

Zur Frage der Seelenblindheit*.

Von
F. BEST.

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 6. Dezember 1951.)

Bei einem so viel bearbeiteten Gegenstand, wie es die Seelenblindheit ist, könnte es fraglich scheinen, ob die Veröffentlichung neuer Beobachtungen unsere Erkenntnis erweitern wird. Indessen sind derartige Fälle als Spätzustand nach Verletzung der Hinterhauptgegend immerhin ungeheuer selten, und ein solcher bildet die Hauptunterlage der folgenden Erörterungen. Außerdem ist aber durch die Arbeit von BAY und LAUENSTEIN, die eine besonders lokalisierte gnostische Störung überhaupt bestreiten, ein alter Gegensatz in der Auffassung der optischen Agnosie neu aufgeflackert, so daß die Theorie einer erneuten kritischen Untersuchung bedarf. Bereits der Augenarzt MAUTHNER (1880) erklärte die Seelenblindheit aus dem Verlust der zentralen Sehschärfe, verbunden mit psychischer „Depression“! Man wird eben als Augenarzt zunächst zusehen, wie weit sich die vorliegenden optischen Störungen aus dem mehr peripher bedingten Teil der Wahrnehmung, aus einer Schädigung des Gesichtsfeldes und der Sehschärfe erklären lassen.

Unser Problem wird dadurch verwickelt, daß neben den gnostischen Störungen so gut wie immer solche vom Gesichtsfeld vorliegen. Viele Bearbeiter unseres Themas haben den überzeugenden Nachweis gebracht, daß die Restgesichtsfelder (auch bei Erweichungen) nicht voll funktions-tüchtig sind, so POPPELREUTER durch tachystoskopische Darbietung oder CHRISTIAN und SCHMITZ sowie BENDER, MILES durch Untersuchung der kritischen Flimmerfrequenz oder CIBIS, BAY und LAUENSTEIN durch Heranziehen der Lokaladaptation. CIBIS und LAZAR haben gezeigt, daß die Lokaladaptation bei Sehhirnverletzten zeitlich herabgesetzt ist, die Sofortadaptationszeit verlängert und am NAGELschen Anomaloskop die relative Einstellungsbreite verbreitert. Es käme noch die Lichtsinperimetrie nach HARMS hinzu und die Farbschwelle, in Abhängigkeit von der Größe des Farbreizes.

Aber nicht hierzu soll ein Beitrag geliefert werden, vielmehr ist das Ziel, die Möglichkeiten einer pathologisch-physiologischen Analyse der „höheren“ optischen Störungen aufzuklären. Wie weit sich diese höheren, teils optisch-räumlichen, teils eigentlich gnostischen Ausfälle aus der

* Herrn Professor LÖHLEIN zum 70. Geburtstag gewidmet.

Calcarina-Gesichtsfeldschädigung, oder aus einer Störung der Calcarina-Nachbargebiete und des ganzen Gehirns verständlich machen lassen, dies zu untersuchen ist die Hauptfrage der folgenden Zeilen.

Nun noch eine kurze Vorbemerkung über den relativen lokaldagnostischen Wert von frischen und älteren Fällen. Es ist oft darauf hingewiesen worden, daß bei einer frischen Verletzung so große Funktionsausfälle die Regel sind, daß man aus frischen Fällen schwer hirnlokalisatorische Schlüsse ziehen kann. Aber andererseits sollte man mehr beachten, daß in Spätstadien ein Umlernen vieler Hirngebiete stattgefunden haben kann oder Umwege den früheren direkten Weg für uns unerkennbar ersetzen, so daß jetzt auch wieder die Zerstörung eines Hirngebietes durch funktionelle Ausfälle mit großer Unsicherheit nachzuweisen ist. Wenn man bedenkt, daß bei Verpflanzung motorischer Nerven, die etwa für die Beugung zuständig waren, zu Streckmuskeln nunmehr die Streckung im Hirngebiet für die Beugung erlernt wird, so darf man die Fähigkeit zum Umlernen terminal im Gehirn nur nicht zu gering einschätzen. Schon normal-physiologisch findet beim Menschen (nicht bei niederen Tieren nach SPERRY) eine im Prinzip ähnliche Umlernung im Optisch-Räumlichen statt, wenn im STRATTONSchen Versuch die umgekehrten Netzhautbilder in aufrechte verwandelt werden. Freilich, wenn die Sehstrahlung und ihr Endpunkt in der Calcarina zerstört sind, so kann die Verbindung zu den Augen niemals wieder hergestellt werden. Aber jenseits der Calcarina? Warum sollten diese jenseitigen Gebiete, sofern sie gut erhalten sind, nicht Funktionen übernehmen können, für die ursprünglich andere, dazu geeignetere, da waren? Würden wir verlangen, daß Störungen im Sinne einer Seelenblindheit stabilisiert bleiben und mit einer gewissen Regelmäßigkeit in Spätstadien einer Hirnverletzung nachweisbar sein müßten, dann hätten wir die Lernfähigkeit von Ganglienzellen unterschätzt. Es wird also die ganz große Ausnahme sein, wenn höhere optische Störungen nach Läsion selbst großer Teile der Hinterhauptlappen nicht von intakten Rest- und Nachbargebieten erlernt werden. Eine solche Ausnahme 7 Jahre nach der Verwundung zeigt der jetzt zu berichtende Fall.

Fall 1: H. Di., geb. 13. Juni 1915. Nach seiner Angabe normale Kindheitsentwicklung. Vorbildung: Volksschule, nachher Fachschule für Rechtsanwaltsangestellte und Abendkurse. War zuletzt in größerem Betrieb als Korrespondent. Im Krieg Oberfeldwebel.

Nach vorliegenden Krankenblättern: Verwundung am 16. Dezember 1944 durch Granatsplitter rechts am Hinterkopf. Impressionsfraktur an der Grenze von Scheitel- und Hinterhauptsbein mit Splitterpyramide 5 cm tief nach dem Occipitalhirn. Am 17. Dezember 1944 Operation mit Ausräumung der ziemlich großen Trümmerröhle im rechten Occipitalpol. Anschließend Frühabsceß und eitrige Meningitis, behandelt mit mehrfachen Ausblasungen und Lumbalpunktionen. Langsames Abklingen des Fiebers und verzögerte Heilung. Vom 26. Februar 1945 an außer Bett.

7. März 1945: „Hat subjektiv Gesichtsfeldausfälle bisher nicht bemerkt, bei der objektiven Prüfung eine völlige Hemianopsie nach links.“ „Beim Blick nach rechts leichte nystagmoide Unruhe. Pupillen gleich weit. Bekam bei Prüfung des Gesichtsfeldes plötzlich Schwindelgefühl und wurde etwas blaß dabei, fällt aber nicht nach einer bestimmten Richtung. Abgesehen von einer Hemianopsie bestehen offenbar gnostische Störungen. Erkennt kleinere Gegenstände prompt, bei größeren Gegenständen fehlt ihm der Überblick. Kommt beispielsweise mit seiner Unterhose nicht zurecht, erkennt nicht, was vorn und hinten ist, und muß sich dabei helfen lassen. Liest an sich fehlerfrei, doch hat er in der Kombination längerer Worte offenbar Schwierigkeiten. Erheblicher sind die Schwierigkeiten bei Zahlen: 119 . . , zuckt erst die Achseln, überlegt dann . . . +. 25685 . . . +, er muß aufpassen, daß ihm die 2 beim Lesen nicht zwischen die anderen Zahlen springt. Er hat zunächst gar nicht schreiben können, hat die einzelnen Buchstaben nebeneinander setzen müssen, jetzt geht es schon bedeutend besser. Schreibt jetzt nach Diktat fehlerlos, auch Zahlenschreiben nach Diktat gelingt fehlerlos . . .“. Rechnen gut. „Intellektuell über dem Durchschnitt, Merkfähigkeit bei grober Prüfung nicht grob gestört“ 31. Mai 1945: Augenhintergrund o. B., keine Stauungspapille. 18. August 1945: Rechte Pupille Spur weiter als linke, reagieren prompt auf L. und K., Augenhintergrund beiderseits o. B., Augenbewegungen frei, kein Nystagmus. Komplette homonyme Hemianopsie nach links, die rechte Gesichtsfeldhälfte erscheint beiderseits frei. „Hinsichtlich Orientierung und Verhalten unauffällig. Gibt klare, sachliche Antworten. Sachliche und objektive Darstellung der Beschwerden und der psychischen Ausfallserscheinungen, die keinesfalls übertrieben werden . . . Patient klagt darüber, daß er gelegentlich außerordentlich reizbar sei, vor allem bei schlechtem Wetter, während er sich bei gutem Wetter relativ gut fühlt, . . . Gelegentlich ist eine erschwerte Auffassung und vor allem eine Erschwerung der Orientierung zu bemerken. 29. November 1945 erster epileptischer Anfall, Beginn mit Blitzen im linken Auge. Zungenbiß. Linke Gesichtsfeldhälfte krampfhaft verzogen. Dauer 4 min. 2. Januar 1946: Muß vom Schreiben absehen, da zu anstrengend. Gesichtsfeldstörung, besonders im Dunkeln. 17. Februar 1946: Anfall nach Lesen.

Wegen wiederholter Anfälle wurde Di. am 7. Januar 1947 nach Bochum-Langendreer zur Operation verlegt. Bei der Aufnahme dort linksseitige homonyme Hemianopsie und Zeichen einer optischen Agnosie. Die Merkfähigkeit scheint nicht herabgesetzt, während das Konzentrationsvermögen doch erschwert ist. Schnelle Ermüdbarkeit. Überdurchschnittliche intellektuelle Leistungen. Da durch Cisternen- und Lumbalpunktion eine Luftfüllung des Ventrikelsystems nicht gelingt, wird am 29. Januar 1947 links occipital ein Bohrloch angelegt und von dort das Ventrikelsystem mit Luft gefüllt. Dabei zeigt sich eine Ausweitung des rechten Hinterhorns zu dem rechts occipital befindlichen etwa fünfmarkstückgroßen Knochendefekt hin, außerdem eine geringgradige symmetrische Erweiterung aller Kammerabschnitte. Bei der nachfolgenden Operation am 10. Februar 1947 wurde von einem rechts occipitalen osteoplastischen Lappen aus die Hirnduranarbe freigelegt und bis in den Ventrikel hinein excidiert. Im Anschluß an die Operation geringe meningeale Reaktion mit leichtem Temperaturanstieg. Operationswunde primär verheilt. Bei der Kontrollluftfüllung der Hirnkammern von dem linken occipitalen Bohrloch am 19. März 1947 freie Kommunikation von dem rechten Hinterhorn zur Hirnoberfläche.

12. Mai 1947: Beiderseits S. = 5/6. Augenhintergrund normal, ebenso die Augenbewegungen. Linksseitige homonyme Hemianopsie bis zum Fixierpunkt. Rechte untere Quadranten der Gesichtsfelder leicht eingeschränkt.

Eigene Untersuchung im Nov./Dez. 1948, April 1949 und Mai 1950: Rundlicher Knochendefekt über dem Scheitelbein bis zum Hinterkopf, rechts dicht neben der

Mittellinie, von etwa 3,3 cm Durchmesser. Narbe eingesunken, Gehirn pulsiert. Keine Lichterscheinung oder Gesichtsfeldstörung bei Druck auf die Narbe. Links kleiner Knochendefekt entsprechend dem Bohrloch über dem Hinterhorn des linken Seitenventrikels, soll manchmal schmerzen.

Objektiver Augenbefund: Pupillenreaktion auf Licht und Konvergenz beiderseits normal, Pupillen gleich weit. Beiderseits Augenhintergrund normal.

Funktionsprüfung. 1. Die zentrale Sehschärfe, geprüft mit Buchstaben, Zahlen und SNELLENSchen Haken, schwankt zwischen 5/20 und 5/12, auf beiden Augen, bei sehr scharfer Beleuchtung besser. Bei Verdunklung des Zimmers bis zu einem Grade, bei dem eine normale Kontrollperson $S. = 5/10$ hat sinkt die S. bei gleich langer Adaptation wie die des Normalen auf unter 5/50, um erst nach einigen Minuten 5/50 zu erreichen. Bei Wiederaufhellung ist infolge verzögerter Helladaptation die Sehschärfe erst nach einigen Minuten 5/30, noch nicht auf ihrer früheren Höhe. Die verlangsamte Adaptation als sehr störend empfunden. In der Nähe wird NIEDEN 1 mühsam gelesen, die folgende Zeile schwer gefunden. Die Zahl der Buchstaben längerer Worte wird richtig angegeben. Mehrstellige Zahlen werden gelesen. Bei Einzelbuchstaben werden zuweilen nach rechts gelegene Teilchen übersehen, mit entsprechenden Buchstabenverwechslungen. Parazentrale Skotome nach rechts sind jedoch nicht nachweisbar. Am 4. Mai 1950 bds. $S. = 4/15$, in der Nähe NIEDEN 2 bis 3.

2. Gesichtsfelder am Perimeter für Bewegung einer weißen kreisförmigen Marke von 0,9 cm Durchmesser aus 30 cm Entfernung: Homonyme Hemianopsie nach links mit gerader Trennungslinie nach rechts hin. Die Gesichtsfeldgrenze geht auf beiden Augen durch den Fixierpunkt. Fixiert Di. monokular aus 5 m den am weitesten nach links gelegenen Buchstaben der Reihe 5/12 und bekommt nun ein Prisma von 1° vor das unverdeckte Auge, das den Buchstaben in die blinde Gesichtsfeldhälfte verschiebt, so verschwindet ihm der Buchstabe, und eine suchende neue Einstellungsbewegung des Auges findet spontan nicht statt. — In den blinden linken Gesichtsfeldhälften wird die Bewegung eines großen weißen Papierblattes nicht gesehen, wohl ein helles Licht (durch diffuse Lichtausbreitung auf der Netzhaut). Auf die Frage, an welcher Stelle sich das Licht befindet, gibt Di. an, das ganze rechtsseitige Gesichtsfeld werde hell. — Die rechten Gesichtsfeldhälften haben normale Grenzen für Weiß und Farben nach außen, schwankend etwas bei Ermüdung. Auf größere Entfernung kampimetrisch sind die Grenzen eingeengt und zwar mit so großer Variationsbreite je nach Stimmung und Ermüdung, daß auf zahlenmäßige Wiedergabe verzichtet werden mag. Für bunte Farben sind die Grenzen etwas stabiler als für Weiß. Der blinde Fleck läßt sich mit Marke von 0,9 cm aus 2 m Entfernung bei sehr gut eingehaltener Fixation genau bestimmen (zwischen 43 und 55 cm temporal vom Fixierpunkt des rechten Auges, nach oben 7 cm, nach unten 13 cm).

3. Peripheres Auflösungsvermögen. Exakt läßt sich die periphere Sehschärfe mit einem Markenprojektor in der Weise bestimmen, daß man die projizierte Lichtmarke durch Vorschalten eines Prismas bis zur Hälfte des Strahlengangs verdoppelt. Projiziert man aus 1 m eine Marke von $1/2^\circ$ und läßt aus 2 m beobachten, so erhält man durch Vorschalten eines Prismas von 2° ($= 1$ Winkelgrad) einen Doppellichtpunkt von je 15 min mit Zwischenraum von 15 min. Unter diesen Bedingungen kann ein Normaler im horizontalen Meridian temporal bis zu einer Exzentrizität von 30° die beiden Punkte bei schwacher Lichtstärke noch eben trennen, nasal bis 24° . Bei Di. war gute Trennschärfe jedes Einzelauges nur in einem Bezirk bis zu $2,5^\circ$ neben dem Fixierpunkt vorhanden, unsichere bis etwa 10° nach rechts. Zwei weiße Quadrate auf dunklem Grund oder schwarze auf hellem, von 1 cm Seite wurden aus 2 m Entfernung bis zu 12 cm, manchmal bis 40 cm Exzentrizität gesondert.

größere von 2 cm Seite etwas schlechter. 4. Mai 1950: Prüfung mit einem weißen Kreuz (Balken je 1 cm) ergibt Grenze für diese Form sehr eng, nach rechts etwa 8°, nach oben und unten etwa 5°.

4. *Eine optische Zählstörung* ist in mäßigem Grade vorhanden. 5 waagrechte Striche von 1 cm Länge, je 1 cm von einander entfernt, übereinander, werden in 30 cm Entfernung richtig gezählt, 7 zuweilen, gut mit Fingernachfahren. Di. macht aber darauf aufmerksam, daß es nicht gehen würde, wenn die Striche weiter von einander entfernt wären. Streichhölzchen werden in regelmäßiger Anordnung bis zu 5 und 6 gezählt, in unregelmäßiger Lage höchstens bis 3. Die Zahl vorgehaltener Finger wird manchmal gezählt, zu anderen Zeiten nicht, aber nie über 3, trotzdem ihre gegenseitige Bewegung (Spreitzen) bemerkt wird. 9 Punkte als Dreierreihen neben einander können nicht gezählt werden, auch nicht mit Hilfe (Suggestion der Dreiergestalt) in beliebiger Entfernung, wohl zuweilen mit Nachfahren. 4. Mai 1950: Finger werden richtig gezählt, Punkte und Dominosteine auch meist richtig, bis zu 12, aber auch Fehler schon bei 6 Punkten.

