Abweichungen vom normalen Verhalten bei Prüfungen des statischen Apparates und ihre Berücksichtigung für die Beurteilung von Flugzeugführern.

Von Prof. Dr. Hermann Streit.

Mit 1 Abbildung.

Die nachstehende Arbeit beruht auf einer Serie von etwa 900 Fällen, welche ich als Mitglied einer Kommission für Fliegeruntersuchung ohrenärztlich begutachtet habe. Da das mir zu Gebot stehende Material ein sehr einheitliches war — es handelte sich fast durchweg um gesunde junge Leute bis zu 30 Jahren, ältere wurden nur ganz ausnahmsweise angenommen — so sind meine Untersuchungen, wie ich glaube, nach mancher Richtung hin geeignet, unsere Kenntnisse über die unter ganz normalen Verhältnissen bei Prüfungen des statischen Apparates vorkommenden Abweichungen von der Norm zu erweitern und die Arbeiten von Boeters¹⁾, Zalewski²⁾, Thörnval³⁾ zu ergänzen.

Ich bin auf Grund meiner Erfahrungen der Ansicht, daß die Beurteilung der Grenzen zwischen pathologisch und normal bei Prüfungen des statischen Apparates ganz besondere Schwierigkeiten machen kann, weil bisweilen unter normalen Verhältnissen Abweichungen vorkommen, die man für gewöhnlich ins pathologische Gebiet zu rechnen gewohnt ist. Diese Grenzen sind viel weiter zu ziehen, als man es bisher ziemlich allgemein zu tun pflegt. Sie sind selbst beim einzelnen Individuum nicht völlig starr und konstant, sondern je nach dem körperlichen Befinden nach der einen oder der anderen Seite hin dehnbar. Welche praktische Konsequenzen sich hieraus bezüglich der Diagnose und Therapie der Erkrankungen des statischen Apparates ergeben, brauche ich wohl nicht weiter auszuführen, da die Folgerungen nahe genug

¹⁾ Boeters: Vergleichende Untersuchungen über den Drehnystagmus und den kalorischen Nystagmus. Z. f. Ohrenh. 1914.

²⁾ Zalewski: Quantitative Untersuchungen über den kalorischen Nystagmus. Monatschr. f. Ohrenheilk. 1914. S. 694.

³⁾ Thörnval: Habilitationsschrift. Kopenhagen 1917. Zentralbl. f. Ohrenh. 1918. S. 65.

liegen. Den Begriffen „Über- und Unterempfindlichkeit des Vestibularis“ — wie sie durch quantitative Bewertung der Resultate besonders des kalorischen und Drehversuches sich ergeben — kommt jedenfalls zur Zeit mehr eine relative, für den einzelnen Untersucher selbst gültige, als eine allgemeine praktische Bedeutung zu.

Um den Beweis für diese Ansicht zu erbringen, habe ich mit der Publikation meiner Untersuchungen nicht zurückgehalten, trotzdem ihr ursprünglicher Zweck, auf Grund der gewonnenen Resultate eine feste Form für die Beurteilung der Kriegsverwendungsfähigkeit zur Ausbildung als Flugzeugführer und Beobachter herauszuarbeiten, mittlerweile durch die Macht der Ereignisse überholt ist.

