

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Professor Dr. Petersen.

**Venenverbindungen,
Klappenstellung und venöse Strombahn.**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

Bayerischen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

vorgelegt von

HANS MELZL
aus Marktredwitz/Ofr.

Würzburg 1938

ISBN 978-3-662-31298-8 ISBN 978-3-662-31502-6 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-31502-6

Referent: Professor Dr. Petersen.

Für die Überlassung des Themas möchte ich Herrn Professor Dr. Petersen meinen besten Dank aussprechen.

*In Dankbarkeit meinen lieben Eltern
und meinem Onkel Joh. Hausner.*

(Aus dem Anatomischen Institut Würzburg — Vorstand: Prof. PETERSEN¹.)

Venenverbindungen, Klappenstellung und venöse Strombahn.

Von
HANS MELZL.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 5. Februar 1937.)

Erläuterung. Präpariert wurden die 2 Arme einer männlichen Leiche von 24 Jahren, A und B, und die einer weiblichen Leiche von 20 Jahren, C und D. A und C sind rechts. Die Ergebnisse wurden in 57 Zeichnungen festgehalten, die im anatomischen Institut Würzburg aufbewahrt sind. Die beigegebenen Abbildungen betreffen Arm B. Die Präparation wurde ohne Injektion ausgeführt, um genaue Lumenverhältnisse zu bekommen. Die Klappen galten dann als suffizient, wenn sich die Segel beim Hineinpressen von Flüssigkeit dicht berührten. Zum großen Teil hatte dies schon die Konservierflüssigkeit zusammen mit dem Blutgerinnsel besorgt. Wo nicht, wie im distalen Drittel des Unterarmes und auf dem Handrücken, prüfte ich die Verschlussfähigkeit durch Weiterstreichen der erwähnten Flüssigkeit in den Gefäßen. Die knotenartigen Bildungen an der Stelle der suffizienten Klappen waren leicht abzutasten. In den aufgeschnittenen Venenstücken wurde dann weiterhin auf insuffiziente Klappen und Klappenränder untersucht, an den Fingern mit der Lupe, um Verwechslungen mit den Wandvorwölbungen beim Einmünden von Seitenästen zu vermeiden.

Auf den beigegebenen Abb. 3 und 4 wurden die Arterien der Übersichtlichkeit wegen nicht mit eingezeichnet; sie finden sich aber auf den obenerwähnten Zeichnungen.

Abkürzungen. Die Verbindungen der tiefen und der Muskelvenen sind mit arabischen Ziffern angegeben. s = die Klappen sind suffizient; i = die Klappen sind insuffizient; R = die Segel stellen nur mehr Ränder dar. Der Pfeil gibt die durch die Segelstellung gegebene Stromrichtung an. Die beistehende Ziffer bedeutet die Zahl der Segel.

Die Bezeichnungen der Venen entnahm ich RAUBER-KOPSCH, Anatomie. Abt. 3, 1933.

Venenverbindungen. Die anatomische Literatur über die Venen der oberen Extremität, insbesondere über Klappenverhältnisse und eventuelle Strombahnen ist gering. Angaben über Vergleich von links und rechts finden sich überhaupt nicht. Abbildungen der Venen bringen OESTERREICHER, BARKOW und TOLDT, Beschreibungen, und zwar fast nur der präfascialen, HENLE und RAUBER-KOPSCH.

¹ Die Arbeit ist die Zusammenfassung einer von der medizinischen Fakultät Würzburg (1935) gestellten Preisaufgabe: „Durch Präparation an mehreren Armen ist das Venensystem der freien Extremität vollständig darzustellen und die Präparation bis zu den Venenwurzeln, die aus den Organen selbst kommen, durchzuführen. Es sind mehrere Arme zu untersuchen, hierbei links und rechts zu vergleichen (Wege zu einer Zwillingsanatomie).

Es ist zu versuchen, aus der Klappenstellung die eigentliche Strombahn festzustellen und ob eine anatomisch vorgezeichnete Strombahn überhaupt vorhanden ist.“ Die eingereichte Arbeit wurde mit dem Preis ausgezeichnet.

