

# Blutkreislauf und Kapillarsystem

Autor(en): **Läwen, Barbara**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik**

Band (Jahr): **4 (1949)**

Heft 7

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-654245>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

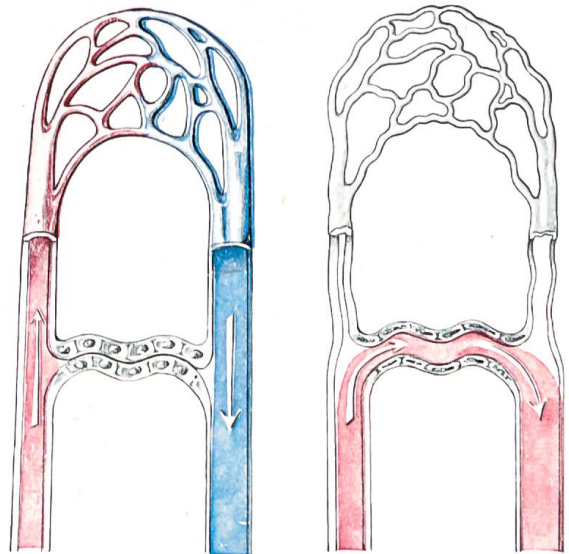
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

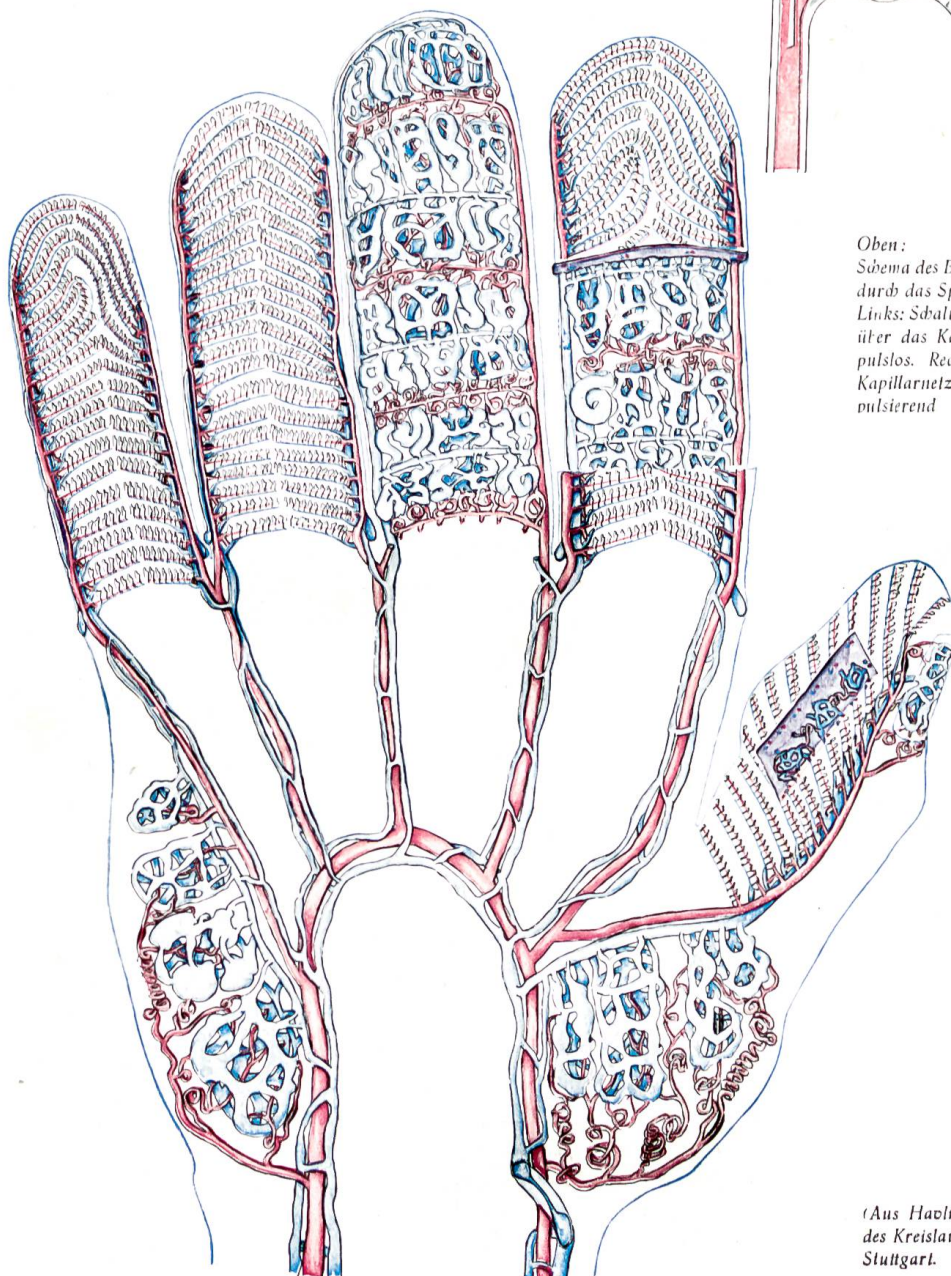
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Blutkreislauf und Kapillarsystem

