VI.

Ein Fall von phänomenalem Rechentalent bei einem Imbecillen.

Von

Dr. **Adam Wizel,**

Primärarzt an der psychiatrischen Abtheilung des israelitischen Krankenhauses in Warschau.

Der Fall, den ich hier beschreiben will, ist sowohl vom psychologischen als auch vom psychiatrischen Standpunkte wichtig: einmal stellt er einen interessanten Beitrag dar zur Psychologie grosser Rechenmeister, andererseits bestätigt er die Thatsache, dass eine selbst aussergewöhnliche Begabung bei allgemeiner Beeinträchtigung der Psyche vorhanden sein kann. —

In dem zu besprechenden Falle handelt es sich um ein 22jähriges Mädchen Sabine W., die vor 4 Jahren am 15. Februar 1898 in die psychiatrische Abtheilung des jüdischen Krankenhauses in Warschau aufgenommen wurde. Die Krankengeschichte dieser überaus interessanten Patientin lautet folgendermaassen:

Sabine W. stammt aus einer intelligenten, in nervöser und psychischer Hinsicht intacten Familie. Ihre Eltern starben vor einigen Jahren im hohen Alter: der Vater an Zuckerkrankheit, Mutter an einem Herzleiden. Sabine hat drei Brüder und drei Schwestern — alle sind vollkommen gesund.

Von speciellen Begabungen in der Familie soll des musikalischen Talentes ihres Grossvaters (mütterlicherseits) erwähnt werden. Der Vater war Musiker von Fach, der Bruder ist ein Liebhaber im Geigenspiel. Derselbe, mir persönlich bekannt, besitzt enormes musikalisches Gedächtniss und das in der Musik sog. absolute Gehör. Rechenfähigkeiten besass in der Familie Niemand.

Sabine kam ganz normal zur Welt und entwickelte sich ganz regelrecht sowohl in physischer als auch in psychischer Beziehung. Bis zum sechsten Lebensjahre machte sie mehrere Male den Croup durch, jedes Mal mit günstigem Verlauf. Krämpfe hatte sie bis zu jener Zeit nie gehabt.

Was die Psyche anbetrifft, so muss man bemerken, dass Sabine ein begabtes und intelligentes Kind war; mit 6 Jahren ging sie schon in die Schule, konnte lesen, schreiben, rechnen und Handarbeiten machen.

Ihre Krankheit begann am Anfang des 7. Lebensjahres. Plötzlich erkrankte sie an einem schweren Typhus. Nach mehreren Wochen schien es, als ob sich die Patientin gänzlich von ihrem Leiden erholt hätte, als sie während der scheinbaren Reconvalescenz plötzlich von sehr heftigen Krämpfen befallen wurde, die ohne aufzuhören drei volle Tage dauerten. Nachdem die Krämpfe aufgehört hatten, blieb die Kranke noch längere Zeit bewusstlos liegen. Als das Bewusstsein wiederkehrte, nahm man bei der Kranken grosse Veränderung wahr: sie hörte auf zu sehen und zu sprechen, ausserdem schwand völlig die Intelligenz. Sie wurde unsauber, zerriss die Kissen, riss von sich Stückchen der Wäsche herunter, ass Federn, Lumpenzeug, selbst verschiedene Unreinlichkeiten. Sie that das alles ruhig, ohne jegliche Aufregung, mit stupidem Gesichtsausdruck. Von den sie umgebenden Dingen hatte sie nicht die geringste Ahnung, sie erkannte Niemanden und nichts. In somatischer Hinsicht stellte sie das Bild schrecklicher Abmagerung und Auszehrung dar. Nach einigen Wochen kehrte das Sehvermögen wieder, sie konnte jedoch auch fernerhin nicht sprechen. Man fing an sie sprechen zu lehren, wie man es mit einem Kinde zu thun pflegt, doch erst nach einem Jahre fing sie an selbstständig „Mama“ und „Papa“ zu sprechen. Seitdem besserte sich die Sprache immer mehr und mehr und allmälig war die Kranke auch in dieser Hinsicht gänzlich wieder hergestellt. Gleichzeitig begann auch die Intelligenz wiederzukehren, wenn auch in sehr langsamem Tempo; den früheren Grad der Intelligenz hat die Kranke nicht wieder erlangt. Im elften Lebensjahre war ihre Intelligenz nicht grösser, als die eines Kindes von wenigen Jahren — sie spielte nur mit 2 und 3jährigen Kindern zusammen, und solche Gesellschaft stellte sie völlig zufrieden. Man hat versucht sie geistig zu entwickeln, doch alle Versuche ihr dasjenige beizubringen, was sie schon einmal kannte, nämlich das Lesen, Schreiben, Rechnen und Handarbeiten waren vergeblich. Sie wiederholte höchstens nach ihrem Lehrer die entsprechenden Buchstaben und Silben, vergass aber sofort alles wieder. In somatischer Hinsicht hat sich die Kranke erholt und war physisch gesund — man hat nur bemerkt, dass sie seit ihrer Krankheit häufig von Anfällen von Bewusstlosigkeit mit Kopfbeugung und Mundschaum befallen wurde. —

In der Zeit, von welcher eben die Rede ist, war Sabine ruhig, ging wenig aus, hatte sogar starke Abneigung gegen Spaziergänge, was sich zum Theil dadurch erklären lässt, dass man auf sie auf der Strasse mit Fingern zeigte und sie mit dem Worte „Verrückte“ belegte. Trotz des Fehlens von Eigenliebe in anderer Beziehung empfand sie stark diese Streiche von Strassenjungen, indem sie weinte und mitunter sogar in Weinkrämpfe verfiel. Es kam soweit, dass sie sich nicht nur auf die Strasse zu gehen weigerte, sondern sich sogar dem Fenster nicht näherte, da sie in jedem Vorübergehenden einen Feind, d. h. den Mann, der sie „Verrückte“ nannte, sah. „Sag mir, lieber Papa, pflegte sie zu sagen, warum hält man mich für verrückt? Ueberfalle ich denn Jemanden, schlage ich Jemanden, oder mache ich Schaden zu Hause? Im

Gegentheil, ich spiele mit den Kindern, sitze ruhig und greife Niemanden an, sammle Kopeken, die ich von Euch bekomme (sie bekam von Zeit zu Zeit auf dringende Bitten einige Kopeken), gebe keine aus, und wenn ich deren viele angesammelt haben werde, werde ich sie Mama geben. Warum nennt man mich also verrückt?"

In dieser Weise redete sie öfters ihren Vater an.

Jene Streiche der Strassenjugend nahm sie sich sehr zu Herzen. Dieser Zustand dauerte etwa ein Jahr. Nach Jahresfrist begann Sabine, die vorhin sehr ruhig und sanft war, eine immerzu wachsende Reizbarkeit zu äussern und machte ihren Verwandten das Leben sauer. So sehr sie auch früher Furcht vor der Strasse empfand, so konnte sie jetzt nur mit Mühe zu Hause zurückgehalten werden. Sie lief fortwährend heraus, und kam jedes Mal stark erregt mit zerrissenen Kleidern heim. Zu Hause machte sie alles entzwei und griff alle Menschen an. Nur der Vater hatte Einfluss auf sie — ihn fürchtete sie und war ihm gleichzeitig so zugethan, dass sie ihn vom ersten Moment nach dem Typhus nicht von sich losliess und mit ihm zusammenschlief, selbst als ein schon älteres Mädchen.

Das charakteristische Merkmal dieses neuen Zustandes war ein Verfolgungs- und hypochondrischer Wahn. Sie hielt Jedermann für einen Verfolger, Jedermann hatte sie in Verdacht, dass er sie auslache, sie schrie immerzu, dass ihr verschiedene Körpertheile fehlen: Nase, Augen, Hände, Füsse, Eingeweide. Um die Kranke zu beruhigen, liess der arme Vater Bekannte kommen, die als Aerzte auftraten, sie untersuchten und bewiesen, dass ihre Glieder vollkommen in Ordnung sind. Zunächst hat das etwas geholfen, nur musste man solche Scenen gegen 50 mal an einem Tage wiederholen. Nachher hatte auch dies keinen Erfolg mehr. Die Erregung wurde immer stärker, der Wahn immer intensiver. Die Kranke stand oft bei Nacht mit Geschrei und Lärm auf, machte jeden Tag einem anderen in der Stadt einen Krawall und griff alle an. Endlich kam es soweit, dass sie sich an ihrem Vater vergriff, dem sie fanatisch zugethan war. Hier soll bemerkt werden, dass sie gewöhnlich erregt, dennoch ruhige Momente hatte, dann aber in den Zustand der Apathie verfiel. Als die angegebenen Symptome sich crescendo zu entwickeln begannen, wurde längere Anwesenheit von Sabine zu Hause zur Unmöglichkeit; die Kranke wurde dem jüdischen Krankenhause in Warschau zugestellt.

Wir haben bereits erwähnt, dass Sabine als kleines Mädchen Kupfermünzen von ihren Geschwistern bekam, die sie sorgfältig sammelte. Das Geldsammeln begann im 11. Lebensjahre und ward sehr bald zum Lieblingsspiel. Geld gab man ihr auf ihre ungestümen Bitten. Sabine legte Kopeken in eine besondere Schublade und sammelte auf diese Weise allmälig ein paar Rubel. Sie zählte beständig ihr Geld, rechnete es in Groschen[1]) und Kopeken um und wusste immer Bescheid, wieviel Geld sie in der Schublade hatte. Ausserdem sammelte sie Knöpfe, die sie auf Schnürchen nach der Grösse sortirt auffädelte; sie wusste ausgezeichnet, wieviel Knöpfe sie auf jedem

1) 1 polnischer Groschen = $^1/_2$ Kopeke = $^1/_{200}$ Rubel = ca. 1 Pf.

Schnürchen hatte. Dieses Sammeln von Geld und Knöpfen dauerte gegen zwei Jahre. Nachher büssten die Knöpfe für sie ihren Werth ein und Sabine sammelte nur Geld, mit besonderer Vorliebe Groschen und Kopeken.

Eine Kleinigkeit mag noch hier erwähnt werden, die nachher für uns von grosser Wichtigkeit sein wird. Sabine ordnete die zu rechnenden Gegenstände in Gruppen zu je 16. Auf die Frage, wieviel Knöpfe oder Groschen sie besitzt, antwortete sie, wenn sie z. B. 104 Stück hatte, dass sie 6 mal 16 und noch 8 Stück besitze.

Als diese Neigung zum Geldrechnen schon längere Zeit dauerte und als die Hausgenossen bemerkten, dass sie das Geld ausgezeichnet und schnell zu berechnen weiss, begann man ihr grössere Rechenaufgaben zu geben und bekam zum grössten Erstaunen jedesmal sofort die richtige Antwort. Das Erstaunen der Familie wurde noch grösser, als man bemerkt hatte, dass Sabine selbst sehr schwierige Rechenaufgaben löst, Aufgaben, die ein gewöhnlicher Sterblicher nie so schnell lösen kann. Wenn eins von ihren jüngeren Geschwistern in ihrer Anwesenheit Arithmetik lernte und sich mit einer kleinen Berechnung vergebens abmühte, so lachte S. zum Bauchwackeln; sie konnte ja z. B. sofort sagen, wieviel 27 mal 16 ausmacht, oder wieviel mal 16 in 900 enthalten ist.

Gleichzeitig nahm man bei der Kranken noch eine andere Fähigkeit wahr, — die Fähigkeit zu reimen. Sprach Jemand einen Satz, so antwortete sie immer gereimt — manchmal verständig, manchmal unsinnig, manchmal jedoch nicht nur verständig, sondern auch witzig.

Soweit die Anamnese.

Fassen wir alles in kurzen Worten zusammen. Ein 6 jähriges, bis dahin gesundes und normal entwickeltes Mädchen erkrankt an einer schweren Infectionskrankheit, dem Typhus, begleitet von organischen Hirnveränderungen. Diese Veränderungen verursachen völlige Stumpfsinnigkeit, Idiotismus mit epileptischen Anfällen. Im Laufe der Zeit begann die Kranke sich von Neuem zu entwickeln, den ursprünglichen Grad der Intelligenz hat sie jedoch nie wieder erreicht: von einer völligen Idiotin ist sie zu einer unvollständigen avancirt und blieb auf dieser Entwicklungsstufe stehen. Als eine Imbecille begann sie nach ein paar Jahren Verfolgungswahn mit Erregungsanfällen zu äussern. Zur selben Zeit begann eine ungewöhnliche Fähigkeit zu rechnen und zu reimen sich bei ihr zu manifestiren.

Status praesens: Die Kranke ist 22 Jahre alt, sieht aber wie eine 15—16jährige aus. Der Wuchs klein, 152 cm, Bau normal, Ernährung ziemlich gut, Muskeln und Skelett schwach entwickelt.

