Über tierische und menschliche Schnellrechner.

Von

Paul Sarasin.

Dass höhere Tiere, wie Pferd und Hund, mit bewusster Klarheit Vorstellungen fassen und Gedanken bilden und diese in Ermangelung einer Sprache mit Hilfe eines Verständigungsmittels durch Zeichen mit dem Fusse mitzuteilen verstehen, dass sie logische Denkschlüsse ziehen und die Gegenstände ebenso betrachten wie wir selbst, ist nun durch das Zeugnis so vieler Beobachter, denen es allein um Feststellung der Wahrheit zu tun war, erhärtet, dass nur entweder Unwissenheit oder Verneinung gegen besseres Wissen das Gegenteil zu behaupten nicht erröten werden; aber da es gegen diese Mächte keinen bändigenden Zügel gibt, so ist auch jede Bemühung, sie aufzuklären, hoffnungslos.[1])

Wenden wir uns deshalb dem neuen Gebiete naturwissenschaftlicher Erfahrung im positiven, nicht im unfruchtbar verneinenden Sinne zu und beschäftigen wir uns mit den Problemen, wie sie uns von der neuen Wissenschaft der *Tierpädagogik,* wie ich dieselbe nennen möchte, entgegengebracht werden.

Es ist von vornherein gewiss, dass die bis jetzt pädagogisch unterrichteten und geprüften Tiere, wie Pferd und Hund, ihren geistigen Fähigkeiten nach viel höher einzuschätzen sind, als wir es bisher gewusst haben; es gewinnt den Anschein, als wäre ihr Erkennen und ihr Denken ein ebenso klares wie das unsrige, allein entsprechend dem Umfange ihres Denkorganes ist ihr geistiger Horizont umschränkter als der unsrige. Die genannten Tiere scheinen im erwachsenen Zustande nicht eine trübere Vorstellungswelt zu besitzen, als wir selbst im erwachsenen Zustand, sondern nur eine enger umgrenzte, und sie sind deshalb im erwachsenen Zustand nicht etwa mit dem jugendlich unfertigen Menschen zu vergleichen, sondern mit dem Erwachsenen, so wie ihre Jungen in ihren geistigen Äusserungen und

[1]) Siehe dazu die neuste treffliche Abhandlung von Dr. *Karl Gruber,* Tierunterricht, Biologisches Zentralblatt, 34, 1914, p. 415.

Betätigungen mit Kindern in Vergleich zu bringen sind, erkennen wir doch die Charakterzüge, welche beim Menschen Kind, Weib und Mann kennzeichnen, bei höheren Tieren in den entsprechenden Ausbildungsformen, somatischen sowohl als intellektuellen, deutlich wieder. Wie also die vergleichende Morphologie das Ausgewachsene mit dem Ausgewachsenen, das Kindliche mit dem Kindlichen, die Geschlechter unter einander sondernd vergleicht, so müssen wir auch in der vergleichenden Psychologie verfahren, wir können nicht einen erwachsenen Hund psychologisch mit einem menschlichen Kinde zusammenstellen. Vergleichen wir aber seine geistigen Äusserungen oder, physiologisch ausgedrückt, seine cerebralen Funktionen [2]) mit denen des erwachsenen Menschen, so tritt uns darin eine gleiche Klarheit der Vorstellungen, des Empfindens und Denkens bei beiden Naturgeschöpfen entgegen, zwar gewiss in quantitativer Abstufung, insofern eben beim Menschen der Umfang des Geisteslebens weitaus am grössten erscheint, aber es besteht kein qualitativer Unterschied in dem Sinne, dass die Psyche des Hundes oder Pferdes in demselben Grade mehr getrübt wäre, als sein Gehirn kleiner und niedriger organisiert ist im Vergleich zu dem des Menschen. Das Geistesleben eines Tieres kommt nicht gewissermassen dem Schlafzustande des Menschen immer näher, je kleiner sein Gehirn ist, einem Schlafzustand, in dem die unreife Frucht verharrt bis zum ersten Erwachen; denn auch das Tier wechselt zwischen Schlafen und Wachen, zwischen getrübtem und hellem Bewusstsein, und der Schlaf beherrscht auch bei ihm nur die frühesten fetalen Zustände dauernd. So gilt das sog. biogenetische Grundgesetz, das palingenetische Phänomen, wie ich diese Erscheinung zu nennen vorzog, nur morphologisch bis zu einem gewissen Grade, gar nicht aber physiologisch; denn wie das Gehirn des Embryos nicht denkt, so sieht sein Auge, so hört sein Ohr nicht, und diese Unvollkommenheiten haben nie phylogenetische Durchgangsstufen der Tierreihe gekennzeichnet. Wie das Auge des Tieres nicht umso trüber wird, je weiter es in der phylogenetischen Stufenleiter der Geschöpfe herabgerückt erscheint, ebensowenig erscheint seine cerebrale Funktion ihrem Wesen nach getrübter, wohl aber quantitativ entsprechend umschränkter, als die des Menschen. Vergleichen wir die Natur des menschlichen Geistes bildlich mit einem durch-

[2]) Wenn ich hier und weiterhin das Psychische samt dem Denken als „cerebrale Funktion“ bezeichne, einem wissenschaftlichen Gebrauche folgend, so möchte ich damit persönlich nicht behaupten, dass mit diesem Ausdruck, der sich als Bild der Sekretion von Drüsen bedient, das Problem, welches die Psyche uns bietet, erschöpfend verständlich gemacht sei. Es soll damit nur gesagt sein, dass bei Gehirntieren die Psyche samt dem Denken an dieses nervöse Zentralorgan geknüpft erscheint.

sichtigen, tausendfältig lichtbrechenden Krystall von einer bestimmten Grösse, so haben wir offenbar dasselbe Bild für die Natur der cerebralen Funktionen eines Tieres anzuwenden, in diesem Falle aber dem als Bild gewählten gleich durchsichtigen, gleich vielfältig lichtbrechenden Krystall einen der relativen Grösse des betreffenden Gehirnes entsprechenden kleineren Umfang zuzuteilen. Das wussten wir früher nicht, die neue Tierpädagogik hat es uns gelehrt, oder sie scheint doch uns nach einer solchen Auffassung hinzudrängen.

Wenn in einer gewissen „Protesterklärung“ [3]) gesagt wird, die Ergebnisse von Krall würden, wenn sie richtig wären, dem „Entwicklungsgedanken zuwiderlaufen“, so deckt sich das bis zu gewissem Grade mit der Behauptung von Krall selbst, dass „eine Entwicklung auf geistigem Gebiete nicht stattgefunden haben kann.“ [4])

Es handelt sich hier darum, ins Klare zu setzen, was unter phylogenetischer Entwicklung verstanden wird und wie der Gegenstand beschaffen ist, über den wir hier reden. Ich habe darauf hingewiesen, dass die physiologischen Eigenschaften des lichtbrechenden Apparates des Auges keine Entwicklung vom tieferen zum höheren haben noch haben können, die Helligkeit des Glaskörpers, der Linse des Auges hat in der Phylogenie keine Entwicklung genommen vom trüben zum helleren. Wir sehen diesen Entwicklungsgang in der Ontogenie vorhanden, beim Embryo hat das Auge noch nicht die definitive Helligkeit, aber eine Parallele besteht, wie betont, in diesem Punkte nicht zwischen der individuellen Entwicklungsgeschichte und der Stammesgeschichte, keine ausgereifte Tierform, welche im Besitz eines normal ausgebildeten Auges ist, zeigt grössere Trübung dieses Organes als der Mensch. Dasselbe ist von anderen Organen, z. B. von Drüsen und ihren Sekreten zu sagen: wohl hat z. B. die Niere eine sehr klare und merkwürdige phylogenetische Entwicklung im morphologischen Sinne, aber ihr Sekret, der Harnstoff, hat keine phylogenetische Entwicklung. Ebenso dürfte es der Fall sein mit dem Gehirn und seiner Funktion, dem Denken. Morphologisch kommt diesem Organ ein phylogenetisches Wachstum, eine phylogenetische Vervollkommnung zu; was aber seine Funktion betrifft, so zeigt dieselbe in der Tierreihe offenbar nur quantitative Unterschiede. Wäre, wie augenscheinlich viele Phylogenetiker annehmen, in geistiger Beziehung ein qualitativer Unterschied zwischen Mensch und Tier, so würde gerade dieser Umstand einen Hiatus bilden in der phylogenetischen Kette, das qualitativ vom tierischen Seelenleben verschieden gedachte menschliche

---

[3]) Abgedruckt in Tierseele, Zeitschrift für vergleichende Seelenkunde, herausg. von Karl Krall, 1, 1913, p. 178.

[4]) ib. 152.

würde die Annahme eines metaphysischen Wunderaktes nötig machen, der jetzt wegfällt, da wir erfahren, dass das Seelenleben des Tieres von dem des Menschen qualitativ nicht verschieden ist, dass Tierseele und Menschenseele wesensgleich sind, nur im Umfang verschieden. Darum führt die Tierpädagogik nur zur Bestätigung des phylogenetischen Satzes vom wesentlichen Einssein des Menschen mit dem Tiere.

Unser Auge ist von den Ergebnissen der neuen Wissenschaft der Tierpädagogik noch wie geblendet, es muss sich erst an das aus der Fülle der Beobachtungen, welche wir den unbeugsamen Bemühungen von *Karl Krall* und Frau *Paula Mökel* verdanken, hervorstrahlende Licht gewöhnen, sowie an die grossen Folgerungen, welche daraus für unsere Weltanschauung hervorgehen; aber wenn uns dies auch für so weit gehende Überraschungen, wie sie uns besonders aus den Mökel'schen Ergebnissen zu unserer Verblüffung, ja Betroffenheit widerfahren, allmählich gelingen wird, so vermögen wir doch noch nicht zuzugeben, dass in einer bestimmten geistigen Funktion, nämlich im Kopfrechnen schwieriger arithmetischer Aufgaben die genannten Tiere, besonders aber das Pferd uns, d. h. dem Durchschnittsmenschen überlegen sein sollten, und doch ist es einwandfrei festgestellt, dass insbesondere der Hengst Muhamed des Herrn Krall für Wurzelberechnungen die richtige Lösung aus dem Kopfe angibt, die von den wenigsten von uns kurzer Hand zu lösen sind, und zwar ist mit dieser Angabe der richtigen Lösung eine ganz verblüffende Raschheit verbunden. Diesen Umstand habe ich schon in meinem ersten Bericht [5]) als ein *Problem* bezeichnet, und ich verweise darauf, dass ich dabei von einem Problem mit aller Betonung sprach, um von vornherein festzustellen, dass alle die Aburteiler irren, wenn sie meinen, wir, die wir uns durch wiederholte eigene Bemühung von der Richtigkeit der Krall-Mökel'schen Ergebnisse überzeugt haben, hätten uns die Schwierigkeit des damit verbundenen Problemes nicht klar gemacht. Wir kannten im Gegenteil dessen Schwierigkeit ganz genau, ebenso gut wenn nicht besser als Krall's Widersacher. Das sei nicht gesagt, um mich zu rühmen, sondern zur Rückweisung törichter Anfechtungen.