Vom ersten bis zum letzten Atemzuge ist das Herz tätig. Aber obwohl sich Medizin und Biologie nun schon seit gut zweitausend Jahren mit den Problemen beschäftigt haben, die Herz und Blutkreislauf stellen, stößt die Wissenschaft immer noch auf neue Rätsel, die einer endgültigen Lösung harren. Die Lehre vom Kreislauf des Blutes in unseren Adern, die heute jedes Schulkind kennt, wurde von *William Harvey*, einem englischen Arzt, begründet, der mit seiner im Jahre 1628 erschienenen Schrift *de Motu Cordis* das



Oben:  
Schemata des Blutkreislaufs in der Endstrombahn, gesteuert durch das Spiel „arterio-venöser Kurzschlüsse“ (a.-v.K.)  
Links: Schaltung des Blutstroms bei geschlossenem a.-v.K. über das Kapillarnetz. Das Venenblut ist dunkel und pulslos. Rechts: Schaltung des Blutes bei offenem a.-v.K., Kapillarnetz im Leerlauf. Das Venenblut ist hell und pulsierend  
(Nach Haeftler)



## Nebenleben.

Die biologischen Einrichtungen des Kreislaufs der Hohlseite der Hand (nach Mikropräparaten von Professor R. Spanner).

An Finger 4 und 5 die „Radiatoren“ im Verlaufe des Papillarmusters (obere Schicht). Man beachte die Schaltstellen am Abgange von Arteria und Vena digitalis.

Am Mittelfinger und der Mitte des Zeigefingers sind die Hoyer-Grossenschen „Glomeruli“ der tiefen Schicht und ihre Blutversorgung sichtbar gemacht.

Am Daumen in der Tiefe sind die „arterio-venösen Kurzschlüsse“ auf der Knochenhaut sichtbar.

Im Daumenballen und Kleinfingerballen Spiralarterien und „Glomeruli“.

Muskuläre Sperre in der Begleitvene der Arteria radialis

(Aus Haeftler: „Das Gesetz der Leistungsverteilung des Kreislaufs.“ Hippokrates-Verlag Marquardt & Cie., Stuttgart.)

unternahm, die bis dahin herrschenden, als unanfechtbar geltenden Anschauungen in ihren wesentlichsten Punkten zu widerlegen. Damals glaubte man nämlich immer noch an die Lehren der antiken Ärzte, besonders des *Galen*, nach denen der Speisebrei vom Magen aus in die Leber gelange, dort teilweise in Blut verwandelt würde, das in blind endigenden Blutadern hin und her pendele, während die Schlagadern mit Luft gefüllt seien. *Harvey* jedoch gelang es nachzuweisen, daß eine vollständige Zirkulation des Blutes in unserem Körper stattfindet, und der von seinen Widersachern geprägte Spottname „Cirkulator“ – nach damaligem Sprachgebrauch Scharlatan – ist längst zu einem Ehrennamen für den Begründer der modernen Physiologie geworden.