5. *Relative Lokalisation (Halbierungsfehler)*. Die linke Hälfte einer waagerechten Linie wird mit beiden Augen zu kurz gemacht (beiderseits linke Hälfte 2,5 : 4,5 rechte Hälfte), im rechten Blickfeld ebenso wie im linken.

6. *Metamorphopsie* wird nicht angegeben außer im Anfall. Gerade Linien scheinen gerade zu verlaufen, Konturen scharf, Grenzen nicht verwaschen. Keine Mikro- oder Makropsie. Größenschätzung richtig, auch Abstandsschätzung von Gegenständen im Zimmer richtig.

7. *Stereoskopisches Sehen*. Gemessen am Spaltstäbchengerät (Dreistäbchenprinzip) ist es auf etwa $\frac{1}{50}$ herabgesetzt. Auf $1\frac{1}{2}$ m sieht Di. das leichte Zittern des bewegten Stäbchens, das von mir nicht beachtet wurde („es muß oben aufgehängt sein“), aber trotz Erklärung und deutlicher Vorführung merkt Di. den Tiefenunterschied gegenüber dem Spalt bei Vor- oder Rückstellung des Stäbchens nicht. Erst in $\frac{1}{2}$ m sieht Di. bei absichtlich deutlicher Handbewegung des Versuchsleiters, daß diese Hand „an verstellbarem Hebel“ vor- und zurückgeht. Die Versuche dauern lange, er begreife nicht so schnell. Die Grenze wird in unwissentlichen Versuchen schließlich bei 80 mm aus 50 cm Entfernung vor oder rück vom Spalt gefunden, also bei $\frac{80}{500}$ gegenüber normal $\frac{15}{5000}$.

8. *Parallaktische Tiefensehschärfe*: Nach einiger Einübung — Di. braucht Zeit, „um die Situation zu erfassen“ — ist sie auch bei $\frac{80}{500}$. 9. *Sekundäre Momente des körperlichen Sehens*. Eine Bauklötzchenzeichnung wird nicht plastisch gesehen. Die SCHRÖDERsche Treppe wird als solche nicht erkannt, allen plastischen Zeichnungen gegenüber sei er hilflos, er müsse fragen. — Bei der Würfelaufgabe wird richtig angegeben, daß der Würfel 8 Ecken hat, dagegen ist nach Di. die Zahl der Kanten bzw. Seiten 4. Es wird ihm erklärt, daß ein Quadrat 4 Seiten habe, der Würfel also mehr. Di. meint, daß sei ihm nicht vorstellbar. Das Zählen der Kanten als Rechenaufgabe ginge vielleicht (er errechnet sie aber nicht!), die Vorstellung versage. „Warum, weiß ich nicht, bin doch sonst nicht so dumm.“ 4. Mai 1950: Unverändert. Er könne sich nichts plastisch vorstellen.

10. *Egozentrische (Richtungs-) Lokalisation*. Die scheinbare Mediane liegt 15° nach rechts von der wirklichen, dagegen wird der Augenhorizont auf den cm genau angegeben. Die Genauigkeit der Einstellung einer vertikalen oder horizontalen Linie um die Gesichtslinie als Achse wurde nicht untersucht. — Der GRAEFESche Tastversuch (Optisches Vorbeizeigen mit verdeckter Hand) ergibt keine grobe Störung, Di. zeigt auf 50 cm wenige cm nach rechts vorbei.

11. *Optische Orientierung (Ortsinn und topographisches Gedächtnis)*. Di. geht zuweilen an seinem Hause vorbei oder in verkehrter Richtung nach Hause, bis er

merkt (optisch!), daß die Gegend fremder wird. Kürzlich ging er mit seiner Frau zu einer hiesigen Mühle. Unmittelbar hinterher konnte er einer Bekannten den Weg nicht zeigen und nicht beschreiben. Trotzdem er so lange in Berlin tätig war, fand er sich bei einem Besuch nicht zurecht. Bahnhof Friedrichstraße oder Brandenburger Tor sind ihm unvorstellbar. Am ehesten ginge das noch beim Potsdamer Platz, wo er lange bei einem Rechtsanwalt tätig war. An die Namen der von dem Platz ausgehenden Straßen erinnere er sich, an ihre gegenseitige Lage nicht gut. Aber das Haus des Anwalts könne er sich optisch vorstellen. — Auf bekannten Wegen findet er sich zurecht, mit Hilfe von optischen Merkmalen, im Dunkeln sei er bedeutend unsicherer. — Den Lauf der Sonne oder die Himmelsrichtungen könne er sich nicht vorstellen. Die Himmelsrichtungen könne er aber „mit Hilfe seiner Intelligenz“ bestimmen, indem er den kleinen Zeiger seiner Uhr in die Richtung der Sonne bringe. — Dame und Mühle könne er nicht mehr spielen, weil ihm die Übersicht fehle und Erinnerungsmäßig die Stellung auch nicht behalten könne. — Auswege aus Irrgartenzeichnungen findet er nicht. 4. Mai 1950: Wenn er zu einem ihm bekannten Haus wolle, so wisse er beim Herausgehen nicht, wie er das machen solle. Dann orientiere er sich von Stück zu Stück, ohne daß er vorher sagen könne, wo er z. B. auf gerader Straße abbiegen müsse vor dem Nachhause-Weg. Er wisse, daß er sich hinfinde, aber wie, könne er jetzt noch nicht sagen. Auf Landkarten könne er sich nicht mehr orientieren, zeichnet Afrika als abgerundetes Dreieck, er könne nicht mehr angeben, wo die Einbuchtung sei, „an der es sich von Südamerika getrennt habe“! Räumliche Vorstellungen im ausgefallenen Gesichtsfeld vorhanden, Di. greift mit rechter und mit linker Hand nach einem vorgestellten, nicht gesehenen Ort im linken blinden Feld.

12. *Körperfühlbild (Körperschema)*: Das Belichtungsgefühl ist auf dem rechten Auge deutlich und wird immer auf dieses bezogen. Wird aber bei geschlossenen Augen das linke durch das Lid belichtet, so wird zwar Licht gesehen, aber nicht erkannt, welches Auge belichtet wird. Di. gibt ausdrücklich an, er könne nicht sagen, welches Auge Licht empfinde, das rechte oder das linke. — Zeigt mit beiden Zeigefingern bei Aufforderung auf sein linkes bzw. rechtes Auge. — Keine sonstigen Störungen des Körperbewußtseins, keine Fingeragnosie.

13. *Das Bewegungsssehen* ist zentral und peripher ausgezeichnet. Di. bemerkt das Stillestehen eines Uhrpendels, die Bewegungen im Kino, aus $1\frac{1}{2}$ m Entfernung das Zittern eines dünnen Stäbchens usw. Die Objektruhe bei Augenbewegungen ist vorhanden.

14. *Lichtsinn*. Zwischen bewölktem und klarem Himmel bestehe für Di. kein Unterschied. Aber wenn die Sonne scheine, sei es so hell wie vor seiner Verwundung. — Die *Adaptation* auf Dunkel wie auf Hell braucht viel Zeit.

15. *Der Farbensinn* ist subjektiv ungestört. Prüfung mit STILLINGS Tafeln unmöglich, keine Zahlen gelesen. Bei einer anderen Untersuchung wird einiges bestanden, auf Tafel I wird 8 statt 9 gelesen, einzelne Zahlen auf Tafel IV, V, X. Er ermüdet rasch, braucht viele Minuten für eine einzelne Aufgabe. Es fehle ihm die Übersicht. Wenn er einen Farbpunkt habe, vergesse er seine Lage. Auch mit Nachfahren wird das Ergebnis nicht besser. — Aus einer Anzahl bunter Würfel die roten herausuchen gelingt gut, die blauen herausnehmen ist ihm schwerer. — Legt man Di. farbige Pflanzenbilder vor, so zählt er nur die gesehenen Farben auf, z. B. da ist Blau und Gelb, aber die gelben Blüten (Arnica) erkennt er trotz ihrer schematisch sehr vorstechenden Form nicht, nicht einmal, daß es Pflanzen sind. 4. Mai 1950: Binoculare Farbmischung, wenn rotes Glas vor ein Auge, vor dem anderen grünes gehalten wird. Kein Wettstreit. Durch ein rotes oder grünes Glas allein, wird das Gesichtsfeld rot bzw. grün, aber die Gegenstände behalten ihre Eigenfarbe, werden nur dunkler.

16. *Nachbilder* gesteigert. Fixiert Di. das Lämpchen des Augenspiegels für einige Sekunden, so kommt es rhythmisch wieder, schwimmt dann nach links ab, ist erst rot, dann grün mit blauem Rand. Der Versuch strengt sehr an, „so kommen die Erscheinungen im Anfall.“ Di. neigt zu eidetischen „Anschauungsbildern“. Nach dem Versuch mit dem Spaltstäbchengerät sieht Di. etwa 20 min später auf dem Nachhauseweg den schwarzen Kasten mit Spalt und Stäbchen in Augenhöhe auf sich zukommen. Die Erscheinung verlor sich in einigen Minuten. Bei Anfallsbereitschaft treten ähnliche Nachbilder, z. B. von einem Haus oder von Menschen, öfters auf.

17. *Einfache Formen* werden sowohl zentral wie eingeschränkt peripher, entsprechend dem kleinen Bezirk für gute Diskrimination, aus 2 m erkannt, so Dreieck, Quadrat, Kreis, Raute, Kreuz. Mehrere nebeneinander „verwirren“. Die Figur der ZÖLLNERSchen Täuschung wird von Di. nicht gesehen, er bemerkt darin nur parallele Linien. Die schrägen Hilfslinien werden nicht gesehen oder nicht beachtet, selbst nicht, nachdem er darauf aufmerksam gemacht wurde. In der FRAZERSchen Täuschung werden die Kreise weder als solche noch als Spiralen gesehen, es seien zu viel Einzelheiten da. Die auf gleichem Prinzip beruhenden, normalerweise schräg gesehenen Buchstaben EILE werden als Blockbuchstaben erkannt, aber nicht gelesen. Sie werden auch nicht schräg gesehen, „der Hintergrund verwirrt.“ — Zwei gleiche Kreise, der eine umgeben von einem größeren, der andere konzentrisch innen mit einem kleineren Kreis ausgefüllt, erscheinen durch Angleichung ungleich. „Der eine wirkt größer, aber ich merke, daß sie wohl gleich groß sind.“ Die MÜLLER-LYERSche Täuschung besteht, wenn die scheinbar größere Linie rechts liegt; liegt sie links, so werden die beiden Linien gleich groß gesehen (entspricht dem Halbierungsfehler, bei dem die rechte Hälfte zu groß geschätzt wird).

18. *Schematische Strichzeichnungen*. Als solche eignen sich besonders LÖHLEINS Kindersehtproben. Ihr Sinn wird von Di. nur in wenigen Fällen erkannt. Aus welcher Entfernung ist gleichgültig. Die Zange (0,4) wird aus 3 m Entfernung nicht erkannt. Die Tafel wird auf $\frac{1}{2}$ m genähert. „Nein, daran liegt es nicht, sehen tue ich es, aber erkenne es nicht.“ Auch nach Erklärung wird sie nicht erkannt. Nachfahren mit dem Finger geht zunächst. „Da ist ein Loch“. Aber dann verliert er den Zusammenhang und erkennt auch mit Nachfahren die Zange nicht. Ein Stern wird als Klex bezeichnet, ein Vogel als Hahn leidlich richtig, die Waage als Aufzug, ein Stuhl = „aufgeteilte Zeichnung von einem Architekt“, Leiter = Karrees, Uhr = technische Zeichnung, Gießkanne = „Anhängsel, zu Halskette gehörig“, Posthorn = „Hufeisen, aber da ist noch etwas dran, was nicht zugehört“, Tanne als Pflanze erkannt, Kreuz richtig. An einem günstigen Tage einige Zeit später wurden Schlüssel, Stuhl, Zange richtig erkannt, aber die Uhr oder der Stern z. B. nie. — Von roten Tulpen auf grünem Grund und gelber Arnica auf blauem Grund werden nur die Farben, nicht die Objekte selbst erkannt. — Ein Elefant wird zunächst nicht, dann am Rüssel erkannt, ein „Pferd“ am Schwanz, es war aber eine Kuh. Die mangelhafte Auffassung von Strichzeichnungen besteht am 4. Mai 1950 unverändert. Sehr charakteristisch ist das Verkennen der Uhrzeichnung: Da ist ein Kreis. Auf Vorhalt: „Ja, da sind noch Zahlen, so Anmerkzahlen!“

Als Ursache seines Versagens meint Di., das Zusammenfassen sei ihm unmöglich. Er sehe mal die eine Ecke, mal die andere. Er erkenne den Sinn nicht. Dasselbe gilt für größere Bilder, es besteht Unfähigkeit, den Bedeutungszusammenhang irgendeiner abgebildeten Szene zu verstehen.

19. *Ideatorische Agnosie (Simultanagnosie)*. Einzelheiten in Bildern werden zuweilen richtig bezeichnet. So erkennt Di. eine Kirche, einen Strom, Schiffe, aber nie den Sinn eines ganzen Bildes. Ein Schlachtenbild wird als spielende Kinder gesehen. Waldlandschaft = „Durcheinander, strengt furchtbar an“. Einzelner Baum = „zu

viel Schwarz, hebe sich nicht ab“. Auf einem Bild erkennt er als merkwürdige Einzelheit eine „Frau aus der Rokokozeit“. Aber, was sonst in dem Bilde geschieht? „Kriege keinen Zusammenhang hin.“ In einem Landschaftsbild werden Menschen als solche erkannt, ein dekorativer Baum als Wolken verkannt. Nach Aufklärung meint er, die Zeichnung sei zu abgerissen, um richtig erkannt zu werden. Der Blick auf die hinter dem Baum liegende Stadt wird nicht als solcher erfaßt. Das Bild mit einer von einem Jungen zerschlagenen Fensterscheibe wird nicht verstanden, die Fensterscheibe auch nicht nach Erklärung. „Sehe nur Schwarz und Heller, aber was?“ Nie erkennt Di. den Zusammenhang einer ganzen Szene. Manches müsse er schließen, seine Kombinationsgabe sei gut. Bunte Bilder werden ein wenig besser als Schwarz-Weiß-Zeichnungen erkannt. Die rechte Bildseite wird meist mehr beachtet als die linke.

20. *Wirkliche Objekte* werden im Gegensatz zu stilisierten Zeichnungen erkannt. Während Di. die Zeichnung einer Uhr mißdeutet, gibt er die Zeit eines stillstehenden Regulators, den er erkennt, richtig an. Die Zeigerstellung sieht er richtig. „trotzdem an den Zeigern so Schnörkel dran sind, was ich gar nicht leiden kann.“ Tätigkeiten, wie Werkzeuge benutzen, Zigaretten anzünden, Schreiben, erkennt Di. richtig. Den Versuch einer objektiven Prüfung habe ich so gemacht, daß ich auf einem Tisch eine Uhr, Zange, Gießkanne, Kaffeetasse, lebende Blumen u. a. neben einen Stuhl aufbaute, den Stuhl auf dem Tisch. Alles wurde sofort erkannt.

