

Empfindungstäuschungen im Bereiche amputierter Glieder.

Von

E. Meyer, Königsberg i. Pr.

(Eingegangen am 18. Dezember 1922).

Beobachtungen, daß amputierte Gliedmaßen als noch vorhanden empfunden werden, daß in ihnen Schmerzen und Parästhesien verschiedener Art, sowie unwillkürliche, ja willkürliche Bewegungen zur Wahrnehmung kommen, sind schon lange gemacht. Es sind insbesondere Mitteilungen von *Weir Mitchell*¹⁾, an die sich Erörterungen der Psychologie und Physiologie dieser Erscheinungen meist anschließen.

Von älteren klinischen Arbeiten nenne ich hier vor allem die von *Pitres*²⁾. Im einzelnen komme ich auf diese wie die physiologischen und psychologischen Auffassungen später zu sprechen.

Die große Zahl von Amputationen, die, wie leider unvermeidlich, der letzte Krieg im Gefolge gehabt hat, gaben Veranlassung und Gelegenheit, eine große Zahl von Amputationen verschiedener Art zu untersuchen. Einzelne Fälle, aus anderer Zeit stammend oder auf anderen Ursachen beruhend, vermehren unserer Material. Im ganzen verfüge ich über ca. 60 Beobachtungen der Art³⁾. An die Spitze unserer Beobachtungen stelle ich einen besonders charakteristischen Fall, der mir den Anstoß zu den weiteren Untersuchungen von Amputationen gegeben hat:

1. E., Feldweibel. Untersuchung vom 22. IX. 1915.

24. II. 1915 Verwundung durch Schrapnell. Zuerst mit dem Pferde umgeworfen, dann getroffen, und zwar von 20 Kugeln auf den rechten Arm, wurde bewußtlos für etwa 2 Stunden. Beim Erwachen nur Schmerzen in den Fingerspitzen, große Schwere im Arm.

1. III. 1915 Amputation im Schultergelenk. Nach der Operation gleich heftige Schmerzen im Arm, besonders im Ellenbogengelenk (im Verband war der Arm etwas gebeugt, die gleiche Stellung habe er bei der Verwundung gehabt). Allmählich wurden die Schmerzen besser, machten sich nur bei Witterungswechsel mehr bemerkbar. Die Schmerzen waren an der Stelle der früheren Wunden lokalisiert, die er noch deutlich fühlte; anfangs alle, jetzt besonders zwei über dem Ellenbogen, wo sich 2 Kugeln auf dem Knochen getroffen hatten.

¹⁾ Zit. nach *Ferrier*: Die Funktionen des Gehirns. Deutsch von *Obersteiner*, 1879.

²⁾ *Pitres*: Ann. méd.-psychol. 15.

³⁾ Dieselben stammen zumeist aus dem Jahre 1915. Ihre Bearbeitung war mir erst jetzt möglich.

Von Anfang an habe er den amputierten Arm noch als vorhanden wahrgenommen, und zwar dauernd das Stück unterhalb des Ellenbogens, das darüber liegende nur bei Witterungswechsel. Spontane Bewegungen im amputierten Arm habe er nie bemerkt, dagegen war es ihm, als ob er die Hand bewegen könne, und zwar etwas beugen im Handgelenk wie in den Fingern. Er tue das, wenn ihm die Hand unbequem zu liegen scheine, z. B. auf dem Rücken. Pat. bemerkt dazu, daß er nach der Verwundung so aufgefunden sei, daß die verwundete Hand unter dem Rücken lag. Er könne aber sonst willkürlich das Gefühl hervorrufen, daß Finger und Hand sich bewegen, z. B. könne er Daumen und Mittelfinger, die er nach der Verletzung gegeneinander stützte und die er in der Weise stets fühle, übereinander bringen. Sonst sei der Arm unbeweglich. Bewegungen mit der linken Hand könne er nicht mit der fehlenden rechten nachmachen.

Dauernd habe er das Gefühl, als ob der Arm am Körper anliege in der Stellung, wie er verbunden war. Eine Änderung in der Stellung trete meist nicht ein, nur befände sich der Arm plötzlich, besonders bei Witterungswechsel, auf dem Rücken. Er könne dann die Stellung ändern, indem er die Schultermuskulatur spanne und den Körper nach vorn drehe, dann gehe der Arm nach vorn. Auch eine Bewegung des Arms nach vorn über den Leib hin sei in ähnlicher Weise möglich. Den Arm nach außen zu bewegen, habe er nie versucht. Aufgefordert es zu tun, sagt Pat., es gelinge, es stünge ihn aber an, er fange an warm zu werden, was sonst nicht der Fall bei den Bewegungen sei. Was die Länge des fehlenden Gliedes angehe, so empfinde er den Unterarm wie früher, der Oberarm erscheine um $\frac{1}{3}$ kürzer. Die beschriebenen Empfindungen seien unangenehm, direkt quälend. „Ich habe die Ruhe nicht mehr wie früher, auch wenn ich mir vornehme, mich nicht darum zu kümmern und mich stark mit der Umgebung abgebe, immer kommt das quälende Gefühl.“ Nachts sei er oft wach, doch habe sich der Schlaf etwas gebessert. Er werde wach durch die Empfindungen im amputierten Arm; wenn er auf der linken Seite schlafe, empfinde er unwillkürlich die rechte Hand auf der linken Schulter, weil sonst im Schlaf der rechte Arm herüber zu sinken scheine und er aufwache. Er schrecke dann auf, fühle die Wunden im Arm. Anfangs habe er im Fieber und im Schlaf die Szene seiner Verwundung oft durchgemacht, auch sonst den Krieg wieder durchlebt. Jetzt sei das geschwunden. Im allgemeinen sei er etwas nervös erregbar, was früher nicht der Fall war. An sich empfinde er den rechten Arm wie den linken, doch sei stets etwas wie Elektrisieren darin. Unterwegs sei er oft ängstlich, daß ihm jemand an den (fehlenden) Arm komme. Bei zufälliger Berührung des Armes in der Gegend des Ellenbogens bekomme er Schmerzen. Beim Anziehen will er zuweilen mit dem fehlenden Arm zugreifen.

Dieser besonders ausgesprochene Fall gibt Anlaß zu verschiedenen *Fragen*: einmal, ob *jedesmal* bei Amputation bzw. Gliedverlust in anderer Weise die *Trugwahrnehmung des fehlenden Gliedes auftritt*, weiter, *wie diese Trugwahrnehmungen beschaffen sind*, ob sie mit Abweichungen der Lage, der Größe oder Gestalt, mit Störungen des Gefühls, Schmerzen, Parästhesien usw. einhergehen, auch ob sie mit anscheinenden Bewegungen, spontan oder willkürlich, verbunden sind?

Ehe wir hierauf näher eingehen, sollen aus der Gesamtheit unseres Materials die bemerkenswerten Fälle wiedergegeben werden.

2. Gr. Untersuchung vom 1. IX. 1915.

2. II. 1915. Verletzung im Fußgelenk. Amputation zuerst an der Grenze von oberem und mittlerem Drittel des Unterschenkels (5. III. 1915).

Nach der ersten Operation Schmerzen im amputierten Fuß und Fußgelenk.
8. VI. 1915 zweite Operation. Amputation im linken Kniegelenk.

Danach zuweilen Gefühl, als ob der Stumpf noch da wäre, aber nicht der Fuß, was anfangs der Fall war. Die Narbe am Stumpf ist druckempfindlich, die dadurch auftretenden Schmerzen werden nur in dem Stumpf lokalisiert.

Untersuchung vom 14. IX. 1915. Nach Übungen an Zander-Apparaten Kribbeln in den Zehen, alles wurde wie lebendig, ebenso nach Gehen mit Krücken zuerst. Nach längerem Sitzen schwand diese Empfindung, bei Erregung trat sie wieder auf. Keine spontanen Bewegungsempfindungen, keine Mitbewegungen bei Bewegung des linken Beins. Bei Anspannung der Muskeln des linken Oberschenkels Empfindung, als ob der fehlende Teil gestreckt und gebeugt würde. Beim Gehen mit Krücken, wenn die Muskeln des Oberschenkels nicht angespannt würden, kein Gefühl der Bewegung. Der fehlende Teil erscheine ebenso lang wie früher.

3. *Pu.* Untersuchung vom 14. IX. 1915.

11. III. 1915 linker Oberschenkel verwundet.

4. IV. 1915 Amputation im Unterschenkel; 5. V. am Knie. Keine Schmerzen im Stumpf anfänglich. Nach der ersten Amputation bald Zucken im Knie, Gefühl, als ob die Zehen noch da wären, als ob die Schmerzen, die er dabei hatte, in den Zehen säßen. Bewegungen habe er nicht gefühlt. Nach der zweiten Amputation hätten diese Empfindungen ganz aufgehört. Jetzt, bei Aufstehen mit und ohne Krücken Gefühl, als ob der Unterschenkel wieder daran wäre, nach hinten gestellt sei. Beim Gehen mit Krücken sei es auch, als ob das rechte Knie sich aufsetze, nicht der Fuß. Sonst keine Wahrnehmung von dem fehlenden Gliede, auch bei Bewegungen und Anspannen des Stumpfes. Keine Mitbewegungsempfindung bei Bewegung des rechten Beins, keine willkürliche Bewegungswahrnehmung, auch nicht durch Anspannen des Stumpfes.

4. *Ba.*¹⁾ Untersuchung vom 9. IX. 1915.

1. VIII. 1915 Verwundung im rechten Oberarm.

14. VIII. 1915 Amputation in der Mitte des Oberarms. Pat. hat beständig Empfindungen in dem amputierten Glied, anfangs geringer, seit ca. 8 Tagen wieder deutlicher, „so, als ob der ganze Arm noch daran wäre und beständig in demselben Reißen sei“. Die Schmerzempfindungen sind so, als ob der Arm eingeschlafen sei und Stiche von oben nach unten ihn durchziehen. Bisweilen sei es auch so, als ob Fliegen an der Streckseite des Armes auf- und abließen. Diese Empfindungen seien nicht nur in den Fingern, sondern auch in den übrigen Teilen des Armes. Pat. hat auch das Gefühl, als ob er den Arm bewege. Für gewöhnlich scheint der Arm schräg von rechts oben nach links unten zu hängen. Eine Verkürzung des Armes hat Pat. nicht bemerkt. Nachts wache er oft wegen der Schmerzen auf. Abends im Bett habe er oft die Empfindung, daß der Arm wie natürlich entweder auf dem Leib oder der Brust liege. Die Finger seien dann immer gebeugt. Einen Unterschied in der Wärme zwischen dem vorhandenen und dem fehlenden Arm hat Pat. nicht bemerkt. Beim Trinken warmer oder heißer Getränke hat Pat. das Gefühl, daß die Wärme in den Amputationsstumpf, aber nur bis an das Stumpfende, hineinstrahle.

Die schmerzhaften Empfindungen seien so lebhaft und so deutlich, daß Pat. oft am Tage mit dem linken Arm — wie in gesunden Zeiten — nach dem rechten Unterarm greife, um ihn zu streichen oder zu reiben, bis ihm dann die Täuschung zum Bewußtsein kommt. Schon zweimal sei es vorgekommen, daß

¹⁾ Ich verdanke die Mitteilung dieses Falles Herrn Professor *Strauch*-Berlin, damals Lazarett Kamstigall bei Pillau.

er einen Topf in der linken Hand hielt und ihn hinfallen ließ, weil er ein so deutliches Gefühl vom Vorhandensein des rechten Armes hatte, daß er mit dem linken unterstützend zugreifen wollte.

Untersuchung vom 16. IX. 1915. Seit gestern empfinde er, wenn er sich hinsetze oder hinlege, in den Fingern ein besonders starkes Brennen. Dieses Gefühl sei auch sofort wieder da, sobald er nachts aufwache. Ferner habe er jetzt das Gefühl, als könne er nur den Daumen und den Zeigefinger bewegen, die anderen Finger lägen gebeugt wie sonst.