Zu *Harveys* heute noch gültigem Kreislaufschema gehören das Herz und die Blutgefäße. Rhythmische Kontraktionen pumpen aus dem Herzen sauerstoffhaltiges hellrotes Blut durch die Schlagadern, die Arterien, in sämtliche Körperteile, aus denen es durch die Blutadern oder Venen wieder zum Herzen zurückkehrt. Der Übergang von den Arterien zu den Venen erfolgt dadurch, daß sich die Schlagadern in feinste – nur mikroskopisch sichtbare – Haargefäße oder Kapillaren aufsplintern. *Harvey* selbst hat diese Kapillaren noch nicht gesehen, obwohl sein Genie die Notwendigkeit ihrer Existenz bereits voraussetzte; entdeckt wurden die Kapillargefäße von *Malpighi*. Durch die dünnen Kapillarwandungen findet ein Austausch zwischen dem Blut und dem umliegenden Gewebe statt, wobei das Blut Stoffe zur Ernährung der Zellen abgibt, darunter besonders Sauerstoff, und sich dafür mit den Stoffwechselschlacken des Gewebes, vorwiegend Kohlensäure, belädt. Dieses sauerstoffarme „venöse“ Blut erhält dadurch eine dunkle, bläulichrote Farbe und wird zur Nährstoffzufuhr untauglich. Nachdem es durch die Venen zum Herzen zurückgekehrt ist, wird es durch die Lungenarterie der Lunge zugeführt, tauscht hier Kohlensäure gegen neuen Sauerstoff um und kehrt wieder zum Herzen zurück. Wir unterscheiden also einen „großen“ oder Körperkreislauf vom „kleinen“ Lungenkreislauf. Eine Mischung von arteriellem und venösem Blut findet im Herzen nicht statt, da zwischen dem linken Teil des Herzens, in dem sich das sauerstoffreiche Blut befindet, und dem rechten Teil mit seinem venösen Blut keine Verbindung besteht.

Nach der Anschauung *Harveys* und der ihm folgenden Forschergenerationen wird fast die gesamte Kreislaufarbeit vom Herzen allein geleistet. Die Tatsache will freilich dem kritischen Beobachter nicht so ohne weiteres einleuchten. Wie soll es ein so kleines Organ wie unser Herz – es besitzt etwa die Größe der Faust seines Trägers – eigentlich fertigbringen, fragt man sich, die Riesenarbeit zu bewältigen, das Blut durch Millionen feinsten Haargefäße zu treiben, deren Querschnitt oft so gering ist, daß sich die Blutkörperchen nur einzeln und mühsam hindurchwinden können, wie man unter dem Mikroskop sehr schön sehen kann. Damit aber ist es zudem noch nicht getan: das Herz muß vielmehr das Blut dann auch noch durch die Venen zum Herzen zurück-

schaffen, und das unaufhörlich, jahrzehntelang, während unseres ganzen Lebens.

