

Oesophagus, ja auch die Regulirung der Athmung, welche beim Schlingacte gewiss eine Rolle spielt, durch ein Nervenbündel beherrscht werden, das an einer eng begrenzten Stelle das Centralnervensystem verlässt.

Es scheint, dass diese Funktionen, welche z. B. bei den Vögeln sicher wenigstens zum Theile durch den N. glossopharyngeus besorgt werden, auch beim Kaninchen in den Wurzelbündeln an Glossopharyngeusfasern gebunden sind. Erst später treten sie in den N. vagus über. In wie weit die am Kaninchen gefundenen Verhältnisse auf den Menschen zu übertragen sind, müssen weitere Erfahrungen lehren.

Ueber die Beziehungen der Taubstummheit zum sogenannten statischen Sinn.

Von

Dr. Alfred Bruck,

Assistenzarzt an Dr. B. Baginsky's Poliklinik für Ohren-,
Nasen- und Halskrankheiten.

Die noch immer kontroverse Frage, ob das Ohrlabyrinth ausser der Hörfunktion noch sogenannte statische Funktionen in sich birgt, hat man — abgesehen von physiologischen Experimenten — neuerdings durch genauere Beobachtungen an Taubstummen zu erledigen versucht. Der Erste, welcher derartige Versuche angestellt hat, ist James¹⁾ gewesen. Derselbe ging von der Annahme aus, dass, wenn die Bogengänge im Sinne von Goltz als ein Gleichgewichtsorgan aufzufassen sind, bei zahlreichen Taubstummen kein Schwindel auf-

1) W. James, The sense of dizziness in deafmutes. Americ. Journ. of otology IV, p. 239.

treten könne, weil sich unter denselben eine grosse Anzahl solcher finden müsse, deren Labyrinth zerstört ist. Er untersuchte eine ganze Reihe von Taubstummen daraufhin, ob sie durch Rotation, bei schnellen Drehungen des Kopfes nach den verschiedensten Richtungen, schwindlich wurden. Er fand, dass nur bei 199 von 519 deutlicher Schwindel, bei 134 leichter Schwindel und bei 186 gar kein Schwindel auftrat, während die zur Kontrolle an 200 Aerzten und Studenten vorgenommenen Versuche ergaben, dass Alle mit einer einzigen Ausnahme Schwindel bekamen. In diesen Ergebnissen glaubt James eine Bestätigung der Goltz'schen Theorie zu sehen.

Nächst ihm hat Kreidl¹⁾ zur Beantwortung der viel umstrittenen Frage eine Reihe von Untersuchungen an den Zöglingen der nieder-österreichischen Landes-Taubstummenschule angestellt. Erstens prüfte er mit Hülfe eines eigens konstruirten Rotationsapparates die zuckenden, pendelnden Augenbewegungen, welche sich bei fortgesetzter Drehung des Kopfes in regelmässigen Zwischenräumen wiederholen und sich durch die geschlossenen Augenlider leicht hindurch fühlen lassen. Bei 50 Prozent der von ihm untersuchten Taubstummen fehlten diese Augenbewegungen. Ferner prüfte er 62 Taubstumme auf ihre Fähigkeit, bei Augenschluss sich im Raume zu orientiren, indem er sie auf einem karousselartigen Drehapparat den Zeiger eines Zifferblattes vertikal einstellen liess. Dies gelang 13 Taubstummen. Es verfielen also 20 Prozent keiner Täuschung über die Richtung der Vertikale, während dies bei 71 Normalen mit einer einzigen Ausnahme durchweg der Fall war. Endlich unterzog Kreidl das lokomotorische Verhalten der Taubstummen einer Prüfung. „Wie verhält sich“ — so fragte er sich — „der Taubstumme in einer Situation, wo es sich um ein rasches Arbeiten des fraglichen Balancirapparates handelt, und wie verhält er sich bei den groben Leistungen des Gehens und Stehens, wenn man die Empfindungen von Seiten des Gesichtes ausschliesst?“ Zur Beantwortung dieser Frage liess er 17 Kinder mit offenen und geschlossenen Augen in dem Turnsaal der Anstalt vorwärts marschiren, mit offenen und geschlossenen Augen auf beiden und auf einem Beine stehen, sowie über einen abgerundeten, auf dem Boden liegenden Baum, wiederum mit

1) A. Kreidl, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths auf Grund von Versuchen an Taubstummen. Pflüger's Archiv 1891. Bd. LI, p. 119.

offenen und geschlossenen Augen, gehen resp. darauf stehen. Hierbei zeigten die meisten Kinder im Gegensatze zu Normalen eine ganz auffallende Ungeschicklichkeit, welche Kreidl ebenso wie die bei den anderen Versuchen konstatirten Störungen auf den vollkommenen oder theilweisen Mangel des Labyrinths beziehen zu müssen glaubt. Auf Grund seiner Beobachtungen kommt er dann ebenfalls zu dem Schluss, dass den Bogengängen die Funktion eines das Gleichgewicht vermittelnden Organs, eines „statischen Sinnes“, zuzusprechen sei.

Gegen diese Schlussfolgerungen nimmt Hensen ¹⁾ Stellung in einem im vergangenen Jahre im physiologischen Verein zu Kiel gehaltenen Vortrage, in welchem er unter anderen ²⁾ auch auf die Kreidl'schen Untersuchungen eingeht. Hensen verharret dabei auf seinem bisher vertretenen Standpunkte, dass der Vorhofbogenapparat lediglich als ein akustisches Sinnesorgan aufzufassen sei. Das, was an dem Vorhofbogenapparat ermittelt worden ist, kann nach seiner Ansicht nicht unseren Sinnen gleichgesetzt werden. „Unsere Sinnesorgane verrathen“ — so äussert sich Hensen — „ihre Anwesenheit so vorzüglich deutlich, dass ein Sinnesorgan, welches erst von Physiologen im Menschen entdeckt worden ist, wohl apokryph sein muss. Was thut denn aber der neu entdeckte Sinn? Man muss zugestehen, dass wir ohne alle jene vom sechsten Sinne verursachten Schwindelerscheinungen und Täuschungen ganz gut, ja, dem Anscheine nach besser über diese Erde wallen könnten.“ Er schliesst seinen Vortrag mit den Worten:

„Wenn die Entdeckung des sechsten Sinnes auch ganz modern ist, so ist jetzt — wie ich glaube — doch nicht mehr damit durchzukommen.“

Bei der überaus kontroversen Anschauung über diese wichtige Frage und namentlich auch bei der Kleinheit der von Kreidl angestellten Beobachtungen lag es mir zunächst daran, die Ueberzeugung zu gewinnen, ob die Mittheilungen Kreidl's den Verhältnissen entsprechen, um so mehr, als Hensen gerade in Bezug

1) V. Hensen, Vortrag gegen den sechsten Sinn, Archiv für Ohrenheilkunde, Bd. XXXV, Heft III und IV, p. 161.

2) Hierhin gehört die Arbeit von J. Pollak, Ueber den „galvanischen Schwindel“ bei Taubstummen und seine Beziehungen zur Funktion des Ohr-labyrinths. Pflüger's Archiv 1893. Bd. LIV, p. 188.

auf das lokomotorische Verhalten der Taubstummen einen Zweifel ausgesprochen hat, der, wenn begründet, den Folgerungen Kreidl's jede Basis nehmen würde; und so habe ich es unternommen, die Kreidl'schen Versuche einer Nachprüfung zu unterziehen.

Auf Veranlassung meines verehrten Chefs, des Herrn Dr. B. Baginsky, dem ich für die Anregung zu diesen Untersuchungen und für die gütigst ertheilten Rathschläge bei der Ausführung derselben an dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausspreche, verwandte ich für meine Untersuchungen 68 Zöglinge der hiesigen königlichen Taubstummenanstalt, mit gütiger Erlaubniss des Direktors, Herrn Walther, welcher meinen Wünschen in lebenswürdigster Weise entgegenkam und mich im Verein mit den Herren Taubstummenlehrern bei meinen Untersuchungen bereitwilligst unterstützte. Allen diesen, insbesondere Herrn Direktor Walther, sei bei dieser Gelegenheit noch einmal mein ergebener Dank ausgesprochen.