Kopfdimensionen:

Länge	17,8 cm
Breite	14,0 „
Höhe	12,5 „

Horizontaler Umfang . . . . . 52 cm
Der Hauptzeiger der Hirnschale 80,0 „

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Kranke, was den Bau der Hirnschale anbetrifft, dem Typus der Mittelköpfer (Orthocephali) angehört.

Von physischen Zeichen der Degeneration sind nur der hohe Gaumen und ein exquisites Tuberculum Darwini auf der rechten Ohrmuschel zu erwähnen.

Die Untersuchung der inneren Organe ergiebt keine Anomalien. Bei der Untersuchung des Nervensystems ergiebt sich folgendes: der Tast-, Schmerz- und Temperatursinn auf der ganzen Oberfläche des Körpers sind abgeschwächt; die Bewegungen sind frei und normal; die Muskelspannung normal; der Gang normal; motorische Reizerscheinungen (choreatische oder athetotische Bewegungen, Tremor u. dgl. sind nicht vorhanden); Sehnenreflexe in den oberen Extremitäten normal, Kniereflexe gesteigert, Achillessehnenreflexe abwesend; Cornealreflexe lebhaft; Pharyngealreflexe sehr schwach; Gehör und Gesicht normal; Farbenunterscheiden schlecht; Pupillen gleich; sie reagiren gut sowohl auf Licht als auch auf Accomodation.

Die Kranke leidet an epileptischen Anfällen in Form von petit Mal. Wie oft dieselben auftreten, ist schwer festzustellen, denn die Anfälle sind so schwach, dass sie sich leicht der Aufmerksamkeit der Anwesenden entziehen. Thatsächlich ist während des 4jährigen Aufenthaltes der Kranken in dem Krankenhause von den Wärtern kein einziger Anfall bemerkt worden. Mir persönlich gelang es nur einmal einen Anfall zu beobachten. Es war dies vor einigen Monaten. Ich war gerade damit beschäftigt, die Rechenfähigkeiten der Kranken zu studiren, als bei Lösung einer Aufgabe, als die Kranke eben tief nachdachte, dieselbe plötzlich bleich wurde, auf einen Punkt starrte und das Bewusstsein verlor; ihre Lippen bedeckten sich mit Schaum. Der Anfall dauerte im Ganzen etwa $^1/_2$ Minute, worauf das Bewusstsein wiederkehrte und die Kranke ihren ursprünglichen Zustand wiedererlangte. Nach diesem Vorfall habe ich bei der Dienerschaft angefragt, ob nicht ähnliche Anfälle schon früher bemerkt worden seien, bekam jedoch die Auskunft, dass weder die Wärterinnen noch die Dienstmädchen jemals bei der Kranken etwas Aehnliches gesehen haben. Dennoch bin ich der Meinung, dass die Kranke von Zeit zu Zeit epileptische Anfälle bekommt, dass dieselben jedoch ihrer kurzen Dauer und Schwäche wegen sich der Aufmerksamkeit entziehen.

Ich wende mich nunmehr der Beschreibung des psychischen Zustandes der Kranken zu.

Wir haben bereits erwähnt, dass die Kranke, als sie noch zu Hause war, bald starke Erregung zeigte, indem sie in Delirien verfiel, lärmte, schrie, Menschen angriff, bald wieder in einen Zustand des Indifferentismus und der Apathie überging. Diese zwei grundverschiedenen emotionellen Zustände liessen sich auch während der Anwesenheit der Kranken im Hospital vollkommen unterscheiden.

Manchmal vergehen bis 15 Tage während Sabine völlig apathisch bleibt und für nichts Interesse zeigt. In solchen Fällen bleibt sie stundenlang unbewegt sitzen; im Sommer wärmt sie sich an der Sonne, im Winter am Ofen, von dem sie nicht zu entfernen ist. In diesem apathischen Zustande scheint die Kranke überhaupt an nichts zu denken: das Gesicht ist ruhig, unbeweglich und ausdruckslos, die Augen geschlossen. Wenn sie in einem solchen Zustande angesprochen wird, so antwortet sie oft gar nicht, oder nur sehr unwillig, indem sie ihr dolce far niente dem Gespräch vorzieht. Zuweilen gelingt es jedoch die Kranke der Apathie zu entreissen, besonders wenn man ihr Naschwerk bietet. Wenn die Kranke Kuchen, etwas Obst oder Zuckerwerk bekommt, wird sie lebhafter und knüpft gern ein Gespräch an. Hat die Kranke einmal die Apathie überwunden und ein Gespräch angeknüpft, so geht sie leicht in einen Zustand mässiger Erregung über, indem sie viel und schnell spricht, oft ohne jeden Zusammenhang, sinnlose Reime macht, lacht und scherzt oder von ihren scheinbaren Verfolgern spricht. In diesem Zustande mässiger Erregung rechnet die Kranke bereitwillig und sehr gut.

Der apathische Zustand kann, wie wir bereits erwähnt haben, bei der Kranken bis über zehn Tage dauern, wonach dieselbe plötzlich ohne irgend welche Ursache in starke Erregung geräth. Sie fängt dann an laut und viel zu reden, wird aufdringlich, schimpft, klagt an, droht, reisst sich die Kleider und wirft sie herunter, fängt endlich an so stark zu schreien und zu lärmen, dass es unmöglich wird, sie länger in dem Hauptsaal zu halten und man muss sie im besonderen Zimmer isoliren. In solchen Fällen delirirt sie stark oder schwatzt unzusammenhängend. Solcher Zustand kann bis über 10 Tage dauern. Die Kranke schläft dann gewöhnlich schlecht und beunruhigt bei Nacht die ganze Abtheilung durch ihr Geschrei.

Was den Intellect der Kranken anbetrifft, so sind hier zahlreiche Defecte zu verzeichnen.

Der Vorrath an Vorstellungen von S. ist sehr beschränkt. Die Armuth der Vorstellungen ist auf dem Gebiete der abstracten und allgemeinen Begriffe besonders fühlbar. Schönheit und Hässlichkeit, Güte und Bosheit, Anstand und Schamlosigkeit und ähnliche abstracte Begriffe scheinen ihr gänzlich fremd zu sein. Auf die Frage, was der Himmel sei, antwortete sie: der Himmel sei ein Dach; auf die Frage, was sei die Hölle, bekam man zur Antwort, dass die Hölle sich im Himmel befinde. Um die Jahreszeit befragt (es war im Winter), antwortete sie mit unsicherer Stimme, dass es Winter sei; als ich sie aber frug, woher sie das wisse, antwortete sie, ins Fenster blickend: „ich sehe Gras, es regnet". Auf die Frage, was den Sommer vom Winter unterscheidet, wusste sie keine Antwort.

Der Zeitsinn ist bei der Kranken im hohen Grade beeinträchtigt. Auf die Frage, wie lange sie im Krankenhause weile, antwortete sie verschieden, ein paar Wochen, 900 Wochen, 17 Jahre, 2 Jahre (diese Frage wurde am Ende des 4. Jahres ihres Aufenthaltes im Krankenhause gestellt).

Auf dem Gebiete concreter Vorstellungen ist ebenfalls eine beträchtliche, wenn auch nicht so grosse Armuth zu verzeichnen. Das Personal des Krankenhauses unterscheidet die Kranke schlecht: der Arzt, der Heilgehülfe, Diener sind für sie Begriffskategorien, die sich wenig von einander unterscheiden. Sie duzt alle und benimmt sich allen gegenüber gleich. Obwohl sie uns bereits seit vier Jahren kennt, weiss sie noch nicht, wie wir heissen und giebt allen Männern denselben phantastischen Namen. Auf die Frage, wer ich bin, antwortete S.: „Herr Heilgehülfe oder Wärter". — Auf die Frage, wer sei M. (der Heilgehülfe) gab sie zur Antwort: „ein Schuster oder Schneider"; auf die Frage, wer sei W. (der Wärter), erwiederte sie: „auch ein Schneider". —

Die Kranke ist dessen bewusst, dass sie sich in Warschau im Irrenhause befindet, weiss sogar, dass die Cur der Zweck ihres Aufenthaltes ist; von ihrer Krankheit hat sie jedoch nur einen überaus dunklen Begriff. Auf die Frage, ob sie krank sei, antwortet sie in der Regel: „ob ich gesund oder krank bin, ist egal — manchmal fängt es mir an besser zu gehen, doch bald macht man mich wieder kränker". —

Von ihren Geschwistern hat sie eine recht dunkle Vorstellung. Sie weiss, dass sie in Petrokau wohnen; auf die Frage, wie viel Brüder und Schwestern sie hat, beginnt sie jedoch eine unendliche Reihe von Männer- und Frauennamen aufzuzählen. Wochentage kennt sie gut, die Namen der Monate hat sie vergessen. Wann verschiedene Feiertage gefeiert werden und wie lange sie dauern, weiss sie nicht. Ihren Vor- und Zunamen kennt sie gut, ihr Alter bestimmt sie jedoch schlecht, indem sie sagt, dass sie 12, 15 oder 19 Jahre alt sei (eigentlich ist sie 22 Jahre alt). Sie kann weder lesen, noch schreiben, erkennt jedoch zuweilen einige gedruckte Buchstaben. Sie weiss das ganze Alphabet nicht auswendig — sie fängt mit a an und endet bei j — weiter kann sie nicht gehen. Sie kann keine Zahlen lesen, rechnet jedoch auswendig von 1 bis 100. Die Armuth der Vorstellungen kommt am deutlichsten im Gespräch mit ihr zum Vorschein. Die Kranke hat nur wenige Gesprächsthemata. Es sind dies die vermeintlichen Verfolgungen, denen sie ausgesetzt sei, und das Rechnen. Um diese zwei Stoffe dreht sich gewöhnlich das Gespräch. Sonst interessirt sie sich für nichts, spricht von nichts, beschäftigt sich mit nichts.

Und selbst das Gespräch über die vermeintlichen Verfolgungen weist eine merkwürdige Armuth von Vorstellungen auf. Die Kranke wiederholt mit schrecklicher Monotonie dieselben Sätze; die Art ihres Gespräches über dieses Thema erinnert an das Schwatzen eines kleinen Kindes. „Warum schlägt man mich? Warum haben sie mir das angethan? Thue ich ihnen was zuleide? Ich will Niemanden angreifen. Also warum schlägt man mich? Verlange ich denn etwas von ihnen? Ich bin zufrieden, dass es mir besser geht. Ich will sie nicht einmal anrühren. Ich will nichts, ich brauche nichts, mögen sie mich schlagen, Wenn ich krank bin, mag es sein. Was sein soll, mag sein". — Die Kranke kann manchmal stundenlang dasselbe wiederholen und lässt ihre Aufmerksamkeit nicht auf ein anderes Thema ablenken. Sucht man ihre Gedanken auf einen anderen Gegenstand zu lenken, indem man mit ihr über etwas anderes zu sprechen beginnt, so kehrt sie beharrlich auf ihr altes Thema zurück: „Seht mal die Abscheuliche an, sie meint, dass man mich ungestraft schlagen darf. Was meint sie denn? Warum schlägt sie mich?" Indem die

Kranke in dieser Weise spricht, erregt sie sich immer stärker, fängt an, sich richtig zu ärgern, verächtliche Fratzen zu machen und Personen zu verspotten, die sie nach ihrer Meinung schlagen, endlich schlägt sie sich selbst mit der Faust in's Gesicht oder auf den Kopf, um zu zeigen, wie man sie im Krankenhause behandelt.

Die Ideenassociation geht mit wechselnder Vollständigkeit vor sich. Was arithmetische Rechnungen anbetrifft, so associirt die Kranke, wie wir bald sehen werden, die betreffenden Vorstellungen vollkommen gut. Vorstellungen anderer Natur associirt sie mit geringerer Vollständigkeit. Ihre Associationen sind meistens äussere Klang, Reim oder ganz sinnlose Associationen. Der Mangel eines inneren Zusammenhanges zwischen den associirten Vorstellungen beraubt die Rede mehr oder weniger des Sinnes und macht sie oft ganz sinnlos und unverständlich. Solches sinnlose Reden, als Ausdruck völliger Ideendissociation, kommt am häufigsten in Zuständen starker Aufregung vor.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Reimassociationen. Die Kranke hat eine merkwürdige Anlage zum Reimen. Manchmal spricht sie überhaupt nicht anders, als in Versen. Freilich entbehren diese Verse jeglichen Sinnes und Zusammenhanges; nur die Reime sind da. Die Kranke ist ihrer Fähigkeit zu reimen bewusst und tritt damit oft gerne hervor. Es genügt zu sagen: „Sabine, mache mal einen Reim zum Worte Tisch", und die Kranke schüttelt, wie aus dem Aermel Worte, die sich mit dem Worte „Tisch" reimen. Nicht immer ist sie zum Reimen aufgelegt. Es giebt Tage, wo sie weder von selbst reimt, noch dies auf nachdrückliche Bitten thut.

