Suspension und Stützpunkte künstlicher Glieder.

Von **Julius Dollinger**, ord. off. Professor für Chirurgie in Budapest¹⁾.

(Mit 18 Abbildungen.)

Bei unseren heutigen sozialen Einrichtungen sind Prothesen als Ersatz verlorener Extremitäten nicht mehr Luxusartikel der bevorzugten Klassen, sondern sie werden allmählich Gemeingut der leidenden Menschheit, namentlich werden sie durch die Arbeiterversicherungsgesetze dem Arbeiterstande zugänglich. Es ist daher unsere Aufgabe, die Prothesen von diesem Gesichtspunkte einer Revision zu unterziehen und sie so zu gestalten, daß sie nicht nur dem bequemen lebenden Rentier, sondern auch dem Arbeiter das verlorene Glied ersetzen und diesen in seinem Berufe je bessere Dienste leisten.

Karpinsky und Gocht haben in ihren Studien über künstliche Glieder ein zusammenfassendes Bild der bisher konstruierten Prothesen gegeben und uns der Mühe der Wiederholungen enthoben.

Wir sehen in diesen Werken, mit welcher großer Sorgfalt an der Vervollkommnung der verschiedenen Scharniere, Kugelenke usw. gearbeitet wurde, wir sehen, mit welchem großen Aufwande von Findigkeit Prothesen den einzelnen Berufstätigkeiten angepaßt wurden, und Hoeftmann²⁾ demonstrierte in letzter Zeit bei verschiedenen Gelegenheiten Arbeiter, die mit den nach seinen Plänen angefertigten künstlichen Gliedern komplizierte mechanische Arbeiten verrichteten; aber zwei sehr wichtigen Punkten wurde bisher bei der Konstruktion künstlicher Glieder nicht genügende Aufmerksamkeit geschenkt. Diese sind: die Suspension der Prothese und bei jenen für die untere Extre-

1) Vorgetragen und demonstriert am Deutschen Chirurgenkongresse in Berlin 1913.

2) Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie 1909.

mität die Stützpunkte des Körpers an dem künstlichen Bein. Die Brauchbarkeit des künstlichen Gliedes hängt von der richtigen Lösung dieser zwei Aufgaben ab, trotzdem aber war bisher keine von beiden in befriedigender Weise gelöst. Die sichere und bequeme Suspension ist für den Gebrauch der für die obere Extremität bestimmten Prothese von großer Wichtigkeit. Um gebrauchsfähig zu sein, muß sie vollkommen fest sitzen, darf aber trotzdem den Rumpf in seinen freien Bewegungen nicht hemmen.

Entspricht sie dieser Aufgaben nicht, so behindert sie den Arbeiter bei der Ausübung seines Berufes und er büßt dadurch einen großen Prozentsatz seiner Arbeitsfähigkeit ein. Soll sie aus kosmetischen Rücksichten getragen werden, so kann sie wegen der mangelhaften Suspension dem Träger so unbequem werden, daß viele recht bald lieber ohne Prothese erscheinen.

Bei den Prothesen der unteren Extremität ist die verlässliche und bequeme Befestigung die Grundbedingung des sicheren und ausdauernden Ganges. Ein künstliches Bein, das bei jedem Schritt, infolge seiner Schwere, seine Berührung mit dem Stumpfe verläßt und der Stumpf dann beim Auftreten mit der ganzen Körperlast darauf zurücksinkt, wird bald unbrauchbar oder hemmt wenigstens den Patienten in seinen freien Bewegungen, umschnürt sie hingegen, um fest zu sitzen, die Weichteile des Stumpfes oder des darüber gelegenen Körperteiles, oder ist sie, um die Umschnürung zu vermeiden, auf den Rumpf z. B. mittelst Achselgurten aufgehängt, so wird sie für die Dauer unerträglich.