Die Schnelligkeit im Angeben der Lösungen schwieriger Wurzelberechnungen durch den Hengst Muhamed ist auch Anderen, die sich vom Nichtvorhandensein irgend einer Zeichengebung überzeugt haben, besonders aufgefallen. So schreibt *A. Gruber* [6]): ,, wie

[5]) *P. S.* Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden. Zoolog. Anzeiger, 40, 1912, p. 252.

[6]) l. c. p. 315.

Muhamed die Wurzeln in der kurzen Zeit rechnet, ist rätselhaft.“ *H. Kraemer* [7]) äussert sich dahin: „man wünschte fast, dass die Dinge nicht so unglaublich klingen möchten.“ Auch schliesse ich hier an, was *G. Wolff* [8]) nach seiner Untersuchung des Mannheimer Hundes bekennt: „Ich weiss nicht, ob ich das alles glauben würde, wenn ich es nicht — ich kann sagen: schaudernd selbst erlebt hätte.“

Eine sehr schwierige rechnerische Aufgabe beantwortete unlängst der Hengst Muhamed einem Pariser Gelehrten, Herrn Professor *G. Bohn*, in Abwesenheit von Krall und des Pferdewärters richtig[9]) nämlich

$$\sqrt[4]{2\,825\,761} - \sqrt[4]{531\,441} = 14.$$

Dies ist nur eines der hervorragendsten Beispiele von sehr vielen, gleichfalls sehr schwierigen Rechenaufgaben. Da jedoch von Sachverständigen das kopfrechnerische Ausziehen vierter Wurzeln als besonders mühsam erklärt wird, so erscheint durch die Feststellung von Prof. Bohn das uns beschäftigende Problem geradezu auf die Spitze getrieben. Der genannte Gelehrte hat sich auch mit seiner Lösung versucht,[10]) indem er die Tätigkeit des Hengstes, auch in Abwesenheit seines Lehrmeisters und Wärters ohne jede Beihilfe schwierige Wurzelberechnungen zu lösen, für „*Dressur*“ erklärt, wobei er uns aber die Erklärung schuldig bleibt, was er unter Dressur versteht; denn es ist gewiss, dass, wenn ein Menschenkind das gleiche leisten würde, wie der Hengst Muhamed, wir nicht von Dressur, sondern von Unterricht sprechen würden und ausserdem noch von selbständiger Überlegung oder auch, wenn dieses beides fehlt, von noch etwas anderem, worüber ich unten sprechen werde.

Ich habe die von Prof. Bohn dem Hengste gestellte Aufgabe Herrn Ing. *Martin Knapp* in Basel zur Prüfung übergeben; seine hier folgende Antwort gibt klare Auskunft über die Schwierigkeiten, welchen ein geübter Kopfrechner bei Lösung derselben begegnet:

„Die Lösung Muhameds ist richtig. Sie lautet genauer ausgeführt:

$$\sqrt[4]{2\,825\,761} - \sqrt[4]{531\,441} = 41 - 27 = 14.$$

Die Art, wie ich sie löste, interessiert Sie vielleicht, darum skizziere ich sie kurz. Ich benutzte absichtlich keine Kniffe, deren es bekannt-

---

[7]) *H. Kraemer*, Zur Psychologie des Pferdes, Kavalleristische Monatshefte (1913? das Separatum ist nicht datiert).

[8]) *G. Wolff*, die denkenden Tiere von Elberfeld und Mannheim, Süddeutsche Monatshefte, 1914, p. 456 ff.

[9]) Mitteilungen der Gesellschaft für Tierpsychologie, 1, 1913, p. 51.

[10]) Siehe La Lecture, 1914, p. 76.

lich gibt. $10^4 = 10\,000$; $100^4 = 100\,000\,000$; hiemit liegt die Stellenzahl für beide Wurzeln klar: die Lösungen liegen zwischen 10 und 100. 20^4 ist $= 160\,000$; $30^4 = 810\,000$, die zweite Wurzel muss dazwischen liegen. Da sie hinten mit 1 schliesst, so muss die gesuchte Wurzel mit 1, 3, 7 oder 9 schliessen. 500 000 liegt ziemlich mitten zwischen 160 000 und 810 000, also probierte ich sofort mit 7 oder mit 27, was stimmte. Die erste gesuchte Wurzel aus 2 825 761 liegt auch zwischen 10 und 100 aus oben ersichtlichem Grunde. Sie ist aber grösser als 30^4. Nun ist $40^4 = 2\,560\,000$ schon recht benachbart, die gesuchte Wurzel schliesst hinten mit 1, also probierte ich 41^4, was wiederum zum Erfolg führte. Die ganze Rechnung ging kürzer als die Niederschrift hier, wurde aber schriftlich ausgeführt. Im Kopfe hätte ich viel länger dazu gebraucht, wenn ich überhaupt sauber durchgekommen wäre, was ich gar nicht probierte. Ich bin eben nicht als Kopfrechner eingeübt."

Die Lösung vierter Wurzeln hat der Hengst Muhamed auch vor andern Personen richtig angegeben und zwar in Abwesenheit von Krall und des Pferdepflegers; so erhielt solche Lösungen *Plate*,[11]) nämlich

$\sqrt[4]{28\,561}$ Antwort: falsch 12, falsch 11, richtig 13.

$\sqrt[4]{50\,525}$ A.: f. 53, f. 8, r. 15.

$\sqrt[4]{37\,48\,096}$ A.: f. 33, r. 44.

Ebenso erhielt *K. Gruber* Lösungen vierter Wurzeln in Abwesenheit von Krall und des Pferdepflegers; er berichtet darüber das folgende[12]): „Wir (d. h. der Berichterstatter und der Redakteur der unten genannten Zeitschrift, *H. Erdmann*) sind allein ohne Krall und Albert mit Muhamed. Er ist ganz guter Laune, manches macht er richtig, anderes wieder beantwortet er mit einer fabelhaften Nachlässigkeit. Da versuchen wir es einmal mit grossen Aufgaben. Im Protokollbuch finde ich einige, die ihm vor einem halben Jahr einmal gestellt worden waren, zuerst

$\sqrt[4]{1\,500\,675}$ A.: f. 55, r. 35.

Eine zweite lautet:

$\sqrt[4]{33\,362\,176} - \sqrt[4]{1\,336\,336}$ A.: f. 44, dann r. 42.

---

[11]) *L. Plate*, Protokoll meiner Beobachtungen an den Elberfelder Pferden, Zoologischer Anzeiger, 43, 1913, p. 111 ff.

[12]) *Karl Gruber*, drei Tage bei den Elberfelder Pferden, Allgemeiner Beobachter, 1914, p. 314.

„Was gibt die erste Wurzel?“ A.: r. 76, „die untere?“ A.: f. 43 (Umstellung für 34, er hat also die Einer mit dem linken, statt mit dem rechten Fuss geklopft). Dann folgen Wurzeln, die er noch nicht gerechnet hat:

$\sqrt[4]{7\,890\,481}$ A.: f. 54, verbessert auf Anruf: r. 53;

$\sqrt[4]{26\,873\,856}$ A.: f. 52, dann auf Anruf r. 72.“

Gruber bemerkt noch ausdrücklich das folgende: „Ich möchte von vornherein feststellen, dass von einer Zeichengebung von seiten Kralls oder des Pflegers keine Rede sein kann; denn wir haben allein, ohne die beiden, einen ganzen Tag zum Teil mit gutem Erfolg mit den Pferden gearbeitet. Optische Zeichen von unserer Seite sind bei dem blinden Pferd Berto ebenfalls völlig ausgeschlossen, bei Muhamed wusste ich bei mehreren richtigen Lösungen grosser Wurzeln das Resultat nicht, da ich nur die Aufgabe aus der Tabelle abgelesen hatte.“

Zu entsprechenden Ergebnissen kamen auch Dr. *Brunies* und ich bei Prüfung des Hengstes Muhamed und des blinden Hengstes Berto in Abwesenheit von Krall und bei genauer Überwachung des anwesenden Pferdepflegers.

In der Fertigkeit des arithmetischen Kopfrechnens übertrifft, wie bemerkt, der Hengst Muhamed den Durchschnittsmenschen bei weitem, und alle Lösungen der gestellten Aufgaben gibt er mit verblüffender Geschwindigkeit. Eine ähnliche, wenn auch nicht so weit reichende Fertigkeit ist auch beim Hengste Zarif festgestellt worden, der aber jetzt jede Bemühung ganz ablehnt; stellt man ihm jetzt eine rechnerische Frage, so schüttelt er den Kopf und eilt weg. Wurzelberechnungen löst auch der Hund der Frau Moekel, Rolf; sie sind aber bei ferne nicht so weitgehend, wie die des Hengstes Muhamed. So beobachtete *L. Wilser*,[13]) wie der Hund die Aufgabe

$$\sqrt[3]{110\,592} = 48$$

„nach kurzem Besinnen löste; wir alle hätten dies nicht im Kopf ausrechnen können. Für die Zuverlässigkeit dieser Beobachtung verbürge ich mich mit meinem Namen,“ fügt Wilser bei.

Es ist festzustellen, dass diesen Tieren zwar die Elemente des Rechnens geduldig beigebracht worden sind, dass sie aber ihre so gewonnene Fertigkeit selbständig weiter entwickelt und damit bald ihren Lehrmeister überholt, ja sogar weit überholt haben, ja es in dieser Fähigkeit weiter brachten als die allermeisten Menschen überhaupt.

---

[13]) Allgem. Zeitschr. f. Psychiatrie, 4. Juli, 1913.