Errechnet man aber die Herzleistung einmal nach physikalischen Gesichtspunkten, so kommt man tatsächlich zu ganz überraschenden Zahlen. Das Menschenherz ist ein Motor von nur  $\frac{1}{375}$  PS; es kennt keinen Stillstand und hat eine sehr große Leistungsreserve. Nach Angaben des Physiologen *Höber* setzt sich die Herzarbeit aus drei Summanden zusammen. Da ist zunächst einmal die Arbeit, die von der linken Herzkammer aufzuwenden ist. Sie muß das Schlagvolumen – das heißt die Menge Blut, die bei einer Herzaktion aus einer Herzkammer ausgeworfen wird – austreiben. Beim Menschen umfaßt das Schlagvolumen etwa 75 Kubikzentimeter; es wird gegen den Druck in der Hauptschlagader – durchschnittlich 120 Millimeter Quecksilbersäule oder 160 Gramm auf den Quadratzentimeter – bewegt. Rechnet man nach, so erhält man 0,12 Meterkilogramm. Die Arbeit der rechten Herzkammer beträgt nur ungefähr zwei Fünftel von jener der linken, also etwa 0,05 Meterkilogramm, da der Druck in der Lungenschlagader nur zwei Fünftel von dem in der Hauptschlagader aufweist, das Schlagvolumen rechts und links aber gleich groß ist. Hinzu kommt als drittes die Arbeit, die aufzuwenden ist, um die Masse – einfacher ausgedrückt das Gewicht – des Schlagvolumens auf die Strömungsgeschwindigkeit in der Hauptschlagader von etwa 50 Zentimeter in der Sekunde zu bringen. Diese Arbeit errechnet sich auf nur 0,0009 Meterkilogramm und kann deshalb neben den ersten beiden Summanden vernachlässigt werden; die Arbeit einer Herzaktion beträgt also  $0,12 + 0,05 = 0,17$  Meterkilogramm – bei 100000 Pulsschlägen täglich rund 17000 Meterkilogramm. Die Vorstellung, daß dieser kleine Motor im Laufe des Menschenlebens eine so gewaltige Gesamtleistung vollbringt, hat immer wieder die Kritik des Forschers herausgefordert. Am schärfsten wird die Funktion des Herzens als Pumporgan von dem Berliner Professor *Mendelsohn* abgelehnt, der es in seiner im Jahre 1928 erschienenen Schrift „Das Herz – ein sekundäres Organ“ ganz aus seiner dominierenden Stellung als alleiniger Lebensmotor verdrängen will. Nach ihm beruht der unaufhörliche Strom des Blutes in seinen Gefäßbahnen darauf, daß der Körper unausgesetzt Flüssigkeit ausscheidet und auch wieder von außen zugeführt erhalte. Es sind in der Tat recht beträchtliche Flüssigkeitsmengen, die wir täglich verlieren: So befindet sich allein in der Ausatemluft eines Tages schon etwa ein halber Liter Wasser; wir scheiden weiter täglich durchschnittlich einen Liter Urin aus, ebenso viel Magensaft wird produziert und dazu kommen noch die Verdauungssäfte des Darmes, die Galle und die Produkte der zahlreichen Drüsen. Alle diese Flüssigkeitsverluste müssen wir durch Wasserzufuhr ersetzen. Der Kreislauf wäre also eigentlich gar kein geschlossener, sondern ein offener, und wie in einem Gefäß eine Strömung entstehen muß, gießt man Wasser an einer Öffnung hinein und läßt es an einer anderen ausfließen, so strömt auch das Blut in unseren Adern. Dem Herzen fiele

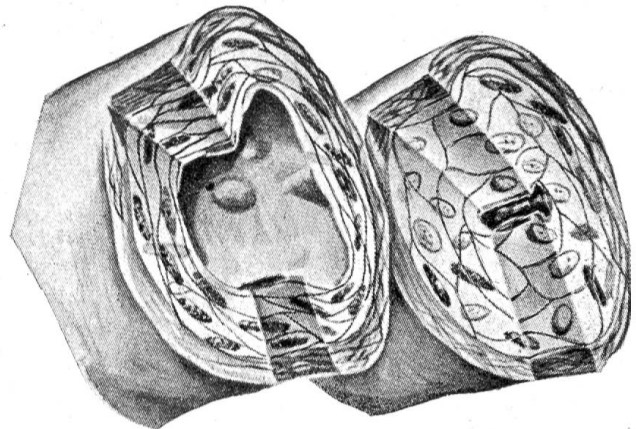
dabei lediglich die untergeordnete Rolle zu, mit Hilfe seiner Klappenventile die Strömung zu richten.