Diesen Mängeln können wir nur dadurch entgehen, daß wir die Prothesen ohne Behinderung der Nachbargelenke an physiologische Vorsprünge des Skelettes suspendieren. Ich habe dieses Prinzip bei sämtlichen Prothesen verkörpert und werde in folgenden Kapiteln die Art der Suspension bei einem jeden einzelnen Gelenke demonstrieren.

Die Frage der Stützpunkte des Körpers an den Prothesen für die untere Extremität war hauptsächlich so lange von besonderer Wichtigkeit, bis das Problem des empfindsamen Stumpfes nicht gelöst war. Die Arbeiten Biers, v. Wilms, Bunges, Hirschs usw. haben uns gelehrt, den Stumpf trag-

fähig zu machen. Trotzdem aber ist es nicht jeder Stumpf und er ist es nicht unmittelbar nach der Amputation. Er muß dazu erst durch Übungen erzogen werden. Dazu gehört bei den einzelnen Kranken verschieden lange Zeit. Am schnellsten wird jener Stumpf tragfähig, dessen Besitzer durch einen Unglücksfall seiner Extremität verlustig und ohne vorheriges langes Krankenlager sofort amputiert wurde, denn hier sind Skelett, Muskulatur und Innervation vollkommen intakt. Aber selbst bei diesen Kranken ist die Tragfähigkeit der amputierten Extremität eine größere, wenn neben der Belastung des Stumpfes ein Teil der Körperlast von einem dazu geeigneten höher gelegenen Teile des Skelettes getragen wird.

Ziemlich spät werden die Stümpfe jenes großen Kontingentes der Amputierten tragfähig, die wegen Tuberkulose des Fußes oder des Kniegelenkes amputiert wurden und vorher lange Zeit hindurch ihr Bein nicht benützten. Die Knochen, auf deren Tragfähigkeit wir rechnen, sind unter dem Einflusse des in ihrer unmittelbaren Nähe abgelaufenen Prozesses oft unentwickelt, gewöhnlich entkalkt und die Muskeln samt sämtlichen Weichteilen sind atrophisch. Es handelt sich in diesen Fällen nicht nur darum, das Stumpfende unempfindlich zu machen, sondern es muß erst der ganze Knochenstumpf durch Apposition die notwendige Tragfähigkeit erhalten, und das nimmt gewöhnlich viel Zeit in Anspruch.

Wir können diese Kranken jedenfalls mittlerweile mit Krücken herumgehen lassen, und Biers Trittbrett ist für Angewöhnung an die Belastung eine sehr brauchbare Einrichtung, ich glaube aber es ist für den Kranken ein großer Vorteil, wenn er, sobald als die Amputationswunde geheilt ist, mit jener Prothese gehen lernt, die ihm dauernd als künstliches Bein dienen wird. Auch später, wenn der Amputationsstumpf bereits tragfähig geworden ist, ist der Gang ein besserer, wenn die ganze Körperlast nicht allein von den meisten dünnen Knochenstümpfen, sondern außerdem noch von höher gelegenen breiten Skelettteilen getragen wird. Ich habe bei der Konstruktion jener vielen künstlichen Glieder, die ich seit Jahren für meine Amputierten anfertigen ließ, diesen Gesichtspunkten besondere Aufmerksamkeit gewidmet und veröffentliche hiermit meine dies-

bezüglichen Erfahrungen und die von mir konstruierten Prothesen, welche diesen Prinzipien entsprechen.

I. Die Prothese für Unterschenkelamputierte.

1. Die Suspension des künstlichen Beines nach Unterschenkelamputation.

Die bisherigen Prothesen für Unterschenkelamputierte erstrecken sich gewöhnlich auch auf den Oberschenkel und werden entweder an einem Beckengurt angehängt oder ober dem Knie mittels zirkulärer Schnürung befestigt. Eine Ausnahme bildet Faarups (siehe Gocht, Seite 538) Befestigung. Die Prothese reicht nur bis an das obere Ende des Unterschenkels. Hier ist an der Hülse ein zirkulärer Gummischlauch angebracht, welcher aufgeblasen das künstliche Bein in seiner Lage erhält.

