

Aus dem Neurochirurgisch-neurologisch-psychiatrischen Arbeitskreis
(Prof. W. TÖNNIS).

Über Störungen des Körperbildes und über Phantomerlebnisse bei Rückenmarkverletzten.

(Abgeschlossen im März 1945.)

Von

HERMANN BECKER.

(Eingegangen am 5. August 1948.)

So geläufig Phantomerscheinungen als Ausdruck des unversehrten erhaltenen Körperbildes bei Amputierten sind (Körperbild an Stelle des bekannteren Begriffs Körperschema; F. E. OTTO SCHULZE, LHERMITTE, SCHILDER in späteren Arbeiten; vgl. auch später), so wenig finden sich Beobachtungen über vergleichbare Phänomene bei Kranken mit Läsionen des Nervensystems. Am längsten bekannt sind Körperbildstörungen bei Hirnschädigungen, wo sie zur Prägung der verschiedenen Begriffe Anosognosie (BABINSKI), Autotopagnosie (PICK) usw. Anlaß gaben. Phantomerlebnisse im eigentlichen Sinn bei cerebralen Läsionen sind dagegen schon recht selten (Fälle von LOHMANN, PÖTZL und ZILLIG).

Bei Läsionen des peripheren Nervensystems liegt die erste einschlägige Beobachtung in der jüngeren Zeit; es ist der Fall einer Plexuserreißung, den MAYER-GROSS 1929 beschrieben hat. Ähnliche Beobachtungen stammen von HASENJÄGER und PÖTZL sowie LHERMITTE und SÉBILLOTTE.

Die erste *ad hoc* publizierte Beobachtung eines Phantomerlebnisses bei spinaler Schädigung geht auf STEIN zurück (von MAYER-GROSS in der oben genannten Arbeit mitveröffentlicht); einen weiteren Fall hat ausführlich BÖHM beschrieben, eine andere ausführliche Publikation stammt von G. CHRISTIAN; v. BOGAERT hat nach Spinalanästhesie ein Lagephantom beobachtet, das der bei der Operation eingenommenen Lagerung der Beine (urologischer Operationsstuhl) entsprach. Die Seltenheit solcher Beobachtungen im Schrifttum steht in auffälligem Gegensatz zu dem fast obligaten Auftreten des Phantoms nach Amputationen. MAYER-GROSS hat zuerst darauf hingewiesen, daß eine Plexuserreißung und eine zumindest funktionell nahezu komplette Spinalverletzung einer Amputation im Hinblick auf das Körperbild gleichzusetzen sind. Es ist daher von vornherein kaum anzunehmen, daß Körperbildphänomene bei Rückenmarkverletzten tatsächlich so selten auftreten, obwohl aus dem reichen Beobachtungsgut

des Weltkriegs und dieses Krieges unseres Wissens nur wenige einschlägige Beschreibungen vorliegen; RIDDOCH erwähnt in anderem Zusammenhang einige Phantombeobachtungen nach Rückenmarkdurchtrennung und nimmt auch kurz Stellung dazu, HEAD beschreibt nur ganz nebenbei in seinen „Studies in Neurology“ einmal veränderte Lagewahrnehmungen der Beine; von LHERMITTE und SIGWALD stammen aus diesem Kriege zwei ähnliche Beobachtungen und v. STOCKERT hat kürzlich von einigen besonders interessanten Phantom- und anosognostischen Erlebnissen bei Rückenmarkverletzten berichtet¹.

Die Ursache für die relative Seltenheit solcher Beobachtungen dürfte 2 Wurzeln haben: Einmal scheinen Phantomerlebnisse bei Amputierten eindringlicher und von längerer Dauer zu sein, während sie sich bei Läsionen des Rückenmarks (und wahrscheinlich auch des übrigen Nervensystems) weniger eindringlich, bedeutend flüchtiger und offenbar nur unter bestimmten Voraussetzungen ausprägen (s. unten); zum anderen gehören Verletzungen aus der letztgenannten Gruppe überwiegend zum Beobachtungsgut des mehr somatisch orientierten Neurologen, dem solche Erscheinungen nicht so geläufig sind, als dem mehr psychopathologisch ausgerichteten Hirnpathologen.

Die Körperbildphänome, die im folgenden behandelt werden, beschränken sich nicht auf Erlebnisse unbewegter oder bewegter Phantome an den funktionslosen Extremitäten bzw. Rumpfteilen. Es soll versucht werden, auch andere Phänomene, die teils der Anosognosie nahestehen, teils als besondere sensible und vegetative Sensationen Beziehung zu dem Kreis der Körperbildphänomene haben, in diesen Begriff mit einzureihen. Man findet dabei, daß Rückenmarkverletzte, wenn auch selten spontan, so doch auf Befragen über eine Fülle von einschlägigen Erlebnissen berichten, die weit häufiger sind, als bisher bekannt war und die in ihrer Mannigfaltigkeit den bisherigen Rahmen der Phantomerlebnisse sprengen. Darüber hinaus machen sie neue Einblicke in den Problemkreis des Körperbildes überhaupt möglich.

Der Begriff des Körperbildes oder Körperschemas, wie ihn SCHILDER in relativer Übereinstimmung (vgl. die Kritik CONRADs) mit HEAD geprägt hat, ist je nach Einstellung die Formulierung eines primären Erlebnisses oder einer theoretischen Voraussetzung (vgl. hierzu auch die Ausführungen WAGNERS); er hat aber in jedem Fall den Vorteil,

¹ Nach Abschluß der Arbeit erschien eine Untersuchung von SCHULTE über die Psyche von Rückenmarksquerschnittsverletzten; auch dieser Autor streift kurz Körperbildstörungen und Phantomerlebnisse [Nervenarzt 18, 28 (1947)]. Auch die jüngste Beschreibung eines Verletzten mit totaler Querschnittsläsion von K. BECK [Dtsch. Z. Nervenhk. 160, 55 (1949)] geht hierauf kurz ein.

einen verwickelten und nur umständlich zu umschreibenden Tatbestand auf eine allgemein verständliche und anerkannte Diskussionsbasis zu stellen. Auf die zum Teil sehr berechtigte Kritik, die CONRAD an der SCHILDERSchen Definition des Körperschemas und der von späteren Autoren geübten „schlagwort“-artigen und wahllosen Anwendung dieses Begriffs übt, sei hier nur hingewiesen. Es liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit, Stellung zu den dort angeschnittenen grundsätzlichen Fragen zu nehmen, da die Betrachtungen über die cerebral bestimmten Phänomene in der CONRAD-SCHILDERSchen Kontroverse für unsere Aufgabe zu sehr am Rande liegen. SCHILDER hat in seiner 1923 erschienenen Monographie das Körperschema als „das Raumbild, das jeder von sich selber hat“, bestimmt. Er verlegt dessen körperliche Repräsentanz in Übereinstimmung mit HEAD und mit fast allen späteren Bearbeitern dieser Frage in ausgedehnte Hirnrindengebiete (besonders hintere Zentralwindung und größere Anteile der Parietalregion); nach PÖTZL gehört auch der Thalamus zu diesem Apparat bzw., wie ADLER und HOFF sagen, „Mechanismus, dessen Aufgabe es ist, durch Sammlung und Verarbeitung der peripheren, sensiblen Eindrücke und durch Unterdrückung tiefer Rotationsmechanismen die Einheit des Körpergefühls zu wahren“ (als Beispiel aus der Fülle der zahlreichen und nicht immer klar verständlichen, im Geist der Lokalisationslehre formulierten Umschreibungen dieses Tatbestandes).

Erstaunlicherweise gibt es in der gängigen psychologischen Literatur (Lehrbücher usw.) keine Darstellung der Grundlagen des Körperbildes. Eine psychologische Analyse der Faktoren, auf die sich unser Wissen vom eigenen Körper aufbaut, hat u. W. außer CONRAD auch weder SCHILDER selbst noch einer der späteren Bearbeiter der Pathologie des Körperbildes gegeben. Von der physiologischen Seite her hat sich v. KRIES, unabhängig von SCHILDER und zur gleichen Zeit, um eine solche Deutung bemüht und ist dabei zu folgender Formulierung gekommen: „Wir wissen im allgemeinen, wie unsere Körperteile gegeneinander angeordnet sind, ob z. B. das Bein im Knie, ein Arm im Ellenbogen gebeugt oder gestreckt ist. In die zum Bewußtsein kommenden Eindrücke geht also die Vorstellung unseres Körpers und seiner Teile schon fertig ein. Es gelingt aber nicht ohne weiteres, uns besondere Empfindungen zum Bewußtsein zu bringen, die wir etwa als Grundlage jener Eindrücke bezeichnen können. Fragen wir uns, woran wir denn eigentlich erkennen, daß das rechte Knie gebeugt ist . . ., so vermögen wir das nicht zu beantworten, wir wissen es eben, können aber nicht angeben, wie dieses Wissen zustande kommt oder woher es rührt.“ An anderer Stelle sagt er: „Es wird kaum bezweifelt, daß auch die Vorstellung unseres eigenen Körpers sich im Laufe des Lebens durch die Wieder-

holung ähnlicher Eindrücke (wie sie für die Entwicklung des Sehraumes maßgebend sind, der Verf.) entwickelt.“ In Form eines weniger systematischen Einzelbeitrages streift v. SKRAMLIK, von der Tastwahrnehmung ausgehend, einzelne Punkte des Körpererlebens; er erwähnt, im Zusammenhang mit der Wahrnehmung von der eigenen Hautfläche im Ruhezustand, die Eindrücke, die wir von den Umbiegestellen (Kinn, Achsel) und von den belasteten Stellen (Gelenke, Haut) bekommen, ferner die subjektive Umformung, die Gesicht und Schädel erfahren. Von der Gestaltpsychologie her und im bewußten Gegensatz zu diesen physiologischen Deutungsversuchen, wie auch zu den noch überwiegend assoziationspsychologisch determinierten Definitionen von HEAD und auch SCHILDER, bestimmt CONRAD das Körperschema als: „Die Bewußtheit des eigenen Körpers als eines aus dem Anschauungs- und Aktionsraum herausgesonderten Ganzen im Sinne der Ganzheitspsychologie“; Störungen des Körperschemas sind: „Primäre Störungen der Gestaltfunktion“, charakterisiert durch die „Unfähigkeit, Ganzgegebenheiten als gegliedert zu erfassen“. Es liegt im Wesen dieses Ansatzes, daß CONRAD auf erlebnismäßige Details des Gestaltvorganges nicht eingehen kann¹. BÜRGER-PRINZ und KAILA schließlich sehen im Körperschema das „Haben des eigenen Körpers als einer Gesamtheit und ein Wissen um ihn als Gesamtgestalt und der Relation seiner einzelnen Glieder und Teile zueinander“.

Wenn man selbst versucht (dies unter bewußter Vernachlässigung gestaltpsychologischer Gesichtspunkte), sich unter Ausschluß der optischen Wahrnehmung über das Erlebnis seines Körpers und insbesondere der Extremitäten klar zu werden, so ist das Ergebnis zunächst überaus dürftig. Was man an sich selbst wahrnimmt, ist vor allem die Druckempfindung, die von der Unterlage auf die Haut ausgeübt wird und die durch horizontale, angepaßte Lagerung möglichst gleichmäßig und gering gehalten werden kann. Ferner erlebt man nicht ganz vermeidbare Spannungseindrücke der Muskulatur, die durch Einnahme der Mittelstellung der Extremitäten auf ein Minimum reduzierbar sind. Nicht ausschalten lassen sich weiter Signale von den Gelenken, und zwar von den distalen mehr als von den proximalen. Sieht man von diesen Eindrücken ab, so bleibt kaum mehr, als ein sehr unbestimmtes Gefühl für die Unversehrtheit des Körpers, für die Ausfüllung des vorstellungsmäßig gegebenen („erfahrenen“) Raumbildes; es sperrt sich weitgehend gegen den Versuch weiterer Beschreibung bzw. es läßt die Möglichkeit verschiedener

¹ Ob Verfasser [Nervenarzt 18, 289 (1947)] geneigt wäre, den Begriff der SANDERSENschen Vorgestalt und deren Weiterentwicklung zur Gestalt auf die Genese („Aktualgenese“) des Körperbildes auszudehnen, ist uns nicht bekannt. Möglicherweise würde sich dieser Ansatz als fruchtbar erweisen.

inkongruenter Umschreibungen offen: Man kann ebenso von dem Erlebnis einer Grenze zum „Außen“ sprechen, wie von der Empfindung einer gerüstähnlichen Struktur, die etwa einer primitiven Strichzeichnung (ZILLIG) vergleichbar ist. Das Erleben springt vom einen zum anderen Eindruck um, ähnlich dem Phänomen des Umspringens vom positiven zum negativen Bild bei bestimmten optischen Darbietungen. Im Augenblick zusätzlicher Bewegung (aktiv oder passiv) erfolgt mit dem Hinzukommen der kinästhetischen Komponente zur taktilen eine bedeutende Sicherung des Körpererlebens; es schaltet sich die in früheren Lebensabschnitten gewonnene Erfahrung über die Zusammenhänge zwischen Körperausdehnung und Bewegung ein, die wir unbewußt in uns tragen und die uns erst die nötige motorische Sicherheit verleiht¹.

Es ist naheliegend, daß bei völliger Ausschaltung aller motorischen und sensiblen Leistungen (Parese und Anästhesie) die Körpervorstellung im beschriebenen Sinn, das Bewußtsein des Körpers, zuerst einmal in Verlust gerät. In der Mehrzahl aller solcher Fälle wird das Körperbild aber, einschließlich der Differenzierung zwischen rechts und links, sehr schnell trotz Weiterbestehens des Leistungsausfalls wieder restituiert, wobei die Einzelheiten dieses Vorganges nicht zur Besprechung stehen. Ob man diesen Restitutionsvorgang unter dem Aspekt einer ganzheitspsychologischen Betrachtung sehen will, wie es (am verwandten Phantomproblem und ohne sich dieses Terminus ausdrücklich zu bedienen) RIESE getan hat, oder ob man versucht, eine

¹ ZILLIG weist mit Recht darauf hin, daß das Körperschema eigentlich nur eine taktil-kinästhetische und keine optische Komponente aufweise, daß deshalb der Begriff „Körperbild“ für das Erlebnis des Körpers nicht ganz korrekt sei; wir halten trotzdem der besseren Anschaulichkeit wegen an diesem (und weiter unten folgenden analogen Begriffen) fest, da er dem Lebendigen besser gerecht wird als das starre, farblose „Schema“; zudem sind die meisten von uns gemäß der überwiegenden visuellen Begabung gewohnt, „Bild“ weitgehend gleich „Erleben“ zu setzen, also Körperbild gleich Körpererleben, Körperbewußtsein. Herrn Dr. THOMAE (mündliche Mitteilung) verdanken wir in diesem Zusammenhang noch folgenden Hinweis: „In der durch v. UEXKÜLL u. a. beeinflussten modernen Psychologie (K. LORENZ, ROTHACKER, THOMAE u. a.) werden der Bildbegriff und der Schemabegriff in ganz bestimmten Nuancierungen gebraucht: Der Begriff des Bildes weist danach auf die Zugehörigkeit bestimmter gegenständlicher Inhalte unseres Bewußtseins zu dessen Randbezirken hin. Das Körperbild ist also der Inbegriff des in jedem Erleben jeweils mitgegebenen Wissens um die eigene Körperlichkeit und deren funktionelle Struktur. Der Begriff des Schemas dagegen bezieht sich stets auf seelische bzw. funktionelle Sachverhalte ohne Rücksicht auf deren *gewußte* Gegebenheit. Das Körperschema ist ein Hilfsbegriff, mit dem man bestimmte *Dispositionen* umschreibt, die zur Erklärung unseres Verhaltens angenommen werden müssen.“ Da sich unsere Arbeit gerade mit Veränderungen der *Erlebens* der eigenen Körperlichkeit befaßt, ziehen wir den Begriff des „Körperbildes“ vor.

mehr analytisch ausgerichtete Standpunktbestimmung zum Ausgangspunkt zu nehmen (SCHILDER), scheint uns dabei weniger belangvoll. Die Tendenz zur Erhaltung, zur Wiederherstellung ist beiden Ansätzen gemeinsam und auch für unsere Betrachtung als übergeordneter Begriff verbindlich.

Bei einem Teil der Rückenmarkverletzten bleibt dieser Rückbildungsvorgang jedoch ganz oder lange Zeit aus. (Ähnliches scheint bei peripheren Nervenverletzungen beobachtet zu werden.) Störungen dieser Art stellen *eine* Gruppe der im folgenden zu beschreibenden Phänomene dar. Zur *anderen* gehört alles das, was an Abwandlungen des wiederhergestellten Körperbildes erlebt wird, also die eigentlichen Phantomerlebnisse der Rückenmarkverletzten und verwandte Phänomene. Wir haben es im ersten Fall also mit einem *Verlust des Körperbildes* zu tun, im zweiten dagegen mit einer zwar veränderten, aber *besonders eindringlichen Manifestation*, die nicht nur das Gegenteil des ersten, sondern etwas qualitativ anderes darstellt.

Von Erlebnissen der erstgenannten Art (längerdauernder Verlust des Körperbildes), wurde uns 19mal berichtet; die andere Gruppe (Phantomerscheinungen) umfaßt insgesamt 55 Einzelbeobachtungen. Das sind an einem Gesamtkrankengut von 251 Rückenmarkverletzungen, die von uns selbst genau untersucht und größtenteils auch längere Zeit beobachtet werden konnten, 7,6% bzw. 21,9%. Da wir erst nach einiger Zeit auf die Bedeutung der verschiedenen Phänomene bei spinalen Verletzungen aufmerksam wurden, da uns also anfangs wahrscheinlich einschlägige Beobachtungen entgangen sind (die Mehrzahl der Verletzten, für die die in Frage stehenden Sensationen bei weitem nicht so eindringlich zu sein scheinen wie bei Amputierten, erzählt spontan nur selten davon), sind diese Zahlen wahrscheinlich noch zu niedrig.