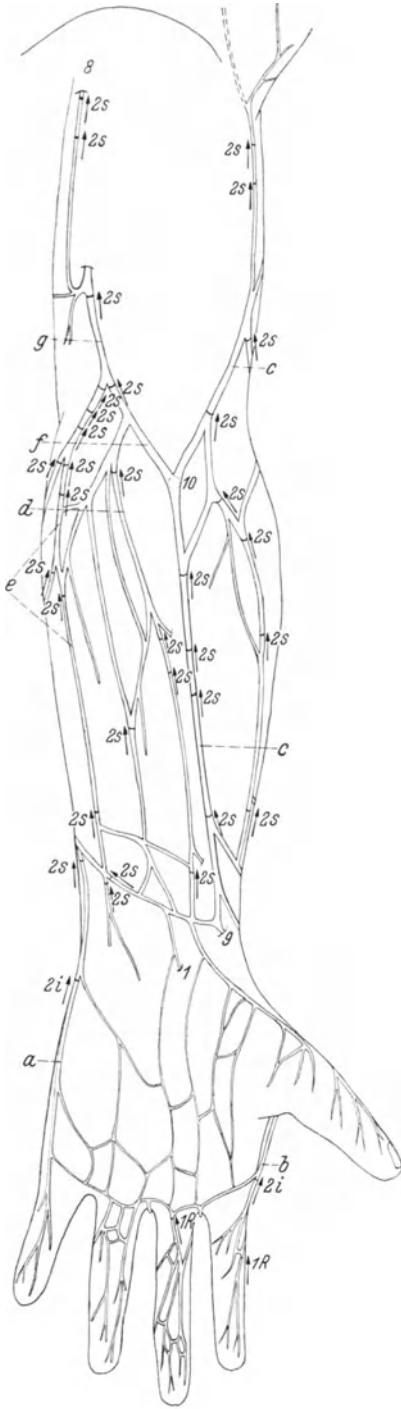


Abb. 1.

(Erklärungen hierzu s. S. 162.)

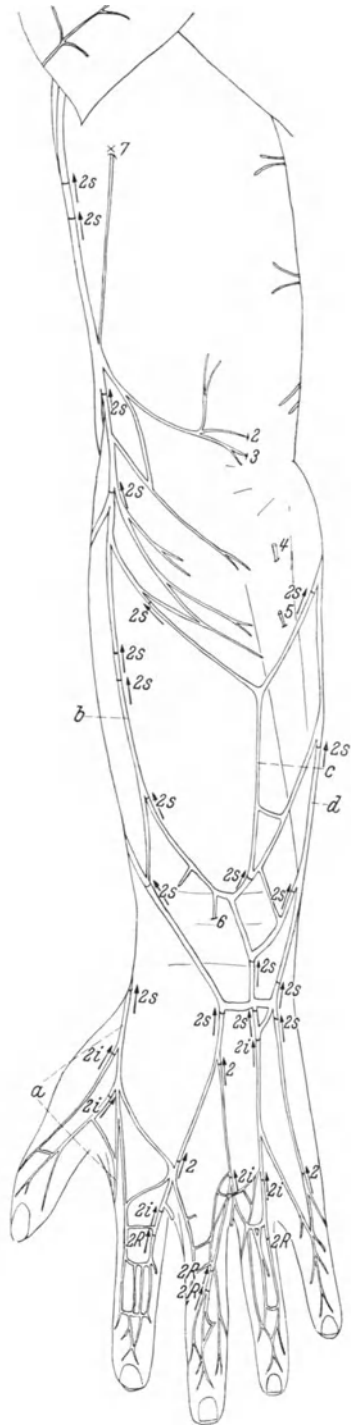


Abb. 2.

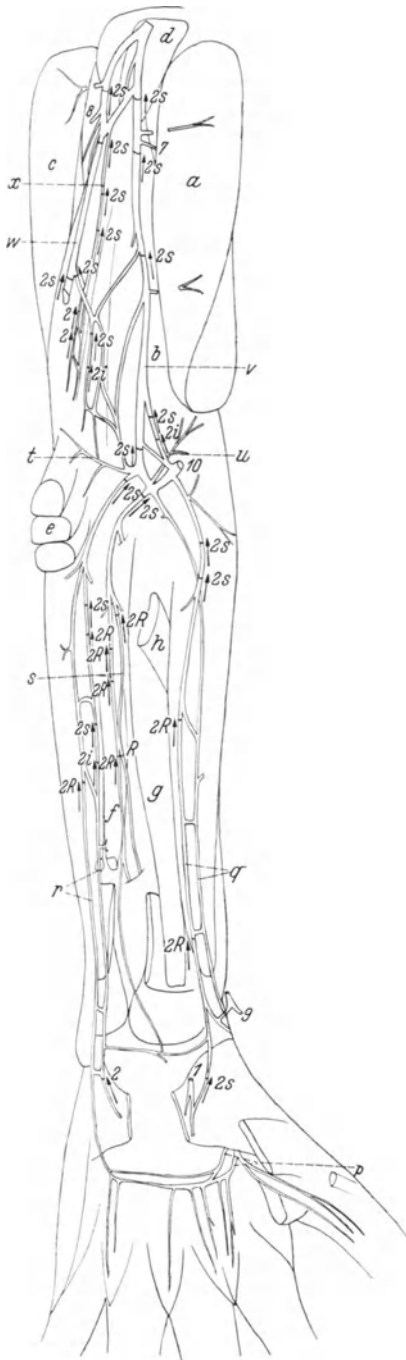


Abb. 3.