Es gibt keinen grelleren Gegensatz als den vollständigen Mangel jeder Arithmetik bei gewissen Naturvölkern einerseits und dem vollendeten Kopfrechner Hengst Muhamed andrerseits. Wir haben vor Jahren die Rechenfähigkeit beim Urstamme der *Weddas* in Ceylon [14]) einer sorgfältigen Prüfung unterworfen und sind dabei zu dem folgenden Ergebnisse gekommen: Zählen kann ein von fremden Einflüssen nicht berührter Wedda gar nicht. Sie zählen auch nicht etwa an den Fingern, sondern als wir einen alten Mann nach der Anzahl der gegenwärtigen Genossen fragten, sah er uns zuerst verwundert an, wie erstaunt über eine solche Frage; dann deutete er zuerst auf den Einen, dann den Andern, dann den Dritten und rief immerfort: eka, eka, eka! das heisst: eins, eins, eins. Manche Weddas können etwas höher zählen, besten Falles bis 5, aber wo auch nur schon die Zahl 2 bekannt ist, haben wir sekundären Einfluss von den Kulturbewohnern der Insel her.

Von anderen Naturvölkern gilt wenn nicht das gleiche so doch ähnliches; sie zählen meist an den Fingern, kommen damit aber nicht weit. Immer handelt es sich um einfaches Zählen, schwerere arithmetische Operationen werden auch nicht einmal versuchsweise ausgeführt. Der Naturwedda hat das Bedürfnis nach Rechnen nicht, und so unterlässt er es. Kommt dann dies Bedürfnis heran, vielleicht durch den Erwerb von Besitztümern und des Handels, so wird Begriff und Benennung für höhere Zahlenreihen, für verwickeltere Rechnungsoperationen gewonnen.

Es braucht auch ein Volksstamm keineswegs tief in der phylogenetischen Stufenleiter des Genus Homo zu stehen, um von sich aus nicht über 5 zählen zu können, denn die griechische Sprache hat ein altmodisches Wort für zählen, nämlich *πεμπάζειν*, das wörtlich „fünfern" bedeutet und doch wohl darauf hinweist, dass auch von den Urgriechen, also wohl überhaupt auch von allen Urbewohnern von Europa, an den Fingern gezählt wurde und dass man dabei fürs erste über 5 nicht hinauskam. Später gelangte man zunächst bis 1000, eine höhere Summe bezeichnete man mit *μύριοι*, unzählige, und erst noch später erhielt auch dieses Zahlwort den Wert von 10 000. In der Kulturentwicklung der Menschheit wurde also das einfache Zählen auf 5 und über 5 hinaus nur langsam und stufenweise erworben und auch offenbar verhältnismässig spät sogar das „Fünfern", sonst hätte sich nicht ein ächt griechisches Wort, ein Wort also, welches das Vorhandensein des spezifisch griechischen Sprachstammes bereits erweist, für diese primitive Zählart erhalten. Es darf auch gewiss mit Sicher-

[14]) *P.* und *F. S.* Ergebnisse naturw. Forschungen auf Ceylon, 3, die Weddas u. s. w., Wiesbaden 1893, p. 527.

heit der Schluss gezogen werden, dass damals, als man noch „fünferte“, von den komplizierteren Rechnungsarten der Arithmetik noch gar keine Rede war.

Interessant wäre es zu erfahren, wie weit ein europäischer Analphabet, deren es ja noch so viele gibt, im Zählen oder Kopfrechnen kommt.

Man kann also sagen, dass die konstitutionelle Anlage zum Rechnen beim Menschen schwach ausgebildet ist; wir finden sogar geistreiche Menschen, bei denen auch durch Unterricht die Fertigkeit im Rechnen nicht herbeigeführt werden kann, sollen doch sogar hervorragende wissenschaftliche Mathematiker mitunter schwache Kopfrechner sein, und nicht um die wissenschaftliche Mathematik handelt es sich in unserem Falle, sondern um das Kopfrechnen, um die Arithmetik. Von einer Kenntnis, einem Begriff der höheren Mathematik finden wir bei unseren tierischen Rechenkünstlern keine Spur.

Ganz dazu im Gegensatz verhalten sich die alten Ägypter, die in der angewandten Mathematik und in der Astronomie „eine staunenswerte Fülle von Kenntnissen besassen“, in den einfachsten Rechnungsarten aber, wie in der Multiplikation und Division, auf die schwerfälligste Weise sich behalfen. „Von einem Bruch hatten sie keinen rechten Begriff.“ [15])

Nachdem wir nun gesehen haben, dass auf der Insel Ceylon ein Volksstamm lebt, der, soweit nicht Kultureinflüsse ihn erzieherisch gehoben haben, das Zählen überhaupt noch nicht erworben hat, ist von besonderem Interesse der Umstand, dass soeben auf derselben Insel oder doch im nahen Süd-Indien ein Knabe zum Vorschein kam, welcher der dunkelfarbigen Varietät des Dekan, den dravidischen Tamilen, angehört, und welcher, obschon soviel wie ohne jegliche Schulbildung, doch eine Rechenfertigkeit von erstaunlicher Höhe an den Tag legt. Nachdem über den Fall in den Tagesblättern kurze Berichte erschienen waren, setzte ich mich in den Besitz des unlängst veröffentlichten Originalberichtes und gebe damit die für uns wichtige Stelle teils in kurzer Zusammenfassung, teils in Übersetzung wieder.[16])

In der Sitzung der Royal Asiatic Society Ceylon Branch vom 5. September 1912 in Colombo wurde ein tamilischer Knabe, *Arumugam* mit Namen, vorgestellt, über dessen Persönlichkeit der Vizepräsident der Gesellschaft das folgende mitteilte: Der Junge, welcher

---

[15]) *F. Kayser* und *E. M. Roloff,* Aegypten einst und jetzt, dritte Auflage, Freiburg i. B., 1908, p. 96.

[16]) Journal of the Ceylon Branch of the Royal Asiatic Society, 22, 1912 p. 390 ff.

so hohe Fertigkeit im Rechnen zeigt, hat keine Erziehung von irgend welcher Art genossen, er ist Analphabet („illiterate“) sogar in seiner Muttersprache und gehört einer sehr armen Weber-Familie an, welche gegenwärtig in Madura lebt. Er ist jetzt 16 Jahre alt und besitzt seine wunderbare Befähigung seit dem 12. Jahre. Von dieser Befähigung abgesehen, legt er wenig Intelligenz an den Tag. Er ist nicht imstande, für sich selbst Sorge zu tragen, und hat eine ganz kindische Freude am Spielen mit Schusserkügelchen; das Geschenk eines solchen schätzt er höher als 100 Gulden. Der Knabe hat die Eigentümlichkeit der Vermehrung der Finger und Zehen auf 6, was zur Folge hatte, dass er seinen Eltern in der Weberei nicht behilflich sein konnte.[17]) Man liess ihn auf der Strasse herumlaufen und an den Tempeln Kupfermünzen betteln. Etwa vor vier Jahren erfuhr die Mutter, dass er im Rechnen sehr geschickt sei, und verwunderte sich darüber, woher er diese Fähigkeit könnte erlangt haben. Der Knabe selbst erzählt die Sache so, dass es ihm einmal geschienen hätte, die Händler in den Kaufläden an den Tempeln brauchten eine unbegreiflich lange Zeit, um ihre Rechnungen für die Käufer zusammenzustellen, und er fragte sie, warum sie darin so schrecklich langsam wären, er könne es viel schneller machen. Sie prüften ihn darauf und fanden, dass er wunderbar geschickt im Lösen der verwickeltsten Rechnungen sei. Als dies bekannt wurde, kamen viele Leute zu ihm, stellten ihn auf die Probe und machten ihm Geschenke. Darauf nahm ihn ein Brahmane auf Reisen, um mit ihm Geld zu verdienen, und so kam er nach Colombo, wo man ihn von seinem Begleiter frei machte und seine Existenz sicherte.

Es wird nun über die Prüfung des Knaben in der Sitzung der Gesellschaft das folgende berichtet:

Arumugam, der von einem älteren Tamilmanne begleitet war, trat unter vielen Verbeugungen ein, worauf man ihn sich niedersetzen hiess. In seinem Aussehen fand sich nichts aussergewöhnliches. Er hat ein offenes Auge und einen einigermassen intelligenten Gesichtsausdruck („a bright face, somewhat intelligent looking“). Es wurde nun dem Dolmetscher eine Liste von Fragen eingehändigt, während die Lösungen dem Präsidenten, Sir *Clifford,* überreicht wurden. Die Aufgaben waren vom Erziehungsdepartement gestellt, als Dolmetscher zur Übersetzung der Fragen ins Tamilische fungierte ein junger Mann aus dem Erziehungskollegium („training college“).

---

[17]) Als Sonderbarkeit erwähne ich, dass der junge Kopfrechner *Zerah Colborn* ebenfalls sechsfingrig war, siehe *P. J. Möbius,* über die Anlage zur Mathematik, ausgewählte Werke 8, 1907, Seite 63 und 237, nach dem Bericht von *Gall.*

Es wurden jetzt die Fragen an den Knaben gerichtet, worauf die Antworten äusserst rasch erfolgten, indem zwischen der Frage und der Antwort nur einige Sekunden verflossen. Eine gelegentliche Verzögerung der Antwort war die Folge der Erklärung seitens des Übersetzers, welche ausführlich zu geschehen hatte.

Es folgen nun die Fragen:

1. Addiere 8 596 497 713 826 und 96 268 593.

2. Multipliziere 1 001 001 mit 100 100.

3. Multipliziere 45 989 mit 864 726.

4. Wenn 107 mit einer gewissen Zahl multipliziert wird, so wird es um 2 071 vermehrt; finde den Multiplikator.

5. Finde die Faktoren von 28 413 und von 89 712.

6. In einer Divisionssumme („division sum“) ist der Divisor zwanzig mal der Quotient und fünf mal der Rest. Was ist der Dividend, wenn der Rest 76 ist?

7. Wenn 17 Sovereigns eine Säule von 1 Zoll Höhe bilden, wie viele würden nötig sein, um eine Höhe von 3 451 Fuss zu ergeben?

8. Der Durchmesser eines Sovereign ist $^7/_8$ Zoll, wie viele würden neben einander gelegt die Strecke von London nach Liverpool (196 miles) bedecken?

9. Finde die Quadratwurzel von 63 409 369.

10. Finde die Kubikwurzel von 20 570 824.

11. Finde die fünfte Wurzel von 69 343 957.

12. Multipliziere £ 84 17 sh., $6^1/_4$ d. mit 24; £ 43, 14 sh., $5^3/_4$ d. mit 7 694.
mit 7 694.

13. Das Rad eines Velozipedes hat den Umfang von $3^1/_4$ Yards. Wie oft wird es sich drehen bei einer Reise von 26 miles?

