

Aus dem Anthropologischen Institut der Universität Hamburg
(Direktor: Prof. Dr. WALTER SCHEIDT).

Tast-Unterscheidungs-Störungen bei Hirnverletzten.

Von
WALTER SCHEIDT.

(Eingegangen am 9. Januar 1952.)

In einer meisterhaften neurologischen Monographie¹ hat E. BAY an 8 sorgfältig untersuchten Fällen von Scheitelverletzungen und 17 ebensolchen Fällen von Hinterhauptsverletzungen die Frage der traumatischen sogenannten taktilen bzw. optischen Agnosie untersucht und überzeugend dargetan, daß und warum der Agnosie-Begriff der alten Zentrentheorie nicht haltbar ist. In Anlehnung an STEIN und V. v. WEIZSÄCKER ersetzt BAY diesen theoretisch verfehlten und empirisch nicht verifizierbaren Begriff durch den des pathologischen „Funktionswandels“. Sowohl aus den berühmten Arbeiten v. WEIZSÄCKERS^{5, 6, 7} wie besonders aus der Arbeit von BAY geht eindeutig hervor, daß als „Funktion“ in diesem Sinn das Ganze der Sinnesempfindung und Sinneswahrnehmung verstanden sein soll, das die „Reizgestalt“ ausmacht, die bestimmte, normalerweise stets gleichartige „Verarbeitung“ von Reizen einer bestimmten Art, welche „mit gleichartigen Reizkonstellationen zu gleichartigen Wahrnehmungen“ und zu einem bestimmten „Urteil über die Reizgestalt“ führen (BAY). BAY kann nach seinen Befunden — zweifellos vollauf begründet — „mit Sicherheit annehmen, daß die Störung des Tasterkennens eine unmittelbare und ausschließliche Folge der sensiblen Störungen ist“ und „daß sich alle uns aus der Literatur bekannten Fälle einer einseitigen herdgekreuzten Taststörung auf sensible Störungen zurückführen lassen, sofern nur die Genauigkeit der Befundschilderung eine derartige nachträgliche Analyse zuläßt“. Obwohl in den heute noch maßgeblichen älteren Vorstellungen „sensibel“ ein Begriff ist, der irgendwie mit der Vorstellung von „peripherischen“ (jedenfalls außerhalb des ZNS ablaufenden) Vorgängen zusammenhängt, wäre die Einbeziehung „peripherischer“ Vorgänge in den Begriff der „Funktionsgestalt“ noch nicht deutlich, wenn nicht von den Urhebern und Auslegern dieses Begriffes ausdrücklich betont würde, daß ein pathologischer Funktionswandel „nicht nur bei cerebralen Störungen, sondern ebenso bei Erkrankungen der sensiblen Bahn im Rückenmark, etwa bei FRIEDREICHscher Ataxie oder Tabes dorsalis auftritt“ (BAY).

Die Abkehr von den alten Zentren-Theorien gilt bei BAY also der in jenen Theorien enthaltenen Zuflucht zu „mnestisch-assoziativen

Vorgängen“ in der Endhirnrinde, sein großes Verdienst liegt darin, durch subtile Untersuchungen nachgeprüft zu haben, ob die neurologisch üblichen sogenannten Sensibilitätsprüfungen (mit „spitz und stumpf“, „kalt und warm“ usw.) im Fall gewöhnlicher Befunde wirklich ausreichen, eine „ungestörte“ Verrichtung aller Systemteile bis zur Endhirnrinde zu beweisen und (für die trotzdem bestehenden Tastunterscheidungsstörungen) „also“ die Annahme „mnestisch-assoziativer“ Rindenfunktion notwendig erscheinen zu lassen. Das hat BAY unangreifbar widerlegt. „Auch die Vorstellung von den Tasterinnerungsbildern“ — man darf wohl hinzufügen: in Endhirnrindenzellen — „die zur Identifikation des getasteten Gegenstandes erweckt werden müssen, ist nicht haltbar . . . Wenn aber klinische Erfahrungen und theoretische Überlegungen so eindeutig gegen die Existenz der taktilen Agnosie sprechen, dann wird es Zeit, diesen Begriff aufzugeben; und wenn er — darin stimmen wir LANGE zu — „für das Gesamtgebiet der Agnosie von unersetzlicher Bedeutung ist“, dann muß eben dieses Gesamtgebiet der Agnosie einer Revision unterzogen werden“ (BAY).