I. Verlust des Körperbildes.

Nahezu 20% (48) aller unserer Rückenmarkverletzten hatten im Augenblick der Verwundung ein Gefühl der Abtrennung des sensibel und motorisch ausgefallenen Körperteils. Sie drückten das etwa so aus: „Es war so, als ob ich in der Mitte durchgeschnitten wäre“, „als ob man mir die Beine ausgerissen hätte“, „als ob die Beine einfach völlig weg gewesen wären“, „als ob die Beine nicht mehr zu mir gehörten“, „als ob die untere Hälfte mit der oberen nur noch durch einen Faden verbunden sei“; gleichartige Äußerungen beziehen sich bei Halsmarkläsionen auf obere Rumpfteile und die Arme, z. B.: „Als ob ich nur noch aus dem Kopf bestehen würde.“ Solche Angaben machten uns (wie der Verlauf zeigte) überwiegend Verletzte mit partiellen Rückenmarkläsionen (wobei allerdings zu bemerken ist, daß

bei einem Teil der Caudafälle ein distaler kompletter Ausfallsrest bestehen blieb, diese also streng genommen auch als komplette Läsionen aufgefaßt werden müßten). Diese Beobachtungen beziehen sich auf insgesamt: 6 Halsmarkverletzungen, 9 Läsionen des oberen und 9 des unteren Brustmarks, 4 Lendenmark- und 20 Caudaläsionen. Es ist zu betonen, daß später, als wir systematisch danach frugen, der größere Teil der Verletzten solche Empfindungen doch ausdrücklich ablehnte. Man kann sich (s. das oben Gesagte) kaum vorstellen, daß beim plötzlichen Eintritt einer Paraplegie und Anästhesie nicht wenigstens ganz vorübergehend etwas Ähnliches empfunden werden sollte. Man weiß ja von sich selbst, daß man bei Drucklähmungen, wie man sie gelegentlich nachts durch falsche Lagerung am Arm erlebt, vorübergehend ein Gefühl der Entfremdung haben kann, obwohl es nur selten Anlaß zu so geprägten, plastischen Definitionen geben dürfte. Es mag dies wohl damit zusammenhängen, daß flüchtige Empfindungen solcher Art bei der Verletzung hinter anderen Eindrücken zurücktreten, um später nicht mehr erinnert zu werden. Auch die genannten 48 Verwundeten hatten die beschriebene Erscheinung nur ganz vorübergehend, oft nur sekundenweise oder nur einen „kurzen Augenblick“ lang.

In der Beschreibung dessen, was dann empfunden wird, ist der Verletzte mit kompletter oder noch nicht restituerter Rückenmarkläsion recht unsicher. Er erzählt etwa, daß das Gefühl, verstümmelt zu sein, aufgehört habe; er wisse wieder, daß es seine Beine seien, die er da unten im Bett fühle¹, auch wenn er sie nicht sehe; d. h. fühlen sei ja eigentlich zu viel gesagt, er habe natürlich kein Gefühl in den Beinen, aber daß die Beine zu ihm gehörten, das spüre er eben doch, wenn man es auch nicht näher beschreiben könne; auch daß sie die gewohnte Form und Ausdehnung hätten, das wisse er jetzt wieder und merke es auch wieder irgendwie. Über Lage und Stellung ihrer Glieder können die Verletzten, wie sie sofort zugeben, gar nichts aussagen, wie sie sich über die völlige Bewegungs- und Gefühllosigkeit natürlich auch völlig im klaren sind. Im ganzen unterscheiden sie sich also in nichts mehr von anderen Gelähmten, für die Lähmung und Gefühllosigkeit eine Gegebenheit darstellen, mit der man sich innerlich mehr oder minder abfindet, und für die damit eine Funktionsstörung, nicht aber eine Verletzung der strukturellen Körpereinheit verbunden ist.

¹ Wenn wir auch im folgenden in unseren Protokollen Fühlen und Empfinden wahlweise einsetzen, so nicht nur deshalb, weil es der Ausdrucksweise der Verletzten entspricht. Das, was der Verletzte an Phänomenen im Bereich des Körperbildes erlebt, spielt sich tatsächlich in einem psychologischen Grenzgebiet, einem „Niemandsländ“ ab, in dem die herkömmlichen Klassifizierungen der Psychologie ihre inzwischen ja auch von dieser Wissenschaft erkannten Grenzen zeigen (vgl. Fußnote S. 101).

Einige der Verletzten geben an, daß ein kurzer Blick auf die scheinbar abgetrennte Extremität oder ein Hinfassen genügt habe, um die Empfindungsstörung des Nichtdazugehörens wieder zu beseitigen. Bei anderen, die aus besonderen Gründen nicht schauen oder tasten konnten, genügte die Auskunft eines Kameraden, um die Körperintegrität im Bewußtsein wieder zu sichern.

Wir zeigten oben, daß es beim Gesunden sehr schwer ist, zu unterscheiden, wie weit das Erlebnis des Körperbilds im einzelnen durch Empfindung, wie weit es durch Erfahrung (vgl. CONRAD) fundiert ist. Hier dagegen dürfte es vor allem die Aktualisierung des Wissens, das Mobilisieren früherer Erfahrungen sein, wodurch der Verletzte sein vorübergehend in Unordnung geratenes Körperbild wieder zurechtrückt, befördert allerdings durch den optischen und den Tasteindruck; das Ganze wird dann sofort wieder zu dem Gesamteindruck des Körperbilds, des Körpererlebens verschmolzen, der Verletzte „spürt“ wieder seine Beine.

Anders liegen die Dinge bei den Verletzten (die 19 oben erwähnten), die nach der Verwundung zum Wiederaufbau ihres Körperbilds nicht mehr in der Lage sind; weder die optische, noch die Tastkontrolle vermag diesen Vorgang in Gang zu setzen: Die Empfindung der Verstümmelung persistiert und die funktionslosen Extremitäten bekommen vom Augenblick der darauf gerichteten Aufmerksamkeit an etwas „Fremdes“; der Verwundete weiß, daß sie da sind, aber sie gehören nicht zu ihm.

Während die 48 Verletzten mit dem vorübergehenden Körperbildverlust die Dauer dieser Störung zeitlich nicht genau fixieren können („nur ein Augenblick“), gaben diese 19 Verwundeten meist recht genau an, wie lange das Fremdheitsgefühl angedauert habe; handelt es sich doch um eine sehr bewußt erlebte und entsprechend genau beobachtete Störung der Körpereinheit, die sich von 15 Min. über Stunden, Tage und Wochen bis zu vielen Monaten erstreckt. Überwiegend sind es hier Verletzte mit kompletter oder praktisch kompletter Querschnittsläsion (unter praktisch komplett verstehen wir die Fälle, die bei vielleicht geringfügiger sensibler und motorischer Restitution keine nennenswerte Funktionswiederkehr aufweisen, bei denen eine solche auch nicht mehr zu erwarten ist); in der topischen Verteilung: Eine Halsmark-, eine Cauda-, und 11 Brust- und Lendenmarkverletzungen.

Wir lassen jetzt einige Krankengeschichten im Auszug folgen; die Wiedergabe aller Krankengeschichten verbietet sich hier, wie auch im zweiten Teil, aus Raumgründen.

Fall 1. Schu. Minensplitterverletzung am 9. 9. 42 in Höhe des 11. Brustwirbels. Sofortige Lähmung beider Beine, Gefühlsaufhebung ab Leiste, Harn- und Stuhlverhaltung. Am 10. 10. Laminektomie: In Höhe des 12. Brustwirbels

Mark durch Knochensplitter teilweise zerstört, Verwachsungen werden gelöst. Bei schlaffem Tonus später spontane Beugereflexsynergien. Tod durch Urosepsis am 29. 6. 43; autoptisch völlige Erweichung des Marks bei Brustwirbel 10/11.

Im Augenblick der Verwundung hatte Schu: die Empfindung, daß die Beine in den Leisten ausgerissen seien. Er schaute an sich herunter, merkte, daß die Kleidung unverletzt war, blieb aber der Überzeugung, daß die Beine trotzdem auf nicht näher zu erklärende Weise in den Hosenbeinen abgetrennt sein mußten. Daran änderte sich während der nächsten 3 Stunden nichts, das Bewußtsein, gelähmte, aber sonst noch unversehrte Beine zu besitzen, konnte sich nicht durchsetzen. Schu. robbte in dieser Zeit zurück, merkte, daß die Beine nachkamen, glaubte aber auch jetzt noch, daß dies nur durch Mithilfe der Kleidung möglich sei. Das blieb auch nachher noch so, als er sich selbst abtastete und sich dann auch von der Unversehrtheit der Beine durch Augenschein überzeugte. Obwohl man ihm später das Vorhandensein seiner Lähmung erklärte und er dies schließlich auch anzuerkennen bereit war, schwand das Gefühl der Fremdheit erst nach 6 Tagen. Dann erst waren es wieder seine eigenen Beine, die in seinem Bett lagen und nicht mehr fremde, nicht zugehörige Gebilde. In dieser Zeit setzten Spontanschmerzen ein; Pat. wußte später nicht mehr, ob die Ablösung des Fremdheitsgefühls zeitlich mit diesen Schmerzen zusammenfiel.

Fall 2. Bü. Infanterie-Halssteckschuß am 10. 1. 44. Sofortige Lähmung beider Beine, leichte Schwäche des li. Armes, Horner li., Aufhebung des Gefühls von den Brustwarzen abwärts, Harn- und Stuhlverhaltung. Röntgenbefund: Linksseitiger Bogenbruch am 1. und 2. Brustwirbel, Geschoß in der Brustwand. Ab Mai lebhaft spontane Beugereflexsynergien bei schlaffem Grundtonus und Areflexie. Bei Aufnahme Ende Juli gleicher Befund, Anästhesie ab Th 4, Blasenautomatie. Wahrscheinlich Kontusionsherd im oberen Brustmark.

Bei der Verwundung hatte Bü. die Empfindung, in Nabelhöhe in 2 Hälften geteilt zu sein. Diese Empfindung hielt über 1 Monat an, ohne irgendwie korrigierbar zu sein: „Es war so, als ob man in der Nabelgegend ein Kugelgelenk hätte, das zwischen dem eigenen Körper oben und einem Fremdkörper unten eine Verbindung herstellt.“ Pat. schildert diese Empfindung als ausgesprochen unangenehm und unheimlich. Eines Morgens empfand er beim Aufrichten ein eigenartiges Spannungsgefühl im Leib; im selben Augenblick sei die beschriebene Empfindung des Fremdartigen für die untere Körperhälfte ausgelöscht gewesen. Bü. wußte vom selben Augenblick an wieder, daß er seine eigenen Beine unten am Leib hatte, konnte sich auch unter dem re. und li. Bein wieder etwas vorstellen; dabei habe sich, wie er besonders betont, an der Gefühlsstörung selbst natürlich gar nichts geändert.

Das Erlebnis, mit dem die funktionslosen Extremitäten nach Ablösung dieser Störung im Körperbewußtsein wieder gesichert werden, ist nicht unterschieden von dem, was wir weiter oben bei dem kurzfristigen Körperbildverlust schon beschrieben haben. Das Erlebnis der Störung selbst trägt je nach der Eigenart des Verletzten und seiner Fähigkeit zur Selbstbeobachtung und Schilderung verschiedene Färbung. Zwei Krankengeschichten heben sich dabei von den anderen besonders ab:

Fall 3. Spr. Granatsplitterverletzung des Halses am 9. 1. 43. Anfangs Tetraplegie, vorübergehende Harnverhaltung. Nach wenigen Minuten Überempfindlichkeit des ganzen Körpers von der Ohr-Kinnlinie abwärts. Nach 2 Tagen Beginn der motorischen Restitution aller Extremitäten von distal nach

proximal, dabei Nachhinken des li. Armes. Röntgenbefund: Halswirbelsäule unverletzt. Am 15. 1. Entfernung des Splitters aus den Nackenweichteilen. Am 5. 2. neurologische Untersuchung durch Prof. Dr. BETZENDAHL: Horner, vasomotorische Gesichtsrötung und Hyperhidrose li., größere Parese im li. Arm, besonders proximal, spastische Zeichen und Reflexsteigerung an allen Extremitäten, Hypästhesie ab C 3. Im März ist die Parese im li. Arm noch nachweisbar, Reflexsteigerung mit spastischen Zeichen an den Beinen noch vorhanden; Sensibilitätsstörung vom Hinterstrangtyp ab C 3, jetzt wieder als Hyperpathie, mit Funktionswandel, Schwellenerhöhung, Ataxie und athetoider Fingerunruhe. Später bei weiterer motorischer Besserung geringe Atrophie im proximalen Schulter- und Armbereich li. Lange Zeit zentral bedingte Kreislaufabläßigkeit. Entlassung im November 1943 a.v. Vermutliche Ursache der Ausfälle: Kontusionsschädigung überwiegend hinterer Anteile des Halsmarks.

Bei der Verwundung hatte Spr. die Empfindung, sehr tief zu fallen, 20 m und mehr. Sofort danach glaubte er, die beiden unter dem Rücken gelegenen Arme auf der Brust gekreuzt zu fühlen. Er gibt dazu an, daß dies die letzte Stellung der Arme vor der Verwundung gewesen sei, er habe mit vor der Brust gekreuzten Armen dagestanden, als ihn das Geschoß traf. Er ließ sich nach 1 Min. vom Sanitäter die Arme in mittlerer Beuge-Streckstellung nach vorne legen, ohne dadurch die Empfindung stark überkreuzter Beugestellung zu verlieren (li. ausgeprägter als re.). Bis zum Abend des Verwundungstages langsames Erlöschen dieser Lagetäuschung.

Ende Februar, also zu einer Zeit, als Willkürbewegungen und Tast- und Stellungswahrnehmungen am linken Arm wieder möglich waren, setzte eine andere Täuschung hinsichtlich dieses Armes ein: Er wurde dem Verletzten auf eigenartige Weise fremd; es war so, als ob er gar nicht mehr zu ihm gehöre. „Ich lebte eigentlich ganz ohne diesen Arm und hatte ihn meist auch völlig vergessen.“ Wenn Spr. den Arm plötzlich auf der Bettdecke liegen sah, erschrak er jedesmal, weil es für ihn ein fremder Arm war, der nicht zu ihm gehörte. Im gleichen Augenblick sprang dabei das Bild um, der sichtbar auf der Bettdecke befindliche Arm wurde jetzt entgegen dieser optischen Wahrnehmung als ausgestreckt neben dem Körper liegend empfunden. Bei Nachlassen der Aufmerksamkeit schwanden beide Arme, der reale, geschene und der irreal, empfundene wieder aus dem Bewußtsein. Dieser Zustand dauerte etwa 1 Woche, verlor sehr schnell das Unheimliche, das ihm zuerst angehaftet hatte und klang dann ziemlich bald ab.

Neben dem primären Phantomerlebnis, auf das wir im zweiten Teil der Arbeit zu sprechen kommen, liegt die Besonderheit dieser Beobachtung darin, daß die Extremität nicht nur fremd und nicht dazugehörig empfunden wird, sondern daß sie sogar völlig aus der Erinnerung und dem Bewußtsein ausscheidet (also eine anosognosieähnliche Störung); gleichzeitig ist die Wahrnehmung dieses vergessenen Armes mit neu auftauchenden Phantompfindungen verknüpft, die den Fremdheitscharakter noch besonders unterstreichen. Bemerkenswert erscheint ferner, daß die Fremdheits- und Verstümmelungsempfindung zu einer Zeit auftrat, in der Willkürbewegungen bereits wieder möglich waren und auch die Perzeption von extero- und propriozeptiven Reizen wieder gelang; bei drei anderen Verletzten, die später eine gute Restitution zeigten, fielen im Gegensatz hierzu Verstümmelungsempfindung und Funktionsausfall zeitlich zusammen. Die Annahme

einer cerebralen Komplikation, an die man vielleicht hätte denken können, scheidet bei Spr. aus; er hat niemals irgendwelche diesbezügliche Symptome geboten, er war nicht bewußtlos oder benommen und hat nach der Verwundung nicht erbrochen; man ist also wohl kaum berechtigt eine *Commotio* oder gar eine kontusionelle Hirnschädigung anzunehmen; auch für ein ascendierendes Ödem fehlt jeder Anhalt.

Eine sichere *Commotio* ließ sich unter den 19 Beobachtungen nur einmal nachweisen; es handelt sich um den Pat. Gö., dessen Krankengeschichte im zweiten Teil noch mitgeteilt wird. Er litt nach dem Erwachen aus der kurzdauernden Bewußtlosigkeit besonders unter dem quälenden Gefühl der Verstümmelung und hat seine Kameraden immer wieder inständig: „Nehmt mir doch endlich die dummen Beine da unten weg, ich will sie nicht haben, die gehören mir doch gar nicht mehr.“ Die postcommotionelle Bewußtseinstrübung vermag also offenbar das Verstümmelungserlebnis zu akzentuieren und affektiv zu färben.

Bei einem anderen Verletzten trug die Verstümmelungsempfindung noch viel eindringlicher anosognostischen Charakter:

Fall 4. Hu. Granatsplitterverletzung der unteren Brustwirbelsäule am 6. 7. 41. Keine Bewußtlosigkeit. Lähmung beider Beine (nach 2 Tagen bemerkt), Gefühlsstörung vom Nabel abwärts, Harnverhaltung. Nach 1 Woche gürtelförmige Überempfindlichkeit in Nabelhöhe, dann langsame Aufhellung der Sensibilitätsstörung und motorische Restitution von distal nach proximal fortschreitend. Bald spastische Tonussteigerung und lebhaftes Beugereflexsynergien. Röntgenbefund: Splitter in Höhe des 10. Brustwirbels im Wirbelkanal. Im September Laminektomie und Entfernung des extraduralen Splitters. Dezember 1942: Entlassung mit starker linksseitiger spastischer Parese und rechtsseitiger Restparese; Hypästhesie, Blasenfunktion ausgeglichen.

Die erste Empfindung bei der Verwundung war die des Schwebens; Hu. glaubte, jede Schwere verloren zu haben und hoch in die Luft zu fliegen; er entsann sich später noch, daß dieses Gefühl überaus angenehm gewesen sei. In den ersten 2 Tagen bestand dann ein eigenartiger Zustand widersprechenster Empfindungen; einerseits glaubte Pat., seine Beine nicht mehr zu besitzen; er ließ sie sich mehrfach von seinen Kameraden hochheben, um sich selbst davon zu überzeugen, daß sie vorhanden und mit ihm verbunden seien, trotzdem ließ sich aber das zwingende Gefühl, nur noch aus der oberen Rumpfhälfte zu bestehen, nicht verdrängen. Andererseits wollte er eine Lähmung nicht anerkennen; er war dann nicht nur fest davon überzeugt, seine Beine zu besitzen, sondern ihre Funktion auch willkürlich beherrschen zu können; er zeigte sich dabei den Versuchen seiner Kameraden gegenüber, die ihm die Lähmung vorsichtig klarzumachen versuchten, völlig unzugänglich: Es sei nur die allgemeine Schwäche, die ihm das Bewegen der Beine erschwere. Beide Deutungen wechselten in regelmäßigem Turnus miteinander ab. Hu. erinnerte sich dieser beiden Tage und seiner Erlebnisse dabei noch sehr gut, meinte aber nachträglich dazu, das Ganze sei doch so merkwürdig, daß er vielleicht doch nicht bei ganz klarem Bewußtsein gewesen sein könne. Um seine Umgebung habe er sich auch nicht sehr viel gekümmert. (Temperaturen hat er laut mitgegebenem Krankenblatt in diesen Tagen nicht gehabt.) Dann klang dieser Zustand abwechselnden Verstümmelungs-

und anosognostischen Erlebens ab; Pat. war in der Lage, die Situation sachlich zu beurteilen, er anerkannte seine Lähmung und wußte und „merkte“ gleichzeitig wieder, daß die untere Rumpfhälfte und die Beine wieder zu ihm selbst gehörten.

Auch hier steht der Verstümmelungsempfindung eine anders gartete Körperbildstörung gegenüber, die aber nicht wie bei Spr. als Phantom ins Bewußtsein tritt, sondern die sich als Nichtwahrnehmung des Defekts manifestiert. (Über die Schwebeempfindung siehe im zweiten Teil.)