Ausserdem habe ich vierzehn erwachsene Mitglieder des Taubstummen-Turnvereins „Herz“, welcher seine Uebungen in dem Turnsaale der Schule wöchentlich abhielt, in analoger Weise zur Untersuchung herangezogen.

Mit Rücksicht darauf, dass Hensen gerade von einer besonderen lokomotorischen Ungeschicklichkeit Taubstummer nichts bemerkt haben will, beschränkte ich mich im wesentlichen darauf, das lokomotorische Verhalten des mir zur Verfügung gestellten Taubstummenmaterials zu prüfen. Ich machte meine Versuche in der Turnanstalt der Schule und stellte den Kindern, deren Alter zwischen 6 und 16 Jahren variirte, im Grossen und Ganzen nach dem Beispiele Kreidl's folgende Aufgaben. Sie mussten mit offenen, dann mit geschlossenen Augen

- 1) geradeaus durch den Turnsaal marschiren,
- 2) auf einem Fusse vorwärtshüpfen,
- 3) mit geschlossenen Beinen stehen,
- 4) auf einem Beine stehen und
- 5) auf dem sogenannten Schwebebalken¹⁾ mit beiden Beinen balanciren.

1) Unter Schwebebalken versteht man einen langen, an beiden Enden gestützten, schmalen und oben abgeflachten Balken, dessen Abstand vom Fussboden in dem vorliegenden Falle etwa 40 Centimeter betrug.

Ich habe mich nicht auf das einfache Vorwärtsmarschiren beschränkt, sondern daran noch das Vorwärtshüpfen auf einem Beine geknüpft, weil die stärkeren Schwankungen des Körpers bei dieser Uebung meiner Vorstellung nach ein energischeres Arbeiten des fraglichen Balancirapparates erfordern mussten.

In letzter Linie untersuchte ich die Kinder noch auf Drehschwindel hin, indem ich sie veranlasste, sich mit geschlossenen Augen längere Zeit schnell um ihre Körperachse zu drehen, und sie, sobald sie äusserlich die Erscheinungen des Schwindels in Form unsicherer Drehbewegungen und Schwankungen zeigten, plötzlich anhielt und rasch die Augen öffnen liess, wobei ich gleichzeitig auf etwaigen Nystagmus achtete.

Um jedoch einen einwandsfreien Massstab für die Beurtheilung meiner Versuchsergebnisse zu gewinnen, stellte ich zunächst Kontrollversuche an 28 gesunden Knaben der 130. und 32 Mädchen der 27. Berliner Gemeindeschule an, welche sich in denselben Altersstufen wie die Zöglinge der Taubstummenanstalt und in den verschiedensten konstitutionellen Verhältnissen befanden. Mit gütiger Erlaubniss der Herren Rektoren Vietz und Beyer, denen ich hierfür bestens danke, stellte ich den Kindern die oben angegebenen Aufgaben. Allen 60 gelang es fast durchweg, die Uebungen in einwandsfreier Form auszuführen, insbesondere, auf einem Beine sicher zu stehen, was ich um so mehr hervorheben möchte, als Hensen behauptet, dass gerade das Stehen auf einem Beine nur unter Aufwand grosser Mühe möglich sei. Drehschwindel und Nystagmus wurden in allen Fällen konstatirt.

Nur 5 Kinder (1 Knabe und 4 Mädchen) zeigten ein abnormes Verhalten, das sich nach meinen protokollarischen Notizen folgendermassen darstellte:

1) Margarethe K. 13 J. Bei offenen Augen fester, bei geschlossenen Augen vorsichtiger Gang. Kann bei Augenschluss nicht auf einem Beine stehen. Die übrigen Versuche fallen normal aus. Drehschwindel sehr ausgesprochen, horizontaler Nystagmus.

2) Martha L. 12 J. Geht bei geschlossenen Augen etwas taprig vorwärts und geräth, wenn sie bei Augenschluss auf einem Beine stehen soll, in lebhaftes Schwanken. Kann bei geschlossenen Augen auch nicht auf dem Schwebebalken mit beiden Beinen stehen. Drehschwindel, Nystagmus.

3) Elisabeth St. 9 J. Weicht beim Vorwärtsgen mit geschlossenen Augen etwas nach rechts von der geraden Richtung ab und schwankt beim

Versuch, mit geschlossenen Augen einbeinig zu stehen. Drehschwindel ; deutlicher Nystagmus.

4) Martha K. 9 J. Geht bei geschlossenen Augen sicher vorwärts, weicht aber nach rechts von der Geraden ab. Stehen auf einem Beine bei offenen Augen erschwert, bei geschlossenen Augen ganz unmöglich. Vermag auch auf dem Schwebebalken nur mühsam zu balanciren. Drehschwindel ; starker Nystagmus.

5) Hans R. 13 J. Weicht beim Vorwärtsgehen mit geschlossenen Augen etwas nach links von der geraden Richtung ab und hüpfte bei Augenschluss unsicher vorwärts. Steht dagegen sicher auf beiden und auf einem Beine bei offenen wie bei geschlossenen Augen. Drehschwindel und Nystagmus nicht bestimmt nachweisbar.

Nach Prüfung der normalen ging ich an die Untersuchung der taubstummen Schulkinder. Ich gebe im Folgenden, der besseren Uebersicht wegen, eine Tabelle, in welcher neben den sonst interessirenden Daten (Alter, Schulklasse, Ohrenbefund, Grad und Ursache der Taubheit) die Resultate der lokomotorischen Prüfung, die ich zum Ausschluss von Irrthümern zu verschiedenen Zeiten wiederholt habe, verzeichnet sind.

In dieser Weise habe ich 68 Taubstumme (37 Knaben und 31 Mädchen) untersucht und bin dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen.

Von 68 taubstummen Kindern zeigten bezüglich der Balance und Orientirung $32 = 47,1$ Prozent Abweichungen von der Norm. Diese 32 Schüler und Schülerinnen benahmen sich durchaus ungeschickt und unsicher, obgleich sie sich die grösste Mühe gaben, es denjenigen ihrer Mitschüler gleichzuthun, welche den an sie gestellten Anforderungen in normaler Weise nachkamen. Die meisten Versuche misslangen. Rechnet man hierzu noch diejenigen Fälle, in welchen deutlich erkennbare Abweichungen nur bei einzelnen Uebungen auftraten, so erhöht sich die Zahl sogar auf $37 = 54,4$ Prozent. Besonders auffallend erscheint der Unterschied zwischen normalen und taubstummen Schulkindern beim einbeinigen Stehen auf ebenem Boden; hier zeigten rund 50 Prozent der Taubstummen abnormes Verhalten. Auf beiden Beinen bei geschlossenen Augen zu stehen, ohne zu schwanken, gelang dagegen ausnahmslos allen. In diesem, aber auch nur in diesem Punkte besteht keine Differenz zwischen taubstummen und normalen Kindern.

Was den Drehschwindel anlangt, so trat derselbe angeblich bei 65 von 68 Zöglingen auf, bei vielen von ihnen jedoch in einer

Tabelle I.