Doch hört das Flugzeugwesen ja auch mit dem Kriege nicht auf, sondern wird sich voraussichtlich nach demselben zu ungeahnter Blüte entwickeln. Ich glaube, daß der Staat vom Flugzeugführer neben dem Befähigungsnachweis seines technischen Könnens auch ein ärztliches Zeugnis über seine physische Brauchbarkeit wird verlangen müssen, und vielleicht können meine Untersuchungen hierfür — wenigstens was die Prüfung des statischen Apparates betrifft — eine gewisse Grundlage bieten. Von den Prüfungsmethoden des Gleichgewichtsapparates habe ich naturgemäß nur diejenigen berücksichtigt, welche mir für den ursprünglichen Zweck meiner Untersuchungen — Prüfung des Gleichgewichtsorgans von Flugdienstbewerbern unter den im Felde in Frage kommenden Untersuchungsbedingungen — von wesentlicher Bedeutung zu sein schienen, die also in ihrer Anwendung nicht Schwierigkeiten boten, welche sie ohne weiteres für den genannten Zweck als unbrauchbar erkennen ließen. Für sämtliche Methoden galten also folgende Grundbedingungen: sie mußten leicht auszuführen sein, kein übermäßig schwer zu beschaffendes Instrumentarium bedingen und zu ihrer Ausführung nicht zu lange Zeit in Anspruch nehmen. Aus diesem Grunde und schon aus äußeren Ursachen — meine Untersuchungen sind in einem Kriegslazarett der Westfront vorgenommen — will ich und kann ich in meinen Ausführungen kein vollständiges Bild der Prüfungsmethoden des statischen Apparates und ihrer oft mannigfaltigen Resultate entwerfen, sondern muß mich auf folgende bescheidene durch die Verhältnisse bedingte Auswahl beschränken:

- I. Untersuchung auf Spontannystagmus.
- II. Gehen mit geschlossenen Augen vorwärts und rückwärts, Kehrtwendung und Stehen mit geschlossenen Augen auf einem Bein.
- III. Bárány'scher Zeigerversuch.
- IV. Drehversuch.
- V. Kalorische Prüfung.

In den folgenden Ausführungen will ich meine Resultate kurz schildern.

I. Spontannystagmus. Nystagmusartige Bewegungen beim Blick nach beiden Seiten waren in 6% vorhanden, mehr oder weniger stark ausgeprägt, mitunter ziemlich bedeutend. Relativ häufig waren die Zuckungen beim Blick nach einer Seite stärker, als beim Blick nach der andern. Fünfmal traten sie fast nur nach einer Seite hervor, nach der anderen waren sie nur angedeutet. Unter den in 6% beobachteten Fällen von Nystagmus resp. nystagmusartigen Bewegungen ließen sich viermal die Anzeichen bestehender oder durchgemachter Hörleiden nachweisen; in zwei weiteren Fällen ergab einmal die kalorische Prüfung, einmal der Drehversuch eine etwas stärkere Reaktion. Alle anderen Fälle ließen bei Anstellung der statischen und akustischen Proben normalen Befund erkennen. Bei einem von den fünf Fällen mit vorwiegend einseitigen Zuckungen war Stehen mit geschlossenen Augen auf einem Bein unsicher, bei einem fand sich eine Herabsetzung der tiefen Töne in einem Ohr. Sonst konnte man bei keinem dieser fünf Fälle ein Gehörleiden nachweisen. Es kommen also — in allerdings ziemlich seltenen Fällen — auch bei gänzlich normalen Individuen vorwiegend einseitige, nystagmusartige Bewegungen“ beim Blick nach der Seite vor.

Spontannystagmusartige Bewegungen allein, auch wenn sie stark ausgeprägt waren, sind mir niemals als eine genügende Begründung für die Ablehnung eines Flugdienstbewerbers erschienen.

II. Gehen mit geschlossenen Augen vorwärts und rückwärts, Kehrtwendung und Stehen mit geschlossenen Augen auf einem Bein.

Beim Gehen vorwärts und rückwärts mit geschlossenen Augen, Kehrtwendung mit geschlossenen Augen fanden sich nur sehr selten leichte Schwankungen. Stehen mit geschlossenen Augen auf einem Bein wurde gewöhnlich präzise ausgeführt, in einer Anzahl von Fällen allerdings erst beim zweiten Versuch und auch nur für kürzere Zeit. Doch fanden sich bei beiden Untersuchungen in keinem Falle ganz grobe Versager, die eine Ablehnung rechtfertigten.