Eine andere Auffassung, die auf einen Teil der enormen Arbeitsleistung unseres „überbürdeten Herzens“ verzichten zu können meint, vertritt der vor wenigen Monaten verstorbene Kreislaufforscher *Havlicek*. Alle bisherigen Berechnungen der Herzarbeit fußen auf der seit *Harveys* Zeiten als gesichert geltenden Annahme, unser Herz arbeite wie eine Druckpumpe. *Havlicek* jedoch kam bei seinen Forschungen zu dem Schluß, daß der Wirkungsmechanismus des Herzens ein ganz anderer sei, daß es nämlich garnicht wie eine Druckpumpe, sondern vielmehr wie ein Stoßheber oder „hydraulischer Widder“ arbeite. Wie in einem Widder durch rhythmische Unterbrechungen einer strömenden Flüssigkeit Stoßkräfte erzeugt werden, so wird auch der Hauptteil der Herzarbeit nach *Havlicek* durch Stoßkräfte des mit einer bestimmten Geschwindigkeit fließenden und rhythmisch unterbrochenen Blutstromes geleistet. Danach hätte das Herz selbst nur noch einen Bruchteil der Kreislaufarbeit zu bewältigen. Für diese Annahme sprechen eine Reihe anatomischer und physiologischer Gründe. Der Forscher selbst weist besonders auf die Bedeutung der „Herzohren“ hin, merkwürdiger Anhängsel an den Vorhöfen des Herzens, die ihren Namen einer gewissen Ähnlichkeit mit den Ohren am menschlichen Kopf verdanken. Während man bisher der Anschauung war, daß sie gänzlich überflüssige, rudimentäre Ausstülpungen der Vorhöfe seien, meint *Havlicek*, daß ihr sehr komplizierter und differenzierter Bau doch wohl auf einen bestimmten Zweck hindeute. Ein solcher Zweck ist auch sofort zu erkennen, wenn man die Arbeitsweise des Herzens mit der eines Stoßhebers vergleicht; dann sind nämlich die Herzohren nach Bau und Anordnung hervorragend geeignet, die Rolle des Stoßventils zu übernehmen, und sie rücken damit von überflüssigen Anhängseln zu Organen großer Wichtigkeit auf.

Denkt man die „Biotchnik“ des Blutkreislaufs weiter durch, so stößt man schließlich auf die Frage, wie denn das Blut in den Venen zum Herzen zurückgeschafft wird; denn der Druck ist in den Kapillaren fast auf Null herabgesunken und wird in einigen Venen sogar negativ. Außerdem wirkt bei den häufigsten Körperhaltungen, im Stehen und Sitzen, auch die Schwerkraft der Füllung des Herzens durch den „Rücklauf“ entgegen. Handelt es sich bei den Adern um starre Gefäße, so wäre sie allerdings ohne Belang, da Arterien und Venen kommunizierende Röhren bilden, in ihnen also der Flüssigkeitsspiegel auf beiden Seiten gleiche Höhe hätte. Aber die Gefäßwandungen sind ja dehnbar, und so wird der hydrostatische Druck in den tiefstgelegenen Teilen versuchen, die Gefäße auszuweiten, das hieße, daß das Blut „in den Füßen bliebe“. Um dem entgegenzuwirken, sind die am ehesten betroffenen Venen der Beine mit einer besonders kräftigen Muskulatur ausgestattet. Sicher wird die Füllung des Herzens zum Teil durch Saug- und Druckkräfte bewirkt, die durch die elastisch gespannten Lungen bei der Ein- und Ausatmung erzeugt werden. Außerdem sorgen