21. IX. 1915. Seit gestern spüre er vom Schulterstumpf bis zur Handwurzel gar keine Empfindungen, nur in der Hand habe er noch das gleiche Gefühl wie früher. Auf Befragen gibt Pat. an: „Mir fällt an dem jetzigen Zustand eben auf, daß eine verbindende Empfindung zwischen Stumpf und Handwurzel fehlt.“ Eine Verkürzung der Entfernung von der Hand zum Stumpf empfinde er auch heute nicht.

28. IX. 1915. „Das Gefühl der Verbindung von Stumpf und Hand ist heute wieder da, aber ich habe seit gestern morgen die Empfindung, daß mein rechter Arm bedeutend kürzer ist als der linke, und zwar so, daß die Hand ungefähr in dem proximalen Drittel des Unterarmes sitzt.“ Auf Vorhalten, ob er das alles nicht jetzt erst, nach den mehrfachen Vernehmungen, sich einbilde und gleichsam darauf gelauert habe, ob solche Verkürzung nicht noch bei ihm eintreten werde, entgegnet Pat.: „Nein, das Gefühl hat sich mir durchaus aufgedrängt, und zwar dadurch, daß mir auffiel, daß ich mit der rechten Hand, in der ich sonst immer das Gefühl hatte, den oberen Teil des Oberschenkels befassen und jucken zu können, bei auftretenden Reizen irgendwo an dieser Stelle nicht mit meinem Arme mehr hinreichen konnte, sondern nur noch in der bezeichneten Länge.“

4. Wö. Untersuchung vom 28. VIII. 1915.

Amputation des 4. und 5. Fingers der linken Hand nach Schußverletzung. Von Anfang an Gefühl, als ob die Finger vorhanden seien und wie zusammengebunden bewegt würden. Gefühl so stark, daß er dann oft vergesse, daß die Finger fehlten. Geld sei ihm zuweilen deshalb fortgefallen. Oft habe er Kribbeln in den Fingern, besonders bei Berühren der schmerzhaften Narbe. Pat. hat psychisch wie körperlich die Zeichen allgemeiner Übererregbarkeit. An der linken Hand, besonders am linken Handrücken, besteht Hypalgesie.

5. Br. Untersuchung vom 27. VII. 1915.

Am 2. X. 1914 Unterschenkel links in der Mitte amputiert. Etwa 14 Tage nach der Operation Ziehen im amputierten Gliede, speziell in den Zehen, nach Art elektrischer Schläge und Zusammenziehen ebenda, meist in der Amputationsstelle, bis Anfang Dezember. Sonst eigentlich keine Empfindung mehr von dem amputierten Gliede.

6. Ko. Untersuchung vom 28. VII. 1915.

Im Februar 1915 Amputation beider Unterschenkel, etwa in der Mitte, nach Erfrieren. Seitdem Schmerzen in beiden amputierten Gliedern, besonders in den Zehen, allmählich weniger, jetzt nur noch zuweilen. Heute zum ersten Male Prothese an beiden Stümpfen angelegt, dabei geäußert, „der rechte Schuh drücke“. Er habe noch oft das Gefühl, daß die fehlenden Glieder vorhanden seien. Es gehe wie ein elektrischer Strom vom Oberschenkel her bis in die große Zehe.

7. Wü. Untersuchung vom 28. VII. 1915.

20. VIII. 1914 Gewehrshuß im r. Oberschenkel. Bei der Aufnahme ins Lazarett (15. XI. 1914) heftige Schmerzen von der r. Hüfte bis ins Knie.

28. V. 1915 Amputation im oberen Drittel des linken Oberschenkels nach Querschlägerverwundung. Wunde gut verheilt. Kein Neurom. Seit der Amputation sehr heftige Schmerzen im ganzen amputierten (l.) Bein, besonders

vom Knie bis in die Zehen. Pat. fühlt in jeder Zehe Schmerzen, auch besonders in der Fußsohle. Weiter Schmerzen an der Außenseite des Unterschenkels, an der Amputationsstelle keine stärkeren Schmerzen. Pat. fühlt jeden Teil des amputierten Gliedes. Bisher Empfindung beim Versuch auf der rechten Seite zu schlafen, als ob das linke Bein über das rechte falle, wenn er auf dem Rücken liege, als ob das linke Bein aus dem Bett herausfalle. Das sei jetzt etwas besser. Beim Gehen mit Krücken keine wesentlichen Schmerzen, auch nicht so sehr im Sitzen, starke im Liegen, bis tief in die Nacht.

Die Untersuchung ergibt starke Druckempfindlichkeit der Ischiadikuspunkte links. Links Hypalgesie in den betreffenden Hautstellen. Pat. gibt an, schon früher vor dem Krieg linkerseits Ischias gehabt zu haben, ebenso anfangs nach der Verwundung, jetzt nicht mehr. Er scheint allgemein nervös, sehr empfindlich.

8. *Krū.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

28. VI. 1915 Verwundung am linken Unterarm.

1. VIII. 1915 Amputation im oberen Drittel des linken Unterarms. Habe anfangs den Arm nicht gespürt. Nach etwa 3 Wochen habe er so ein Gefühl bekommen, als ob die Hand da sei, eine Art Kribbeln darin. Es sei, als ob die Hand krampfhaft zusammengedrückt werde. Jeder Finger sei zu spüren, der Daumen liege außen. Er habe das Gefühl, daß nur die Hand da sei, der übrige Arm nicht. Der Arm stehe etwas gebeugt. Er fühle leichte Bewegungen im Handgelenk, besonders bei Witterungswechsel, ganz langsam; es sei, als spüre er jede Muskelbewegung. Selbst bewegen könne er die Hand nicht. Im Stumpf habe er Schmerzen, in dem fehlenden Glied nicht. Mitunter sei ihm, als ob er mit der Hand zugreifen wolle. Bewegungen der gesunden Hand könne er nicht nachahmen. Mitbewegungen in der amputierten Hand bei Bewegung der anderen spüre er nicht.

9. *Ja.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

15. VI. 1915 rechter Oberarm verwundet.

23. VI. 1915 Amputation im oberen Drittel des rechten Oberarms. Er habe dauernd die Empfindung, als ob die Finger des amputierten Armes vorhanden wären. Den übrigen fehlenden Arm fühle er nicht. Die Finger lägen immer leicht gebeugt. Für gewöhnlich spüre er keine Bewegung in ihnen. Mit „bestem Willen“ komme es ihm vor, als ob er sie etwas mehr beugen könne, jedoch nicht so weit, daß sie die Handfläche ganz berührten; ebenso könne er sie etwas strecken, aber nicht vollkommen; den Daumen fühle er am meisten. Die Hand hänge herunter, es sei ihm, als ob im Ellenbogen der Arm gebeugt sei. Eine Verkürzung des Armes habe er nicht bemerkt. Die Hand sei schwerer, wie tot. Zur Zeit der Verletzung habe die Hand in der Stellung gestanden, in der er sie jetzt noch fühle. Anderweitige Bewegungen, Nachahmung von Bewegungen des gesunden Gliedes seien nicht möglich, ebensowenig nehme er Mitbewegungen wahr bei Bewegung der anderen Seite.

Patient hat noch keine Prothese.

10. *Schn.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

11. II. 1915 Verwundung im Ellenbogen.

13. III. 1915 Mitte des Oberarmes amputiert. Gibt an, er habe bei guter Witterung das Gefühl — schon bald nach der Amputation gehabt —, als ob die Finger der fehlenden Hand leicht gebeugt seien und den Knochen des Amputationsstumpfes umfassen, d. h. umfassen würden bei Handschluß. Er könne aber die Finger nicht schließen. Die Hand sitze näher als in der Norm an dem Ellenbogen. Bei schlechtem Wetter erscheine die Hand zur Faust eingeschlagen. Ein Übergang zwischen beiden Stellungen sei ihm noch nicht zur Wahrnehmung gekommen. Bei Witterungswechsel empfinde er Ziehen im Stumpf bis in die Hand hinein. In der ersten Zeit nach der Amputation habe er „mit den Nerven“

die Bewegung gemacht, vorbei gegriffen, jeden Finger oben im Stumpf gefühlt. Jetzt bemerke er keine Bewegung mehr. Mitbewegungen nicht bemerkt, keine Nachahmung der Bewegungen der anderen Seite möglich. Fügt noch hinzu, daß das amputierte Glied im Ellenbogen aufgestützt erscheine.

11. *Ku.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

7. VI. 1915 Gewehrschuß durch den rechten Unterarm der Länge nach.

10. VI. 1915 Amputation in der Mitte des Oberarms. Noch keine Prothese. Von Anfang an Gefühl, als ob die Hand noch da wäre. Die Finger „fassen“, als wenn die linke Hand geballt würde. Zuweilen seien der Daumen und 2. und 3. Finger, dann der 4. und 5. Finger wieder in der Nähe des Knies gelagert. Der Arm habe die gleiche Lage wie früher, erscheine nicht schwerer oder leichter. Schmerzen in demselben verspüre er nicht. Bei Druck auf den Stumpf dort Schmerzen, die dann in die Hand ausstrahlten. Nachts sei der Zustand der gleiche wie am Tage. Beim Liegen auf der rechten Körperseite bekomme er Schmerzen in der ganzen rechten Seite; besonders nervös sei er nicht. Wenn er auf der Straße gehe, selbst im Gedränge, trete kein besonderes Gefühl in bezug auf den fehlenden Arm auf. In der ersten Zeit habe er in Gedanken oft zugreifen wollen, wenn etwas hinfiel.

12. *Neu.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

23. XI. 1914 Verwundung im linken Ellenbogen.

6. I. 1915 Amputation in der Mitte des linken Oberarmes. Gibt an, er fühle die linke Hand recht stark, insbesondere die Finger, den Arm nicht. Es sei eine Art Kribbeln, besonders im Handrücken, als wenn die Finger sich langsam bewegten, etwas gebeugt hin- und hergingen. „Als ob man Zittern hat und jeder Finger möchte für sich allein eine Bewegung machen.“ Er habe das Gefühl, als ob er mit aller Kraft eine Faust machen könnte und die Finger auch wieder auseinander bringen. In den ersten 14 Tagen habe er auch den übrigen Arm noch gefühlt. Die Hand scheine etwas näher an den Stumpf gerückt, liege dem Körper an, wie der lange Ärmel. In der ersten Zeit war ihm, als müsse er den Arm im Gedränge schützen. Pat. hat noch keine Prothese. Ein Gefühl von Schwere oder dgl. in der amputierten Hand habe er nicht. Vereinzelt gehe eine Art Rucken durch den Körper und die fehlende Hand. Der Stumpf sei jetzt unempfindlich. Nachts habe er das Gefühl, als ob die amputierte Hand den Kopf im Schlaf stütze. Das war von Anfang an. Er habe wohl früher oft so geschlafen. „Als ich aus der Narkose erwachte, fragte ich: „Na, Schwester, hat der Doktor doch den Arm nicht abgenommen?“ so deutlich fühlte ich ihn.“ Die Bewegungen der rechten Hand kann Pat. nicht nachmachen. Gibt an, er habe zuerst hauptsächlich die Wundstelle gefühlt. Stören tue ihn das Gefühl nicht.

13. *Schm.* Untersuchung vom 10. IX. 1915.

22. VI. 1915 Verwundung in der Mitte des linken Unterarmes.

12. VII. 1915 Amputation im Ellenbogengelenk. Keine Schmerzen im Stumpf. Er fühle dauernd die Wunde, nicht schmerzhaft, sondern es sei so „ein komisches Gefühl“. Dann sei es, als ob die Finger sich dauernd zusammenkrampften, sie gingen schwer auseinander. So ein Gefühl sei schon nach dem Schuß gewesen, ohne daß eine Bewegung in den Fingern möglich war. Die Hand sitze nahe am Ellenbogen, dicht dran, wie jetzt der Ärmel hänge, so sei ihre Lage. Spontane Bewegungen oder Bewegungen der anderen Seite nachzumachen, sei nicht möglich.

14. *Bra.* Untersuchung vom 31. VIII. 1915.

13. XI. 1914 Verletzung am rechten Fuß.

1. Amputation 1. XII. 1914 handbreit unter dem Knie. Danach hatte er das Gefühl, als ob der Fuß da wäre, besonders der Hacken, die Zehen und die Wade. Es war Ziehen darin. Reißengefühl, als ob die Zehen sich bewegten.