III. Bárányscher Zeigerversuch. Sämtliche untersuchten Fälle zeigten mit zwei Ausnahmen prompt und exakt. Einer dieser beiden Fälle hatte die Neigung mit beiden Händen nach außen vorbei zu zeigen, der andere, mit der linken Hand von links nach rechts nach unten vorbei. Doch ist zu bemerken, daß diese Untersuchung nur einmal vorgenommen wurde. Vielleicht liegt diesem Vorbeizeigen eine Ungeschicklichkeit oder Unaufmerksamkeit der beiden Leute zugrunde.

Einer von diesen zwei Fällen wurde abgelehnt, aber nicht wegen seiner Störung beim Bárányschen Zeigeversuch allein, sondern weil er außerdem noch eine Stenose der Eustachischen Röhre hatte; der andere Fall wurde angenommen, da die Untersuchung des statischen und akustischen Apparates ganz normale Verhältnisse erkennen ließ.

Jedenfalls kontrastiert das Resultat dieser an einem ausgewählten Material vorgenommenen Untersuchungen ganz auffallend mit den Ergebnissen von Thornval, der horizontales Vorbeizeigen im Schultergelenk in 26%, vertikales in 6% gefunden hat.

IV. Drehversuch. Die erste Serie meiner Untersuchungen wurde in folgender Weise vorgenommen: Die meisten Leute wurden mit geschlossenen Augen, eine Anzahl mit offenen Augen auf dem Drehstuhle gedreht. In 10 Sekunden wurden 10 Drehungen ausgeführt, also in jeder Sekunde eine. Nach dem Drehen mußten die Leute schnell vom Stuhle aufstehen und kurz die Augen schließen, um die Stärke des Drehschwindels festzustellen.

Die subjektiven Reaktionen (Fallreaktion, Schwindelgefühl usw.) fehlten bei dieser Versuchsanordnung zuweilen vollkommen, gewöhnlich waren sie nur gering ausgeprägt. 12 Prozent reagierten subjektiv etwas stärker als der Rest gegenüber dem durch die Drehung gesetzten Reiz; entweder trat bereits während oder nach der Drehung eine ausgesprochenere Fallreaktionserscheinung ein. Die Richtung dieser Fallneigung hatte bei der vorher geschilderten Versuchsanordnung nichts so konstantes an sich, daß man daraus irgendeine Regel herleiten konnte. Jedenfalls war es bei dieser Methode meistens unmöglich, die Fallrichtung sicher zu bestimmen. Gewöhnlich handelte es sich um ein Schwanken des Körpers hin und her, oder nach rückwärts. Nur in 3% trat ein ausgesprochener Schwindel und Fallneigung nach dem Drehen ein. Einmal trat Blässe, einmal plötzliche Röte und einmal Schweißausbruch auf.

Die Durchschnittszahl für den Drehnystagmus betrug 30 Sekunden, er dauerte bei Drehung mit offenen Augen durchschnittlich ebenso lange wie bei Drehung mit geschlossenen Augen. In 1% meiner Beobachtungen sah ich geringe Drehwerte bis zu 10 Sekunden abwärts. In den Fällen, welche mit offenen Augen gedreht wurden, sah ich einige Male größere Schwankungen in der Länge der Reaktionsdauer, als auch bedeutendere Differenzen zwischen rechts und links. Es wurden mehrmals Reaktionszeiten bis zu 2 Minuten und zweimal eine Differenz zwischen 2 Minuten und 20 resp. 30 Sekunden festgestellt. Doch ist die Anzahl dieser Ausnahmen zu gering, um hieraus gegenüber den Fällen, die mit geschlossenen Augen gedreht wurden, Schlüsse zu ziehen. Im übrigen habe ich ebenso wie Boeters nicht feststellen

können, daß bei Drehung mit offenen Augen die Ergebnisse wesentlich andere waren, als bei Drehung mit geschlossenen Augen.