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-------------------|-------|--------|--|-------------------|-----------------------------------|--|
| 1 | Felix Gutfeld | 13 | I | beiderseits stark einwärts gezogen und getrübt | Gehör für Pfeife | angeboren | Schwankt auf einem Bein, sobald er die Augen schliesst, und vernag auch bei offenen Augen nicht auf dem Schwebebalken zu stehen; sonst nichts Abnormes. |
| 2 | Fritz Luster | 15 | | bd. einwärts gezogen und leicht getrübt | ganz taub | Masern im I. Jahre | normal. |
| 3 | Anna Tamm | 16 | | bd. hochgradig atrophisch und einwärts gezogen | Vokalgeh. rechts | angeboren | normal. |
| 4 | Margarethe Brandt | 14 | | bd. einwärts gezogen und getrübt | ganz taub | angeboren | normal. |
| 5 | Elsbeth Stöveno | 13 | | bd. Otitis med. purul. chron. c. perforatione (L. Granulationen) | Wortgehör | Scharlach-Diphther. im V. Jahre | fast normal. |
| 6 | Alfred Neubauer | 16 | | L. leicht getrübt R. partiell atrophisch mit zwei Verkalkungen | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im I. Jahre | Geht vorsichtig, wie suchend, mit geschlossenen Augen vorwärts und taumelt beim Vorwärts-hüpfen hin und her, während beide Uebungen bei geöffneten Augen sicher gelingen. Steht bei Augenschluss sicher auf beiden Beinen, ziemlich sicher auch bei geöffneten Augen auf einem Bein, schwankt aber heftig, sobald er die Augen schliesst. Kann nicht auf dem Schwebebalken stehen. Wird angeblich erst nach lang anhaltendem Drehen schwindlig; Nystagmus. |
| 7 | Paul Krause | 13 | II | L. leicht getrübt R. verdickt, mit halbmond-förmiger Trübung in der hinteren Hälfte | ganz taub | angeboren | normal. |

| N ^o | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|----------------|-------------------|-------|--------|---|--|------------------------------------|--|
| 8 | Eugen Bauer | 13 | II | L stark einwärts gezogen u. hochgradig atrophisch R einwärts gezogen und leicht getrübt bds. einwärts gezogen und atrophisch | Gehör für Pfeife rechts ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im II. Jahre | Schwankt auf einem Bein bei geschlossenen Augen; sonst normal; wird angeblich erst nach lang anhaltendem Drehen schwindlig. |
| 9 | Paul Zock | 14 | | | | „Erkältung“ im I. Jahre | Geht und hüft sicher vorwärts, weicht aber bei geschlossenen Augen nach rechts von der geraden Richtung ab. Kann auf einem Bein bei Augenschluss nicht stehen. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 10 | Marie Löffelmeier | 13 | | L getrübt und verkalkt R völliger Verlust des Trommelfells; Eiterung am oberen Pol beiderseits normal | Vokalgehör links | Masern im II. Jahre | normal. |
| 11 | Willy Grabe | 13 | | | Flüsterstimme verschärft am Ohr Schallgehör | Fall im III. Jahre | normal. |
| 12 | Erich Kogge | 13 | | beiderseits normal | | „Krämpfe“ i. I. Jahre | Geht mit geschlossenen Augen schräg durch den Saal; steht unsicher auf dem Schwebebalken. Drehschwindel wenig ausgeprägt. |
| 13 | Hans Arnheim | 13 | | bds. einwärts gezogen und leicht getrübt | etwas Schallgehör | Ohreiterung i. I. Jahr. | normal. |
| 14 | Otto Aleith | 13 | | bds. alte abgelaufene eitrige Mittelohrentzündung mit Narbe | R Vokalgehör L Laute Stimme am Ohr | Gehirnhaut-Entzündung im II. Jahre | Kann bei geschlossenen Augen nicht auf einem Beine stehen und weicht beim Vorwärtshüpfen, wenn die Augen geschlossen sind, von der geraden Richtung ab; fällt vom Schwebebalken herab. Wird angeblich erst nach lange anhaltendem Drehen um die Körperaxe schwindlig; Nystagmus ist nicht zu konstatieren. |
| 15 | Albert Braun | 15 | | bds. stark einwärts gezogen ganz taub und atrophisch | ganz taub | Rachitis im II. Jahre | normal. |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-----------------|--------|--------|--|-------------------------------|----------------------------------|--|
| 16 | Marie Gettkandt | 14 | II | bd. getrübt, einwärts gezogen und atrophisch | laute Stimme, 0,1 m —0,3 m | angeboren | Geht und hüpfet bei geschlossenen Augen schräg durch den Saal, ohne besonders zu schwanken. Ist nicht im Stande, auf einem Beine bei Augenschluss zu balancieren. |
| 17 | Arthur Hedelt | 13 | III | bd. einwärts gezogen und atrophisch | ganz taub | angeboren | |
| 18 | Carl Puich | 11 | | L Otitis med. purul. chron. c. perforat. completa R völliger Verlust des Trommelfells; Paukenhöhle vernarbt | Schallgehör | Scharlach-Diphther. im IV. Jahre | Geht bei geschlossenen Augen unsicher, etwas schwankend gerade aus; weicht beim Vorwärtshüpfen andauernd von der Richtung ab und macht dabei kurze, unregelmässige, stossartige Bewegungen. Steht sicher auf beiden Beinen, auch bei Augenschluss, ebenso auf einem Bein bei geöffneten Augen. Völlige Unfähigkeit, bei Augenschluss auf einem Bein zu stehen. Fällt vom Schwebebalken herab. Wird angeblich beim Drehen um die Längsaxe des Körpers nach gerader Zeit schwindlig, lässt aber keinen Nystagmus erkennen. |
| 19 | Max Falkenberg | 11 1/2 | | R alte abgelaufene eitrige Mittelohrentzündung mit Narbe und Verkalkung L Otit. med. purul. chron. c. perforat. magna | ganz taub | angeboren | Schwankt etwas bei dem Versuch, mit geschlossenen Augen auf einem Bein zu stehen; sonst normal. |
| 20 | Martha Oehmke | 12 | | bd. einwärts gezogen und etwas atrophisch | ganz taub | angeboren | Weicht beim Vorwärtsgen mit geschlossenen Augen etwas nach rechts von der geraden Richtung ab und steht auf einem Beine bei Augenschluss nicht immer sicher. Wird angeblich erst nach anhaltendem Drehen um die Längsaxe des Körpers schwindlig; leichter Nystagmus. |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|--------------------|--------|--------|--|---|------------------------------------|---|
| 21 | Frieda Schwartz | 12 | III | L diffus getrübt R alte abgelaufene eitrige Mittelohrentzündung mit Narbe vorn und grosser die Narbe umschliessender Verkalkung | ganz taub | Zahnkrämpfe im I. Jahre | I. Geht breitbeinig, tappend mit geschlossenen Augen vorwärts, ohne von der Richtung abzuweichen. Steht sicher bei geschlossenen Augen auf beiden Beinen, schwankt aber, sobald sie ein Bein erhebt. Weicht beim Vorwärtshüpfen etwas von der Richtung ab und vermag auf dem Schwebebalken nicht zu balanciren. Dreht sich auffallend lange und schnell um ihre Körperaxe, bis sie taumelt. Ganz leichter Nystagmus, der nicht immer nachweisbar ist. |
| 22 | Elisbeth Seeliger | 12 | | R stark einwärts gezogen und atrophisch mit Randumknickung L desgleichen in geringem Grade | Schallgehör | „Krämpfe“ i. I. Jahre normal. | |
| 23 | Agnes Lenz | 12 1/2 | | R hochgradig atrophisch mit sehniger Randtrübung. L einwärts gezogen und getrübt | etwas Vokalgehör | Gehirnhaut-Entzündung im II. Jahre | fast normal. |
| 24 | Ida Brandt | 13 | | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe | ganz taub | angeboren | normal. |
| 25 | Wilhelm Aswendt | 12 | IV | bds. stark einw. gezogen und getrübt | ganz taub | angeboren | fast normal. |
| 26 | Paul Laurisch | 11 | | beiderseits normal | ganz taub | Diphtherie i. II. Jahre | Weicht beim Vorwärtsgen und -hüpfen von der geraden Richtung ab und zeigt dabei unsicheres, tastendes Benehmen. Stehen auf einem Beine sicher. Drehschwindel; starker Nystagmus. |
| 27 | Rudolf Steinhausen | 11 | | R einwärts gezogen und getrübt L alte abgel. Mittelohrentzdg. mit grosser Narbe | R Vokalgehör L Wortgehör laut am Ohr | angeboren | normal. |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-------------------|--------|--------|---|-------------------|-------------------------------|--|
| 28 | Hermann Heinze | 11 | IV | bds. einwärts gezogen und atrophisch | ganz taub | Nicht sicher feststellbar | (Wegen Krankheit nicht untersucht.) |
| 29 | Oscar Elert | 12 | | R stark einw. gezogen mit multiplen Atrophieen L einw. gezog. mit sichelförmiger Trübung in der hinteren Hälfte | Schallgehör | Scharlach im I. Jahre normal. | |
| 30 | Ewald Mann | 10 1/2 | | beiderseits fast normal | Vokalgehör | Scharlach i. II. Jahre | Zeigt beim Vorwärtsgen und -hüpfen grosse Unsicherheit und kommt von der geraden Richtung ab. Stehen auf einem Beine bei geöffneten Augen erschwert, bei geschlossenen Augen ganz unmöglich; vermag sich auch auf dem Schwebebalken nicht zu halten. Dagegen steht er mit geschlossenen Beinen auf ebenem Boden fest und ruhig. Drehschwindel und Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 31 | Martin Hoffmann | 12 | | R alte abgel. eitr. Mittelohrentzündg. mit Narben L Otitis med. purul. chron. cum perforat. completa (wahrscheinlich Caries des Hammers) | Mittel-ganz taub | Scrofulose im I. Jahre | Geht mit geschlossenen Augen ziemlich unsicher vorwärts und weicht beim Gehen und Hüpfen von der geraden Richtung ab. Stehen auf beiden und auf einem Beine sicher. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 32 | Franz Lietzow | 11 | | bds. stark einwärts gezogen etwas und atrophisch | etwas Wortgehör | Fall im II. Jahre | Vorwärtsgen und -hüpfen unsicher, von der Richtung abweichend. Stehen auf einem Beine bei Augenschluss unsicher, ebenso Balancieren auf dem Schwebebalken. Drehschwindel, Nystagmus. |
| 33 | Walter Hülsebusch | 9 1/2 | | L stark sehnig getrübt R alte abg. eitr. Mittelohrentzündg. mit Narben | Schallgehör | Masern im II. Jahre | Zeigt beim Gehen und Hüpfen mit geschlossenen Augen unsicheres, tastendes Verhalten. Schwankt beim Einbeinig-Stehen sowohl bei offenen wie bei geschlossenen Augen; fällt vom Schwebebalken herab. Drehschwindel; kein Nystagmus. |

| Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|--|----------|--------|--|------------------------|---|---|
| 34 Rosa Zobel | 11 | IV | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzündg. mit Narbe u. Verkalkung. Leichte Injektion der Hammergriffgefäße | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im IV. Jahre | Geht unsicher, breitbeinig und taumelnd mit geschlossenen Augen vorwärts. Weicht beim Hüpfen andauernd nach rechts und links von der Richtung ab. Steht mit geschlossenen Beinen fest, schwankt aber beim einbeinigen Stehen mit offenen ebenso wie mit geschlossenen Augen. Balanciren auf dem Schwebebalken unmöglich. Wird erst nach anhaltendem Drehen schwindlig; Nystagmus vorhanden. |
| 35 Erna Hauptmann | 11 | | bds. einwärts gezogen und getrübt. | Wortgehör | Im IV. Jahre aus unbekannter Ursache erworben angeboren | fast normal. |
| 36 Margar. Fürbringer | 11 | V | R alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe und Verkalkung L alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe und Atrophieen | Schallgehör | | Unsicheres Verhalten beim Gehen und Hüpfen mit geschlossenen Augen. Stehen auf einem Beine und auf dem Schwebebalken unmöglich. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 37 Auguste Loewenberg 38 Clara Schwantz | 10 12 | | bds. fast normal bds. fast normal | ganz taub ganz taub | angeboren Gehirnhaut-Entzündung im V. Jahre | normal. Bei geschlossenen Augen schwankender, breitbeiniger Gang; taumelt beim Vorwärtshüpfen. Steht mit geschlossenen Augen fest, geräth aber in heftiges Schwanken, sobald sie versucht, bei offenen oder geschlossenen Augen, ein Bein zu erheben. Balanciren auf dem Schwebebalken sehr erschwert. Wird anscheinend erst nach lang anhaltendem Drehen schwindlig; Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 39 Alma Bertram | 10 | | bds. einw. gezogen und atrophisch | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im I. Jahre | Geht und hüpf bei geschlossenen Augen unsicher und in schräger Richtung vorwärts. Schwankt beim Stehen auf einem Beine, sobald Augenschluss erfolgt. Drehschwindel; Nystagmus. |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-------------------|------------------|--------|---|-------------------|-------------------------------------|---|
| 40 | Georg Protzen | 11 | V | bds. alte abg. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im III. Jahre | Bei geöffneten Augen normales Verhalten. Bei geschlossenen Augen wird der Gang unsicher, schwankend; Stehen auf einem Beine unmöglich. Fällt vom Schwebebalken bei Augenschluss herab; Drehschwindel; kein Nystagmus. |
| 41 | Fritz Drogies | 10 $\frac{1}{2}$ | | bds. einw. gezogen u. atrophisch | ganz taub | angeboren | Zeigt unsicheres Verhalten beim Gehen und Hüpfen. Steht bei offenen Augen auf einem Beine nicht sonderlich fest, schwankt stark bei Augenschluss. Balanciren auf dem Schwebebalken unmöglich. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 42 | Fritz Partecke | 10 | | bds. einw. gezogen u. getrübt | Wortgehör | angeboren | Geht und hüpfzt ziemlich unsicher und in schräger Richtung vorwärts. Stehen auf einem Beine und Balanciren auf dem Schwebebalken stark erschwert. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 43 | Friedrich Melms | 10 $\frac{1}{2}$ | | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe | ganz taub | Ohreiterung im I. Jahre | fast normal. |
| 44 | Ernst Krümming | 10 | VI | bds. einw. gezogen, getrübt und atrophisch | ganz taub | angeboren | normal. |
| 45 | Marie Goldschmidt | 9 | | bds. Otitis med. purul. chron. c. perforat. completa. | ganz taub | Diphtherie i. I. Jahre | normal. |
| 46 | Therese Brandt | 10 | | R. stark einw. gezogen; atrophisch und getrübt L. stark einw. gezogen mit centraler Atrophie | ganz taub | angeboren | normal. |
| 47 | Gertrud Nierhoff | 9 $\frac{1}{2}$ | | bds. hochgradig einw. gezogen, getrübt u. atrophisch | ganz taub | Scrofulose i. II. Jahre | normal. |
| 48 | Recha Guttfeld | 10 | | R. einw. gezogen, mit starker schwerer Trübung L. einw. gezogen. u. getrübt | Schallgehör | Masern im II. Jahre | Beim Vorwärtsgen und -hüpfen auffallend unsicheres, tapriges Verhalten; weicht stark von der Richtung ab. Beim Stehen und Balanciren keine Störung. Drehschwindel, starker Nystagmus. |

| Nr. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-----------------|-------|--------|---|----------------------|-------------------------------------|--|
| 49 | Otto Heise | 10 | VI | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzündg. mit grosser centraler Narbe | Vokalgehör | Masern im II. Jahre | fast normal. |
| 50 | Richard Glaeser | 9½ | | bds. fast normal | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im I. Jahre | Zeigt bei geschlossenen Augen taprigen, breit-spürigen Gang und taumelt beim Hüpfen wie ein Trunkener hin und her. Stehen auf einem Beine bei offenen Augen unsicher; bei geschlossenen Augen nimmt die Unsicherheit noch zu. Balanciren auf dem Schwebebalken ganz unmöglich. Drehschwindel; Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 51 | Max Kaske | 10 | | bds. Otitis med. purul. chron. mit grosser Perforation u. granulirender Paukenhöhle | ganz taub | Scharlach-Diphther. im IV. Jahre | Weicht beim Gehen und Hüpfen mit geschlossenen Augen etwas von der geraden Richtung ab; sonst keine Abweichungen von der Norm. Drehschwindel; Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 52 | Richard Koswig | 10 | | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzündg. mit Narben | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im VII. Jahre | Bei geschlossenen Augen stark schwankender Gang. Bei dem Versuch vorwärts zu hüpfen, taumelt er wie trunken hin und her und stürzt schliesslich zu Boden. Während er mit geschlossenen Beinen sicher steht, geräth er bei Erheben eines Beines — gleichviel ob er die Augen öffnet oder schliesst — in lebhaftes Schwanken. Vom Schwebebalken fällt er herab. Drehschwindel; kein Nystagmus. |
| 53 | Johannes Heide | 8½ | VII | bds. einw. gezogen, geirübt und atrophisch | ganz taub | Gehirnhaut-Entzündung im I. Jahre | Geht bei geschlossenen Augen unsicher, wie tastend vorwärts und taumelt ziemlich stark beim Vorwärtshüpfen. Der Versuch, bei offenen oder geschlossenen Augen einbeinig zu stehen, misslingt. Wird angeblich erst nach lang anhaltendem Drehen schwindlig; Nystagmus nicht nachweisbar. |