21. *Prosopagnosie*. Wie bei anderen Strichzeichnungen hat Di. große Schwierigkeiten im Erkennen von Gesichtsbildern. Es werden ihm schöne und häßliche Physiognomien gezeigt. „Das sind Köpfe.“ Über das Mienenspiel kann er nichts aussagen. Ein Gesicht ohne Augen: „Hals ist dran“ (in Erinnerung, daß er vor einigen Tagen beim Kopfzeichnen den Anschluß an den Hals nicht fand). Zählt dann auf: Ohren, Nase, Augen, ja, die Augen fehlen. Anderes Gesicht ohne Mund: das Fehlen fällt ihm nicht auf. Erst nach Hinweis auf den Mund merkt Di. den Defekt. Bei den Fehlfiguren geht er offenbar denkschematisch vor, überlegt sich die Sache nach den Begriffen, die zu einem Kopf gehören, nicht nach optischen Vorstellungen. Was wirkliche Gesichter angeht, so erkennt Di. niemand daran. Wohl an der Art, wie sich die Personen bewegen, ihrer Größe, ihrem Gang, vor allem daran, was sie anhaben. Die Sprechstundensekretärin des Arztes erkennt Di. in gewohntem Hut, ein andermal nicht, trotzdem sie ihm zulächelt, nur weil sie einen anderen Hut aufhatte. Bekannte erkenne er nicht am Gesicht, oft nicht die eigene Frau. Er erkennt sie, weil er wisse, was sie anhave. Die Schwiegermutter erkennt er am altmodischen Hut. Seinen früheren Arzt St. erkenne er an der Größe, er geht leicht gebückt, trage Spazierstock. Im Kino erkenne er die altbekannten Schauspieler an der Stimme. Den Gesichtsausdruck sehe er nicht, er müsse Hilfen haben, optisch komme er nicht mit. Sowie er lautes Lachen höre, stelle sich auch die optische Vorstellung ein. Seine Frau glaubt er sich optisch vorstellen zu können, aber er finde sie nicht nach dem Gesicht unter anderen Frauen heraus. Das eigene Gesicht erkenne er im Spiegel nicht. Kämmen gehe ja ohne das. Einzelheiten in seinem Gesicht im Spiegel könne er nur bei hellster Beleuchtung sehen. Das gehe nicht sofort, man müsse warten. Er brauche Zeit, um sich an das Bild zu gewöhnen. 4. Mai 1950: Prosopagnosie unvermindert. Di. meint, sie wäre erst nach der Operation von 1947 entstanden. Vorher habe er Gesichter im Kino erkannt, es habe ihm auch Spaß gemacht.

22. *Lesen* geht richtig, mit rascher Ermüdbarkeit.

23. *Schreiben* fehlerfrei, aber es strengt furchtbar an. Nicht einmal seiner Mutter in Berlin schreibe er. Tue er es doch, so schlafe er nachher wie ein Toter ein. Worte und mehrstellige Zahlen werden auf Diktat richtig geschrieben. Nach Schreiben träten oft Anfälle ein. Auch Blindschrift mit Maschine, die er früher beherrschte, gehe nicht, weil es zu sehr anstrengte.

24. *Zeichnen*, das er früher gut gekonnt habe, ist kümmerlich. Einfache Figuren, Kreuz, Dreieck, gehen. Aber ein Gesicht im Profil ist schon fast unmöglich. Er stockt am Hinterkopf, könne nicht mehr. Wo der Hals anfange, das gehe nicht. 4. Mai 1950. Zeichnen eines Gesichtes beistehend. Augenbraue und Auge viel zu hoch gezeichnet. Beim Mund angelangt, faßt er sich selbst an den Mund, um eine Vorstellung zu haben. — Nachfahren von Kreis und Dreieck geht gut.

25. *Apraxie*. Einfache Figuren zusammensetzen geht leidlich, z. B. ein Kreuz aus Bausteinen. Einen Stern aus Papier auszuschneiden gelingt sehr mäßig, auch nicht nach Modell. Rotkäppchen und der Wolf nach bunter Vorlage zusammensetzen, ist ganz unmöglich. Rechts-Links-Fehler werden bei einfachen Figuren nicht gemacht. Legespiele werden als unmöglich abgelehnt. — Die Suchfunktion ist leidlich. So findet er einen weggelegten Hut, sucht farbige Würfel aus. Nur wenn es zu viele sind, wie in Stillings Tafeln, wirkt es verwirrend. 2 Punkte verbinden, senkrecht und waagrecht geht gut. Ebenso wird eine Linie richtig in 5 Teile geteilt.

26. *Optisches Gedächtnis* (vgl. 11). Soweit es sich um Räumliches handelt, ist die Erinnerung schlecht, besonders für die kurzzeitigen, jeden Augenblick wechselnden Orte der Dinge im egozentrischen Raum. Auch für abstrakte (absolute) Raumbeziehungen, Lage der Dinge im objektiv gedachten Raum, ist die Merkfähigkeit schlecht. Z. B. ist die Lage von Straßen und Wegen kartographisch für Di. nicht zu behalten. Dagegen ist die Erinnerungsfähigkeit für sinnvolle Dinge nicht schlecht. Er erinnert sich an die Demonstration von Gehirnbildern anlässlich seiner Vorstellung in einem Ärztekreis, er habe gut verstanden, daß die farbigen ausgemalten Gebiete im Großhirn zu bestimmten Funktionen gehörten. Sein Altgedächtnis sei besser, als das für neu Hinzukommendes.

27. *Optische Aufmerksamkeit*. Die Verteilung der Haupt- und Nebenaufmerksamkeit auf die erhaltenen Teile des Gesichtsfeldes ist gut möglich. Schon die Perimetrierung des blinden Flecks zeigt dies an. Natürlich beachtet Di. die re. gelegenen Dinge mehr, da liegt ja sein erhaltenes Gesichtsfeld. Aber sowohl auf Aufforderung wie wenn er will, kann er seine Aufmerksamkeit auf den li. Außenraum richten, unter Hinwendung von Kopf und Augen.

28. *Die Augenbewegungen* auf optische, akustische, taktile Reize und in Zusammenarbeit mit anderem Motorischem sind ungestört. Subjektiv gibt Di. einige Male an, der Blick nach re. sei etwas schwerer. Augenbewegungen auf gleichförmig bewegte Dinge und bei Fixation unter passiver Kopfdrehung sind gleitend. Kein Nystagmus bei seitlichem Blick. Optokinetischer Nystagmus nicht untersucht. Konvergenz ungestört. Akkomodation 5—6 dptr. Lidschlußreflex auf Berührung

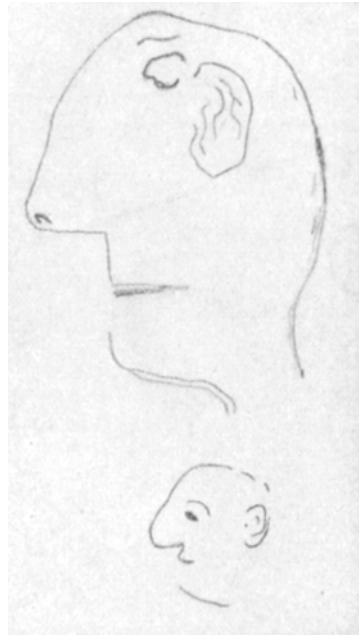


Abb. 1. Oben Zeichnung vom 4. 5. 1950.
Unten vom 3. 12. 1948.

und auf Drohbewegung vom erhaltenen Gesichtsfeld aus vorhanden. Maddox-versuch sofort begriffen, für Ferne 0,5° Esophorie. Spur Hyperphorie re.

29. Die *Fusion* ist verlangsamt erhalten. Infolge häufigen Nichtbeachtens des einen (li.) Doppelbildes ist sie etwas schwierig genau zu prüfen. Prismen mit brechendem Winkel nasal, etwa bis 9°, und temporal bis 3° werden überwunden, nach oben und unten 1°.

30. *Zeitliche Verhältnisse*. Schwellenwerte, auch der *Flimmerfrequenz*, sind nicht untersucht. Di. meint, ihm verlaufe die Zeit viel schneller als früher, im Gegensatz zu der von ihm selbst unangenehm bemerkten Langsamkeit seiner Empfindungen und Reaktionen. Wegen der Anstrengung sich zu konzentrieren, wäre für ihn der Zeitablauf so schnell. Er brauche für alles viel Zeit, habe immer zu tun, weil ihm das Geringste viel Schwierigkeiten mache. Die Stunde komme ihm vor wie einige Minuten. Das Zeitmaß habe er verloren. Wenn er ausgegangen sei, wisse er nicht, wieviel Zeit es gedauert habe, bis er wieder zurück sei. — Trotzdem schätzt er die Zeitdauer seiner Untersuchung durch den Arzt recht gut. — Die Uhrzeit wird erkannt.

31. *Adaptation* mangels Geräten nicht untersucht. Die Schwelle der Dunkeladaptation ist nicht wesentlich erhöht, Leuchtfarben werden annähernd ebenso erkannt, wie vom Normalen. Die *Lokaladaptation* hat zentral keine erhöhte Schwelle. Ein fixierter schwacher Licht- oder Farbpunkt verschwindet innerhalb 60 sec nicht. Die Fixation war sehr gut, Di. macht darauf aufmerksam, wenn er sie verliert. Eine hellgraue Marke von 10 min Größe 5° re. vom Fixierpunkt verschwindet nach 20 sec (normal über 1 min).

32. *Anfälle*. November 1948. Seit der letzten Operation habe er eigentliche Epianfälle nicht gehabt. Aber in der Woche 1—2mal kämen andere Anfälle, Beginn mit Angst, Übelkeit, Zittern der Gegenstände. Dann erscheinen Gestalten, die nicht da sind, keine Halbfiguren, zunächst oft Nachbilder vorher gesehener Häuser oder Personen, oder die Zimmerwände kommen auf ihn zu. Dann schreit er oft um Hilfe, wobei man ihn immer hinlegen wolle, was doch nichts nütze. Es näherten sich Teufelsfratzen oder andere Masken von geradeaus, die nach der Seite abgingen, nach welcher, wisse er nicht. Bewußtlos würde er nicht völlig. Schlimmstenfalls ginge der Anfall über in Kieferverkrampfung und allgemeine Krämpfe, doch sei dies seit ½ Jahr nicht mehr vorgekommen.

4. Mai 1950. Die Anfälle haben zugenommen. Er habe Anfälle mit Bewußtseinsverlust, oft nachts. Die seien nicht schlimm. Aber sehr schrecklich seien die optischen Anfälle, die mit Angst verknüpft seien. Dabei treten zuerst Balken auf, dann Farberscheinungen. Der Spuk sei immer der gleiche, aber er wisse jetzt nicht, was er im Anfall sähe. Fratzen erschienen ihm nicht mehr. Das Gesicht seiner Frau sei im Anfall verändert, manchmal sei es das eines Mannes, oft eines Hundes. Diese Halluzinationen seien ihm furchtbar.

Zum Schluß noch einige *Allgemeinuntersuchungen*. Di. gibt an, „ausgesprochener“ Rechtshänder zu sein. Er klagt nicht über Schwindel. Keine Hör-, keine Sprachstörungen. Radio hört er gerne. Kein Romberg. Keine Paresen. Keine Stereocagnosie taktiler Art. Buchstaben taktil auf die Haut geschrieben werden erkannt. Kopfrechnen gut. Abstrakte Begriffe auf allen Gebieten erhalten, auch im Optischen. Intelligenz gut. Gedächtnis nicht wesentlich gestört, erinnert sich z. B. an die Namen vieler Ärzte, die ihn früher behandelten. Große Ermüdbarkeit. Kopfschmerz, wenn es unruhig sei; leichte Erregbarkeit. Konzentration sei ihm unmöglich, auf eines könne er sich konzentrieren, auf vieles nicht. Die Zusammenarbeit von Auge und Gehirn gehe bei ihm nicht, das stehengebliebene Gesichtsfeld sei zu schwach. Träumen tue er, meist wolle er etwas machen, was er nicht könne. Er bemühe sich

im Traume, z. B. etwas zu diktieren oder selbst zu schreiben, was er dann nicht könne. Darüber schäme er sich.

4. Mai 1950. Di. macht jetzt mehr den Eindruck einer epileptischen Persönlichkeitsveränderung. Er nimmt regelmäßig Prominal. Die Intelligenz ist noch gut, aber Wesensverschlechterung ist merklich. 12. April 1952 unverändert.

Epikrise zu Fall Di.

Es ist merkwürdig, daß Di. als Nichtlinkser bei Verwundung des re. Occipitalappens eine optische Agnosie zeigt. Durch die Operation ist nur die Verletzung des re. Occipitalpols bis an die Grenze des Scheitellappens festgestellt. Aber da die Wunde nahe der Mittellinie lag und die re. Gesichtsfeldhälften kampimetrisch geschädigt waren, so ist mit Sicherheit anzunehmen, daß durch die Verwundung und sekundär durch das Bohrloch der li. Hinterhauptlappen und wohl auch der li. Scheitellappen geschädigt waren.

I. Die Gesichtsfeldstörungen und die ihnen übergeordneten Stufen.

Würde man sich bei Di. mit der gewöhnlichen Perimetrie auf 30 cm begnügt haben, so wäre die Minderwertigkeit der sehenden re. Feldhälften unbemerkt geblieben. Kampimetrie mit kleiner und farbiger Marke auf 1—2 m ist eben unerlässlich (oder Prüfung an GOLDMANN'S Perimeter). Es ist wahrscheinlich, daß man mit manchen anderen Verfahren (Bestimmung der Lichtsinnschwelle, tachyskopisch, lokaladaptometrisch) die Sehminderung in den Restgesichtsfeldern ebensogut finden wird. Denn die Funktionen im Optischen sind normalerweise eng miteinander verknüpft, wie HARMS für die Sehschärfe, die Unterschiedsempfindlichkeit für Lichtstärken und die Schwelle der pupillomotorischen Erregbarkeit wahrscheinlich gemacht hat. Daß die Flimmerfrequenz grundsätzlich von der an der geprüften Netzhautstelle vorhandenen Lichtempfindlichkeit abhängig ist, hat W. BEST gefunden. Würde man aber gemäß dem physiologischen Zusammenspiel der einzelnen Gesichtsfeldfunktionen die These aufstellen, daß ihre Schädigung nie isoliert oder vor allem nie in voneinander verschiedenem Grade vorkommen könne, dann wäre das anfechtbar. Selbst CRIBS, der den strengen Zusammenhang aller Funktionen annimmt, hat gelegentlich eine Diskrepanz zwischen normaler zentraler Sehschärfe und überschneller zentraler Lokaladaptation gefunden. An einem leidlich durchsichtigen Beispiel läßt sich gut zeigen, daß die Funktionsstörungen teilweise von einander abweichen. Di. hatte eine herabgesetzte zentrale Sehschärfe von etwa $\frac{1}{4}$. Zu einer beiderseitigen Sehschärfe von $\frac{1}{4}$ gehört normalerweise eine Tiefensehschärfe von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{8}$. Di. erreichte aber nur $\frac{1}{50}$ der normalen Stereosehschärfe. Die Ausnützung der stereoskopischen und monoculareren Parallaxe im Sinne eines Tiefeneindrucks war stärker herabgesetzt als die Sehschärfe (und das Bewegungssehen). Daß bei Sehirnverletzten das stereoskopisch-räumliche Sehen trotz gleichen Gesichtsfeldausfalls bei den einen gestört sein kann, bei den anderen nicht, hat schon POPPELREUTER gefunden. Es kommt nach ihm ein „zentraler Faktor“ beim Tiefensehen hinzu. Gebiete außerhalb der Calcarina sind physiologisch zu fordern, die mit dem räumlichen Sehen nach der Tiefe hin mitbetrachtet sind. Dies wird dadurch sehr gestützt, daß die Zeitschwelle für das stereoskopische Sehen viel höher ist als für das Sehen der zugehörigen Objekte, wie MONJE an seinem Stereo-Eidometer nachgewiesen hat. Man muß also für das Tiefensehen die Inanspruchnahme zusätzlicher Ganglienzellen mit zusätzlicher Zeitschwelle bzw. eine höhere Stufe annehmen.

Was für das stereoskopische Sehen nachgewiesen ist, gilt genau so für alle Funktionen im Gesichtsfeld, die wir im wesentlichen auf das System Netzhaut-Sehleitung-Calcarina beziehen. So enthält das *Sehen von Bewegungen* sicher einen übergeordneten

Faktor, denn die Bewegung im Netzhautbild ist dieselbe, wenn die Sehdinge sich bewegen oder die Augen und der Kopf. Der Unterschied beider Vorgänge liegt nur in der Beziehung zum Ort des Ich. Nur aus der übergeordneten „egozentrischen“ Beziehung und der Möglichkeit isolierter Schädigung einzelner Funktionen ist es verständlich, daß Di. über gute Bewegungsempfindung verfügt, und trotzdem die Bewegungsparallaxe im Sinne der Tiefenempfindung schlecht ausnützt.

Die *Organisation der Calcarina* muß zwar einerseits so beurteilt werden, daß räumlich zu jedem Netzhautpunkt eine vorwiegend punktförmige Zuordnung in der Striata besteht. Aber andererseits breitet sich die Erregung in der Calcarina viel weiter aus, als dem zugehörigen Netzhautpunkt entspricht. TALBOT und MARSHALL haben bei Affen nachgewiesen, daß bei Belichtung einer Netzhautstelle von 0,005 mm Durchmesser in der Striata ein Rindenpotential von kreisförmigem Durchmesser von etwa 0,5 mm abgeleitet wird. Ähnlich wie dies schon für die Beziehung zwischen einem Zapfen und der vorwiegend zugehörigen Ganglienzelle in der Netzhaut gilt, ist die Punkt-zu-Punkt-Zuordnung auch im Sehhirn durchaus damit zu vereinen, daß die Erregung außerdem zu Nachbargebieten fließt, die im Sinne von Summation, Hemmung oder besonderen Funktionen wie etwa Formen-, Tiefen- und Farbensehen wirksam sein können. Es ist nun zwar sicher, daß in der Calcarina solche besonderen Funktionen vorbereitet werden, aber auch bei den einfachsten Sehleistungen sind „höhere“ Gebiete nicht unbeteiligt. Physiologisch kann man sich vorstellen, daß das Sehen aus über- und nebeneinander angeordneten Sonderfunktionen aufgebaut ist. Als „Grundlage dieser Prozesse scheint ein *Stufenbau des Sehorgans* am wahrscheinlichsten, wobei den einfachsten Prozessen mehr periphere, den komplizierteren immer weiter zentral gelegene Organisationen entsprechen. Nur sind diese nicht als aufeinanderfolgende Zentren zu denken, die immer nur von der Peripherie her durch Zuleitung von Leitungsreizen in Erregung versetzt werden können, sondern als untereinander in Wechselwirkung stehende Zonen, in denen auch eine Beeinflussung der niederen von seiten der höheren Stellen durch rückläufige Leitung statthät.“ (F. B. HOFMANN). Damit haben wir eine Basis gewonnen, auf Grund deren wir an die Analyse der höheren Sehstörungen herantreten.