Bei den Verletzten, deren Körperbildverlust wochen- und monatelang andauert, sind die diesbezüglichen Schilderungen gemäß der langen Eigenbeobachtung häufig recht eindringlich und symptomreich. Hierfür 2 Beispiele:

Fall 5. Je. Granatsplitterverletzung der Brustwirbelsäule am 20. 4. 42. Sofortige Lähmung beider Beine, Gefühllosigkeit ab Nabel, Harn- und Stuhlverhaltung. Röntgenbefund: Bogenfraktur des 12. Brustwirbels, Metallsplitter im Brustwirbelkörper. Operativer Eingriff wegen sehr ausgedehnter Decubitalgeschwüre bis zuletzt unmöglich. Später Sensibilitätsaufhellung bis zu den Leisten. Bis zum Exitus am 6. 12. 42 von dieser Höhe an Anästhesie, schlaffe Paraplegie bei völliger Areflexie. Aus äußeren Gründen kein Sektionsbefund; wahrscheinlich völlige direkte Markdurehtrennung.

Gleich nach der Verwundung hatte Je. das Gefühl, Bauch und Beine nicht mehr zu besitzen. Als man ihn nach hinten brachte, sei es ihm so gewesen, als ob man einen Sack Steine nachschleife, jedenfalls habe es sich, das sei ihm ganz klar gewesen, nicht um Teile seines Körpers gehandelt. Nach etwa 4 Wochen setzte ein ganz unbestimmtes „Gefühl“ ein, derart, daß an seinem Rumpf unten „etwas“ dranhinge, was vielleicht doch zu ihm gehöre; daß es seine Beine seien, konnte er sich allerdings trotzdem noch nicht vorstellen, dazu war das „Etwas“ noch viel zu fremd und unbestimmt. Im Juni wurde dieses Gefühl der Fremdheit von dem einer gewissen Dazugehörigkeit abgelöst, trotzdem konnte Je. sich noch nicht vorstellen, daß er ein rechtes und ein linkes Bein habe. Erst im Oktober konnte er mit dem Begriff Rechts-Links hinsichtlich seiner Beine wieder etwas mehr anfangen; damals gab er auch an, gelegentliche ein gewisses Spannungs- und Ermüdungsgefühl in der Muskulatur beider Beine und ein Kribbeln in den Fußsohlen zu spüren.

Diese Schilderung erlaubt es besonders instruktiv, den stufenweise erfolgenden Aufbau des Körperbildes nachzuzeichnen.

Fall 6. Schn. Granatsplitterverletzung des Rückens am 25. 7. 43. Beine sofort gelähmt, Gefühl von den Brustwarzen abwärts aufgehoben, Urin angehalten, Stuhlinkontinenz. Röntgenbefund: Splitter zwischen den Bögen des 5. und 6. Brustwirbels. Anfang September Patellarsehnenreflex auslösbar, erste spontane Beugereflexsynergien. Am 17. 9. Laminektomie, Entfernung eines im Wirbelkanal liegenden und das Mark komprimierenden Splitters. Im Anschluß daran teilweise Sensibilitätsrestitution und langsames Einsetzen von Willkür-(Massen)-bewegungen bei gleichzeitig starker Zunahme der Beugereflexsynergien; Willkürbeherrschung der Blase.

Gleich nach der Verwundung glaubte Schn., daß beide Beine und der Unterkörper abgerissen seien. Diese Empfindung hielt auch in den nächsten 4 Tagen unbeeinflussbar an. Am 5. Tag unbestimmtes heftiges Schmerzgefühl in beiden

Füßen (nicht Beinen); gleichzeitig setzte auch das Bewußtsein einer gewissen Zugehörigkeit beider Beine und des unteren Rumpfabschnittes ein; als die Schmerzen kurz darauf aber schwanden, ging auch dieses Zugehörigkeitsgefühl wieder völlig verloren und war auch durch das Wiederauftreten ähnlicher Schmerzen in den nächsten Wochen nicht mehr zu wecken: Die Beine blieben fremd, Pat. konnte auch nicht sagen, an welcher Stelle die Schmerzen saßen, er meinte nur „irgendwo in den Füßen vielleicht“. Auch der Beginn der recht lebhaften Beugereflexsynergien konnte das Fremdheitsgefühl nicht durchbrechen. Dagegen führte der schmerzhafteste Druck, der bei Blasenspülungen im gleichen Zeitabschnitt auftrat, zu einem gewissen Bewußtwerden der unteren Rumpfabschnitte, so daß Schn. sagen konnte, nicht nur wo es ihm weh tat, sondern auch wo eine als bewußt gefüllt empfundene Blase in einem als zugehörig anerkannten Leib saß. Wenn nach der Spülung der Druck schwand, wurde auch das Bewußtsein für den Leib wieder ausgelöscht, es war alles so fremd wie vorher. Dieses Fremdheits- bzw. Verstümmelungsgefühl änderte sich schlagartig, als im Anschluß an die Steckgeschoßentfernung die ersten Signale der sensiblen Restitution bemerkt wurden; Schn. hatte vom gleichen Augenblick an wieder eine ganz bewußte Vorstellung von seinen Beinen, „sie gehören wieder zu mir“.

Während bei einem Teil der beobachteten Fälle nicht klar wird, durch welchen Vorgang die Wiederherstellung des Körperbildes zustande kommt, können einige der Verletzten sich an den Anlaß sehr wohl erinnern. So war es bei dem zuletzt genannten Verwundeten der erste Beginn der sensiblen Restitution; bei zwei anderen, vielleicht auch bei dem zuerst aufgeführten Schu. (Fall 1 der Kasuistik), waren es unbestimmte Signale sensibler Art, auf die wir im zweiten Teil der Arbeit noch zu sprechen kommen. Bei Bü. (Fall 2) rückte ein unbestimmtes Spannungsgefühl im Leib den ganzen ausgefallenen Teil des Körpers wieder in die Vorstellung; bei dem schon erwähnten Schn. (Fall 6) hatten vorübergehend, bei einem anderen endgültig, Schmerzen in den Füßen den gleichen Effekt. Einmal waren es die ersten aktiven Bewegungen, die die Beine wieder bewußt werden ließen, ein ander Mal scheinbare Bewegungen (s. unten Fall 7). Bei einem Verletzten, der viele Monate lang nicht die Möglichkeit hatte, zu seinen Beinen irgendeine Beziehung aufzunehmen, gelang dies schließlich unter der Wirkung intensiver heilgymnastischer Behandlung, obwohl der Ausfall weiterhin komplett blieb; bei wieder einem anderen schließlich fiel die Wiederkehr des Körperbildes mit dem Wiedererwachen aus der Narkose zusammen, in der der Verletzte laminektomiert worden war, obwohl eine sehr geringfügige sensible und motorische Restitution erst sehr viel später einsetzte. In allen übrigen Fällen gelang die Wiedergewinnung des Körperbewußtseins nur ganz allmählich und die Verletzten konnten sich später (mit Ausnahme von Je., Fall 5) an die Einzelheiten des Vorganges nicht mehr erinnern.

Viermal waren die Verstümmelungs- und Fremdheitserlebnisse mit eigentlichen Phantomerscheinungen gekoppelt (vgl. Fall 3 und den

schon kurz erwähnten Pat. Gö.). Hinsichtlich der zeitlichen Abfolge ist folgende Beobachtung noch erwähnenswert:

Fall 7. Ge. Granatsplitterverletzung im Bereich der li. Hüfte am 13. 7. 43. Sofortige Lähmung beider Beine, Anästhesie li. ab Leistenbeuge, re. etwas tiefer, Harn- und Stuhlverhaltung. Im weiteren Verlauf zunehmende Atrophie, komplette EAR. Röntgenbefund: Metallsplitter im Wirbelkanal in Höhe des 1. und 2. Lendenwirbels. Nach Abheilung der Decubitalulcera am 3. 9. Laminektomie, bei der wegen eines ausgedehnten extraduralen Abscesses mit Wirbel-einschmelzung eine Eröffnung der Dura nicht möglich war. Anschließend starker Verfall, Tod am 12. 9. Aus äußeren Gründen keine Sektion; wahrscheinlich direkte Caudadurchtrennung.

Bei der Verwundung hatte G. den Eindruck, mit den Beinen hoch in die Luft hinauszufiegen und danach die Empfindung, daß die in Wirklichkeit überkreuzt liegenden Beine nach seitlich oben abgespreizt und gestreckt seien. Trotz des eindeutigen optischen Eindrucks war eine Korrektur dieser Empfindung nicht möglich, erst eine Morphininjektion nach 1½ Stunden ließ sie langsam erlöschen. Nach Abklingen der Morphinwirkung jedoch erneutes Wiederauftreten. Dieses Spiel wiederholte sich während der nächsten 5 Tage, dann verschwand das Phantom allmählich.

Unter der Morphinwirkung hat sich Ge. über seine Beine keine Gedanken gemacht. Nach Abklingen des Phantomerlebnisses schwanden ihm jedoch die Beine völlig aus seiner Vorstellung, sie waren ihm ganz fremd, hätten irgendwem, nur nicht ihm selbst gehören können und gehörten eigentlich gar nicht in das Bett. Die Vorstellung für re. und li. war ihm dabei völlig verschlossen.

In der letzten Zeit des Lazarettaufenthaltes hatte Ge., wenn er lachen oder husten mußte die Empfindung, daß das rechte, auf einer Rolle in leichter Flexion gelagerte Bein sich krampfhaft aus- und überstreckte. Nach Abklingen dieser Empfindung wurde das durch diese vorübergehend bewußt gewordene Bein sofort wieder so fremd wie vorher. (Der Phantomcharakter dieser Bewegung ist durch unsere eigene Beobachtung eindeutig gesichert.) Das beschriebene Entfremdungserlebnis hielt, durch Fragen unsererseits noch mehrfach bestätigt, bis zum Tode an.

Hier folgt also, ebenso wie bei Fall 3, die Verstümmelungsempfindung erst einer vorausgehenden Phase des in Form eines Phantoms erhaltenen Körperbildes. Eine weitere Verwandtschaft mit diesem Fall ist darin gegeben, daß Fremdheits- und Phantomerlebnis einander in mehrfachem Wechsel folgen.

Bei der Durchsicht des Schrifttums sind wir auf eine Arbeit der Wiener Schule gestoßen, die, an völlig anderem Ausgangsmaterial, verwandte Phänomene beschreibt. Es handelt sich um Versuche von HOFF und PÖTZL mit kombinierter Hirnrindenvereisung im Gebiet eines Schädeldefektes und gleichzeitiger intravenöser Atophanyl-injektion bei Hirnverletzten aus dem letzten Weltkrieg. Die Kranken gaben dabei an, daß sie ein Gefühl hätten, als ob ihre Beine fehlten oder Prothesen an deren Stelle angeheftet seien, als ob die Beine ihnen nicht gehörten, als ob die Hand am Handgelenk abgeschnitten sei usw.; eine Versuchsperson konnte die eigene nicht von der fremden

Hand unterscheiden, eine andere wußte nicht, wo sie ihren Arm suchen sollte. Die Verwandtschaft dieser Phänomene mit den Erlebnissen unserer Verletzten liegt auf der Hand. Die Verfasser haben diese Störungen mit dem Begriff der *Verstümmelungsempfindung* umrissen, den wir uns weiter oben selbst schon zu eigen gemacht haben, da er das, was unsere Verletzten erlebten, am anschaulichsten darlegt und zum Teil von diesen selbst auch gebraucht wurde. Es wird von den Verfassern hervorgehoben, daß ihre Versuche bis an die Grenze der Anosognosie heranzuführen, nicht aber in ihr aufgehen; es werde die Abspaltung vom Körperschema im Gegensatz zu ihr als Zerstückung bewußt erlebt. Sie glauben, in den experimentell erzeugten Erlebnissen eine *Grundeinstellung* isoliert zu haben, aus der erst durch Verdrängung der Verstümmelungsempfindungen aus dem Bewußtsein die Anosognosie im eigentlichen Sinne bei bestimmter hirnpathologischer Herdkombination bzw. durch das Zusammenwirken verschiedener Allgemeinreaktionen entstehen kann. Dieser Grundeinstellung wird ein hirnpathologisch-funktionelles Substrat unterlegt (Störung der Thalamusfunktion in Korrelation mit einer solchen der parietalen Rinde). Eine derart gebundene Erklärung fehlt uns für die Verstümmelungsphänomene unserer Rückenmarkverletzten natürlich durchaus; wir möchten trotzdem den Begriff der Grundeinstellung übernehmen, weil auch in unseren Fällen aus dieser Grundeinstellung durch Umstände, deren Ätiologie im Dunkel bleibt, Phänomene entstehen können, die das eigentliche Anosognosieerlebnis zum mindesten streifen, während auf der anderen Seite die noch näher zu besprechenden Phantomerlebnisse stehen¹; ferner deshalb, weil wir in diesem Begriff schon einen Hinweis sehen auf die Häufigkeit und die *grundsätzliche Bedeutung aller solcher Verstümmelungserlebnisse*.

Die eine der beiden Gruppen von Körperschemastörungen, die v. STOCKERT an seinem hirnpathologischen Material differenziert hat, kommt sowohl der beschriebenen Grundeinstellung der Wiener Schule, als auch den von uns besprochenen Phänomenen nahe. Er unterscheidet die Anosognosie im eigentlichen Sinne, das ANTONSche Syndrom der Nichtwahrnehmung eines Funktionsausfalls, von einer anderen Form, bei der der Kranke die Empfindung des Fehlens einer Körperhälfte hat; es kommt dabei zu Fehllokalisationen und Raumverlagerungen nach der gesunden Seite herüber. v. STOCKERT bezieht diese zweite Form, die er mit der erstgenannten zusammen lieber als Orientierungsstörung am eigenen Körper bezeichnet wissen will, da der Begriff des Körperschemas dafür zu eng sei, auf Verletzungen im

¹ Vgl. hierzu die Aufstellung der einander verwandten Syndrome, wie sie HOFF und PÖRZL an Hand cerebraler Läsionsfälle abgegrenzt haben.

Gyrus supramarginalis und Thalamus, wobei sich auch eine lokalisatorische Angleichung an die oben erwähnte Grundeinstellung ergibt. Leider ist eine Objektivierung der Phänomene, wie sie v. STOCKERT beschreibt, bei kompletten Querschnittsläsionen des Rückenmarks wegen der Bettlägerigkeit und Unbeweglichkeit kaum möglich; nicht einmal die klinische Durchprüfung auf Rechts-Linksstörungen gelingt mit ausreichender Exaktheit¹. Symptomatologische Beziehungen zu unseren Phänomenen sehen wir schließlich noch in Entfremdungserlebnissen, wie sie jüngst PÖTZL bei Anfällen vom Thalamustyp beschrieben hat und wie wir sie selbst auch bei einem Hirnverletzten mit rechts-parietaler Schußverletzung beobachtet haben (anfallsweise Abspaltung einer Körperhälfte). Auch ZILLIGs Fall B.—U. (biparietaler Durchschuß) berichtet unter anderem Ähnliches.

In unseren Fällen sind lokalisatorische Versuche von vornherein sinnlos. Verstümmelungs- und Fremdheitserlebnisse können bei jeder beliebigen Lokalisation der Verletzung, vom Halsmark bis herunter zur Cauda, auftreten; Voraussetzung ist lediglich (von seltenen Ausnahmen abgesehen, Fall 3) die weitgehend komplette Aufhebung der Funktion.

Wenn wir uns unabhängig davon die Frage vorlegen: Welches sind die gestaltenden Faktoren der persistierenden Verstümmelungsempfindung?, so können wir uns entweder damit begnügen, sie als den Ausdruck von Lähmung und Anästhesie zu benennen; BABINSKI und später BARRÉ haben bei der Anosognosie bereits den gleichen Versuch gemacht. Diese Erklärung befriedigt aber nicht, weil sie die relative

¹ Anhangsweise soll hier eine Beobachtung erwähnt werden, die wir jüngst bei Verletzten mit komplettem bzw. partiellem Querschnittssyndrom ohne Verstümmelungsempfindung machen konnten: Wir haben mehrfach gesehen, daß tiefe Druckreize (einmal auch elektrische Reize) auf das rechte oder linke Bein regelmäßig in die andere Extremität lokalisiert wurden (Alloästhesie); bei vier kompletten Querschnittsfällen war ein stichhaltiger Grund für die lokalisatorische Bevorzugung des einen Beines kaum aufzuzeigen, es sei denn, daß man eine etwas lebhaftere Reflexfähigkeit in dem bevorzugten Bein als solchen anerkennen wollte. In einem 5. Fall (partielle Rückenmarkschädigung) lokalisierte der Verletzte die Druckreize vom rechten paralytischen und anästhetischen auf das linke, ebenfalls paralytische aber hypästhetische Bein.

Diese Beobachtungen tragen einstweilen zum Thema nur soviel bei, daß auch ohne *eigentliche Verstümmelungsempfindung* unter Umständen eine gewisse *Desintegration des Körperbildes* vorliegen kann. Das beweist auch weiterhin die Tatsache, daß sogar trotz eines eindringlich vorhandenen Körperbildes in Form eines Phantoms der Verletzte oft nicht in der Lage ist, über Stellung und Lagerung seiner Extremitäten irgend eine Aussage zu machen, obwohl ihr Erlebnis sehr eindringlich sein kann (s. darüber weiter unten).

Daß nach Abklingen der Verstümmelungsempfindung das restituierte Körperbild instabil ist und leicht wieder verloren gehen kann, werden wir im II. Teil noch aufzeigen können.

Seltenheit des Phänomens nicht zu deuten vermag; zudem scheint unsere Beobachtung Spr. (Fall 3) dagegen zu sprechen.