Die zweite Serie der Fälle wurde mit geschlossenen Augen und auf die Brust geneigtem Kopf gedreht. Die Leute blieben auf dem Drehstuhl sitzen. Sofort nach dem Anhalten der Drehung wurde der Kopf plötzlich aufgerichtet. In gut der Hälfte der Fälle konnte man nach dem Aufhören der Drehung beiderseits eine ausgesprochene Fallreaktion im Sinne der Drehung, also umgekehrt zu dem entstandenen Nachnystagmus, resp. im Sinne der langsamen Komponente des Nachnystagmus feststellen. In einem weiteren Viertel trat dieselbe Reaktion einseitig auf, während bei Drehung nach der anderen Seite sich keine bemerkenswerte Reaktion feststellen ließ. Das letzte Viertel der zur Untersuchung kommenden Fälle ließ weder nach Rechts- noch nach Linksdrehung eine wesentliche Fallreaktion erkennen.

Während der Drehung blieben nicht ganz $\frac{3}{4}$ der gedrehten Fälle, ohne sich zu rühren, oder den Kopf zu neigen, auf dem Drehstuhl sitzen; zeigten also keinerlei Reaktion. Ein Viertel zeigte bei Drehung nach der einen Seite keine Reaktion, bei Drehung nach der anderen dagegen scheinbar deutliche Reaktion. Sie neigten während der Drehung den Kopf oder den Rumpf nach der einen oder anderen Seite hin. Mitunter sah man sofort nach der Drehung beide Phasen der Fallreaktion schnell aufeinanderfolgen, zunächst kurz entgegengesetzt der Drehung, dann im Sinne derselben.

Man sieht also, die Fallreaktion nach der Drehung ist, wenn sie auftritt, stets typisch, das heißt im Sinne der langsamen Komponente des Nystagmus. Sie ist jedoch ziemlich häufig — wenigstens bei der von mir angewandten Drehmethode (10 Drehungen in 10 Sekunden) — so gering ausgeprägt, daß sie nicht in Erscheinung tritt. Während der Drehung dagegen fehlt eine ausgesprochene typische Fallreaktion auf den vestibulären Reiz gewöhnlich.

V. Kalorische Prüfung. Die Spülung wurde bei den meisten Fällen in aufrechter Stellung des Kopfes mit Wasser von 19 Grad vorgenommen. Ein kleinerer Teil wurde mit nach rückwärts gebeugtem Kopfe gespült. Bei dem von mir benutzten Otokalotimeter floß in einer Minute 100 ccm Wasser durch das Abflußrohr. Die subjektiven Reaktionen nach der Spülung waren, sobald sie sich überhaupt stärker bemerkbar machten, im allgemeinen anders als bei der Drehung. Während bei der Drehung vor allem Schwindelgefühl und Fallneigung eintrat, zeigte sich nach der kalorischen Prüfung besonders Übelkeit und Erbrechen. Diese Reaktionen wurden in 2% der mit aufrechter Kopfstellung geprüften Fälle beobachtet.

Im Durchschnitt trat der Nystagmus bei Spülung mit aufrechter Kopfhaltung beim Verbrauch von 140—170 ccm Wasser von 19 Grad ein. Mitunter sah man ganz bedeutende Differenzen in der Empfindlichkeit beider Seiten bei der kalorischen Prüfung, ohne daß in derartigen Fällen die akustische und statische Prüfung der Ohren hierfür einen Grund erkennen ließ; so z. B. trat in einem Falle Nystagmus nach der einen Seite nach 55 ccm, Nystagmus nach der anderen bei 480 ccm Wasser ein. Über starke Differenzen in der Empfindlichkeit beider Seiten bei kalorischer Prüfung berichtet auch Zalewski (Zalewski, Untersuchungen über den kalorischen Nystagmus, M. f. Oto. 1914, S. 694). In vereinzelten Fällen konnte man selbst bei Spülung mit größeren Wassermengen in aufrechter Kopfstellung gar keinen oder nur ganz geringen Nystagmus feststellen.