II. Die optisch räumlichen Störungen.

Man unterscheidet bei Analyse der optischen Raumempfindung zwischen relativer Lokalisation — Beziehung der einzelnen Sehdinge zueinander — und egozentrischer Lokalisation — Beziehung der Lage der Sehdinge zum Ort des Ich —. Entsprechend diesem Unterschied könnte man denken, daß es sich beim Sehen nach Breite und Höhe im ebenen Sehfeld um einfache „Gesichtsfeldfunktionen“ handele, daß also für die relative Lokalisation der Sehdinge das System Netzhaut-Sehleitung-Calcarina genüge, während offenbar die egozentrische Lokalisation über die Calcarina hinausgreift. Aber die relative Lokalisation ist eine schematische Denkvereinfachung, die nie rein verwirklicht wird. Immer ist auch die egozentrische Lokalisation mitbeteiligt, da die subjektive Lage zweier Sehdinge zueinander und ihre Größe ein wenig auch von dem egozentrischen Ort im Sehfeld (z. B. im oberen oder unteren Gesichtsfeld) abhängig ist. Nun verlangt die Herstellung der Verbindungen der Gesichtsfeldeindrücke zum Ort des Körper-Ich das Vorhandensein von Gebieten und Ganglienzellen, die diese Funktion haben. Diese Gebiete müssen über Bahnen verfügen zum Labyrinth, zu allen Sinnesorganen mit Raumwert und zu den motorischen Arealen, darunter auch denen für Augenbewegungen. Aus diesen Erwägungen ist zu erwarten, daß in pathologischen Fällen „höhere“ optisch-räumliche Ausfälle niemals aus reinen Gesichtsfeldstörungen erklärt werden können.

Freilich haben GOLDSTEIN, BENDER und TEUBER u. a. recht, wenn sie die Unterscheidung niederer und höherer Sehfunktionen als willkürlich bezeichnen, da wir

die Funktionen künstlich trennen und den genauen Anteil der primären Sehzentren, der Calcarina und der anderen Gebiete im Großhirn an den einzelnen Leistungen nicht kennen. Aber trotzdem besteht wohl kein Zweifel, daß Lesen oder Raumorientierung etwas „Höheres“ sind als etwa Helligkeitsunterschiede oder ein Nebeneinander der Dinge bemerken. Mögen die Übergänge fließend sein, so sind doch die Begriffe höherer oder niederer Funktionen zur Beschreibung der Tatsachen nicht zu entbehren und durchaus unmißverständlich.

Bei Di. fanden sich folgende „höhere“ *optisch-räumliche Störungen*, wobei solche gezählt werden mögen, bei denen die Beziehung zum Ort des Ich als notwendig auf der Hand liegt: Im ebenen Sehfeld, ohne Beteiligung der 3. Dimension, der typische Halbierungsfehler, die Verschiebung des Geradevorn in die sehenden Gesichtsfeldhälften hinein, die Fehlleistung beim optischen Zählen, die Herabsetzung der Merkfähigkeit für den Ort eines eben noch fixierten Sehdinges nach Augenbewegung. Dazu kommen unter Berücksichtigung der Tiefendimension eine Minderung des räumlichen Sehens auf Grund der Querdissipation und der Bewegungsparallaxe, ein Ausfall der optisch-räumlichen Vorstellungen stereometrischer Gebilde (z. B. Würfel). Ferner gehört hierhin die Herabsetzung der allgemeinen optischen Orientierung und schließlich die fehlende linksseitige Lokalisation des Belichtungsgefühls als Teil einer Störung des Körperbewußtseins.

Unter diesen Störungen mag die *des optischen Zählens* kurz berührt werden, weil über sie an anderer Stelle ausführlich berichtet werden soll. Di. ist meistens nicht imstande, mehrere gleichartige Dinge, Punkte, Striche, Finger u. a., zu zählen. Augenranke mit ähnlicher Herabsetzung der Sehschärfe, Schädigung des Gesichtsfeldes, Skotomen haben die Störung nicht. Die Ursache des Versagens bei cerebraler Läsion ist eine Folge der geschwächten egozentrischen Lokalisation. Bei Blickwechsel von einem Ort im Gesichtsfeld zum andern (POPPENREUTERS Makulatransport) verlieren die Kranken den *Ort* im egozentrischen Raum, der genaue Anschluß des neuen Feldes an das soeben vorangehende wird nicht gefunden. Ein Gedächtnisverlust für Formen, Herabsetzung der optisch-sachlichen Merkfähigkeit oder eine primäre Störung der Augenbewegungen oder der optischen Aufmerksamkeit liegt nicht vor. Die Störung im Zählen mit dem Auge geht keineswegs parallel der Gesichtsfeldeinengung. Das ist begreiflich, denn neben dieser müssen ja weitere optisch-räumliche Gebiete beteiligt sein, die eine Einordnung des Geschehenen in den trotz der Augenbewegung beim Zählen stillstehenden äußeren Raum vornehmen.

Eine ähnliche relative Sonderstellung gegenüber einfachen Gesichtsfeldausfällen nimmt *das 3 dimensionale Sehen* ein. Der Grund ist, wenn wir F. B. HOFMANN folgen, der, „daß schon in der relativen Tiefenlokalisierung, im Vorne und Hinten, notwendig eine egozentrische Beziehung, ein Näher und Ferner, darin steckt. Näher und Ferner setzt aber ein Ausgehen von dem eigenen Standpunkt voraus...“ Infolge dieser innigeren Verknüpfung mit der Vorstellung des Ich ist daher auch schon die relative Tiefenlokalisierung eine kompliziertere geistige Leistung, als etwa das einfache Formensehen.“ Stereoskopische Parallaxe und Parallaxe auf Grund von Augen- und Körperbewegungen scheinen, wenn man das Ergebnis bei Di. verallgemeinern darf, anatomisch einen gleichen oder eng nachbarlichen Sitz zu haben.

Es gibt noch eine höhere Stufe des räumlichen Sehens, als die Beziehung zum Ort des Ich, die man vielleicht im Verhältnis zur relativen und zur egozentrischen als wirklich absolute oder abstrakte Lokalisation bezeichnen könnte. Ist sie gestört, so kann man dies durch den *Verlust des topographischen Gedächtnisses* (KLEIST) nachweisen. Das Symptom ist bei Di. ausgesprochen vorhanden, unnötig zu betonen, daß die Störung außerhalb der Calcarina liegt. Bemerkenswert ist, daß die innere

Vorstellung über einen einzuschlagenden Weg absolut versagt, während der Anblick einer Situation im gegebenen Fall die optische Identifikation meistens ermöglicht und das schlechte räumliche Zurechtfinden ergänzt. Bei anderen Kranken der Literatur ist eine Vorstellung über den einzuschlagenden Weg (mehr auf begrifflicher und räumlicher Grundlage) erhalten, aber sie sind ratlos bei Anblick der wirklichen Lage (der dingliche Faktor mehr geschädigt).

Endlich gibt Di. noch eine räumliche Störung an, die mit dem Körperbewußtsein und wahrscheinlich auch mit dem Antonschen Symptom der Nichtwahrnehmung der eigenen Halbseitenblindheit etwas zu tun hat, nämlich das einseitig fehlende *Belichtungsgefühl* am li. Auge. D. h., er sah Licht, wußte aber nicht, welches Auge belichtet wurde, wenn der Lichteinfall ins li. Auge geschah. Es ist klar, daß außer dem System Auge-Sehleitung-Calcarina höhere Stellen beteiligt sind. — Ein *Lagegefühl der Augen* als Teil des Körperbewußtseins ist physiologisch umstritten, vielleicht grob vorhanden. Die Untersuchung in pathologischen Fällen trägt nichts Neues hierzu bei.

III. Optisch-dingliche Störungen.

Physiologische Vorbemerkungen. Zu dem optisch-dinglichen Komplex gehören 1. die Sehdinge als Korrelate der wirklichen Dinge, 2. ihre Abbildungen und 3. schematisierte Formen; im weiteren Sinne alles Gestaltete, die Lesebuchstaben, selbst die Farben (denn die Sehdinge bestehen aus Farben). Gemeinsam ist dieser ganzen Funktionsstufe, daß sie vom Sprachlich-Begrifflichen her stark beeinflusst wird, abgesehen von dem immer beteiligten Optisch-Räumlichen. Beziehungen zum Tasten sind auch vorhanden, am wenigsten wohl beim Sehen der Farben und beim Lesen.

Vom physiologischen Standpunkt ist wesentlich, daß selbst für einfache Formen nicht nur die Reizfigur auf der Netzhaut und die erregten zugehörigen Leitungen bis zur Striata maßgebend sind, sondern, daß höhere Hirnbezirke mitwirken. Diese höheren Stellen, denen man eine Mitbeteiligung am optischen Gestalten, an der optischen Phantasie, an den Gedächtnisformen zuerkennen muß, haben die Fähigkeit, die „einfache Wahrnehmung“ und das Optisch-Räumliche umzumodeln.

Und nun zu der *Ding-(Form-)blindheit* Di.'s: Er kennt zwar einfache Formen, versagt aber gegenüber komplizierteren Strichzeichnungen. Die Ursache könnte ein mangelhaftes Überblicken sein, es ist sicher mitbeteiligt. Keineswegs ist es eine reine Gesichtsfeldstörung der Art, daß ihm Einzelheiten entgingen. Wenn Di. eine Leiter als Karrees bezeichnet, oder wenn er an einem Posthorn den kleinen Ring zum Anhängen sieht, an der Zangenzeichnung das Loch zwischen beiden Armen, so spricht das für eine ausgezeichnete Wahrnehmung. Manche Antworten scheinen eine unzureichende optische Phantasie, ein mangelhaftes Gestaltungsvermögen zu beweisen, wie etwa, wenn Di. das Bild eines Stuhls als aufgeteilte Zeichnung von einem Architekten anspricht. Sehr charakteristisch war, daß Di. in der Zeichnung einer Uhr sowohl „Kreis“ wie „Anmerkzahlen“ erkannte, aber unfähig war, die Gesamtgestalt aufzufassen. Gegen die Annahme einer reinen Störung des Überblicks ist darauf zu verweisen, daß bei Annäherung die Dingwahrnehmung nicht besser ist, die Entfernung vom Objekt keine große Rolle spielt. Wenn Di. eine zerbrochene Fensterscheibe oder einen Baum im Bilde nicht erkennt, trotzdem es ihm gesagt wird, so muß das wohl Ding- und Formblindheit sein. Jedem Augenkranken mit ähnlicher Herabsetzung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes gelingt das Erkennen ohne weiteres. Auch Fälle mit großem zentralem Skotom bei Hinterhauptlappenverletzung können jedes Zeichen von Seelenblindheit vermissen lassen (POPPELREUTER u. a.), ebenso Kranke mit röhrenförmigem Gesichtsfeld (BROWER, PFEIFER). Fall 2 und 3 von BAY und LAUENSTEIN bieten bei Dauerdarbietung

und stark eingeschränktem Gesichtsfeld kaum nennenswerte agnostische Störungen. Also weder Zentralskotom noch periphere Einschränkung noch die Kombination von beidem, wenn das Gesichtsfeld durch periphere und Hirnläsion eingeschränkt und minderwertig ist, führen an sich zu der Dingblindheit Di.'s. Am Beispiel der Uhrzeichnung ist klar zu erweisen, daß Di. oft alle Einzelheiten sieht, aber nicht die Gesamtgestalt und dies trotz guter Intelligenz und in keiner Weise gestörter Sprache.

Wenn man nach KLEIST eine *Formblindheit* als mehr perzeptive Störung von *Dingblindheit* als hauptsächlich mnestischer Störung unterscheidet, so würde bei Di. zunächst einmal sicher eine Formblindheit vorliegen. Diese Störung der Formauffassung ist vielleicht am reinsten zu erkennen, wenn Di. nicht imstande ist, bei gleichartigen Dingen Gruppen zu bilden (vgl. Zählstörung), oder wenn das Erkennen einfacher Formen in Zeichnungen durch Störstriche unmöglich wird (S. 517). Sie ist auch daraus zu erschließen, daß komplizierte Formen schlechter erkannt werden als einfache. Außerdem hat Di. für Umrißzeichnungen und Bilder eine Dingblindheit, die sich vielleicht auf der gestörten Formauffassung irgendwie aufbaut. Beides, Form- und Dingblindheit, sind 2 höhere Stufen, die sich von den elementaren Gesichtsfeldstörungen trennen lassen, vgl. hierzu S. 534. Es ist möglich, daß die einfache Formauffassung und die auf Grund eines Gestaltungsvorganges durch Erfahrung erworbene Dingerkennung lokalisatorisch im Gehirn getrennt sind, aber unwahrscheinlich, daß die einfache Formenauffassung nur Calcarinafunktion ist.

Das Vorliegen der *ideatorischen Agnosie* (LIEPMANN) oder Simultanagnosie, geprüft an Bildern, ist bei der erheblichen Störung im Gestalten nicht verwunderlich. Sie ist aber wohl nicht nur gegenüber Zeichnungen, übrigens auch Filmen, sondern ebenso gegenüber gewöhnlichen Objekten vorhanden. Dafür spricht die Angabe, daß Di. die Vorgänge auf der Straße nicht beachte, weil er sie doch nicht verstehe.

Am meisten ausgesprochen ist die Unfähigkeit, wirkliche Objekte und Zeichnungen von ihnen zu erkennen, bei Gesichtern. Eine *Prosopagnosie* (BODAMER) ist bei Sehhirnläsionen das eine Mal mehr, das andere Mal weniger ausgebildet. Physiologisch fällt das Erkennen der Gesichter unter den Oberbegriff des Dingerkennens, der gedächtnismäßigen Reproduktion. Es spricht für eine Sonderstellung des Mienenspiels, daß Di. Personen eher an der Haltung, am Gang, an den Kleidern erkennt, als am Gesichtsausdruck. Doch selbst auch der Normale erkennt Personen von weitem zuerst an Haltung und Gang. Zur Erklärung des Zustandekommens einer Prosopagnosie ist außer den gestörten Gestalten noch die Erschwerung des simultanen und successiven Überblicks bei Di. heranzuziehen. Dies zeigt sich sehr deutlich bei der Vorlage von Fehlgesichtern. Di. übersieht die Lücken in der Zeichnung von Gesichtern infolge seiner Gesichtsfeldminderwertigkeit und kann durch sukzessives Überblicken diese Lücken nicht ausfüllen (optisch-räumlicher Faktor). Andererseits ist er auch geschädigt im Erkennen von Formen und Dingen. Optisch-räumliche und optisch-dingliche Regungen gehen eben Hand in Hand, sind im Sinne der Stufentheorie parallel geschaltet.

Einzelne optisch-dingliche Funktionen sind bei Di. so gut wie ganz erhalten, so das Erkennen von *Zahlen, Buchstaben, Worten, Farben*. Dabei sehe ich von den reinen Gesichtsfeldstörungen ab, wie dem erschwerten Finden der folgenden Zeile, auch von der großen Ermüdbarkeit beim Lesen und Schreiben. Selbst das sukzessive Überblicken ist beim Lesen erhalten!

IV. Optisch räumliche Apraxie.

Endlich könnte Di. außer seinen gnostischen *Störungen* solche *des Handelns* haben, besonders soweit es genaue optische Orientierung voraussetzt. Eine solche *optisch-räumliche Apraxie* scheint kurz nach der Verletzung erheblich gewesen zu sein, als es Di. unmöglich war, seine Unterhose anzuziehen, weil er nicht sah, was

oben und unten war. Jetzt äußert sie sich noch beim Zeichnen, besonders von Gesichtern, ferner durch die Unmöglichkeit, einen Stern auszuschneiden, Bilder aus einzelnen Bausteinen zusammenzusetzen. Es ist fraglich, ob man bei Di. eine gesonderte Apraxie annehmen muß, da sich eigentlich alles aus dem mangelnden Überblick, der gestörten egozentrischen Lokalisation und der beeinträchtigten Formwahrnehmung erklärt. So besteht auch keine Agraphie trotz Erschwerung des Schreibens.