| N ^o | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|----------------|------------------|--------|--------|---|-------------------|----------------------------------|--|
| 54 | Willy Gericke | 8 | VII | L fast normal R einw. gezog., atrophisch und leicht getrübt | ganz taub | Pocken im I. Jahre | Gehen und Hüpfen bei geschlossenen Augen unsicher, tappend. Steht ziemlich mühsam auf einem Beine, sobald er die Augen schliesst. Balancieren auf dem Schwebebalken bei offenen Augen gelingt; bei Augenschluss unmöglich. Drehschwindel; starker Nystagmus. |
| 55 | Ernst Walter | 8 1/2 | | bds. normal | Schallgehör | angeboren | fast normal. |
| 56 | Anna Schappel | 8 | | bds. einw. gezogen m. grosser centraler Atrophie | ganz taub | angeboren | Vorsichtiger, breitbeiniger Gang bei geschlossenen Augen. Das Vorwärtshüpfen geschieht stossweise. Steht höchst mangelhaft bei offenen und geschlossenen Augen auf einem Beine. Fällt bei Augenschluss vom Schwebebalken herab. Beginnt erst nach anhaltendem Drehen zu taumeln. Kein Nystagmus. |
| 57 | Emma Neumann | 10 | | bds. einw. gezogen, atrophisch und getrübt | ganz taub | Flecktyphus (?) im I. Jahre | Vorsichtiger, tappender Gang. Hüpfte unsicher vorwärts. Steht bei geöffneten Augen auf einem Beine sicher, beginnt aber stark zu schwanken, sobald sie die Augen schliesst. Fällt bei Augenschluss vom Schwebebalken herab. Drehschwindel; Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 58 | Luise Böttcher | 10 1/2 | | bds. alte abg. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narben | Schallgehör | Scharlach-Diphtherie im I. Jahre | normal. |
| 59 | Luise Graf | 10 | | bds. fast normal | Vokalgehör | Scrofulose i. I. Jahre | Bei geschlossenen Augen breitbeiniger, tappender Gang. Taumelt beim Vorwärtshüpfen hin und her. Steht mit geschlossenen Beinen fest und sicher, schwankt aber, sobald sie ein Bein erhebt. Vermag sich nicht auf dem Schwebebalken zu halten. Drehschwindel; starker vertikaler Nystagmus. |
| 60 | Gertrud Zeschmar | 9 1/2 | | bds. normal | ganz taub | angeboren | |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-----------------|-----------------|----------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|--|
| 61 | Hedwig Schultze | 10 | VII | bds. fast normal | ganz taub | „Krämpfe“ i. I. Jahre | Geht bei geschlossenen Augen zögernd, suchend und unsicher vorwärts und taumelt beim Vorwärtshüpfen. Vermag weder bei geöffneten noch bei geschlossenen Augen auf einem Beine zu stehen. Balanciren auf dem Schwebebalken unmöglich. Wird angeblich erst nach anhaltendem Drehen um die Körperaxe schwindlig; Nystagmus nicht sicher zu erkennen. |
| 62 | Elisabeth Daber | 9 $\frac{1}{3}$ | — | — | ganz taub | „Erkältung“ im II. Jahre | Prüfung wegen rechtsseitiger Parese erschwert; immerhin hinterlässt die Prüfung den Eindruck, als ob das lokomotorische Verhalten beeinträchtigt ist. Weicht beim Gehen und Hüpfen stark von der geraden Richtung ab. Vermag auch auf dem linken (intakten) Bein nicht zu stehen. Wird erst nach anhaltendem Drehen schwindlig; Nystagmus nicht sicher erkennbar. |
| 63 | Fritz Arnemann | 9 | VIII | R diffus getrübt L einwärts gezogen und getrübt | etwas Schallgehör | Gehirnhaut-Entzündung im I. Jahre | fast normal. |
| 64 | Bernhard Müller | 7 $\frac{1}{2}$ | bds. sehnig getrübt und verdickt | ganz taub | angeboren | | Weicht beim Gehen und Hüpfen mit geschlossenen Augen stark von der Richtung ab. Schwankt beim Stehen auf einem Beine, sobald er die Augen schliesst. Benimmt sich im Ganzen ungeschickt und unbeholfen. Drehschwindel; leichter Nystagmus. |
| 65 | Carl Reinhardt | 7 $\frac{1}{3}$ | beiderseits normal | etwas Schallgehör | Zahnkrämpfe im I. Jahre | | Geht und hüpfte bei Augenschluss ganz unsicher und taumelnd vorwärts. Steht bei geschlossenen Augen auf beiden Beinen gut, schwankt aber auffallend, sobald er versucht, ein Bein zu erheben. Vermag auch bei geöffneten Augen nicht auf einem Beine zu stehen. Unfähigkeit, auf dem Schwebebalken zu balanciren. Drehschwindel nicht sehr ausgeprägt; kein Nystagmus. |

| No. | Name | Alter | Klasse | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|---------------------|-------|--------|---|-----------------------------|----------------------------------|--|
| 66 | Clara Fensloff | 8 | VIII | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narben | ganz taub | Scharlach-Diphther. im IV. Jahre | normal. |
| 67 | Cathar. Hildebrandt | 8 | | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe | ganz taub | Ohrenentzündung im I. Jahre | Geht und hüpf unsicher vorwärts. Stehen auf einem Beine bei offenen und geschlossenen Augen erschwert. Fällt vom Schwebebalken herab. Drehschwindel; Nystagmus. |
| 68 | Gertrud Lottermoser | 7 | | R diffus getrübt L atrophisch, einw. gezogen mit peripherer Randumknickung | etwas Schallgehör angeboren | | Von einer leichten Unsicherheit beim einbeinigen Stehen abgesehen, annähernd normal. |
| 69 | Hedwig Neukrantz | 6 | | bds. diffus getrübt | ganz taub | angeboren | Geht und hüpf unsicher, schwankend und in schräger Richtung durch den Turnsaal. Stehen auf einem Beine und Balancieren auf dem Schwebebalken gelingt leidlich. Drehschwindel; Nystagmus. |

Form, dass man über einen gewissen Zweifel nicht hinauskam. Bei 3 Kindern konnte ich mich überhaupt nicht von dem Vorhandensein des Schwindels überzeugen; 12 begannen erst nach lang anhaltendem Drehen, das bis zu fünf Minuten und länger fortgesetzt werden konnte, zu taumeln und zu schwanken, und ich war versucht, dies mehr im Sinne von Ermüdungssymptomen als von Schwindelerscheinungen zu deuten. Die Angaben vieler anderer lauteten ganz unbestimmt und widersprechend und machten den Eindruck, als ob den Kindern der Begriff des Schwindligseins noch gar nicht zum Bewusstsein gekommen sei. Ich habe mir zwar im Verein mit den Taubstummenlehrern die grösste Mühe gegeben, den Kindern den Begriff des Schwindels durch Worte, Gesten und dergleichen klar zu machen; mit welchem Erfolge, lasse ich dahingestellt. Ich schliesse mich daher der von Kreidl geäusserten Meinung an, die dieser den James'schen Versuchen gegenüber zum Ausdruck bringt, dass die Daten über das Verhalten des Drehschwindels bei Taubstummen, soweit sie auf den subjektiven Angaben der untersuchten Personen beruhen, nicht einwandfrei sind.