So trat in einem Falle einerseits nach 150 ccm Wasser Nystagmus ein, andererseits bei 1000 ccm kein Nystagmus, wohl aber Übelkeit und Erbrechen. In einem weiteren Falle zeigte sich einerseits nach 250 ccm Nystagmus, andererseits nach 820 ccm nur geringe Zuckungen. In einem dritten Falle wurde einerseits nach 1000 ccm weder Nystagmus noch eine subjektive Reaktion beobachtet, andererseits nur einige geringe Zuckungen, kein Schwindel, dagegen Erbrechen. In diesen drei Fällen hat die statische und akustische Untersuchung der Gehörorgane im übrigen normalen Befund ergeben.

Es unterliegt also keinem Zweifel, daß es normale Fälle gibt, bei denen bei aufrechter Kopfhaltung der Nystagmus kalorisch sich schwer erzeugen läßt. Man muß sich also hüten, aus dem Ergebnis der kalorischen Prüfung bei aufrechter Kopfhaltung allein zu weitgehende Schlüsse zu ziehen.

Bei Spülung der Ohren mit nach hinten geneigtem Kopfe treten die Reaktionen, wie bekannt, sehr viel schneller ein. Boeters und Brünings rechnen bis zum Nystagmuseintritt bei Wasser von 27 Grad 60—70 ccm. Meine kalorischen Prüfungen mit Wasser von 21 Grad ergaben Durchschnittswerte von 30—40 ccm.

Sehr interessant war es, daß ich in einem Falle eine sehr bemerkenswerte Differenz zwischen dem Ergebnis der kalorischen und Drehprüfung feststellen konnte. Bei Drehung nach rechts starker Schwindel, Nystagmus 20 Sekunden, bei Drehung nach links Nystagmus 15 Sekunden. Bei Ausspülung rechts (bei aufrechter Kopfhaltung) 1000 ccm 21 Grad keine Reaktion, links 800 ccm keine Reaktion. Dem Mann wurde nach der linksseitigen Spülung nur etwas warm zumute. Bei keinem der vorher erwähnten Fälle mit geringer kalorischer Erregbarkeit lag Luesverdacht vor, W. R. wurde allerdings nicht vorgenommen.

Was die Fälle betrifft, bei denen sich nach dem Drehen erhöhte subjektive Reaktionen nachweisen ließen, so bestand bei ihnen durchaus keine Parallele zwischen der Stärke der Reaktion und der Dauer des Nystagmus. Auch ergab die kalorische Prüfung in fast sämtlichen Fällen keineswegs einen Anhalt dafür, daß eine „Überempfindlichkeit“ des Gleichgewichtsorgans vorhanden war. Nur bei ganz vereinzelt Fällen war entweder auch der Drehnystagmus etwas verlängert, oder es ließ die kalorische Prüfung beiderseits, oder einseitig erhöhte Erregbarkeit nachweisen. Sieht man hiervon ab, so sprechen die übrigen Fälle dafür, daß bei anscheinend gesunden Personen die durch den Drehreiz erzeugten starken subjektiven Reaktionen häufig nicht durch eine Überempfindlichkeit des Vestibularisapparates bedingt sind. Meiner Ansicht nach kommen sowohl zeitliche körperliche Indispositionen, als auch fortwirkende nervöse Momente in Frage. Daß das erste Moment sicher von Einfluß ist, habe ich daraus ersehen, daß vielfach Leute, welche das erstemal bei Drehung stark subjektiv reagierten, beim zweitenmal eine Reaktion darboten, die sich von der normalen nicht wesentlich unterschied. Der Grund für das erstmalige Versagen dieser Leute ist wohl darin zu suchen, daß die Leute häufig von der Front nach langen Märschen und ohne genügend zu essen zur Untersuchung kamen. Abgelehnt habe ich nur diejenigen Leute, bei denen eine zweimalige Untersuchung beidemale sehr starke subjektive Reaktionen nach der Drehung erkennen ließ. Lange Dauer des Drehnystagmus allein ist für mich für eine Ablehnung niemals maßgebend gewesen. Auch hat das Resultat der kalorischen Prüfung allein mich niemals zu der Ablehnung eines Bewerbers bestimmt. Erst dann, wenn der Drehstuhl die Ergebnisse der kalorischen Prüfung nach der in Frage kommenden Richtung bestätigte, lehnte ich den Mann ab.