14. Wenn jemand 22 Gegenstände für dasselbe Geld verkauft, welches er für 36 bezahlte, wie viel Prozent Gewinn macht er?

15. Finde die einfachen Zinsen von £ 584 für 42 Tage zu 5 $^0/_0$.

16. In welcher Prozenthöhe wird eine Geldsumme sich in 30 Jahren verdoppeln?

17. Welches Gewicht hat Wasser in einem Zimmer, das 2 Zoll tief überflutet ist, wenn das Zimmer 18 Fuss 9 Zoll zu 13 Fuss 4 Zoll beschlägt und ein Kubikfuss Wasser $62^1/_2$ Pfund wiegt?

18. Ein quadratisches Feld enthält eine Pflanzung von 11 Yards Breite, welche allen vier Seiten entlang läuft innerhalb von der Umgrenzung; diese Pflanzung enthält 1 acre. Finde die Area des Feldes.

Es heisst nun weiter:

Der Präsident forderte das Auditorium auf, Fragen zu stellen, worauf Herr *F. Lewis* die folgende aufgab:

19. Ein Kaufmann schenkte 173 Personen je ein Mass Reis. Jedes Mass enthält 3 431 272 Reiskörner, und der Kaufmann forderte, dass 17 Prozent dem Tempel gespendet werden sollten. Wie viele Körner erhielt der Tempel?

„Die Antwort wurde in nicht ganz drei Sekunden gegeben."

Da die Lösungen der obigen Aufgaben nicht hinzugefügt sind, habe ich Herrn *Martin Knapp* ersucht, die Rechnungen nachzuprüfen und die Lösungen mir mitzuteilen. Er hatte die Güte, diesen Wunsch zu erfüllen, indem er mir als Antwort das folgende zustellte:

„Die von dem indischen Wunderknaben *Arumugam* spielend im Kopfe gelösten Aufgaben sind ohne Ausnahme derart, dass sie ein normaler, auch häufiger mit Rechnungen sich beschäftigender Mensch nicht im Kopfe löst, sondern unbedingt dazu der Schreibweise sich bedient. Sie überschreiten aber nur zum Teile die Leistungen, wie sie von andern Rechenkünstlern bekannt geworden sind. Das besondere bleibt dem Falle doch, dass hier ein armer Knabe niederer Kaste ohne Vorbildung ganz plötzlich diese wunderbare Rechengabe zeigt. Wir hatten seinerzeit in Basel Gelegenheit, den Rechenkünstler Herrn Dr. *Gottfried Rückle,* der in Göttingen in Mathematik doktoriert hat, in der mathematischen Gesellschaft zu beobachten und zu prüfen. Dessen Leistungen sind naturgemäss, als die eines geschulten Mathematikers, denen des indischen Wunderknaben zum Teile weit überlegen. Er arbeitet fast durchweg mit einem staunenerregenden Zahlengedächtnisse, das ihm erlaubt, eine Masse Hilfsmittel, wie die zweiten und dritten Potenzen aller Zahlen von 1 bis hundert und darüber stets gegenwärtig zu haben. Beim Tamilknaben bleiben aber einige Beispiele übrig, die auf klares, rechnerisches Disponieren und mathematisches Ueberlegen zurückführen. Beide Gaben, das Gedächtnis wie der mathematische Intellekt, bleiben gleich wunderbar und unerklärt, doch imponiert dem Laien vielleicht das Gedächtnis, dem Fachmanne der Intellekt mehr, besonders bei dem Mangel an jeder mathematischen Vorbildung.

Die erste gestellte Aufgabe, die Zahlen 8 596 497 713 826 und 96 268 593 zu addiren (Lösung 8 596 593 982 419) heischt nur Zahlengedächtnis.

Die zweite Aufgabe 1 001 001 mit 100 100 zu multiplizieren, ist wegen der ungleichen Dreiergruppen im Kopfe sehr knifflich durchzuführen, da sehr reinlich getrennt werden muss (Lösung 100 200 200 100).

Die dritte Aufgabe, 45 989 mit 864 726 zu multiplizieren, fordert auch keine mathematische Ueberlegung, stellt aber gelöst (39 767 884 014) eine kräftige Gedächtnisleistung dar.

Die vierte Aufgabe lautet: womit ist 107 zu multiplizieren, um 2 178 zu erhalten? Antwort: mit 20 und 38/107. Sie ist in der Fragestellung nicht sofort als Division ersichtlich, geht zudem nicht auf; sie erfordert also schon mehr Intellekt als die bisherigen Aufgaben.

Die nächste Aufgabe verlangt, die Faktoren der Zahlen a) 28 413 b) 89 712 zu finden. Die Lösungen zeigen a) 3 mal 3 mal 7 mal 11 mal 41 und b) 3 mal 3 mal 2 mal 2 mal 2 mal 2 mal 7 mal 89, dass die Beispiele mathematisch nicht sehr interessant gewählt wurden. Beide Aufgaben arbeiten mit ziemlich niederen, allerdings dafür zahlreichen Primfaktoren. Nur die Restglieder sind etwas grösser. Die schwierigen Aufgaben dieser Art sind aber diejenigen, die nur grosse Primfaktoren enthalten, wo also für jeden einzelnen Primfaktor extra eine besondere, umfassende Ueberlegung nötig wird, ob er sich nicht doch noch in der einen oder andern Weise zerlegen lasse. Die Faktoren zwei und drei, die hier auftreten, sind am leichtesten erkennbar, da sie sich durch Geradheit der Zahlen oder durch die Quersumme sofort verraten. Es bleibt also wieder das Gedächtnis zu bewundern, neben dem Bedauern, dass die Versuche gerade nach dieser Seite hin nicht weiter ausgenützt wurden. Das Bild wäre vollständiger geworden.

Bei der sechsten Aufgabe ist die Fragestellung schwierig. Bei einer Division ist der Divisor zwanzig mal so gross wie der Quotient und fünf mal so gross wie der Rest. Wie gross ist der Dividend, wenn der Rest 76 beträgt? Der Divisor ist 380, zwanzig mal so gross wie der Quotient 19 und fünf mal so gross wie der Rest 76. Der Dividend ist also 7 296. Die Fragestellung verlangt Ueberblick und Disponieren der Rechnung, sie nähert sich dem mathematischen Nüsseknacken. Das Rechnen selbst geht nahe zusammen. Die Fragestellung kann als zur Beurteilung der Gehirnleistung sehr geschickt gewählt bezeichnet werden.

Die siebente Frage: wenn 17 Sovereigns eine Säule von 1 Zoll Höhe bilden, wie viele brauchts zu einer Höhe von 3 451 Fuss? Antwort 704 004 Stück. Die Aufgabe ist einzig durch die Nullen des Resultates etwas schwieriger gemacht.

Die achte Frage: der Durchmesser eines Sovereigns ist 7/8 Zoll, wie viele braucht man neben einander für die Strecke London-Liverpool? Antwort: 14 192 640 Stück, ist wie die vorherige wesentlich auf Gedächtnisleistung eingerichtet.

Auch die neunte Aufgabe, die Quadratwurzel aus 63 409 369 zu ziehen, unterscheidet sich nur äusserlich von den vorherigen; sie ist Gedächtnisarbeit, wenngleich ihre Lösung im Kopfe (Antwort 7 963) sehr bewunderswert bleibt.

Die beiden nächsten Beispiele, die Ziehung der dritten Wurzel aus 20 570 824 (Lösung 274) und die Ziehung der fünften Wurzel aus 69 343 957 (Lösung 37) verlangen regelrechte Kunstgriffe. Nach der allgemeinen Formel gelöst, stellen sie, namentlich die zweite, mathematisch schwierige Leistungen dar. Für den, der die Kniffe bei ganzzahligen Lösungen dieser Art kennt, sind sie sehr rasch zu erledigen. Woher kennt aber der indische Wunderknabe diese, wenig Mathematikern geläufigen Kunstgriffe? Auch neben diesen bleibt ein gut Stück Gedächtnisleistung für den Kopfrechner noch zu tun.

Die zwölfte Aufgabe, a) 84 £ 17 s. $6^1/_4$ d. mit 24 zu multiplizieren = 2 037 £ und 6 d. und b) 43 £ 14 s. $5^3/_4$ d. mit 7 694 zu multiziplieren = 336 412 £ 2 s. und $8^1/_2$ d. verlangt die gleichzeitige Multiplikation verschiedener Münzsorten und die Umwandlung der einen in die andere. Sie ist also wieder wesentlich für Gedächtnisleistung eingerichtet, verlangt aber noch grössere Anstrengung, als die früheren Beispiele:

Auch die Aufgaben 13 bis 16 bieten kein anderes Bild. Sie lauten:

13. Das Rad eines Bicycles hat $3^1/_4$ Ellen Umfang; wie oft hat es sich zu drehen bis 26 Meilen zurückgelegt sind? Antwort 14 080 mal.

14. Wenn ein Mann 22 Stück eines Artikels zum gleichen Preise verkauft, wie er für 36 bezahlte, wie viel Prozent Gewinn macht er? Antwort 63,6363 %.

15. Den Zins von 584 £ für 42 Tage bei 5 % zu finden? Antwort 3,36 £.

16. Bei welchem Prozentsatze verdoppelt sich eine Summe mit dem Zinse allein in 30 Jahren? Antwort zu $3^1/_3$ %.

Diese Aufgaben alle sind sehr einfach für die mathematische Ueberlegung, sie unterscheiden sich nur durch die Einkleidung. Die Lösung im Kopfe ist wesentlich Gedächtnisarbeit.

Auch Gedächtnisleistung aber schon anderer Art ist die Aufgabe 17: welches Gewicht Wasser befindet sich in einem Raume von zwei Zoll Tiefe, von 18 Fuss 9 Zoll Länge und von 13 Fuss 4 Zoll Breite, wenn ein Kubikfuss Wasser $62^1/_2$ Pfund wiegt? Antwort $2604^1/_4$ Pfund. Die Aufgabe ist durch die räumlich geometrische Einkleidung einerseits, dann aber auch durch die Ausrechnung der Brüche recht unangenehm, für die Kopfrechnung sogar überaus erschwert.