Oder aber wir suchen der Ursache mit einem psychologischen Ansatz näherzukommen. LUNDQUIST hat für seine Deutung der Anosognosie den Begriff des Erlebens eingeführt; er glaubt, daß der am deutlichsten erlebt, der am wenigsten durch gleichzeitige Prozesse starker Aktualität zerstreut wird. Die von ihm beschriebene Patientin, die nach einer Hemiplegie das Symptom der Anosognosie für die Lähmung der einen Körperseite aufwies, war während der gleichen Zeit „apathisch und schläfrig“; sie war demnach nach Meinung des Verfassers besonders befähigt, den gelähmten Arm, unter Abspaltung des Wachbewußtseins von der Außenwelt, in der früheren, unversehrten Form zu erleben. (An etwas ähnliches denkt wohl auch WAGNER, wenn er das Verhalten eines „anisognostischen“ Kranken als halbseitigen Schlafzustand einzureihen sucht.) Man kann versuchen, durch Umkehrung dieser Deutung zu einer Erklärung der Verstümmelungs- und Fremdheitserlebnisse unserer Rückenmarkverletzten zu gelangen; wir möchten es folgendermaßen ausdrücken: Vielleicht sind unsere Verletzten deshalb besonders schlecht zu dem Erlebnis des intakten Körperbildes imstande, weil sie sich über mehr oder minder lange Zeit in einem besonders gespannten, auf die eigene Körperlichkeit stark gerichteten und durch ungezählte äußere Pflege- und Behandlungseinflüsse unterhaltenen *Wach- und Aufmerksamkeitszustand* befinden. Eine Stütze dieser Auffassung glauben wir bei ZUTT in dessen Arbeit über die Polarität des Bewußtseins zu sehen: Dem Zustand der Ermüdung wird die Überwachtheit, die Hypervigilität, gegenübergestellt; wenn ZUTT davon spricht, daß dem Überwachen, dem Überinteressierten die Welt in der Weise der Entdifferenzierung entschwindet, daß er zur Konzentration unfähig ist und durch die abnorme Weite des Bewußtseins vor einer unübersichtlichen Unordnung steht, so scheint uns die Anwendung dieses Gedankens für *unsere* Vorstellung ebenso gerechtfertigt, wie (vom anderen Pol der Ermüdung her gesehen) für die LUNDQUISTSche Auffassung (obwohl LUNDQUIST diese Arbeit offenbar nicht gekannt hat). Diese Deutung der Verstümmelungsempfindung steht auch in einer gewissen Übereinstimmung mit der Auffassung CONRADs über die Genese der Körperbildstörungen; Verfasser will diese nur im Rahmen einer Störung des Bewußtseins gelten lassen, und es bedarf also, ebenso wie bei unserer Interpretation der LUNDQUISTSchen Theorie, nur der Umkehrung, um diesen Ansatz für uns verwertbar zu machen. Mit diesem Deutungsversuch durchaus in Einklang zu bringen ist auch die Wiederherstellung des Körperbildes im Anschluß an Operationen in Allgemeinnarkose, und auch die gleichartige Wirkung von Schmerzen und sensiblen Phänomenen braucht

nicht dagegen zu sprechen, da diese ja trotz ihres die Aufmerksamkeit fesselnden Effekts das bewußte Erlebnis „Beine“ besonders befördern; auch der Fall Hu. (4) mit seinen anosognostischen Erlebnissen ist einer solchen Deutung zugänglich, da sich der Verletzte, soweit sich das nachträglich erschließen läßt, möglicherweise in einem Zustand etwas verminderter Bewußtseinsshelligkeit befand.

In Verbindung mit diesem psychologischen Moment bedarf noch ein anderer Faktor der Erwähnung, auf den ebenfalls LUNDQUIST schon Bezug nimmt: er diskutierte für die Anosognosie die Wirksamkeit der Konstitution und des Milieus. Dieses ist bei uns die in Besprechung der den besonderen Wachzustand unterhaltenden Momente (Behandlung usw.) bereits eingegangen. Die Bedeutung jener, also der *somatischen und psychischen Anlage* für unsere Fragestellung erhält nach einer nochmaligen, darauf gerichteten Durchsicht der Krankengeschichten: Es zeigt sich, daß alle 19 Verletzten nach der KRETSCHMERSchen Terminologie mäßig bis extrem leptosom waren (auch unter Abzug des krankheitsbedingten Marasmus), zum Teil mit erheblichen Dysplasien; 12 von diesen boten die Merkmale psychopathischer Persönlichkeiten, zum Teil von schizoïder Färbung, mit Beziehungsideen, überbetonten Zu- und Abneigungen, autistischer Absperrung gegen die Umwelt und überaus großen Schwierigkeiten im Umgang mit dem Pflegepersonal. Die 3 Verletzten, die die Verstümmelungsempfindung am längsten aufgewiesen hatten (Monate), fielen durch ihre extrem hypochondrische Einstellung auf, die alles auch bei schwerstens Rückenmarkverletzten Erlebte weit in den Schatten stellte. Wir werden am Ende der Arbeit auf die konditionale Bedeutung des konstitutionellen, d. h. des Anagemoments, das zur Gestaltung des Verstümmelungs- und Fremdheitserlebnisses unerläßlich zu sein scheint, noch einmal zurückkommen.

II. *Phantomerlebnisse.*

Wir hatten oben die Phantomerlebnisse unserer Verletzten als besonders eindringliche Manifestation des Körperbildes bezeichnet und schon darauf hingewiesen, daß es sich dabei um eine größere Gruppe handelt, als sie nach dem üblichen Sprachgebrauch mit dem Begriff Phantom umrissen wird. Die verschiedenen Phänomene, über die wir im folgenden berichten, überschneiden sich, wie die Krankengeschichten dartun, weitgehend. Wir halten es trotzdem für zweckmäßig, sie gesondert abzuhandeln, da sie sich sonst nicht genügend voneinander abheben. Wir möchten ferner vorausschicken, daß die Bezeichnung Phantom, die wir in Übereinstimmung mit den eingangs genannten Autoren dafür gewählt haben, nicht ganz präzise ist; es handelt sich ja nicht wie bei den ersten Veröffentlichungen (AMBROISE

PARÉ, WEIR-MITCHELL) um die scheinbare Ergänzung eines fehlenden Gliedes, sondern (um es gleich möglichst weit zu fassen) um das Erlebnis von Abwandlungen und Abläufen an strukturell vorhandenen, in der Funktion aber ausgeschalteten Körperteilen. Diese Abwandlungen können in einer scheinbaren Lage- und Gestaltänderung sowie Bewegung, aber auch in scheinbaren Zustandsänderungen und Funktionsabläufen der verschiedensten Art bestehen. Da die Bezeichnung Phantom aber die verständlichste und prägnanteste ist, machen wir sie uns für alle Phänomene dieses Kapitels zu eigen.

Dem Phantom der Amputierten am nächsten kommen die Erlebnisse, bei denen die in der Funktion ausgeschaltete Extremität in *Form und Lage verändert* erscheint. Zwei Krankengeschichten sollen das zuerst illustrieren:

Fall 8. Dr. Em. Paksplittersverletzung der untersten Brustwirbelsäule am 8. 8. 43. Sofortige Lähmung der Beine, Gefühllosigkeit vom Nabel abwärts, Austritt von Urin und dünnem Stuhl. Nach 12 Stunden schmerzhaft Überempfindlichkeit von den Brustwarzen bis zur Leistenbeuge mit starker Druckempfindlichkeit; bei Laparotomie kein Befund. Vom 7. Tag an bis zum Tode andauernde krisenartige Leibscherzen. Objektiv anfangs schlaffe Paraplegie mit Areflexie, Hyperästhesie von Th 4—12, Anästhesie ab L 1. Nach Entfernung des Dauerkatheters Blasenautomatie ohne jede Wahrnehmung, Stuhlentleerung mit Eingüssen entsprechend. Röntgenbefund: Splitter in Höhe des 11./12. Brustwirbels im Wirbelkanal. Am 24. 8. Laminektomie: Mark in genannter Höhe völlig zerstört, Leptomeninx blindsackartig verschlossen. Anfang Oktober bei Hypotonie und Areflexie spontane Beugereflexsynergien. Bis zum Tod durch Urosepsis am 23. 4. 44 keine Befundänderung mehr.

Im Augenblick der Verwundung hatte Em. die Empfindung, daß seine Beine ganz leicht würden und hoch in die Luft flögen; anschließend Gefühl, als ob starke Ströme durch den Körper, von der Brust abwärts, hindurchgingen. Vier Tage nach der Verwundung vorübergehend Empfindung lebhaften Kribbelns im re. Bein, so als ob es eingeschlafen sei.

Nach weiteren 6 Tagen hatte Em. plötzlich das Gefühl, daß die Beine im Ganzen nach oben rückten und in der inzwischen schon abgeheilten, aber wieder lebhaft empfundenen Laparotomiewunde steckten; gleichzeitig traten unangenehme Schmerzen in den Hüft-, Knie- und Fußgelenken auf, vielleicht so, wie man sie sich bei starker Überdehnung eines Gelenks vorstelle. Diese Empfindung war nicht mit der einer Bewegung verknüpft, Em. merkte nur, daß die Beine mal etwas rascher, mal langsamer nach oben rutschten. Eine andere Form der Verknüpfung der tatsächlichen Lage bestand darin, daß die Beine, ebenfalls langsam und ohne eigentliche Bewegung, in eine überkreuzte oder auch völlig verknäuelte Stellung übergingen, wiederum zusammen mit ziehenden Gelenkschmerzen. Beide Arten von Empfindungen beobachtete Em. in unregelmäßigem Wechsel tagsüber mehrfach, sie dauerten bis zu mehreren Stunden an, ohne sich durch Hinschauen irgendwie korrigieren zu lassen. Wenn Pat. (vor allem wegen der krisenhaften Leibscherzen) Pantopon, SEE. oder ähnliches bekam, schwanden die beschriebenen „Phantombeine“, indem sie ganz langsam, kontinuierlich und ohne die Empfindung einer Bewegung wieder in die reale Stellung zurückkehrten; nach Abklingen der Opiatwirkung wurde die Phantomstellung wieder

eingenommen. Diese scheinbaren Lageveränderungen der Beine klangen nach 14 Tagen langsam ab, kehrten aber im direkten Anschluß an die Laminektomie für mehrere Wochen wieder. In dieser zweiten Periode glaubte Em. vorübergehend eine gewisse Bindung an die gleichzeitig auftretenden Beugereflexsynergien zu bemerken. Nach Abschluß dieser Periode bemerkte Em. 4 Monate lang nichts mehr. Im Februar 1944 setzten die Lagetäuschungen erneut ein, wiederum in Bindung an Gelenkschmerzen, beschränkten sich aber im wesentlichen auf das Gefühl des Überkreuzens der Beine; ihr Höherrücken wurde kaum mehr beobachtet. Dagegen kam etwas Neues insofern dazu, als Pat. immer nach dem Aufwachen das Gefühl einer zwergenhaften Verkürzung und Verdünnung der Beine unter völliger Wahrung der Proportionen hatte, wobei, wie sonst, unangenehme Schmerzen in Hüft- und Kniegelenk bestanden. Im Verlauf 1 Stunde kehrten die verkürzten und verdünnten Beine allmählich zur normalen Größe zurück; Pat. bezeichnete diesen Vorgang als „Wiederauswachsen“¹. — Über weitere Phantomempfindungen s. später.

Wir finden bei diesem Patienten vieles von dem wieder, was in der klassischen Phantomliteratur bei Amputierten als kennzeichnend beschrieben ist: Neben Veränderungen der Lage vor allem auch solcher der Form im Sinn der Verkleinerung, Schrumpfung und anderes mehr. Hinsichtlich der Unsinnigkeit der eingenommenen Stellungen wird die Beobachtung von einer anderen noch übertroffen:

Fall 9. Ha. Minensplitterverletzung der untersten Brustwirbelsäule am 20. 8. 41. Völlige Lähmung beider Beine, Gefühllosigkeit vom Nabel abwärts, Urin und Stuhl angehalten. Nach wenigen Tagen erste proximale Willkürbewegungen im li. Bein; Mitte September auch re. proximal (Sartorius) geringe Willkürinnervation, bis November an Kraft etwas zunehmend. Weiterhin Bewegungszunahme li., Auftreten einer Hyperästhesie li. bis L 4, darunter Anästhesie. Blasenautomatie. Später gute Kräftigung des li. Beines mit Ausnahme der völlig ausgefallenen Fuß- und Zehenbewegungen. Bis zur Verlegung im August 1943 re. Anästhesie und nur geringste proximale Innervationsansätze, totale EAR. Auf dem Röntgenbild ohne nachweisbare Wirbelfraktur Splitter vor dem 12. Brustwirbel bzw. 1. Lendenwirbel. Ursache der Ausfälle wahrscheinlich überwiegend rechtsseitige Kontusionsschädigung von Sacralmark und Cauda.

Im Augenblick der Verwundung hatte Ha. die Empfindung, daß beide Beine abgerissen seien. Auch in den nächsten Tagen fehlte bezüglich der Beine noch jede „Orientierung“. Anschließend vorübergehend eigenartige Schwereempfindung in den Beinen.

In der zweiten Septemberhälfte trat im re. Bein ein dumpfes, nicht eigentlich schmerzhaftes, sondern eher einem Muskelkrampf vergleichbares Ziehen auf. Gleichzeitig glaubte Ha., das Bein in einer anderen Lage zu fühlen; diese scheinbaren Lagen wechselten: das Bein schien über das li. herüber, dann wieder bogenförmig nach oben umgeschlagen zu sein, so daß der Fuß mit nach oben gewandter Fußsohle neben der Hüfte lag; oder Ha. glaubte zu fühlen, daß das Bein so weit hochgezogen sei, daß es geradezu über die Schulter geschlagen sein müsse. Obwohl Pat. sich über die Unsinnigkeit einer solchen Lage im klaren war, blieb sie völlig unkorrigierbar. Trotz der gebogenen Stellung hatte Ha. nicht die

¹ Daß, entgegen einer verbreiteten Meinung (s. auch CONRAD), auch Phantombeine tatsächlich, wenn auch unter anderem als den gewöhnlichen Bedingungen, als verkürzt erlebt werden, sei hier nur am Rande vermerkt.

Empfindung einer Beugung in den verschiedenen Gelenken, das Bein war ohne eine solche nur eben krumm. Diese Empfindung einer veränderten Lage des Beins trat 2—3mal täglich, noch häufiger nachts auf und dauerte von wenigen bis zu 20 Min. Das Kommen und Gehen geschah ganz allmählich, das letztere namentlich in Form eines unbestimmten „Dahinschwindens“. Mäßige, diffuse Schmerzen, die vom Zeitpunkt der Verwundung an in beiden Beinen bestanden hatten, traten re. mit den beschriebenen Phantomempfindungen nur alternierend auf; sie schwanden im gleichen Augenblick, in dem die Lagetäuschungen einsetzten und kehrten wieder, wenn Ha. das Bein wieder in der Normalstellung empfand; li. dagegen bestanden sie unbeeinflusst weiter. Die beschriebenen Lageverkennungen dauerten einige Tage an und schwanden dann ganz plötzlich, ohne noch einmal wiederzukehren.

In beiden Fällen sind Schmerzen mit dem Phantom eng verknüpft. Ohne daß es besonders erwähnt wurde, darf doch angenommen werden, daß es sich dabei um Schmerzen in den verlagerten Phantombeinen handelte; wir schließen das auch daraus, daß bei Ha. die Schmerzen im wirklichen Bein regelmäßig schwanden, wenn das Phantombein auftrat. Diese Beobachtung spricht zusammen mit der Tatsache, daß (mit noch einer Ausnahme) Schmerzen mit Phantomerscheinungen sonst nie verbunden waren, gegen deren obligatorisch auslösende Bedeutung, wie sie GALLINEK für Phantomerlebnisse überhaupt herausgestellt hat. Andererseits dürfte die Auflösung des Phantoms unter Opiatwirkung, wie sie Fall 8 berichtet hat, mit der Schmerzbesichtigung zusammenhängen; aber auch das ist keine Regel, denn bei Fall 7, Ge., schwand das Phantom auf Morphin ebenfalls, ohne daß Schmerzen bestanden hätten. (Von phantomauflösenden Wirkungen der Opiate berichtet auch BÖHM.) Über die Bedeutung der Bewußtseinslage für die Phantomentstehung s. unten.

Die übrigen Phantombeobachtungen der hier zu besprechenden Art sind weniger eindringlich und lebhaft und betreffen nur physiologisch mögliche Stellungen. Wir beschränken uns darauf, die wesentlichen Punkte ohne Mitteilung der ganzen Krankengeschichte hervorzuheben:

Sofort nach der Verwundung setzten Erlebnisse der Lageänderung ein bei Be. (partielle Kontusionsschädigung der Cauda mit guter Restitution), der während der ersten $\frac{1}{2}$ Stunde die ausgestreckten Beine als krampfhaft angezogen empfand; Beendigung dieses Zustandes mit Beginn erster Willkürbewegungen. Bei dem schon als Fall 3 aufgeführten Spr. dauerte das ebenfalls im Augenblick der Verwundung aufgetretene Phantom bis zum Abend des Verwundungstages, es bestand in der Empfindung auf der Brust gekreuzter Arme, die in Wirklichkeit erst unter dem Rücken und später auf dem Leib lagen. Gleichfalls von der Verwundung an datiert bei Ge. (Fall 7) die Empfindung der seitlich abgespreizten und erhobenen, in Wirklichkeit aber gerade ausgestreckten und aufliegenden Beine. Schließlich hatte Kö. (Fall 12) sofort nach der Verwundung die Empfindung, daß seine Beine adduziert hoch in die Höhe gehoben seien. („Nehmt mir doch die Beine herunter.“) Sie wurde kurz darauf durch das deutliche Gefühl des Herunterfallens beendet.

Später, 1 Woche nach der Verwundung, setzte eine scheinbare Lageänderung bei zwei anderen Verletzten ein: Der Pat. Bla. (völlige Querdurchtrennung des Brustmarks durch Infanteriegeschloß in Höhe des 3. Brustwirbels) bemerkte plötzlich eine Verkrampfung in den Beinmuskeln, die mit der Empfindung einer Plantarbeugung der Zehen verbunden war. Hieran schloß sich nach einigen Tagen eine scheinbar extreme Beugstellung beider Beine, die durch Hinschauen nicht beseitigt werden konnte; Dauer einige Tage (spontane Beugereflexsynergien traten erst viele Monate später auf). Mr. (wahrscheinlich völlige Durchtrennung des Lumbalmarks durch Zersplitterung des 11. Brustwirbels mit schlaffer Paraplegie) glaubte, daß die re. Großzehe dauernd, die li. gelegentlich über die 2. Zehe herübergeschlagen sei. Verbunden war diese Empfindung mit einem „ziehenden Gefühl von den Leisten bis in die Zehen, als wenn ein eingeschlafenes Bein aufwachte und wieder einschlief“. Dauer bis zu der 1 Woche später erfolgenden Verlegung.

Auf den 10. Tag nach der Verwundung fällt der Beginn des Phantoms bei Fall 8, in die 4. Woche bei Fall 9. Ebenso viel Zeit verstrich bis zum Einsetzen einer scheinbaren Lageänderung bei Oe.; es handelt sich um eine Hämatomyelie des obersten Halsmarks mit Halbseitenerscheinungen und einer heute noch schlaffen Parese des li. Armes mit mäßiger Reflexsteigerung. Oe. glaubte, daß die in Wirklichkeit ausgestreckte li. Hand zur Faust geballt sei; wenn er hinschaute, schwand die Phantomempfindung zugunsten der realen Lage sofort, kehrte aber nach Abwendung des Blickes prompt wieder, indem die Finger ohne eigentliche Bewegungsempfindung in die Fauststellung zurückglitten. Dieses Spiel wiederholte sich einige Wochen, schwand aber schlagartig, als der in Höhe des 1. Halswirbels extradural liegende Splitter entfernt worden war.

Nicht durch optische Kontrolle korrigierbar war das Phantom bei Jo. (Kon-tusionsschädigung des Lendenmarks in Höhe des 11. Brustwirbels). 6 Wochen nach der Verwundung erlebte er 2mal unter plötzlich einsetzenden Schmerzen im Kniegelenk eine plötzliche Verlagerung des völlig gelähmten und anästhetischen re. Beins nach außen; das Bein schien für die Dauer 1 Min. weit aus dem Bett herauszuhängen. Diese Empfindung war überaus quälend und unheimlich, obwohl sich Jo. von der richtigen Lage überzeugte. Nach 1 Min. lag das Bein plötzlich wieder richtig, ohne daß Pat. hätte sagen können, wie es ins Bett zurückgekommen war.