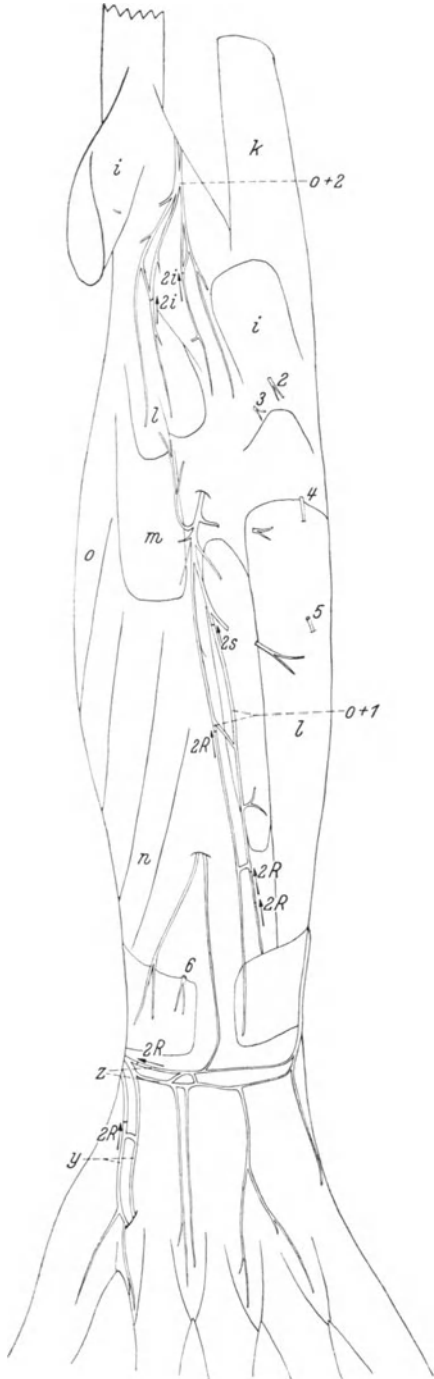


Abb. 4.

(Erklärungen hierzu s. S. 162.)

Da die präfascialen Venen von einer oberflächlichen Schicht der Armfascie eingehüllt sind, wie die Präparation ergab, kann man das venöse Stromgebiet des Armes in 3 Gruppen einteilen:

- a) Subcutane Venen, d. h. subepidermal und im Unterhautfettgewebe gelegen.
- b) Präfasciale Venen.
- c) Tiefe Venen.

a) Wurde zwar mitpräpariert, aber nicht mit eingezeichnet.

Ohne Berücksichtigung der Klappen ergibt sich für die präfascialen Venen folgendes Bild: Zwischen einzelnen größeren, durchgehenden Gefäßen breiten sich Quer- und Schrägverbindungen aus, die oft richtige Netze bilden. Auf den Fingerücken erinnern die Anastomosen zwischen einem radialen und einem ulnaren marginalen Stämmchen fast an capillare Aufzweigungen. Diese Marginalvenen, welche zum Teil den volaren venösen Strom der Finger aufnehmen, sammeln sich nun zu den Vv. metacarpeae dors., aus denen sich mit den übrigen Venen der Streckseite ein radiales und ein ulnares Stromgebiet entwickeln, die distal vom Ellenbogengelenk auf die volare Seite ausweichen. Die Erscheinung, daß die Venen die Streckseite der Gelenke meiden, gilt an den oberen Extremitäten allgemein.

Der venöse Strom der Vola manus fließt den marginalen Stämmchen der Vola zu, ferner einem Arcus volaris manus bzw. dem ihm entsprechenden Netz über der Handwurzel und einem längs des Fasciculus transversus, der sich bei Arm A und B gut präparieren ließ. Von der Handwurzel ab wird nun der venöse Strom des Unterarmes in 4 Stromgebieten der Regio cubiti und dem Oberarm zugeführt, radial und ulnar lateral, dorsal und volar median. Daraus heben sich die Vena cephalica, Vena basilica mit ihren 2 Ästen und — nicht immer — eine V. mediana ant. und post. durch ihr größeres Lumen und ihren durchgehenden Verlauf hervor. Die nähere Beschreibung folgt im Kapitel Strombahn.

Am Zusammenfluß größerer Gefäße werden vielfach durch Anastomosen Inseln gebildet. Flüssigkeitsaustausch ist in beiden Richtungen möglich. Es kann jeweils Entlastung des einen Gefäßes in das Gebiet des anderen erfolgen. Eine Rolle wird dies da spielen, wo die Venen aus verschiedenen Muskelgruppen kommen wie bei den Venen der Flexoren und Extensoren. Bemerkenswert ist weiter, daß der Flüssigkeitsaustausch zwischen tiefen und oberflächlichen Venen hauptsächlich über dem Handwurzel- und dem Ellenbogengelenk stattfindet. Über ersterem finden sich nur Sehnen, über letzterem weichen die Muskeln nach

Erklärungen zu Abb. 1—4.

Abb. 1. *a* V. marginalis manus ulnaris, *b* V. marginal. radial., *c* V. cephalica, *d* V. mediana antebrachii volaris, *e* volarer Ast der V. basilica am Unterarm, *f* V. mediana basilica, *g* V. basilica.

Abb. 2. *a* V. marginalis manus radialis (V. cephalica pollicis), *b* V. cephalica accessoria, *c* V. mediana brachii post., *d* dorsaler Ast der V. basilica am Unterarm.