Das Aufhängen der Prothese an einem Beckengurt belästigt den Kranken überflüssigerweise und ist außerdem bei Fettleibigen kaum durchführbar. Die einfache zirkuläre Umschnürung ober dem Knie behindert die freie Bewegung dieses Gelenkes und verursacht, um fest und sicher zu halten, Stauung im Stumpfe, die Faarupsche Befestigung ist aber, abgesehen davon, daß sie ebenfalls Stauung verursacht, auch noch unsicher. Der Gummischlauch kann plötzlich undicht werden und dann verliert der Kranke mitten im Gehen sein künstliches Bein.

In Anbetracht dieser Nachteile hänge ich die Prothesen nach Unterschenkelamputation auf die beiden Knieknorren. Ich mache bei Bestellung eines jeden künstlichen Beines von dem Stumpfe einen Gipsabguß. Auf diesem werden nach der weiter unten beschriebenen Technik die Suspensionsflächen, ebenso wie die Stützpunkte sorgfältig herausmodelliert. Das Modell für eine Unterschenkelprothese erstreckt sich hinauf bis zum oberen Drittel des Oberschenkels. Werden die beiden Knieknorren gut herausmodelliert, so bekommt man am Positiv des Modelles fest hervorspringende Höcker (Fig. 2—4, S. 580/81). Es wird diesen entsprechend auf die Lederhülse zu beiden Seiten aus dünnen Stahlplatten je eine auf dem Modelle genau modellierte Pelotte angeklebt, welche das Leder hier in seiner Form erhält (Fig. 5—7, S. 581—83). Wird nun der Oberschenkelteil der Hülse zugeschnürt, so hängt die Prothese an den Kniegelenksknorren vollkommen fest

und sicher, ohne die Zirkulation in dem Stumpfe und die Bewegung des Kniegelenkes zu beeinträchtigen. Auf die weiteren Einzelheiten der Prothese werde ich später eingehen.

2. Die Stützflächen am künstlichen Bein Unterschenkelamputierter.

Gocht berichtet, daß in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts französische, englische und italienische Chirurgen bestrebt waren, nach Unterschenkelamputationen Prothesen anzuwenden, die ihre Stützflächen unter dem Knie hatten. Erst später konstruierte man für Unterschenkelamputierte Prothesen mit Stütze am Tuber ischii. Auch Gocht hält das für eine Übertreibung, trotzdem aber werden auch heute noch solche Prothesen angefertigt und die Kranken damit überflüssigerweise belästigt. Ich habe bei meinen Prothesen für Unterschenkelamputierte als Stützpunkte den Schienbeinknorren und das Wadenbeinköpfchen verwendet, die mir bei meinen Gehverbänden nach Unterschenkelfrakturen gute Dienste leisten. Die Suspensions- und Stützflächen einer Prothese können nur auf einem genauen Modelle gearbeitet werden.

3. Das Modell für die Prothese nach Unterschenkelamputation.

Es wird auf die Mitte der zu modellierenden, mit Vaseline bestrichenen Extremität ein daumendicker Strick gelegt. Auf diesem wird später das Negativ des Modelles der Länge nach aufgeschnitten. Der Amputationsstumpf, das Knie und der Oberschenkel werden etwa bis an das obere Drittel des Oberschenkels mit eingeweichten Gipsbinden umrollt. Etwa 8—10 Schichten genügen. Der eine Assistent umfaßt von oben her mit beiden Handtellern den Oberschenkel unmittelbar ober dem Knieknorren, drückt hier die Weichteile fest an den Knochen und preßt diese zugleich dem Knieknorren entsprechend genau an die harten Konturen. Der andere Assistent steht diesem gegenüber, umfaßt das obere Ende des Schienbeines und des Wadenbeines, drückt mit beiden Handtellern unter dem Schienbeinknorren und Wadenbeinköpfchen die Weichteile fest an den Knochen und drängt sie nach rückwärts. Das ist notwendig, damit die Prothese rück-

wärts die Weichteile nicht drücke und die Zirkulation nicht hemme (Fig. 1). Beide Assistenten pressen das Modell so lange an diese Teile, bis es erstarrt, dann wird es vorn und ober dem Stumpfende in der Mittellinie auf dem eingelegten Strick auf-