Noch ein gut Stück weiter geht die bei weitem schwerste 18. Aufgabe, wo ohne Aufstellung der Gleichungen und ohne Quadrieren der einen kaum auszukommen ist. Sie verlangt: Ein quadratisches Feld enthält eine Pflanzung, die allen vier Seiten nach 11 Ellen breit das Feld innert seinen Grenzen umzieht. Diese Pflanzung ist 1 acre gross; wie gross ist die Fläche des ganzen Feldes? Antwort 3 acre und 121 Quadrat-Ellen. Zwar heben sich beim Lösen der Aufgabe die quadratischen Glieder weg durch Elimination, ersparen also das Wurzelziehen; die Aufgabe verlangt aber so ganz anderes, andersartiges als alle vorhergehenden, wenig Gedächtnis aber viel Einsicht in eine geometrische Fragestelluug, dass wir nur bedauern, dass nicht mehr Aufgaben in dieser Richtung an den Knaben gestellt und von ihm gelöst wurden. Wir müssen bei dieser Aufgabe ganz bedeutend mehr Intellekt voraussetzen, als bei noch so erstaunlichen Leistungen mit reinem Zahlenmaterial.

Es scheinen aber gerade die grossen Zahlen den nachhaltigsten Eindruck beim Publikum zu hinterlassen, wie auch die letzte Parade-Aufgabe verrät. Ein Kaufmann schenkt 173 Personen je einen Scheffel Reis, von denen jeder 3 431 272 Reiskörner enthält, er bestimmt aber, dass 17 % der Körner an den Tempel abzugeben seien. Wie viele Körner erhält der Tempel? Antwort 100 913 709 und 52/100 Körner.

Die Aufgabe ist also nur wieder ein Beispiel für das Operieren mit vielen sehr grossen Zahlen, also Gedächtnisarbeit.

Bei diesen Arbeiten kommt leider der Psychologe, der eindringen möchte in die Art und Weise, wie das Gehirn des Knaben die Aufgaben anpackt und löst, zu wenig auf seine Rechnung. Doch bleiben auch für ihn die Leistungen erstaunlich genug und auch an dem vorhandenen Materiale finden sich mehr als genug der rätselhaften Seiten, um genaues Untersuchen lohnend erscheinen zu lassen."

In einer Nachschrift spricht sich Herr Knapp zur Aufgabe 18 noch folgendermassen aus:

„Die von mir als schwierigst bezeichnete Aufgabe lässt, wie neuerdings mir ein Mathematiklehrer, der sich auch für die Sache interessierte und die Aufgaben zum Teil auch mit Schülern besprach, mitteilte, noch eine durchsichtigere spezielle Lösung zu, als die von mir benützte allgemeinere.

Ich bezeichnete, so wie es wohl jeder mathematisch Gebildete zuerst machen wird, die unbekannten Quadratseiten mit a und b und ging nun mit folgendem, wohl ohne weiteres versändlichem Ansatze vor:

$$a^2 - b^2 = 1 \text{ acre} = 4\,840 \text{ yards}^2;$$

$$a - 22 \text{ yards} = b; \text{ quadriert links und rechts:}$$

$$a^2 - 44 \cdot a + 484 = b^2; \text{ anders geordnet:}$$

$$a^2 - b^2 = 44 \cdot a - 484 = 4840; \text{ gerechnet:}$$

$$44 \cdot a = 5324;$$

$$\text{also: } a = 121 \text{ yards; } b \text{ also} = 99 \text{ yards; womit gelöst.}$$

Probe: $a^2 = 14\,641 \text{ yards}^2 = 3 \text{ acre } 121 \text{ yards}^2$

$b^2 = 9\,801 \text{ yards}^2 = 2 \text{ acre } 121 \text{ yards}^2$, Differenz: 1 acre.

Nun geht die Sache auch konstruktiv und wird viel durchsichtiger. Ich zerteile die äussere Fläche durch die vier schrägen Geraden in vier gleiche Trapeze. Der Inhalt eines Trapezes ist Höhe mal Mittellinie. Die Höhe aber kennen wir zu 11 yards. Der Inhalt des Randstückes (plantation) ist auch gegeben zu 1 acre = 4840 yards². Der Inhalt eines Trapezes also ist der vierte Teil = 1210 yards². Es ist also die Mittellinie gleich m = 1210 : 11 = 110 yards. Und nun ist der Rest Kinderspiel:

Die grosse Quadratseite ist $a = m + 11 = 110 + 11 = 121$ yards,

die kleine Quadratseite ist $b = m - 11 = 110 - 11 = 99$ yards.

Die Zahlen sind also genau wie oben natürlich, nur hier viel einfacher erhalten. Diese letztere Lösung zeigt deutlich aus den Zahlenwerten, dass gerade auf diesem Wege das Beispiel gerechnet wurde, als die Aufgabe ausgedacht ward; die Zahlen sind entsprechend dem Wesen dieser geometrischen Lösung gewählt.

Dass aber das Zahlen-Genie gerade diese geometrische Lösung durchschaute und mit ihr darum spielend fertig wurde, ist eine Leistung so ganz anderer Art, als bei allen vorhergehenden Aufgaben, dass ich nun erst mit Recht bedaure, dass nicht noch mehr Aufgaben dieser Art, die geradezu genial müssen gelöst worden sein, gestellt wurden.

Meine Bemerkungen über die Art der Leistung werden also durch die neue Lösung nicht alteriert, höchstens noch verschärft."

Es kann nun keinen grelleren Gegensatz geben, als er uns in der Unfähigkeit eines Weddas, über eins zu zählen, einerseits und in der stupenden Rechenkunst des Tamilknaben andrerseits begegnet, der in einer geringeren Zeit als drei Sekunden Aufgaben löste, welche schon als solche zu verstehen unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Und wer sollte ihm diese Fähigkeit beigebracht, wer ihn in die Schule genommen haben, wird doch ausdrücklich gesagt, dass er auf der Strasse ohne Aufsicht aufgewachsen sei.[18]) Die Anlage zu dieser erstaunlichen Fertigkeit ist also schon ursprünglich selbständig in ihm vorhanden gewesen, wie wir sie in analoger Weise im Hengste Muhamed als vorhanden erkennen, das Problem ist bei beiden Geschöpfen ein und dasselbe, es lässt sich demnach unter denselben Gesichtspunkt zusammenfassen.

Die Naturweddas, welche nur auf eins zählen können, sind keineswegs etwa idiotische oder halbidiotische Menschen, ihr Geistesleben ist normal entwickelt und in jeder Beziehung ächt menschlich vernunftgemäss; nach sorgfältiger Untersuchung kamen wir darüber zu folgendem Ergebnis:[19]) Die Verstandskräfte des von jeder Kultur unbeeinflussten Naturweddas sind normal entwickelt, aber quantitativ weit unter denen des Europäers stehend; der Horizont der Anschauungen und somit des Denkens ist ausserordentlich umschränkt, aber innerhalb desselben bewegt sich der Wedda mit vollkommener Freiheit und Leichtigkeit. Die Quantität der Intelligenz darf doch wohl einigermassen nach dem berechnet werden, was wir geistigen Horizont nennen; wir glauben die geistige Kraft eines Individuums beurteilen zu dürfen nach der Umsicht, die es entfaltet; deshalb wenden wir wohl auch für ein Individuum mit engem Horizonte das Wort „beschränkt" an. In beiden Fällen aber, bei engem und weitem Horizonte, kann die geistige Lebendigkeit, die Aufgewecktheit, dasjenige, was wir auch Temperament nennen, ebenso stark, in ersterem Falle sehr oft noch mehr entwickelt sein, als in letzterem; dennoch ist die geistige Kraft in den beiden Fällen eine quantitativ verschiedene.

Vor Europäern fühlen sich die Naturweddas anfangs unbehaglich und beantworten die vielen zudringlichen Fragen derselben un-

---

[18]) Ich halte es für möglich, dass der erwähnte Brahmane den Knaben in gewissen mathematischen Elementen wie im Begriff und Ausziehen von Wurzeln und anderem dergleichen unterrichtet hat. Im Bericht ist darüber nichts gesagt. Der Hengst Muhamed ist in diesen Elementen von Krall unterrichtet worden, er überholte dann plötzlich seinen Lehrmeister, siehe *K. Krall,* Denkende Tiere. 1911, Seite 118—120.

[19]) *P.* und *F. S.,* die Weddas von Ceylon, 1893, p. 523 ff.

gern, bis ihr Zutrauen durch freundliche Behandlung gewonnen ist. Sie sind zunächst wohl von demselben Gefühl äusserster Unbehaglichkeit beseelt, welches Knaben vor Erwachsenen empfinden, von denen sie fürchten, auf ihre Antworten hin ausgelacht oder gescholten zu werden, es kennzeichnet sich dann ihr Verhalten durch Trotz und Verschlossenheit. In beiden Fällen, so wenig bei unseren Knaben wie beim Wedda, sind wir nun aber berechtigt, aus dem geschilderten Benehmen auf Stupidität oder auf Idiotismus zu schliessen; ist das Zutrauen der Weddas gewonnen, so belebt sich ihr Gesicht, und wir sehen bald ein, dass ihre Verstandskräfte die unsrigen zwar nicht erreichen, dennoch aber völlig normal entwickelt sind.