Abb. 3. *a* Caput longum m. bicipitis, *b* M. brachialis internus, *c* Caput longum m. tricipitis, *d* M. coracobrachialis, *e* Mm. flexores superf. antebrach., *f* M. flexor digitorum profundus, *g* M. flexor pollicis longus, *h* M. pronator teres, *p* Vv. comitt. arcus volaris profundi, *q* Vv. comit. arter. radialis, *r* Vv. comit. arter. ulnaris, *s* Vv. comit. arter. interossee volar., *t* V. comit. art. recurrentis ulnaris, *u* V. comit. art. recurrentis radial., *v* V. comit. arter. brachial., *w* V. profunda basilica, *x* V. comit. arter. collateralis ulnaris superficialis.

Abb. 4. *i* Caput laterale m. tricipitis, *k* Caput longum m. tricipitis, *l* M. extensor carpi ulnaris, *m* M. extensor digitorum, *n* M. extensor pollicis brevis, *o* M. brachio-radialis, *y* Vv. comitt. arter. radialis, *z* Vv. comitt. rami carpei dorsal. arter. radialis, *o* + *l* Vv. comitt. arter. interossee dorsalis, *o* + *z* Vv. comitt. arter. profundae brachii.

den Kondylen hin aus, so daß der Fluß nicht behindert ist. Dies scheint dem Verhältnis der Volumkapazitäten zwischen oberflächlichen und tiefen Venen nach besonders am Unterarm von Bedeutung zu sein; denn das Fassungsvermögen der präfascialen Gefäße ist ein Vielfaches von dem der tiefen Venen. Besonders zeigt sich dies bei C und D, wo die Lumina der Vv. comit. interosseeae vol. et dors. und der V. comit. radial. kurz vor ihrer Einmündung in die Vv. brachiales einen Durchmesser von weniger als 1 mm aufweisen. Am Oberarm kehrt sich dann allerdings dieses Verhältnis um, nachdem die V. brachialis den gesamten Strom der V. basilica und in der Regio cubiti einen Teil von dem der V. cephalica aufnimmt. Einen weiteren Zufluß erhalten die präfascialen Gefäße noch aus Venen, welche unmittelbar aus den Muskeln kommen. Vorwiegend finden sich diese in den Extensoren und in den Mm. deltoidei. Unter fortwährender Verzweigung lassen sie sich zwischen den Muskelbündeln, untereinander verbunden und ziemlich tiefgehend, verfolgen. Eine Verbindung mit den tiefen Venen konnte ich präparatorisch nicht feststellen. Auch finden sich keine Klappen, trotz eines oft weiten Lumens von 2—3 mm, wie in den Mm. deltoidei.

An beiden Armpaaren fand ich einige Varietäten. Bei C und D ist es die bereits von HENLE beschriebene Variation, daß die „V. mediana antebraehii durch einen hervordringenden Ast der tiefen Venen (hier der V. comit. radial. bzw. V. comit. ulnaris) ersetzt wird, der sich mit der V. cephalica oder mit der V. basilica oder mit beiden verbindet“. Letzteres ist bei C und D nicht der Fall. Bei Arm A und B fehlt die V. mediana cephalica.

Am Oberarm geben V. cephalica und V. basilica je einen Ast ab, der nach kurzem präfascialem Verlauf in die V. basilica profunda bzw. V. comit. brachial. mündet (B 7 und B 8). Da diese Schlingen zum Teil funktionstüchtige Klappen besitzen, erinnern sie an die Ausführungen von MAGNUS-Bochum über Varicenbildung der V. saphena, wonach fast in allen Fällen neben der erweiterten und geschlängelten Krampfader eine gerade Vene verläuft von normalem Kaliber, welche die Krümmung der venösen Strombahn wie ein Richtweg abschneidet.

Die Erweiterungen, welche sich öfters an Anastomosen finden, dürften auf Rückstauung zurückzuführen sein und nicht auf Druckveränderungen; denn B. FISCHER wies nach, daß ein Venenstück, in eine Arterie eingeschaltet, dem Druck ohne Lumenänderung widersteht.

Die tiefen Venen weichen in manchem von den Literaturangaben ab. Es besteht nicht immer einfach Doppelzahl der Venen, sondern es gehen auch manchmal nur Schlingen von der einen Vene ab, welche wieder in sie einmünden. Die Muskelarterien und die Aa. recurrentes in der Regio cubiti werden meist nur von einer Vene begleitet. Varicöse Veränderungen, wie sie FORSTER und LEHMANN angeben, habe ich nicht beobachtet. Auch keine sklerosierenden wie BENDA, SEMETZ und SCHICK beschreiben. Ferner fanden sich keine isolierten Varicenbildungen in den Muskeln, wie sie VERNEUIL für die untere Extremität angibt. Zwar finden sich am Oberarm knotenartige Bildungen, jedoch sind es keine Varicen, sondern erst intra- oder postmortal entstandene Erweiterungen. Denn nach TRENDELENBURG gilt, daß die Varixknoten sich regelmäßig unterhalb der Klappen finden, und hier befinden sich die Erweiterungen alle oberhalb. Der Flüssigkeitsaustausch zwischen Tiefe und Oberfläche ist sehr reger. Konstante Verbindungen fand ich zwischen: V. comit. ulnar. bzw. V. comit. radial. und der

Oberfläche, V. comit. arcus volar. superf. und den präfaszialen Venen. Weiter fanden sich, jedoch nicht konstant, Verbindungen zwischen: Oberfläche und Tiefe in der Regio cubiti, Vv. metacarpeae dorsal. und präfaszialen Venen des Handrückens, V. comit. princeps pollicis und der Oberfläche, Muskelvenen und präfaszialen Gefäßen.