In Folge der Unvollständigkeit des Associationsprocesses, des Uebergewichtes der äusseren, Klang-, Reim- oder ganz sinnlosen Associationen über die inneren, logischen Associationen, ist der Urtheilsprocess im hohen Grade beeinträchtigt. Die Kranke kann im Allgemeinen nicht urtheilen. In dieser Hinsicht steht sie auf dem Niveau eines 3jährigen Kindes. Sie ist äusseren Einflüssen, ihren unsinnigen Ideen, unbewussten Willensimpulsen, anormalen Launen, endlich den Naturinstinkten auf Gnade und Ungnade ausgeliefert. Das einzige Gebiet, wo sie die Fähigkeit zu logischen Operationen aufweist, ist das Rechnen. Hier verknüpfen sich die Vorstellungen mittelst einer ursächlichen Kette, hier haben wir mit logischen Associationen, mit Denken und Urtheilen zu thun — doch darüber kommen wir noch weiter unten zu sprechen.

S.'s Gedächtniss ist höchst unvollkommen. Wir haben bereits erwähnt, dass die Kranke die Namen der sie umgebenden Personen nur sehr unvollkommen oder gar nicht kennt, trotzdem sie diese Namen fortwährend zu hören bekommt. Sie entsinnt sich nicht der Namen ihrer Geschwister, und weiss überhaupt nicht, wieviel sie deren hat. Sie weiss nicht, wie alt sie ist, wie lange sie im Hospital weilt, in welchem Zimmer sie schläft u. dgl. m.

Wenn wir die Störungen des Gedächtnisses von S. näher untersuchen, gelangen wir zum Schluss, dass bei ihr beide Gedächtnissarten, sowohl die Merkfähigkeit als auch das Reproductionsvermögen afficirt sind. Die Schwierigkeiten, die sich dem Einprägen der Bilder im Gedächtnisse entgegenstellen, sind besonders deutlich bei Versuchen, das Alphabet und die Ziffern zu erlernen, zum Vorschein gekommen. Die Kranke ist durchaus nicht fähig, die Namen bestimmter Ziffern zu behalten. Die Namen der Ziffern kennt sie eigentlich ausgezeichnet, ist jedoch ausser Stande, dieselben mit den ihnen zukommenden optischen Bildern zu associiren. Sie sieht die Ziffern an, man nennt wiederholt ihren Namen und dennoch, wenn man sie gleich darauf fragt, was für eine Zahl das betreffende Zeichen darstellt, vermag sie eine Antwort nicht zu geben.

Dasjenige, was wir von der erschwerten Merkfähigkeit der Empfindungen gesagt haben, bezieht sich hauptsächlich auf die Gesichtsempfindungen, im Bereiche der Gehörsempfindungen ist das Gedächtniss der Kranken besser. Wenn man der Kranken sagt: multiplicire 25 mit 25, so giebt sie sofort die richtige Antwort, was beweist, dass sie die erhaltenen Gehörsempfindungen im Gedächtniss behalten hat. Diese Thatsache beweist, dass Sabine, was ihr Gedächtniss anbetrifft, der Gruppe der Hörer (mémoire auditive) angehört.

Doch diese Merkfähigkeit der Gehörsempfindungen beschränkt sich hauptsächlich auf die Vorstellungen der Zahlen; andere Gehörvorstellungen behält sie nicht so gut, so dass man von Sabine sagen kann, dass sie über ein specielles Gedächtniss und zwar das der Zahlen verfügt.

Was das Reproductionsvermögen anbetrifft, so ist auch dieses im Allgemeinen stark beeinträchtigt; die Vorstellungen der Zahlen bilden auch hier eine Ausnahme, da dieselben, wie wir bald sehen werden, sich mit erstaunlicher, man möchte sagen, phänomenaler Leichtigkeit reproduciren lassen.

Wir sehen also, dass Sabine bei schwach entwickeltem Gedächtniss überhaupt, mit besonderem Gedächtniss für Zahlen begabt ist.

Verschiedene Arten besonderen Gedächtnisses sind schon früher bei geistig zurückgebliebenen Individuen von verschiedenen Autoren bemerkt worden.

Sollier sagt in seinem ausgezeichneten Werke: „Psychologie de l'idiote et l'imbécile“ Folgendes: „wir müssen noch über das bei manchen Idioten und Imbecillen beobachtete besondere Gedächtniss einige Worte sagen. Die meisten ungewöhnlichen Individuen, die öffentlich aufgeführt werden, gehören dieser Categorie an. Falret giebt einen Imbecillen aus einem Asyl in England an, der den Geburts- und Todestag vieler berühmter Männer und das Datum vieler Ereignisse der Geschichte, wie der Schlachten u. dergl. wusste. Sonst entbehrt der Betreffende jeder Intelligenz, selbst jedes Gedächtnisses. Dasselbe ist von dem

Gedächtnisse für musikalische Weisen, die man oft bei Idioten beobachtet, zu sagen. B., ein fünfjähriger Idiot in Bicêtre, kehrt nie zu seinen Eltern zurück, ohne eine Reihe neuer Lieder, die er übrigens nicht versteht, erlernt zu haben."

Sabinens Aufmerksamkeit weist ebenfalls grosse Lücken auf. Dieselbe fehlt oft ganz und gar; die Kranke sieht und hört nichts davon, was um sie geschieht und ist von der Aussenwelt gänzlich abgeschlossen — das kommt während der oben geschilderten Zustände der Apathie vor; sonst im Zustande der schwächeren oder stärkeren Erregung ist ihre Aufmerksamkeit im hohen Grade unvollkommen. Sie ist unstetig, unterbrochen.

Wir haben bereits erwähnt, dass Sabine im Zustande der Erregung immerfort von ihren vermeintlichen Verfolgern spricht oder ganz sinnlose Sachen schwatzt. Der Strom ihrer Rede ist schwer, manchmal sogar überhaupt nicht zu unterbrechen. Den Fragen oder Vorschlägen schenkt Sabine alsdann nicht die geringste Aufmerksamkeit. Um mit ihr in Rapportverhältniss zu treten, muss man von denselben Dingen sprechen, aber selbst dann hört sie ihrem Interlocouteur nur schwach zu: sie spricht gleichzeitig mit ihm oder unterbricht ihn, ohne das Ende seines Satzes abzuwarten. Das Einzige, was die Aufmerksamkeit Sabinens sicher auf sich lenken kann, das einzige unfehlbare Mittel, welches ihre Aufmerksamkeit fesselt, ist das Naschwerk. Wenn man der Kranken Naschwerk bietet, wird sie selbst in Momenten grösster Aufregung, grösster Plapperei und höchsten Gedankenwirrwarrs auf eine Weile ruhiger und verzehrt dasselbe mit Wohlbehagen.

Viel leichter ist die Aufmerksamkeit der Kranken wachzurufen, wenn dieselbe sich im Zustande mässiger Erregung befindet. Dann kann man ihr Rechenaufgaben vorlegen. Wenn S. apathisch oder stark aufgeregt ist, kann von dem Rechnen keine Rede sein: sie hat nicht die geringste Lust dazu und ist absolut nicht im Stande, ihre Aufmerksamkeit auf bestimmte Vorstellungen zu lenken. Zu Zeiten mässiger Erregung rechnet sie gern, aber auch dann nicht immer: das hängt von ihrer Laune ab. Gewöhnlich gehe ich in der Weise vor, dass ich sie zuerst frage, ob sie heute Lust zum Rechnen hat. Und erst, wenn sie „ja" sagt, fange ich mit der Untersuchung an. Doch selbst in dem den Rechenoperationen günstigen Zustande mässiger Erregung ist ihre Aufmerksamkeit sehr schwankend. Es kommt häufig vor, dass, während man Sabinen eine Aufgabe zu lösen giebt, die Kranke nicht hört, was man zu ihr sagt und beständig ihr Kauderwelsch redet. In solchen Fällen muss man ihre Plauderei mehrmals unterbrechen und sie nachdrücklich bitten, aufmerksam zu sein, wobei die Bitte manchmal noch durch Naschwerk zu unterstützen ist. Alsdann sammelt Sabine für einen Augenblick ihre Aufmerksamkeit und giebt sofort oder nach einer Ueberlegung die Antwort. Manchmal fängt die Kranke, nachdem sie ihre Aufmerksamkeit für einen Augenblick gesammelt und die Frage angehört hat, statt an die Lösung derselben zu gehen, von Neuem ihr Kauderwelsch zu schwatzen an; eine Antwort ist alsdann von ihr nicht zu erhalten. Doch kommt es auch vor, dass die Kranke mitten in ihrem sinnlosen Reden plötzlich die Antwort giebt, um ihre sinnlose Plauderei sofort wieder fortzusetzen.

In der Gefühlssphäre sind bei Sabine ebenfalls Merkmale deutlicher Zurücksetzung zu sehen. Die Kranke hegt für Niemand Freundschaft oder Liebe. Ihrer Familie gedenkt sie gar nicht (selbst des Vaters, den sie sehr geliebt haben soll) oder mit Aerger, indem sie behauptet, dass man sie zuhause geschlagen hat. Im Krankenhause hat sie Niemand liebgewonnen. Sie benimmt sich Allen gegenüber gleich; wir sind ihr Alle im selben Maasse gleichgültig. Zu Zeiten starker Aufregung, wenn bei der Kranken das Gefühl des Aergers überhand nimmt, wird sie gegen die Umgebung feindlich gestimmt, aber selbst dann richtet sie ihren Aerger nicht gegen bestimmte Personen: die Kranke klagt bald diesen, bald jenen an, am häufigsten jedoch sind ihre Klagen ganz unpersönlich; — man schlägt sie — pflegt sie zu sagen, und das ist Alles. Am günstigsten ist die Kranke im Zustande mässiger Erregung gestimmt, besonders, wenn man ihr Naschwerk bietet, oder Schmeicheleien sagt, für die sie sehr empfänglich ist. Dann wird sie guter Laune, lacht und scherzt, schmiegt sich wie eine Katze an, küsst Jedem die Hand ganz ohne Rücksicht darauf, ob das der Arzt, die Wärterin oder das erste beste Dienstmädchen ist.

Erotische Neigungen habe ich bei Sabine nicht bemerkt. Männern gegenüber benimmt sie sich ebenso gleichgültig wie den Frauen. Geschlechtstrieb scheint bei S. gänzlich zu fehlen.

Mitgefühl, Mitleid oder ähnliche Gefühle habe ich bei S. überhaupt nicht finden können. In dieser Hinsicht ist sie ein völlig asociales Wesen. Das, was die Anderen angeht, findet bei ihr auch nicht den leisesten Widerhall: sie lebt für sich und hat für das Schicksal ihrer Kameradinnen gar kein Interesse. Das Fehlen jeglichen socialen Gefühls äussert sich in dem gänzlichen Fehlen des Gefühls der Solidarität: mit ihren Kameradinnen verkehrt sie überhaupt nicht.

Sabine ist im Allgemeinen weder eitel, noch eingebildet; nur auf ihr Rechen- und Reimtalent hält sie viel; sie hat es sehr gern, wenn man ihre Verse oder ihr Rechnen lobt. In dieser Hinsicht ist sie für Schmeicheleien sehr empfänglich und duldet keine Kritik. Löst sie eine

Aufgabe nicht, dann ist es besser, ihr dieses zu verheimlichen, denn sonst ärgert sie sich und verliert die Lust zum weiteren Rechnen. Aus diesem Grunde habe ich mich bei meinen Experimenten gewöhnlich kritischer Bemerkungen enthalten und die Kranke selbst dann, wenn sie sich irrte, für gute Lösung der Aufgabe gelobt. Durch Eitelkeit angestachelt, stellt sich Sabine nicht selten verschiedene Fragen selbst auf und giebt auf sie gleich Antwort; neben der Lust zum Rechnen spielt hierbei zweifellos der Wunsch, sich zu zeigen, eine Rolle. — Sabinen fehlt das Schamgefühl gänzlich. Dies dürfte sich wohl durch das gänzliche Fehlen des Geschlechtstriebes erklären lassen. S. ist schamlos wie ein kleines Kind, welches überhaupt nicht versteht, weswegen es sich schämen sollte. Wenn man sie untersucht, lässt sie sich völlig entkleiden, ohne den geringsten Widerstand zu leisten.

Sabine entbehrt gänzlich des ästhetischen Gefühls. Sie scheint überhaupt nicht zu verstehen, was schön und was hässlich ist. Selbst für Gesang und Musik ist sie unempfindlich; wenn man in ihrer Gegenwart einen Phonograph spielen lässt, so schliesst sie die Augen, neigt den Kopf auf die Seite und fällt in einen Zustand vollständiger Apathie. Fragt man sie dann: „Sabine, gefällt dir dieser Gesang oder diese Musik?", so antwortet sie mit „nein", um nach einer Weile „ja" zu sagen; bald darauf sagt sie plötzlich, sie möchte essen und fängt an, ohne Zusammenhang zu schwatzen. Von Reinheit hat sie nicht die geringste Ahnung. Man muss sie waschen, ihr die Nase reinigen, sonst würde sie immer schmutzig sein. Urin lässt sie immer unter sich, bald im Bette, bald während sie sitzt oder in einem Winkel steht; in Aufregung lässt sie auch den Stuhlgang unter sich.