Die Unfähigkeit zu rechnen geht also beim Wedda mit normaler Ausbildung des Gehirnes, mit normaler Geistesbetätigung einher, und dasselbe lässt sich für höher entwickelte menschliche Varietäten feststellen, geschicktes Rechnen geht keineswegs Hand in Hand mit besonders hoher Ausbildung der übrigen geistigen Fähigkeiten. Es kann freilich mitunter der Fall sein, so bei Ampère und bei Gauss, aber öfter, und gerade in den merkwürdigsten Fällen, wie beim obigen Tamilknaben Arumugam und bei dem in dieser Beziehung oft erwähnten *Zacharias Dase*, finden wir die übrigen mentalen Fähigkeiten auffallend schwach ausgebildet, in schroffem Gegensatz zu der unbegreiflichen Befähigung des Lösens schwieriger arithmetischer Aufgaben. Einen Originalbericht über Dase von *Jessen*,[20]) der ihn persönlich kannte und seine Fähigkeit nach wissenschaftlich psychologischen Gesichtspunkten einer Untersuchung unterwarf, entnehme ich das folgende:

Dase vermochte eine Reihe von 188 Zahlen, die man ihm auf die Tafel schrieb, vor- und rückwärts herzusagen, auch gab er jede beliebige Zahl in der Reihe an, z. B. die 25., die 137. u. s. w., und ebenso gab er an, wie oft und an welchen Stellen jede beliebige Ziffer, 7, 9, 3 u. s. w. vorkäme. Er irrte sich dabei nie, musste sich aber oft besinnen, um einen Irrtum zu vermeiden. Das Hersagen der langen Zahlenreihe vor- und rückwärts machte auf die Anwesenden einen solchen Eindruck, dass manche es nicht aushalten konnten und weggehen mussten, weil ihnen die dazu erforderliche Geistesanstrengung erdrückend zu sein schien. Dase versicherte aber lächelnd, dass gar keine besondere geistige Anstrengung damit verbunden sei. Fünf Reihen von 19 Ziffern untereinander geschrieben addierte er in einem Nu im Kopfe; eine 9stellige Zahl multiplizierte er mit einer 7stelligen in $1^1/_2$ Minuten, er erhielt eine 16stellige, und ähnlich rasch

[20]) *P. Jessen,* Versuch einer wissenschaftlichen Begründung der Psychologie, 1855, p. 157 ff.

operierte er mit Divisionen. Die Quadratwurzel aus einer 6stelligen Zahl gab auf der Stelle an. Die 19. Wurzel aus einer 137stelligen Zahl fand er nach etwa 3 Minuten. Um die drei Faktoren einer siebenstelligen Zahl zu finden, brauchte er fünf Minuten. Er versuchte dabei die Division der Reihe nach mit allen Primzahlen, und er musste also mit allen Primzahlen zwischen 1 und 137 dividieren, ehe der erste Faktor gefunden wurde.

Ferner war er imstande, eine handvoll Erbsen, welche man auf einen Teller schüttete, zu zählen, ohne das Auge länger als 1—2 Sekunden darauf zu richten und ohne jemals zu irren. Kam eine Irrung vor, so gab er sie selbst an; er schätzte z. B. die Anzahl einer handvoll Erbsen auf 242, zeigte aber dabei sogleich auf zwei Erbsen, die er vielleicht doppelt gezählt habe. Wenn er eine Zahl mit Bestimmtheit als richtig angab, so fand sie sich auch immer richtig.

Jessen schreibt die Fähigkeit Dase's beharrlicher Übung und ausschliesslicher Beschäftigung mit dem Kopfrechnen zu; aber diese Erklärung erscheint mir nicht befriedigend, und sie lässt sich gar nicht auf den Tamilknaben anwenden, sowie überhaupt nicht auf das unvermittelte Auftreten dieser Fähigkeit in frühen Jahren und bei geistig schwach Beanlagten; wohl aber hat Dase zweifellos die in ihm vorhandene Anlage zum Kopfrechnen durch selbständige Übung weiter entwickelt.

Viele reden von Unterbewusstsein und Intuition, worauf ich noch zurückkommen werde; aber dies schliesst zum mindesten keine wissenschaftlich befriedigende Erklärung in sich. Gewiss ist nur dies, dass wir es bei den als Beispielen gewählten Kopfrechnern Arumugam und Dase einerseits und beim Hengste Muhamed andrerseits mit demselben Problem zu tun haben, das vor allem auch in der verblüffenden Geschwindigkeit sich ausspricht, womit die Lösung der Aufgaben gefunden wird. Wenn wir genau wüssten, wie z. B. Arumugam zu seinen Lösungen kommt, so würden wir auch wissen, wie der Hengst Muhamed die seinigen zustande bringt; aber mehrere von den Schnellrechnern haben ausgesagt, sie wüssten nicht, wie sie zu dem Resultate gelangten. So berichtete der Rechenkünstler *Ferrol* an *Möbius* das folgende (l. c. p. 72): „als Knabe rechnete ich geradezu intuitiv, sodass ich oft der Ansicht war, ich müsste schon einmal gelebt haben. Stellte man mir irgend eine inhaltlich schwere Aufgabe, so quoll das Resultat geradezu aus meinem Empfinden heraus, ohne dass ich im ersten Augenblick wusste, wie ich es erhielt; vom Resultate aus suchte ich den Weg. Dieses intuitive Erfassen, das merkwürdigerweise nie durch einen Fehlschlag erschüttert wurde, wuchs in demselben Masse, wie die Anforderungen sich steigerten. Häufig habe ich noch jetzt das Empfinden, als stände jemand bei mir, um mir das gewünschte

Resultat, den gesuchten Weg zuzuraunen, und meist sind es Wege, die vor mir wenige oder niemand beschritten und die ich bei eigentlichem Suchen sicher nicht gefunden hätte."

Mit der *Binet*'schen Erklärung des Schnellrechnens der Rechenkünstler durch „Zahlengedächtnis und Übung" kann sich auch Möbius nicht befreunden (l. c. p. 75 und 76); er denkt an ein besonderes mathematisches Organ im Gehirn. Er kannte aber die uns beschäftigenden neuen Ergebnisse der Tierpädagogik noch nicht und er schreibt daher irrtümlich das folgende:[21]) „Die Überlegung weist für das mathematische Talent auf das Stirnhirn hin. Mögen auch manche Tiere in gewissem Sinne zählen, im allgemeinen ist das mathematische Talent, gerade wie die Sprache, eine spezifisch menschliche Anlage. Ihre Bedingung ist daher in den Gehirnteilen zu suchen, deren Grösse spezifisch menschlich ist."

Ich halte es für möglich, dass im Gehirn des Menschen ein besonderes Organ für das logische mathematische Denken gefunden werden kann, nicht aber ein solches für das unbewusste, intuitiv mathematische Erkennen.

In mehreren Fällen hat sich die Fähigkeit des Schnellrechnens mit dem Heraustreten aus dem Kindesalter verloren.[22]) Man könnte beinahe vermuten, als ob durch logisch folgerichtiges Denken die Fähigkeit des intuitiven Erkennens verdrängt würde, ein traumartig unterbewusstes, oder vielleicht richtiger unbewusstes Schauen würde verdrängt durch die auf Sinneseindrücke sich gründende logische Verstandestätigkeit; aber gegen diese Vorstellung könnte man einwenden, dass beim Pferd und Mensch die schwierigsten, uns unbegreiflich scheinenden Leistungen in ununterbrochener Reihe mit den einfachsten Aufgaben verknüpft sind, für deren Lösung wir weder bei Tier noch Mensch nach metaphysischen Hilfen suchen, und dass also die Grenze durchaus nicht bezeichnet werden kann, wo die letzteren beginnen sollten. Ferner ist, wie man des weitern erinnern könnte, bei Rechenkünstlern zur Lösung ganz schwieriger Aufgaben, z. B. gewaltiger Multiplikationen, doch ein ganz bestimmtes namhaftes Zeitmass notwendig, im Widerspruch mit der sonstigen Raschheit der Lösung der Aufgaben. So berichtet *Jessen* in dieser Beziehung von *Dase* das folgende (l. c. p. 161): „Auf meine Frage, wie weit er wohl in der Multiplikation von Ziffern würde gehen können, erwiderte er, dass er dies selbst nicht wisse, aber kein Bedenken tragen würde, die Multiplikation von zwei 300ziffrigen Zahlen zu übernehmen, und

---

[21]) l. c. p. 206.
[22]) l. c., p. 63.

etwa 100 Stunden dazu gebrauchen werde, um diese Rechnung im Kopfe auszuführen. Nach gemachten Erfahrungen könne er zwei 8ziffrige Zahlen in etwa $^3/_4$ Minuten mit einander multiplizieren, 12ziffrige Zahlen in 2—$2^1/_4$ Minuten, 20ziffrige in 6—8 Minuten, 40ziffrige in 40 Minuten, 60ziffrige in 3 Stunden, 100ziffrige in $8^3/_4$ Stunden. Er bemerkte schliesslich: wenn er 300ziffrige Zahlen multiplizieren solle, so würde er sich lieber 316ziffrige geben lassen, weil er alsdann über 100 000 Ziffern zu behandeln haben würde."

Indessen wird diese Aufgabe niemand lösen, der nicht ein bestimmtes Talent dafür hat, worüber ich mich noch kurz aussprechen werde, und die höchsten Leistungen des Hengstes Muhamed, des Knaben Arumugam erscheinen doch, wenn man das geringe Mass des Unterrichtes in Betracht zieht, als qualitativ von der durch Übung und Nachdenken gewonnenen Rechenfertigkeit verschieden. Die Grenze gegen das durch logisches Denken oder mit Hilfe von Zahlengedächtnis vollzogene Rechnen würde da liegen, wo das betreffende Individuum aussagt, es wisse nicht, wie es zu seinem Resultate gekommen sei; es ist ihm eben im wörtlichen Sinne „eingefallen", wie dem genialen Menschen eine Idee.

Eine merkwürdige Analogie zu der Fertigkeit von Dase, die Zahl ausgeschütteter Erbsen auf der Stelle anzugeben, bildet die sichergestellte Fähigkeit des Hundes Rolf der Frau Moekel, die Zahl gleichartiger Blumen in einem Strausse sogleich richtig zu nennen, was uns, mir speziell, schwer gelingt. Schon bei einem Strauss von 18 roten Nelken verzählte ich mich dreimal, während der Hund die Zahl auf den ersten Blick richtig erfasst.

Ich halte es für möglich, dass alle Sorten von Zweifeln, die schon beim Hengste Muhamed laut geworden sind, auch über den Knaben Arumugam sich ergiessen werden, dass von Betrug, von bewussten oder unbewussten Hilfen, von Gedankenübertragung gesprochen werden wird, ja, dass man endlich verlangen wird, man solle ihm Scheuleder anlegen — denn wer will behaupten, dass er seine aus den Millionen seiner Mitmenschen grell hervortretenden Fähigkeiten leicht begreiflich finden könne? Und es gibt ja so viele, für die nichts unbegreiflich sein *darf*! Aber ich persönlich möchte nicht mich unterfangen, die Royal Asiatic Society Ceylon Branch des Betruges anzuklagen oder anzunehmen, dass sie einer plumpen Täuschung zum Opfer gefallen sei. Darum wiederhole ich, wir stehen mit dem Knaben Arumugam vor einem Problem und zwar demselben Problem, wie es uns mit dem Hengst Muhamed entgegentritt, nur entsprechend der höheren Ausbildung des menschlichen Gehirnes, des menschlichen Geistes also, in gesteigertem Masse.