Fig. 1. Die Anfertigung des Modelles für die Unterschenkelprothese.

geschnitten, aufgeklappt, abgenommen, genau geschlossen, ausgegossen, das gewonnene Positiv geglättet und der Plan der ganzen Prothese darauf gezeichnet. Die Fig. 2, 3, 4 zeigen das fertige Modell mit der Vorzeichnung. Auch von dem gesunden Bein wird ein Abguß angefertigt, welcher dem Bandagisten bezüglich der Länge, der Form des Fußes usw. maßgebend ist.

4. Die Prothese für Unterschenkelamputierte.

Sie besteht aus einem Fuß- und Unterschenkelteil, der eigentlichen Prothese und aus einem Oberschenkelteil, welcher zur Suspension dient. Der Fußteil ist aus Holz, die übrigen Teile

Fig. 2.

Fig. 2. Das fertige Modell für die Unterschenkelprothese mit der Vorzeichnung von vorne.

Fig. 3.

Fig. 3. Dasselbe von der Seite.

aus hartem Ochsenleder und Stahlschienen. Auf die Einzelheiten der Sprung- und Fußgelenke der Prothese gehe ich hier nicht ein. Das dicke Ochsenleder wird in kaltem Wasser erweicht, dann auf das Gipsmodell gespannt, die Stahlschienen werden dem

Modelle genau angepaßt. Entsprechend dem Kniegelenke sind an den Seitenschienen Scharniere angebracht.

Zur Suspension genügt es nicht, daß die Lederhülse entsprechend dem Knieknorren genau

Fig. 4.

Fig. 4. Das fertige Modell von rückwärts.

Fig. 5.

Fig. 5. Unterschenkelprothese mit Suspension und Stützflächen. Von vorne.

modelliert werde, sondern sie muß hier auf einer jeden Seite mit einer etwa 1 mm dicken Stahlplatte verstärkt werden, die in

weichem Zustande auf dem Modelle gehämmert, diesem genau angepaßt und dann unter den Seitenschienen auf das Leder ge-

Fig. 6. Unterschenkelprothese von der Seite.

nietet ist. In gleicher Weise werden auch die Stützflächen am oberen Ende des Unterschenkels hergestellt.

Fig. 5—7 zeigen die fertige Prothese.

Sie ist reinlichkeitshalber nicht gefüttert. Da sie dem Körper

ganz genau anliegt, genügt zur Fütterung ein Strumpf, der auf den Stumpf gezogen, täglich gewechselt wird. Es ist das zweckmäßiger als eine ständige Fütterung, die außer anderen Nach-

Fig. 7. Unterschenkelprothese von rückwärts.

teilen noch dazu recht bald Schimmelgeruch verbreitet. Unter dem Stumpfende ist in der Prothese eine nach dem Modelle aus einer Stahlplatte gehämmerte Schale angebracht, welche mittelst

Riemen höher und tiefer gestellt werden kann. Sie wird mit eingelegten dünnen Pölsterchen gefüttert, die ebenfalls täglich gewechselt werden sollen. Ist die Prothese auf das amputierte Bein geschnürt, so sitzt sie zwischen dem suspendierenden Knieknorren und dem Tibiaknorren, sowie dem Fibulaköpfchen, die als Stützflächen dienen, vollkommen fest, unverschiebbar und sicher. Sie erheischt keine weitere Befestigung. Ich lasse sie

Fig. 8.
Suspension eines Stelzfußes von der Seite.