Bemerkenswerth ist, dass jene drei (Tabelle I, Nr. 30, 56, 65), welche keine Schwindelerscheinungen darboten, auch keinen Nystagmus zeigten, und dass von den obengenannten 12 Kindern 6 ebenfalls Nystagmus vermissen liessen.

Ich möchte endlich noch eine Erscheinung erwähnen, welche sich bei der Untersuchung der Kinder darbot, nämlich die unverkennbare Zunahme der lokomotorischen Störungen von den oberen zu den unteren Klassen. Je jünger die Kinder, um so häufiger und deutlicher jene Symptome.

Zur besseren Orientirung über dieses Verhalten mag die folgende Tabelle II dienen.

| Klasse | Schülerzahl | Zahl der Kinder mit lokomotorischen Störungen |
|--------|-------------|---|
| I | 6 | 1 |
| II | 10 | 3 |
| III | 8 | 2 |
| IV | 11 *) | 6 |
| V | 8 | 6 |
| VI | 9 | 3 |
| VII | 10 | 7 |
| VIII | 7 | 4 |

*) Ein Schüler wegen Krankheit nicht untersucht.

Tabelle III.

| No. | Name | Alter | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-------------------|---------|---|--|-------------------------------|---|
| 1 | Rudolf Kutter | 23 | — | R laute Stimme = 0,2–0,3 m L laute Stimme = 1 m ganz taub | — | normal. Unsicherer, schwankender Gang bei geschlossenen Augen. Hüpfte taumelnd vorwärts und weicht stark von der geraden Richtung ab. Steht bei Augenschluss mit geschlossenen Beinen gut auf ebenem Boden, schwankt dagegen — sowohl bei geöffneten wie bei geschlossenen Augen — so bald er ein Bein erhebt. Balancieren auf dem Schwebebalken bei Augenschluss unmöglich. Wird beim Drehen um die Körpexaxe nicht schwindlig; kein Nystagmus. Weicht beim Vorwärtsgang mit geschlossenen Augen stark von der geraden Richtung ab. Vorwärtshüpfen unsicher, taumelnd. Einbeinigstehen bei geschlossenen Augen stark erschwert. Angeblich kein Drehschwindel; Nystagmus nicht nachweisbar. |
| 2 | Paul Beier | 22 | — | — | — | — |
| 3 | Leo Fuss | 19 | L einwärts gezogen u. atrophisch R alte abgel. Mittelohrentzdg. mit Narbe | ganz taub | Gehirnhautentzdg. i. V. Jahre | Bei geschlossenen Augen schwankender, tappender Gang und vollkommen unsicheres Hüpfen; kommt bei beiden Übungen stark von der geraden Richtung ab. Stehen auf einem Beine bei Augenschluss unmöglich, desgleichen Balancieren auf dem Schwebebalken. Beides gelingt, sobald die Augen offen gehalten werden. Angeblich kein Drehschwindel; kein Nystagmus. |
| 4 | Otto Bautze | 18 | L hochgradig atrophisch u. einw. gezogen R alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narben | Flüsterstimme verschärft a. Ohr ganz taub ganz taub — — | Scharlach im IV. J. | normal. |
| 5 | Ferd. Bruschinsky | 21 | — | — | — | normal. |
| 6 | Wilh. Fürstenberg | 25 | — | — | — | normal. |
| 7 | Albert Hins | 24 | — | — | — | normal. |
| 8 | Albert Michaelis | 33 | — | — | — | fast normal. |
| 9 | Wilh. Bruschke | 18 bds. | hochgradig atrophisch | L Vokalgehör R ganz taub | Fall im III. od. IV. Jahre | Bei geschlossenen Augen schwankender, tappender Gang und vollkommen unsicheres Hüpfen; kommt bei beiden Übungen stark von der geraden Richtung ab. Stehen auf einem Beine bei Augenschluss unmöglich, desgleichen Balancieren auf dem Schwebebalken. Beides gelingt, sobald die Augen offen gehalten werden. Angeblich kein Drehschwindel; kein Nystagmus. |

| No. | Name | Alter | Trommelfellbefund | Grad der Taubheit | Ursache der Taubheit | Lokomotorisches Verhalten |
|-----|-----------------|---------|---|-----------------------------------|---|--|
| 10 | Ferdinand Teske | 22 bds. | fast normal | R Vokalgehör L ganz taub | angeboren | Benimmt sich beim Vorwärtsgang und -hüpfen unbeholfen, schwankt lebhaft und „stolpert“ wiederholt. Einbeinigstehen bei Augenschluss ganz unmöglich. Vermag sich weder bei offenen noch bei geschlossenen Augen auf dem Schwebebalken zu halten. Angeblich kein Drehschwindel; Nystagnus nicht nachweisbar. |
| 11 | Willy Gottweiss | 20 | R alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe L atrophisch u. einwärts gezogen, mit sichelförm. Trübung in d. hint. Hälfte R etwas Vokalgehör L ganz taub | Flüsterstimme (Zahlen) = 0,2m | Masern u. Diphtherie im II. Jahre | normal. |
| 12 | Gustav Fritz | 25 | bds. alte abgel. eitr. Mittelohrentzdg. mit Narbe | R etwas Vokalgehör L ganz taub | Wahrscheinlich Gehirnhauteitzündg. im II. Jahre | Geht bei geschlossenen Augen tappend, tastend vorwärts und taumelt stark beim Hüpfen; weicht andauernd nach rechts und links von der Geraden ab. Steht auf einem Beine sicher, solange er die Augen offen hält, geräth aber sofort in heftiges Schwanken, wenn er dieselben schliesst. Fällt vom Schwebebalken bei geöffneten und geschlossenen Augen herab. Drehschwindel, selbst nach lang anhaltendem Drehen um die Körperaxe wenig ausgesprochen; Nystagnus nicht nachweisbar. |
| 13 | Hermann Jordan | 23 | L einwärts gezogen und getrübt R einwärts gezogen, atrophisch mit peripherer Randtrübung | ganz taub | Scharlach im IV. J. | Bei geschlossenen Augen breitbeiniger, schleppen-der und unsicherer Gang. Hüftstossweise, nach rechts und links taumelnd, vorwärts. Steht mit geschlossenen Beinen, wenn er die Augen schliesst, sicher, ebenso auf einem Beine, solange er die Augen offen hält. Schwankt heftig, sobald er, auf einem Beine stehend, die Augen schliesst. Balanciren auf dem Schwebebalken unmöglich. Angeblich kein Drehschwindel; kein Nystagnus. |
| 14 | Emil Knoll | 19 | — | etwas Schallgeh. | — | normal. |

In den ersten vier Klassen mit 34 Zöglingen boten 12 lokomotorische Störungen, 6 davon der vierten Klasse angehörig; in den letzten vier Klassen mit insgesamt 33 Kindern zeigten dagegen 20 diese Störungen.

Um nun beurtheilen zu können, ob etwa Alter und Erziehung von Einfluss auf die lokomotorische Funktion sei, dehnte ich meine Untersuchungen auf die Mitglieder des Taubstummen-Turnvereins „Herz“ aus und liess 14 von ihnen — soviel standen mir zur Verfügung — die gleichen Uebungen ausführen, wie vordem die Kinder. Die vorstehende Tabelle III veranschaulicht in übersichtlicher Weise die Ergebnisse dieser Versuchsreihe.