Klappenstellung. Bei allen 4 Präparaten fand sich ein intaktes Klappensystem. Die präfaszialen Venen besitzen mehr Klappen als die tiefen. Die Grenze ist gegeben beim Lumen von weniger als 2—1 mm Durchmesser. Unterschritten wird sie noch von den Vv. comitt. interosseeae volar. et dorsal. bei Arm C und D und den Fingervenen. Jedoch üben hier die Klappen infolge von Insuffizienz keine Funktion aus. Die Venen der Subcutis und der Muskeln besitzen keine Klappen, die der Finger und der Vola manus nur Klappenreste. Diese Ergebnisse widersprechen den Angaben von WIEDERSHEIM-HENLE, daß in den oberen Extremitäten vollkommener Mangel oder doch sehr mangelhafte Ausbildung des Klappenapparates bestünde. Ferner widersprechen sie den Auffassungen von EBERTH, NAITO und BENDA, nach denen es in den oberen Extremitäten und infolge Fehlens von Klappen keine Varicenbildung gibt. Allerdings zeigt sich beim Vergleich der Klappenzahl von A B und C D, daß sie individuell verschieden ist. Jedoch hat der bestehende Unterschied in der Varicenbildung an den oberen und unteren Extremitäten wohl folgende, die ersteren begünstigende Ursachen:

1. Die Flüssigkeitssäule der Venen und der oberen Extremitäten ist um ein Bedeutendes geringer als an den unteren.

2. Die Venen der oberen Extremität, V. subclavia und V. cava sup., bilden ein Hebersystem. Hier muß nur die Druckdifferenz überwunden werden zwischen den beiden Flüssigkeitssäulen, einerseits vom Scheitel des Hebers (V. subclavia) bis zum rechten Vorhof, andererseits vom Scheitel des Hebers bis zur Fingerspitze.

3. Die Saugwirkung der V. jugularis und der V. cava sup. auf den Flüssigkeitsstrom der V. subclavia.

Präfaszial sind die Klappen hauptsächlich in den Vv. metacarpal. dors., V. cephalica, V. basilica und in den Vv. mediana ant. et post. zu finden. Meist stehen sie distal von der Einmündung von Gefäßen — öfters auch in diesen selbst — wobei vielfach eine zweite Klappe nachgeordnet ist. Fast regelmäßig ist letztere bei Venenabschnitten vorhanden, die auf einer längeren Strecke keine Gefäße aufnehmen. Sie ist vielfach insuffizient.

	V. cephalica mm	V. basilica mm	V. mediana ant. mm
Arm A .	5,5	7	5
Arm B .	5	7	5
Arm C .	5	7	—
Arm D .	5,5	6	—

Weiter läßt sich in der Anordnung eine angenäherte Grunddistanz des Klappenabstandes herausfinden (s. nebenstehende Tabelle).

BARDELEBEN gibt allgemein 5,5, HOUZÉ DE L'AULNOIT 4—5 mm an. Der

Klappenzahl nach ist die ulnare Seite begünstigt. Jeder Ast der V. basilica besitzt mehr Klappen als die V. cephalica.

Die Klappensegel weisen durch ihre Stellung den Flüssigkeitsstrom immer zentripetal, sofern sie dicht schließen. Da weiterhin einzelne Gefäße sich durch reichlichen Klappenbesitz und durchgehenden Verlauf auszeichnen, erhebt sich die Frage nach anatomisch vorgezeichneten Strombahnen. Die Vola manus und

das distale Drittel des Unterarmes scheiden bei der Untersuchung aus. Zunächst will ich die Verhältnisse an Arm A, C und D zusammenfassen und dann die Venen des Armes B an Hand der beigegebenen Zeichnungen genauer besprechen. Die beiden Äste der *V. basilica* am Unterarm sind ausgezeichnet durch eine größere Anzahl von Klappen und ihren durchgehenden Verlauf. Sie stehen durch klappenlose Anastomosen in Verbindung mit dem Gebiet der *V. mediana ant.* und durch klappenarme mit dem der *V. mediana post.* Erstere zeigt verschiedenes Verhalten:

Bei A und B ist sie durch Klappenbesitz und Verlauf typisch ausgeprägt, bei C und D (die von HENLE angegebene Variation) fällt nur die durchgehende Richtung auf. Die *V. mediana ant.* hat hier weitere Verbindungen mit der *V. cephalica* durch sehr klappenarme Anastomosen; bei A und B ist dies nicht der Fall. Die *V. cephalica* bzw. *cephalica accessoria* tritt durch Lumen, Klappenbesitz und Verlauf als Strombahn hervor. Ihre Verbindungen mit der *V. mediana post.* tragen mehrere Klappen, jedoch ist zentrifugaler Fluß möglich, wie auch in den Ästen von der *V. mediana post.* zur *V. basilica*. Die *V. mediana post.* kann man durch die Klappenanordnung — ihre Aufzweigungen nach der *V. basilica* und *cephalica* haben auch gesicherten zentripetalen Strom — und ihren Verlauf, hervorgehend aus dem Gefäßnetz über der Handwurzel, als Strombahn bezeichnen. Jedoch nur bei A und D, bei C fehlt diese Vene. Am Oberarm sind die Fortsetzungen der *V. cephalica* und *V. basilica* als Strombahnen anzusehen, nachdem sich ihr Flüssigkeitsstrom nach ihrer Einmündung in die tiefen Venen nur in derselben Richtung fortsetzen kann. Die tiefen Venen, welche die Arterien begleiten und, besonders am Oberarm, ein größere Anzahl von Klappen besitzen, sind an sich als Strombahnen vorgezeichnet.

Arm B. Die Venen der Fingerrücken leiten ihren Flüssigkeitsstrom in marginalen Stämmchen der *V. cephalica pollicis* und den *Vv. metacarpeae dors.* zu. Beide Venengruppen verhindern zentrifugalen Fluß durch suffiziente Klappen in Höhe der Handwurzel. Eine weiltumige Querverbindung ermöglicht Flüssigkeitsaustausch zwischen den jetzt nur mehr drei *Vv. metacarp.* Von hier aus erfolgt Abtransport in 3 Gefäßen. Die radiale Vene läßt nur zentripetalen Fluß zu. Aus dem medianen Ast entwickelt sich die *V. cephalica accessoria*, welche durch Zahl, Suffizienz, Anordnung ihrer Klappen und ihren Verlauf, ferner durch die Stellung der Klappen in den Nebengefäßen den venösen Strom nur zentripetal der *V. cephalica* zuleitet. Sie ist eine vorgezeichnete Strombahn. Der zweite Ast der medianen Richtung, die *V. mediana post.*, ist gegen Rückfluß aus der *V. cephalica* und der *V. basilica* gesichert. Am Beginn allerdings breitet sich zwischen ihr und dem dorsalen Ast der *V. basilica* ein Anastomosengebiet aus, mit zentrifugaler Strömungsmöglichkeit; dazu kann die Flüssigkeit noch aus der *V. basilica* selbst einströmen. Jedoch finden sich 3 Klappen angeordnet, die den Strom immer zentripetal umlenken. Dadurch wird auch der dorsale Ast der *Vena basilica*, zusammen mit der Fortsetzung am Oberarm, zur vorgezeichneten Strombahn, da er ja doch mit dem volaren Ast der *V. basilica* keine Verbindungen hat. Sehen wir von der weiltumigen Anastomose über dem Handwurzelgebiet ab, dann setzen sich die 3 *Vv. metacarp. dors.* fort. Der radiale Ast sichert den zentripetalen Lauf der Flüssigkeit in die *V. cephalica*; der mediale geht in die *V. cephalica acc.* über, wodurch mit der *V. cephalica* am Oberarm eine vorgezeichnete Strombahn entsteht.

Ähnlich bildet sich aus der ulnaren Richtung, dem dorsalen Ast der basilica und der Fortsetzung am Oberarm, auch in der Tiefe, eine vorgezeichnete Strombahn. Die *V. mediana post.* kann man als solche nicht ansprechen.

Volar fällt die *V. cephalica* als vorgezeichnete Strombahn auf. Das Rückströmen der Flüssigkeit in ihre dorsalen Ursprungsvenen, in die *V. comit. radialis* und den Arcus volar. manus verhindert eine suffiziente Klappe im unteren Drittel des Unterarmes. Von hier aus geht der Flüssigkeitsstrom immer zentripetal, auch über die Umgehungsschlinge in der Regio cubiti, bis zum Sulcus deltoideo-pectoralis. Der eventuelle, distal gerichtete Fluß aus der *V. mediana basilica* wird von den Klappen der *V. cephalica* gestoppt und entweder präfaszial oder durch die Verbindung mit der Tiefe herzwärts geleitet. Demnach ist also die *V. cephalica* eine vorgezeichnete Strombahn.

Volar ulnar spannt sich zwischen volarem Ast der basilica und *V. mediana antebrachii*, die beide mehrere Klappen besitzen, ein venöses Netz aus. Durch eine suffiziente Klappe in der Mitte des Unterarmes zerteilt es sich in ein unteres und oberes Gebiet, in denen zentrifugaler und -petaler Fluß möglich sind. Auch von den beiden größeren Venen selbst kann Flüssigkeit mit einströmen. Ob nun die *V. mediana ant.* und der volare Ast der *V. basilica* als Strombahnen bezeichnet werden können oder nur als ableitende Bahnen für dieses Gebiet in Frage kommen, läßt sich bei physikalischer Betrachtung beantworten. In den beiden Venen weist die Segelstellung der Klappen den Flüssigkeitsstrom zentripetal. Er folgt den hydrodynamischen Grundgesetzen: $\text{Druck} \times \text{Geschwindigkeit}$ ist konstant; Druckdifferenz bewirkt Strömung.