V. Wenn ich *das Wesentliche der bisherigen Ausführungen zusammenfassen* darf: Es liegen bei Di. eine Reihe von Störungen im Sehen vor, die man schematisch in solche auf *räumlichem* Gebiet einteilen kann und solche der *Sehdinge*, deren Sinn nicht oder falsch erfaßt wird. Diese Sehstörungen lassen sich nicht aus dem Gesichtsfeldausfall erklären, selbst wenn man die sehr gering beeinträchtigte Intelligenz und die allgemeine Hirnchwäche in Rechnung stellt. *Der Begriff einer Seelenblindheit, der physiologisch bei Annahme eines stufenförmigen Aufbaus der Sehfunktionen wohl fundiert ist, muß auch in pathologischen Fällen seine gesonderte Bedeutung neben den Gesichtsfeld-Netzhaut-Sehleitung-Calcarinastörungen behalten.*

Ehe wir versuchen, weitere Schlüsse zu ziehen, soll zum Vergleich ein alter Sektionsfall von KLEIST (Gehirnpathologie, Fall 126) und mir herangezogen werden.

Fall 2. Zi. Verwundung 15. Juli 1916. Durchschuß am Hinterkopf durch beide Scheitelbeine. 18.—20. August: Augenhintergrund re. normal, li. leichtes Ödem und Hyperämie der Papille. Gesichtsfelder wegen ungenauen Einhaltens der Fixation nicht zu bestimmen. Schätzungsweise nach beiden Seiten mindestens 40° erhalten, auch nach oben und unten nicht sehr eng. Die Grenzen müssen überdies aus dem Grunde weit sein, weil Pat. fast jeden Gegenstand, den man ihm zeigt, sofort erkennt. Zentrale Sehschärfe muß ebenfalls gut sein. Für wirkliche Gegenstände keine optische Agnosie. Fragt man nach Einzelheiten eines erkannten Gegenstandes, so erhält man keine oder selten richtige Antwort, er hat den betreffenden Gegenstand sofort aus dem Auge verloren, und es ist zuweilen für ihn unmöglich, ihn wiederzufinden. Ob Personen von ihm optisch erkannt werden, ist nicht ganz sicher. Farben werden richtig erkannt. Optische Rückerinnerung an die jüngste Zeit stärker gestört, als an weiter Zurückliegendes. Die Gegend, wo er verwundet wurde, ist ihm optisch unvorstellbar. Einzelne Buchstaben werden erkannt, die meisten nicht. Schreiben geht gut. Die Fusion ist gut erhalten, bei Vorsetzen von Prismen Doppelbilder. *Relative* optische Lokalisation: Halbieren unmöglich, da Zi. die Linie nicht findet. Die Stellung zweier Dinge zueinander ist nicht zu untersuchen, da es nicht gelingt, Zi. 2 Dinge auf einmal optisch zum Bewußtsein zu bringen. Die *egozentrische* Lokalisation fehlt so gut wie völlig. Selten wird ein Gegenstand an richtiger Stelle angegeben, in der Regel oben, zuweilen re. und li. richtig, im ganzen aber doch so falsch, daß die Frage berechtigt scheint, ob die Gegenstände überhaupt eine egozentrische Lokalisation haben. Pat. sagt allerdings, daß ihm die Gegenstände an der von ihm genannten Stelle im Raum erscheinen, also nicht als Sehdinge ohne Raumwert. Auch sehr intensive Lichtreize werden falsch lokalisiert. Die Bewegungsrichtung eines Gegenstandes wird nicht erkannt. Bemerkenswert ist, daß die Druckphosphene beider Augen nach re. und li. nach kurzer Einübung immer richtig lokalisiert werden. Zi. vermag nicht anzugeben, ob eine ihm gezeigte Hand nach oben, unten, re. oder li. deutet. Er erkennt auf dem Kopf stehende Figuren, Kaiserbild,

Wachposten u. a., etwas schwerer als bei richtiger Stellung, aber er vermag nicht anzugeben, ob sie richtig oder verkehrt stehen oder nach welcher Seite sie blicken. Ein n und u werden nicht auseinander gehalten. Völlige optische Zählstörung. Ein Finger wird oft als 2 oder 3 bezeichnet. Es gelingt nie, dem Zi. 2 Gegenstände auf einmal zum Bewußtsein zu bringen. Selbst bei bunten Farben, deren Empfindung gut erhalten war, gelingt es nicht, 2 Farben auf einmal zu erfassen. Entweder wird nur die obere oder bei seitlichem Nebeneinander die re. befindliche erkannt, aber nie mehrere, ausnahmsweise mal eine li. oder eine untere allein gesehen. Das Hinzeigen auf Gegenstände erfolgt unrichtig, meist nach unten. Augenbewegungen: Kein Nystagmus. Willkürliche Augenbewegungen erschwert, am stärksten nach li. und oben. Konvergenz nicht auszulösen. Augenbewegungen auf periphere Sehreize zuweilen richtig, gelegentlich wird bei Erscheinen eines Sehdinges auch konvergiert und einem bewegten Objekt gefolgt. Wenn Zi. dagegen aufgefordert wird, etwas anzusehen, oder er selbst ein Ding fixieren will, so irren die Augen ab, meist nach unten. Entsprechende Angabe, daß alles, was er ansehe, sofort verschwinde. Augenbewegungen auf Geräusche erfolgen unrichtig oder nicht, während er sie richtig lokalisiert. Wenn man seine Hand drückt oder kneift, blickt er sie nicht an, trotzdem der Fühlraum nicht gestört scheint. Zi. gibt die Lage seiner Glieder richtig an, das Belichtungsgefühl dagegen ist nicht lokalisierbar, wohl für Wärme oder Berühren eines Auges. 21. August. Temperatursteigerung, eitrige Meningitis. Tod am 27. August. Sektionsbefund (Bilder bei KLEIST): Calcarina beiderseits intakt, dagegen sind die Strata sagittalia li. mehr als re. von oben her etwas mitbetroffen. Einschuß li. am vorderen Teil O 2 und hinteren Teil von Ang. und T 2, Ausschuß in der hinteren Hälfte der Ang. und in O 2. Schußkanal etwas nach vorn von der Parieto-Occipitalfissur. Der Ventrikel wird von den Veränderungen nicht erreicht.

Epikrise zu Fall Zi.

Die optisch-dinglichen Störungen dieses Falles, soweit überhaupt welche vorhanden waren (geringe Lese-Schreibe-Störung, ideatorische Agnosie), sind nicht so von Interesse, wie die *optisch-räumlichen Ausfälle*, die wesentlich ausgesprochener sind als im vorigen Fall Di. Die *relative* Lage der Sehdinge zueinander könnte überhaupt nicht untersucht werden, da Zi. nie 2 Dinge auf einmal sah. Die Störung besteht in geringem Grade bei solchen Kranken oft. WORTIS, BENDER und TRUBER haben bei Sehirnverletzten gefunden, daß ein im erhaltenen Gesichtsfeld vorhandenes Objekt durch Exposition eines zweiten in andern Gesichtsfeldteilen ausgelöscht wird, als Manifestation von subjektiv geklagten Obskurationen.

Psychologisch kann man die Sachlage kaum als „Komprehensionsstörung“ auffassen, es trat bei Zi. jeweils nur eine Gesamtgestalt über die Schwelle, die sich subjektiv offenbar nicht aus Einzelheiten zusammensetzte. Diese Gesamtgestalt verschwand sofort wieder, wohl infolge überschneller Lokaladaptation, und konnte dann nicht mehr gefunden werden, da sie keinen richtigen egozentrischen Ortswert hatte. Es ist schade, daß gerade in den hochgradigen Fällen räumlicher Störung die Lokaladaptation nicht untersucht werden kann, da der Blick sofort abgelenkt, eine Fixation nicht behalten werden kann. Wir sind nur auf die Angabe der Kranken angewiesen, daß sie das eben erfaßte Bild unmittelbar hinterher verlieren. So gab ein anderer Kranker mit viel geringeren Ausfällen an, alles, was er sehe, werde sofort „weiß“.

Von Gestaltzerfall zu sprechen, scheint mir nicht ganz zutreffend. Bei Zi. hat die momentane Überschaubarkeit kaum gelitten, denn er erkennt große und kleine ihm vorgezeigte Dinge meist sofort. Wohl ist die sukzessive Überschaubarkeit ihm unmöglich, er findet bei Blickwechsel das eben Gesehene nicht wieder. Aber das gehört ja schon zur egozentrischen Lokalisation. Will man die Störung als hochgradige

Einengung der Aufmerksamkeit bezeichnen, so ist das von einem psychologischen Standpunkt aus denkbar. Zi. kann ja seine Aufmerksamkeit räumlich nicht verteilen, wodurch eine Gesichtsfeldbestimmung unmöglich ist. Aber die Aufmerksamkeit ist, physiologisch gesehen, eine so hohe Stufe, daß ihre Lokalisierbarkeit bezweifelt werden kann. Wo optische Funktionen noch erhalten sind, ist auch die Aufmerksamkeit da. Z. B. merkt Zi. die Verdoppelung einer Sehregung durch vorgesetztes Prisma (wohl hauptsächlich Calcarinafunktion!) sofort.

Die *egozentrische Lokalisation* ist bei Zi. vollständig in Unordnung. Wenn der Ort eines an sich richtig erkannten Gegenstandes gar nicht erfaßt wird, so kann man sich vielleicht vorstellen, daß das Erkennen anderer, im Verhältnis zu ihm nicht lokalisierbarer Dinge gehemmt wird. Dabei ist es erstaunlich, daß z. B. auf dem Kopf stehende Bilder erkannt werden, ohne daß deren Lage angegeben werden kann. Hierbei ist noch eine Merkwürdigkeit zu erwähnen, die viele Pat. mit vorwiegender Schädigung der oberen Sehleitung, etwa doppelseitiger Quadrantenhemianopsie nach unten, haben: Bei ihnen genügen die erhaltenen oberen Gesichtsfeldquadranten nicht, um die durch sie vermittelten Eindrücke egozentrisch zu lokalisieren, wenn überhaupt höhere räumliche Störungen vorhanden sind. Normalphysiologisch sind der Erdboden, die unteren Teile des Gesichtsfeldes, für die räumliche Orientierung viel wichtiger als der Himmel. Es fehlt auch die Abbildung der Nase und des Körpers im unteren Gesichtsfeld. Die Verbindungen der oberen Gesichtsfeldquadranten zu den Stellen mit egozentrischer Wertung werden also schwach sein.

Welches Verhältnis haben Störungen der *Augenbewegungen* zu denen der egozentrischen Lokalisation? Die Augenbewegungen sind bei Zi. zweifellos nicht normal, so daß der Gedanke nahe liegt, sie für das Fehlen egozentrischer Lokalisation verantwortlich zu machen. Dazu sind wieder einmal physiologische Vorbemerkungen zum Verständnis notwendig. Bei jeder Blickbewegung ist sofort das vorangegangene Netzhautbild wie ausgelöscht, es würde ja sonst das Netzhautbild bei der nächsten Augenstellung verdecken. Zwar können Nachbilder stören, aber das ist hier nebensächlich. Der Zusammenhang aufeinanderfolgender Netzhautbilder wird nun durch die egozentrische Lokalisation und die mit ihr zusammenhängenden „Objektruhe bei Augenbewegungen“ hergestellt. Geht man von der Fixation eines Punktes im Sehraum über zur Fixation eines die Aufmerksamkeit erregenden peripheren Sehdinges, so ist dessen Ort schon vorher bekannt, da es ja gemäß der Objektruhe stehen bleibt. Die Augenbewegung auf das neue Ziel erfolgt nicht geradlinig, die Feinregelung der neuen Fixation geschieht auf Grund des neuen Netzhautbildes, also unter optischer Korrektur und nicht gemäß Lagegefühl der Augenmuskeln, denen außerordentlich fein abgestimmte Impulse von bildrezeptorischen Stellen der Sehzentren zufließen. Ist die Blickbewegung in einer Richtung paretisch, so kommt es zu einer Scheinbewegung in der Richtung der gewollten Bewegung (ähnlich wie bei Paresen von einzelnen Augenmuskeln).

Und nun zu den daraus sich ergebenden Folgerungen bei Zi.: Seine sogenannte zentrale Blickschwäche ist wahrscheinlich Folge der zuerst von CIBIS in ihrer Bedeutung erkannten überschnellen Lokaladaptation. Den Blick kann man nur festhalten, wenn man sich zwingt, einen gegebenen Punkt im egozentrischen Raum dauernd zu beachten. Aber wenn dieser Punkt keinen egozentrisch gut bestimmten Ort hat und das an seiner Stelle vorhandene Sehding sofort verblaßt, ist die natürliche Unstettheit des Blickes nicht mehr zu verhindern, die unregelmäßigen Entladungen motorischer Ganglienzellen für Blickbewegung haben freie Bahn.

Eine objektiv vorhandene Parese des Blickes war bei Zi. nicht vorhanden. Das Fehlen von Scheinbewegungen spricht gegen eine motorische Ursache der Raumsinnstörung Zi.'s. Da Blickbewegungen von vielen Hirngebieten ausgelöst werden

können, ist das Fehlen einer Parese ohne weiteres denkbar, auch wenn eine zentrale Stelle, eben die der Sehsphäre, ausfallen oder geschädigt würde. Es ist also zu prüfen, ob die von den Hinterhauptlappen angeregten Impulse zum Blicken gestört waren. Nun würden dem anatomischen Befund nach die in den oberen Strata sag. int. gelegenen Blickbahnen und die oberen Areae 19 am stärksten betroffen sein, sie erregen den Blick nach unten. Hierzu würde es passen, daß Zi. ante exitum dauernd nach oben sah, wohl infolge Blicklähmung nach unten. Den in seinen guten Tagen bevorzugten Blick nach unten könnte man dann als Reizsymptom dieser oberen Bahnen auffassen. Psychologisch würde dem entsprechen, daß Zi. in den unteren relativ mehr geschädigten Gesichtsfeldteilen ihm entglittene Sehdinge suchen wollte. Das ratlose Suchen mit den Augen vorwiegend nach unten würde so zu erklären sein. — Wie dem auch sei, die mangelhafte egozentrische Lokalisation ist nicht aus motorischen Ausfällen zu erklären, sondern sicher Folge der wohl unterbrochenen Verbindungswege vom sensorischen Teil der Hinterhauptlappen zu den anderen Sinnesgebieten (Stirnhirn, Labyrinth, Tastsphäre u. a.) mit räumlichen Regungen des Ich. Der fast völlige Ausfall der Blickbewegungen als psychooptische Reflexe, also der Folgebewegungen, des Hinblickens auf ein peripheres Objekt und die hilflosen Spähbewegungen sind genügend aus dem Ausfall der egozentrischen Lokalisation erklärbar.

Die physiologische Analyse dieses zweiten Falles von hauptsächlich optisch-räumlicher Agnosie, der typisch für Durchschüsse dieser Lage ist und z. B. dem Spätfall von FAUST sehr ähnelt, unterstützt die schon bei Besprechung des ersten Falles gemachte Feststellung, daß die „reine“ Gesichtsfeldstörung nur eine der Bedingungen zum Zustandekommen einer optisch-räumlichen Agnosie ist.

Experimentell-physiologische Einwände.

BAY und LAUENSTEIN schreiben, daß die Analyse der normalphysiologischen Wahrnehmung unter erschwerten Bedingungen ähnliche agnostische Minderleistungen zu Tage bringe, wie sie Occipitalverletzte zeigen. Sie glauben infolgedessen eine besondere, eventuell lokalisierbare, gnostische Funktion von der optischen Wahrnehmung nicht abtrennen zu sollen. Diese Wahrnehmungserschwerung stellen sie im Anschluß an POPPELREUTER her durch Einschränkung des Gesichtsfeldes, sei es konzentrisch oder durch Beobachtung nur mit der Peripherie oder durch Momentanexposition der Reize. Dadurch kommt es zu pseudoagnostischen Fehlleistungen. Nun sind solche Versuche, eine optische Agnosie durch Variation der gewohnten Bedingungen herzustellen, recht alt (MAUTHNER). Selbst die Physik hat sich daran beteiligt, indem KOENIG durch Sehen im spektralreinen gelben Natriumlicht und mit eingefetteten Brillengläsern glaubte, Seelenblindheit hervorrufen zu können.