Besonders spät liegt der Zeitpunkt für das Auftreten der Phantomempfindung bei Gö. (der schon im ersten Teil erwähnten Kompressionsfraktur mit dem leichten Kommotionssyndrom und der affektiv gefärbten Verstümmelungsempfindung); es handelt sich um eine komplette nicht restituierende Kompressionsschädigung der Cauda in Höhe des 1. Lendenwirbels. Im zeitlichen Zusammenhang mit der aus äußeren Gründen ziemlich spät erfolgten Laminektomie 8 Monate nach der Verwundung hatte er ununterbrochen einige Tage lang die Empfindung, daß seine Beine stark überkreuzt lägen, einmal das re. über dem li., dann wieder das li. über dem re. Er glaubte genau zu spüren, wie der eine Fuß über das Sprunggelenk das andere zu liegen kam. Da dieses Gefühl durch Hinschauen nicht zu beseitigen war, ließ sich Gö. von der Schwester mehrere dicke Roßhaarkissen zwischen die Beine legen, bis sie sich in mittlerer Abduktionsstellung befanden. Aber auch das änderte nichts an der scheinbaren Überkreuzung. Nach 3 Tagen allmähliches Nachlassen und Auslöschen des Phantoms.

Noch 4 Monate später, 1 Jahr nach der Verwundung, setzte die Lagetauschung bei einer anderen kompletten Kompressionsschädigung der Cauda, dem Pat. Lan., ein. Dieser spürte mehrmals täglich, wie die Beine langsam in überkreuzte Stellung wanderten; sie näherten sich einander auf unbestimmte und eigentlich unwirkliche Weise, bis das eine Bein über das andere herüberlutschte und dort

liegen blieb. Befördert wurde diese Empfindung, wenn Lan., nicht abgelenkt, vor sich hindämmerte, besonders lebhaft war sie nach dem Erwachen. (Fördernde Rolle der Bewußtseinseinstimmung.) Hinschen beseitigte sie stets für kurze Zeit; wenn die Beine zugedeckt wurden, glitten sie langsam in die vorige Stellung. Dieses Spiel wiederholte sich ein- bis mehrmals täglich bis zum Eintritt des agonalen Marasmus einige Monate später.

Diese Übersicht ergibt, daß das Phantom bei den insgesamt 14 Fällen ganz überwiegend mit völligem Ausfall der phantomartig erlebten Extremitäten verbunden war; in der Mehrzahl der Fälle auch mit einer völligen Markdurchtrennung; dabei sind alle Lokalisationen vom Halsmark bis zur Cauda vertreten. Auch bei dem Pat. Be. scheint in der ersten $\frac{1}{2}$ Stunde der Ausfall (der hier nur auf ein Komotionssyndrom der Cauda bezogen werden kann) ein völliger gewesen zu sein.

Eine Ausnahme von dieser Regel bildet, neben dem schon erwähnten Fall 3, Spr. (nur bezüglich der zweiten, mit der Anosognosie verbundenen Phantomphase), der folgende Fall:

Fall 10. Hüg. Granatsplitterverletzung der Halswirbelsäule am 5. 5. 44. Nach einigen Minuten andauernder Tetraplegie Wiedereinsetzen von Willkürbewegungen in den Beinen, nach 3 Tagen mit distalem Beginn auch in den Armen. Überempfindlichkeit beider Arme, bald nachlassend. Nach 5 Wochen diffuse Parese (vom proximalen Typ) beider Arme, Horner re., Restparese beider Beine bei leichter Reflexsteigerung, geringe Hyperästhesie an Handflächen und Fußsohlen. Röntgenbefund: Granatsplitter in den Halsweichteilen, Halswirbelsäule unversehrt. Wahrscheinlich Kontusionsschädigung des mittleren Halsmarks.

Nach einigen Wochen wurde wegen einer gleichzeitigen Schulterverletzung re. eine Abduktionsschiene angelegt. Nach deren Abnahme, 2 Wochen später, hatte Hüg. für einige Tage nach dem Aufwachen oder nach stärkerer Ablenkung folgendes Erlebnis: Er spürte Schmerzen, die von Anfang an im re. Arm bestanden hatten, in einem Arm, der sich wie vorher in der Schiene, d. h. in starker Abduktionsstellung zu befinden schien. Hüg. schaute jedesmal erstaunt nach oben, weil er sich wunderte, wie denn der Arm jetzt wieder dort hinkomme, er war dann immer sehr verblüfft, den Arm nicht dort, sondern auf der Bettdecke liegend zu sehen. Schmerzen und Arm sprangen gleich darauf um und lagen an der richtigen Stelle; nach vorübergehender Nichtbeachtung oder Ermüdung wiederholte sich das gleiche. Nach einigen Tagen wurde das Erlebnis seltener und schwand schließlich ganz.

Hier wie auch bei den vorerwähnten Fällen Jo., Oe. und Lan. war die Durchschlagskraft des Phantoms, die Resistenz, offenbar eine nur geringe, da es der optischen Kontrolle im Gegensatz zu allen anderen nicht standhielt. Etwas Ähnliches muß auch für das im folgenden zu beschreibende *experimentell erzeugte Phantom* angenommen werden. Im Anschluß an Untersuchungen von LHERMITTE an Amputierten und von EHRENWALD bei Gesunden und Nervenkranken haben wir bei neun völligen Querdurchtrennungen des Rückenmarks, zum Teil mit Verstümmelungs-, zum Teil mit gelegentlichen Phantomempfindungen und teils ohne irgendwelche Erlebnisse *Calcium glucon.* (20 cm³

10%iger Lösung) injiziert. Calcium ist imstande, bei Amputierten ein Phantomerlebnis zu provozieren und bei verschiedenen krankheitsbedingten Ausfällen besonders gefärbte Erlebnisse zu vermitteln. Bei acht solchen Versuchen erlebten die Verletzten außer dem bekannten Wärmegefühl im Schlund und auch in anderen funktionell intakten Körpergebieten nichts Besonderes. Bei 1 Verletzten dagegen kam es zu folgender Beobachtung:

Fall 11. Sl. Granatsplitterverletzung des unteren Brustmarks am 25. 10. 44. Wahrscheinlich völlige Kompressionsschädigung, Anästhesie ab Nabel, schlaffe Paraplegie. Sl. hatte im Augenblick der Verwundung 15 Min. lang ein intensives Kribbeln in den anästhetischen Beinen, danach aber keine Verstümmelungs- oder Fremdheitsempfindung, er „spürte“ vielmehr immer das Vorhandensein seiner Beine (vgl. erster Teil der Arbeit).

Sl. gab folgendes Protokoll: 30 Sek. nach Injektionsbeginn (Injektionsdauer 45 Sek.) Wärmegefühl im Kopf; nach 40 Sek. im Hals, nach 50 Sek. im „Hirn“. Nach weiteren 50 Sek. trat in den dadurch deutlicher werdenden Zehen beider Füße ein Wärmegefühl auf, das nach 170 Sek. von einer weiteren Empfindung abgelöst wurde: Es ist so, als ob von den Knien bis zu den Zehen alles ganz tot und dick wäre. (Sind die Beine nicht auch sonst tot?) „Ja, aber das ist anders“(!) Nach 210 Sek. Nachlassen der Wärme in den Zehen. Nach 280 Sek. hatte Sl. plötzlich die Empfindung, als ob die; eigenartig tot, dick und doch lebhaft empfundenen Knie sich ganz langsam, aber nicht im Sinn einer Bewegung, in die Luft hoben und dort, ziemlich hoch, verharreten. Nach 330 Sek. schwinden die erhobenen Beine allmählich dahin, das geschilderte eigenartige Gefühl des Toten und Dicken löscht aus und es ist alles wie vorher.

Sl. beschreibt anschaulich, wie dem Phantom eine Änderung bzw. Intensivierung der Empfindung vorausgeht, die jeder Rückenmarkverletzte nach unserer Erfahrung als Dauerzustand für seine Beine hat, wenn kein Verstümmelungs- oder Fremdheitserlebnis vorliegt. Obwohl die anderen Phantomträger das nicht so eindrucksvoll zu schildern vermögen, ist es doch wahrscheinlich, daß bei allen ein solcher Vorgang mit der Phantomentstehung verknüpft ist, wenn er auch nicht so bewußt wahrgenommen wird; d. h. der Manifestation des Körperbildes in der abgewandelten Form des Phantoms geht eine allgemeine *Aktivierung des Körperlebens als Durchgangsstadium* voraus. Nicht wenige der Verletzten geben allerdings an, auch in der phantomfreien Zeit eine besonders gute Vorstellung und Kenntnis von ihren Beinen zu besitzen (s. unten Fall 12, Kö.). — Auf die Koppelung mit Verstümmelungserlebnissen wurde im ersten Teil der Arbeit schon hingewiesen.

Im Schrifttum über Phantomentstehung wird die Bedeutung der im Augenblick der Verwundung eingenommenen Lage und Lieblingsstellung breiter besprochen. Wir haben eine Angabe über Faktoren, die die Gestalt des Phantoms formen, nur 2mal erhalten; es ist der schon eingangs erwähnte Fall 3, Spr., bei dem die Phantomarme die zuletzt vor der Verwundung eingenommene Stellung beibehielten

und Fall 10, Hüg., bei dem die längere Zeit beibehaltene Stellung prägend war. Von einer Lieblingsstellung wurde uns nichts berichtet; auch sonst ist die Ausbeute an gestaltgebenden Momenten gering und auch Tonussteigerung oder Reflexsynergien sind auf Entstehung und Gestaltung des Phantoms mit Ausnahme des sehr fraglichen Zusammenhangs bei Fall 8, Dr. Em. ohne jeden Einfluß¹. Hingegen scheint für das Auftreten des Phantoms die Dämpfung der Bewußtseins-helligkeit, wie sie mit operativen Eingriffen durch Blutverlust, Erschöpfung usw., aber auch vorübergehend mit dem Erwachen einhergeht, nicht ohne Bedeutung zu sein (Fall 8, Dr. Em., Pat. Gö.; Fall 10, Hüg., Pat. Lan.). Es drängt sich der Vergleich mit der Wiederherstellung des Körperbildes nach der Verstümmelungsempfindung im Anschluß an Operationen auf und zu dem was im ersten Teil der Arbeit über die Bedeutung der Überwachtheit und im Zusammenhang mit der CONRADSchen Auffassung gesagt worden war. Offenbar handelt es sich um verwandte Mechanismen, bei denen diesmal die *Bewußtseinsdämpfung* im Mittelpunkt steht. (Daß der Pat. Oe. nach der Operation sein Phantom verlor, darf allerdings auch nicht unerwähnt bleiben.) Die phantomauflösende Wirkung, die Opiaten gelegentlich auch ohne vorangegangene Schmerzen zukommt (Fall 7), braucht dagegen keinen Widerspruch darzustellen, wenn man bedenkt, daß Morphin in geringeren Dosen bei vielen Menschen eine gewisse Lucidität und Erleichterung der assoziativen Abläufe auszulösen vermag.

Die Lageänderung bei den verschiedenen Phantomerlebnissen, die wir oben schilderten, vollzog sich, wie von den Verletzten immer wieder betont wurde, ohne eigentliche Bewegungsempfindung. Die Patienten konnten immer nur angeben, daß die betroffenen Glieder auf eine nicht zu beschreibende, manchmal unwirklich oder unheimlich anmutende Weise eine neue Stellung einnahmen, daß man das aber beileibe nicht als Bewegung bezeichnen könne.

Bei einigen Verwundeten traten dagegen außer dem beschriebenen Lagephantom, aber nicht mit ihm zusammen, auch ausgesprochene *Bewegungsempfindungen* auf; sie betrafen nicht die schon vorhandenen Phantomglieder, sondern Körperteile bzw. Bewegungseinheiten, die

¹ K. BECK (s. S. 98) macht unter Hinweis auf RIDDOCH (dieser beobachtete nur Phantome in Beugestellung) auf den Zusammenhang zwischen der Beugestellung der Phantombeine und der überwiegenden Beugererregbarkeit aufmerksam. Der von ihm beschriebene Kranke hatte bemerkenswerterweise bei hochgradiger Erregbarkeit auch der Strecken ein Streckphantom. Schon vorher hatten HASENJÄGER und PÖTZL auf die Beziehungen eines Armphantoms zur Prädilektionsstellung hingewiesen. Vgl. hierzu auch die Ausführungen dieser Autoren über den „Tonusfang“. — Über die Bedeutung motorischer Abbautypen für die Gestalt des Phantoms siehe auch bei PLÜGGE.

außerhalb der Bewegung nicht anders in Erscheinung traten als bei jedem komplett Rückenmarkverletzten (s. oben) und die nur durch die Bewegung selbst vorübergehend deutlicher erlebt wurden. Im ersten Teil wurde bei dem Verletzten Ge., Fall 7, schon von einer an Lachen und Husten gekoppelten unwillkürlichen scheinbaren Überstreckung des rechten Beines berichtet. Auch Gö. (im ersten Teil und bei den Phantomempfindungen erwähnt) berichtete 2 Monate nach der Verwundung, daß er willkürlich seine Großzehen beugen und strecken könne, und zwar mit einer Frequenz von 2—5mal in der Sekunde, die bei lebhafter Konzentration auch etwas zu beschleunigen war. Außerdem machten uns noch 7 andere Verletzte (durchweg völlige Querdurchtrennungen in Brust- und Lendenmark oder Cauda) präzise Angaben über willkürliche oder unwillkürliche Scheinbewegungen. Solche sind vom Phantom der Amputierten her bekannt, ja fast obligatorisch, bei spinal Verletzten u. W. bisher aber nicht beschrieben.

Kranke mit zentralen oder auch peripheren Läsionen berichten noch im Stadium völliger Lähmung häufig Folgendes: „Ich weiß jetzt auf einmal wieder, wie ich die Bewegung, die ich mir die ganze Zeit gar nicht vorstellen konnte, ausführen muß.“ Wenn man systematisch danach fragt, wird man solche Angaben nahezu bei jeder Parese und fast obligatorisch als Prodromalerscheinung der Restitution hören. (Nicht gemeint sind hier natürlich zentrale Läsionen mit apraktischen Phänomenen durch Rinden- oder Balkenverletzung.) Gelegentlich erfährt man das Gleiche auch bei irreparablen Paresen, es bleibt also gewissermaßen bei diesem psychischen Restitutionsakt, dem der somatische nicht nachfolgt. Das zwingende Gefühl, die Bewegung tatsächlich ausführen zu können oder gar zu müssen, gehört jedoch bei keinem dieser Kranken dazu. Dadurch läßt sich ohne weiteres eine saubere Trennung von unseren Bewegungserlebnissen durchführen. Hier werden zu einem beliebigen Zeitpunkt nach der Verwundung (zwischen 1 Woche und 9 Monaten) Bewegungen wahrgenommen, die für den Betreffenden durchaus die Färbung einer tatsächlichen Lokomotion haben und die so eindringlich sind, daß er nur schwer davon zu überzeugen ist, daß nur eine Bewegungshalluzination und keine tatsächliche Bewegung vorliegt. Meist sind es willkürliche, in ihrem Ablauf aber doch zum Teil gebundene Bewegungen. Diese Gebundenheit veranschaulicht neben verschiedenen anderen Erlebnissen besonders eindrucksvoll der früher schon kurz erwähnte

Fall 12. Kö. Infanteriegeschosßverletzung im Bereich der mittleren Brustwirbelsäule am 30. 11. 44. Sofortige Lähmung beider Beine, Aufhebung des Gefühls von den Brustwarzen abwärts, Harn- und Stuhlverhaltung. Röntgenbefund: Abriß des 5. Brustwirbeldornes, Bogenfraktur li. Am 1. 12. Lamin-

ektomie: Ein von hinten in das Mark gespießter Knochensplitter wird entfernt; sichere Zerstörung mittlerer Markabschnitte, Randteile nur sehr fraglich erhalten. Weiterverlegung am 19. 12., bis dahin unverändert schlaffe Paraplegie mit Areflexie, Anästhesie ab Th 6; nur in den letzten Tagen geringe Beugereflex-synergien bei Fußsohlenreiz.

Gleich bei der Verwundung glaubte Kö., daß seine deutlich wahrgenommenen Beine hoch in die Luft gestreckt seien und bat seine Leute: „Nehmt mir doch die Beine herunter.“ Als ihm diese sagten, daß die Beine richtig lägen, glaubte Kö. plötzlich zu spüren, wie sie deutlich herunter fielen. Von diesem Augenblick an bestand trotz Schwindens dieser Phantomempfindung durchaus noch das Gefühl, die Beine zu besitzen. Eine halbe Stunde nach der Verwundung, auf dem Transport, für 15 Min. lebhaftes Kribbeln in den gefühllosen Körperteilen, das gleiche wiederholte sich am nächsten Tag noch einmal. Am 11. 12. berichtet Kö., daß er in beiden Beinen, von den Leisten abwärts und „innen drin“, die Empfindung habe, daß dort etwas herunterfließe; es sei etwa so, wie er sich den Blutkreislauf vorstelle, allerdings ungleichmäßig, stockend und von den Knien abwärts etwas schneller. Eigentlich erschiene es ihm so, als ob immer eine „Einzelportion heruntergepumpt“ würde, vielleicht sei es dem Pulsschlag vergleichbar, wie man ihn manchmal an den Schläfen spüre, nur daß man jetzt auch das Weiterfließen merke.

Während der ersten Unterhaltung am 3. 12. ruft Kö. plötzlich erstaunt, er spüre, wie beide Beine, das re. mehr als das li., sich von selbst hochhoben und wie gleichzeitig deren ganze Last nunmehr allein auf den Fersen ruhe. Eine tatsächliche Bewegung oder auch nur der geringste Ansatz einer Beugereflex-synergie ließ sich objektiv mit Sicherheit ausschließen. Nach 2 Min. klang diese Empfindung langsam ab, d. h. die Beine lösten sich zu der unbestimmten Grundempfindung auf, die auch sonst vorlag. Während der weiteren Besprechung glaubte Pat. vorübergehend, mit den Füßen gegen die Bettlade zu stoßen, dann wurden ihm seine Knie plötzlich dadurch bewußt, daß sie stark geschwollen schienen. Letzteres wiederholte sich während der nächsten 3 Tage noch mehrfach. Danach trat die Bewegungsempfindung wieder auf, aber nicht unwillkürlich, sondern, wie Kö. jetzt meinte, willkürlich. Er erzählte, daß er diese Bewegung häufig ausgeführt habe und dabei immer Angst hatte, seine Bettdecke zu verschieben; er habe es auch mehrfach dem Stationsarzt vorgemacht und es nicht verstehen können, warum dieser nichts davon sah. Er könne sich auch jetzt genau vorstellen, wie die Bewegung ablaufe, sei aber doch etwas unsicher und traue sich im Beisein anderer nicht mehr recht an das Bewegen heran, um kein Fiasko zu erleben. Eigenartig sei noch folgendes: Wenn die Heilgymnastin mit ihm übe, dann wisse er gar nicht recht, wie er das Bewegen eigentlich anstellen müsse, es sei ihm dann eine ganz fremde und ungewohnte Vorstellung und es gelinge ihm auch nicht, wenn er es mit dem Fräulein zusammen machen wolle; sowie er allein sei oder mit jemand zusammen, der nicht mit ihm übe, dann ginge es wieder. Pat. berichtet weiter, daß diese Bewegungen beliebig wiederholbar seien, aber nur in einem bestimmten, ihm vorgeschriebenen Tempo ausgeführt werden könnten; er brauche für jede Bewegungsphase 5 Sek. Wenn er eine Zeitlang bewegt habe, fühle er eine deutliche Ermüdung in den Beinen und müsse, ob er wolle oder nicht, aufhören.