Anthropologisch würde es natürlich am meisten interessieren zu erfahren, durch welche andere Vorstellungen die unhaltbaren älteren Vorstellungen ersetzt werden sollen. Denn wenn auch (natürlich) Untersuchungen der Sinneswahrnehmungerscheinungen „über die materiellen Vorgänge in der nervösen Substanz zunächst gar nichts aussagen“ (BAY), genügt es doch für eine wirkliche (greifbare) Vorstellung von der „Funktionsgestalt“ nicht, mit v. MONAKOW „deren anatomische Repräsentanten als in der ganzen Rindenoberfläche sich in diffuser, wenn auch selbstverständlich nicht in gleichmäßig diffuser Weise zerstreut“ zu denken, die „Tätigkeit des Sinnesorgans in der Zeit“ und den motorischen Anteil an gnostischen Verrichtungen als ungebührlich vernachlässigt herauszuheben (BAY). Auch Hinweise auf die „Transformation eines Reizes“, auf eine „integrierende Leistung des Organismus, auf die „Durchgestaltung einer Reizkonstellation“ und auf eine „Plastizität der nervösen Funktionen“ (BAY) geben noch keine wirkliche (greifbare) Vorstellung, wie eindringlich sie auch die allgemeinsten Kennzeichen einer brauchbaren solchen Vorstellung enthalten. Eine (nicht ganz unbedenkliche) Zuflucht zur (sicher vorläufig gemeinten) Annahme einer „aktiven Tätigkeit des Nervensystems, die in einer ständigen raumzeitlichen Umformung der äußeren Reizverhältnisse besteht“ (BAY) bestimmt wohl ganz eindeutig den Punkt, bis zu dem die als unumgänglich erwiesene „Revision“ der alten Zentrenvorstellungen in der Arbeit der hervorragendsten Kliniker zur Zeit gediehen ist.

Diese Situation dürfte es rechtfertigen, die heute vorliegenden Ergebnisse der *anthropologischen Leitwerklehre*² am Beispiel der Tastunterscheidungen kurz zu erläutern und zu zeigen, daß die grundsätzlich

wichtigen neuen Befunde von BAY wertvolle neue Beweise für diese Lehre darstellen. Die bereits dafür vorhandenen und für das Ganze der Leitwerklehre entscheidenden anderen experimentellen Beweise hier mit abzuhandeln, wäre schon aus äußereren Gründen nicht möglich. Es würde aber auch zu weit in klinikfremde Gebiete der allgemeinen Biologie hineinführen, weil natürlich eine umfassende Lehre von der leibseelischen Einheit des Menschen nicht von einem biologischen Teilgebiet her aufgebaut werden kann.

Das Ganze der (reell stofflich vorhandenen) Seele ist das *Synneuron* (Leitwerk), d. h. *das während des ganzen Lebens ständig wandelbare Leitfadenringgefüge (Neurofibrillenringgefüge) im ganzen Nervensystem*. Die durch irgendwelche Umweltincidenzen verursachten Veränderungen des Synneurons lassen sich natürlich nur so beschreiben, daß man so tut, als ob man alle auf diese Umweltincidenz beziehbaren Leitwerkteiländerungen für sich allein betrachten könnte, und so, als ob das Leitwerk „im übrigen“ durch diese Umweltincidenz nicht verändert würde. Das ist die für jede exakt-naturwissenschaftliche Beschreibung notwendige (teilbeschreibende) Fiktion, aber gleichwohl eine Fiktion, die man wohl im Auge behalten muß. Unter dieser Voraussetzung können wir eine Umweltreizveränderung des Leitwerks (Synneurons) auch am *Beispiel einer Tastincidenz* erläutern:

Alle neurisch wirksame (neurofibrillenringbildende und Ringstrom erzeugende) Energie stammt aus potentialdifferenzwirksamen Zustandsspannungen zwischen Geweben. Die Berührung der Haut (= tastwirksame Umweltincidenz) schafft solche elektrische Gefälle auf und in der Haut:

1. Im Fall einer *nicht-deformierenden Berührung ohne Wärmegefälle* durch eine (mechanische oder elektrische) Veränderung des äußeren „Haut-Kondensator-Blattes“, das aus der Fett-Flüssigkeitsschicht auf der äußeren Haut besteht; der berührende Gegenstand (z. B. nicht eindrückendes Haar) entlädt oder zerstört an der Berührungsstelle das äußere Kondensatorblatt.

2. Im Fall einer *nicht-deformierenden Berührung oder einer Anstrahlung mit Wärmegefälle* durch das verursachte Temperaturgefälle.

3. Im Fall einer *deformierenden Berührung* durch eine örtliche Verdrängung des Gewebssafes, welche die Wärmekapazität des saftarmen Gewebes gegenüber der saftreichen Umgebung vermindert, bei gleichbleibender Wärmezufuhr (durch das strömende Blut) also Temperaturgefälle im Gewebe schafft; auf Druckmodifikation der Wärmekapazität sind vor allem die Tastkörperchen der Haut gebaut.

Die durch Hautincidenzen verursachten Spannungen verursachen die Anlage von Neurofibrillenringen (Leitfadenringen) und den in den Ringen fließenden (Kernleiter-) Strom. „Reiz“ heißt in der Leitwerklehre der in einem Leitfadenring fließende Strom. Man kann demnach, um eine ganz

handgreifliche Vorstellung von neurischen Reizen zu bekommen, auch den geschlossenen Leitfadenring „Reiz“ nennen. Das Synneuron (Leitwerk) besteht aus (aneinanderhängenden) Leitfadenringen = das Leitwerk besteht aus Reizen. (Wir legen Gewicht auf ganz positive, ganz eindeutige solche Begriffsinhaltsbestimmungen.) Die durch Berührungsincidenzen auf die Haut = taktile Incidenzen verursachten *taktile Reize* liegen:

1. In den Wandnervensystemen (bes. Gefäßwandnervensystem) des berührten Gewebes; diese Reize und alle dadurch weiter verursachten, welche sich in Form von *Leitfadenringketten* daran anschließen, bilden insgesamt den *vegetativen Anteil (Leibleitwerkanteil)* „des“ taktilen Reizes („Reiz“ nun als Sammelbegriff für alle (zusammengehörigen) berührungsverursachten Leitfadenringe).

2. In den destinaten (d. h. auf bestimmte Endverzweigungsgebiete beschränkten) Endgeflechten der sogenannten sensiblen Nerven; diese Reize und alle dadurch weiter verursachten bilden insgesamt den *peristatischen (oder Umwelt-) Anteil (Körperleitwerkanteil)* des taktilen Reizes.