18. IV. 1915 Amputation im Knie. Gefühl bestand wie vorher fort, nur etwas schwächer. Es war, als ob die Zehen dicht am Stumpf säßen, so deutlich, als ob er sie fassen könne. Die Schmerzen in dem amputierten Gliede waren häufig sehr heftig, besonders in der großen Zehe. Früher sei er gesund gewesen, jetzt allgemein nervös, klagt über schlechten Schlaf, Erregbarkeit. Im linken Arm bestehe eine psychogene motorische und sensible Parese.

15. *Nauj.* Untersuchung vom 14. IX. 1915.

7. XI. 1914 Schuß durch das rechte Knie.

19. XII. 1914 Amputation im oberen Drittel des rechten Oberschenkels. Habe ein „komisches Gefühl“, als ob das Bein noch da sei, als ob die Zehen durchschnitten wären. Die Zehen seien oben wie wund. Er fühle auch das Fußgelenk und die Wade, eine Art Kribbeln sei darin, keine Schmerzen, ebenso im Stumpf. Der Fuß sei gelagert nach der Körperlage. Er habe auch das Gefühl, als ob die Zehen sich bewegten, auch nach der Seite. Die Entfernung des Fußes vom Stumpf sei dieselbe wie früher. Bei Fehlritten komme es vor, daß er sich auf das Bein stützen wolle, das sei auch jetzt noch wie in der ersten Zeit.

Auf Befragen, er habe das Gefühl, als ob er Bewegungen der anderen Seite nachahmen könne, aber nur in Gedanken, es sei nicht so, wie er die Bewegungen in den Zehen fühle. „Es ist mir, als ob ich es heben wollte, aber es ist steif, als wenn alles dran ist, aber es ist nicht.“ Bei Bewegungen des Stumpfes fühle er keine Bewegungen im Bein. Nachts sei es wie am Tage.

16. *Kost.* Untersuchung vom 14. IX. 1915.

19. III. 1915 Schuß oberhalb des linken Knies.

21. III. 1915 Amputation im oberen Drittel des Oberschenkels. Keine Schmerzen im Stumpf. Dauernd Gefühl, als ob das Bein noch da wäre, gleich von Anfang an, besonders bei Witterungswechsel. Er nehme den ganzen Fuß wahr, den Teil darüber nicht. Es kribbele darin. Sonst sei die Empfindung wie vor der Amputation. Es sei wie in Kniehöhe, hänge von da herunter. Es sei auch, als ob die Zehen sich streckten und beugten. Bewegungen im Knie fühle er nicht. Anfangs habe er das Gefühl gehabt, als ob er das Bein aufsetzen könne, später nicht mehr. Durch Krücken sei eine Änderung nicht eingetreten. Nachmachen von Bewegungen der anderen Seite sei nicht möglich. Keine Wahrnehmung von Mitbewegungen.

17. *We.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

14. X. 1914 rechter Oberschenkel verwundet. Viel Reißen danach.

20. II. 1915 Amputation im oberen Teil des rechten Oberschenkels. Anfangs permanent das Gefühl, als ob das amputierte Bein noch da wäre, später nur hin und wieder, schweres Gefühl darin, es erscheint etwas kürzer, aber gerade. — Hatte anfangs einen Gipsverband, in dem das Bein gestreckt war. — Bewegungen im Bein nie verspürt. Er fühlte nur die Zehen. Der Stumpf ist noch empfindlich. Beim Liegen habe er das Gefühl von Ziehen durch das ganze Bein. Durch Gehen mit Krücken keine Veränderung.

Untersuchung vom 24. IX. 1915: Gefühl wie früher. Fast immer habe er langsame, spontane Zehenbewegungen mit gleichzeitigem Kribbeln darin. Auch von selbst könne er die Zehen etwas bewegen. Bei Bewegungen des Stumpfes scheine der amputierte Oberschenkel zu fehlen, der Unterschenkel bleibe unbeweglich.

18. *Kra.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

12. III. 1915 Füße abgefroren. Danach Gefühl, als ob die Füße tot seien.

12. IV. 1915 Amputation rechts im Fußgelenk, links im Unterschenkel. Links bestehe das Gefühl, als ob die Zehen da wären, mehr als früher. Keine Schmerzen, auch nicht im Stumpf. Bei Berühren des Stumpfes nehmen die Emp-

findungen in den Zehen zu. Rechts fühle er nichts, nur bei Druck auf den Stumpf unten Gefühl, als ob die Zehen da wären.

Untersuchung vom 24. IX. 1915: Kein Bewegungsgefühl in den Füßen, doch habe er die Empfindung, als ob er selbst langsam die Zehen bewegen könne, ohne Anspannung des Stumpfes, da wo der ganze Fuß fehle. Links gehe bei Erheben des Stumpfes der Fuß mit.

19. *Stk.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

2. II. 1915 Schuß durch den linken Unterschenkel und dann durch den rechten.

3. II. 1915 rechter Oberschenkel über dem Knie abgenommen. Gefühl, als ob die Zehen noch da wären, wenigstens vielfach. Oft so, daß er die Zehen anfassen wolle, weil es darin kribble. Daß er die Zehen bewegen könne, habe er nicht wahrgenommen.

14. IX. 1915. Gibt heute an, er habe das Gefühl, als ob die Zehen sich bewegen. Meint, bei starkem Ausstrecken des linken Beins fühle er eine Anspannung im rechten Stumpf unten.

24. IX. 1915. Gefühl wie vorher. Habe das Gefühl, als wenn das Knie bei Bewegungen des Stumpfes bis zur Wagerechten mitginge, höher nicht. Sagt heute, er könne die Zehen nicht von selbst bewegen, auch nicht Bewegungen damit nachmachen, fühle keine Mitbewegungen.

20. *Fried.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

7. VI. 1915 Verwundung am Unterarm.

8. VI. 1915 Amputation im Ellenbogen. Keine Schmerzen im Stumpf. Er fühle die Finger wie bei der Verwundung, etwas eingeschlagen stehend. An der Innenseite weniger. Sie säßen zur Hälfte näher als früher am Ellenbogen. Das Zwischenstück zwischen den Fingern und dem Stumpf nehme er nicht wahr. Anfangs habe er heftige Schmerzen in den Fingern gehabt und das Gefühl, als ob sie sich bewegten. Jetzt sei es, als ob der Arm angeheilt, fest geworden sei. Druck auf den Stumpf ist empfindlich, ruft aber ebensowenig wie Druck auf die Nerven im Sulcus bicipitalis Änderungen der Empfindung hervor.

21. *Stk.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

28. X. 1914 Verwundung im linken Knie, keine besonderen Schmerzen im Bein danach.

10. XII. 1914 Amputation im linken Oberschenkel. Gefühl, als ob das Bein noch da sei. In der ersten Zeit dauernd, später noch vielfach. Keine Schmerzen im Bein. Bein erscheint kürzer und krumm, nach hinten abgebogen, anfangs gerade und ebenso lang wie früher. Bei der Benutzung der Krücken hatte er erst das Gefühl, als könne er den Fuß ansetzen. Nachts empfinde er nichts. Besonders anfangs war es auch da, als ob das Bein da sei, zuweilen als ob die Wunden im linken Knie noch vorhanden wären.

24. IX. 1915. Das Gefühl sei zuweilen sehr störend, das Bein scheine ganz hoch zu fliegen. In den Zehen Bewegungen von selbst nachzumachen nicht möglich. Mitempfindungen werden nicht wahrgenommen. Das Bein gehe mit dem Stumpf mit, bleibe aber schlaff.

22. *Wa.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

1. III. 1915 Gewehrshuß durch den linken Arm. Danach im ganzen Körper Schmerzen. Fieber.

13. III. 1915 Amputation im linken Oberarm. Danach keine besonderen Schmerzen, doch „Nervenzucken“ im Stumpf. Er fühle dauernd den fehlenden Arm, jetzt weniger als früher, besonders noch bei schlechtem Wetter. Es sei sehr deutlich, als ob er herunterhänge. Bei Bewegungen des Stumpfes kein Gefühl von Bewegung im Arm. Jetzt fühle er nur die Hand immer wie eingeschlafen.

Nachts sei nichts Besonderes. Anfangs habe er sich wohl benommen, als wenn der Arm noch da sei. Bei Druck auf die Narbe Schmerzen, dann Gefühl von Schmerzen in der fehlenden Hand, gewisses Ziehen, allgemeine nervöse Erregbarkeit.

24. IX. 1915. Bei Witterungswechsel, wohl auch sonst seien die Empfindungen störend. Er habe das Gefühl, als wenn er die Finger etwas willkürlich bewegen könne, ganz gerade bekomme er sie nicht. Es strenge ihn an und gehe langsam. Bei Bewegungen des Stumpfes bleibe die Hand unbewegt hängen.

23. *Ste.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

27. XII. 1914 Schuß in den linken Oberarm. Danach Schmerzen im linken Arm.

8. I. 1915. Amputation im linken Oberarm. Im Stumpf danach keine Schmerzen, dagegen in der linken Hand, wie Elektrisieren. Pat. fühlte sofort die linke Hand, den Arm im übrigen nicht. Es war ein unangenehmes Gefühl. Bei Druck auf die Narbe Schmerzen, die in die Finger ausstrahlen. Bei Bewegungen des Armes stumpfe Empfindung, als ob die Hand sich bewegte. Keine spontanen oder willkürlichen Bewegungen sonst möglich.

24. *Sze.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

11. II. 1915 2 Schüsse durch den rechten Unterarm.

13. III. 1915. Arm dicht unter dem Ellenbogen abgenommen. Am Stumpf dauernd Schmerzen. Dauernd das Gefühl, als ob die Hand noch da sei mit dem Unterarm, aber kürzer. Kein Gefühl spontaner oder willkürlicher Bewegungen. In der Hand sei ein Gefühl wie Elektrisiertwerden. Die Narbe ist druckempfindlich, bei Berührung derselben Schmerzen, die bis in die Hand ausstrahlen. Die Narben im Sulcus bicipitalis sehr druckempfindlich. Zeichen allgemeiner Übererregbarkeit.

24. IX. 1915. Das gleiche Gefühl wie früher. Bei Witterungswechsel ist es unangenehm. Von selbst spüre er keine Bewegung, doch nehme er wahr, daß, wenn er sich anstrengt, er die Hand langsam etwas bewegen könne, auch Bewegungen der anderen Hand mit Anstrengungen etwas nachzumachen vermöge.

25. *Ni.* Untersuchung vom 24. VIII. 1915.

5. XII. 1914 Verletzung unterhalb des linken Knies.

14. I. 1915. Amputation im Oberschenkel. Vorher Reißen im Bein. Von Anfang an Gefühl, als ob das amputierte Bein noch da sei. Jetzt weniger regelmäßig und weniger stark. Das Bein kam ihm von Anfang an verkürzt vor, als ob der Fuß an der Wade säße. Auch erschien das Bein gebeugt. Anfangs eine Art Kribbeln in den Beinen, auch Empfindung, als ob das Bein seitwärts bewegt werden könne, in anderer Richtung nicht. Anfangs zuweilen das Gefühl, als ob er das linke Bein über das andere lege. Jetzt nicht mehr. Durch Gehen mit Krücken und Tragen einer Prothese seit dem 1. VIII. 1915 keine Änderung in diesen Empfindungen. Besonders genau fühle er die Zehen, fast besser als im anderen Fuß. Bei Ablenkung der Aufmerksamkeit bemerke er das Gefühl weniger. Nach Sitzen habe er beim Aufstehen ein dumpfes Gefühl im Knie.

24. IX. 1915. Weder spontanes noch willkürliches Bewegungsgefühl. Keine Fähigkeit, die Bewegungen der anderen Seite nachzumachen. Die Empfindung sei sonst die gleiche wie früher, bestehe nur bei darauf hingelenkter Aufmerksamkeit. Unangenehm sei sie nicht.

26. *Ten.* Untersuchung vom 4. IX. 1915.