Es zeigten also von 14 erwachsenen Taubstummen 6 — was, wenn bei so kleinen Zahlen überhaupt von einem procentualen Verhältniss die Rede sein kann, 43 Procent entspricht — bezüglich der Balance und Orientirung im Raume ein gleich abnormes Verhalten wie die vorerwähnten 32 bzw. 37 taubstummen Kinder. Die spätere Entwicklung der geistigen und körperlichen Fähigkeiten durch Uebung und Unterricht reicht somit nicht aus, den Unterschied zwischen Normalen und Taubstummen auszugleichen. Von jenen 6 Taubstummen boten 5 selbst nach anhaltendem Drehen um die Längsaxe ihres Körpers keine Schwindelerscheinungen dar; auch ihre darauf bezüglichen Angaben lauteten vollkommen negativ. Bei dem sechsten liessen objektiver Befund und Aussage einen Zweifel als berechtigt erscheinen. Wenn auch den Angaben dieser 6 Taubstummen wiederum nur ein bedingter Werth beizumessen ist, so verdienen sie immerhin eine gewisse Bedeutung, da es sich um Personen handelt, welche den Begriff des Schwindligseins vielfach mit dem ihnen ziemlich geläufigen Begriff des Trunkenseins zu identificiren vermochten, Personen, deren Intelligenz in einzelnen Fällen soweit entwickelt schien, dass man das Verständniss für den Begriff des Schwindels voraussetzen konnte. Bei keinem dieser 6 wurde Nystagmus beobachtet.

Fasse ich nunmehr die Resultate der verschiedenen Versuchsreihen zusammen, so ergibt sich daraus, dass in der That ein Unterschied im lokomotorischen Verhalten zwischen Normalen und Taubstummen, gleichviel ob Kindern oder Erwachsenen, besteht, und ich kann die von Kreidl auf Grund seiner Versuche angegebenen Thatfachen vollkommen bestätigen. Nach meinen Beobachtungen zeigten von

82 Taubstummen (68 Kindern und 14 Erwachsenen) im Ganzen 43 d. h. **52,4 Prozent** ein abnormes lokomotorisches Verhalten. Diese Zahlen haben selbstverständlich keinen absoluten Werth, reichen aber vollkommen aus, um den auffallenden Unterschied zwischen Normalen und Taubstummen zu demonstrieren. Nur in einem Punkte erhielt diese Thatsache durch die Untersuchung keine Stütze; beide, Normale wie Taubstumme, stehen bei Augenschluss auf zwei Beinen fest und sicher auf ebenem Boden. Eine diesbezügliche Angabe vermisste ich bei Kreidl. Doch möchte ich diesem übereinstimmenden Verhalten keine massgebende Bedeutung beilegen; denn es ist wohl anzunehmen, dass zur Ausführung dieser Uebung der supponirte Balancirapparat gar nicht erst in Anspruch genommen zu werden braucht. Dieser Punkt erscheint also irrelevant.

Was die Ungeschicktheit der oben erwähnten 5 normalen Schulkinder betrifft, die — an sich betrachtet — auf eine Funktionsanomalie des Balancirapparates hinweisen könnte, so ist dieselbe höchst wahrscheinlich auf die mangelhafte Körperentwicklung der Betreffenden zurückzuführen. Die Kinder machten einen durchaus schwächlichen, unentwickelten Eindruck, waren anämisch und skrofulös und wurden mir vom Lehrpersonal als ängstlich und furchtsam von Natur bezeichnet. Damit wäre freilich die Unfähigkeit der drei letzten (Elisabeth St., Martha K., Hans R.), beim Vorwärtsgehen mit geschlossenen Augen die gerade Richtung innezuhalten, nicht erklärt; es dürfte indessen gerade auf diesen — übrigens nicht übermässig stark ausgeprägten — Orientierungsmangel an sich nicht allzu grosses Gewicht zu legen sein, da es auch vielen von uns nicht immer möglich ist, bei geschlossenen Augen in gerader Richtung vorwärts zu gehen.

Von einigen unwesentlichen Punkten abgesehen, kann also der Unterschied im lokomotorischen Verhalten zwischen normalen und taubstummen Menschen in keiner Weise bezweifelt werden — darin stimme ich mit Kreidl überein; und wenn eine so gewichtige Autorität wie Hensen anderer Meinung ist, so dürfte das nur daran liegen, dass derselbe, ohne genauere Versuche angestellt zu haben, nur auf Grund allgemeiner Beobachtungen, die den gröberen motorischen Verrichtungen durchaus entsprechen können, zu seinem Urtheil gekommen ist. In dieser Hinsicht bedarf Hensen's Urtheil einer Korrektur. „Es müsste doch wohl“ — explicirt Hen-

sen — „bei dem völlig freien Leben, welches die Kinder ausserhalb der Schulstunden führten, häufig ein Unglücksfall beim Treppen- und Leitersteigen, beim Klettern und Turnen eingetreten sein, es rüßten bestimmte Vorsichtsmassregeln schon seit langer Zeit überall zur Anwendung gebracht worden sein.“ Solche Einrichtungen scheinen meiner Ansicht nach nicht erforderlich zu sein, da die größeren motorischen Verrichtungen — bei geöffneten Augen — im Allgemeinen ohne Schaden ausgeführt werden können. Im Uebrigen habe ich die Beobachtung gemacht, dass diejenigen Kinder, welche bei Augenschluss unsicheres Verhalten zeigten, auch sonst immer zu den Ungeschickteren gehörten und freiwillig allen Anforderungen, die etwa an ihr statisches Leistungsvermögen hätten gestellt werden können, aus dem Wege gingen.

Es fragt sich nunmehr, wie man auf Grund der bei meinen Untersuchungen gefundenen Resultate die lokomotorischen Störungen taubstummer Menschen deuten bzw. welche Schlüsse man daraus auf das Vorhandensein eines besonderen statischen Sinnes in den Bogengängen ziehen kann. Der von Kreidl und ebenso von mir konstatierte Unterschied im statischen Verhalten zwischen Normalen und Taubstummen weist — darüber kann kein Zweifel sein — mit Bestimmtheit darauf hin, dass die Taubstummheit als solche in einem gewissen causalen Zusammenhang mit Störungen der Lokomotion steht.

Stellt man sich auf den Standpunkt derjenigen Physiologen, welche, von den Flourens-Goltz'schen Versuchen ausgehend, in den Bogengängen ein Gleichgewichtsorgan sehen, so könnte man — wie Kreidl und andere, neuerdings auch Matte¹⁾ und Bernstein²⁾ dies thun — die lokomotorischen Störungen als Ausfallserscheinungen des Ohrlabyrinths bzw. der Bogengänge deuten, ohne dass man dabei auf die Taubheit, deren Ursache in pathologischen Veränderungen der Schnecke zu suchen wäre, zu rekurriren brauchte. Dieser Auffassung steht jedoch eine Schwie-

1) F. Matte, Experimenteller Beitrag zur Physiologie des Ohrlabyrinths. Pflüger's Archiv 1894, Bd. LVII, p. 437.

2) J. Bernstein, Ueber die spezifische Energie des Hörnerven, die Wahrnehmung binauraler (diotischer) Schwebungen und die Beziehungen der Hörfunktion zur statischen Function des Ohrlabyrinths. Pflüger's Archiv 1894, Bd. LVII, p. 475 (II. Theil).

rigkeit entgegen. Alle Autoren, welche die Bogengangsfrage zum Gegenstand physiologischer Experimente gemacht haben, führen die nach Durchschneidung der Halbzirkelkanäle bei Thieren beobachteten Gleichgewichts- und Bewegungsstörungen auf eine Reizung, nicht auf eine Zerstörung oder Lähmung der Ampullarnerven zurück. Bei unseren Taubstummen ist aber der Prozess entzündlicher Reizung, wenn anders er überhaupt im Ohrlabyrinth zu suchen ist, bereits längst abgelaufen; von einer Bogengangsreizung kann also hier nicht die Rede sein. Wenn aber lediglich die Reizung der Bogengänge als Ursache für die Koordinationsstörungen aufzufassen ist, so dürfte es schwierig sein, die bei Taubstummen vorhandenen Störungen dieser Art auf die Lähmung bezw. den Ausfall der Bogengänge zu beziehen und daraus auf die Funktion des Bogengangsapparates als eines Gleichgewichtsorgans zu schliessen. In dieser Beziehung würden also unsere Resultate nichts beweisen.