Ich glaube also nicht mit *Plate*,[23]) *Ziegler*[24]) und Anderen, dass der Hengst Muhamed durch bewusstes Nachdenken die raschen Lösungen der schwierigen arithmetischen Aufgaben findet, ebensowenig wie ich es beim Knaben Arumugam glaube; ich vermute vielmehr, es handle sich um eine Fähigkeit noch unbekannter Art, die in einzelnen Individuen bei Tieren und Menschen seltsam hervorspringt.

Bei dieser Betrachtung dürfen wir auch eine Fähigkeit, eine unterbewusste Funktion etwas anderer und doch verwandter Art, nicht ausser acht lassen, so dunkel auch das Gebiet ist, auf das wir uns damit begeben. Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, so von *C. de Vesme*,[25]) von Sir *H. Clifford*[26]) u. A., dass viele von uns das seltsame Vermögen haben, auf einen bestimmten Zeitpunkt aus dem Schlafe zu erwachen, den wir vor dem Einschlafen uns vorgenommen haben, womit sich entweder eine genaue Empfindung der Zeit zu erkennen gibt oder auch noch etwas anderes. Ich persönlich habe das an mir schon sehr oft erfahren. Obschon es mir im Laufe des Tages unmöglich ist, die Zeit auch nur mit dem Fehler einer halben Stunde sicher anzugeben, vermag ich, wenn ich auf eine bestimmte Stunde erwachen will, die Augen zu öffnen, wenn der grosse Zeiger meiner Taschenuhr den Strich dieser Minute deckt; es ist mir schon vorgekommen, als schüttle mich jemand aus dem Schlafe, und als ich auf die Uhr blickte, stand der grosse Zeiger auf dem Strich der zum Erwachen gewünschten Minute. Wir haben es hier mit einem seltsamen Problem zu tun, das aber, wie erinnert, ein allgemein bekanntes ist und darum nicht weggeleugnet werden kann. Dabei richtet sich das Erwachen nicht etwa nach der astronomischen Zeit, sondern nach der Zeit, welche die Taschenuhr zeigt. Es handelt sich um eine Fähigkeit, im Schlafe die Zeit zu empfinden, die mit dem Erwachen, mit dem Inkrafttreten des logischen Denkens erlischt, um ein Hellsehen analog den von *Schottelius*[27]) bekannt gegebenen Tatsachen, womit natürlich nicht gesagt sein soll, dass sie

---

[23]) *Plate, L.*, Beobachtungen an den denkenden Elberfelder Pferden des Herrn Krall, Naturw. Wochenschrift, 12, 1913 und Zoologischer Anzeiger, 1913, p. 111 ff.

[24]) *Ziegler, H. E.* Ueber das Angeben der Grundzahlen zu Potenzzahlen, Mitt. Gesellsch. f. Tierpsychologie, 1, 1913.

[25]) *Vesme, C. de*, les chevaux pensants d'Elberfeld, Annales des Sciences psychiques, 1913.

[26]) Proc. R. A. L. C. Br., l. c.

[27]) *M. Schottelius*, ein „Hellseher", Journal für Psychologie und Neurologie, 20, 1913. Es heisst nebenbei: „als 3jähriges Kind zeigte er eine auffallende Begabung für Rechnen, konnte mit fünfstelligen Zahlen im Kopf arbeiten."

nicht durch Übung, durch darauf gerichtete Bemühung auch während des Wachseins erworben werden könnte; aber die unterbewusste Fähigkeit ist nicht durch Übung erworben worden, sondern sie ist a priori vorhanden. Dass man den Glockenschlag einer Turmuhr höre, wie schon gesagt worden ist, trifft für die vielen Fälle nicht zu, wo das rechtzeitige Aufwachen unter Umständen stattfindet, wo keine Turmuhr vorhanden ist oder auf einen Zeitpunkt, auf den überhaupt keine Turmuhr anschlägt. Eine Analogie, aber nicht eine Homologie, zu der letzteren Erscheinung erblicke ich nun eben in der Fähigkeit jener Kinder, die Lösung schwieriger arithmetischer Aufgaben auf der Stelle anzugeben, ohne zu wissen, wie sie dazu gekommen sind, und eine ebensolche Analogie dürfte uns der Hengst Muhamed bieten.

Ich sehe mich in gewissem Sinne in Übereinstimmung mit folgendem Satze von *H. v. Buttel-Reepen*:[28]) „Ich kam zu der Überzeugung, dass ein Ausrechnen im gewöhnlichen Sinne bei den schwierigsten Aufgaben (Wurzelziehen) nicht vor sich geht, dass man hier vorläufig vor einem Rätsel steht, dessen Lösung, falls fortgesetzte Beobachtungen nicht einen einfacheren Weg finden lassen, vielleicht auf einem bei den Pferden vorhandenen Rechensinn (Zahlensinn) beruht, der mit eigentlicher Intelligenz nichts zu tun hat, finden wir dies doch auch bei geistig Minderwertigen und Verblödeten. Es wäre denkbar, dass neben der Intelligenz diese besondere Rechengabe einhergeht, die unter uns unbekannten Umständen sogar wieder ausnahmsweise verschwinden kann, ohne die eigentliche Intelligenz anscheinend zu tangieren."

Wenn wir indessen bei unseren tierischen und menschlichen Rechenkünstlern, um die unbekannte Fähigkeit uns zu erklären, von einem Talente oder einer Anlage oder einer Gabe sprechen, so führen wir mit diesem Ausdruck fortwährend ein Wort im Munde, über dessen Begriff wir nichts wissen und wobei wir uns mit der empirischen Beobachtung der Tatsachen begnügen. Der scharfsinnigste Verstand wird mit Anwendung aller Logik nie dazu gelangen, ein erhabenes Kunstwerk zu schaffen, wenn nicht das Mysterium des Talentes in ihm schlummert, und dieser Gegensatz zwischen der Mühseligkeit des logischen Denkens und der Leichtigkeit des aus dem Talent unvermittelt hervorspringenden Schaffens zeigt sich auch bei den von uns betrachteten Beispielen. Indessen auch bei den Leistungen von Künstlern und Dichtern finden wir alle Übergänge vom erhabenen zum niedrigen. Wir können noch nicht daran denken, die besprochene Erscheinung erklären zu wollen, aber

---

[28]) *H. v. Buttel-Reepen*, das Problem der Elberfelder Pferde und die Telepathie, Naturw. Wochenschrift, N. F., 13, 1914.

es ist wichtig, sie unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt zu rücken und inne zu werden, dass das Problem, welches der Hengst Muhamed uns bietet, kein anderes ist, als was beim Tamilknaben Arumugam oder bei jedem früh erwachenden hervorragenden Talent uns in Erstaunen setzt; leider bleibt auch das menschliche „Wunderkind" auf die Frage, wie es zu seinen Leistungen kommt, selber die Antwort noch schuldig. Wir haben es mit einem *psychologischen Paradoxon* zu tun, wobei es sich offenbar nicht um Denken im Sinne von kettengliederartig aneinander gereihten logischen Schlüssen handelt, also nicht um *Ratiocination*, sondern um eine Fähigkeit noch unbekannter Art, welche bei Tieren und Menschen gemeinsam vorkommt und die wir mit *William Mackenzie,*[29]) *Maeterlinck*[30]) und zahlreichen anderen, denen wir Abhandlungen darüber verdanken, *Intuition* nennen können, ohne indessen damit eine Erklärung geben zu wollen, die uns zur Stunde noch fehlt.

„Ein Stäubchen ist's, des Geistes Aug' zu trüben."

---

[29]) *W. Mackenzie,* nuove rivelazioni della psiche animale, Psiche, Rivista di studi psicologici, 2, 1913.

[30]) *M. Maeterlinck,* die Pferde von Elberfeld, Neue Rundschau, Juni 1914.

Manuskript eingegangen 3. März 1915.

Nachschrift.

Nachdem die vorstehende Abhandlung bereits gedruckt war, wurde ich von Herrn Krall auf das Werk von *Thomson Jay Hudson*[31]) aufmerksam gemacht, in welchem ein Originalbericht über den oben Seite 77 Anm. erwähnten amerikanischen Knaben *Zerah Colburn* (so) wiedergegeben ist. Der Inhalt dieses Berichtes zeigt mit dem, was uns vom indischen Knaben Arumugam mitgeteilt wird, eine so weitgehende wesentliche Ähnlichkeit, dass ich es für sachdienlich halte, denselben hier wiederzugeben. Er findet sich im Annual Register von 1812 [32]) und lautet übersetzt folgendermassen:

,,Die Aufmerksamkeit der philosophischen Welt ist neuerdings auf das sonderbarste Phänomen in der Geschichte des menschlichen Geistes gerichtet worden, das vielleicht je existierte. Es ist der Fall eines Kindes unter acht Jahren, das, ohne vorherige Kenntnis der gewöhnlichen Regeln der Arithmetik oder sogar des Gebrauchs und der Beherrschung der arabischen Zahlen[33]) und ohne der Sache irgend welche besondere Aufmerksamkeit zu widmen, wie durch Intuition, die sonderbare Fähigkeit besitzt, eine grosse Anzahl arithmetischer Fragen durch rein geistige Verrichtung zu lösen ohne Hilfe irgend eines sichtbaren Symboles oder Kunstgriffes (contrivance).

Der Name des Knaben ist Zerah Colburn; er wurde am 1. September 1804 in Cabut, in den Vereinigten Staaten, geboren. Etwa vor zwei Jahren — August 1810 — noch nicht sechs Jahre alt, begann er zuerst das merkwürdige Rechentalent zu zeigen, das seitdem so viel Aufmerksamkeit erregt und alle in Erstaunen versetzt hat, welche Zeugen seiner ausserordentlichen Geschicklichkeit waren. Die Entdeckung geschah durch Zufall. Sein Vater, der ihm keine andere

---

[31]) Das Gesetz der psychischen Erscheinungen, autorisierte Übersetzung von E. Herrmann, zweite Auflage, Leipzig, A. Strauch, ohne Datum, nach Erkundigung 1905, Seite 43 ff.

[32]) Da sich die ganze Serie des *Annual Register* auf der hiesigen Universitätsbibliothek vorfindet, so konnte ich die Übersetzung dieses Berichtes im zitierten Werke mit dem Original vergleichen, wonach ich mich veranlasst sah, einige Änderungen vorzunehmen oder Weggelassenes beizufügen. Siehe Annual Register, Chronicle, Seite 507 ff.