Diese von mir unter den gleichen Bedingungen bei fast gleich-alterigen jungen Männern angestellten Untersuchungen haben mich darüber belehrt, daß die Empfindlichkeit des Vestibularapparates gegenüber den von uns gesetzten Reizen individuell ziemlich bedeutend nach einer oder der anderen Richtung hin schwanken kann. Dieses Schwanken kann sowohl durch die relative Ungenauigkeit der angewandten Reizmethoden, als auch durch individuelle Differenzen in der Empfindlichkeit des statischen Apparates selbst bedingt sein. Diese Fehlerquellen werden sich bei der kalorischen Prüfung, da sie zum großen Teil wohl durch individuelle anatomische Verhältnisse — ungleiche Weite und Krümmung des Gehörgangs, Beschaffenheit des Trommelfells usw. — bedingt sind, kaum ohne weiteres beseitigen lassen. Etwas anders liegen die Dinge beim Drehversuch. Hier würden sich die Ungenauigkeiten,

die infolge der Verschiedenheit des benutzten Drehstuhlmodells, durch ungleichmäßiges Drehen, präziseres oder nachlässigeres Anhalten des Drehstuhls verursacht werden, durch allgemeine Einführung desselben Modells mit mechanischer Vorrichtung eher vermeiden lassen. Doch stehen dem natürlich praktische Bedenken entgegen. Solange wir nicht über präzisere Methoden verfügen, sind die oft voneinander stark abweichenden Resultate wie folgt einzuschätzen: Man muß sich hüten, vorausgesetzt, daß nicht ziemlich bedeutende Abweichungen vorhanden sind, von einer Überempfindlichkeit resp. Unterempfindlichkeit des Vestibularisapparates in diesem oder jenem Falle zu sprechen. Jedenfalls sind Bezeichnungen Über- und Unterempfindlichkeit des statischen Apparates noch keineswegs anerkannte konventionelle Begriffe. Für den einzelnen Untersucher haben sie natürlich einen gewissen individuellen Wert.

Natürlich ist es sehr bedenklich, auf Grund derartiger nicht festgesetzter Begriffe Folgerungen zu ziehen.

Wie wichtig es z. B. für die klinische Beobachtung und Diagnosenstellung ist zu wissen, daß bisweilen bei kalorischer Prüfung anscheinend normaler Fälle recht starke Differenzen in der Empfindlichkeit beider Seiten vorkommen können, und daß es normale Fälle gibt, bei denen der kalorische Nystagmus bei aufrechter Kopfhaltung selbst bei Spülung mit einem Liter Wasser von 19 Grad kaum oder gar nicht in Erscheinung tritt, leuchtet ohne weiteres ein und bedarf keiner näheren Ausführungen. Ich verweise hier nur auf die Indikationen zur Labyrinthöffnung.

Ganz ähnliche Konsequenzen ergaben sich, wenn es sich darum handelte, auf Grund der statischen Prüfungen Bewerber für den Flugdienst abzulehnen oder anzunehmen.

Die bisher bestehenden Vorschriften für die ärztliche Beurteilung der Kriegsverwendungsfähigkeit zur Ausbildung als Flugzeugführer und Beobachter ließen dem einzelnen Arzt bezüglich der Untersuchungen des statischen Apparates die größtmöglichen individuellen Freiheiten. Deswegen sind naturgemäß von den Untersuchern nach beiden Richtungen hin schwere Fehler gemacht worden. Der militärische Apparat arbeitete, was die Ausarbeitung von brauchbaren Vorschriften für die Untersuchung des Gleichgewichtsorganes von Flugdienstbewerbern betrifft, mit einer erschreckenden Langsamkeit. Trotzdem Jahre darüber vergingen, kam die Sache nicht über den Standpunkt der Erwägungen heraus und die unklaren und nichts besagenden Vorschriften blieben in der Hauptsache bestehen.