Jeder Umweltreiz (das gilt auch für alle anderen Sinnesorgane) hat also von Anfang an zwei verschiedene Anteile: einen vegetativen und einen peristatischen Anteil. Ohne Rücksicht auf diese (in keiner älteren Lehre beachteten) Tatsache ist kein Umweltreiz verständlich. Denn der *vegetative Reizanteil*, der lediglich eine Modifikation der auch ohne Umweltincidenz auf das Sinnesaufnahmegerüst (also ohne peristatischen Reizanteil) zum ZNS „fließenden“ vegetativen Reize darstellt, „erreicht“ das Rückenmark (oder den Hirnstamm) mit oder ohne Umweg über die Grenzstränge in der *Intermediärzone* und geht dort in das allseitig zusammenhängende Leitfadenringgefüge in den medullären Binnenbahnen, das *Ausgleichsleitwerk* (sammiktische Synneuron) ein. Der *peristatische Reizanteil* hingegen erreicht das Medullarorgan über bipolare Spinalganglienzellen in den Hinterhorngebieten und setzt sich dort durch Leitfadenringe in den („langbahnigen“, das Ausgleichsleitwerk „überlaufenden“, also „parasammiktischen“) Hinterstrangbahnen fort. In den Spinalganglien „überkreuzen“ sich die beiden Reizanteile, weil der vegetative Reizanteil die multipolaren, der peristatische Reizanteil die bipolaren Ganglienzellen durchläuft. Die dadurch mögliche gegenseitige (verstärkende oder abschwächende) Beeinflussung nennen wir *Koppelungsschaltung*.

In den Thalamis bewirken die peristatischen Anteile von Umweltreizen eine Schaltung, welche im Wachzustand von dort Reize aus dem Hirnstamm ins Endhirn, und zwar zu *destinaten Endhirnfeldern* austreten lässt (Reizexistenz, Reizentfaltung, Exethorese). Destinat ist der Reizaustritt insofern, als von bestimmten Eintrittspforten der peristatischen Reizanteile ins Medullarorgan Austritte zu bestimmten, zugeordneten Endhirnrindenfeldern erzielt werden. Aus diesen „sensorischen“ Endhirnrindenfeldern wirkt der peristatische Reizanteil weiter:

1. Über die Balkenfaserung in die homologen sensorischen Rindenfelder der anderen Hirnhälfte, weil dort die nicht gekreuzten peristatischen Anteile desselben Reizes liegen. Ein (kleiner) Teil des peristatischen Reizes schließt sich deshalb dort zu Leitfadenringreifen (Incidenzfeld — Hinterhornsegment — incidenzgegenseitiger Thalamus — incidenzgegenseitige Endhirnrinde — Balken — incidenzseitige Endhirnrinde — incidenzseitiger Thalamus — Hinterhornsegment).

2. Über die Balkenfaserung wahrscheinlich in die homologen Rindenfelder der anderen Hirnhälfte (wie 1.), von dort weiter in die incidenzgegenseitige Stirnhirnrinde und von dort in die medialen Thalamuskerne der Incidenzgegenseite. Da sich der vegetative Reizanteil im Ausgleichsleitwerk vorwiegend incidenzgleichseitig fortpflanzt, ist in der incidenzgleichseitigen Thalamushälfte ein „Zusammenschluß“ dieses peristatischen Reizanteils mit den vegetativen Reizanteilen möglich. Der hauptsächliche (und wichtigste) Leitfadenringreifen liegt also: Destinates Incidenzfeld — Hinterhorn — incidenzgegenseitiger Thalamus — incidenzgegenseitige Endhirnrinde — Balken — incidenzseitige Endhirnrinde (Stirnhirnrinde) — incidenzseitiger Thalamus — Ausgleichsleitwerk — diffuses (vegetatives) Incidenzfeld.

Die letztbeschriebene Annahme haben wir aus den Erfahrungen über schmerzhafte Umweltreize erschlossen³ und mit den Erfahrungen über die Leukotomie experimentell gestützt⁴.

Der beschriebene Zusammenschluß des peristatischen mit dem vegetativen Reizanteil liegt der *eigenleiblichen Ortung der Sinneswahrnehmung* (allgemein dem sogenannten Körperschema, aber auch dem ICH-Erlebnis) zugrunde.