Fig. 8a.
Von rückwärts.

sofort nach der Heilung der Weichteilwunde zu einer Zeit tragen, wo der Stumpf gewöhnlich noch empfindlich ist. In diesem Stadium wird die Stützschaale unter dem Stumpfe ganz entfernt, der Patient stützt sich nur auf den Schienbeinknorren und auf das Wadenbeinköpfchen und kann mit Hilfe der Prothese ohne Krücke frei herumgehen. Mittlerweile wird der Stumpf an das Tragen der Körperlast durch Einhängen und allmähliches Höherstellen der Stützschaale gewöhnt.

In Fällen von hoher Unterschenkelamputation, bei sehr kurzem Amputationsstumpf, sowie nach der Enukeation im Kniegelenke stützt sich der Kranke auf das Knie. Bei diesen Prothesen fallen folglich die Stützpelotten weg und es kommt nur die Suspension in Betracht.

Einigemal habe ich Gelegenheit gehabt, diese Suspension für Stelzfüße anzuwenden (Fig. 10). Sie ist jedenfalls unvergleichlich vollkommener als die gewöhnlich übliche, verteuert den Stelzfuß nicht bedeutend und befestigt ihn viel sicherer als jene Holzstange, die über das Knie hinweg sich auf den Oberschenkel erstreckt und außerdem auch noch mit einem Beckengurte suspendiert werden muß.

II. Die Prothese für Oberschenkelamputierte.

1. Die Suspension des künstlichen Beines nach Oberschenkelamputation.

Die künstlichen Glieder der Oberschenkelamputationen werden gewöhnlich an einen schmalen Beckengurt oder an einen Tragriemen gehängt, der sich um die Schulter schlägt. Weder Beckengurt noch Schulterriemen befestigen die Prothese an den Rumpf unbeweglich. Beugung des Oberschenkelstumpfes im Hüftgelenke hat notwendigerweise eine Lockerung der Verbindung zwischen Prothese und Becken oder Rumpf zur Folge, außerdem ist das Tragen der Prothese am Schulterriemen noch sehr lästig. Bei sehr dicken Patienten ist leider nur die letztere Befestigung möglich, bei den durch Fett nicht verunstalteten Kranken hingegen suspendiere ich die Prothese bei Oberschenkelamputierten an eine Lederkapsel, welche das Becken knapp umfängt, sich etwa vier Querfinger hoch ober dasselbe auf den Lumbalteil des Rumpfes erstreckt und unmittelbar ober dem Becken taillenartig etwas eingeengt ist, so daß sie das Herabsinken der Prothese sicher verhindert. Die Prothese ist mit der Beckenhülse mittelst eines Stahlstabes verbunden, der in der Höhe des Hüftgelenkes mit einem Kugelgelenke versehen ist (Fig. 10—12, S. 588—89). Die Beschreibung der Modellierung folgt weiter unten.

2. Die Stützfläche am künstlichen Bein Oberschenkelamputierter.

Alles was ich im allgemeinen Teil von dem tragfähigen Stumpfe sagte, steht von dem Oberschenkelstumpfe noch in höherem Maße, als von dem Unterschenkelstumpfe.

Erfolgte die Amputation in der Diaphyse, so konzentriert sich die ganze Körperlast auf den kleinen Querschnitt des Oberschenkelknochens und auf die ihn bedeckenden Weichteile. Nicht nur während der Zeit der Angewöhnung, sondern auch später, wenn der Stumpf bereits unempfindlich und tragfähig geworden, ist ihm eine Hilfe im Tragen der Körperlast erwünscht und willkommen. Wir haben daher nicht nur für einen tragfähigen, unempfindlichen Stumpf zu sorgen, sondern auch für eine Prothese, welche dem Stumpfe durch gehörige Entlastung zur Hilfe kommt.