Ich will noch hinzufügen, dass Sabine, obwohl sie sich durch Gefrässigkeit nicht auszeichnet, auf Naschwerk recht gierig ist; sie frisst es im wahren Sinne des Wortes; sie packt Alles gleichzeitig in den Mund: Kuchen, Obst und Zuckerwerk.

II.

Nach dieser ausführlichen Charakteristik der Kranken können wir uns der Beschreibung ihrer Rechenfähigkeit zuwenden. — Als Sabine ins Krankenhaus kam, habe ich von ihren Verwandten erfahren, dass sie besondere Fähigkeit, auswendig zu multipliciren, besitzt. Diese Nachricht erregte mein Interesse; ich liess sie verschiedene Zahlen multipliciren und habe mich bald überzeugt, dass wir es hier in der That mit einer aussergewöhnlichen Begabung zu thun haben. Dieser Umstand hat mich dazu bewogen, ein ausführliches und mühsames Studium der Rechenfähigkeit von Sabine in ihrer ganzen Ausdehnung anzutreten.

Ich begann mit der Multiplication, als derjenigen logischen Operation, für welche Sabine die grösste Begabung verrieth.

Multiplication einstelliger Zahlen in zweistellige führt Sabine mit ausserordentlicher Leichtigkeit aus und giebt sogleich die richtige Antwort, oft ohne darüber nachzudenken. Man hat hier freilich nicht mit einem schwierigen logischen Process zu thun, doch für ein Individuum von der Intelligenz Sabinens stellen solche Rechnungen bereits unüberwindliche Schwierigkeiten dar.

Wirklich verblüffend ist jedoch erst die Thatsache, dass Sabine zweistellige Zahlen mit zweistelligen im Kopfe zu multipliciren vermag. Sie thut dies mit grösserer oder geringerer Leichtigkeit, je nachdem die zu multiplicirenden Zahlen identisch (Erheben in die zweite Potenz) oder verschieden sind. Gleiche Zahlen multiplicirt sie viel leichter und schneller als die ungleichen.

Was das Erheben in die zweite Potenz anbetrifft, so führt Sabine die genannte Operation gewöhnlich mit erstaunlicher Schnelligkeit durch. Von 11^2 bis 99^2 multiplicirt Sabine so schnell, dass in vielen Fällen die Antwort unmittelbar auf die Frage folgt. Dauer der Reaction, d. h. die Zeit, die zwischen Frage und Antwort vergeht, ist so kurz, dass man sie nur mittelst sehr feiner psychometrischer Apparate (Chronometer oder Chronoskope) messen könnte. Ohne Apparate gewinnt man den Eindruck, als ob es zwischen Frage und Antwort keine Unterbrechung gegeben habe. Die Schnelligkeit, mit welcher Sabine zweistellige Zahlen in die zweite Potenz erhebt, ist besonders bei kleinen Zahlen auffallend. Von 11^2 bis 31^2 multiplicirt Sabine mit der maximalen, für den Menschen überhaupt erreichbaren Schnelligkeit; bei 32^2 muss sie schon etwas nachdenken. Doch manche grössere Zahlen multiplicirt S. gleichfalls mit colossaler Schnelligkeit: 37, 39, 66, 78, 79 und viele andere Zahlen, wie ich festgestellt habe, erhebt sie in die zweite Potenz einfach momentan.

Ein anderes Mal dauerte die Operation länger; die Reactionsdauer schwankte zwischen 1 und 10 Secunden. So z. B. dauerte die Bestimmung von:

56^2 . . .	1 Sec.	93^2 . . .	$7^1/_2$ Sec.
99^2 . . .	2 „	58^2 . . .	8 „
85^2 . . .	3 „	85^2 . . .	8 „
78^2 . . .	$3^1/_2$ „	44^2 . . .	$8^1/_5$ „
68^2 . . .	$3^1/_2$ „	88^2 . . .	$8^3/_5$ „
55^2 . . .	$4^3/_5$ „	69^2 . . .	9 „
87^2 . . .	6 „	97^2 . . .	10 „
96^2 . . .	7 „	77^2 . . .	11 „
64^2 . . .	7 „		

Hier müssen wir jedoch bemerken, dass die Dauer der Reaction beim Erheben derselben Zahlen in die zweite Potenz nicht immer gleich gross ist. Manchmal erhebt die Kranke in die zweite Potenz ungemein schnell, manchmal braucht sie jedoch hierzu einige Secunden. So zum Beispiel 39 und 66, Zahlen, welche sie einmal momentan in die zweite Potenz erhoben hatte, hat sie ein anderes Mal viel langsamer behandelt, indem sie für 39^2 4 Sec., für 66^2 $7\,{}^2/_5$ Sec. verbrauchte. Nicht mehr so schnell multiplicirt Sabine zweistellige Zahlen mit zweistelligen, wenn sie nicht identisch sind. Aber selbst dann führt sie manchmal diese Operation momentan oder allenfalls schneller aus, als ein normaler Durchschnittsmensch, häufig nähert sich jedoch die Reactionsdauer derjenigen, die für solche Aufgaben für gewöhnlich benöthigt wird.

Wir lassen unten eine Reihe von Multiplicationen, die unsere Kranke ausführte, nebst der zugehörigen Reactionsdauer folgen:

17 mal 18	momentan	38 mal 19	$6^1/_2$ Sec.
16 „ 37	„	39 „ 15	8 „
36 „ 16	3 Sec.	35 „ 15	$9^1/_2$ „
18 „ 13	4 „	37 „ 14	10 „
28 „ 14	4 „	56 „ 18	11 „
75 „ 25	$4^1/_2$ „	24 „ 18	11 „
48 „ 15	5 „	48 „ 17	$12^1/_2$ „

Hier müssen wir bemerken, dass die Kranke sowohl bei obigen Multiplicationen, als auch bei Erhebung in die zweite Potenz manchmal Fehler begeht oder überhaupt keine Antwort zu geben vermag. Dies geschieht viel häufiger beim Multipliciren von nicht identischen Zahlen, als beim Erheben in die zweite Potenz.

Noch schwieriger für Sabine ist das Multipliciren von dreistelligen Zahlen. Bei einstelligem Multiplicator geht es noch, bei dem zweistelligen jedoch hört das Vermögen der Kranken auf.

Soviel über die Multiplication.

Das Dividiren im Kopfe bereitet Sabine schon grössere Schwierigkeiten, aber auch diese Operation führt sie manchmal mit verblüffender Schnelligkeit aus. 576 : 16, 560 : 16, 336 : 16 fand sie momentan ohne darüber nachzudenken. Ebenso schnell hat sie 225 durch 15 und 270 durch 15 dividirt. Wir bemerken beiläufig, dass Sabine mit besonderer Leichtigkeit und Schnelligkeit verschiedene Zahlen durch 16 dividirt. (Auf diese Eigenthümlichkeit werden wir noch im nachfolgenden zu sprechen kommen.) Bei einem anderen Divisor dauert die Rechnung viel länger und das Resultat ist meist fehlerhaft.

Noch schlimmer geht es mit der Addition und Subtraction. Im Bereiche dieser Rechnungsoperationen legt Sabine einfach Unfähigkeit an den Tag. Während sie uns früher durch phenomenale Begabung in Erstaunen setzte, verwundert sie hier wiederum durch ausserordentliche Beschränktheit. Bei den einfachsten Aufgaben macht sie auffallende Fehler; z. B. giebt sie folgende Formeln an:

$$57 + 63 = 141 \text{ (statt 120)}$$
$$48 + 53 = 163 \text{ (statt 101)}$$
$$68 + 35 = 102 \text{ (statt 103)}$$
$$58 + 24 = 92 \text{ (statt 82)}$$
$$36 + 64 = 104 \text{ (statt 100)}$$

Ebenso verhält es sich mit der Subtraction. Ich will damit nicht sagen, dass die Kranke nie richtig addiren oder subtrahiren kann; im Gegentheil, oft giebt sie richtige Antwort zurück, aber auch dann dauert die Operation ziemlich lange. So sieht in allgemeinen Zügen die Rechenfähigkeit von Sabine im Gebiet der vier arithmetischen Species aus.

Ausser den bereits erörterten Fähigkeiten besitzt Sabine noch eine ebenso staunenswerthe. Als ich einmal die Kranke fragte, wieviel 23×23 ergiebt, nannte sie sogleich die Zahl 529 und fügte aus eigenem Antriebe hinzu, dass das ebenso viel ausmacht, wie 33×16 und 1. In ähnlicher Weise, als ich sie fragte, wie viel 14×14 sei, gab sie die Zahl 196 zur Antwort und fügte gleich von selbst hinzu, dass dieselbe $12 \times 16 + 4$ gleich sei. Ein anderes Mal gab sie Relationen $729 \ (= 27 \times 27) = 24 \times 30 + 9$, $1296 \ (= 36 \times 36) = 81 \times 16$ und $784 = (28 \times 28) = 49 \times 16$ an. —

Diese Erscheinung ist ausserordentlich interessant. Bei normalen Leuten findet man nie etwas ähnliches, wir sind solcher Operationen gar nicht fähig. Der Sprung von der Formel 23×23 zu der Formel $33 \times 16 + 1$ kommt gänzlich unerwartet und lässt sich durch kein mathematisches Gesetz erklären. Wie diese Erscheinung zu deuten ist, darüber wollen wir später sprechen. An dieser Stelle wollen wir sie noch eingehender untersuchen. Aus den oben angegebenen Beispielen hat der Leser bereits bemerkt, dass in den Formeln, die die Kranke als Aequivalenz für zweite Potenzen angiebt, der Multiplicator 16 dreimal auftritt. Wir haben bereits erwähnt, dass die Kranke durch diese Zahl auch am schnellsten dividirt. Bei näherer Untersuchung kam ich zum Schluss, dass die Zahl 16 in den Rechnungen von Sabine in der That eine hervorragende Rolle spielt.

Einmal habe ich die Kranke gefragt, wieviel Groschen ein Rubel enthält,[1]) und bekam ganz unerwartet $16 \times 12 + 8$ zur Antwort. Dar-

1) 1 Rubel = 100 Kopeken = 200 polnischen Groschen.

über erstaunt, fragte sie weiter, wieviel Groschen in 4 Rubeln enthalten sind. Die Antwort lautete: 800 oder 50×16. Auf die weitere Frage, auf 5 Rubel bezugnehmend, antwortete sie mit $31 \times 16 + 4$ (hier hat sich die Kranke geirrt, denn $31 \times 16 + 4 = 500$; augenscheinlich nahm sie in diesem Falle Groschen für Kopeken an). Nun wollte ich weiter wissen, wieviel Groschen in 9 Rubeln enthalten sind, und bekam zur Antwort: $112 \times 16 + 8$ ($= 1800$); auf dieselbe Frage bezüglich 3 Rbln. und 45 Groschen, lautete die Antwort: $21 \times 16 + 9$ (auch hier ist Korrektion nöthig, denn die Kranke hat wieder Kopeken mit Groschen verwechselt; $21 \times 16 + 9 = 345$; während 3 Rubel und 45 Groschen $= 645$ Groschen). Wie wir sehen, überall wiederholt sich die Zahl 16.

Nachdem ich diese sonderbare Erscheinung bemerkt hatte, änderte ich die Art der Fragestellung und fragte einfach, wie oft 16 Kopeken in einem Rubel enthalten sind. Die Kranke antwortete sogleich: „12 mal und es bleiben noch 8 zurück“ (thatsächlich ist $16 \times 12 + 8 = 200$). Auf dieselbe Frage bezüglich 2 Rubeln, antwortete sie — 25 ($16 \times 25 = 400$); bei 3 Rubeln bekam ich die Antwort: „37 und es bleiben noch 8 zurück“ ($16 \times 37 + 8 = 600$); bei 5 Rubeln antwortete sie: „62 und es bleiben noch 8 übrig“ ($16 \times 62 + 8 = 1000$).

Aus diesen Beispielen geht augenscheinlich hervor, dass die Zahl 16 bei den Rechenoperationen von Sabine eine sehr wichtige Rolle spielt. Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass für sie 16 die Grundzahl eines besonderen Zahlensystems, d. h. dieselbe Stellung, welche die Zahl 10 in unserem decimalen System bekleidet, einnimmt; da Sabine das von uns gebrauchte System ebenfalls kennt und berücksichtigt, so können wir von ihr sagen, dass sie über zwei Zahlensysteme verfügt: das decimale und dasjenige mit 16 als Grundzahl.