16. III. 1915. Durch 2. und 3. Finger Gewehrsschuß. Rechte Hand. Erstes Glied war erhalten. Gleich darauf Amputation der 2. und 3. Glieder des 2. und 3. Fingers. Anfangs deutliches Gefühl, als ob die Finger noch vollständig erhalten wären. Sie bewegten sich nicht, sondern standen ausgestreckt. Schmerzen

waren nicht darin. Zuweilen war es, als ob er die Wunden wahrnehme, besonders beim Waschen. Jetzt habe er dieses Gefühl weniger.

24. IX. 1915. Das Gefühl in den fehlenden Fingern nehme immer mehr ab. Bei Bewegungen des Stumpfes des 2. Fingers Gefühl, als ob die fehlenden Glieder mitgehen. Unangenehm sei das Gefühl nicht.

27. Kow. Untersuchung vom 4. IX. 1915.

27. XII. 1914 Unterarm durch Granatschuß zersplittert.

I. 1915 Amputation dicht unter dem Ellenbogen. Habe das Gefühl, als ob die Finger noch da wären, besonders bei Witterungswechsel, wo das Gefühl am unangenehmsten ist. Eigentliche Schmerzen nicht. Es sei, als ob der Arm gekrümmt sei, eine Art Krampf darin bestände, wobei er leise im Sinne der Beugung bewegt würde. Sonst fühle er den Arm, abgesehen von den Fingern nicht. Es war, als ob die Finger näher am Stumpf säßen und etwas schwerer erschienen. Seit einigen Tagen Prothesen, die den Stumpf fest umfassen. Seitdem Gefühl, als ob der ganze Unterarm wie früher da wäre. Keine Schmerzen, doch auch jetzt Gefühl, als ob der Arm leicht gekrümmt wäre. Nachts sei es Taubheitsgefühl, sonst nichts Besonderes.

24. IX. 1915. Habe eine unangenehme Empfindung in den Fingern der fehlenden Hand, das zunehme bei Druck auf den Stumpf. Keine spontane Bewegungsempfindung. Nur bei Anstrengung komme es ihm vor, als ob er die Finger etwas beugen und strecken könne, aber nicht vollständig und langsam. Bei Bewegungen des Stumpfes gehe der Unterarm mit. Die Hand bleibe in der Stellung mit gebeugten Fingern. Bei Versuch der Streckung treten Schmerzen im Stumpf auf, aber keine Bewegung in der Hand.

28. Tramp. Untersuchung vom 4. IX. 1915.

23. VIII. 1914 Verwundung im Handgelenk.

30. VIII. 1914. Amputation im oberen Drittel des rechten Unterarmes. Dauernd Gefühl, als ob Finger und Hand noch da wären, besonders bei Witterungswechsel, dann Ziehen in Stumpf und Hand. Die Hand erscheine schwerer, als ob die Finger zusammenlügen. Etwas Schmerzen darin. Die Hand scheine herunterzuhängen. Auch habe er das Gefühl, als ob die Finger sich etwas bewegen. Stumpf auf Druck etwas schmerzhaft. Keine Prothese.

Untersuchung vom 24. IX. 1915. Habe lästiges Ziehen in dem fehlenden Gliede, noch Gefühl, als ob die Finger sich bewegen, eine Faust bilden. Bei Bewegung des Stumpfes bleibt die fehlende Hand unten unbeweglich. Könne das Gefühl der Bewegung der Hand in dem gleichen Sinne wie die Spontanbewegungen der anderen Hand nachmachen; es sei anstrengend und gehe langsam. In Gedanken versuche er noch manchmal, die fehlende Hand zu berühren.

29. Messersch. Untersuchung vom 4. IX. 1915.

2. V. 1915. Linker Oberarm durch Granatschuß zersplittert.

5. V. 1915. Amputation im Schultergelenk. Immer Gefühl, als ob der Arm noch da wäre, nur nicht bei starker Ablenkung. Hauptsächlich empfinde er die Finger bei Witterungswechsel, auch noch die Wunden, die direkt schmerzten. Die Finger nehme er wahr, wie sie zwischen Verwundung und Amputation waren. Sie konnten sich nur leicht bewegen, waren wie abgestorben. Der Arm stehe so wie seinerzeit im Streckverband, gestreckt und abduziert. Für gewöhnlich bemerke er die Wunde nicht, habe keine Schmerzen. Spontanes oder willkürliches Bewegungsempfinden habe er nicht. In der ersten Zeit habe er oft unbewußt den Arm zu gebrauchen versucht, wollte etwas unter den Arm nehmen, z. B. ein Buch. Habe das Gefühl, als ob der Arm kürzer sei. Bisher keine Prothese.

30. Bie. Untersuchung vom 4. IX. 1915.

30. X. 1914 Verwundung des linken Unterschenkels.

17. XI. 1914 Amputation über dem Knie, später noch ein Stück höher. Bei Witterungswechsel Schmerzen im Stumpf. Auf Befragen sofort: Ja, er habe immer das Gefühl, als ob das Bein noch da wäre. Das ganze Bein, aber besonders die Zehen. Es sei, als ob es zwischen den Zehen kribble. Er fühle etwas Bewegung auch im Knie. Die Stellung sei verschieden, je nach der Lage des Körpers. Das Bein erscheine etwas kürzer, reiche etwa so weit, wie früher die Wade. Hat ein Stelzbein. Dadurch keine Änderung. Bei Witterungswechsel im ganzen Bein Reißen. Die Wunde fühle er nicht. Durch die Amputation keine Änderung in der Empfindung.

24. IX. 1915. Bei Bewegungen des Stumpfes gehe der Fuß mit. Ohne Innervation des Stumpfes nicht. Es erscheine ihm, als ob er etwas die Bewegungen des gesunden Beins nachmachen könne. Von Zeit zu Zeit gehe eine Art elektrischer Strom durch das Bein. Es sei aber nicht besonders störend.

31. *Schl.* Untersuchung vom 15. X. 1915.

Vor 22 Jahren Quetschung des rechten Unterarms. Danach Amputation zuerst im unteren Drittel des Unterarms, nach etwa 10 Wochen im oberen Drittel desselben. Anfangs Gefühl, als ob in den Fingern Schmerzen wären. Ob ein Unterschied darin in der Zeit zwischen erster und zweiter Amputation vorhanden war, weiß er nicht mehr. Seit längerer Zeit fühle er keine Schmerzen mehr. An dem rechten Arm trägt Pat. eine Prothese mit einem Traghaken, womit er schwere Lasten trägt. Oft anfangs Gefühl, als ob die Finger krumm würden. Wenn er den Oberarm fest anziehe, habe er das Gefühl, als ob Daumen und Kleinfinger sich einzögen; auch ohne daß der Stumpf stark kontrahiert wird, kann Pat. das gleiche Gefühl hervorrufen.

Zuweilen kommt das Gefühl auch so, wenn er abends den Ansatz abge-schnallt habe und nicht gleich einschlafe. Er fühle dies abends sitzend direkt am Stumpf. Ferner habe er das Gefühl des Vorhandenseins eher, wenn der Arm herabhängt, als wenn er auf dem Knie läge. Bei stärkerem Elektrisieren im Sulcus bicipitalis tritt ähnliches Gefühl der Bewegung in den Fingern auf, aber nur bei stärkerem Strom.

32. *Ta.* Untersuchung vom 3. XII. 1915.

30. VIII. 1915 Schuß unter dem Knie.

3. IX. 1915 Amputation im Knie, 30. X. im Oberschenkel, mit Stehenlassen eines Stumpfes von etwa 15 cm Länge.

Habe oft starke Schmerzen in den Zehen, die er deutlich fühle, eine Art Reißen, als wenn er elektrisiert würde. Er fühle dauernd die Zehen, das übrige Bein nicht, das sei von Anfang an so gewesen, habe etwas abgenommen. Durch die zweite Amputation sei keine Änderung eingetreten. Das Bein erschiene etwas verkürzt, die Zehen säßen weiter nach oben. Von selbst bewegten die Zehen sich nicht; er könne jedoch in Gedanken die Zehen etwas beugen, und wenn er sich anstrengte, sie wieder strecken; für gewöhnlich ständen sie etwas gebeugt. Immer sei etwas Kribbeln darin. Durch die Prothese sei keine Änderung eingetreten. Nachts schlafe er infolge der Schmerzen schlecht, sei auch allgemein leicht unruhig und erregbar.

33. *Gr.* Untersuchung vom 3. XII. 1915.

19. III. 1915 rechter Arm unterhalb der Schulter weggerissen. 5 Stunden später Arm im Schultergelenk exartikuliert.

Von vornherein Gefühl, als ob der Arm noch da sei, fühlte die Finger, als wenn er sie bewegen könne; jetzt noch ebenso, wenn auch etwas schwächer; den übrigen Arm fühlt er nicht deutlich; bei Witterungswechsel Schmerzen in den Fingern, keine Schmerzen in der Schulter.

Gibt spontan an, daß er in Gedanken die Finger bewegen könne, und zwar

einmal leicht beugen, doch nicht so weit, daß sie die Handfläche berührten, und dann wieder ziemlich strecken. Den Daumen und den Zeigefinger könne er zusammenbringen, das Gefühl sei dabei ganz so, wie wenn er diese Bewegungen in der linken Hand ausführe. Von selbst bewegten die Finger sich nicht; unangenehm empfinde er diese Sensationen nicht. Er habe sich ganz daran gewöhnt und sie störten ihn nicht bei irgendwelchen Beschäftigungen. Nur der Schlaf werde zuweilen durch die Schmerzen in den Fingern beeinträchtigt. Der Arm erscheine verkürzt, die Finger stehen etwa am Ellenbogengelenk, der Arm liege dem ganzen Körper dicht an. Er schlafe nachts auf dem Rücken, da die Wunde noch nicht ganz geheilt sei. Durch Schmerzen an der Wunde oder Berühren derselben würde das Gefühl am Arm nicht beeinflußt. Für gewöhnlich habe er das Gefühl, als ob die Finger leicht gekrümmt seien. Durch die Prothese, die er seit einiger Zeit trage, seien die Sensationen nicht beeinflußt. Nervöse Beschwerden habe er sonst nicht.

34. *Krz.* 26. VII. 1915 Schuß durch den linken Oberarm.

6. VIII. 1915 Amputation im oberen Drittel des linken Oberarmes. Pat. hatte gleich danach das Gefühl, als ob der ganze Arm noch da wäre, Ellenbogen, Hand, Finger. Er fühlte dauernd in dem Arm ein Kribbeln wie Elektrisieren, auch Bewegungen in den Fingern, eine Art Spreizen im Handgelenk usw. Es war, als ob diese Bewegungen durch das Kribbeln ausgelöst würden. Pat. hatte die Empfindung, als ob der amputierte Arm zumeist im Ellenbogen aufgestützt gehalten würde. Er erschien kleiner, insbesondere das Stück vom Ellenbogen bis zur Hand. Außer dem Kribbeln fühlte er häufig Schmerzen; im Stumpf ebenfalls viel Schmerzen. Druck auf den Stumpf steigerte die Empfindung im amputierten Arm nicht.

35. *Neu.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

Am 10. X. 1917 Verwundung am linken Unterarm.

Am 11. X. 1917 Amputation 10 cm unterhalb des Ellenbogens. Anfangs Gefühl, als ob die Hand noch da wäre, jetzt weniger. Hand lose geballt; anfangs Gefühl, als ob die Finger sich streckten und wieder beugten. Willkürliche Bewegungen zweifelhaft. Jetzt keine Spontanbewegungen mehr; keine eigentliche Schmerzen, mitunter Zucken bis zur Hand. Hand sitzt näher am Stumpf. Bei Erheben des Armes geht die Hand mit.

Keine Prothese.

Druck auf den Stumpf schmerzhaft, jedoch ohne Auftreten des Gefühls der Finger. Ebensowenig tritt ein solches auf bei elektrischer Reizung des Biceps und des Erbschen Punktes.

36. *Arm.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

Am 21. X. 1917 Granatverwundung. Rechter Oberarm fortgerissen, etwa Ende des oberen Drittels. Anfangs Gefühl, als ob die Hand noch da war, jetzt nicht mehr. Nur bei Witterungswechsel Ziehen, als ob da noch etwas wäre. Keine Spontanbewegungen, ebensowenig willkürliche. Im Stumpf zuweilen Ziehen. Keine Prothese. Weder durch Druck auf die Narbe noch durch elektrische Reizung des Deltoideus bzw. vom Erbschen Punkt aus Gefühl von Vorhandensein der Hand hervorzurufen.