Kritisch muß betont werden, daß man sich Seelenblindheit nicht so vorstellen darf, als ob die optischen Eindrücke der Außenwelt durch Verluste von Erinnerungen fremd würden, nicht identifiziert werden könnten. Es gibt *viele voneinander verschiedene Ausfalls- oder Minder-Funktionen*. Wenn Di. die Zeichnung einer Uhr nicht erkennt, obzwar die Sehschärfe dazu ausreicht und er eine wirkliche Uhr auch richtig sieht, oder wenn ein anderer Agnostiker keine Buchstaben liest oder

symmetrisch geordnete Punktgruppen zählen kann, unsymmetrisch angeordnete nicht, so ist das nur durch verschiedene Hirnlokalisation der zugeordneten Funktion zu deuten und nicht durch äußere optische Abbildungsverschlechterung nachzuahmen. Eine nur sekundäre Störung der Identifikation mit früheren optischen Eindrücken liegt auch nicht vor, sondern der primäre gestaltende Sehakt ist ebenfalls mit betroffen.

Was die Versuche mit stark *eingeschränktem zentralen Gesichtsfeld* angeht, so ergeben sie nach POPPELREUTER, daß einfache Strichfiguren erkannt werden, komplizierte dagegen nicht. Die Erschwerung oder das völlige Mißlingen der Deutung des Zusammenhangs von Bildern im Sinne einer ideatorischen Agnosie durch Gesichtsfeldeinschränkung ist einwandfrei. Von besonderem Interesse ist der Nachweis von BAY und LAUENSTEIN, daß die Zahlen in den STILLINGSchen Tafeln bei Gesichtsfeldeinschränkung sehr schwer gelesen werden können. Bei diesen Versuchen ist aber doch ein bemerkenswerter Unterschied gegenüber dem Sehsphärenverletzten mit ähnlichem Symptom da: Normal stellen wir den successiven Überblick her durch Augenbewegungen, wenigstens bei solchen geringen Ausmaßes, bei größeren Exkursionen durch Kopf- und Augenbewegungen. Schränkt man aber dem Normalen sein Gesichtsfeld durch eine Röhre oder dergleichen ein, so nützen ihm seine Augenbewegungen, die er unwillkürlich zur Herstellung des Zusammenhangs im Bilde ausführt, gar nichts, und die Kopfbewegungen, die recht mangelhaft zum Ziele führen können, sind nur ein ungenügender Ersatz. Die Anforderungen an die egozentrische Lokalisation und das Behalten des Ortes und der Bildeinzelheiten zwecks Herstellung einer sinnvollen Ganzheit werden selbst für den Normalen zu groß. Im übrigen deckt die physiologische Analyse dieselben Faktoren auf, die wir bei unseren Kranken auch fanden.

In diesem Punkte verhält es sich ebenso bei den anderen Verfahren, die experimentell beim Gesunden eine Art optischer Agnosie herstellen können. Verwenden wir nur die *Gesichtsfeldperipherie* zur Beobachtung, so erhalten wir pseudoagnostische Mißdeutungen, da die periphere Schwelle viel höher liegt als die zentrale. Sehr beachtlich ist der Hinweis von BAY und LAUENSTEIN auf eine Arbeit von KORTE, nach der im indirekten Sehen sogar einzelne Buchstaben innerhalb eines Wortes nicht richtig zum Ganzen lokalisiert werden, Inversionen innerhalb einer Reihe vorkommen. Auch *tachystoskopisch* kommen nach BAY und LAUENSTEIN Vertauschungen der Buchstabenreihenfolge und Auslassen einzelner Buchstaben vor. Ebenso werden bei tachystoskopischer Darbietung von Bildern manche Einzelheiten unterdrückt, andere über Gebühr hervorgehoben, so daß grobe Verkennungen der Gesamtsituation die Folge sind. Die physiologischen Ursachen dieser Fehlleistungen bei tachystoskopischer Darbietung sind einmal die ungenügende Seh-

schärfe, dann die Unmöglichkeit, durch Augenbewegungen den primären Eindruck zu ergänzen.

Diese physiologischen Versuche unterscheiden sich aber in 2 Punkten sehr wesentlich von den Beobachtungen in pathologischen Fällen. Einmal durch *das Ausmaß der Störung*. Auf optisch-räumlichem Gebiet kommt es niemals durch bloße Erschwerung der Wahrnehmung zu so groben Fehlleistungen der egozentrischen Lokalisation wie etwa bei unserem Fall Z., der die Matratze seines Bettes über sich in der Luft sucht. Und auf optisch-dinglichem Gebiet ist der Grad der Störung beim Kranken ebenfalls höher. Er hat sie schon bei einer Expositionsdauer, die beim Gesunden weit unterschritten wird. Als Beispiel sei ein Fall POPPENREUTERS angeführt (l. c. S. 16), der nach Restitution einer optischen Alexie mühelos seine Zeitung las, aber bei tachystoskopischer Darbietung von $\frac{1}{10}$ sec völlig versagte, eine Zeitspanne, bei der jedes Schulkind die exponierten Worte ohne weiteres lesen kann.

Viel wichtiger ist der zweite unterscheidende Punkt: *In pathologischen Fällen sind optische Einzelfunktionen gestört, andere nicht*, was durch bloße Erschwerung des physiologischen Erkennens weniger oder gar nicht zu erreichen ist. Darauf hat schon POPPELREUTER sehr nachdrücklich hingewiesen: Störungen der Tiefenseherschärfe (S. 87), der Richtungslokalisation (S. 104), des Überschauens (S. 148), der Farbenauffassung (S. 25, 93), der Formenwahrnehmung (S. 27), können voneinander und von der hemianopischen Gesichtsfeldstörung unabhängig sein. Es gibt Kranke mit schweren Felddefekten, die Formenunterschiede gut erkennen. POPPENREUTER hat u. a. 2 Fälle mit doppelseitiger Hemianopsie nach unten gesehen, die keine tachystoskopische agnostische Störung hatten.

Noch eine kleine Randbemerkung: Ein unsicheres Krankheitsbild ist nicht beweisbar, wenn Grenzfälle mit wenig ausgesprochenen Symptomen untersucht werden, von denen etwa BAY und LAUENSTEIN eine größere Zahl sehr sorgfältig bearbeitet haben. Erst wenn die Störungen im Sinne einer Agnosie ganz grob werden im Verhältnis zu den wenig oder nicht betroffenen einfachen Sehfunktionen und zur Intelligenz, ist das Vorliegen einer höheren Störung, einer „Seelenblindheit“, überzeugend. Wer derartige schwere Fälle, besonders nach frischer Hirnverletzung, gesehen hat, wird an der Besonderheit einer cerebralen Agnosie gegenüber einfachen „Gesichtsfeldstörungen“ nicht zweifeln. Erst die schweren Störungen ermöglichen ein richtiges Verständnis auch abortiver Formen.

Die Hirnlokalisation optisch-agnostischer Störungen.

Gehören nun zu den Stufen des Sehens, die wir physiologisch erschließen und bei Kranken bestätigt finden, besondere Hirngebiete? Rein theoretisch wird der Nachweis solcher Gebiete dadurch sehr

erschwert, daß, wie die Physiologie zeigt, die einzelnen optischen Funktionen sich gegenseitig beeinflussen und von höheren Stellen niedere rückläufig eine Regulierung erfahren können. Ein einfaches Beispiel mag den Einfluß des Begrifflichen auf die Form beleuchten. Die nebenstehende Figur nach F. B. HOFMANN kann man sowohl als über die Fläche gekrümmtes quadratisches Papierblatt auffassen, als auch einen Kinderdrachen darin sehen. Je nach dem Sinn, den man hineinlegt, variiert die Form. Der Kinderdrachen hat eine spitzere Ecke rechts unten als das

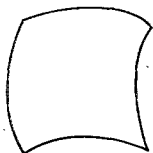


Abb. 2. Papierblatt oder Kinderdrache, je nach dem der Umrißfigur beigelegten Sinn verschiedener Form.

quadratische Papierblatt trotz gleicher Netzhautbilder in beiden Fällen. Selbst die Schwelle von Gesichtsfeldfunktionen wird durch die Formauffassung verändert (SIEBECK).

Klinisch-neurologisch ist der Schichtenaufbau des Zentralnervensystems von JUNG betont worden. Er weist ebenfalls darauf hin, daß einfache Reflexe von höheren Schichten moduliert werden, Wechselwirkung höherer und niederer

Schichten durch Hemmung und Bahnung ist die Regel. Für unser Problem folgt, daß bei jeder Wahrnehmung große Teile des Gehirns und ihre Verbindungen beteiligt sein müssen, unbeschadet der Tatsache, daß jeder Teil seine eigene Funktion hat.

Die Beantwortung der Frage einer Zuordnung von Funktionsstufen zu besonderen Gebieten wird davon abhängig sein, ob es im Sinne von v. MONAKOW zulässig ist, eine diffuse Vertretung von Funktionen im Gehirn anzunehmen. Meine Meinung ist: wenn man schon mit Sicherheit die Vertretung des doppeläugigen Gesichtsfeldes in die Calcarina verlegen muß, die des Hörens, Tastens, der Motorik usw. in besondere ihnen zugehörige Hirngebiete, so fallen diese Hirnstellen für andere Funktionen aus, und ganz notwendigerweise muß die Forschung (oder, wie manche meinen, die Mystik) auf dem einmal beschrittenen Lokalisationswege weitergehen, sicher, soweit physiologische Zusammenhänge da sind.

Es ist das große Verdienst von KLEIST, daß er den Lokalisationsgedanken in seiner Hirnpathologie bis auf äußerste durchzuführen versucht, mag man auch in Einzelheiten ihm nicht folgen. Man darf nur nicht den Schluß ziehen, Strukturgrenzen im Gehirn seien keine Funktionsgrenzen, weil wir bis jetzt diese Strukturgrenzen und die physikalisch-chemischen (elektrischen) Vorgänge in ihnen noch nicht oder sehr roh mit unserer Einteilung der parallelen Funktionen in Einklang bringen können. Die gelegentlich betonte Diskrepanz der beiden „Grenzen“ kann nur anregen, unser Funktionsschema laufend zu verbessern.

Im Speziellen: Der Grundgedanke von KLEIST, in ähnlicher Weise auch von POETZL angenommen, einer *Trennung des Optisch-Räumlichen und des Optisch-Dinglichen* ist lokalisatorisch mit hoher Wahrscheinlichkeit durch-

zuföhren. Schon rein theoretisch ist anzunehmen, daß Optisch-Räumliches in der Richtung auf die Gebiete des Tastens und des Lagegefühls, also nach dem Parietallappen zu, Optisch-Dingliches in der Richtung zu den Sprachsymbolen, nach dem Schläfenlappen zu lokalisiert ist.

Und nun zu den Folgerungen aus autoptisch bzw. anatomisch verifizierten Fällen. Für Skeptiker, die den lokalisatorischen Wert meiner frischen Fälle beanstanden sollten, sei z. B. auf die Lage bei Störung der Augenbewegungen hingewiesen. Es ist bekannt, daß durch elektrische Reizung von Hinterhauptlappen, Area 17 und 19, Blickbewegungen ausgelöst werden. Dementsprechend kommt es bei frischen occipital bedingten Hemianopsien häufig zu einer Blicklähmung nach der hemianopischen Seite hin, während diese in älteren Fällen, sogar wenige Stunden oder Tage nach dem Insult oder der Verletzung, fehlt. Der frische Fall ist also diesmal dem älteren lokalisatorisch überlegen!

Was die vorwiegend *räumlichen höheren Sehstörungen* angeht, so ist ihre Zuordnung zu der *parietooccipitalen* Gegend als vielfach bezeugt anzusehen. Bestätigend kann man aus Fall Zi. folgende Schlüsse ziehen: Zunächst die einfachen Gesichtsfeldstörungen, Lichtsinn, Farbensinn, Sehschärfe haben augenscheinlich wenig gelitten. Eine geringe Gesichtsfeldeinschränkung nach unten könnte durch Beeinträchtigung des oberen Teiles der Sehleitung vorhanden gewesen sein. Der hintere Pol war beiderseits intakt. Im Gegensatz zu dieser relativ geringen Schädigung der Sehbahn, welche die schweren optisch-räumlichen Ausfälle nicht erklären kann, sind die größten anatomischen Veränderungen an der Grenze von Hinterhaupt- und Scheitellappen, etwas nach vorn von der Parieto-occipitalfurche und in der Gegend der beiden Angularwindungen. Wenn man für die Störungen im Lesen und die geringen agnostischen Störungen die Veränderungen in der Richtung auf den Temporallappen und auf O 2 verantwortlich macht, bleiben für die Herstellung der Beziehungen zum Ort des Ich, für die optische Zählstörung, für die „Ortsblindheit“, die Gegend um die Fissura parietooccipitalis mit Übergreifen auf die benachbarten Teile der Konvexität und für die optisch-räumliche Apraxie die hinteren Scheitellappen.

Das Symptomenbild bei Zi., Gesichtsfeldausfall nach unten, erschwerte und falsche egozentrische Lokalisation mit gestörtem successivem Überblick, Beeinträchtigung des Körperbewußtseins, am Auge des Belichtungsgefühls, optisch-räumliche und eventuell konstruktive Apraxie, Schwierigkeiten im Lesen, Schreiben, Rechnen, dieser Komplex ist typisch für einen *parietooccipitalen Durchschuß*. Auf Arbeiten von FAUST und von ZILLIG mag hierzu verwiesen werden.

Wenn wir nunmehr von den mehr räumlichen zu den mehr *dinglichen Störungen* übergehen, so muß beachtet werden, daß die beiden Gebiete zwar begrifflich getrennt werden können, aber im gegebenen Fall Ort und

Sinn eines Sehding's zusammenwirken, wenn schon im verschiedenem Grade. Funktionen, die im Sinn des dinglichen Erkennens zu lokalisieren wären, sind das Erkennen der objektiven Dinge, dann die Bilder von ihnen bis hinab zu den einfachsten Strichzeichnungen. Wahrscheinlich ist, daß das Nichterkennen von Strichzeichnungen ein niederer Grad, das Verkennen der Sehdinge selbst ein höherer Grad optisch-dinglicher Agnosie ist. Ein ähnliches Verhältnis besteht zwischen dem Erkennen des Zusammenhangs in Bildern, in kinematischen Aufnahmen, in Vorgängen des täglichen Lebens. Daß die Dinge selbst optisch nicht, wohl taktil erkannt werden, wie in dem schönen Bild STAUFFENBERGS von einer agnostischen Frau, ist selten. Aber die Unmöglichkeit Strichzeichnungen zu identifizieren, wird schon häufiger gefunden (GUILLAIN und Mitarbeiter). POETZLS geometrisch-optische Agnosie gehört teilweise auch hierher.

Strichzeichnungen ist viel schwerer ein Sinn beizulegen als den ihnen entsprechenden wirklichen Objekten. Als extremes Beispiel mögen die Vexierbilder genannt werden, die sich erst aufklären, wenn das erlösende Wort fällt. Vielleicht ist bei ihnen der erste Vorgang eine rohe Formbildung, dem sekundär eine Identifikation durch Verbindung mit dem Sprachlich-Begrifflichen folgt. Schon F. B. HOFMANN schreibt (S. 159): „Es ist wahrscheinlich, daß auch beim Formensehen ähnlich wie beim Augenmaß 2 Prozesse übereinander gestaffelt sind. Beim Formensehen wäre es zunächst ein rein unbewußter Vorgang, der unter die Wechselwirkung der somatischen Sehfeldstellen einzureihen ist, und ein darüberstehendes Verständnis der Form. Eine ähnliche Staffelung nimmt POPPELREUTER an.“ Ob der einfache Formensinn im hinteren Pol zu finden sei, wie KLEIST annimmt, bleibe dahingestellt.

Gewisse Sehdinge, wie Zahlen, Buchstaben, Worte, haben ihre anerkannte Sonderstellung, vielleicht auch BODAMERS Prosopagnosie. Wenn aber STOLLREITER-BUTZON nachzuweisen versucht, daß das Gesichtserkennen nur von Perzeptionsstörungen mit erheblichen qualitativen und quantitativen Gesichtsfelddefekten abhinge, so möge man etwa versuchen, folgenden Fall einer linksseitigen Verletzungshemianopsie, Einschränkung auch rechts, räumlicher Desorientierung, Störung im Erkennen geometrischer Figuren bei auffallend gutem Physiognomieerkennen (BENDER, FURLIN und TEUBER) ohne Zuhilfenahme von dem Gesichtsfeld übergeordneten Stufen zu erklären!