Dieser Umstand erklärt uns, warum die Kranke am leichtesten und schnellsten diejenigen Aufgaben löst, bei welchen 16 als Multiplicator oder Divisor auftritt. Um dies zu beweisen, habe ich noch folgende Versuche angestellt: ich liess die Kranke die Zahlen 5 bis 30 der Reihe nach zunächst mit 16, dann mit 14 multipliciren. Es hat sich dabei gezeigt, dass sie mit 16 schnell und richtig, mit 14 dagegen viel langsamer und oft falsch multiplicirt (die Rechnung begann mit der Zahl 19 unrichtig zu werden). Das gleiche gilt für das Dividiren, worüber wir schon übrigens berichtet haben; die Kranke dividirt am leichtesten und schnellsten durch 16; während sie bei anderen Divisoren wesentlich ungünstiger arbeitet.

Damit sind die Thatsachen, welche ich bei der Untersuchung der Rechenfähigkeit von Sabine feststellen konnte, bereits erschöpft. Das Sammeln dieses Materials bildete die erste Hälfte meiner Aufgabe; es erübrigte sich noch zu untersuchen, mittelst welcher Methoden die Kranke ihre erstaunlichen Rechnungen ausführt.

Um dieses Problem zu lösen begann ich damit, dass ich von der Kranken selbst Aufklärung darüber verlangte, wie sie ihre Rechnungen ausführt. Nachdem ich ihr eine bestimmte Aufgabe gegeben und richtige Antwort bekommen hatte, bat ich sie gleich darauf, mich darüber aufzuklären, auf welchem Wege sie zu der richtigen und so schnellen Antwort gekommen sei. Nicht immer hat die Kranke dies thun wollen oder thun können, aber in einer Anzahl Fälle habe ich immerhin sehr interessante Erklärungen bekommen. Im folgenden werde ich mich bemühen, dieselben ausführlich wiederzugeben.

Aus den Angaben der Kranken geht hervor, dass sie zwei Methoden der Multiplication besitzt, die ich einzeln besprechen werde. Des leichteren Verständnisses halber werde ich zunächst eine Reihe von Beispielen folgen lassen, welche die von der Kranken gebrauchten Methoden veranschaulichen sollen.

Aufgaben, die mittelst der ersten Methode gelöst werden.

Aufgabe I: $45 \times 18 = ?$ Antwort der Kranken: 810. Erklärung: Die Kranke erklärt, dass sie 90×9 ausmultipicirt hat.

Aufgabe II: $27 \times 27 = ?$ Antwort: 729. Erklärung: Die Kranke hat 81×9 ausmultiplicirt.

Aufgabe III: $36 \times 36 = ?$ Antwort: 1296. Erklärung: $1296 = 81 \times 16$.

Aufgabe IV: $24 \times 24 = ?$ Antwort: 596. Erklärung: $596 = 96 \times 6$.

Wenn wir die obigen Beispiele analysiren, überzeugen wir uns gleich, dass wir dabei überall mit logischen Operationen derselben Type zu thun haben: dieselbe besteht in der Zerlegung der Zahlen in Factoren, passender Gruppirung und Multiplication derselben. So z. B.:

Aufgabe I: $45 \times 18 = ?$ Verfahren der Kranken: $45 \times 18 = 45 \times 9 \times 2 = 90 \times 9 = 810$.

Aufgabe II: $27 \times 27 = ?$ Verfahren der Kranken: $27 \times 27 = 3 \times 9 \times 3 \times 9 = 9 \times 81 = 729$.

Aufgabe III: $36 \times 36 = ?$ Verfahren der Kranken: $36 \times 36 = 4 \times 9 \times 4 \times 9 = 16 \times 81 = 1296$.

Aufgabe IV: $24 \times 24 = ?$ Verfahren der Kranken: $24 \times 24 = 4 \times 6 \times 24 = 6 \times 96 = 576$.

Diese Methode erleichtert augenscheinlich die Multiplication ganz wesentlich, nur muss man dabei die Fähigkeit besitzen, die Zahlen rasch in Factoren zerlegen und sich orientiren zu können, ob sich die Zahl überhaupt in Factoren zerlegen lässt. Die Kranke besitzt augenscheinlich diese Fähigkeiten in hohem Grade.

In obigen Beispielen springt die Art und Weise der Zerlegung in Factoren in die Augen. Es giebt jedoch Fälle, wo dieselbe nicht so augenscheinlich ist; doch auch in diesen Fällen lässt sie sich ziemlich leicht angeben.

Beispiele:

Aufgabe V: $64 \times 64 = ?$

Die Kranke stösst, während sie von anderen Dingen unzusammenhängend redet, plötzlich die Zahl 4096 heraus. Auf die Frage, wie sie zur Lösung der Aufgabe gelangt war, setzte die Kranke ihr sinnloses Geschwätz fort; jedoch inmitten ihrer Redeflut gelang es mir die aufeinander folgenden Zahlen 256, 512, 1024, 4096 zu vernehmen. Bei näherer Untersuchung dieser Zahlen sehen wir, dass $256 = 16 \times 16$; $512 = 256 \times 2$; $1024 = 512 \times 2$ und $4096 = 1024 \times 4$ ist. Der ganze Process ist mithin in folgender Weise vor sich gegangen: $64 \times 64 = 16 \times 16 \times 2 \times 2 \times 4 = 4096$.

Aufgabe VI: $78 \times 78 = ?$ Die Kranke nannte sehr bald die Zahl 6084 und auf die Frage, wie sie dazu kam, antwortete sie nur mit dem Wort 1521. Nähere Untersuchung ergab: $78 \times 78 = 39 \times 39 \times 4 = 1521 \times 4 = 6084$.

Aufgabe VII: $69 \times 69 = ?$ Die Antwort lautete: 4761; auf die Frage, wie die Kranke dazu kam, erklärt diese, dass sie 23 mit 23 multiplicirt hatte. Der ganze Process ist also in folgender Weise vor sich gegangen: $69 \times 69 = 23 \times 23 \times 9 = 529 \times 9 = 4761$.

Aufgabe VIII: $99 \times 99 = ?$ Die Antwort lautete: 9801; auf die Frage, wie die Kranke dieselbe gefunden hat, antwortete sie mit: 1089, 9801. Daraus lässt sich leicht folgern, dass der Process folgenden Verlauf genommen hat: $99 \times 99 = 99 \times 11 \times 9 = 1089 \times 9 = 9801$.

Aufgabe IX: $49 \times 49 = ?$ Sofortige Antwort: 2401; auf die Frage, wie sie diese Aufgabe gelöst hatte, antwortete die Kranke: 343, 2401; der Process hat sich folgendermaassen abgespielt: $49 \times 49 = 49 \times 7 \times 7 = 343 \times 7 = 2401$.

Aufgabe X: $17 \times 35 = ?$ Antwort: 595; um Erklärung ersucht, nannte die Kranke die Zahl 119. Der Process hat sich wie folgt abgespielt: $17 \times 35 = 17 \times 7 \times 5 = 119 \times 5 = 595$.

Wir sehen also, dass wir auch in diesen Beispielen mit der Zerlegung in Factoren zu thun haben, nur tritt dieselbe diesmal nicht so unmittelbar zu Tage, indem die Kranke nur ziemlich lakonische Erklärungen, die lediglich Fragmente der sich hinter den Coulissen abspielenden Arbeit enthüllen, gegeben hat. Aus diesen Fragmenten musste nun der ganze logische Process aufgebaut werden. Ausser der genannten Methode bedient sich die Kranke noch einer anderen. Diese bringt sie dann in Anwendung, wenn die zu multiplicirenden Zahlen sich in Factoren nicht zerlegen lassen.

Aufgaben, die mittelst der zweiten Methode gelöst werden.

Aufgabe I: $79 \times 79 = ?$

Sofortige Antwort: 6241. Auf die Frage, wie sie zur Lösung gelangt ist, sagte die Kranke:

$$\begin{aligned} 70 \times 70 &= 4900 \\ 9 \times 70 &= 630 \\ 79 \times 9 &= \ldots \end{aligned}$$

Das Product hat die Kranke nicht genannt und bemerkte nur, dass alles zusammen 6241 ausmacht.

Aufgabe II: $83 \times 83 = ?$

Antwort: 8849 (falsch, thatsächlich gleich 6889). Auf die Bitte um Erklärung, sagte die Kranke:

$$\begin{aligned} 80 \times 80 &= 6400 \\ 80 \times 3 &= 240 \\ 83 \times 3 &= 249 \end{aligned}$$

Augenscheinlich ist die Methode gut, und die Kranke hat sich nur beim Zusammenzählen geirrt und aus $6400 + 240 + 249 - 8849$ statt 6889 bekommen.

Aufgabe III: $91 \times 91 = ?$

Sofortige Antwort: 8281. Erklärung:

$$\begin{aligned} 90 \times 90 &= 8100 \\ 90 \times 1 &= 90 \\ 91 \times 1 &= 91 \\ \hline &\ 8281 \end{aligned}$$

Soviel über die zweite Methode. Dieselbe erleichtert und beschleunigt die Multiplication ganz zweifellos. Wir machen an dieser Stelle noch auf eine Eigenthümlichkeit aufmerksam, auf die wir noch später zu sprechen kommen, dass nämlich die Kranke bei Anwendung dieser Methode wie aus dem Obigen ersichtlich, von links nach rechts multiplicirt. —

So viel über die Multiplication. Was Division anbetrifft, so lauten die Erklärungen der Kranken folgendermaassen:

Aufgabe I: $384 : 16 = ?$

Antwort: 24. Erklärung: Die Kranke hat 32 mit 12 ($= 384$) multiplicirt.

Aufgabe II: $196 : 14 = ?$

Antwort: 14. Erklärung: 28×7, oder $12 \times 16 + 4$ ($= 196$).

Aufgabe III: $225 : 15 = ?$

Antwort: 15. Erklärung: Die Kranke hat 5 mit 45 multiplicirt ($= 225$).

Diese Angaben geben uns, wie wir sehen, keine Erklärung der von unserer Kranken beim Dividiren gebrauchten Methode.

Aus den Erklärungen der Kranken ergiebt sich nur eins; nämlich, dass diese Resultate sehr vieler Multiplicationen auswendig weiss. Die Kranke weiss nicht allein, wie oft 16 in 384 enthalten ist, sondern behält noch im Gedächtniss, dass $384 = 32 \times 12$. Diese Formel hat sie in ihrem Gedächtniss bereit und es genügt ihr die Zahl 384 zu nennen, damit die Kranke sich sofort entsinne, dass dieselbe das Product 32×12 darstellt. —

III.

Aus obiger Schilderung geht thatsächlich hervor, dass die Kranke ungewöhnliche Rechenfähigkeiten besitzt. Von der Addition und Substration, welche sie langsam und oft unrichtig ausführt, abgesehen, legt sie im Gebiete der Multiplication und zum Theil auch der Division einfach ungewöhnliche Fähigkeiten an den Tag. Trotz ihrer zurückgebliebenen Intelligenz führt sie diese Operationen schnell, ja was noch merkwürdiger ist, viel schneller, als ein normaler Durchschnittsmensch durch. Manchmal namentlich führt sie die Rechnungen mit einer erstaunlichen, einfach phänomenalen Schnelligkeit aus, indem sie die fertige Antwort unmittelbar der Frage folgen lässt. Die Reactionszeit ist dabei geradezu unmessbar klein.

Mit dreistelligen Zahlen operirt Sabine schon viel schlechter; sie multiplicirt noch ziemlich gut im Gedächtniss dreistellige Zahlen mit einstelligen, aber hier nehmen auch bereits ihre Rechenfähigkeiten das Ende. Aber auch so gehen die Fähigkeiten, welche sie an den Tag legt, weit über das Gewöhnliche hinaus und gestatten uns sie der Familie der Rechenkünstler (grands calculateurs) anzureihen.

Ueber das mathematische Gedächtniss und die Rechenfähigkeiten der psychisch zurückgebliebenen Individuen finden wir in der Literatur nur hie und da zusammenhängende Bemerkungen. So sagt z. B. Krafft-Ebing in seinem Lehrbuche der Psychiatrie bei Besprechung einiger Fähigkeiten der Idioten: „Auf gleiche Stufe mit der einseitigen Befähigung für die Künste sind die Fälle des bei manchen Idioten vorhandenen besonderen Gedächtnisses für Worte und Zahlen zu stellen.“ —

Sollier, Verfasser der bekannten Monographie: „Psychologie de l'idiot et de l'imbècile“, sagt: „Obwohl dies eigentlich in das Gebiet der künstlerischen Neigungen nicht hingehört, so sind wir doch der Meinung, dass wir an dieser Stelle über manche andere Fähigkeiten, die man bei Idioten und Imbecillen öfters in erstaunlichem Grade wahrzunehmen Gelegenheit hat, besprechen sollen.“ —

„Forbes Winslow giebt den Fall eines Idioten an, der den

Sterbetag aller in der Umgegend in letzten 35 Jahren verstorbenen Personen, sowie ihren Vor- und Zunamen wusste. Dabei war er unfähig auf die einfachste Frage zu antworten und konnte nicht einmal ohne Beihülfe essen. Falret erzählt, dass er in einem englischen Asyl einen Imbecillen gesehen hatte, der den Tag der Geburt, des Todes und der wichtigsten Lebensbegebnisse zahlreicher berühmter Personen auswendig wusste. Dr. Heim führt den Fall einer Frau an, deren Intelligenz und Sprache sehr beschränkt waren, die dennoch, wenn man ihr das Alter einer Person nannte, sofort sagen konnte, wieviel Minuten dies ausmacht. Atkinson erzählt von einer Idiotin, derer einziges Vergnügen das Rechnen war. Man könnte die Zahl solcher Beispiele vermehren."