37. *Ob.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

Am 30. IX. 1917 durch Handgranate l. Hand und Hälfte des Unterarmes fortgerissen, ebenso der rechte Daumen. Von vornherein Gefühl, als ob die Finger da wären, eingeschlagen, der Daumen über den anderen. Keine Schmerzen, Kribbeln oder dgl. in der Hand. Im Stumpf bisweilen Zucken. Jetzt fühle er die Hand noch bisweilen. Ob die Hand beim Erheben des Armes mitging, wisse er nicht. Bei Kontraktion der Muskeln im Stumpf Gefühl, als ob die Hand auf und zu ginge.

Spontanbewegungen nicht.

Den Daumen der rechten Hand fühlte er von Anfang an deutlich, wie er läge, könne er nicht genau sagen, die Wunde sei noch nicht geschlossen. Spontanbewegungen im Daumen nicht, ebensowenig bei Bewegung der anderen Finger. Keine Schmerzen.

Finger links ebensoweit vom Stumpf wie früher. Keine Prothese.

Bei elektrischer Reizung an der Narbe spez. an der auf Druck schmerzhaften Stelle kein Gefühl vom Vorhandensein der Finger, ebensowenig bei elektrischer Reizung des Biceps und vom Erbschen Punkt, auch nicht bei Druck auf eine empfindliche Stelle neben der Narbe. Kein Auftreten von Schmerzen in den Fingern.

38. *Ber.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

21. IX. 1917 durch Granate verwundet in der Mitte des rechten Oberarmes. Amputiert am 22. IX. ebenda. Hatte von Anfang an Gefühl, als ob die ganze Hand noch da wäre, der Ellenbogen nicht; jetzt weniger deutlich, noch besonders bei Witterungswechsel. Die Finger stehen leicht gebeugt. Die Hand sitze direkt am Stumpf. Spontanbewegungen nicht, ebensowenig willkürliches Nachmachen resp. Nachmachen von Bewegungen der linken Hand nicht möglich. Schmerzen in der Hand nicht, ebensowenig im Stumpf. Noch keine Prothese. Druck auf die Narbe wird als schmerzhaft bezeichnet. Auch empfinde er dabei ein kaltes Gefühl in den Fingern, ebenso bei elektrischer Reizung der Narbe. Dagegen empfinde er nichts von den Fingern bei Reizung des Deltoideus und vom Erbschen Punkt.

39. *Wi.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

Am 1. XII. 1917 verwundet durch Querschläger am linken Unterarm. Am 2. XII. amputiert im Ellenbogengelenk. Sofort nach der Amputation Gefühl, als ob die Finger da wären, und zwar so herunterhängen, wie sie unmittelbar nach dem Schuß heruntergefallen waren. Dies Gefühl habe er jetzt noch genau so. Unterarm und Handgelenk fühle er nicht. Daß die Finger näher an dem Stumpf säßen, sei ihm nicht aufgefallen. Öfter Zucken in Unterarm und Fingern, Brennen, besonders bei Witterungswechsel. Das Gefühl ändert sich nicht bei Erheben des Stumpfes. Spontanbewegungen in den Fingern nicht, ebensowenig könne er willkürliche Bewegungen machen. Nachmachen der Bewegungen der rechten Hand nicht möglich, nur fühle er, wenn er sich anstrengt, das Zucken im Stumpf. Für gewöhnlich keine Schmerzen im Stumpf. Keine Prothese. Bei elektrischer Reizung des Biceps mit Beugung des Stumpfes Gefühl von etwas Zittern in den Fingern, sonst keine Änderung, spez. kein Bewegungsgefühl, ebenso bei Reizung vom Erbschen Punkt aus.

40. *Da.* Untersuchung vom 13. II. 1918.

Am 7. VI. 1917 durch Schrapnellschuß Verwundung am rechten Unterarm, am 8. VI. Amputation des rechten Unterarmes, etwas unterhalb der Mitte. Anfangs Gefühl, als ob ein Kribbeln in den Fingern wäre, das nachließ, wie die Wunde heilte. Jetzt nur hin und wieder das Gefühl, besonders bei Witterungswechsel und wenn er gegen die Narbe stoße. Spontanes Bewegungsgefühl nicht, dagegen bei Kontraktion der Muskeln am Stumpf Gefühl, als wenn er die Hand schließen könne. Bei Spreizung der Finger der linken Hand meint Pat. die Bewegung rechts nachmachen zu können. Für gewöhnlich liegen die Finger sämtlich etwas eingeschlagen, der Daumen unter den übrigen. Wenn er den Stumpf hebe, gehe die Hand mit, keine Schmerzen im Stumpf. Keine Prothese. Bei elektrischer Reizung der Narbe ebensowenig wie bei der des Biceps und vom Erbschen Punkt aus kein Gefühl vom Gliede, fühle nur das Zucken der Muskeln.

41. *Ge.* Untersuchung vom 1. X. 1915.

14. VIII. 1915 Verwundung am rechten Oberschenkel.

22. IX. Amputation in der Mitte des rechten Oberschenkels. Von Anfang an Gefühl, als ob das amputierte Bein noch vorhanden sei, deutliches Gefühl vom Knie und Fuß.

Von selbst äußert Pat.: „Das ist ja das Ekelhafte, das bringt mich um, Tag und Nacht ist es, als ob mit einer Peitsche das ganze Bein geschlagen würde, besonders nachts ist es sehr schlimm.“

Gefühl der Bewegung habe er nicht im amputierten Gliede. Das Glied erscheine ebenso lang wie früher. Er könne nicht das Gefühl sich hervorrufen, als ob er das Glied bewege oder damit Bewegungen des gesunden Beines nachmachen. Früher ganz gesund, nie nervös.

42. *Li.* Untersuchung vom 1. X. 1915.

6. IX. Verwundung des Unterschenkels.

20. IX. Amputation etwas oberhalb des Knies.

30. IX. Stumpf noch etwas verkürzt. Pat. hat von Anfang an das Gefühl, als ob das Bein noch daransitze, insbesondere die Zehen. Er habe die Schmerzen in den Zehen. Bewegungen habe er nie gefühlt, könne sich auch das Gefühl nicht hervorrufen, auch nicht durch Nachahmung und Mitbewegung. Das Bein erscheine ebenso lang wie früher. Bei Bewegungen des Stumpfes habe er nicht das Gefühl, als ob die Zehen folgten. Durch den zweiten Eingriff habe sich das Gefühl nicht geändert.

Aus diesen wie aus unseren übrigen Beobachtungen, die hier nicht im einzelnen aufgeführt sind, ergibt sich, daß fast sämtliche Kranke die fehlenden Gliedmaßen für kürzere oder längere Zeit wahrgenommen haben. Einem Kranken war durch einen Schuß das 2. und 3. Glied am linken Finger der rechten Hand fortgerissen und das 1. Glied gleich abgenommen. Bei der Untersuchung nach 2 Monaten gab er an, nie etwas bemerkt zu haben, als ob der fehlende Finger noch vorhanden sei, sich bewege oder dgl.; er lächelte ungläubig, als ihm gesagt wurde, daß andere solches empfanden. Den Eindruck geistiger Schwäche machte der Kranke bei der freilich nur kurzen Untersuchung nicht. Einem zweiten Pat. waren der Daumen und die angrenzenden Teile der linken Hand nach Schuß abgenommen. Kurze Zeit danach untersucht, erklärte er, im Daumen eine Art Stechen zu empfinden, er könne jedoch das Gefühl nicht sicher lokalisieren, merke sonst nichts von dem amputierten Daumen. Ein anderer Kranker, bei dem ein Unterschenkel in der Mitte amputiert war, wollte von dem abgenommenen Bein nichts gefühlt haben, auch nicht, nachdem er mit einer Prothese ging, nur habe er etwas die Empfindung, als ob in dem amputierten Beine zuweilen Schmerzen wären. Ich hatte auch Gelegenheit, ein 5jähriges Kind zu untersuchen, das ohne Arme geboren, jedoch imstande war, mit Prothese zu essen und zu trinken, auch zu schreiben, doch arbeitete es außerdem noch mit den Füßen. Soweit bei dem Kinde festzustellen war, hatte es nie das Gefühl gehabt, als ob es Arme besäße.

Unsere gesamten übrigen Kranken — es waren deren ja über 60 — *fühlten bestimmt das fehlende Glied*, zum erheblichen Teil mit großer Deutlichkeit, wie ein Blick in die oben im einzelnen mitgeteilten Beobachtungen zeigt. Wie lebhaft diese Wahrnehmung sein kann, beweist z. B. die Beobachtung eines unserer Pat., der gleich nach der Amputation den Arm so deutlich fühlte, daß er gefragt habe: „Na, Schwester, hat der Doktor den Arm doch nicht abgenommen?“ Von anderen hören wir, daß sie mit dem fehlenden Arm zugreifen wollten, oder ihn, indem sie Schmerzen daran befürchteten, im Gedränge zu schützen suchten.

Die Wahrnehmung der fehlenden Gliedmaßen tritt zumeist *gleich* nach der Entfernung derselben auf, zuweilen erst etwas später, bis zu 2 und 3 Wochen danach. In einem Teil der Fälle nimmt sie mit der Zeit an Stärke ab, verschwindet bei einer freilich nicht großen Zahl von Amputierten nach Wochen und Monaten völlig. Über Jahresfrist — so lange Zeit und mehr nach dem Gliedverlust haben wir vielfach die Kranken untersucht — haben wir sie andererseits in der Mehrzahl der Fälle noch mehr weniger deutlich feststellen können, so auch bei einem Pat., den wir 22 Jahre nach Verlust seines einen Unterarmes sahen. Öfter bemerkten die Kranken, daß sie ähnlich wie Rheumatiker bei *Witterungswechsel* mit stärkeren Beschwerden reagierten, lebhafter die Trugwahrnehmung unter solchen Umständen empfanden.

Das Verhalten gegenüber *Krücken* und *Prothesen* war verschieden. In einem Teil der Fälle war dadurch keine Änderung bemerkbar, in einem anderen wurde die Wahrnehmung, insbesondere durch Prothesen, wesentlich deutlicher.

In 9 unserer Fälle waren *wiederholte Amputationen* in nicht sehr erheblichen Zeitabständen notwendig. Bei 3 Kranken trat dadurch keine Änderung in der Wahrnehmung des fehlenden Gliedes hervor, auch da, wo die 2. Amputation viel höher erfolgte. Immerhin handelte es sich um Amputationen *innerhalb desselben Gliedabschnittes*. In den übrigen Fällen trat eine Abschwächung oder Änderung der Trugwahrnehmung ein, freilich nicht in gleichmäßiger Weise. So wurde einem Kranken der Unterschenkel am Ende des oberen Drittels abgenommen, wonach Fuß- und Fußgelenk gefühlt wurden, während nach der weiteren Amputation am Knie nur der frühere Stumpf wahrgenommen wurde, wobei noch erwähnt sei, daß Druck auf dem Amputationsstumpf Schmerzen, aber nur in diesem erzeugte, nicht etwa an dem fehlenden Gliede. In einem 2. Fall, in dem die Amputationsstellen ähnlich lagen, wurden nach der 1. Operation Knie und Zehen wahrgenommen, von denen nach der 2. nichts mehr gespürt wurde. Als der Kranke später sich aufrichtete (mit und ohne Krücken), machten sich wieder die fehlenden Zehen bemerkbar. In einer weiteren Beobachtung mit eben-

falls ähnlich gelagerten Amputationen fühlte der Kranke zuerst Fuß und Wade, später nur noch die Zehen, die dann nahe am Stumpf zu sitzen schienen.