Leider kann ich *keinen neueren Fall mit vorwiegend optisch-dinglicher Agnosie beibringen*. Schwere solche Störungen sind nach Verletzungen sehr selten, nach einer früheren Veröffentlichung aus dem ersten Weltkrieg waren es unter 86 frischen Occipitalverletzungen 5. Über spätere sind die Aufzeichnungen leider verbrannt. Vielleicht führen Durchschüsse durch die unteren Teile der Hinterhauptlappen und nahe den Temporal-

lappen am ehesten zu vorwiegend optisch-dinglicher Agnosie ohne stärkere Einmischung räumlicher Ausfälle, wobei die linke Hemisphäre besonders beteiligt sein wird, eventuell mit Balkenverletzung, die aber keineswegs zum Zustandekommen des Syndroms notwendig ist (LOTMAR). Die in den ersten Tagen nach der Verwundung nachweisbaren Symptome klingen meist rasch ab, so daß z. B. FAUST unter mehreren Hundert Fällen nur einmal ausgesprochene dingliche Agnosie sah, mit oberer Quadrantenhemianopsie. Tachychoskopisch findet POPPELREUTER das Versagen vom Bilderkennen sehr häufig (82%). Selber habe ich nur einen frischen Fall genauer untersuchen können (l. c. S. 55, 57, 138), mit Durchschuß durch die unteren Teile beider Hinterhauptlappen nahe dem Schläfenlappen, Hemianopsie nach oben, vorübergehender Objektagnosie, rasch abklingenden Sprachstörungen, Alexie, keiner Farbenagnosie.

Mit der Zuordnung sinnvoller Formen und Gestalten zur Grenze nach dem Schläfenlappen ist eine Erfahrung der Pathologie gut zu vereinen: Bei Läsion der Temporallappen finden sich oft gestaltete optische Halluzinationen, bei Herden im Hinterhauptlappen nicht, sondern höchstens Photismen.

Der Vollständigkeit halber müssen beim optisch-dinglichen Komplex die höheren Farbstörungen wenigstens erwähnt werden. Physiologisch liegt die Sache so: Erst erscheint ein grauer oder bunter Farbfleck, aus dem sich nach meßbarer Zeit ein gestaltetes Sehding entwickelt. In Fällen von „Farbennamenblindheit“ ist nicht nur eine aphasische, sondern auch eine Empfindungskomponente enthalten. Wie bei der Dingwahrnehmung ändert sich etwas an der Empfindung der gesehenen Farbe, wenn man ihren Begriff oder das mit ihr verbundene Ding identifiziert. Wenn einige Autoren sich wundern, daß eine höhere Farbenblindheit so oft mit Alexie zusammen vorkommt, so erklärt sich die Verbundenheit aus der Zugehörigkeit beider zum Optisch-Dinglichen.

Soll man die optisch-dinglichen Störungen etwa zur Aphasie rechnen, wie es besonders französische Autoren (MONBEUN: *cécité psychique n'est qu'une manifestation de l'aphasie*) tun? Sicher sind nahe Beziehungen zur Sprache da. Aber wegen der stark vortretenden sensorischen Komponente ist es vorzuziehen, dieser das Primat zu lassen. Wenn etwa Vexierbilder erst erkannt werden, nachdem der Begriff auftaucht oder ein „kritisches Detail“ (BIRKMAYER) bemerkt wird oder ein Sprachsymbol nachhilft, so ist die Störung doch primär sensorisch.

Experimente an Tieren und Operationen am Menschen.

Bekanntlich hat MUNK an Hunden seine „Seelenblindheit“ entdeckt. Seine Versuche beweisen die Möglichkeit einer optischen Agnosie bei Hunden. Denn in einzelnen Fällen wichen seine Tiere Hindernissen aus, hatten aber keine Angst vor der Peitsche und zeigten Ausfälle höherer psychischer Leistungen auf optische Reize.

Von anderen Autoren wurden Sehstörungen auch nach Verletzung der motorischen Rinde, ja des Stirnhirns gefunden. Um diese Sachlage zu klären, sind von STUKE die Versuche ohne Verletzung der Sehstrahlung wieder aufgenommen worden. Es ergaben sich bei Exstirpation der motorischen Rinde optisch-motorische Ausfälle, indem die Tiere trotz weit geöffneter Türe nicht ins Freie fanden. Sie verrannten sich in verzweifelten Versuchen in irgendeine Ecke des Käfigs, bei perimetrisch gemessenen normalen Gesichtsfeldern. In ähnlichem Sinn sind die Versuche von THAUER und PETERS an großhirnlosen Tauben heranzuziehen, bei denen sich unser Problem nach dem Zwischenhirn verschiebt, das bei Vögeln Funktionen übernimmt, die bei Säugern dem Neokortex zugehören.

Für den Menschen ergibt der Fortfall beider Hinterhauptlappen nach den Erfahrungen der Pathologie volle Blindheit. Bei Fischen und Amphibien soll Amputation der Occipitallappen ohne Einfluß auf das Sehen sein (?). Aber selbst bei höheren Säugern sind die Exstirpationsergebnisse nicht voll geklärt. So hat WING bei Hunden gefunden, daß sie nach völliger Entfernung der Rinde der Striata noch imstande seien, einen erlernten bedingten Reflex auf Änderung der Lichtstärke zu behalten, was allerdings den Versuchen anderer Forscher (z. B. MINROWSKI) widerspricht. WING zieht den Schluß, daß subcorticale Hirngebiete bei der Helligkeitsempfindung von Hunden mitwirken. Phylogenetisch scheint es nach BUDDENBROCK so, als sei das „assoziative Formensehen“ an die Tätigkeit des Großhirns gebunden. Beim Vogel und dem niederen Säuger ist nach ihm das Formensehen Großhirnfunktion, Bewegungs- und Hindernissehen Mittelhirnfunktion. Bei den höheren Säugern, den Carnivoren und Primaten, sind auch diese niederen optischen Leistungen im Großhirn lokalisiert.

Bei Affen hat LASHLEY nach Entfernung von mehr als 60% beider *Areae 18 + 19* bei *Ateles geoffroyi* keine Ausfälle gefunden. Seine Tiere hatten weder optische Agnosie noch Farbenstörungen noch räumliche Ausfälle. Dagegen haben KLUEVER und BUCY bei doppelseitiger *temporaler* Lobektomie bei Affen agnostische Ausfälle erhalten, die sowohl das Sehen als das taktile Verhalten gegenüber den Objekten betrafen. Sie zerstörten die Temporallappen bis zu den Gyri hippocampi und fanden danach Zeichen psychischer Blindheit ohne hemianopische Störungen. Unverdauliche Dinge, ihrem Futter beigemischt, wurden von den Affen nicht erkannt und erst im Maul herausgesondert. Die Bedeutung der Temporallappen für optisch-dingliche Agnosie scheint also für Affen einwandfrei.

Die Funktion der *Praestriata* — die *Areae 18* und *19* sind nach LASHLEY u. a. nicht zu trennen — ist durch Versuche von ADES und RAAB geklärt worden. Affen waren darauf dressiert, ihr Futter aus einem Kasten mit einem aufrechten F und nicht aus einem daneben befindlichen mit umgekehrtem F herauszuholen. Diese Formdressur wurde durch Absaugen der Rinde beider Prästriatae, (wobei allerdings die medialen und hinteren ventralen Teile der Zerstörung entgingen) vernichtet, konnte aber wieder erlernt werden. Zusätzliche Decortisation beider Temporallappen beseitigte die Dressurmöglichkeit völlig. Ferner saugten ADES und RAAB die Rinde beider Temporallappen ab (mit Ausnahme des Pols und der unteren Teile), so sahen sie keine Ausfälle, keine optisch-dinglichen Störungen, im Gegensatz zu KLUEVER und BUCY, deren Operation aber radikaler war. Erst nachträgliche Zerstörung beider *Areae 18* und *19* hob die Formdressur auf. ADES und RAAB schließen, daß die Temporallappen nach Elimination der Prästriata deren Funktion substituieren. Ich glaube aber, daß man die Ergebnisse beider Forscher so deuten muß: Die Versuche stellen ein teils räumliches, teils dingliches Problem dar. Ein umgekehrtes F ist von einem aufrechten nur zu unterscheiden, wenn die Form in Beziehung zum Ort des Ich gesetzt wird. Dieser Ort ist nicht rein optisch bestimmt, sondern auch durch die anderen „Ich“-Komponenten, Lagegefühl usw. Der Verlust der

optisch-räumlichen Ich-Komponente durch Absaugung der Areae 18—19 kann also wohl kompensiert werden. Sehr wesentlich ist in diesen Affenversuchen aber auch die Sinnbetonung oder Formauffassung. Fällt sie durch Temporallappenzerstörung fort, so bleibt gleichwohl die wichtige räumliche Ichbeziehung des Gebildes, die zur Dressur genügt. Erst Zerstörung von Praestriata und Temporallappen beiderseits, also von räumlichen und dinglichen Sehkomponenten, macht völlige gnostische Ausfälle. Von großer Bedeutung ist, daß in den Versuchen von ADES und RAAB die der Rinde beider Temporallappen und beider Areae 18—19 beraubten Affen leicht auf Unterscheidung schwarzer und weißer Karten dressiert werden konnten, während die Formdressur versagte. *Form- und Helligkeitsunterscheidung ist also beim Affen an verschiedene Gebiete gebunden.*

Über die Mitbeteiligung anderer Hirngebiete bei höheren Sehstörungen ist folgendes zu berichten: Das *Stirnhirn* wurde daraufhin von KENNARD bei Affen untersucht. Es ergab sich nach Exstirpation der Areae 8, daß die Dinge in den entgegengesetzten Gesichtsfeldhälften nicht beachtet wurden. Die Tiere waren mit der kontralateralen Hand apraktisch. CLARK und LASHLEY konnten diese „Hemianopsie“ bestätigen, eine Markläsion des fasc. longitud. sup. verlief auch positiv. Es wird sich dabei aber um keine Hemianopsie gehandelt haben, die in den gleichen Versuchen von STUKE an Hunden ja direkt angeschlossen werden konnte, sondern um optische Apraxie. Beim Menschen treten nach Leukotomie des Stirnhirns keine Sehstörungen auf. Suchen, besonders im kontralateralen Gesichtsfeld, braucht nach Stirnhirnläsion beim Menschen längere Zeit (TEUBER und BATTERSBY). Graf HOYOS fand die optische Wahrnehmung nach Stirnhirnläsion tachystoskopisch schlechter, besonders in Kombination mit Antriebsschwäche. Aus all dem kann man schließen, daß vom Occipitalhirn dem Stirnhirn (und rückläufig) irgendwelche Regungen zugeführt werden, die nicht gerade mit optischer Agnosie etwas zu tun haben, eher mit Apraxie.

Für die von einigen Autoren angenommene, klinisch unwahrscheinliche Bedeutung des Thalamus, Pulvinar, Zwischenhirns (HASSLER, POETZL) liegen experimentelle Befunde bei Katzen vor (W. HESS).

Von manchen Autoren wird dem *Balken* eine besondere Bedeutung beigelegt (NIESSL v. MAYENDORF, NIELSEN). MASPES fand nach Balkendurchtrennung bei 2 Pat. eine linksseitige Herabsetzung der Fähigkeit, Buchstaben, Ziffern und geometrische Figuren zu erkennen, jenseits 20—40°, besonders tachystoskopisch, sonst keine Objektagnosie. Es ist aber mit BENDER und TEUBER anzunehmen, daß eine leichte Läsion der Sehstrahlung dabei stattgefunden haben mag. Jedenfalls haben AKELAITIS, ferner BRIDGMAN und SMITH bei Balkendurchtrennung nur verlängerte Reaktionszeiten gefunden, auf optische, Hör- und taktile Reize, keine hemianopischen Störungen. Für eine gewisse Beteiligung des Balkens in der gegenseitigen Abstimmung beider Seiten sprechen Versuche von v. BONIN, CAROL, Mc. CULLOCH, die bei Strychninisierung von Areae 18 einer Seite elektrische Entladungen auf der Areae 18 der Gegenseite fanden, nicht bei Reizung der Striata. —

Die *elektrische Aktivität* des Gehirns ist bisher noch wenig in Agnosiefällen untersucht worden. GUILLAIN und Mitarbeiter fanden in ihrem Fall vorwiegend räumlicher optischer Störungen das Elektroencephalogramm in der parietooccipitalen Region beiderseitig symmetrisch erheblich gestört.

Gibt es Gesichtsfeldfreie höhere Sehstörungen?

Wegen der anatomischen Verhältnisse sind reine Verletzungen höherer Gebiete ohne Mitbeteiligung der Sehstrahlung selten. Trotzdem sind u. a. von GORDON HOLMES ein Kranker mit Orientierungs- und Lokalisationsstörungen ohne Hemianopsie beschrieben, von mir eine isolierte

optische Zählstörung, von KLEIST gesichtsfeldfreie Alexie bei Verletzung von O 2 an der Grenze der Angularis. Unter den Beobachtungen POPPELREUTERS finden sich Sehirnverletzte mit weitgehender Störung der optischen Auffassung, tachystoskopischer Objektagnosie und konstruktiver Apraxie ohne Gesichtsfelddefekt für Weiß und Farben (S. 194, 228). Ferner hat RIDDOCH 2 Fälle von Tumor der linken Parietallappen veröffentlicht, mit intakten Gesichtsfeldern, bei denen in den rechten Gesichtsfeldern nicht richtig lokalisiert, nach Gegenständen rechts nicht gegriffen wurde, das Entfernungsschätzen fehlte. Selbst wenn man den einen oder den anderen Fall beanstanden könnte, weil das Gesichtsfeld nicht so eingehend untersucht wäre, daß seine Minderwertigkeit mit Sicherheit auszuschließen ist, so ist das vom Standpunkt der Stufentheorie belanglos. Von der höheren Stufe kann ohne niedere Gesichtsfeldstörung, ohne Calcarinabeteiligung, trotzdem eine Hemmung im Gesichtsfeld veranlaßt werden. Auch unter Berücksichtigung dieser Blockierungsmöglichkeiten müssen gesichtsfeldfreie höhere Sehstörungen selten sein.

Umgekehrt ist es aber ganz einwandfrei, daß die große Mehrzahl der Hemianopsien nach Verletzungen der Hinterhauptlappen ohne jede Störung höherer optischer Funktionen verlaufen, trotz der Minderwertigkeit der Restgesichtsfelder. Darauf hat schon POPPELREUTER aufmerksam gemacht, und zwar sogar bei doppelseitigem Zentralskotom (S. 56, 207) wie in amblyopen peripheren Gesichtsfeldteilen (S. 27, 104), so daß solche Kranke selbst komplizierte Filmvorführungen richtig auffaßten. Er berichtet u. a. über 2 Fälle doppelseitiger Hemianopsie, die nicht einmal tachystoskopisch eine Störung des Bilderkennens hatten.

Optisch-sensorische und motorische Beziehungen.

Es hat sich in der Literatur vielfach eingebürgert, optische Empfindungen oder Wahrnehmungen, besonders räumlicher Art, zu einem Teil auf Motorisches zurückzuführen. In mancher Beziehung soll es eine sensomotorische Einheit geben. So schreibt QUENSEL in seiner ausgezeichneten Übersicht des optischen Agnosieproblems: „Am fruchtbarsten erweist sich zur Zeit für unser Verständnis die Einsicht, daß es die Mitwirkung motorischer Funktionen beim Wahrnehmungsvorgange sei, welche diesem eine besondere Wesenheit verleiht.“ Im Gegensatz zu dieser Hypothese, die besonders auch von POETZL und von STEIN vertreten wird, meine ich, daß der optische Empfindungsvorgang primär ist, auch das Sehen von Bewegungen, dagegen die Motorik sekundär. Die reflektorischen oder willkürlichen Augenbewegungen tragen nach dieser Annahme nicht etwa durch Lagegefühle und Stellungsbewußtsein Wesentliches zur Empfindung oder Wahrnehmung bei.

Im Gegenteil, das Problem ist eher umgekehrt: Das ruhende Auge vermittelt einen Eindruck des ruhenden Sehraums. Wie kommt es, daß

bei Blickbewegungen und Fixationswechsel die Gegenstände trotz Bewegung im Netzhautbild an ihrem Orte ruhen bleiben? Die Beantwortung dieser Frage würde eine lange Abhandlung erfordern. In sehr sinnreicher Weise hat die Natur *verhütet, daß Motorisches von der Augenbewegung her in die Wahrnehmung eingeht*. Andererseits führen die Augenbewegungen bei Kopf- und Körperbewegungen unter Behalten der Fixation zu parallaktischen Verschiebungen fernerer und näherer Sehdinge einschließlich abgebildeter Teile des eigenen Körpers, die als Erfahrungsmotive wesentlich zur Raumwahrnehmung beitragen. Aber daß die Blickbewegungen durch fortwährende Anpassung an den Ort des Ichs im egozentrischen Raum eine bessere Ausnützung des räumlichen Sehens ermöglichen, und daß eine Störung dieser Beziehung, vor allem auch zu den labyrinthären Regungen, im Krankheitsfall schwere räumliche Störungen macht, darf nicht dazu führen, die Augenbewegungen als primär bei der Wahrnehmung mitbeteiligten Faktor einzusetzen. Daß ein sensorischer Eindruck im Gesichtsfeld sekundär als „Keim“ (POETZL) zu einer Blickbewegung führt, ändert die Lage nicht. Selbst wenn man mit TSCHERMAK im Gegensatz zu F. B. HOFMANN Stellungsgefühle der Augenmuskeln annähme, würde die hier gegebene Darstellung nur unbedeutend modifiziert werden.