Fügt man diesem (absichtlich grobpositivistisch gezeichneten) *anthropologischen Bild vom Funktionsganzen einer taktilen Sinneswahrnehmung* noch zwei allgemeine Angaben über die Veränderungen hinzu, welche das taktile Reizganze am ganzen Leitwerk (Synneuron) verursacht: nämlich die Angabe, daß dieses taktile Reizganze *die rhythmisch-bilaterale Symmetrie des Ausgleichsleitwerks auslenkt* (und dadurch eine *Gefühlstönung* erhält) und *die Spannungsverteilung im Ausgleichsleitwerk*, d. h. dessen tonische Wirkung auf alle Organe, bes. auch auf die Skelettmuskulatur, *ändert* (und dadurch einen *Bewegungs-, „Sinn“* erhält): Dann ist damit eine „Funktionsgestalt“ greifbar vorgestellt, zumal wenn man sieht, daß auch deren Gefühlstönung und deren Bewegungssinn an und für sich mit genauen Angaben über die Lage von Leitfadenringen und Leitfadenringketten im ganzen Nervensystem beschrieben werden *können*, wenn anders wir je in der Lage wären, so viel auf einmal in seinen Einzelheiten zu übersehen.

Wie am Ende der schönen Arbeit von BAY die Frage übrig bleibt, wie das vermutete Funktionsganze aussehen könnte, so bleibt am Ende

dieser lapidarischen Schilderung des anthropologischen Funktionsbildes die Frage, wie dieses Bild zu den klinischen Erfahrungen stimmt.

Wird das taktil sensorische Endhirnrindengebiet zerstört, dann sind die beiden geschilderten Leitfadenringreifen nicht mehr möglich, weil die beiden Reifen gemeinsame Strecke im Wachleitwerk (der Hirnstamm-Endhirnverbindungen) vom incidenzgegenseitigen Thalamo zur incidenzgegenseitigen Endhirnrinde ausfällt. (Sie ist zwar nicht verletzt, aber ihrer endhirnseitigen „Empfangsstation“ beraubt.) Taktile Sinneswahrnehmungen, welche bedingungslos an Endhirnverrichtungen gebunden sind, wären überhaupt nicht mehr möglich, könnte über den ungetrennten Teil der „sensiblen Rückenmarksbahn“ nicht noch eine Reizentfaltung endhirnwärts (incidenzgleichseitig) erfolgen. Es ist also zu erwarten, daß taktile Sinneswahrnehmungen erst durch *sehr viel stärkere peristatische Reizanteile*, also sehr viel stärkere Incidenzen, zustande kommen. Die *Ortung dieser Incidenzen* muß erheblich gestört sein. Denn die zugehörigen vegetativen Reizanteile würden nur dann mittels einer in der incidenzgleichseitigen Rückenmarkshälfte laufenden Leitfadenringkette mit dem peristatischen Reizanteil zusammen-(zurück-)geschlossen sein, wenn die zu solchem Rückschluß nötige Endhirnstrecke Thalamus — Stirnhirn — sensorisches Feld — andere Seite — Thalamus vorhanden wäre. Diese fehlt aber. Ein Rückschluß mit dem incidenzgleichseitig geleiteten kleineren peristatischen Reizanteil (über das incidenzgleichseitige Stirnhirn) ist zwar möglich. Er wird aber nicht ausreichen, die ganzen vegetativen Reizanteile in Rückschluß zu bringen. Der größere Teil des vegetativen Reizanteils wird also an seiner Eintrittsstelle im Rückenmark, von der Intermediärzone des Eintrittsegments aus, „ungebunden“ nach allen Seiten im Ausgleichsleitwerk „zerfließen“ können. Das erlebnismäßige Ergebnis kann also zwar *kein vollständiger Ausfall des Ortungsvermögens, sondern nur eine „verschwommene“ Ortung* sein. Das muß sich endlich auch auf das *taktile Gedächtnis* auswirken. Denn dieses besteht in den Verrichtungsspuren (Leitfadenringresten) in allen am Funktionsganzen beteiligten Nervenfasern (und Nervenzellen). Es liegt also ebenso sehr in den peripherischen Nerven, wie im Rückenmark und Hirnstamm, wie im Endhirn. Macht, bei ungestörter Verrichtung, ein und dieselbe Umweltincidenz immer (annähernd) dasselbe Funktionsganze (aus zwei Leitfadenringbündelreifen), dann sind nach einigen Wiederholungen die Nervenfasern und Nervenzellen, in welchen diese Leitfadenringbündelreifen (immer wieder) angelegt werden, schließlich so „verrichtungsbereit“ (voller Verrichtungsreste), daß sie sich dadurch von anderen Nervenfasern und Nervenzellen unterscheiden. Eine *andere Umweltincidenz*, welche ein *anderes* synneurisches Funktionsganze verursacht, bringt dieses „schwerer“ zustande als die „gewohnte“ Umweltincidenz ihr „geübtes“ Funktionsganze. „Fließt“ nun aber, bei einer