[33]) « without any previous knowledge even of the use and power of the Arabic numerals. »

Erziehung gegeben hatte, als sie in einer kleinen Schule jenes wenig besuchten und abgelegenen Landesteiles erhältlich war und in der weder Schreiben noch Rechnen gelehrt wurde (which did not include either writing nor cyphering), war sehr erstaunt, als er ihn eines Tages die Summe von verschiedenen Zahlen hersagen hörte. Voll Verwunderung darüber legte er ihm mehrere arithmetische Fragen vor, die das Kind alle mit bemerkenswerter Leichtigkeit und Richtigkeit beantwortete. Die Neuigkeit von dem Wunderkind verbreitete sich bald über die ganze Nachbarschaft, und viele Leute kamen aus allen Gegenden, um diese Merkwürdigkeit zu sehen. Der Vater liess sich durch den Beifall, den alle dem Knaben zollten, bewegen, mit ihm eine Reise durch die Vereinigten Staaten zu unternehmen. Überall wurden sie mit den schmeichelhaftesten Ausdrücken empfangen, und in verschiedenen Städten erklärte man sich bereit, das Kind kostenlos zu erziehen und auszubilden. Der Vater jedoch folgte dem Rat seiner Freunde und Bekannten und brachte seinen Sohn nach London, wo sie am 12. Mai ankamen. Hier haben die Bewohner der Metropole seit drei Monaten Gelegenheit gehabt, das merkwürdige Phänomen zu sehen, zu prüfen und die Richtigkeit des über ihn gesagten zu bestätigen. Manche der grössten Mathematiker, durch ihre philosophischen Forschungen wohlbekannt, haben es sich zur Aufgabe gemacht, den Knaben zu sehen und mit ihm zu sprechen, und sie alle waren über dessen ausserordentliche Gaben erstaunt. Es ist ganz richtig, wie von ihm behauptet wird, dass er nicht nur mit der grössten Leichtigkeit und Schnelligkeit die genaue Zahl der Minuten oder Sekunden einer gegebenen Zeitperiode angibt, sondern auch irgend eine andere Frage ähnlicher Natur löst. Er gibt das genaue Produkt der Multiplikation einer Zahl von zwei, drei und vier Ziffern mit einer anderen von derselben Anzahl an; wird ihm eine aus sechs oder sieben Ziffern bestehende Zahl genannt, so wird er ebenso leicht und schnell alle Faktoren nennen, aus denen sie zusammengesetzt ist. Diese sonderbare Fähigkeit erstreckt sich nicht nur auf die Erhebung zu Potenzen, sondern auch auf die Ausziehung der Quadrat- und Kubikwurzel der ihm genannten Zahl. Alles das, und eine Menge anderer darauf bezüglicher Fragen, werden von diesem Knaben (mitten in seinen jugendlichen Spielen) mit solcher Sicherheit und Genauigkeit beantwortet, dass jeder, der ihn besucht, voll Erstaunen ist.

Bei einer Versammlung seiner Freunde, die zum Zweck einer gemeinschaftlichen Beratung mit dem Vater gehalten wurde, unternahm das Kind, die Zahl 8 bis zur sechszehnten Potenz zu erhöhen, und es gelang ihm vollständig, denn das Resultat 281 474 976 710 656 war fehlerfrei. Hierauf veranlasste man den Knaben, andere Zahlen bis zur zehnten Potenz zu erhöhen, was er so leicht und schnell tat, dass die Personen, welche das Resultat niederschrieben, ihn bitten mussten, nicht so schnell zu sprechen. Gab man ihm zweistellige Zahlen, so erhob er einige derselben zur sechsten, siebenten und achten Potenz; indessen nicht immer mit derselben Leichtigkeit; denn je grösser das Produkt wurde, umso grössere Schwierigkeit fand er dabei. Man frug ihn nach der Quadratwurzel von 106 929, und ehe diese Zahl niedergeschrieben werden konnte, hatte er schon die Antwort 327 gegeben. Auf die Frage nach der Kubikwurzel von 268 336 125 antwortete er ebenso schnell 645. Verschiedene andere Fragen ähnlicher Natur, die ihm von einigen der anwesenden Herren vorgelegt wurden, beantwortete er in derselben Weise. Einer der Herren bat ihn, die Faktoren zu nennen, welche die Zahl 247 483 hervorbrächten; sofort nannte er die Zahlen 941 und 263, die in der Tat die einzigen sind, welche sie hervorbringen können. Ein Anderer verlangte die Faktoren der Zahl 171 395, worauf er die folgenden als die einzigen angab, die sie ergeben konnten, nämlich $5 \times 34\,279$, $7 \times 24\,485$, 59×2905, 83×2065, 35×4897, 295×581 und 413×415. Als man ihn um die Faktoren von 36 083 frug, gab er sofort zur Antwort, dass diese Zahl keine hätte, was in der Tat richtig ist, da sie eine Primzahl ist. Solche erkannte er fast so rasch, als man sie ihm nannte. Einer der Herren frug ihn, wie viele Minuten 48 Jahre hätten, und ehe die Frage niedergeschrieben werden konnte, antwortete er 25 228 800 und fügte sofort hinzu: 1 513 728 000 Sekunden. Alle ähnlichen Fragen beantwortete er mit nahezu gleicher Schnelligkeit. Die anwesenden Herren waren sehr neugierig zu erfahren, durch welche Methode das Kind befähigt sei, alle diese Fragen so leicht und richtig zu beantworten, aber es war nicht imstande, darüber irgend welche Auskunft zu geben, obschon es auf diesen Punkt genau geprüft wurde. Es erklärte bestimmt, dass es nicht wisse, wie die Antwort in seinen Kopf käme, und alle Beobachtungen schienen dies zu bestätigen. Während es zwei Zahlen miteinander multiplizierte oder wenn es potenzierte, konnte man an der Bewegung seiner Lippen sehen, dass irgend etwas in seiner Seele vorging; aber die Schnelligkeit, mit der es seine Antwort gab, bewies, dass dabei nicht die bei solchen Vorgängen gewohnte Art des Vorgehens in Anwendung kam; ausserdem aber ist es ganz unbekannt mit den gewöhnlichen Regeln der Arithmetik und kann auf dem Papier nicht eine einfache Summe durch Multiplikation oder Division zustande bringen. Aber in dem Wurzelziehen und Nennen der Faktoren von grossen Zahlen kann bei ihm keine geistige Arbeit stattfinden, da es die Antwort sofort oder in sehr wenigen Sekunden gibt, während der gewöhnliche Prozess der Lösung sehr schwierig und mühsam sein würde; ausserdem kann die Kenntnis einer Primzahl durch keine bekannte Regel erlangt werden.

Aus einigen Tatsachen ging hervor, dass der Knabe nach gewissen Regeln operierte, die ihm allein bekannt waren. Diese Entdeckung machte man in zwei Fällen, als man sehr auf ihn eindrang. Im einen Fall wurde von ihm das Quadrat von 4395 verlangt; da zögerte er zuerst, ängstlich, dass er nicht imstande sein könnte, die richtige Antwort zu geben, doch, als er seine Aufmerksamkeit darauf richtete, nannte er die Zahl 19 316 025. Nach dem Grund des Zögern gefragt, antwortete er, dass er nicht gerne 4 Ziffern mit 4 Ziffern multiplizierte, aber ,,ich fand einen andern Weg, ich multiplizierte 293 mit 293 und darauf dies Produkt zweimal mit der Zahl 15, was mir dasselbe Resultat ergab.“ Bei einer anderen Gelegenheit fragte ihn der Herzog von Gloucester nach dem Produkt von $21\,734 \times 543$; unverzüglich antwortete er: 11 801 562; auf eine darauf bezügliche Bemerkung sagte der Knabe, dass er 65 202 mit 181 multipliziert habe. Obschon nun im ersten Fall 4395 gleich ist 293×15 und somit $4395^2 = 293^2 \times 15^2$ und im zweiten Fall 543 gleich ist 181×3, folglich $21\,734 \times (181 \times 3) = (21\,734 \times 3) \times 181$, so ist es doch bemerkenswert, dass diese Kombination vom Knaben sofort erfasst wurde, und wir müssen nur umsomehr sein Genie bewundern, dass er sogleich die leichteste Methode der Lösung fand.

Es ist also klar, dass die sonderbare Fähigkeit, welche dieses Kind besitzt, nicht ausschliesslich von seinem Gedächtnis abhängt. In Multiplizieren und Potenzieren wird es zweifellos von demselben bedeutsam unterstützt, aber in allem übrigen spielt das Gedächtnis des Kindes eine geringe oder gar keine Rolle.“

,,Da man hoffte, fügt *Hudson* bei, dass die Fähigkeiten dieses Kindes durch die Erziehung entwickelt werden könnten, so wurde es in eine Schule gebracht und in den objektiven Methoden der mathematischen Berechnung unterwiesen. Man glaubte, dass es, wenn älter geworden, fähig sein würde, andern den Prozess zu lehren, vermittelst dessen es seine Kalkulationen machte. Aber seine Freunde wurden in ihren Erwartungen getäuscht, denn die objektive Erziehung vergrösserte seine Fähigkeiten nicht. Im Gegenteil, sie nahmen ab im Verhältnis zu seinen Anstrengungen in dieser Richtung.“

In höchst merkwürdiger Übereinstimmung mit dem indischen Knaben und dem Hengst Muhamed steht nun der Umstand, dass der amerikanische Knabe die Antworten immer auf der Stelle gab; dass ferner Zahlengedächtnis mitspiele, wird für die überwiegende Mehrzahl der Fälle als unmöglich verneint, es nützt uns also nichts, wenn wir ein solches als Hilfshypothese für den Rest annehmen, so wenig wie beim Knaben Arumugam oder beim Hengst Muhamed, bei dem dieser Erklärungsversuch ebenfalls schon herangezogen wurde. Bedeutsam ist auch das Unvermögen des Kindes, darüber Aufschluss zu geben, welche Methode es anwende, um zur Lösung der Aufgaben zu kommen. Das ist ein allgemeines Merkmal des intuitiven Rechnens.

Hudson kommt dann auch auf die Fähigkeit von vielen unter uns zu sprechen, zu einem bestimmten Zeitpunkt aus dem Schlafe zu erwachen, den wir uns vor dem Einschlafen vorgenommen haben, und er weist darauf hin, dass auch die Tiere einen bestimmten Zeitsinn besitzen, eine Tatsache, die ich von anderer Seite bestätigt finde.

Für seinen Erklärungsversuch des uns beschäftigenden Problemes muss auf sein Buch verwiesen werden.

Basel, 9. April 1915.