Ich gehe von einem Moment aus, wo alle Gefäße gefüllt sind und in ihnen gleicher Druck herrscht. Tritt nun eine Erhöhung der Zirkulationsgeschwindigkeit ein, so wird sich dies vor allem in den mit Klappen ausgestatteten Venen bemerkbar machen, weil nur hier geordnete Strömung möglich ist. Die Geschwindigkeit steigt, der Druck sinkt; es kommt also ein Fließen von den Nebengefäßen zu den beiden mit Klappen versehenen Gefäßen zustande. Umgekehrt werden natürlich bei Sinken der Geschwindigkeit die Anastomosen vollgestaut werden. Demnach kommen also diese beiden Venen nur als Ableitungsbahnen in Frage, aber nicht als Strombahnen mit dauerndem zentripetalem Fluß.

Bei den tiefen Venen des Unterarmes, die an sich, wie schon angegeben, vor gezeichnete Strombahnen darstellen, ist am Arm B jeweils eine von den beiden Begleitvenen durch größeres Lumen und Zahl der Klappen begünstigt. Am Oberarm wird die zentripetale, gesicherte Richtung unterbrochen durch ein venöses Netz zwischen *V. brachialis*, *V. collateral. ulnar. infer.* und *V. recurrens ulnar.* Die *V. brachialis* ist also nur Ableitungsbahn für dieses Gebiet nach den obigen Erläuterungen.

Aus den Ausführungen ergibt sich: die Frage nach anatomisch vorgezeichneten Strombahnen ist zu bejahen. Eine solche stellt die *V. cephalica* vom unteren Drittel des Unterarmes ab bis in den Sulcus deltoideo-pectoralis (bei allen 4 Präparaten). Der dorsale Ast der *V. basilica*, zusammen mit der *V. basilica* am Oberarm und der *V. basilica profunda* läßt sich nur von Fall zu Fall als anatomisch vorgezeichnete Strombahn angeben. Ebenso verhalten sich die beiden medianen Venen des Unterarmes verschieden.

Bei der physikalischen Betrachtung des venösen Netzes zwischen *V. mediana anter.* und *volarem Ast* der *V. basilica* ergab sich, daß bei Sinken der Stromgeschwindigkeit in den beiden Ableitungsbahnen der Flüssigkeitsstrom in die Anastomosen rückgestaut wird, d. h. dieses venöse Netz würde bei Verlangsamung des Blutstromes als Blutspeicher dienen. Das stimmt ja auch mit der Beobachtung überein, daß sich öfters in venösen Netzen weitlumige Anastomosen finden. Infolge oft sich wiederholender Rückstauung tritt Herabsetzung der Vitalität der Venenwand ein und damit ihre Dehnung.

Im Anhang sei noch die Beobachtung erwähnt über eine gewisse Gleichheit des venösen Stromgebietes von links und rechts. VON VERSHUER wies der Anatomie zur Beschaffung von erbgleichem Material einen Weg, der auf ähnlichen Beobachtungen an anderen Organen beruht:

Eineiige Zwillinge gleichen sich wie links und rechts. Ebenso muß dann gelten, daß links und rechts erbgleich sein müssen. Infolgedessen darf man auch erwarten, daß die venösen Stromgebiete des linken und des rechten Armes einander gleichen, wenn auch linker und rechter Arm bauplanmäßig etwas verschieden sind. Vergleiche zwischen links und rechts finden sich bereits in der anatomischen Literatur: KRISTINE BONNEVIE gibt für die Fingerleisten einen Korrelationskoeffizienten von 0,89 für links und rechts, von 0,88 für eineiige Zwillinge an. SIEMENS und HUNOLD fanden, daß bei Naevi die Korrelation zwischen linker und rechter Körperhälfte vollkommen der zwischen zwei Partnern eines eineiigen Zwillingspaars entspricht. SIEMENS gibt einen Fall symmetrischer Hexadaktylie an. Er fand weiter eine symmetrische Anlage von Foramina palatina an der Grenze zwischen Palatum durum et molle. Ich stellte selbst eine symmetrische Variation bei Arm A und B fest: Die Verbindung zwischen arteriellem Arcus volar. manus superf. und Ramus volaris sup. arteriae radialis bestand nicht. Der Vergleich des venösen Gebietes der zwei Armpaare zwischen links und rechts ergab folgendes: Die tiefen venösen Bahnen des Oberarmes sind bei beiden Armpaaren jeweils gleich, selbst das Vorkommen nur einer *V. comit. brachialis* bei A und B; weiter die reichliche Inselbildung am Zusammenfluß der *V. brachialis* und der *V. profunda basilica*, wenn auch nur in der Tendenz als solche. Präfascial sind am Oberarm *V. basilica* und *V. cephalica* gleich. Bei A und B zeigen die Venen des Unterarmes die gleiche Varietät, nämlich, daß nur die *V. mediana basilica* ausgebildet ist und die *V. mediana cephalica* fehlt. Ferner entwickelt sich bei beiden Armen die *V. cephalica* in gleicher Weise aus der *V. cephalica pollicis* und einem relativ starken Ast der *V. comit. radialis*. Sie verläuft links wie rechts annähernd gleich. Beiderseits ist die Klappenanzahl der *V. cephalica* geringer als die der *V. basilica*. Deren dorsaler Ast läßt sich ziemlich genau vergleichen. Selbst die Knickung des Laufes am Ellenbogengelenk wiederholt sich. *V. mediana ant.* und *post.* stimmen nur angenähert überein. Der Vergleich zwischen links und rechts ist erst vom distalen Drittel ab möglich, wo sich die Strombahnen herauszudifferenzieren beginnen. Bei den präfascialen Venen der Arme C und D fehlen beiderseits eine *V. mediana ant.* und *V. mediana cubiti*. Im weiteren finden sich dieselben Ähnlichkeiten wie bei A und B. Die *V. cephalica* ist gegenüber der *V. cephalica accessoria* bei beiden Armen schwächer entwickelt. Zusammengefaßt ergibt sich beim Vergleich der venösen Bahnen: Die Venen des linken und rechten Armes lassen sich auf ihre Gleichheit erst vom distalen Drittel des Unterarmes ab prüfen.