Das Sehen von Bewegung, wirklicher oder scheinbarer, ist eine eigene Empfindungsqualität, die sehr merkwürdigerweise in pathologischen Fällen, wie bei Zi., ohne Richtung im Sehraum vorkommt.

Sensorisches und Motorisches ist wohl bei der optischen und bei der konstruktiven Apraxie schwer zu trennen. Wenn ein Kranker gegenüber der Aufgabe des Zeichnens oder Bauens ratlos ist, so mag eine sorgfältige Analyse das Überwiegen des konstruktiven oder optischen Faktors dabei aufdecken. Aber bei Störungen der Orientierung (Ortsblindheit), die von POETZL zur Apraxie mit eingerechnet werden, ist wohl das Optische fast allein, ohne Beteiligung des motorischen Faktors betroffen.

Weiteres Eingehen auf sensorisch-motorische Beziehungen (auch auf das Körper-Ich als Referenzsystem) führt zu weit. Es kam nur darauf an, die motorische „Reaktion“ (Augenbewegungen) auf einen optischen Reiz von der durch diesen Reiz veranlaßten Empfindung im physiologischen Geschehen schärfer zu trennen. Auf optisch-sachlichem Gebiet wirkt das Motorische bei der optischen Empfindung kaum mit, soweit nicht räumliche Lagebeziehungen durch successiven Überblick hergestellt werden müssen.

Zur Psychologie der höheren Sehstörungen.

Der leitende Gedanke der bisherigen Ausführungen war, nach Möglichkeit physiologische Erklärungen zu versuchen. Die ältere Literatur der Seelenblindheit arbeitet viel mehr mit seelischen Begriffen. Wenn die

alte Einteilung eine *apperzeptive* und eine *assoziative* Form trennt, Störungen der Wahrnehmung von denen der Assoziation mit anderen Sinnesgebieten zu sondern versucht, so hat sich das als nicht durchführbar erwiesen. Lange Zeit glaubte man mit WILBRAND in der Konvexität der Hinterhauptlappen ein „*Zentrum für optische Erinnerungen*“ annehmen zu können. Demgegenüber hat sich wohl allgemein die Anschauung durchgesetzt, daß es dieselben Bahnen und Zellen sind, die primär bei einer Wahrnehmung erregt werden, die sekundär bei einem erneuten Reiz die Identifikation besorgen, oder auch ohne diesen Reiz eine bloße Vorstellung oder ganz blasse Erinnerung hervorrufen. Besondere Gebiete für optische Erinnerung erübrigen sich also. Diese Verhältnisse werden durch folgendes Beispiel besonders klar: In dem schon einmal erwähnten Versuch STRATTONS mit Herstellung aufrechter Netzhautbilder wird die räumliche Umkehrung der Außenwelt mühsam erlernt, übrigens nicht ohne Nausea. Alle räumlichen visuellen Bahnen und Zellen müssen sich völlig umstellen und ebenso ihre Verbindungen zu den anderen Sinnesgebieten und zum Motorischen. Nach einiger Zeit sind die neuen Verbindungen beim Menschen so gut eingeübt, daß nach Aufhören des Versuchs die richtige Wirklichkeit fremd vorkommt. Die Einübung bei diesen Versuchen beruht offenbar auf der Immer-Wieder-Erregung derselben Hirnelementenkombination, und es wäre widersinnig, die Erinnerungsbilder lokalisatorisch von den bei der primären Wahrnehmung erregten Gebieten trennen zu wollen, außer daß Netzhaut und vielleicht primäre Sinneszentren bei bloß vorstellender Erinnerung nicht mitwirken.

Psychologisch eingestellte Forscher neigen dazu, den Symptomenkomplex der optischen Agnosie auf eine „*Grundstörung*“ zurückzuführen (GOLDSTEIN). Das wäre also der „Gestaltungsprozeß“ einschließlich Vordergrund- und Hintergrundbildung. Nun kann man Formen und Gestalten zunächst als einen physiologischen Vorgang auffassen. Die von der Netzhautempfangsschicht aufgenommenen Reize werden von da ab geformt und erfahren durch Sinnbeziehungen gestaltete Modifikationen. Wenn man diesen physiologisch-optischen Gestaltungsvorgang mehr verallgemeinert, mehr psychisch auffaßt, so kann man die agnostischen Störungen, etwa mit FAUST, auf eine Grundstörung zurückführen, den raschen *Gestaltzerfall* (SANDER). Doch ist es fraglich, ob es sich immer um Zerfall einer Ganzgestalt in Einzelteile handelt.

Zunächst einmal reagieren die einzelnen Menschentypen verschieden, die „Ganzheitlichen“ anders als die mehr „Analytisch-Synthetischen“. Den Unterschied kann man am besten an der Alexie klarstellen. Es gibt Kranke, die Worte lesen können, Buchstaben nicht, oder die ersteren besser als die letzteren. Solche sind Vertreter des ganzheitlichen Typus (wie unter den Völkern die Chinesen und die Ägypter mit ihren Hieroglyphen). Als Gegenbeispiel führe ich einen Sehirnverletzten an, der

zwar richtig buchstabierte: i, s, t, aber unfähig war „ist“ zu lesen oder irgendein kleinstes Wort. Das war offenbar jemand, der gelernt hatte, aus Teilen eine Ganzgestalt aufzubauen und dem nun diese Fähigkeit auf dem Lesegebiet verlorengegangen war. Übrigens ist das Buchstaben-erkennen bei fehlendem Worterkennen für kongenitale Wortblindheit typisch.

Das Verhältnis zwischen Gesamtgestalt und ihren Teilen ist so, daß eine Vielzahl von Einzelteilen vorhanden ist, von denen zuerst einige charakteristische erkannt werden, ehe die Gesamtgestalt über die Schwelle tritt. Ein „kritisches Detail“ genügt selten zur Erweckung des Ganzen. Z. B. erkannte unser Seelenblinder ein Pferd am Schwanz, aber fälschlich. Hätte er aber auch noch die Hörner beachtet, dann wäre die Kuh vielleicht richtig gesehen worden. Sehr oft müssen Einzelteile unterbewußt erkannt werden, ehe die Gesamtgestalt richtig aufgefaßt wird. Dieser unter- oder halbbewußte Aufbau eines Ganzen aus erkannten Einzelheiten kann bei Agnostikern erhalten oder mehr oder weniger geschädigt sein (z. B. bei Di. Nichterkennen einer symmetrischen Gruppe von 9 Punkten, die als Punkte gesehen werden). Manchmal muß man also anstatt von Gestaltzerfall von fehlendem *Gestaltaufbau*, mangelnden Gestalten, sprechen. Oder sollte das die Regel sein, nicht das Zerfallen? Jedenfalls hat die Fassung des ARISTOTELES: Das Ganze ist vor seinen Teilen, nicht absolute Gültigkeit. Unsere Sehirngeschädigten erkennen oft erst eine oder mehrere Einzelheiten, ehe die Ganzgestalt auftaucht. Wahrscheinlich entsteht die optische Wahrnehmung ähnlich unserem Denken, das sowohl ein Ganzes in Teile zerlegt, als auch Teile zu einem Ganzen aufbaut. Bei dem raschen Verschwinden der Ganzgestalt in einigen Fällen (z. B. FAUST) spielen die Lokaladaptation und der Ortsverlust sehr mit. Im übrigen ist mit dem psychologischen Begriff der Ganzheit oder Gestalt nicht so sehr viel anzufangen. Es ist CONRAD zuzustimmen: „Mit Ganzheitsauffassungen kann man keine praktische Hirnlokalisation treiben.“

Während der onto- und phylogenetischen Entwicklung tritt die elementare Empfindung zunehmend zurück, während das Symbolhafte, die Sinnbetonung an Gewicht gewinnt. Aus solchen Gedankengängen hat man die Agnosie für Formen nach Sehirnläsion als Rückfall in ein genetisch früheres Stadium aufgefaßt (v. MONAKOW, WIEDERSHEIM). CONRAD spricht vom Zurückgehen des Gestaltungsprozesses auf die Stufe einer „Vorgestalt“. Es liegt wohl ein ähnlicher, für uns nicht voll durchschaubarer Prozeß vor, wie bei der besseren Erhaltung des Altgedächtnisses gegenüber Neuerworbenem nach Hirnschädigung. Ein Beitrag hierzu aus unserem Gebiet: Viele junge Kinder haben eine erhebliche Unsicherheit ihres optischen Raumsinnes hinsichtlich rechts und links. Sie verwechseln beim Lernen spiegelbildlich symmetrische Buch-

staben, sogar auf dem Kopfe stehende. Die feste Verbindung zwischen den Sinn-Symbolen und den egozentrisch-räumlichen Hirngebieten ist bei diesen jüngsten Kindern noch nicht hergestellt — bei unseren Sehhirn-verletzten zertrümmert.

Intelligenz und optische Agnosie.

Endlich muß die Bedeutung der Intelligenz für das Zustandekommen der Seelenblindheit besprochen werden. Schwachsinn allein genügt, um optische Agnosie verschiedenen Grades hervorzurufen. Darum haben zuerst MAUTHNER, dann v. MONAKOW, BAY u. a. neben den elementaren Sehstörungen die Wichtigkeit der psychischen Leistungsminderung nach Hirnverletzung betont. Daß Hinterhauptverletzungen je nach individueller Konstitution die Intelligenz herabsetzen, ist sicher. Dazu sei eine alte Statistik von KLEIST angeführt, nach der er bei Stirnhirnverletzung 30%, nach Verletzung der Zentralwindungen 40%, der Hinterhauptlappen 90% und nach Läsion der Schläfenlappen mit Aphasie 100% Intelligenzstörungen fand. Auch unser kluger Patient Di. wird vor der Verwundung noch klüger gewesen sein. Es ist übrigens SCHOPENHAUERS Erkenntnis, daß nämlich die intellektuelle Fähigkeit weitgehend von der Vollendung der Sinnesorgane abhängt!

Aber die posttraumatische Intelligenzschwäche ist eben bei Sehhirn-verletzten überlagert von Einzelfunktionsstörungen, die um so reiner hervortreten, je weniger die allgemeine Intelligenz gelitten hat, wie etwa bei Di.

Zusammenfassung.

Es werden 2 Fälle von optischer Agnosie mit räumlichen, geringen dinglichen Störungen mitgeteilt, der eine 7 Jahre nach der Verwundung, der andere nach frischer Verletzung am Hinterhaupt. — Die Physiologie des Sehens verlangt neben den einfachen, zum Gesichtsfeld gehörigen Funktionen höhere optische Leistungen, die jenen übergeordnet sind und mit ihnen zusammen in verschiedenem Grade wirken, sie auch rückläufig beeinflussen. Dem entsprechen in pathologischen Fällen verschiedene Stufen der Funktionen, deren Schädigung meist eng miteinander verknüpft ist, so daß sie bei Hinterhauptverletzungen in der Regel gemeinsam, wenn auch oft nicht in gleichem Grade, betroffen sind. Bei den seltenen Fällen der Seelenblindheit nach Verwundung sind einzelne höhere Leistungen im Verhältnis zu niederen stärker oder sogar isoliert betroffen. Eine einfache Gesichtsfeldschädigung, bzw. die Störung der optischen Wahrnehmung der niedersten Stufe, genügt nicht, um die Seelenblindheit solcher charakteristischen Fälle mit kaum geminderter Allgemeinintelligenz zu erklären. Vom hirnlokalisatorischen Standpunkt muß man überwiegend räumliche Agnosie, vor allem durch Beeinträchtigung der egozentrischen Lokalisation, in der Regel mit doppelseitiger

Hemianopsia inferior, und überwiegend optisch-dingliche Agnosie, mehr bei der nach Verletzung seltenen Hemianopsia superior unterscheiden. Die Hirnlokalisation der höheren optischen Leistungen wird auf Grund der Fälle von Verletzungen der Sehsphäre unter Heranziehung der Literatur über Tierversuche und Gehirnoperationen bei Menschen zu klären versucht. Eingehend wird das Verhältnis der Augenbewegungen zur Sehempfindung besprochen, ein wesentlicher Anteil des Motorischen an der eigentlichen Empfindung im Gegensatz zur herrschenden Meinung abgelehnt, unter Hinweis auf die Objektruhe bei Augenbewegungen. Die psychologische Seite der Seelenblindheit wird abschließend kurz erörtert.

Literatur.

- ADES and RAAB: J. Neurophysiol. **12**, 101 (1949). — BAY, E., u. O. LAUENSTEIN: Dtsch. Z. Nervenheilk. **158**, 107 (1947). — BAY, E.: Agnosie und Funktionswandel, Monogr. Neur. Psychiatr. H. 73 (1950). — BENDER and KANZER: Arch. of Neur. **45**, 481 (1941). — BENDER, M., and H. L. TEUBER: Progr. in Neur. and Psychiatr. **4**, 163 (1949). — BEST, F.: Graefe Arch. Ophth. **93**, 49 (1917). — BIRKMAYER, W.: Dtsch. Z. Nervenheilk. **164**, 76 (1950). — BODAMER, J.: Arch. f. Psychiatr. **179**, 6 (1947). — v. BONTN, G., H. W. CAROL, and W. S. McCULLOCH: Biol. Symposia **7**, 165 (1942). — BROUWER in BUMKE: Hb. Neurol. Bd. **6**, 505. — BUDDENBROCK: Grundriß d. vergl. Physiologie. Berlin 1928. S. 271. — CHRISTIAN, P., u. W. SCHMITZ: Dtsch. Z. Nervenheilk. **154**, 81, (1942). — CIBIS, P., u. E. BAY: Dtsch. Z. Nervenheilk. **163**, 577 (1950). — CIBIS: Graefes Arch. **148**, 216, 468 (1948). — CIBIS, P., u. O. LAZAR: Klin. Mbl. Augenheilk. **114**, 346 (1949). — CONRAD, K.: Nervenarzt **18**, 289 (1947). — FAUST, CL.: Nervenarzt **18**, 103, 294 (1947). — GORDON HOLMES: Proc. Roy. Soc. Lond. **132**, B, 348 (1945). — GUILLAIN, LEREBOLLET, et BRISSET: Revue neur. **79**, 510 (1947). — HASSLER, R.: Nervenarzt **19**, 518 (1948). — HESS, W. R.: Nervenarzt **16**, 57 (1943). — HOFMANN, F. B.: Die Lehre vom Raumsinn des Auges. Berlin 1920. — JUNG, R.: Nervenarzt **19**, 521 (1948). — KENNARD, M.: Arch. of Neur. **41**, 1153 (1939). — KLEIST, K.: Gehirnpathologie. Leipzig 1934. — KLUEVER and BUCY: J. Psychol. **11**, 23 (1941). — LASHLEY: Genet. Psychologie Monogr. **37**, 107 (1948). — LOTMAR, F.: Schweiz. Arch. Neur. **42**, 299 (1938). — LUERS u. PÖTZL: Wien. klin. Wschr. 1941, S. 625. — MASPES, P. E.: Revue neur. **80**, 100 (1948). — MAUTHNER: Wien. med. Wschr. **30**, 737, 765, 794 (1880). — MILLS, P. W.: Arch. of Neur. **65**, 39 (1951). — v. MONAKOW, C.: Die Lokalisation im Großhirn. Wiesbaden 1914. — MUNK, H.: Über die Funktionen der Großhirnrinde. Berlin 1881. — PÖTZL: Z. Neur. **160**, 255 (1937) u. Handb. d. Psychiatrie. Leipzig und Wien 1928. — POPPELREUTER, W.: Die psychischen Schädigungen durch Kopfschuß im Kriege 1914—1916, Bd. I, 1917. — QUENSEL: Kurz. Hb. d. Ophthalmologie Bd. 6, S. 364, 1931. — SIEBECK, R.: Graefes Arch. **148**, 443 (1948). — SPERRY, R. W.: J. Compound Neur. **79**, 33 (1943). — Anat. Rec. **102**, 63 (1948). — STUKE, I. Diss. Frankfurt 1939. — Klin. Mbl. Augenheilk. **108**, 371 (1942). — STOLLREITER-BUTZON, L.: Arch. f. Psychiatr. **184**, 1 (1950). — TALBOT, and MARSHALL: Amer. J. Ophthalmolog. **1941**. S. 1255. — THAUER u. PETERS: Pflügers Arch. **240**, 503 (1938). — WIEDERSHEIM: Dtsch ophth. Ges. **55**, 252 (1949). — WING, Amer. J. Psychol. **60**, 30 (1947). — ZILLIG, Dtsch. Z. Nervenheilk. **158**, 224 (1947).