Zwei Standpunkte waren möglich, nämlich entweder auf die vestibulären Prüfungen gänzlich zu verzichten, oder aber einige von ihnen auszuwählen. Im letzteren Falle war eine präzise Umgrenzung dieser Prüfungen und eine genaue Bestimmung, in welchem Falle Annahme, in welchem Ablehnung zu erfolgen habe, unerlässlich.

Ich will mich in dieser Beziehung, da dieses Thema dem Interesse jetzt fernliegt, ganz kurz fassen und nur erwähnen, daß ich zu folgendem Schlusse gekommen war: Prüfung von Spontannystagmus, von Gehen und Stehen mit geschlossenen Augen, Kehrtwendung, Stehen auf einem Bein mit geschlossenen Augen sind so leicht anzustellende und so wenig Zeit erfordernde Untersuchungsmethoden, daß man sie auf alle Fälle in Anwendung bringen muß. Von der Ausführung weiterer

Prüfungen des statischen Apparates kann man mit einer Ausnahme vollkommen absehen. Diese Ausnahme ist der Drehstuhl. Improvisierung desselben bietet, wie das beistehende Modell zeigt, auch im Felde keine Schwierigkeit. (Der Unterbau besteht aus dem Drehmechanismus eines Bücherpults, Patient sitzt im Reitsitz; die nach einer Seite hin verlängerte Stange an der Lehne des Stuhles dient zum plötzlichen Anhalten desselben.)

Der Drehstuhl besitzt gegenüber den anderen künstlichen Reizmethoden des Vestibularis den Vorzug, daß seine Anwendungsweise relativ am meisten den für unseren Zweck in Frage kommenden physiologischen Verhältnissen entspricht. Bei verständiger Bewertung seiner Resultate wird man verhältnismäßig wenig Fehler nach einer oder der anderen Richtung machen. Von den Drehreaktionen kommen sehr starke Fallneigung, Übelkeit und Erbrechen als Ablehnungsgrund in Betracht. Aber auch diesen Ablehnungsgrund halte ich nur dann für berechtigt, wenn — um individuelle am Untersuchungstag vorhandene Indispositionen auszuschalten — eine zweimalige etwa in Zeitdauer von 14 Tagen vorgenommene Untersuchung gleichmäßig das gleiche Resultat ergibt. Ob derartige erhöhte subjektive Drehreaktionen gewöhnlich durch eine Überempfindlichkeit des Vestibularisapparates, oder was wahrscheinlicher ist, durch nervöse Veranlagung bedingt werden, ist im übrigen, was den praktischen Zweck betrifft, unwesentlich. In beiden Fällen bestehen genügende Gründe, die Bewerber als für den Flugdienst ungeeignet abzulehnen. Sollten durch den Drehstuhl, was in der Tat häufig der Fall ist, gewisse nervöse Dis-

positionen bei den Bewerbern aufgedeckt oder bestätigt werden, so bietet seine Anwendung auch in dieser Beziehung unverkennbare Vorteile.

Dieses war mein Standpunkt, wenn an den Flugzeugführer bzw. Beobachter jederzeit die höchsten Anforderungen des Körpers und Geistes gestellt werden mußten, wie es der Flugdienst im Kriege nun einmal mit sich bringt und wenn die allerhöchsten Werte beim Versagen eines oder des anderen Mannes auch in den schwierigsten Situationen in Frage kommen können. Ich glaube, man kann bei der Beurteilung von Flugzeugführern in Friedensverhältnissen milder sein. Es genügt wohl in diesen Fällen die beiden ersten Untersuchungsmethoden vorzunehmen: 1. Prüfung auf Spontannystagmus, 2. Gehen mit geschlossenen Augen vorwärts und rückwärts, Stehen auf einem Bein mit geschlossenen Augen. Sollten sich hierbei grobe Abweichungen von der Norm zeigen, dann wäre allerdings der Drehstuhl, eventuell auch die kalorische Prüfung am Platze und unerlässlich.