Kö. berichtet schließlich erfreut, daß er jetzt doch schon mehr von seinen Beinen spüre; es sei zwar noch keine rechte Empfindung, vielleicht nur ein „allgemein totes Gefühl“; er wisse aber, wo sein re. und sein li. Bein liege, er merke, wie breit und wie lange die Beine seien, er könne auch sicher sagen, in welcher Stellung sie sich, auch wenn er sie nicht bewege, befänden. Bei einer Probe aufs

Exempel zeigte sich dann allerdings, daß Pat. nur sehr grobe Abweichungen im Hüftgelenk und zwar durch Fortleitung auf die Rumpfmuskulatur, wahrnimmt. Bei verschiedenen passiv mitgeteilten Lageänderungen in Hüft-, Knie- und Fußgelenken gibt er erst ziemlich sicher einige (falsche) Antworten, er lokalisiert dabei jeweils dorthin, wo er das Bein oder den betreffenden Abschnitt zuletzt gesehen hat; dann fängt er sichtlich an zu raten und gibt, erst sehr unglaublich, dann aber sehr bedrückt und fast unwillig zu, daß er von den Stellungsänderungen gar nichts verspüre.

Bei den anderen beobachteten Bewegungsphantomen besteht keine Kopplung an Phantomerlebnisse der Lage oder Form; sie betreffen auch viel kleinere Bewegungseinheiten, als bei dem eben besprochenen Fall und bei Ge. (Fall 7). Dafür zeigen sie sich zum Teil über lange Zeiträume beliebig reproduzierbar. Auch bei diesen Patienten war es lange Zeit nicht möglich, sie davon zu überzeugen, daß sie, statt mit dem Wiederaufbau ihrer Bewegungsfunktion zu beginnen, einer Täuschung zum Opfer gefallen waren. Es handelt sich durchweg um „willkürliche“ Zehenbewegungen. Nur der schon erwähnte Gö. war dabei imstande, das Bewegungstempo zu variieren. Der Verletzte Wö. klagte ähnlich wie Kö., Fall 12, über ein mit der Bewegung verbundenes lebhaftes Ermüdungsgefühl. Der Pat. Blö. berichtet von einer Bindung der scheinbaren Bewegung, mit der er sich später trotz des Wissens von der Irrealität gern unterhielt, an ein Spannungsgefühl auf der Oberschenkelbeugeseite. Der Pat. Pü. konnte Bewegungen nur in Verbindung mit einem unbestimmten Kribbeln in beiden Füßen ausführen, bei dem Verletzten Ki. wiederum gelangen sie nur dann, wenn sonst häufig vorhandene Schmerzen fehlten. Im ganzen hatten fast alle auch irgendwelche der noch zu besprechenden sensiblen Phänomene.

Daß in den meisten Fällen die scheinbare Willkürbeweglichkeit auf die distalsten Einheiten des Bewegungsapparates beschränkt blieb, scheint uns ein Ausdruck geringerer Wirksamkeit des „Bewegungsbildes“ zu sein; trotzdem kann die Intensität dieser Bewegungen im Erlebnis recht eindrucksvoll sein, worauf besonders die gelegentlich damit verbundene Ermüdung (Wö.) hinweist.

Ein prinzipieller Unterschied zwischen einer Lagetäuschung und diesen Bewegungstäuschungen besteht wohl nicht. Wir haben deshalb auch den Begriff des *Bewegungsphantoms* benutzt. Wenn wir oben von einer besonders eindringlichen Manifestation des Körperbildes sprachen, so muß hier hinzugefügt werden, daß diese scheinbaren Bewegungsvorgänge in den Rahmen des SCHILDERSchen *Körperschemas* nicht mehr hineinpassen; dies war auch der Grund für die Begriffsprägung des *Bewegungsschemas* von MAYER-GROSS.

Mehr im Sinne einer Fragestellung sei schließlich erwähnt, daß vielleicht auch Scheinbewegungen, von denen die Verletzten gelegentlich im Augenblick der Verwundung berichten, hierher gehören. So

erfahren wir, daß sich die schlaff und gestreckt liegenden Beine langsam und deutlich einmal anbeugen, oder daß die paretischen Arme oder Beine kurz hochgeschleudert werden. Immer handelt es sich um einen einmaligen und ungewollten Ablauf. Keiner dieser Verletzten hat später über andere Phantomerlebnisse berichtet. Solche Fälle scheinen besonders im Sinne der peripheren Phantomtheorie (s. unten) zu sprechen (Bedeutung der direkten Gewalteinwirkung auf das Mark, Verletzungsströme).

Um etwas völlig anderes scheint es sich zunächst bei der nun folgenden Besprechung bestimmter *sensibler oder sensorischer Phänomene* zu handeln, für deren Zugehörigkeit zu den Phantomerlebnissen im weiteren Sinne der Beweis noch geführt werden wird.

Wir meinen damit zunächst einmal Empfindungstäuschungen hinsichtlich der Schwereverhältnisse. Die Verletzten geben an, daß sie vorübergehend oder eine Zeitlang zu *schweben* glauben, andere, tief zu fallen; das Schweben kann als ausgesprochen lustbetont empfunden werden (Fall 4, Hu.). Diese Angaben werden von der Mehrzahl auf die paretischen und anästhetischen Körperteile bezogen, während andere, häufig Undifferenziertere, eine solche Unterscheidung nicht treffen, und einfach davon sprechen, daß sie in die Luft geschleudert worden seien (der schon erwähnte Jo. glaubte, „wie aus der Pistole geschossen“ weit in die Luft hinauszufiegen). Bei manchen wird das Schweben durch die Empfindung eingeleitet, daß die Beine in die Luft geschleudert würden, worin sich zweifellos eine Beziehung zu den vorgenannten Bewegungsphantomen ergibt. Zwei Halsmarkverletzte glaubten nach dem ersten Hochgeschleudertwerden nur mit dem Kopf wieder auf die Erde aufzukommen, mit dem übrigen Körper aber in der Luft zu hängen; der eine davon entsinnt sich, daß dieser Zustand, der $\frac{1}{2}$ Stunde andauerte, besonders unheimlich und fremdartig gewesen sei. Bei anderen wieder ist das Schweben mit der Empfindung eines eigentümlichen Leichtwerdens verbunden, mit dem Gefühl der Schwerelosigkeit, das allerdings später in das Gegenteil, nämlich die Empfindung einer übermäßigen Schwere, umschlagen kann (Oh., Fall 9, Ha.). Diese Schwereempfindung besprechen wir trotz der Parallelen zum Schweben weiter unten.

Unter unseren 11 Beobachtungen lagen 5mal gleichzeitig Lage- oder Bewegungsphantome vor, einmal eine Phantomempfindung auf vegetativem Gebiet (Fall 8, Dr. Em.), einmal andere sensible Sensationen (Oh.) und 3mal Verstümmelungsempfindungen (Fall 4, Hu., Fall 7, Ge. und Fall 13, Le.). Die Kopplung mit anderen Körperbildstörungen ist also recht eng. Eine Commotio hatte nur einer dieser Verletzten, und auch dieser nur in leichtester Ausprägung. Sympto-

matologisch bestehen gewisse Parallelen zu den Schwebesensationen, wie sie gelegentlich bei Hirnverletzten beobachtet werden. JANTZ und BERINGER weisen dabei mit PÖTZL auf die Rolle der ausgeschalteten Gravizeptoren hin; dieser Faktor ist natürlich auch bei unseren Fällen wirksam, in Anbetracht der Seltenheit des Symptoms allerdings nur konditional. (Vgl. schließlich auch die von PÖTZL bei Thalamusläsionen beschriebenen Levitationen.)

Die Schwebempfindung dauert in der Regel einige Minuten, 2mal betrug ihre Dauer etwa $\frac{1}{2}$ Stunde, 1mal sogar viele Tage:

Fall 13. Le. Pistolengeschoßverletzung der unteren Brustwirbelsäule am 23. 12. 44. Völlige Lähmung beider Beine, Gefühllosigkeit vom Brustbein abwärts, Harn- und Stuhlverhaltung. Röntgenbefund: Fragliche Fraktur am Bogen des 5. Brustwirbels li.

Sofort bei der Verwundung glaubte Le., daß seine Beine abgerissen seien. Wenige Sekunden darauf, als er sich durch Hinschauen von der Unversehrtheit überzeuete, wurde die Verstümmelungsempfindung abgelöst durch ein „schwimmendes oder besser schwebendes Gefühl“; die Beine wurden ganz leicht und schienen der Schwere auf eigentümliche Weise entrückt. Bei der Untersuchung Anfang Januar bestand diese Schwebempfindung, bei der die Beine nicht ihre Lage zu verändern schienen, immer noch, „Ich kann die Empfindung intellektuell kontrollieren, ich weiß ja auch genau, wie das ist; ich kann mir klar machen, daß das alles Unsinn ist und doch kommt das Schweben immer wieder“. (Durch Verlegung weitere Beobachtung unmöglich.)

Verknüpft mit der Empfindung des Schwebens, das bei längerer Dauer dem Verletzten eine gute Selbstbeobachtung gestattet, ist ein gewisses Bewußt- und Deutlicherwerden der Beine eben dadurch, daß sie nicht als fehlend oder gefühllos und gelähmt, sondern gerade als schwerelos und von der Erde gelöst empfunden werden. Dies ist der Grund dafür, daß wir die Schwebesensationen in diesem Rahmen besprechen. Das Gefühl des Schwebens ist nicht bei dem Verlust des Körperbildes einzuordnen (s. den ersten Teil der Arbeit); *Schweben und Schwereverlust* stellt vielmehr eine *besonders gefährzte Äußerung des Körperbildes* dar. Ein Körperteil, der seine Schwere verliert, erleidet in seiner Beziehung zum Leib und zur Umwelt eine Änderung, die man bei weiterer Fassung des Begriffes einem Phantom gleichsetzen kann, und zwar im Sinne des Erlebens von *Zustandsänderungen*, wie sie im folgenden besprochen werden.

Es ist bekannt, daß Verletzte mit völliger Markdurchtrennung gelegentlich über Schmerzen in den anästhetischen Gliedern oder über mehr oder minder abgegrenzte Empfindungen des Kribbelns und Juckens klagen. Es ist ferner bekannt, daß manche dieser Verletzten auch sensible Reize an einzelnen, meist umschriebenen Stellen, oder daß sie tiefe Druckreize und grobe passive Bewegungen unbestimmt und diffus wieder wahrzunehmen lernen. Wir selbst haben diese

Feststellung häufiger treffen können, zum Teil auch bei solchen Verwundeten, bei denen die völlige Durchtrennung des Markes bioptisch erwiesen war. In Übereinstimmung mit SALKAN, FOERSTER, GUTTMANN sowie GAGEL (GUTTMANN konnte dies in einem Fall auch beweisen) nehmen wir an, daß es sich dabei um eine paraspinale Nebenleitung über den Grenzstrang handelt¹.

Wir meinen im folgenden jedoch nicht diese, sondern andere *sensible Erlebnisse*, deren Zugehörigkeit zum Begriffskreis der Phantomerscheinungen bisher nicht diskutiert worden ist. Es handelt sich um gut abgrenzbare Empfindungen, die die anästhetischen und gelähmten, nur ganz unbestimmt „gespürten“ Extremitäten durch das Erlebnis *besonderer Zustandsbilder, Zustandsänderungen* und *Abläufe* eindringlich in das Bewußtsein heben.

Die Anknüpfung an die oben besprochenen Phantomerlebnisse ergibt sich durch verschiedene Fälle. So hatte Kö., Fall 12, zuerst in Verbindung mit seinem Bewegungsphantom, später aber auch ohne dieses, das Gefühl stark geschwollener und aufgetriebener Knie, während die übrigen Beinabschnitte nicht ins Bewußtsein traten; später klagte er über generalisiertes Kribbeln und die Empfindung eines Drucks durch die Bettlade an den Fußsohlen. Auch der folgende Fall steht noch zwischen beiden Gruppen:

Fall 14. Kr. Infanteriesteckschuß neben dem li. Lendenwirbel am 9. 12. 42. Sofortige Lähmung des re. Beines mit Anästhesie, li. Bein intakt, Hyperästhesie des Genitale, Harn- und Stuhlentleerung nur geringgradig erschwert. Röntgenbefund: Projektil re. neben dem 1. Lendenwirbel. Am 16. 1. 43 Laminektomie: Bogenfraktur des 1. Lendenwirbels re. mit Caudakompression. Nach 8 Tagen schnelle motorische Restitution. Sensibilitätsaufhellung. Bei der Verlegung am 4. 8. 43 nur noch distale Ausfälle mit partieller EAR.

Wenige Minuten nach der Verwundung hatte Kr. die Empfindung, daß der re. Fuß langsam mehr und mehr anschwellte. Dieser Vorgang war nicht mit Schmerzen verknüpft, aber doch so unheimlich, zwingend und quälend, daß Pat. nicht eher ruhte, als bis ihm ein Kamerad den Stiefel aufschneit. Er begründete das später damit, daß er ja genau gewußt habe, daß bei der schließlich enormen Schwellung der Stiefel doch nicht mehr hätte ausgezogen werden können. Dann allerdings war er doch sehr erstaunt, zu sehen, daß der re. Fuß um keinen Deut dicker war als der li. und es in den folgenden Tagen auch nicht wurde. Trotzdem blieb diese Empfindung noch während einiger Tage bestehen; Kr. gewöhnte sich daran und achtete nicht mehr darauf.

Solche Fälle, bei denen ohne Bewegungsempfindung das Gefühl für die Struktur des Körperteils zurücktritt hinter einer sensiblen Wahrnehmung, besser einer „Befindlichkeit“, leiten über zu anderen Erlebnissen.

So hören wir davon, daß die sonst nur „gespürten“ Beine plötzlich die Empfindung vermitteln, als ob sie „eingeschlafen“ seien und wieder „aufwachten“;

¹ Auch K. BECK (s. S. 98) nimmt bei seinem Fall eine Umwegleitung über den Grenzstrang in Anspruch.

so z. B. bei Fall 8, Dr. Em., dem vorerwähnten Gö. und bei anderen; Gö. hatte zu anderen Zeiten Sensationen, die er als dem „Abfrieren“ und „Wiederauftauen“ der Beine vergleichbar bezeichnete. Der auch schon erwähnte Pat. Pü. konnte zeitlich genau festlegen, wann das Bein einschlief und wann es wieder „zu sich kam“. Der ebenfalls schon genannte Verletzte Mr. klagte über eine ziehende Empfindung mit der Färbung des Einschlafens und Wiederaufwachens, die eigentümlicher Weise immer dann ablief, wenn er jemanden fest die Hand drückte. Hierher gehören ferner Angaben über ein intensives Kältegefühl wie sie uns Blö. machte: Direkt nach der Verwundung sei das Gesäß eine Zeitlang so eigenartig kalt gewesen, „als ob es schrecklich friere“. Umgekehrt hören wir auch von lebhafter Wärmeempfindung, so bei dem Verletzten Gl. während der ersten 8 Stunden nach der Verwundung¹; sie wurde abgelöst von einer anderen Empfindung eigentümlicher und übermäßiger Schwere, die etwa 14 Tage, bei einem anderen Verwundeten, Ba. (im Anschluß an die durch die Laminektomie abgelöste Verstümmelungsempfindung) sogar 4 Monate anhielt. Oh. berichtete, und zwar im Anschluß an eine vorübergehende Schwebesensation, darüber, daß ihm unten am Körper so etwas eigentümlich Schweres daranhinge, er merke, daß das seine Beine seien, es sei aber „so eigenartig“; Leib und Geschlechtsteile spüre er nicht so (Anästhesie ab Nabelhöhe). Auch Fall 9, Ha. bemerkte im Anschluß an die Verstümmelungsempfindung ein „eigentümliches Schweregefühl“. Kö., Fall 12, erzählte, daß er in Verbindung mit seinen willkürlichen Scheinbewegungen eine starke Müdigkeit empfunden habe, ähnlich Wö. Unabhängig von Bewegungsphantomen berichten andere Verletzte über starke Müdigkeit, die zu wechselnden Zeiten bisweilen sogar mit der typischen und schmerzhaften Empfindung des Muskelkaters verbunden sein konnte (Fall 5, Je. und besonders eindrucksvoll der schon erwähnte Ki.); letzterer wußte sehr ausführlich zu erzählen, daß diese Empfindung auch im zeitlichen Ablauf aufs Haar der gleiche, die er von früher her kenne, wenn er zu lange auf den Beinen gewesen sei.

Alle diese Empfindungen betreffen nicht kleine Hautareale, sondern ganz paralytische und anästhetische Extremitäten oder andere einheitliche Körperabschnitte (z. B. Gesäß). Sie werden auch nie allein auf das Integument bezogen, sondern eben auf die Gesamtheit des Körperteils. Zum Teil ist ihr Auftreten und Ablauf periodischer Natur und damit analogen Zuständen aus gesunden Tagen weitgehend angeleglichen (Einschlafen, Frieren usw.); bei dem Gefühl von Ermüdung und Muskelkater war die Dauer dieser Erscheinung eine entsprechend längere.

Auch besonders plastische Schmerzsensationen scheinen uns, soweit sie funktionelle Körpereinheiten betreffen, hierher zu gehören. So etwa folgende:

„Es war so, als ob immer einer auf meinen Zehen stünde“ (der Verwundete Ne., der später auch über starkes Ermüdungsgefühl klagte, sah oft nach, ob nicht doch irgend etwas sehr Schweres auf seinen Zehen läge); „es war so, als ob mir einer zu enge Schuhe an die Füße gezogen hätte“ (Schl.). (Etwas Ähnliches gab ein Amputierter SCHILDERS an, wenn an seinen Stumpf ein Druckreiz gesetzt wurde.) Der gleiche Verwundete berichtete: „Wenn ich meine Zehen bewege,

¹ Bei dem anhaltenden Wärmegefühl, von dem K. BECK (s. S. 98) bei seinem Querschnittsverletzten berichtet, scheint uns etwas Verwandtes vorzuliegen.

(eine der vorerwähnten phantomartigen Scheinbewegungen), dann fühlt es sich immer so an, als ob sich ein rostiges Scharnier bewegt.“ Ki. sagte, „es ist immer so, als wenn ein Pferd auf meinem Fuß herumtrampelt“, dann wieder „als ob jemand furchtbar an meinen Zehen reißt“, oder „als ob meine Knie von innen her auseinanderplatzen wollten“. Lebhaft generalisierte Kribbelempfindungen sind schon bei Je. (Fall 5), Kö. (Fall 12) und anderen erwähnt worden.