Die Weichteile, die den Stumpf umgeben, eignen sich dazu sehr wenig. Der Rumpf findet an ihnen keine feste Stütze. Bei Prothesen, bei denen die Körperlast den Weichteilen des Oberschenkelstumpfes übertragen ist, geben diese in dem Momente, wo sie beim Gehen belastet werden, immer nach, und der Körper sinkt infolgedessen auf dieser Seite etwas herunter. Er gleicht dem Gange, den wir bei Hüftgelenkresezierten gewöhnt sind. Es fehlt auch hier sowie dort die feste Stütze für das Becken und für den Rumpf. Außerdem werden die Haut und die übrigen den Stumpf bedeckenden Weichteile bei einem jeden Schritt von der Prothese aufwärts gezogen und dadurch in ihrer Ernährung ungünstig beeinträchtigt. Die Folge dessen sind dann oft Hautgeschwüre am Ende des Stumpfes, welche die Prothese endlich unbrauchbar machen. Daraus folgt, daß wir zum Tragen der Körperlast nur einen vollkommen festen Punkt am Becken benutzen können, der in dem Sitzknorren schon vor 200 Jahren gefunden und an den Prothesen seither als verlässlicher Stützpunkt angewendet wurde. Gewöhnlich brachte man der Einfachheit halber am oberen Ende der Prothese einen Sitzring an. Hermann (Prag) (siehe bei Gocht Seite 527) entlastete den Stumpf dadurch, daß er die ganze Beckenhälfte der amputierten Extremität mittelst einer enge angepaßten, aus Leder und Linnenstoff gearbeiteten kurzen Hose auf das obere Ende der Prothese sus-

pendierte. Ich habe diesen Sitzring wegen seiner Plumpheit beseitigt und ihn durch eine breite Sitzfläche ersetzt, die nach einem genauen Gipsmodelle gearbeitet, dem Sitzknorren eine bequeme breite Stützfläche darbietet.

3. Das Modell für die Prothese Oberschenkelamputierter.

Patient steht auf seinem gesunden Bein gerade unter der Glissonschen Schwebel. Der Kopf ist zwar in der Schlinge, wird aber mit dem Flaschenzug nur so weit gehoben, daß der Kranke darin eine Erleichterung während dem Stehen auf einem Bein findet. Außerdem hält er sich noch mit beiden Händen an den Griffen der Querstange. Sinkt die Beckenhälfte der amputierten Seite in dieser Stellung tief herunter, so soll sie mittelst einer genügend breiten Kalikobinde, welche sie von unten her umschlingt, dadurch gehoben werden, daß man die beiden Enden dieser Binde an das äußere Ende der Querstange der betreffenden Seite knüpft. Es wird von der ganzen gesunden Extremität, von dem Becken, von dem Rumpfe hinauf bis zu den Brustwarzen, und von dem Stumpf in gestreckter Stellung durch Umrollen mit nassen Gipsbindentouren ein Gipsabguß gemacht. Unmittelbar ober den Darmbeinen werden die Touren fester angezogen, um eine ausgesprochene Taille zu bekommen, an welche die Prothese suspendiert wird. Auf der kranken Seite wird die ganze Glutealgegend mit Gipsbindentouren bedeckt. Dann wird eine Gipsbindentour einmal fest um die Taille geführt, hierauf zu einem Strange zusammengefaßt von außen oben und rückwärts, anfangs ober dem Hüftbeinkamme nach vorn und über die Inguinalgegend nach unten zwischen den Beinen um das Perineum herum, unter dem Sitzknorren der amputierten Seite geführt, hier fest angespannt, um die Weichteile unter der Tuberositas ischii stark an den Oberschenkelstumpf zu pressen und dann nach oben und außen wieder hinauf auf das Becken gezogen. Wiederholt man diese Touren einige Male, so bekommt man einen guten Abdruck von der unteren Fläche des Sitzknorren, wie das auf Fig. 9 ersichtlich ist. Den Abguß des gesunden Beines braucht der Bandagist, um sich danach ein Modell für die fehlenden Teile anzufertigen.

4. Die Prothese für Oberschenkelamputierte (Fig. 11—13).

Sie ist aus Leder und Stahl. Besteht aus einem Beckenteil, der zur Suspension des Apparates dient, und aus der eigentlichen Prothese. Ist der Stumpf so lang, daß er die Prothesen kraftvoll bewegen kann, so geschieht die Ver-

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 9. Gipsmodell für die Prothese Oberschenkelamputierter.