Diese zuletzt genannte Beobachtung führt uns zu der Frage, in welcher *Ausdehnung* und *Lage* die *fehlenden Glieder* wahrgenommen werden. Es ergibt sich dabei einmal, daß die ganzen Glieder, „der ganze Arm“ oder das „ganze Bein“, z. B. bei Amputation im Oberarm oder im Oberschenkel, nur in einem kleinen Teil der Fälle zur Wahrnehmung kommen, daß vielmehr zumeist die *distalen* Teile, Finger, Zehen, in zweiter Linie Hand und Fuß, als Gegenstand der Trugwahrnehmung bezeichnet werden. Gefühlt werden dabei durchweg Gelenke bzw. aus Knochen und Zwischengelenken bestehende Gliedteile, somit, das können wir hier schon sagen, solche, *die an sich am meisten zur Wahrnehmung kommen*, während die zwischen den großen Gelenken liegenden Gliedabschnitte nicht oder nur in dem Sinne wahrgenommen werden, wie eben der „ganze“ Arm, das „ganze“ Bein gefühlt werden.

Hier möchte ich einfügen, daß in einer größeren Anzahl unserer Beobachtungen ausdrücklich die Kranken bekunden, daß sie die erlittenen *Wunden*, oft eine ganze Zahl derselben, deutlich und schmerzhaft empfinden.

Mit dieser mangelnden oder ungenauen Wahrnehmung der zwischen den großen Gelenken liegenden Abschnitte der Glieder und der vorwiegenden der distalen Teile hängt es wohl zusammen, daß in der Mehrzahl unserer Fälle die fehlenden Gliedmaßen als deutlich *verkürzt* zur Perzeption kommen, oft so, daß der Fuß an der Wade, die Hand bei Oberarmamputationen nahe am Oberarm usw. zu sitzen schienen.

Was schließlich die *Lage* der fehlenden Gliedmaßen in den Trugwahrnehmungen anbetrifft, so schienen sie *zum Teil die natürliche Haltung* einzunehmen: Der Arm füllt den leeren Ärmel, die Finger stehen leicht gebeugt und die Glieder folgen auch den Bewegungen des Körpers. Häufiger fast gibt die Trugwahrnehmung die Glieder wieder in der Stellung, *die sie gerade vor oder — öfter — gleich nach der Verwundung oder im Verbande hatten*, zuweilen auch in Gewohnheitshaltungen aus früherer Zeit.

Prüfen wir unsere Kranken auf die *Qualität* und den *Inhalt* der *Trugwahrnehmung*, so finden wir in über der Hälfte der Fälle *Sensibilitätsstörungen* im Bereich der fehlenden Glieder, zum Teil als *Schmerzen* verschiedenen, oft sehr starken Grades, zum Teil, und zwar häufiger, in Form von *Parästhesien*, die in erster Linie als Kribbeln, seltener als Schwere- und Frostgefühl, als Eingeschlafensein usw. bezeichnet, oft auch mit dem elektrischen Strom verglichen werden. Mehrfach

werden die „Empfindungen“ als sehr unangenehm und quälend hervorgehoben. Ein Kranker verglich sie geradezu mit Peitschenhieben. Die Schmerzen, das Kribbeln und die anderen Parästhesien machen sich vielfach in der ersten Zeit nach der Amputation mehr als später bemerkbar; es wird von den Kranken ausdrücklich betont, daß sie weiterhin keine Schmerzen usw. mehr haben, während das „Gefühl“, daß die fehlenden Glieder noch vorhanden seien, nach wie vor bestehen bleibt. Es ergibt sich daraus, daß die Trugwahrnehmungen der amputierten Gliedmaßen nicht etwa identisch sind mit den halluzinatorischen oder illusionären Parästhesien bzw. Schmerzen, wenn diese sie auch vielfach verstärken und fördern, sondern einem besonderen, davon unabhängigen Wahrnehmungskomplex entsprechen. Auch hier ist schließlich zu bemerken, daß Witterungswechsel wieder die Schmerzen und Parästhesien in vielen Fällen stärker hervortreten läßt oder überhaupt erst bemerkbar macht.

Besondere Beachtung haben stets die *Bewegungsempfindungen* von seiten der fehlenden Gliedmaßen gefunden.

Spontanbewegungen wurden in einem Viertel unserer Beobachtungen wahrgenommen. Ganz eindeutig berichten eine ganze Reihe von Kranken von dem Gefühl, als ob die fehlenden Zehen bzw. Finger sich bewegten, sich beugten — einmal bis zur Faustbildung — und streckten, seltener auch in anderer Richtung sich bewegten, z. B. sich spreizten. Nur zum kleinen Teil sind diese Bewegungsempfindungen von sensiblen Reizerscheinungen, Kribbeln usw. begleitet. In manchen Fällen erhalten wir noch nähere Schilderungen: so berichtet ein Kranker mit Amputation im oberen Drittel des Unterarms, er fühle leichte Bewegungen im Handgelenk, besonders bei Witterungswechsel, ganz langsam, es sei, als spüre er jede Muskelbewegung; ein anderer, es sei eine Art Kribbeln, vor allem im Handrücken, als wenn die Finger sich langsam bewegten, etwas gebeugt hin und her gingen, „als ob man Zittern hat und jeder Finger möchte für sich allein eine Bewegung machen.“ Auch von Spontanbewegungen des ganzen Gliedes hören wir: So fühlte nach einer Unterarmamputation ein Kranker den Arm gekrümmt, es war, als bestände eine Art Krampf in ihm, wobei er sich leise im Sinne der Beugung bewegte.

Seltener als der Empfindung von Spontanbewegungen begegnen wir der von *willkürlichen Bewegungen*. Ich hebe dabei gleich hervor, daß keineswegs das Zustandekommen letzterer das Vorhandensein von Spontanbewegungen voraussetzt, vielmehr wurden in der Mehrzahl der Fälle von Willkürbewegungen Spontanbewegungen ausdrücklich in Abrede gestellt. Die willkürlichen Bewegungen traten in der Regel weit weniger klar und bestimmt als die Spontanbewegungen auf, sie sind in ihrem Umfang und ihrer Mannigfaltigkeit weit mehr als diese

beschränkt. Auch wenn die Kranken sich sehr bemühen, sie hervorzurufen, wissen sie meist nur von „etwas“ Bewegung der Zehen oder der Finger zu berichten, die sie ausführen können. Dabei schildern sie diese Empfindung verschieden, zum Teil sprechen sie von dem Gefühl, als könnten sie Bewegungen ausführen, oft auch, sie könnten sie „in Gedanken“ machen. So gab ein Kranker an, er fühle die Finger, als wenn er sie bewegen könne, in Gedanken beuge er sie leicht, könne Daumen und Zeigefinger zusammenbringen, wie wenn er die Bewegung in der gesunden Hand ausführe. Daß die Bewegungsempfindung vom amputierten Gliede völlig dem Normalen entspräche, wird übrigens mit Bestimmtheit in der Regel nicht angegeben. Einige der Kranken betonten die Anstrengungen, die zu der Willkürbewegung erforderlich sind, so einer, er könne mit aller Kraft in Gedanken die Zehen etwas beugen und, wenn er sich anstreuge, sie wieder strecken. Daß diese Anstrengung in einer Bewegung oder Muskelkontraktion des Stumpfes zum Ausdruck kommt, ist allem Anschein nach — wenigstens was das eigene Empfinden der Kranken angeht — nicht der Fall. Wir hören von einem Pat. z. B. ausdrücklich, daß er die Zehen etwas bewegen könne, ohne Anspannung des Stumpfes. Es scheint mir so mehr das allgemeine Gefühl körperlicher Anstrengung mit Heißwerden usw. zu sein. Ebenso wenig scheint überhaupt eine Änderung der *Lage des Stumpfes* bzw. *Kontraktion seiner Muskeln* selbständige Bewegungsempfindungen vom amputierten Gliede, also etwa bei Erheben eines Oberarmstumpfes oder Muskelanspannung in demselben solche in Hand- oder Fingergelenken hervorzurufen. Soweit eine Bewegung empfunden wird, handelt es sich meist darum, daß das amputierte Glied dem Stumpf als Ganzes folgt, freilich nicht ohne Ausnahme. So hatte unser an erster Stelle beschriebener Pat. öfter das Gefühl, als ob der fehlende Arm auf dem Rücken liege und er ihn durch Anspannung der Schultermuskeln und Drehen des Körpers nach vorn bringen könne. Ist das auch noch mehr als eine Art Folgen des Gliedes zu deuten, so geht wohl weiter, wenn der Kranke auf Aufforderung unter Anspannung der Muskeln des Stumpfes und unter Anstrengung, Warmwerden usw., den Arm nach außen bringen kann. Noch selbständiger sind die Bewegungen, die ein anderer Kranker bei Anspannung der Muskeln des Stumpfes empfand, als ob nämlich der fehlende Teil gestreckt und gebeugt werde, und ein dritter, daß bei Anspannung des Stumpfes die Hand auf- und zugehe. Zumeist jedoch hören wir nur, daß das fehlende Glied mitgehe, daß der Bewegungsversuch bis in die Arme, aber nicht weiter gehe, im Stumpf steckenbleibe. Einmal wird auch ausdrücklich von einem Kranken gesagt, daß das fehlende Glied meist „schlaff“ bleibe, bei Bewegung und Kontraktion des Stumpfes. Wenn es aber sonst kontrahiert erschien, würden die Kranken es sicher

bemerken und angeben. In manchen Fällen heißt es andererseits, daß der fehlende Teil unbeweglich bleibt, trotz aller Stumpfbewegungen und Kontraktionen, daß wohl dabei im Stumpfe sich Schmerzen einstellen, aber keine Empfindung von Bewegung des amputierten Gliedes. Die Benutzung von Krücken und Prothesen hat in dieser Richtung wenig Einfluß, nur zuweilen tritt das Gefühl auf, als ob der Kranke beim Gebrauch der Krücken den Fuß, besonders das Knie, ansetzen könne.

Einer Anregung des Herrn Kollegen *Hofmann*, jetzt in Bonn, folgend, habe ich in einem erheblichen Teil unserer Fälle auch die Frage des *Gefühls der Mitbewegung in dem amputierten Gliede* bei Bewegungen, und zwar besonders kräftigen und wiederholten des gesunden geprüft, sowie die, ob die Kranken die Empfindung des *Nachahmens der Bewegungen des gesunden Gliedes in dem Bereich des fehlenden* hervorrufen können. Dabei konnte ich das Gefühl von Mitbewegungen in keiner Beobachtung feststellen, in einigen Fällen jedoch das der Nachahmungsmöglichkeit. So hatte ein Kranker das Gefühl, als ob er die Bewegungen der anderen Seite nachzuahmen vermöge, freilich nur in Gedanken, auch waren sie nicht so deutlich wie die Spontanbewegungen in dem amputierten Gliede; andere gaben an, sie könnten die Bewegung der anderen Hand bzw. Fußes nachmachen, wenn es auch langsam gehe und anstrengend sei.

Das Verhalten des *Stumpfes* habe ich — freilich nicht regelmäßig — ebenfalls der Beobachtung unterzogen, und zwar darauf, ob an sich *Schmerzen* in ihm vorhanden waren. Das war bei der Mehrzahl der Kranken überhaupt nicht der Fall, bei anderen bestand dauernd Schmerz oder nur bei Witterungswechsel, auch wurde ungefragt in keinem der übrigen Fälle über Schmerzen im Stumpf geklagt. Dagegen wurde Druck auf den Stumpf in den meisten Fällen als schmerzhaft bzw. empfindlich angegeben, bei mehreren von denen, wo spontan keine Schmerzen vorhanden waren.

Die Empfindung des amputierten Gliedes verhält sich gegenüber *Druck auf den Stumpf* nach unserer Beobachtung nicht einheitlich. Wir sahen Fälle, bei denen die Schmerzen, die durch Druck auf den Stumpf erzeugt wurden, in die amputierte Hand ausstrahlten, die Sensationen dort gesteigert wurden oder daß, ohne eigentlichen Übergang vom Stumpf auf das amputierte Glied, in letzterem Schmerzen bei Druck auf den Stumpf sich einstellten. Auch berichtete ein Kranker, daß bei Druck auf den Stumpf ein Gefühl, als ob die Zehen da wären, auftrat, das er für gewöhnlich nicht empfand. Andererseits haben wir auch mehrere Beobachtungen, bei denen Druck auf den Stumpf keinerlei Einwirkung auf die Empfindung in dem amputierten Gliede zeigte, obwohl Schmerzen im Stumpf sich fanden und an sich das Gefühl des

amputierten Gliedes deutlich war. Überhaupt scheint dadurch kein Unterschied gegeben, ob das amputierte Glied mehr oder weniger deutlich oder mit Schmerzen empfunden wurde oder nicht. Ein Kranker, der nach Verlust des linken Oberarmes schon nach 14 Tagen das Gefühl, als ob die Finger noch da wären, verloren hatte, bekam dasselbe wenn auch etwas schwächer wieder, als ein kleiner Absceß an der Amputationsstelle sich bildete.