Ein eigenartiges Erlebnis des Fließens und Strömens wurde in der Krankengeschichte Kö. (Fall 12) schon berichtet. Ähnliche Angaben machten uns Oh. und der Verletzte Kon.; alle drei sprachen davon, daß es so sei, als ob man den Blutkreislauf oder den Pulsschlag verspüre, die Einzelheiten bei allen dreien stimmten weitgehend überein.

Alle Verletzten, von denen wir hier berichteten, boten klinisch das Bild einer völligen Querdurchtrennung des Rückenmarks in verschiedener Höhe. Nur bei Kr. (Fall 14) erfolgte später eine teilweise Restitution. Bei den Verletzten Mr., Oh. und Kö. (Fall 12) war die Prognose ungewiß. Einmal (Patient Blö.) war bei bioptisch gesicherter Querdurchtrennung klinisch an eine paraspinale afferente Leitung zu denken, da Patient an einigen umgrenzten Stellen die Möglichkeit besaß, sensible Reize in beschränktem Umfang wahrzunehmen, während bei allen anderen diese Wahrnehmungsleistung sicher nicht bestand.

Zeit und Dauer der Sensationen schwankten in weitesten Grenzen. Allerdings war die Dauer im allgemeinen eine längere als bei den früher behandelten Phantomerlebnissen. Einige der Erscheinungen sind dadurch hervorgehoben, daß sie im sofortigen Anschluß an die Verwundung auftreten und sehr bald abklingen; so die Wärmeempfindung bei Gl., das Gefühl des Frierens am Gesäß bei Blö., das Schweregefühl bei Fall 9, Ha., und die zunehmende Schwellung des Fußes bei Fall 14, Kr. Einige in letzter Zeit von uns beobachtete Verletzte, die zum Teil mit Sicherheit, zum Teil wahrscheinlich eine völlige Markdurchtrennung aufwiesen (nicht restituierender Funktionsausfall) gaben übereinstimmend folgendes an: Sofort nach der Verwundung trat für die Dauer von $\frac{1}{2}$ bis zu mehreren Stunden im gesamten anästhetischen Gebiet ein Gefühl auf, das von dem einen als Kribbeln, von anderen als Ameisenlaufen, von wieder anderen so bezeichnet wird, „als ob tausend Nadeln drin stecken würden“. Die Beendigung dieser Empfindung datiert bei dem ersten von einem durch Blutverlust bedingten Kollaps an, bei einem anderen nach heftigem Erbrechen, das auf dem Transport auftrat; bei den übrigen schwand sie langsam von selbst (vgl. auch Fall 11, Sl.).

Wie schon oben gestreift ist die Lebhaftigkeit der Vorstellung eines Körperteils mit solchen sensiblen Sensationen geringer als die beim eigentlichen Lage- und Bewegungsphantom. So können die Verletzten zwar sehr genau angeben, was sie in ihrem Bein spüren und daß dieses für sie dadurch deutlicher werde als sonst, sie sind aber

nicht imstande zu sagen, welche Stellung ihrer Meinung nach das Bein, in dem sie z. B. einen Muskelkater zu haben glauben, im Raum einnimmt. Andere glauben dagegen gelegentlich, präzise Angaben darüber machen zu können; wir haben bei den meisten diese Angaben auf ihre Richtigkeit geprüft; ein solches Protokoll findet sich bei Fall 12, Kö. In der Mehrzahl reagierten die Verletzten auf den Nachweis, daß sie sich in der vermeintlichen Lage ihrer Beine täuschten mit massiv unwilligem Affekt; bei einigen schwanden die sensiblen Erlebnisse im Zusammenhang damit schlagartig und die Patienten wußten schließlich überhaupt nicht mehr, ob sie Beine hatten und ob diese denn noch zu ihnen gehörten. Das ganze Körperbild war ins Wanken gekommen. Wir schließen daraus, daß das Körperbild, das sich nach Ablösung der Verstümmelungsempfindung oder Phantomerlebnisse manifestiert, *sehr unstabil* ist und daß es aus dem labilen Gleichgewichtszustand unschwer herausgebracht werden kann.

Die innere Verwandtschaft all dieser sensiblen Erlebnisse erweist sich einmal darin, daß fast jeder der aufgeführten Verletzten auch von anderen der früher berichteten Phänomenen zu erzählen wußte (Verstümmelungsempfindung und Fremdheitserlebnisse, Lage- und Bewegungsphantome); ausgenommen hiervon sind nur einige wenige Verwundete mit der initialen Störung des Ameisenlaufens. Die Beziehung zur Schwebesensation ergibt sich aus deren Gegenteil, der mehrfach berichteten Empfindung besonderer Schwere. Andererseits scheint uns die Berechtigung zur Einordnung in die Phantomerlebnisse im weiteren Sinn darin zu liegen, daß wir es hier mit Empfindungen und scheinbaren Zustandsänderungen, mit „*Befindlichkeiten*“ zu tun haben, wie wir sie unter bestimmten Bedingungen und ihrem Ablauf nach alle kennen. Sie betreffen stets die ganze Extremität oder einen vom Laien als Einheit empfundenen Extremitätenabschnitt, sie halten sich mehr an funktionelle als an morphologische Strukturen¹. Die Psychologie der von KÖHLER und anderen begründeten Richtung würde davon sprechen, daß diese Phänomene an „*Gestalten*“ anknüpfen; bestimmte Körperabschnitte werden nach bestimmten Gestalt-

¹ Wieweit etwa auch die besonderen Erlebnisweisen Späterblindeter aus einem vom Körperbild her gewonnenen Ansatz verstanden werden können, möchten wir nicht entscheiden (vgl. H. JACOB, Jahresversamml. Dtsch. Neurol. u. Psychiat. Marburg 1948). Andererseits ließe sich die Deutung dieses Autors, die auf die kreisartige Verbundenheit zwischen Organismus und Umwelt im Sinne v. WEIZSÄCKERS rekurriert, auch für einen Teil der von uns beschriebenen Phänomene verwerten. Die Vorstellung, die v. WEIZSÄCKER a. a. O. entwickelt, daß nämlich gewisse gnostische Störungen des Tastsinnes aus *Störungen des Umweltschemas* verständlich würden, das unser Körperschema durchdringt und umkleidet, bereitet eine solche Interpretation unserer Beobachtungen schon vor. Gestaltkreis- und Körperbildansatz berühren sich hier.

gesetzmäßigkeiten abgehoben und raumzeitlich erlebt. — Wir lassen die Frage offen, wie weit Reizerscheinungen an Wurzelstümpfen oder an den zentralen Stümpfen der afferenten Neurone, wie weit solche durch gegenseitige Erregung verschiedener Nervenfasern im Narbengebiet für Auftreten und Gestaltung dieser Phänomene, die wir als *sensible Phantomerscheinungen* bezeichnen möchten, verantwortlich sind. Eine solche Möglichkeit, die auch für die Phantomerlebnisse im engeren Sinn Geltung haben kann (s. oben), ist von den Anhängern der peripheren Phantomtheorie immer wieder herausgestellt worden; sie bedeutet also keineswegs ein Gegenargument gegen die Einreihung dieser sensiblen Erlebnisse in die Gruppe der Phantomerscheinungen.

Ein *phantomähnliches Erlebnis* auf ganz ungewöhnlichem, nämlich *vegetativem Gebiet* und von ganz besonderer Färbung, gleichzeitig von besonderer Bedeutung für die Theorie des Körperbildes, berichtete uns Dr. Em. (bereits als Fall 8 aufgeführt):

Im zeitlichen Zusammenhang mit der Laminektomie, die, wie schon erwähnt lebhaftes Phantomsensationen mit Schrumpfung der Beine usw. zum Klingen gebracht hatte, machte Dr. Em. eine, ihn anfangs sehr beunruhigende Wahrnehmung: Er glaubte mehrfach am Tage, das Ausfließen eines Harnstrahls zu verspüren; diese Empfindung entsprach in allen Einzelheiten der, die man als Gesunder zu Beginn und während der Miktion wahrnimmt. Sie wurde eingeleitet vom Gefühl des Harndrangs, dem einer gefüllten Blase also und dem Spannungsgefühl des Schließmuskels; dann glaubte Pat., dessen Lösung und das Ausströmen des Harnstrahls an der Glans penis zu verspüren. Eigenartigerweise bemerkte er dann, wie der Urin, trotz anliegender Flasche, an der Innenseite der Oberschenkel herunterlief und wie das ganze Gesäß naß wurde. Diese Scheinmiktion war auf etwa 15 Min. Dauer verlängert. Im Augenblick der Beendigung schwand schlagartig auch die Empfindung des Herabfließens an den Schenkeln und des Naßliegens. Dr. Em. brauchte eine ganze Zeit, um sich endgültig darüber klar zu werden, daß hinsichtlich seiner Blasentätigkeit kein Restitutionsvorgang vorlag. Während der ganzen Dauer des Phänomens gelang es ihm niemals, das Gefühl des vorbeilaufenden, die Flasche nicht erreichenden Harnstrahls zu beseitigen, obwohl er sich immer wieder von der richtigen Lage des Gliedes in der Flasche überzeugte. Das „Naßliegen“ war ihm bis zuletzt immer höchst unangenehm. Dieser Vorgang spielte sich mit immer gleichem Ablauf während dreier Wochen ab, wurde dann seltener und hörte schließlich ganz auf.

Auf solche Phänomene aufmerksam gemacht, haben wir Ähnliches noch 3mal, wenn auch nicht so eindringlich, erfahren. Es handelt sich immer um das Erlebnis einer scheinbaren Stuhl- oder Urinentleerung zu einer Zeit, in der die Möglichkeit, die tatsächlich erfolgte Entleerung wahrzunehmen, noch nicht im mindesten bestand.

Der schon erwähnte Blö. (bioptisch gesicherte völlige Markdurchtrennung in Höhe der unteren Brustwirbelsäule) klagte 5 Monate nach der Verwundung über die anhaltende und unangenehme Empfindung, dauernd Wasser lassen zu müssen, verbunden mit dem quälenden Zwang, dies nicht zu dürfen, vielmehr das Wasser zurückhalten zu müssen. Bis zu der 4 Wochen später erfolgten Verlegung bestand diese Erscheinung in unverminderter Stärke. Bei dem

Verletzten La. (fast komplette Kontusionsschädigung des unteren Brustmarks in Höhe des 8. Brustwirbels) trat bald nach Entfernung des Dauerkatheters mehrmals täglich die Empfindung einer normalen Miktion auf, der ein besonderer Akzent wie bei Dr. Em. allerdings fehlte. Es bestand damals noch eine automatische Blase mit völlig anderer Entleerungsfrequenz; als diese Entleerungen nach 8 Monaten andeutungsweise wahrgenommen werden konnten, hörten die Scheinentleerungen völlig auf. Der gleiche Verletzte hatte, mit gleichem zeitlichem Beginn, aber lebhafterer Intensität, und bis zur Verlegung nach 9 Monaten andauernd, die Empfindung eines sich mehrfach täglich wiederholenden Austritts von dünnem Stuhl. Dabei bestand keine Beziehung zwischen dieser Scheinentleerung und der tatsächlichen Darmfüllung und -entleerung. Der Verwundete Mü. schließlich (partielle Caudaschädigung mit jedoch völligem Ausfall der Blasen- und Mastdarmsteuerung) hatte bald nach der Verwundung das Erlebnis einer ähnlichen Scheindefäkation wie La. Er glaubte bis zu mehrmals täglich, zu spüren, wie der (völlig schlaff paretische) Schließmuskel sich öffnete und wie der Stuhl durch ihn hindurch und an der perianalen (völlig anästhetischen) Haut vorbei austrat. Die tatsächlichen Stuhlentleerungen hat er bis zur Entlassung nie wahrgenommen. Dieses, ihn anfangs sehr beunruhigende Erlebnis wurde von ihm später völlig ignoriert; die tatsächliche Defäkation steuerte er, so gut es ging, durch alle paar Stunden wiederholte Entleerungsversuche.

Die Kopplung dieser Erlebnisse an andere Körperbildsensationen ist wohl ebenso eng wie bei den früher genannten Erscheinungen; Dr. Em. hatte besonders lebhaftes Lage- und Formphantome, Bl. Bewegungsphantome. Trotz dieser Verwandtschaft gehen diese Phänomene entschieden über alles das weit hinaus, was wir bisher gerade noch als phantomartige Körperbildmanifestationen bezeichnen konnten, ohne diesem Begriff allzuviel Gewalt anzutun. Es handelt sich hier ja nicht mehr um Wahrnehmungen oder Erlebnisse, die sich an das Körper- oder Raumbild halten, sondern um Vorgänge, die zu der morphologischen Struktur nur lose Beziehungen aufweisen. Das wesentliche dieser Erlebnisse liegt nicht in der scheinbaren Rekonstruktion oder Abwandlung morphologischer Gegebenheiten oder in der Rekonstruktion von Abläufen, die an die Gestalt eines bestimmten Körperteils gebunden sind (Bewegung, sensible Phänomene wie Schweben oder Einschlafen oder Müdigkeit), sondern im *szenischen Ablauf von Funktionen*, die normalerweise die Unversehrtheit eines ganzen Systems voraussetzen. Dieses System wird durch alle die Organteile repräsentiert, die, ohne eigentlichen Strukturzusammenhang der an den Phantomerscheinungen beteiligten Körperabschnitte im Sinn einer funktionellen Einheit, am Ablauf der Funktion teilhaben. So reicht dieses System bei Dr. Em. von der Blase, wo die Miktionsempfindung als Spannungs- und Druckgefühl eingeleitet wird, über den Schließmuskel („Harndrang“, dem nachgegeben wird), die Urethra und die Glans penis bis herunter zur Haut der Oberschenkel und des Gesäßes.

Diese Beobachtungen machen es erforderlich, den Begriff des Körperbildes zu erweitern, wie es weiter oben bei der Besprechung

der sensiblen Phantomphänomene bereits angedeutet wurde. *Wir haben eben normalerweise nicht nur ein Raumbild von unserem Körper, sondern auch ein Funktionsbild*; dieses Funktionsbild, das allerdings wesentlich latenter, oder doch weniger eindringlich angelegt zu sein scheint als das Raumbild, vermag in besonders gelagerten Fällen eine ausgefallene Funktion wieder bewußt werden zu lassen. Es erscheint uns statthaft, den Wirkungsbereich dieses Funktionsbildes potentiell auch auf andere Funktionen als nur die Harn- und Stuhlentleerung auszudehnen, soweit sie uns normalerweise ins Bewußtsein treten und soweit sie periodischer Natur sind. Es wäre also durchaus denkbar, daß unter bestimmten Umständen einmal das Funktionsbild der Ejaculation z. B. zutage treten könnte. Daß es bisher nicht beobachtet wurde, mag damit zusammenhängen, daß den Sexuelszenen die Rhythmik im Auftreten fehlt, durch die Miktion und Defäkation gekennzeichnet sind, daß ihre Repräsentanz in dieser Hinsicht also eine weniger geprägte ist.

Ob Funktionen, die normalerweise unbemerkt ablaufen, ebenfalls bei Läsionen des Nervensystems in Erscheinung treten können, ob also auch für sie ein Funktionsbild angelegt sein mag, soll offen bleiben. Wir denken dabei an den Kreislauf oder, genauer gesagt, an die Puls- welle. Drei unserer Verletzten beschrieben ja sehr eindringlich, wie sie in den Extremitäten das rhythmische Fließen eines Stromes zu spüren vermeinten. Von der Anerkennung solcher Funktionsbilder und von eventuellen weiteren Beobachtungen wird es abhängen, ob man alle die phantomähnlichen Erlebnisse und Abläufe, die sich auf einzelnen vegetativen Funktionsgebieten abspielen (Harn- und Stuhlentleerung, Kreislauf und vielleicht andere) mit dem Sammelnamen „*vegetatives Phantom*“ wird belegen dürfen. (Es sei daran erinnert, daß auch SCHILDER schon die Frage nach der „psychischen Repräsentation des Körperinnern“ aphoristisch aufgeworfen hat.)

Eines jedenfalls scheint uns aus unseren Beobachtungen eindeutig hervorzugehen: *Unser Körperbild ist viel breiter angelegt, als wir bisher angenommen haben; nicht nur die morphologische Gestalt und ihre Bewegungsmöglichkeiten, sondern viele, vielleicht alle Befindlichkeiten und Abläufe im Bereich unseres Leibes können sich unter bestimmten Bedingungen im Rahmen des Körperbildes manifestieren.*

Die unwillkürlichen und willkürlichen Bewegungen, die an Phantomgliedern beobachtet wurden, haben früher schon (unbestimmt formuliert von FERRIER, ausgesprochen von MAYER-GROSS) durch die Begriffsprägung eines *Bewegungsschemas* zu einer Erweiterung der Vorstellung vom Körperschema geführt. (Vgl. auch die „sensorische Bewegung“ von STEIN.) Wir hätten es nunmehr, nach der Einführung des Funktionsbildes, also mit drei, die Vorstellung vom eigenen Organismus,

vom Leib betreffenden Kategorien zu tun. Diese 3 Begriffe stehen nicht ganz glücklich nebeneinander, da sie in verschiedenen Ebenen liegen (das Körperbild in der üblichen Fassung ist dem Bewegungsbild und dem Funktionsbild, letzteres dem Bewegungsbild teilweise übergeordnet). Es muß eine Formulierung gefunden werden, die unter Wahrung der Gleichberechtigung der einzelnen Kreise diese gegeneinander abgrenzt und zugleich eine ausreichende Anschaulichkeit für die damit verbundenen Vorstellungen, aber auch eine genügende begriffliche Klarheit vermittelt. Wir schlagen deshalb folgendes vor:

An Stelle des früheren Körperbildes (Körperschemas) tritt das *Formbild* oder *Strukturbild*, ähnlich dem Gliedbild von E. MEYER. Seine pathologische Manifestation wäre das Phantom der Lage und Form, also ein Beharrungsphantom. Ihm ist das *Funktionsbild* gegenüberzustellen. Es findet seine Entsprechung im Funktionsphantom, d. h. im Bewegungsphantom, im sensiblen, bzw. sensorischen Phantom und im vegetativen Phantom; im ganzen also in Phänomenen, die sich als Ablauf oder als Szene manifestieren. Wir finden auch hier das biologische Grundprinzip einer Trennung zwischen *Statisch* und *Kinetisch* verwirklicht. Der Begriff des Körperbildes könnte jetzt, unter Erweiterung seiner bisherigen Sinngebung, auf alle Bewußtseinsinhalte bezogen werden, die wir hinsichtlich der Körperlichkeit unseres Organismus erleben. Besser scheint es uns aber, diesen vorbelasteten Begriff aufzugeben und durch einen neuen, etwa *Leibbild* zu ersetzen. Wir möchten es definieren als das *Wissen¹ um die eigene Körperlichkeit als Gestalt im Sinne einer in bestimmter Weise gegliederten Struktur- und Funktionseinheit*.