Aehnliche Bemerkungen finden wir in dem Werke von Moebius: „Ueber die Anlage zur Mathematik" (Leipzig, 1900), wo der Verfasser den nachstehenden in den Werken von Gall citirten Absatz aus der Arbeit von Goelis über den Hydrocephalus angiebt: „niemals wird der Physiolog erklären, wie neben einem vollständigen Mangel aller Geistesfähigkeiten ein einziges Vermögen in aller seiner Stärke erhalten sein kann. Der Sohn eines Hufschmiedes, der in jeder anderen Hinsicht blödsinnig war, zeigte noch in seinen 12 Jahren ein erstaunliches Zahlengedächtniss und ein grosses Wohlwollen[1])."

Soviel ist in der Literatur zu finden. Sabine hat, wie wir sehen, in der Schar von Idioten und Imbecillen schon Vorgänger gehabt, doch nach angeführten oberflächlichen Bemerkungen über Idioten-Rechenkünstler zu urtheilen, gehört unserer Kranken die erste Stelle an. Sabine scheint von allen erwähnten Idioten-Mathematikern die am meisten begabte zu sein. Dieser Umstand allein rechtfertigt das Interesse an der Kranken zur Genüge. Doch ist das nicht der einzige Grund. Selbst wenn Sabine nicht psychisch zurückgeblieben wäre, so würde es auch dann sich verlohnen, sich mit ihr als mit einem Individuum von ungewöhnlichen Rechenfähigkeiten zu befassen, welche der Familie der Rechenkünstler verwandt ist.

Rechenkünstler kamen auch früher vor; so findet man in verschiedenen Encyklopädien Notizen über Rechenkünstler des XVII. und XVIII. Jahrhunderts. Was die wissenschaftliche Bearbeitung des Materials anbetrifft, so wurde ein Rechenkünstler zum ersten Male in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Es war das ein einfacher Hirtenknabe[1]) namens Henri Mon-

1) Seite 23.

deux, den eine ad hoc eingesetzte Commission aus Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften in Paris untersuchte.

Die nächstfolgende wissenschaftliche Arbeit über Rechenkünstler bildete der psychologische Aufsatz von dem amerikanischen Gelehrten Scripture, betitelt: „Arithmetical prodigies", welcher im Jahre 1881 in der Zeitschrift „American Journal of Psychology" erschien.

Auf dem uns interessirenden Gebiete sind in der neuesten Zeit zwei Studien erschienen: die oben erwähnte Arbeit von Moebius und der Aufsatz von A. Binet: „Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs" (Paris 1894). Für uns ist namentlich die Arbeit von Binet besonders wichtig, denn in dem Werke von Moebius wird hauptsächlich dem mathematischen Talent und grossen Mathematikern Rechnung getragen, wogegen den Rechenkünstlern nur sehr wenig Platz eingeräumt wurde.

Die Arbeit von Binet wurde durch das plötzliche Auftreten zweier grossen Rechenkünstler, Inaudi und Diamandi, von denen der erstere im Jahre 1892, der letztere im Jahre 1893 sich der Akademie der Wissenschaften in Paris vorgestellt hatten, hervorgerufen. Zur Untersuchung beider Rechenkünstler wurde von der Akademie eine Commission eingesetzt, aus einigen Mathematikern und Prof. Charcot bestehend. Die Mathematiker hatten sich mit der Feststellung des Rechentalentes der untersuchten Individuen befasst, während Charcot mit Binet, dem Director des psychologisch-experimentellen Laboratoriums der Sorbonne, die beiden Rechenkünstler einer eingehenden medicinischen und psychologischen Untersuchung unterzogen haben. — Die Resultate dieser Untersuchungen, sowie der Untersuchungen, welche von Binet allein nach dieser Seite hin durchgeführt wurden, wurden in der erwähnten Arbeit gesammelt und zusammengefasst.

Die Arbeit von Binet ist bisher die beste auf dem Gebiete der Psychologie der Rechenkünstler, und deshalb halten wir es für nothwendig, die Grundansichten dieses Gelehrten anzuführen. Wir gewinnen dadurch den Ausgangspunkt für die Untersuchung unseres Falles.

Bei den von Charcot und Binet untersuchten Individuen, Inaudi und Diamandi, haben die Verfasser zunächst eine fundamentale Grunderscheinung festgestellt, nämlich — besonderes Gedächtniss für die Ziffern. „Kein Gedächtniss ist bei ihnen geschwunden, nur dasjenige für die Ziffern hat die ganz besonderen, Erstaunen erweckenden Dimensionen erlangt. Die anderen Arten von Gedächtniss bieten im allgemeinen nichts Besonderes — sie bleiben bisweilen noch unter dem normalen Niveau"[1]). —

1) S. 42.

In dem Gedächtniss für die Ziffern unterscheidet Binet zwei charakteristische Merkmale: 1. die maximale Anzahl von Ziffern, welche das betreffende Individuum nach einmaligem Anhören zu wiederholen imstande ist, die sog. Acquisitionsfähigkeit (pouvoir d'acquisition), 2. die Zahl der Ziffern, die das betreffende Subject dem Gedächtnisse beim längeren Lernen einzuprägen vermag — der Bereich des Gedächtnisses (étendue de la mémoire). —

Jedes von diesen beiden Gedächtsnissvermögen war bei den untersuchten Rechenkünstlern aussergewöhnlich entwickelt: was die Acquisitionsfähigkeit anbetrifft, so haben die experimentellen Untersuchungen erwiesen, dass, während ein normaler Mensch nach einmaligem Anhören nicht mehr als 6—12 Ziffern zu wiederholen imstande ist, Inaudi 42 Ziffern zu wiederholen vermochte. — Was den Bereich des Gedächtnisses anbetrifft, so hat sich ergeben, dass, während ein normaler Mensch, nachdem er eine gewisse Zahl von Ziffern, z. B. 8 oder 9 erlernt hat, dieselben nach 4 oder 5 Secunden wieder vergisst (beim Lernen einer neuen Serie von 9 Ziffern vergessen wir sofort die vorhergehende) Inaudi in dieser Hinsicht eine ganz merkwürdige Ueberlegenheit zeigt: nachdem er eine Serie von 24 Ziffern dem Gedächtniss eingeprägt hat, ist er imstande gleich darauf eine neue Serie von 24 Ziffern, nachher noch eine u. s. w. zu erlernen, wobei die neue Serie die vorangehenden in keiner Weise verdrängt. Dank dieser Fähigkeit konnte Inaudi am Ende der Sitzung 300 Ziffern, welche von verschiedenen Aufgaben, die ihm zur Lösung vorgelegt wurden, herstammten, — wiederholen.

Die zweite von Charcot und Binet festgestellte Thatsache besteht darin, dass Rechenkünstler mit besonderem Gedächtniss für die Ziffern bald dem Typus der Hörer, bald demjenigen der Seher angehören. Inaudi war ein Hörer (behielt die Ziffern als Gedächtnissvorstellungen im Gedächtniss), — Damiandi dagegen ein Seher (die Zahlen blieben bei ihm im Gedächtniss als Gesichtsvorstellungen zurück).

Soviel, was Gedächtniss anbetrifft. Indess besitzen die Rechenkünstler ausser dem Gedächtnisse noch eine ungewöhnliche Fähigkeit auswendig zu rechnen (calcul mental). Die zwei Begriffe Gedächtniss und Rechnen sind nach Charcot und Binet von einander zu unterscheiden.

„Bei jeder im Kopf ausgeführten Rechnung findet ein Zusammenwirken von Gedächtniss und Rechnung statt. — Es ist schwer zu sagen, welche von den beiden Fähigkeiten die wichtigere ist — denn sie sind beide unentbehrlich. — Dennoch will ich die Annahme riskiren, dass für die Rechenkünstler gerade das Gedächtniss am meisten charakteristisch ist. Was die Rechnung anbetrifft, so vermögen viele mit Bleistift und Papier recht schnell zu rechnen und Rechenkünstler thun dies oft nicht schneller, als ein geübter Rechner, der auf Papier rechnet. — So verhält es sich mit Inaudi, wenn dieser Multiplicationen oder gar einfache Additionen macht. — Wir wissen, dass er in dieser Beziehung die Kassirer von Geschäftshäusern nicht immer übertrifft. Seine Ueberlegenheit betrifft nur das Gedächtniss. Gedächtniss bildet nach meiner Ansicht das charakteristische Merkmal der Rechenkünstler; was Gedächtniss anbetrifft, stehen sie unendlich viel höher, als alle übrigen Menschen[1])."

Ausser dem Gedächtnisse und dem Rechentalent muss man nach Binet noch einen Factor berücksichtigen: die Uebung. — „Dank der ständigen Uebung haben sie (d. h. Rechenkünstler) nämlich ihre Ueberlegenheit erlangt und behalten sie dauernd. Wenn sie aus dem oder anderen Grunde sich weiter zu üben aufhören, verlieren sie bald den Boden[2])."

Nachdem Binet die zwei Grundfähigkeiten der Rechenkünstler: besonderes Gedächtniss für die Ziffern und die Fähigkeit auswendig zu rechnen festgestellt hat, wendet er sich der Frage zu, mittelst welcher Methoden sie ihre Rechnungen mit einer phänomenalen Schnelligkeit ausführen. Bei Besprechung des Falles Inaudi stellt Binet die Frage, ob derselbe eigene Rechnungsmethoden besitze und antwortet darauf, wie folgt:

„Ja, seine Methoden sind anders als die unserigen beschaffen — und wiewohl seitdem man ihn schreiben und lesen gelernt hat, d. h. seit 4 Jahren, er die gewöhnlichen Methoden kennt, gebrauchen thut er sie auch jetzt nicht."

„Inaudi ist den Methoden seiner Kindheit treu geblieben und weiss sie ausserordentlich geschickt zu verwenden. Er hat sie vervollständigt und erweitert — jedoch dem Princip nach nicht geändert[3])."

So z. B. zerlegt Inaudi eine zusammengelegte Multiplication in eine Reihe einfacher Multiplicationen; dabei fängt er von der linken Hand an. Beispiel:

$$325 \times 638 = ?$$

Verfahren von Inaudi:

$$300 \times 600 = 180\,000$$
$$25 \times 600 = 15\,000$$

1) op. cit. S. 194.
2) op. cit. S. 196.
3) op. cit. S. 73.

$$\begin{aligned} 300 \times 30 &= 9000 \\ 300 \times 8 &= 2400 \\ 25 \times 30 &= 750 \\ 25 \times 8 &= 200 \end{aligned}$$

Auf diese Weise führt er statt einer verwickelten Multiplication sechs einfache aus. Nachdem Binet gezeigt hat, welcher Methoden sich Inaudi bedient, macht er zum Schluss noch folgende Bemerkung: „Es scheint uns, dass diese einfache Methode nichts besonders Interessantes bietet und, dass alle, die im Kopfe rechnen, wie z. B. Kassirer von Geschäftshäusern sich derselben Methode bedienen — mit dem Unterschiede freilich (!), dass Inaudi immer von der linken Hand, d. h. von den grössten Zahlen anfängt[1])"

Sollte dem thatsächlich so sein, d. h. sollten die Rechenkünstler lediglich Methoden gebrauchen, die der oben erwähnten ähneln, so müsste die phänomenale Schnelligkeit, mit welcher sie ihre Rechnungen ausführen, für uns immer noch unbegreiflich bleiben. Binet ist sich dessen vollkommen bewusst und stellt deshalb, um die Sache zu erklären, drei verschiedene Hypothesen auf:

1. Die Rechenkünstler gebrauchen besondere die Rechnungen abkürzende Methoden nach der Art der sog. Stenarythmie, einer ziemlich schwierigen Methode, welche die Rechnungen thatsächlich schneller und leichter auszuführen gestattet. Binet theilt jedoch diese Ansicht nicht, und beruft sich auf die bezügliche Aeusserung von Inaudi, welcher kategorisch leugnet andere Methoden ausser der obengenannten zu kennen.

2. Die Rechenkünstler wissen eine erweiterte Tafel des Einmaleins auswendig. Aber auch diese Methode nimmt Binet nicht an, indem er sich auf die Aeusserung von Inaudi beruft, welcher versichert nur das einfache Einmaleins zu kennen.