Man könnte aber noch von einem anderen Gesichtspunkte aus — nach dem Beispiele Kreidl's — den von ihm gezogenen Schlussfolgerungen beistimmen, wenn man die Uebereinstimmung der procentualischen Verhältnisse zwischen den von mir gefundenen und gewissen von Mygind¹⁾ gegebenen Zahlen in Rechnung zieht. Nach Mygind's statistischer Uebersicht zeigt sich nämlich das Labyrinth der Taubstummen am häufigsten als Sitz pathologischer Veränderungen, in 80 von 113 d. h. in ca. $\frac{2}{3}$ sämmtlicher Fälle. In 56 Procent betrafen die Abnormitäten den Bogengangsapparat. Kreidl, welcher bei der Drehung seiner Taubstummen die ruckweisen Bewegungen der Bulbi vermisste, identificirte diese 50 einfach mit den von Mygind angegebenen 56 Procent, welche pathologische Befunde an den Bogengängen aufweisen. In ähnlicher Weise könnte man versucht sein, die 52,4 Procent der von mir untersuchten Taubstummen, welche Lokomotionsstörungen zeigen, mit jenen 56 Procent von Mygind zu identificiren.

Nun hat die Taubheit bei der Taubstummheit, wenn anders man die Mygind'sche Statistik für die Deutung der Störungen verwerthen will, ihre Ursache in Erkrankungen der Bogengänge und in Erkrankungen der Schnecke, und zwar kommen 56 Procent

1) H. Mygind, Uebersicht über die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gehörorgane Taubstummer. Archiv f. Ohrenheilkunde, Bd. XXX, p. 76.

auf die Bogengänge, 40 auf die Schnecke. Die Differenz von 16 Procent zu Gunsten der Ersteren ist bei der relativen Kleinheit der Zahlen überhaupt irrelevant. Diese in 40 Procent aller Fälle nachgewiesene gleichzeitige Affection von Bogengängen und Schnecke berechtigt logischer Weise zu der Annahme, dass die lokomotorischen Störungen ebenso gut mit den pathologischen Veränderungen der Schnecke wie der Bogengänge in Zusammenhang stehen. Für sich allein können die Halbeirkelcanäle nicht zur Erklärung der lokomotorischen Störungen bei Taubstummen herangezogen werden; es kommt immer das Ohrlabyrinth in toto, dessen Function bisher controvers war und das sich aus Bogengangsgangapparat und Schnecke zusammensetzt, in Frage.

Hält man damit zusammen, dass mit dem Ausfall der Hörfunction als solcher unzweifelhaft auch die ganze geistige Entwicklung leidet — wie es treffend in dem Satze der Alten ausgesprochen ist: *Nil est in intellectu, quod non fuerit in sensibus* — so ergibt sich, dass nicht der Verlust der Bogengänge allein, sondern mindestens auch der Ausfall der Schnecke mit herangezogen werden müsste, um die statischen Störungen zu erklären.

Wir würden damit constataren können, dass das Gehörorgan als solches bzw. die normale Function desselben für die vollkommene Statik des Körpers von Bedeutung ist, und da auch die übrigen Sinnesorgane, das Auge, der Tastapparat, der Muskelsinn u. a., zu den statischen Functionen verwerthet werden, so würde das Gehörorgan keine Ausnahme von den übrigen Sinnesorganen bilden, bei deren Ausfall sich ebenfalls statische Störungen zeigen können; und so interessant auch das Zusammenfallen lokomotorischer Störungen mit der Taubstummheit sein mag, so würde das Auftreten dieser Störungen doch nur in analoger Weise aufzufassen sein wie bei Ausfall der anderen Sinnesorgane — entsprechend natürlich der Dignität derselben, da ja erfahrungsgemäss die einzelnen Sinnesorgane in Bezug auf ihre statische Leistungsfähigkeit nicht gleichwerthig sind.

Dem Einwande, dass unter der gegebenen Annahme das Ausbleiben von lokomotorischen Störungen bei etwa 48 Procent der von mir untersuchten Taubstummen nicht erklärt wird, glaube ich mit dem Hinweise begegnen zu können, dass die Taubstummheit keine einheitliche Krankheit ist, und dass sie in den verschiedensten

Lebensaltern unter den mannigfachsten Bedingungen auftritt, welche auf die geistige und körperliche Entwicklung des einzelnen Individuums verschieden einwirken werden — ganz abgesehen davon, dass auch, wie die Sektionsbefunde ergeben haben, die pathologischen Veränderungen bei der Taubstummheit in mannigfachster Ausdehnung, von ganz geringfügigen Abnormitäten bis zu den ausgebreitetsten, variiren können. Es kommt somit hier eine ganze Reihe von qualitativ und quantitativ verschiedenartigen Faktoren in Betracht, deren Einwirkung auf das statische Verhalten sich wahrscheinlich ganz verschieden darstellen, im Augenblick aber noch nicht für alle Fälle überblicken lässt. Denn es ist zu erwarten, dass Jemand, der cerebrally und vielleicht im vorgeschrittenen jugendlichen Alter ertaubt, andere Störungen aufweisen wird, als ein Anderer, welcher erheblich früher durch eine periphere Ohrenerkrankung sein Gehör verloren hat.

Berücksichtigt man ausserdem, dass Drehschwindel und Nystagmus bei vielen Taubstummen vorhanden sind, bei anderen dagegen fehlen, so erhält man damit noch weitere kontroverse Momente, welche mindestens dazu mahnen, mit der Verallgemeinerung von Schlussfolgerungen, wie sie gerade bei Kreidl sich findet, vorsichtig zu sein.

Und diese Vorsicht erscheint um so mehr geboten, als auch die von James bezüglich des Drehschwindels gemachten Beobachtungen im Widerspruch stehen mit den von ihm gezogenen Schlussfolgerungen bezüglich der Function der Bogengänge. Denn wenn die Bogengänge im Sinne von Goltz als ein Gleichgewichtsorgan aufzufassen wären, müsste ihr Fehlen logischer Weise Störungen des Gleichgewichts, also auch Drehschwindel machen. James betont aber gerade den absoluten Mangel aller Schwindelerscheinungen bei einer grossen Zahl seiner Taubstummen und schliesst trotzdem oder gerade daraus auf die Function der Bogengänge als eines das Gleichgewicht vermittelnden Sinnes. Wenn auch, wie schon oben bemerkt, aus den unbestimmten Angaben der Taubstummen kein sicheres Urtheil über das Verhalten des Drehschwindels bei denselben gefällt werden kann, so hat doch James dieses Verhalten zum Ausgangspunkt seiner Schlussfolgerungen gemacht, und Kreidl hat nur die von James mitgetheilten Thatsachen beanstandet, nicht aber die Art und Weise, wie dieser — die Richtigkeit seiner Daten zugegeben — daraus Schlüsse zieht.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erwägungen dürfte es demnach kaum möglich sein, aus gewissen lokomotorischen Störungen bei Taubstummen auf die Function der Bogengänge als statischen Sinnes Rückschlüsse zu machen, und ich kann bezüglich dieses Punktes die von Hensen geäußerten Bedenken nur theilen.

(Aus dem Institut für Pharmakologie und physiologische Chemie zu Rostock.

Zur quantitativen Bestimmung des Glycocolis durch Ueberführung in Hippursäure.

Von

Max Gonnermann.

Im Verlaufe einer Untersuchung, welche Herr Professor O. Nasse über die Antipeptone des Albumins und Glutins in der letzten Zeit anstellte, machte sich das Bedürfniss geltend, den Glycocoligehalt der verschiedenen Spaltungsproducte des Glutins genau zu bestimmen. Der Ausarbeitung einer Methode glaubte man überhoben zu sein, als die Arbeit von Charles S. Fischer¹⁾ erschien. Immerhin konnte eine Controle des von Fischer angewendeten Verfahrens nicht umgangen werden, auch schienen von vornherein einige Operationen einer Aenderung bedürftig. Auf Veranlassung von Herrn Prof. Nasse habe ich mich dieser Arbeit unterzogen und theile nun in Kürze die Ergebnisse derselben mit.

Das Verfahren von Fischer gründet sich auf die Beobachtung Baum's²⁾, dass Glycocoli in stark alkalischer Lösung durch

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie XIX. S. 164. 1894.

2) Zeitschr. f. physiol. Chemie IX. S. 465. 1885.