Fig. 10. Prothese für Oberschenkelamputierte.

bindung dieser mit dem Beckenteil mittelst eines freien Kugelgelenkes. Ist hingegen der Stumpf kurz und zur Bewegung der Prothese ungeeignet, so wende ich hier ein Scharniergelenk an, welches mittelst eines kurzen Hebels, der durch das Beinkleid

hindurch in Bewegung gesetzt werden kann, freigemacht wird, so daß sich die Prothese beim Niedersetzen in der Hüfte einbiegt. Beim Aufstehen fixiert sich das Gelenk durch Einschnappen der Scharniere spontan. Das Kniegelenk ist mit einem ähnlichen stellbaren

Fig. 11. Prothese für Oberschenkelamputierte von der Seite.

Fig. 12. Prothese für Oberschenkelamputierte von rückwärts.

Scharniere versehen, die beim Niedersetzen das Beugen gestattet und beim Aufstehen sich automatisch versteift. Die Versuche, die ich hier mit Gelenken machte, die während dem Gehen beweglich sind, haben meine Kranken nicht befriedigt. Der Fuß und seine Gelenke sind wie bei der Prothese für Unterschenkelamputierte.

Die für den Sitzknorren bestimmte Stützfläche ist, so wie die ganze Prothese, aus hartem Ochsenleder, und zwar aus einem Stück mit dem Oberschenkelteil der Prothese gearbeitet. Sie schmiegt sich genau an das Modell, muß aber zur Verstärkung mit einer dünnen, auf dem Modelle geformten Stahlplatte bedeckt werden, die zwischen das Leder und die Schienen genietet wird. Von dieser Stahlplatte wird dann mittelst Stahlschienen die Körperlast auf die starken Seitenschienen übertragen. Es kann auch hier ebenso wie bei der Prothese für Unterschenkelamputierte für den Amputationsstumpf in der Oberschenkelhülse eine Stützplatte angebracht werden, die aus einer tellerförmigen Stahlplatte besteht, welche mittelst zwei Riemen je nach Bedarf gehoben oder gesenkt werden kann. Unbedingt notwendig ist sie nicht, denn die Körperlast wird von dem Sitzknorren auch allein vollkommen gut getragen. Die Prothese kann durch Verschieben der Seitenschienen verlängert oder verkürzt werden. Das ist hauptsächlich anfangs notwendig, bis wir die in dem einzelnen Falle für das bequeme Gehen zweckentsprechendste Länge ermittelt haben, was am besten praktisch geschieht.

Ist die Prothese angelegt und zugeschnürt, so ist sie zwischen der Taille und dem Sitzknorren unbeweglich befestigt und verleiht dem Patienten dadurch beim Gehen eine Sicherheit, wie das bei anderen Befestigungsmethoden nicht der Fall ist. Die Kranken treten, sobald sie sich an die Prothese gewöhnt haben, rüstig auf, und da die Körperlast an dem Sitzknorren eine sichere feste Stütze findet, sinkt der Rumpf bei dem Belasten der Prothese nicht seitwärts. Usur der Weichteile am Stumpfe ist selbstverständlich ausgeschlossen.

III. Die Suspension der künstlichen Hand.

Ich gehe hier nicht auf die Konstruktion der einzelnen Gelenke und auf die Beschreibung der verschiedenen Mechanismen ein, wodurch die Prothesen nach Amputationen im Bereiche der oberen Extremität praktisch brauchbar gemacht werden. Sie sind in Karpinskys und Gochts Werken genau beschrieben und abgebildet, und Hoeftmann hat Apparate konstruiert, mit Hilfe derer die Patienten als Handwerker die verschiedensten Verrichtungen ausführen und sich ihr Brot verdienen. Ich be-

schränke mich nur auf die Befestigung der künstlichen oberen Extremitäten.

1. Die Suspension der künstlichen Hand.

Gewöhnlich werden künstliche Hände mit einer langen, weichen Ledermanschette versehen und mittelst dieser an dem

Fig. 13.