Sie findet sich bei den Venen, welche als Strombahnen hervortreten, einschließlich V. profunda basilica und Vv. brachiales. Auffällig ist vor allem, daß Venen-varietäten sowohl links wie rechts in gleicher Weise auftreten.

Literatur.

- ¹ BARDELEBEN: S. unter ⁹ und ²¹. — ² BARKOW: Abbildungen über die Venen der oberen Extremität des Menschen. Breslau 1868. — ³ BENDA: S. unter ²³. — ⁴ BRAUNS: S. unter ²¹. — ⁵ EBERTH: NAITO, BENDA, s. unter ²³. — ⁶ ERB, KARL H. u. KURT TIEFENSEE: Verh. dtsh. Ges. Chir. 1930. — ⁷ FISCHER, A. W.: Chirurgenkongreß 1930. — ⁸ FISCHER, B., WASELS u. R. JAFFÉ: Varicen und Aneurysmen; Pathogenese und Ätiologie der Varicen; die aktive Förderung der Venen; Blutdruck in den Venen. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, 1927. — ⁹ FLEISCH-TARTU: Gestalt und Eigenschaften der normalen und pathologischen Physiologie, 1927. — ¹⁰ FORST: S. unter ⁸; Varicen und Aneurysmen. — ¹¹ HASEBROECK: Dtsch. Ges. Chir. 1916. — ¹² HENLE: Handbuch der Gefäßlehre des Menschen. Braunschweig 1876. — ¹³ HENLE-WIEDERSHEIM: S. unter ²³. — ¹⁴ HESS, W. R.: Gesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie. — ¹⁵ HOUZÉ DEL'AULNOIT: S. unter ¹². — ¹⁶ JAFFÉ: S. unter ⁸. — ¹⁷ LEHMANN: S. unter ⁸; Varicen und Aneurysmen. — ¹⁸ MAGNUS-BOCHUM: Verh. dtsh. Ges. Chir. 1916. — ¹⁹ NAITO: S. unter ²³. — ²⁰ OESTERREICHER: Anatomischer Atlas. München 1845. — ²¹ RAUBER-KOPFSCH: Anatomie des Menschen, 14. Aufl., Abt. 3. 1933. — ²² SCHICK: SEMETZ-BENDA: Aus der Inauguraldissertation von FRITZ DANNER. München 1935. — ²³ SCHILLING: S. unter ²⁵ über Phlebosklerose. — ²⁴ SCHWARZ, E.: Erg. Chir. 1934. — ²⁵ SEMETZ: S. unter ²². — ²⁶ TIEFENSEE, KURT: S. unter ⁶. — ²⁷ TOLDT: Anatomischer Atlas. Wien 1931. — ²⁸ TRENDELENBURG: S. unter ⁸. Pathogenese und Ätiologie der Varicen. — ²⁹ VERNEUIL: S. unter ¹¹. — ³⁰ WASELS: S. unter ⁸. — ³¹ BONNEVIE, KRISTINE: S. unter ³ und ⁴. — ³² HUNOLD: S. unter ⁴. — ³³ LEICHER, HANS: Die Vererbung anatomischer Variationen der Nase, ihrer Nebenhöhlen und des Gehörorgans. München 1928. — ³⁴ SIEMENS: Zwillingspathologie. Berlin 1924. — ³⁵ VERSCHUER, O. v.: Erbpathologie. Leipzig 1934.

Lebenslauf.

Am 9. Dez. 1911 wurde ich zu Tirschenreuth als Sohn des Büttnermeisters Melzl Johann und seiner Ehefrau Franziska, gebor. Siegel aus Althrolau / Karlsbad geboren. Die Volksschule besuchte ich von 1918/23 in Marktredwitz, wo ich auch in die dortige 6klassige Realschule eintrat. Das Zeugnis der Reife erwarb ich mir in Hof a/S., März 1932. Daraufhin ergriff ich das Studium der Medizin in München und in Würzburg, wo ich im Herbst 1937 das medizinische Staatsexamen bestand.

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, daß ich mich bei der Abfassung der Arbeit keiner unerlaubten Hilfsmittel bedient habe.

Hans Melzl.