3. Die Rechenkünstler rechnen gewissermaassen unbewusst und erhalten das Resultat intuitiv ohne die vermittelnde Kette von Operationen durchzuführen.

„Es ist möglich, dass, wenn man einem Rechenkünstler eine dreistellige Zahl mit einer 3 stelligen Zahl zu multipliciren giebt, er auf blossen Blick auf dieselben das Resultat ersieht — und die darauffolgende langwierige Rechnung nur die Richtigkeit der ersten Anschauung zu prüfen hat[2])." —

Aber auch diese Hypothese verwirft Binet, wobei er sich auf die

1) op. cit. S. 75.
2) op. cit. S. 100.

Aeusserung von Inaudi stützt, welcher behauptet, dass, wenn er die Antworten nur rathen sollte, dieselben nothwendigerweise nur angenähert richtig sein könnten, während sein Bestreben stets danach gerichtet war, exacte Antworten zu geben; dazu ist aber volle Exactheit der Rechnung nöthig. Da Binet somit alle oben erwähnten Hypothesen verwirft und keine anderen aufstellt, so bleibt die Frage der ungewöhnlichen Schnelligkeit des Rechnens noch immer ungelöst.

Wir wollen nunmehr das Gebiet der Rechenkünstler verlassen und uns wieder unserer Patientin zuwenden.

Besitzt unsere Kranke besonderes Gedächtniss für die Ziffern? Ich war bestrebt diese Frage experimentell zu beantworten; meine Bemühungen blieben jedoch erfolglos. Die Kranke eignet sich für derartige Versuche ihrer psychischen Zurückgebliebenheit wegen absolut nicht. Ich habe mich wiederholt bemüht von ihr zu erlangen, dass sie sich eine Reihe von Ziffern merke und dieselben nachher zu wiederholen versuche. Die Kranke konnte jedoch absolut nicht begreifen, um was es sich eigentlich handelt. Obwohl die Frage sich experimentell nicht beantworten lässt, so kann man doch annehmen, dass Sabine thatsächlich ein besonderes Gedächtniss für die Ziffern besitzen muss. (Wir werden im Folgenden auf diese Frage nochmal zu sprechen kommen.) Nachdem wir diese Vermuthung ausgesprochen haben, wollen wir überlegen, welchen Typus von Gedächtniss unsere Kranke besitzt. — Ihr Gedächtniss ist augenscheinlich Gehörgedächtniss. Bei vollkommener Unkenntniss geschriebener und gedruckter Ziffern kann selbstverständlich überhaupt nur Gehörgedächtniss in Frage kommen. Während dem Hörer Inaudi zum Theil auch Gesichtsvorstellungen (gänzlich ausschliessen lassen sie sich doch nicht), dem Seher Diamandi — Gehörvorstellungen zu Gebote standen, kann sich Sabine lediglich der Gehörvorstellungen bedienen.

Wir wenden uns jetzt ihren Rechenfähigkeiten zu. Der Leser hat aus den oben angegebenen Beispielen bereits ersehen, dass Sabine thatsächlich mit erstaunlicher Schnelligkeit auswendig zu rechnen vermag. Was diese Fähigkeit anbetrifft, so entsteht die Frage, welche die Gelehrten bei der Untersuchung der Rechenkünstler schon früher beschäftigt hatte, nämlich, mittelst welcher Methoden Sabine ihre Rechnungen ausführt.

Der Leser entsinnt sich wohl noch der Erklärungen, welche Patientin selbst darüber gegeben hat. Ueber die Methoden der Multiplication befragt, hat sie deren zwei genannt: Zerlegung der Zahlen in Factoren bezw. Zerlegung einer complicirten Multiplication in eine Reihe von einfachen Multiplicationen. Von diesen Methoden ist die letztere mit derjenigen von Inaudi identisch.

Es entsteht nun die Frage, ob auch Sabine sich dieser Methoden immer bedient, namentlich auch dann, wenn sie die Aufgaben sofort löst?

Das ist eine schwierige Frage. Wenn man die Kranke fragt, wie sie die betreffende Aufgabe gelöst hat, so antwortet sie, dass sie die Zahlen in bestimmte Factoren zerlegt hat. Wir hatten sie auch nicht in Verdacht, dass sie mit Ueberlegung lügt; — Sabine ist sicher offenherzig, und wenn sie die Wahrheit nicht sagt, so geschieht dies ganz unbewusst. Dennoch sind wir der Meinung, dass in Fällen, wo sie sofortige Antworten giebt, sie die Zahlen in Factoren nicht zerlegt, denn dieser Process würde zu viel Zeit in Anspruch nehmen müssen. Nehmen wir in der That eins von den oben angegebenen Beispielen an $78 \times 78 = ?$ Bei Benutzung der Methode, die auf der Zerlegung in Factoren beruht, würde der Process der Multiplication wie folgt verlaufen müssen:

1. $78 \times 78 = 39 \times 2 \times 39 \times 2$
2. $39 \times 39 = 1521$
3. $1521 \times 4 = 6084.$

Wir sehen, dass die gesammte Rechenoperation aus drei Einzeloperationen besteht. Dabei müssen wir noch hinzufügen, dass 39×39 eine besondere Rechenoperation bildet, die ebenfalls zeitraubend ist. Die Kranke löst indess diese Aufgabe fast momentan, mit derselben Schnelligkeit, mit welcher wir Aufgaben des einfachen Einmaleins lösen.

Meiner Ansicht nach liegt die Sache so, dass in Fällen, wenn Sabine die Aufgaben momentan löst, sie nur mit dem Gedächtniss operirt. Die Kranke weiss, dass $78 \times 78 = 6084$, sowie wir z. B. wissen, dass $7 \times 8 = 56$. Und wenn auf unsere Frage, wie sie die Aufgabe gelöst hat, die Kranke antwortet, dass sie die Zahlen in Factoren zerlegt hat u. s. w., so beweist dies keineswegs, dass sie im betreffenden Augenblicke diese mathematischen Operationen thatsächlich ausgeführt hat; es besagt vielmehr nur, dass die Kranke diese Aufgabe ehemals selbstständig gelöst hatte, wobei sie sich der Methode, von welcher sie uns jetzt erzählt, bedient hatte. Ihre Erklärungen sind nur in dieser Weise zu deuten: sie beziehen sich nicht auf die Gegenwart, sondern auf die Vergangenheit, sie weisen auf die Genesis der im Kopfe vorhandenen fertigen Producte einer ehemals vollführten Arbeit hin.

Dass dem thatsächlich so ist, beweisen viele Thatsachen. Die Kranke löst die Aufgaben, wie wir bereits erwähnt haben, nicht immer momentan; oft gebraucht sie hiefür mehrere Secunden. Was heisst das? Warum löst sie bei Anwendung derselben Methode die Aufgaben einmal momentan, das andere Mal aber erst nach einer bestimmten Zeit? Man könnte annehmen, dass im letzteren Falle die längere Dauer der Arbeit durch die Schwierigkeiten, Gedanken zu sammeln, verursacht wird. Das ist aber nicht der Fall. Man sieht in solchen Fällen, dass die Kranke nachdenkt; die psychische Anstrengung zeichnet sich ganz deutlich auf ihrem Gesicht; dieselbe findet in den zusammengezogenen Brauen, halbgeschlossenen Augen, in dem wichtigen und tiefsinnigen Ausdruck des Gesichtes ihren Ausdruck. Die einzige Erklärung dieser Erscheinung ist die folgende: In den Fällen, wenn die Kranke nachdenkt, entsinnt sie sich nicht der Antwort und löst die Aufgabe mittelst ihrer gewöhnlichen Methoden von Neuem. Sie thut dies freilich nicht immer mit gleichem Erfolge: bald rascher, bald langsamer, manchmal kann sie die Aufgabe überhaupt nicht lösen, ein anderes Mal macht sie Fehler. Antwortet sie aber momentan, so irrt sie sich nie. Hier kommt augenscheinlich nur das Gedächtniss in Frage. Dass die Kranke ein colossales Gedächtnisscapital im Gebiete der Zahlen besitzt, geht klar aus jenen Beispielen hervor, von denen wir oben gesprochen haben.

Wir haben bereits gesagt, dass der Sprung von 23×23 zu der Formel $33 \times 16 + 1$ sich durch keine mathematische Relation erklären lässt; denselben kann man jedoch erklären, wenn man das Gedächtniss mit in Betracht zieht. Die Kranke hatte, wie wir wissen, immer mit besonderer Vorliebe mit 16 multiplicirt und weiss deshalb diejenigen Producte am besten, bei denen 16 als einer der beiden Factoren auftritt. Wenn wir das berücksichtigen, können wir uns jetzt jenen Sprung leicht erklären. $23 \times 23 = 529$. Die Zahl 529 ruft durch die Association den Begriff der Zahl 528 hervor, von welcher die Kranke weiss, dass sie 33×16 gleich ist. Daher stellt sie die Zahl 529 als $33 \times 16 + 1$ dar. Dieser Process lässt sich durch ein Beispiel aus dem Bereiche der uns zugänglichen Berechnungen noch besser erklären. $9 \times 9 = 81$, oder was dasselbe ist, gleich $8 \times 10 + 1$. Der Unterschied zwischen Sabine und jedem normalen Menschen besteht darin, dass während wir Producte verschiedener Zahlen mit 10 auswendig wissen, Sabine überdies noch die aus der Multiplication verschiedener Zahlen mit 16 entstehenden Producte kennt.

Durch das Gedächtniss der Kranken lässt sich ebenfalls erklären, warum auf die Frage, wieviel Groschen in einem, zwei oder mehr Rubeln enthalten sind, dieselbe eine Antwort in Gestalt der Formel: $y \times 16 + z$ giebt. Diese Formeln hat sie schon im Kopfe fertig gebildet. —

Aus alledem, was wir bis jetzt ausgeführt haben, geht hervor, dass die Kranke ein enormes Gedächtnisscapital im Gebiete der Multiplication besitzt, mit anderen Worten mit der erweiterten Tafel von Einmaleins, von 2 × 2 bis 100 × 100 operirt. In dieser Tafel sind freilich beträchtliche Lücken zu finden: vieler Resultate gedenkt sie nicht (in diesen Fällen muss sie die Arbeit von Neuem ausführen), doch weiss sie immerhin viel, namentlich Producte identischer Zahlen (Erhebung in die zweite Potenz) und Producte mit 16 als einem Factor.

Wir haben bereits erwähnt, dass Binet zur Erklärung der Schnelligkeit der Rechnungen von Inaudi und Diamandi unter anderen auch die Annahme der erweiterten Tafel des Einmaleins in Erwägung zieht, dieselbe jedoch aus dem Grunde verwirft, weil die von ihm untersuchten Rechenkünstler behaupten, nur das einfache Einmaleins auswendig zu kennen. Mir scheint es, dass man den Behauptungen dieser Personen nicht zu viel Gewicht beimessen darf, denn es liegt offenbar in ihrem Interesse, sich mit dem grössten Geheimniss zu umgeben, um das grösste Erstaunen zu erregen. Ich vermuthe, dass gerade diese beiden Rechenkünstler alle Producte bis zu 100 × 100 auswendig wussten, was bei ihrem phänomenalen Gedächtniss für die Zahlen keine besonders schwierige Sache sein würde. Binet sagt selbst: „In England werden in den Schulen Producte bis 12 × 12 gelernt; es würde wohl keinen besonderen Schwierigkeiten begegnen, den Schülern die Producte bis 20 × 20 einzuprägen — jedenfalls würde für Rechner von Fach von grossem Vortheil sein, alle Producte bis 100 × 100 auswendig zu lernen. Als Beweis ist Mondeux anzusehen, der wenigstens einen Theil dieser Producte wusste“. —

Thatsächlich wusste Mondeux, wie dies eine Commission festgestellt hatte, die Quadrate fast aller Zahlen bis 100 auswendig.

Dass wir die Producte nur bis 10 × 10 kennen, kommt daher dass man uns in der Schule nicht mehr beigebracht hat; das beweist jedoch nicht, dass wir mehr zu lernen nicht imstande sind. Es genügt sich zu vergegenwärtigen, welche Menge von Zahlen wir in der Schule auswendig lernen, um zu begreifen, dass unser Gedächtniss noch viel mehr zu fassen imstande ist. Wir lernen eine Menge chronologischer Daten, verschiedene Zahlenwerthe der Erdkunde, der Mathematik u. s. w. auswendig. Würde man nun das ganze Zahlenquantum, welches wir unserem Gedächtniss in den Kinderjahren einverleiben, zusammenfassen, so würde das Ergebniss kein unbedeutendes sein. Wenn also schon unser normales Gedächtniss eine grosse Anzahl von Zahlen zu fassen fähig ist, was soll man erst vom Gedächtnisse der Rechenkünstler erwarten, welches sich eben durch besondere Fähigkeit, die Zahlen aufzunehmen und festzuhalten auszeichnet und welches in dieser Hinsicht, wie Binet sagt, das Gedächtniss normaler Menschen auf das hundertfache übertrifft.