Es war nicht Aufgabe dieser Arbeit, zur Frage der zentralen oder peripheren Phantomentstehung Stellung zu nehmen. Das Für und Wider spiegelt sich besonders in den Arbeiten von BETHEIM, FOERSTER, KATZ, MAYER-GROSS, RIECHERT, RIESE, SCHILDER. Grundsätzliches zu dieser Frage vermögen auch unsere Fälle nicht beizutragen. Daß direkte Einflüsse am Rückenmark im Sinne der peripheren Theorie wirksam sein können, haben wir bei den Scheinbewegungen im Augenblick der Verwundung und bei manchen sensiblen Erlebnissen schon erwähnt. Es lassen sich aber bezüglich der Phantomgenese auch verschiedene psychologische Überlegungen anstellen. Wir sprachen bereits von der unter Umständen auslösenden

¹ ROTHACKER (Die Schichten der Persönlichkeit, III. Aufl., 1947) macht mit Recht darauf aufmerksam, daß es sich hier, wie in vielen Fällen gefühlsnaher Bewußtheit, um eine Vorform, das *Innesein* handelt. (v. WEIZSÄCKER spricht in diesem Zusammenhang von einer „Art Vorwissen“). Wir anerkennen diese Unterscheidung und ziehen nur aus Gründen sprachlicher Prägnanz die Bezeichnung „Wissen“ in unserer Definition vor.

Wirkung der Bewußtseinseinstellung bzw. Trübung auf die Phantomentstehung und wiesen auf Parallelen zu dem Aufbau des Körperbildes nach Verstümmelungsempfindung und auf die Bedeutung der Überwachtheit für diese hin. Auch hier sehen wir, wie im ersten Teil, eine Parallele zu der Auffassung CONRADS über die Bedeutung des Bewußtseins bei Körperbildstörungen, wenngleich der Bewußtseinsveränderung in unseren Fällen nur eine fakultative Rolle zufällt. Eine andere Überlegung, die dort schon ausgesprochen wurde, läßt sich hier ebenfalls ansetzen: Auch bei der Phantomentstehung wird eine Tendenz zur Erhaltung, zur Wiederherstellung wirksam¹. — Was wir Rekonstruktion von Form-, Bewegungs- oder Funktionsbild nennen, stellt, psychologisch gesehen, den Versuch dar, die zerstörte Körper Einheit, die „Ganzheit“ wieder herzustellen; es geschieht dies an Hand von Scheinformen und Scheinabläufen, deren Vorbilder zum Teil unentbehrlich (Miktion), alle aber Ausdruck, Merkmal der Integrität sind. Derartige Überlegungen führen in das Gebiet der Gestaltpsychologie und sollen nur angedeutet werden: Im Phantom würde so durch irgendeinen Reiz (sei es welcher Art immer) *aus dem durch den verstümmelnden Eingriff eingeengten Körperbewußtsein die Gesamtgestalt des ursprünglichen Leibbildes, aus dem Bruchstück das Ganze wieder aufgebaut*; dabei kommt es aber im Zuge der besonders eindringlichen Manifestation des Leibbildes eben als Phantom, durch seine manchmal stark modifizierenden und die Wirklichkeit beinahe karikierenden Erscheinungsweisen zu einem *Gestaltwandel*. Eine solche Formulierung würde Gültigkeit nicht nur für die spinalen, sondern für *alle Phantome*, bei Läsionen der nervösen Substanz schlechthin wie nach Amputation, haben können².

Wir nehmen zum Schluß die Beziehung zum ersten Teil der Arbeit mit dem *Konstitutionsfaktor* noch einmal auf. Wir haben dort darauf hingewiesen, daß die Verletzten mit schärfer ausgeprägten Verstümmelungsempfindungen durchgängig einem bestimmten Konstitutionskreis angehörten; es handelte sich um betont Leptosome mit zum Teil erheblichen Dysplasien und damit korrelierenden psychischen Besonderheiten bzw. Abartigkeiten. Diese durch die Anlage determinierte Einstufung behält mehr oder minder ihre Gültigkeit auch für alle Manifestationsformen des Leibbildes, also für alle Phantom-

¹ Vgl. hiermit, was HASENJÄGER und PÖTZL, sowie PLÜGGE, vom *biologischen Aspekt* her, über die Beziehungen zur Regenerationsfähigkeit niederer Tiere aussagen. Wir verfolgen diesen Gedanken hier nicht weiter.

² Daß die Erlebnisse des Miktionsphantoms z. B. bei Dr. Em. auch analytische Deutungen zulassen könnten (Wunsch- oder Befürchtungsvorstellungen, verdrängte Erlebnisse usw.), sei nur am Rande vermerkt. — Die Unsinnigkeit mancher Phantome scheint uns allerdings auch auf dieser Basis keine Erklärung zu finden.

beobachtungen. Wir konnten nur 2 Ausnahmen verzeichnen; zwei unserer Fälle waren nicht leptosom, sondern überwiegend athletisch, aber beide mit deutlichen dysplastischen Merkmalen.

Diese Tatsache führt zu der Überlegung, daß eine bestimmte Konstitutionsform bzw. ihr psychisches Korrelat auf der einen Seite zwar, wie wir es bei der Verstümmelungsempfindung sahen, den Wiederaufbau des Form-(Körper-)bildes erschweren kann, daß sie aber andererseits eine nahezu unerläßliche Voraussetzung zur Aktualisierung des Leibbildes als Phantom bei Rückenmarkverletzungen darzustellen scheint. Als weiteren Beleg führen wir noch den folgenden Fall an:

Fall 15. Ka. Infanteriegeschosßverletzung der Lendenwirbelsäule am 15. 1. 43. Sofortige Lähmung beider Beine, Gefühllosigkeit ab Leistengegend, Harnverhaltung. Während der Rückführung aus dem Kessel Erfrierung zweiten Grades an beiden Füßen. Röntgenbild: Splittrige Zertrümmerung am 4. und 5. Lendenwirbel. Am 2. 2. bei Anästhesie ab L 1 komplette schlaffe Paraplegie. Am 11. 2. Absetzung des li. Fußes wegen Gangrän, am 17. 2. auch des re. Ende März erster Beginn von proximalen Willkürbewegungen. Am 28. 4. Laminektomie: Cauda in schwieriges Bindegewebe eingebacken. Im weiteren Verlauf allmählich zunehmende Restitution. Verlegt am 26. 10.

Bis zur Amputation bestanden keinerlei Phantomempfindungen trotz völligen Funktionsausfalls. Zwei Wochen nach der Absetzung der Füße und vor dem Beginn der Restitution trat beiderseits eine lebhafte Phantomempfindung für die Füße auf, bei der keine Änderung der zuletzt eingenommenen Stellung oder der Form wahrgenommen wurde. Gleichzeitig klagte Ka. im re. Fuß über ein Kribbeln, im li. über Schmerzen, „als ob der Fuß in einen Schraubstock eingespannt sei“. Im Verlauf einiger Wochen allmähliches Schwinden des Phantoms.

Eine Erklärung dieses zunächst merkwürdig anmutenden Verhaltens bietet sich durch die Blickwendung auf die Konstitution des Verletzten an: Ka. ist ein sehr ausgeprägter und ganz reiner Pykniker. Man wird also die Vermutung aussprechen dürfen, daß die Voraussetzungen zur Manifestation des Formbildes in Gestalt des Phantoms in der Konstitutionsformel des Patienten ursprünglich nicht gegeben waren. Erst die Amputation mit ihrer gegenüber der Caudaverletzung größeren Durchschlagskraft hat die Voraussetzungen hierzu geschaffen. (Daß die Erklärung dieses Phantoms im Sinn der peripheren Theorie unmöglich ist, sei nur nebenher erwähnt.)

Während wir vorher den Beweis für die Konstitutionsgebundenheit der beschriebenen Leibbildphänomene nur per exclusionem führen konnten, haben wir in diesem Fall eine positive Stütze für unsere Anschauung. Der *Schizothyme* bzw. *Leptosome* ist wohl, im Gegensatz zum zyklotymen Pykniker, in erhöhtem Maße zum Wiederaufbau des Leibbildes in der besonderen Weise der Scheinformen und Scheinabläufe, d. h. des Phantoms befähigt, allerdings bei offenbar gleichzeitiger Unfähigkeit zu schneller Wiederherstellung des Körperbewußtseins

beim plötzlichen Zusammenbruch der nervösen Funktionen durch Markdurchtrennung. In diesem Zusammenhang sei auf die erheblichen *Unterschiede* verwiesen, die zwischen dem Schizothymen und dem Zykllothymen ganz allgemein hinsichtlich seines Körpergefühls bestehen. Der Letztere erlebt seinen Leib ganz anders, er befindet sich in ihm und mit ihm viel selbstverständlicher, viel ursprünglicher als der Erstere, dessen Leibbeziehung durch Umwege reflexiver Natur bestimmt ist. Während der Zykllothyme um eine Mittellage schwingt, die ihm nach spinaler Verletzung das Leibbild schnell wieder aufzubauen, die Verstümmelungsempfindung ohne Phantombildung zu beseitigen erlaubt, gelingt dies dem Schizothymen häufig lange Zeit überhaupt nicht; andererseits neigt er, zum anderen Extrem tendierend, dazu, diesen Aufbau in der überschießenden Weise des Phantomes zu vollziehen.

Nun zeigen die Erfahrungen bei Amputierten mit ihrem fast obligaten Phantom, daß diese konstitutionelle Gebundenheit sicherlich keine Geltung für alle Phantombildungen hat. Soweit unsere Beobachtungen beweiskräftig sind, handelt es sich um eine Besonderheit des *spinalen Phantomtypus* (wie diesem ja auch eine geringere Resistenz gegen äußere Einflüsse und eine geringere Durchschlagskraft eignet). Wir halten es aber für wahrscheinlich, daß hier eine Gesetzmäßigkeit vorliegt, die für *alle Läsionen der nervösen Substanz* Geltung hat. Unter der Voraussetzung bestimmter konstitutioneller Gegebenheiten, sowie einer Abweichung von der normalen Bewußtseinslage könnte danach jede hochgradige Unterbrechung oder Verminderung des funktionstragenden Anteils des Nervengewebes Anlaß zu Leibbildstörungen in Gestalt des Phantoms bzw. der Verstümmelungsempfindung werden; dabei scheint die Lokalisation dieses Verlustes, ob hochzentral, spinal oder peripher, nur von untergeordneter Bedeutung zu sein^{1, 2}. An die Stelle des Lokalisationsprinzips im klassischen Sinne hätte hier also das „*alokalisatorische Prinzip der Menge*“ im Sinne v. WEIZSÄCKERS zu treten. Das hieße dann aber nichts anderes, als daß die nervöse Substanz in diesem Falle nicht eine gegliederte Vielheit mit der sonst geläufigen Mannigfaltigkeit der Reizbeantwortungen darstellt, sondern eine biologische Einheit.

¹ PLÜGGE hat in etwas anderem Zusammenhang auf die Bedeutung dieses Prinzips für die Phantomentstehung schon hingewiesen; für das Amputationsphantom, auf das er seine Betrachtungen ausdehnt, bedarf es allerdings der von uns gemachten Einschränkungen offenbar nicht, da hier neben die Läsion der nervösen Substanz noch die Verminderung der Gesamtkörpermasse tritt.

² Daß cerebrale Läsionen gemäß der funktionalen Gliederung bestimmter Systeme (besonders Thalamus-Körperfühlsphäre) Leibbildstörungen bevorzugt nach sich ziehen können, wird hiervon nicht berührt.

Zusammenfassung.

Der Gesunde ist sich über die Grundlagen seines Körpererlebens, seines Körperbildes, meist weitgehend im Unklaren. Auch bei gerichteter Aufmerksamkeit erlebt er an sich selbst kaum mehr, als ein unbestimmtes Gefühl für die Ausfüllung seines „Raumes“, wie er ihn durch die Vermittlung der Bewegungen einzuschätzen bzw. (aus einem anderen Gesichtswinkel betrachtet) im Rahmen der „Gestaltfunktion“ zu empfinden gewohnt ist.

Der durch Rückenmarkverletzung eines Körperabschnitts funktionell Beraubte berichtet häufig von einer Verlust- bzw. Verstümmelungsempfindung für die ausgeschalteten Körperteile. Meist wird er sich sehr schnell aber der strukturellen Unversehrtheit des Körpers wieder bewußt, er „spürt“ wieder, daß er seine Beine noch besitzt. Die Körpereinheit, das Körperbild, ist wieder hergestellt.

Manchmal bleibt dieser Wiederaufbau des Körperbildes über längere Zeit aus: Die Verletzten empfinden sich als verstümmelt, die ausgefallenen Extremitäten sind fremd und nicht dazugehörig. Es besteht eine symptomatologische Verwandtschaft zu Körperbildungsstörungen bei Hirnläsionen. Wahrscheinlich ist die „Überwachheit“, in der sich der Rückenmarkverletzte durch die Besonderheiten seiner Ausfälle und deren Pflege lange Zeit befindet, ein Hindernis für die Wiederherstellung des Körperbildes. Eine Voraussetzung dafür scheint die leptosome Anlage mit ihrem Korrelat der schizothymen Persönlichkeitsstruktur zu sein.

Phantomerlebnisse sind im Gegensatz zum Verlust besonders eindringliche Manifestationen des Körperbildes. Sie treten bei Rückenmarkverletzten in verschiedener Gestalt auf: Scheinbare Lage- und Formänderungen, Bewegungsempfindungen, Schwebesensationen, verschiedene sensible Erlebnisse (Temperaturempfindungen, Eingeschlafen-sein, Ermüdung, Muskelkater) und schließlich vegetative Abläufe wie Miktion und Defäkation. Die Bewußtseinslage scheint im Sinne der Einengung oder Trübung, also umgekehrt wie bei der Verstümmelungsempfindung, als auslösendes Moment fakultativ bedeutsam werden zu können.

An die Stelle des von anderer Seite geprägten Bewegungsschemas tritt auf Grund dieser Beobachtungen das umfassendere *Funktionsbild*.

Es wird vorgeschlagen, als gleichberechtigt die Begriffe: Formbild oder Strukturbild einerseits und Funktionsbild andererseits einem beide umgreifenden *Leibbild* unterzuordnen. Es stehen sich dabei das statische und das kinetische Prinzip gegenüber: Erlebnis der Beharrung und des Ablaufs.

Auch bei der Verstümmelungsempfindung scheint das Phantom der Rückenmarkverletzten an die leptosom-schizothyme Anlage gebunden

zu sein, während das Phantom der Amputierten dank seiner größeren Durchschlagskraft konstitutionell ubiquitär ist. Auf Parallelen zu dem verschiedenen Leiberleben der Schizothymen und Zyklothymen wird hingewiesen. Es wird vermutet, daß diese Konstitutionsgebundenheit des spinalen Phantoms eine Eigentümlichkeit der Leibbildmanifestation bei Läsionen der nervösen Substanz überhaupt darstellt.

Literatur.

ADLER u. HOFF: Mschr. Psychiatr. **76**, 80 (1930). — BABINSKI: Rev. neur. (Fr.) **30**, 731 (1923). — BETLHEIM: Dtsch. Z. Nervenhk. **90**, 271 (1926). — BÖHM: Dtsch. Z. Nervenhk. **141**, 158 (1936). — BOGAERT, v.: Zit. bei LHERMITTE. — BÜRGER-PRINZ u. KALLA: Z. Neur. **124**, 553 (1930). — CHRISTIAN, G.: Dtsch. Z. Nervenhk. **152**, 243 (1941). — CONRAD: Z. Neur. **147**, 346 (1933). — EHRENEWALD: Z. Neur. **113**, 727 (1928); **115**, 687 (1928). — FERRIER: Die Funktionen des Gehirns, deutsch von H. Oberstein, Braunschweig 1879. — FOERSTER: Die Leitungsbahnen des Schmerzgefühls. Berlin 1927. — Med. Klin. **27**, 497 (1931). — GAGEL: Nervenarzt **12**, 186 (1939). — GALLINEK: Dtsch. Z. Nervenhk. **122**, 38 (1931). — GUTTMANN: Zit. nach FOERSTER, Handbuch Neurologie, Bd. 5. 1936. — HASENJÄGER u. PÖTZL: Dtsch. Z. Nervenhk. **152**, 112 (1941). — HEAD and HOLMES: Brain **34**, 102 (1911). — HEAD: Studies in Neurology, Bd. II, S. 467. London 1920. — HOFF u. PÖTZL: Z. Neur. **137**, 722 (1931). — Jb. Psychiatr. **52**, 173. — Wien. Klin. Wschr. **1937**, Nr 9/10. — JANTZ u. BERINGER: Nervenarzt **17**, 197 (1944). — KATZ: Z. Psychol. **84**, 83 (1920). — KRIES, v.: Allgemeine Sinnesphysiologie. Leipzig 1923. — LHERMITTE: L'image de notre corps. Paris 1939. — J. Psychol. norm. et path. **37/38**, 321 (1941). — LHERMITTE u. SÉBILLOTTE: Zit. nach SCHELLER. Fshr. Neur. **13**, 308 (1941). — LHERMITTE et SIGWALD: Rev. neur. (Fr.) **74**, 82 (1942). — LOHMANN: Dtsch. Z. Nervenhk. **136**, 250 (1935). — LUNDQUIST: Acta psychiatr. (Dän.) **18**, 245 (1943). — MAYER-GROSS: Nervenarzt **2**, 65 (1929). — MEYER, E.: Arch. Psychiatr. (D.) **68**, 251 (1923). — PARÉ, AMBROISE: Oeuvres complètes (Paris) **2**, 220 (1840). — PICK, A.: Psychol. Forsch. **1**, 303 (1922). — PLÜGGE: Dtsch. Z. Nervenhk. **154**, 200 (1943). — PÖTZL: Z. Neur. **93**, 117 (1924). — Wien. klin. Wschr. **1937**, 921. — Z. Neur. **176**, 793 (1943). — RIDDOCH: Brain **40**, 264 (1917). — RIECHERT: Nervenarzt **7**, 506 (1934). — RIESE: Dtsch. Z. Nervenhk. **101**, 270 (1928). — SALKAN: Z. Neur. **116**, 181 (1928). — SCHILDER: Das Körperschema. Berlin 1923. — Z. Neur. **149**, 583 (1934). — SCHULZE, F. E. O.: Zit. bei PICK. — SKRAMLIK, v.: Arch. Psychol. (D.) **4** (1937). — STEIN: Handbuch Geisteskrankheiten, von BUMKE, Bd. I. — STOCKERT, v.: Dtsch. Z. Nervenhk. **134**, 1 (1931). — Wien. klin. Wschr. **1936**, 1. — Nervenarzt **16**, 185 (1943). — WAGNER: Nervenarzt **17**, 610 (1944). — WEIR-MITCHELL: Des lésions des nerfs. Trad. franc. 1874. — WEITZÄCKER, v.: Handbuch der Neurologie, Bd. 3, 1937. — Handbuch der Inneren Medizin, Bd. 5/I, 1939. — Der Gestaltkreis, Leipzig: Georg Thieme 1946. — ZILLIG: Arch. Psychiatr. (D.) **112**, 110 (1940). — Dtsch. Z. Nervenhk. **158**, 224 (1947). — ZUTT: Nervenarzt **16**, 145 (1943).

Dr. HERMANN BECKER, (16) Gießen, Max-Planck-Institut
für Hirnforschung, Friedrichstr. 24.