In mehreren Fällen haben wir auch den Einfluß *elektrischer Reizung* auf den *Stumpf* bzw. die Narbe, auch auf die Nerven im *Sulcus bicipitalis* des Stumpfes bzw. vom *Erbschen Punkte* aus geprüft, auch hier ohne einheitliches Ergebnis. Bei einem Kranken wurde durch starke Ströme vom Sulcus bicipitalis aus das Gefühl einer Bewegung der Finger hervorgerufen, in einem anderen bei elektrischer Reizung der Narbe „kaltes Gefühl“ in den Fingern, bei einem dritten bei Einwirkung starker elektrischer Ströme auf den Biceps mit Beugung des Stumpfes die Empfindung von etwas Zittern bemerkt, während bei verschiedenen Fällen keinerlei Beeinflussung der Wahrnehmung des amputierten Gliedes auf diesem Wege erzielt wurde.

Auf *Neurome* ist leider nicht regelmäßig von mir untersucht. Ein Kranker, der nach Amputation des Armes im Ellbogen eine Prothese trug, kam zur Untersuchung, weil eine neue Prothese nötig war und ein walnußgroßes Neurom an der Amputationsstelle sich gebildet hatte. Er gab an, daß er besonders anfangs das Gefühl des amputierten Gliedes gehabt habe mit Kribbeln in den Fingern. Im Stumpf war in der ersten Zeit starker Schmerz, der nachgelassen hatte. Bei Druck auf das Neurom fand sich deutliche Schmerzäußerung; im amputierten Glied trat dabei keine Änderung der Empfindung auf. Da die Schmerzen am Stumpf nicht mehr sehr erheblich waren, wurde die Entfernung des Neuroms vor Anlegung der neuen Prothese nicht für nötig befunden.

Im Eingang meiner Arbeit habe ich der besonders oft angezogenen älteren Arbeiten von *Weir Mitchell* und *Pitres* gedacht, besprochen werden die Trugwahrnehmungen der Amputierten in jedem größeren Lehrbuch der Psychologie. So gedenkt ihrer *Ebbinghaus*¹⁾ bei den sog. kinästhetischen Empfindungen, *Wundt*²⁾ in dem großen Kapitel über die Tast- und Gemeinempfindungen, beide dort speziell bei der so viel diskutierten Frage der sog. Innervationsempfindungen. Von weiteren Arbeiten, bei denen die Trugwahrnehmungen der Amputierten den ausschließlichen Inhalt oder einen wesentlichen Bestandteil desselben bilden, kommen in Betracht, ohne daß ich für Vollständigkeit

¹⁾ *Ebbinghaus*, Grundzüge der Psychologie. 2. Aufl. Leipzig 1905.

²⁾ *Wundt*, Physiologische Psychologie.

bürgen kann: *N. Ach*¹⁾, *Abbatucci*²⁾, *Borak*³⁾, *Curschmann*⁴⁾, *Hémon*⁵⁾, *Hilger und van der Briele*⁶⁾, *D. Katz*⁷⁾, *P. Marie und Pelletier*⁸⁾, *E. Müller und Schumann*⁹⁾. Auch *Ferrier*¹⁰⁾ hat sich eingehend mit diesen Erscheinungen beschäftigt.

Von den neueren Arbeiten, die mir zugänglich waren, beschäftigen sich die von *Katz* aus den Jahren 1920 und 1921 am eingehendsten mit unserem Thema¹¹⁾. Rund 100 Amputierte standen ihm zur Verfügung bei seinen Versuchen, und zwar offenbar meist für längere Zeit, während unsere Kranken selten mehr als ein bis zwei Male von uns untersucht werden konnten.

Während in manchen Einzelheiten die Ergebnisse von *Katz* und mir voneinander abweichen, stimmen sie in dem Hauptpunkte, daß *so gut wie alle Amputierte das fehlende Glied für kürzere oder längere Zeit wahrnehmen*, überein.

Katz nimmt für diese Erscheinung den von *Abbatucci* gebrauchten Namen: „Phantomglied“ an. Da aber die Bezeichnung Phantom medizinisch in ganz anderer Weise schon eingebürgert ist, scheint sie mir nicht bedenkenfrei. Ich würde statt dessen den Namen *Gliedbewußtsein*¹²⁾ vorschlagen.

Von Sinnestäuschungen, Illusionen und Halluzinationen im ge-

¹⁾ *N. Ach*, Zur Psychologie der Amputierten. Arch. f. d. ges. Psychol. **40**, H. 1/2, 1920.

²⁾ *Abbatucci*, Et. psycholog. sur les hallucinations des amputés. Bordeaux 1894 (zit. nach *Katz*).

³⁾ *Borak*, Über Gefühlstäuschungen und falsche Vorstellungen bei Amputierten. Wien. klin. Rundsch. 1898.

Borak, Zur Physiologie der Gewichtsempfindungen auf Grund von Versuchen an Amputierten. Ausz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. 1920.

⁴⁾ *Curschmann*, Beitr. z. Physiologie u. Pathologie der kontralateralen Mitbewegungen. Leipzig 1906.

⁵⁾ *Hémon*, Recherches expérim. sur l'illusion des amputés et sur les lois de sa rectification. Rev. philosoph. **20**, 1910 (nicht zugänglich).

⁶⁾ *Hilger und van der Briele*, Über Nachempfindungen nach Amputationen Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **65**, S. 104.

⁷⁾ *D. Katz*, Psycholog. Versuche mit Amputierten. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. Abt. I, **85**, H. 1—4, 1920.

D. Katz, Zur Psychologie des Amputierten und seiner Prothese. Beitr. z. Zeitschr. f. angew. Psychol. Leipzig 1921.

⁸⁾ *P. Marie et Pelletier*, Les membres fantomes, chez les amputés délirants. Inst. général psycholog. Extr. du Bull. Nr. 3, 1905 (Ref.).

⁹⁾ *E. Müller u. Schumann*, Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Arch. f. d. ges. Physiol. **45**, S. 37, 1889.

¹⁰⁾ *Ferrier*, Die Funktionen des Gehirns. Deutsch von *Obersteiner* 1879.

¹¹⁾ Bei meinen Untersuchungen, die ja nur vereinzelt nach 1918 stattfanden, habe ich sie leider nicht benutzen können.

¹²⁾ Auch an die Bezeichnung *Gliedbild* könnte man denken, wenn man die Erscheinung dem Streit um periphere oder zentrale Entstehung entrücken will.

wöhnlichen Sinne, ist dabei nicht die Rede. Sie enthalten ja nichts Fremdes oder Anormales in bezug auf den Körper, sondern wahren nur die Vollständigkeit des gewohnten Körperbildes im Bewußtseinsinhalte, kurz gesagt, des Körperbewußtseins. Als dessen untrennbaren Teil, also als ein Teil des Bewußtseinsinhalts, ist m. E. das Vorhandenseinsgefühl des fehlenden Gliedes der Amputierten — das Gliedbewußtsein — zu deuten, das das Resultat verschiedener Empfindungen darstellt: Solcher von seiten der Haut, besonders des Berührungs- und des Drucksinnes, der Gemeingefühle, darunter der sog. Muskel- und Spannungsgefühle und der Gelenkempfindungen, deren Bedeutung von *Goldscheider* zuerst betont, durch *v. Freys* neueste Untersuchungen freilich in Frage gestellt ist, endlich, aber nicht zuletzt, optischer Empfindung¹⁾. In ihrem immer wiederholten Miteinanderauftreten sind sie aufs engste verknüpft und in ihrer Gesamtheit zu der Totalvorstellung (*Poppelreuter*) von dem Gliede im Bewußtseinsinhalt verschmolzen, deren Eigenart aber in keiner von ihnen allein gegeben ist. Das Vorhandenseinsgefühl des Gliedes — das Gliedbewußtsein schlechthin — ist demnach m. E. *nicht* gleichzusetzen dem Effekte einzelner oder einer einzelnen der genannten Empfindungen, so etwa, wie es oft geschieht, dem Bewegungs- oder Lagegefühl oder den erweiterten Spannungs- und Muskelgefühlen. Wenn *Katz* so die Meinung vertritt, daß „das Phantomglied nie in der normalen Weise des noch vorhandenen Gliedes, sondern immer in einem abweichenden Reizzustande erlebt wird“, wenn er mit *Abbatucci* „die Grundlage des Erlebnisses des Phantomgliedes in Empfindungen von Muskel- und Sehnenspannungen sieht“, so ist demgegenüber zu betonen, daß, wie wir oben gezeigt haben, in einem großen Teil unserer Fälle von derartigen Empfindungen nichts zu bemerken ist, daß, auch wo solche oder andere Reizerscheinungen, Schmerzen oder Parästhesien vorliegen, das Gliedbewußtsein davon deutlich zu trennen, unabhängig erscheint, „einen durchaus selbständigen Charakter“ aufweist (*Hilger* und *van der Briele*). Was *F. B. Hofmann* bei der Besprechung der geometrisch-optischen Täuschungen ausführt, daß schwer zu verstehen sei, wie der psychisch eigenartige Prozeß der Raumempfindung aus gänzlich andersartigen Vorgängen, in denen er nicht enthalten sei — Spannungs- und Muskelgefühlen! —, entstehen solle²⁾, werden wir auch hier gelten lassen müssen, daß nämlich das Gliedbewußtsein, das Vorhandenseinsgefühl des fehlenden Gliedes, als Totalvorstellung nicht aus einzelnen, ihr nicht adäquaten Empfindungen hervorgehen kann.

¹⁾ *v. Frey*, Über Bewegungswahrnehmungen und Bewegungen in resezierten und in anästhetischen Gelenken. Zeitschr. f. Biol. 68.

²⁾ *F. B. Hofmann*, Physiologische Optik (Raumsinn). Handb. d. ges. Augenheilk. 2. Aufl.

Für die Annahme eines solchen Gliedbewußtseins spricht auch die Betrachtung totaler motorischer und sensibler Lähmungen eines Gliedes auf psychogener (hysterischer) Grundlage, die gewissermaßen das Negativ zu dem Verhalten der Amputierten bilden. So sahen wir jüngst einen derartigen Kranken, der im Anschluß an ein geringfügiges Trauma vor 25 Jahren eine solche Lähmung eines Armes — mit Abmagerung von ca. 4 cm gegenüber der anderen Seite — aufwies. Das Gefühl des Vorhandenseins des gelähmten Armes, das Gliedbewußtsein war bei ihm völlig verdrängt, aus seinem Körperbewußtsein ausgeschaltet.

Gegen unsere Annahme eines *rein zentralen* Gliedbewußtseins der Amputierten könnte vor allem angeführt werden, daß *Weir Mitchell* und *Pitres* durch *Elektrisieren* der Amputationsstümpfe schwache Illusionen verstärken oder verschwundene wieder hervorrufen und durch *Cocainisierung* des Stumpfes Illusionen zum Verschwinden bringen konnten. Danach müßten, so äußert sich *Katz*, Erregungszustände im nervösen Teil des Stumpfes die „Illusionen“ auslösen. Dazu ist zu bemerken, daß einmal die Beeinflussung des Gliedbewußtseins durch elektrische Reizung des Stumpfes nach unseren Erfahrungen keineswegs eine regelmäßige und auch nicht besonders deutliche oder weitgehende ist, so daß hierin ein irgendwie sicherer Beweis für die Notwendigkeit von peripheren Reizzuständen zur Auslösung des Gliedbewußtseins nicht gegeben ist.