Fig. 14.

Die Suspension der künstlichen Hand. Gipsmodell für Vorderarmamputierte.

Vorderarm geschnürt. Ist die Schnürung locker, so hat die Hand keinen sicheren Halt, ist sie fest, so verursacht sie Stauung.

Die distalen Epiphysen der Vorderarmknochen, namentlich jene des Radius, springen seitwärts so weit hervor, daß sie das Abgleiten einer gut modellierten Prothese verhindern. Bei der

Modellierung müssen diese Epiphysenvorsprünge genau modelliert werden.

Die Manschette, an welche die künstliche Hand suspendiert wird, besteht aus hartem Leder und Stahlschienen. Sie ist zu

Fig. 15. Prothese
für Vorderarmamputierte.

Fig. 16.
Prothese von der Seite.

beiden Seiten dem Processi styloformi entsprechend mit Stahlpelotten versehen, die aus dünnen Stahlplatten auf dem Modelle gehämmert sind. Wird die Ledermanschette zusammengeschnürt, so verhindern die Pelotten das Abgleiten der künstlichen Hand. Fig. 13 auf Seite 591 zeigt uns diese Befestigungsweise.

IV. Die Suspension der Prothese für Vorderarmamputierte.

Gewöhnlich wird der künstliche Vorderarm nicht nur am Oberarm, sondern auch am Rumpfe befestigt. Das ist unbequem und manchmal selbst unerträglich. Eine Ausnahme macht auch hier Faarup, der in einer Oberarmhülse, an welcher die Prothese aufgehängt ist, ebenso wie an der Unterschenkelprothese, seine aufblasbaren Gummischläuche anbringt. Diese Art der Befestigung ist hier aus demselben Grunde unbrauchbar, wie dort.

Ich hänge die Prothese für Unterarmamputierte an eine Lederhülse, die den Oberarm umgibt. Die Suspension geschieht an dem distalen Epiphysenende des Oberarmes.

Das Gipsmodell erstreckt sich auf den Vorderarmstumpf, auf das Ellenbogengelenk und auf den Oberarm. Bevor die zirkulären Gipstouren erhärten, werden sie entsprechend beider Epikondylen und ober denselben fest an den Knochen gepreßt. Dadurch bekommen wir sehr genaue Gipsabgüsse beider Epikondylen, die, wie Fig. 14 auf Seite 591 zeigt, genug hervorragen, um das Abgleiten der Prothese verhindern zu können.

Die Prothese besteht aus einer Lederhülse, die den Oberarm, und aus einer zweiten, welche den Vorderarmstumpf umgibt und die künstliche Hand oder den Arbeitsansatz trägt. Bei Kindern werden beide Hülsen zum Verlängern eingerichtet. Der Vorderarmteil steht mit der Oberarmhülse mittels zweier Seitenschienen in Verbindung, die in der Höhe des Ellenbogengelenkes mit Scharnieren versehen sind. Die Lederhülse ist den Epikondylen genau anmodelliert und hier mit dünnen Stahlplatten verstärkt (Fig. 16—19).

Fig. 17. Prothese v. rückwärts.

Wird die Oberarmhülse zugeschnürt, so sitzt die Prothese fest und kann selbst mit Gewalt nicht heruntergezogen werden.

V. Die Suspension der Prothese für Oberarmamputierte.

Sie ist mir bisher leider in einer zufriedenstellenden Weise noch nicht gelungen. Sie kann nur mittelst Bandagen bewerkstelligt werden, die den Rumpf umgeben und darum recht unangenehm sind.

Das ist auch die Ursache, warum diese Kranke, selbst wenn sie den vornehmen Ständen angehören, trotzdem das Fehlen einer oberen Extremität so auffallend ist, den künstlichen Arm gewöhnlich nach mehreren mißlungenen Versuchen endlich ganz beseitigen und lieber ihren Defekt offen zur Schau tragen. Die Lösung dieser Aufgabe bleibt vorläufig noch der Zukunft vorbehalten.