Verletzung der taktilen Endhirnrinde, der vegetative Reizanteil von seiner Rückenmarkseintrittspforte an „ungebunden“ im Ausgleichsleitwerk „auseinander“, bald hierhin und bald dorthin (wie es die zahllosen anderen Abläufe im Ausgleichsleitwerk, nicht die zugehörigen peristatischen Reizanteile jeweils bestimmen), dann sind nach mehreren Wiederholungen alle möglichen Fortleitungswege des vegetativen Reizanteils im Rückenmark *gleich* voller „Gedächtnisspuren“; der Unterschied zwischen „gebahnt“ und „ungebahnt“ entfällt, um so mehr, je öfter die Incidenz wiederholt wird. Das taktile Gedächtnis „zerfließt“ ebenso wie das „Ortungsvermögen“. Schließlich werden die „ungebundenen“, „alleingelassenen“ vegetativen Reizanteile *parästhetische Mißempfindungen* (des „Kribbelns“, des „pelzigen Gefühls“) verursachen können.

Da mir scheint, daß die sorgfältigen Untersuchungen von BAY Befunde gezeigt haben, welche zur anthropologischen Erklärung des Tasterlebnisses in allen Einzelheiten ebenso passen, wie sie den älteren Vorstellungen widersprechen, ist es überflüssig, diese Befunde hier noch einmal wiederzugeben. Es wird die Verständigung zwischen Klinik und Anthropologie, welche durch diesen gedrängten Hinweis angestrebt wurde, besser fördern, wenn die Leser selbst die überzeugenden, kritischen Darstellungen von BAY mit der anthropologischen Lehre vom Leitwerk konfrontieren. Sie sparen sich damit in gewissem Umfang das nicht immer mühelose Studium der allgemein biologischen Beweisführungen, den Umweg sozusagen über ferner liegende Gebiete, der zum *Aufbau* der Leitwerklehre unerlässlich war, zu ihrer empirischen Nachprüfung aber für den erfahrenen Kliniker nicht unbedingt nötig ist.

Zusammenfassung.

Die anthropologische Lehre vom Synneuron (Leitwerk) wird am Beispiel der Tast-Erlebnisse kurz erläutert, um zu zeigen, daß die von BAY in einer kritischen Untersuchung und Analyse von sogen. Tast-Agnosien erhobenen Befunde mit jener theoretischen Deutung übereinstimmen.

Literatur.

- ¹ BAY, E.: Monographien Neurol. 1950, H. 73. — ² SCHEIDT, W.: Lehrbuch der Anthropologie. 2. A. in der vom Anthr. Inst. herausg. Schriftenreihe ANTHROPOLOGIE. Hamburg 1952. (Dort auch ausführliche Literaturangaben.) — Gemeinverständliche Einführung: Du mit Leib und Seele. Berlin 1950. — ³ SCHEIDT, W.: Der Schmerz. 1951. — ⁴ SCHEIDT, W.: Das ICH — Erlebnis und die Antriebe. 1951. (Im Druck.) — ⁵ v. WEIZSÄCKER, V.: Dtsch. Z. Nervenheilk. 120, 117 (1931). — ⁶ v. WEIZSÄCKER, V.: Ber. Phys. Med. Ges. Würzburg. N. F. 62, 209 (1939). — ⁷ v. WEIZSÄCKER, V.: Der Gestaltkreis. Leipzig 1940.