Weit schwerer ins Gewicht fällt, daß durch Cocainisierung des Stumpfes die „Illusionen“ zum Verschwinden gebracht wurden. Die Originalarbeit hierüber stand mir nicht zur Verfügung, ich weiß nicht, ob Nachprüfungen von anderer Seite stattgefunden haben, und mit welchem Ergebnis, konnte auch eigene Untersuchungen nicht anstellen. Nehmen wir aber bei dem Gewicht der Namen der Autoren ihre Mitteilungen als Tatsachen hin, so ist doch zu erwägen, ob man nicht die Wirkung der Cocainisierung sich so vorstellen kann, daß durch Betäubung gewissermaßen des Stumpfes, ganz einerlei, ob in ihm Reizzustände sind oder nicht, die Verbindung des Gliedbewußtseins mit dem Vorhandenseinsgefühl des Körpers, dem Körperbewußtsein, unterbrochen und durch diese Trennung die Deutlichkeit des Gliedbewußtseins beeinträchtigt wird. Einfacher ist es wohl anzunehmen, daß wie bei der Ausdeutung der elektrischen Reizung auch bei der Cocainisierung des Stumpfes das Gliedbewußtsein schlechthin nicht oder jedenfalls nicht scharf von etwaigen Reizzuständen im Bereiche des amputierten Gliedes auseinandergehalten ist, so daß eine Beeinflussung letzterer leicht für solche des ersteren genommen ist. Die Entscheidung werden erst weitere Untersuchungen bringen.

Dabei soll keineswegs geleugnet werden, und auch unser Beobachtungsmaterial zeigt das, daß periphere Reizzustände und die

durch sie ausgelösten Empfindungen im Bereich des fehlenden Gliedes das Gliedbewußtsein stärker hervortreten lassen können, nur ist daran festzuhalten, daß sie nicht Vorbedingung des Vorhandenseinsgefühls des fehlenden Gliedes sind, daß das Gliedbewußtsein nicht an sie gebunden ist.

Schließlich könnte eingewandt werden, es sei bei rein zentraler Entstehung des Gliedbewußtseins nicht zu verstehen, *warum das Glied nicht in allen seinen Teilen*, sondern vorwiegend die Finger und Hände bzw. Zehen und Füße sowie die großen Gelenke (Ellbogen- und Kniegelenk) gefühlt werden. Nun werden aber schon normalerweise die Gliedmaßen keineswegs sehr deutlich und auch nicht bestimmt in allen Teilen wahrgenommen, sondern — einerlei, ob mit oder ohne Hilfe peripherer Reize — am meisten in Hand und Fuß mit Fingern und Zehen, weiter im Bereich der großen Gelenke¹⁾. Das erscheint auch an sich am natürlichsten, da von der Gegend der Gelenke und der kurzen Gliedteile mit vielen Zwischengelenken Tast- wie Gemeinempfindungen und gewiß auch Gesichtsempfindungen weit häufiger und intensiver ausgelöst werden als von den Gliedabschnitten zwischen den großen Gelenken, und da anderseits die distalen Teile der Glieder, in denen die Funktion des ganzen Gliedes kulminiert, am vielfachsten und innigsten mit dem Zentralorgan verknüpft sind.

In mehreren unserer Fälle hat das gleichsam normale Gliedbewußtsein der Amputierten eine *Änderung* erfahren, die durch *Erlebnisse* im Augenblicke der Verwundung oder bald nachher während der Behandlung bestimmt ist, deren Hauptinhalt besondere Stellungen des Gliedes in jenen Zeiten bilden; einmal war auch eine Gewohnheitshaltung seit Jahren bestimmend.

Wenn *Abbatucci* von „akzidentellen“ neben den „regelmäßigen“ Bestandteilen des Phantomgliedes spricht, so hat er offenbar gleiche Beobachtungen dabei im Auge. Ich erinnere auch daran, daß einige unserer Patienten ihre *Wunden* im Bereich des Gliedbewußtseins sehr stark empfanden.

Es kann kein Zweifel sein, daß diese Änderungen im Gliedbewußtsein *psychogen* bedingt, somit rein zentralen Ursprungs sind. Darin liegt, wenn auch nicht der Beweis, so doch eine gewisse Stütze für unsere Annahme, daß das Gliedbewußtsein an sich, das regelmäßige Gliedbewußtsein, auch ausschließlich zentralen Ursprungs ist.

Am meisten beachtet sind eigentlich die *Bewegungsempfindungen* im Gliedbewußtsein der Amputierten, offenbar deshalb, weil vielfach mit ihnen das Gliedbewußtsein schlechthin einfach identifiziert ist, in

¹⁾ *Katz* hat dieser Frage besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

den letzten Jahren auch mit Rücksicht auf ihre Verwertung für die Prothesen. Bei der Ausführlichkeit der Besprechung, die sie in der einschlägigen Literatur gefunden haben, kann ich mich hier kurz fassen.

Ich erinnere daher nur kurz daran, daß wir durchaus nicht in jedem, sondern nur in einem Bruchteil der Fälle Bewegungsempfindungen — spontane oder willkürliche — nachzuweisen vermochten, ein nicht zu mißdeutender Beleg dafür, daß sie jedenfalls mit dem Gliedbewußtsein nicht gleichgestellt werden und ebensowenig als notwendige Vorbedingung desselben angesehen werden können. *Katz* scheint das Vorhandensein eigentlicher *Spontanbewegungen*, also von Bewegungen ohne Zutun des Amputierten, zu bezweifeln, doch haben wir ja in einem Viertel der Fälle den sicheren Eindruck von solchen gehabt. — Für *Willkürbewegungen* scheint übrigens besonders bezeichnend, daß sie mit dem Gefühle körperlicher Anstrengung einhergehen, auch pflegen sie weit weniger ausgiebig als spontane zu sein.

Die Art der Bewegung, die empfunden wird, ist meist eine einfache, ich möchte sagen, *elementare*, besteht zumeist in Beugen und Strecken der Finger oder seltener der Zehen.

Von Halluzinationen oder Illusionen im gewöhnlichen Sinne werden wir auch hier gewiß nicht sprechen können, wir finden ja nichts dem Individuum an sich Fremdes, nicht in seinem Bewußtsein Gegebenes. Vor allem sind auch Vergleiche mit den sog. Halluzinationen des Muskelsinnes, wie sie zuweilen gebraucht sind, nicht angebracht, da es sich da durchweg um fremdartige, bizarre Bewegungen handelt.

In einzelnen Fällen wird die Bewegung in ähnlicher Weise wie das Gliedbewußtsein durch *Erlebnisse* zur Zeit der Verwundung modifiziert. Letzterer Umstand und auch der, daß gerade Elemente der Bewegung, die am meisten durch Bahnung im Bewußtsein haften, reproduziert werden, weisen auf die überragend zentrale Entstehung hin.

Daß Bewegungen des *Stumpfes* oder Muskelspannungen in ihm nicht zur Auslösung der Bewegungsempfindungen notwendig sind, geht aus der Zusammenfassung unserer Beobachtungen schon hervor, wie auch *Katz* ausdrücklich betont, daß Bewegungen der Muskeln nicht als Grundlage der Bewegungsillusionen im Phantomglied aufzufassen seien.

Von manchen Seiten sind die Bewegungsempfindungen auf *Mitbewegungen* zurückgeführt, in der Weise, daß Mitbewegungen der gesunden Seite als Bewegungen des fehlenden Gliedes illusionär gedeutet würden, wogegen *Katz* anführt, daß auch bei doppelseitig Amputierten Bewegungsempfindungen vorkommen.

Ganz besonders hat die Annahme von sog. *Innervationsempfindungen* zur Erklärung der Bewegungsempfindungen der Amputierten zu einer lebhaften Diskussion geführt, die freilich zuungunsten der

Innervationsempfindungen als im wesentlichen abgeschlossen angesehen werden kann. Die Bezeichnung: Innervationsempfindungen sollte die direkte Verbindung mit der motorischen Innervation zum Ausdruck bringen, „so daß jede motorische Innervation unmittelbar von einer Empfindung begleitet werde, die in den motorischen Innervationszentren selbst oder sogar in den motorischen Nerven ihren Sitz habe“ (*Wundt*). *Katz*, der *Wundts* Ausdruck: „zentrale Bewegungsempfindungen“ annimmt, führt aus, „die zentralen Komponenten der Bewegungsempfindungen beruhen auf Mitbewegungen, welche die zu dem betreffenden Funktionsgebiet gehörenden sensorischen Zentren ergreifen, woraus dann auch die qualitative Übereinstimmung dieser zentralen Komponenten mit den peripher ausgelösten Bewegungsempfindungen ohne weiteres begreiflich wird“. An anderer Stelle betont derselbe Forscher, daß die Bewegungssillusionen zentral ausgelöst, zentral im Verlauf bestimmt und nur in schon im ruhenden Zustand illusorisch gegebenen Gliedteilen beobachtet werden. Dieses starke Betonen der zentralen Entstehung deckt sich ja im wesentlichen mit den Schlüssen, die sich aus unseren Beobachtungen ergaben.

Häufiger — bei über der Hälfte der Kranken — als Bewegungsempfindungen waren bei unseren Fällen *Tastempfindungen* in Form von *Schmerzen* oder *Parästhesien* im Gliedbewußtsein vorhanden, in Übereinstimmung mit den Angaben der Literatur. Daß sie andererseits in einem erheblichen Teil der Beobachtungen fehlen, und nicht als unbedingt erforderliches Element zur Entstehung des Gliedbewußtseins in Frage kommen können, haben wir schon oben erörtert.

Für ihre Auslösung selbst werden *Reizzustände* im Stumpf allgemein angesprochen, so Druck auf die Nerven, durch Narben usw., auch *Neurombildung*. Zu letzterer Frage verdanke ich Herrn Kollegen *Köster* in Leipzig freundliche persönliche Mitteilungen vom Ende des Jahres 1916, die ich erst jetzt verwerten kann, da ich bis dahin nicht zur Zusammenfassung meines Materials kommen konnte. *Köster* gewann bei seinen Beobachtungen die Überzeugung, „daß Neurombildungen am Amputationsstumpfe die sonst normalerweise lange nachdauernden bekannten Vorstellungen von der Existenz des amputierten Beines krankhaft beeinflussen, so daß Verkürzung des abgesetzten Gliedes, Schmerzen in diesem und abnorme Zehenlagerung gefühlt wurden.“ „In jedem meiner Fälle wurde eine große keulenförmige und mit dem Nachbargewebe verwachsene Neurombildung des Amputationsstumpfes entfernt und ein allmähliches Verblässen der krankhaften Erscheinungen war die Folge. Schmerzen und anormale Zehenlagerung schwanden zuerst und in einigen Monaten; das Verkürzungsgefühl im vermeintlich noch vorhandenen Beine hielt länger an und ist in einem Falle noch nach 12 Monaten vorhanden.“

Einen Fall von Neurom haben wir oben erwähnt, einen zweiten habe ich jetzt beobachtet: Im Mai 1918 war der Unterschenkel in Knöchelhöhe, später weiter oben in mehrfachen Operationen, zuletzt im oberen Drittel abgenommen. Dauernd bestanden seitdem Klagen über heftige Schmerzen im Stumpf. Zur Zeit der Beobachtung außerdem, wie schon vorher, ausgesprochenes Gliedbewußtsein (Zehen!), Bewegungsempfindungen und Kribbeln darin. Bei Berührung der Narbe ausstrahlende Schmerzen bis in die Zehen. Neuromentfernung führte zu keiner Besserung der Schmerzen, doch ist bei der Bewertung dieses Falles zu bedenken, daß es sich um einen Morphinisten handelte, bei dessen zweifelhafter Glaubwürdigkeit die Vortäuschung oder Übertreibung von Schmerzen mindestens nicht auszuschließen war.

Schließlich möchte ich noch einmal auf den bemerkenswerten Einfluß des *Witterungswechsels* auf das Gliedbewußtsein und die Empfindungen in diesem bei einem nicht geringen Teil unserer Beobachtungen hinweisen.

Es liegt natürlich am nächsten, hierbei die Einwirkung der Temperaturreize auf den Stumpf mit seinen anormalen Verhältnissen anzunehmen, aber die zentrale Komponente spielt auch hier vielleicht eine sehr große Rolle.