Dass ein normaler Mensch ein erweitertes Einmaleins auswendig lernen kann, hat mein College Dr. Talatowski, Assistent an der psychiatrischen Abtheilung des Krankenhauses erwiesen. Dr. Talatowski hat sich für die Sache interessirt und ein erweitertes Einmaleins zu lernen beschlossen. Dr. T. konnte nun binnen 2 Wochen bei einer halben Stunde täglicher Lernzeit die Producte aller Zahlen bis 20×20 auswendig. Dabei darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass das Gedächtniss mit fortschreitendem Alter schwächer wird und dass manches, was wir in der Kindheit mit Leichtigkeit lernen, im späteren Alter oft dem Gedächtniss unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet. Hier wollen wir noch einer Thatsache Erwähnung thun, auf die schon Binet aufmerksam gemacht hatte. Die Rechenkünstler besitzen nicht nur ein angeborenes Gedächtniss für Ziffern, sondern üben es auch noch fortwährend.

Dass das Gedächtniss bei den Rechnungen der Rechenkünstler eine ungemein wichtige Rolle spielt, beweist unter anderem eine Thatsache, welche Binet selbst angiebt. Auf die Frage, wieviel Secunden in 39 Jahren, 3 Monaten und 12 Stunden enthalten sind, gab Inaudi nach 3 Secunden die richtige Antwort. Als man aber Inaudi vorschlug, eine analoge Aufgabe zu lösen, vorausgesetzt, dass der Tag nur 23 Stunden, und die Stunde 50 Minuten enthalten, hat er zur Lösung wesentlich mehr Zeit gebraucht. Augenscheinlich hat er auswendig gewusst, wieviel Secunden ein Tag, ein Monat und ein Jahr enthalten (was er übrigens Angesichts der obigen Thatsache auch zugestehen musste).

Nachdem wir einmal den Grundsatz angenommen haben, dass das Gedächtniss bei den Rechnungen der Rechenkünstler eine sehr wichtige Rolle und dass die Rechenkünstler über ein colossales Gedächtnisscapital verfügen (was sie allerdings nicht zugeben wollen), können wir uns ihre anscheinend erstaunliche Rechnungen, die ohnedies schwer zu deuten sein würden, leicht erklären.

Ueber Heinrich Mondeux hat die Commission sich unter anderem wie folgt geäussert: „Wenn es sich um die Multiplication ganzer Zahlen handelt, so theilt Mondeux dieselben oft in Abschnitte von je 2 Ziffern. Er kam selbst zum Schluss, dass die Rechnung sich in den Fällen, wenn der Multiplicator und der Multiplicant einander gleich sind, bedeutend vereinfacht und dass die Methode, die er anwendet, um das Resultat, oder vielmehr die Potenz zu erhalten, mit der unter dem „Binom von Newton" bekannten Regel identisch ist. Auf diese Regel gestützt ist er imstande, Quadrate oder gar dritte Potenzen einer Menge von Zahlen zu nennen, z. B. das Quadrat von 1024 oder den Cubus von 1006. Da er die Quadrate fast aller Zahlen kleiner als 100 auswendig weiss, so erlaubt ihm die Zerlegung einer grösseren Zahl in zweistellige Glieder diese mit Leichtigkeit ins Quadrat zu erheben".

Soweit die Commission über die Wichtigkeit des Gedächtnisses bei der Multiplication grösserer Zahlen. Wir wollen die Ansicht der Commission etwas näher etklären. Wenn Mondeux eine vierstellige Zahl in die zweite Potenz erheben sollte, so that er es wahrscheinlich, wie folgt: Nehmen wir an, die gegebene Zahl sei 2435. Mondeux theilt zunächst die Zahl in zwei Summanden 24 (00) und 35. Nun ist $[24\,(00) + 35]^2 = 2400^2 + 2 \times 2400 \times 35 + 35^2$.

Um diese Aufgabe im Gedächtniss zu lösen, muss man wissen, wieviel 24^2, 24×35 und 35^2 ausmachen. — Wenn wir annehmen, dass der Rechnende dies weiss, so reducirt sich die ganze Operation auf eine Addition der drei Theilproducte, was nicht mehr schwierig ist.

Die Kenntniss der Producte aller Zahlen bis 100×100 erleichtert meiner Ansicht nach die Multiplication von vierstelligen Zahlen auch in den Fällen, wo die beiden Factoren nicht identisch sind, ganz bedeutend. Nehmen wir als Beispiel Multiplicationen: 2435×3648 an. Wenn wir diese Zahlen nach Mondeux in Summanden theilen, erhalten wir: $[24(00) + 35] \times [36(00) + 48]$, und die ganze Operation ist nun auf folgende 4 einfache Multiplicationen reducirt.

1. $24\,(00) \times 36\,(00)$
2. $24\,(00) \times 48$
3. $35 \times 36\,(00)$
4. 35×48.

Wenn wir die betreffenden Producte auswendig wissen, so bleibt uns nichts mehr übrig, als dieselben im Gedächtniss zu addiren. Wir sehen also, dass auch eine anscheinend so schwierige Operation, wie die Multiplication von vierstelligen Zahlen sich schliesslich auf reine Gedächtnissarbeit reducirt.

Doch kehren wir zu unserer Kranken wieder. Beim Aufzählen der Methoden, mittelst welcher Sabine ihre Multiplicationen ausführt, haben wir schon bemerkt, dass dieselbe sich unter anderem der Methode bedient, die in der Formel: $83 \times 83 = (80 \times 80) + (80 \times 3) + (83 \times 3)$ enthalten ist. Derselben Methode soll sich auch Inaudi bedient haben. Die Methode ist gut, doch wir müssen hierbei wiederholen, was wir von der Methode der Zerlegung in Factoren gesagt haben. Sabine wendet sie nur in den Fällen an, wenn sie das Resultat der betreffenden Multiplication vergessen hat; in den Fällen jedoch, wenn sie das Resultat auswendig weiss, nennt sie es sofort, ohne zu irgend welchen Rechenoperationen Zuflucht zu nehmen. Dies beweist unter anderem folgendes Beispiel: Auf die Frage, wieviel 79^2 ist, antwortete die Kranke, wie wir oben erwähnt haben, fast momentan — 6241, und als man sie fragte, wie sie das Product gefunden hätte, sagte sie:

$$70 \times 70 = 4900$$
$$9 \times 70 = 630$$
$$79 \times 9 = \ldots$$

ich weiss nicht, aber zusammen macht es 6241.

Es ist bezeichnend, dass die Kranke, obwohl sie nicht sagen konnte, wie viel 79×9 ist, doch die richtige Antwort für das Endresultat gab; es ist klar, dass sie im betreffenden Falle die Methode, die sie uns angiebt, nicht anwendet. Die Zahl 6241 hatte sie schon im Gedächtniss fertig gehabt; sie hatte diese Zahl ehemals berechnet und im Gedächtniss behalten.

Wenn wir die Hypothese annehmen, dass die Rechenkünstler dank ihrem phänomenalen Gedächtniss für die Ziffern über ein colossales Gedächtnisscapital verfügen, so wird die Schnelligkeit, mit der sie ihre Rechnungen ausführen, für uns kein Geheimniss mehr sein.

Die Kenntniss aller Producte bis 100×100 erleichtert allein schon alle möglichen Multiplicationen und Divisionen ganz gewaltig; und es ist keineswegs ausgeschlossen, dass die Rechenkünstler noch bedeutend mehr auswendig wissen.

Wenn wir das psychische Leben der Rechenkünstler näher betrachten, so sehen wir gleich, welch günstige Bedingungen dasselbe bietet, um das Erlernen der Resultate zahlreicher arithmetischer Berechnungen zu erleichtern.

Ein charakteristisches Merkmal der Rechenkünstler ist das frühzeitige Auftreten ihrer Rechenfähigkeiten. Diese Fähigkeiten sagt Binet, treten früher als alle anderen, früher als das Zeichen- und selbst das musikalische Talent auf. Scripture, der sich für diese Frage näher interessirte, hat folgende Liste der Rechenkünstler dem Alter nach zusammengestellt: Gauss — 3 Jahre, Whateley — 3 Jahre, Ampère — zwischen dem 3. und 5. Lebensjahre, Safford — 6 Jahre, Colburn — 6 Jahre, Prolongeau — $6^1/_2$ Jahre, Bidder 19 Jahre, Mondeux — 10 Jahre, Mangiamele — 10 Jahre.

„Viele Rechenkünstler haben zu rechnen begonnen, noch ehe sie schreiben und lesen, und was noch mehr heisst, ehe sie Ziffern kennen gelernt hatten. Diese Kinder haben im Kopfe gerechnet, da sie die Bedeutung der geschriebenen Ziffern nicht kannten. Einige von ihnen, wie Ampère, Mondeux, Bidder u. s. w. haben kleine Steine, die sie in

Häuflein für Addition, in Quadrate für die Multiplication zusammenlegten, benutzt (ebenso wie unsere Kranke).

Es ist ferner bemerkenswerth, dass die meisten Rechenkünstler aus dem Bauer- oder Arbeiterstande stammen und keine Bildung genossen haben. Inaudi war in seiner Kindheit Hirtenknabe. Um das sechste Lebensjahr trat bei ihm die Leidenschaft für Zahlenrechnungen auf. Die Viehherde hütend, machte er gleichzeitig im Kopfe Berechnungen.

Stellen wir uns jetzt solchen Hirtenknaben mit enormem Gedächtniss für die Ziffern und einer ungewöhnlichen Vorliebe für das Rechnen vor. Die Ziffern sind seine Welt; sonst interessirt ihn nichts; er lernt nichts. Durch elementare Leidenschaft für die Ziffern getrieben, rechnet er unaufhörlich, multiplicirt, dividirt, erhebt in die zweite Potenz und dergl. Für diese Operationen hat er besondere Vorliebe, er lebt nur den Ziffern. Kann es in Anbetracht dessen noch wunderbar erscheinen, dass solch ein kleiner Rechenkünstler in seinem Gedächtniss allmälig eine colossale Reihe von Zahlen — Resultate der von ihm ausgeführten Operationen — ansammelt? Und wenn wir nach einigen Jahren ununterbrochener Uebung zufällig solch ein Wunderkind entdecken, welches fern von der Welt gezählt und nur den Zahlen gelebt hatte, sind wir von Erstaunen ergriffen, während die Sache bei Licht gesehen, sehr viel von ihrer Ungewöhnlichkeit einbüsst.

Aus alledem, was wir bisher gesagt haben, geht hervor, dass die Rechenkünstler die Schnelligkeit des Rechnens im überwiegenden Masse ihrem Gedächtnisse verdanken, dank welchem sie unzählige Resultate verschiedener Rechenoperationen, Tausende von fertigen Formeln im Kopfe behalten. Kein Rechenkünstler von Fach wird dies freilich zugestehen. Wenn wir aber einerseits ihr enormes Gedächtniss für die Ziffern, andererseits die beständige Uebung und das ausschliessliche Sichbeschäftigen mit dem Rechnen (wie das bei den Rechenkünstlern, einschliesslich unserer Sabine der Fall ist) berücksichtigen, so scheint die Möglichkeit des Erlernens eines colossalen Rechenmaterials nicht dem geringsten Zweifel zu unterliegen. Damit soll nicht gesagt werden, dass die Rechenkünstler, alles ihrem Gedächtniss verdanken: neben dem besonderen Gedächtnisse für die Zahlen besitzen sie freilich noch die Fähigkeit schnell im Gedächtniss zu rechnen, doch die wichtigste und entscheidende Fähigkeit ist jedenfalls das Gedächtniss. Ohne Gedächtuiss würde kein Rechenkünstler so schnell rechnen können. Sabine verdankt gleichfalls die Schnelligkeit ihres Rechnens vorwiegend ihrem guten Gedächtnisse, dank welchem sie eine Menge von Zahlen und fertigen Formeln in ihrem Kopfe angesammelt hatte; sie operirt mit diesem Material, wenn es nöthig ist, ganz ausgezeichnet.

Wenn ich diese Gedanken ausspreche, nähere ich mich der Anschauung von Binet, der, wie ich bereits erwähnt habe, ebenfalls das Gedächtniss für das charakteristische Merkmal aller Rechenkünstler betrachtet. Ich gehe jedoch weiter, als der französische Gelehrte und behaupte, dass die Rechenkünstler dank ihrem Gedächtniss sicher ein colossales Gedächtnissmaterial im Kopfe angesammelt haben und eben dieser Umstand erleichter ihnen das Rechnen im Kopfe ganz ausserordentlich. Ohne dieses Gedächtnissmaterial würde jene erstaunliche Schnelligkeit des Rechnens nicht bestehen können.