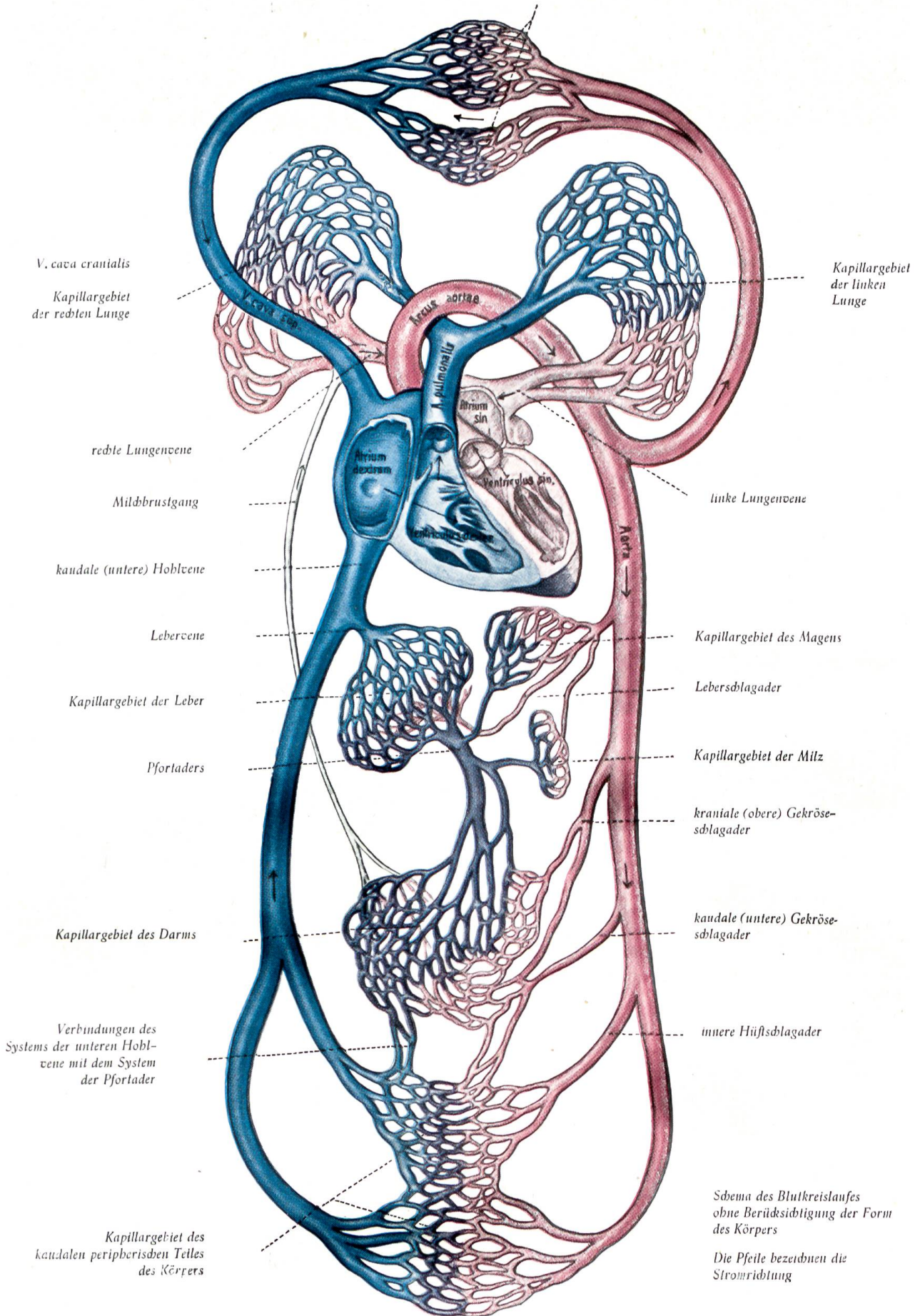
Klappen, die in den größeren Venen angebracht sind, für eine Strömung des Blutes zum Herzen hin und verhindern ein Zurückfließen. Auch wird die Strömungsgeschwindigkeit in den Venen durch jeden Druck der Skelettmuskulatur gesteigert; so entleert sich, wenn man geht, bei jeder Streckung des Oberschenkels die Beinvene, und das Blut wird aus dem Bein nach oben gepumpt; bei der folgenden Beugung füllt sich die Beinvene und die nächste Streckung des Oberschenkels bringt die nächste Entleerung. Im gleichen Sinne wirkt jede sachgemäß ausgeführte Gymnastik anregend auf die Blutzirkulation. Aber wie genaue Nachprüfungen ergeben haben, können alle diese Faktoren allein die Füllung des Herzens nicht bewirken.

Hier springt nun *Havlicek* mit seiner neuen Entdeckung ein: Er fand nämlich kleinste Verbindungswege zwischen Arterien und Venen, die „arterio-venösen Kurzschlüsse“ (a. v. K.), die dem Blut ermöglichen, das Kapillarnetz zu umgehen. Sie lassen sich auch mikroskopisch nur sehr schwer nachweisen und sind daher lange Zeit der Forschung entgangen. Diese Verbindungen zwischen Arterien und Venen sind, wie *Havlicek* zeigte, mit „Quellzellen“



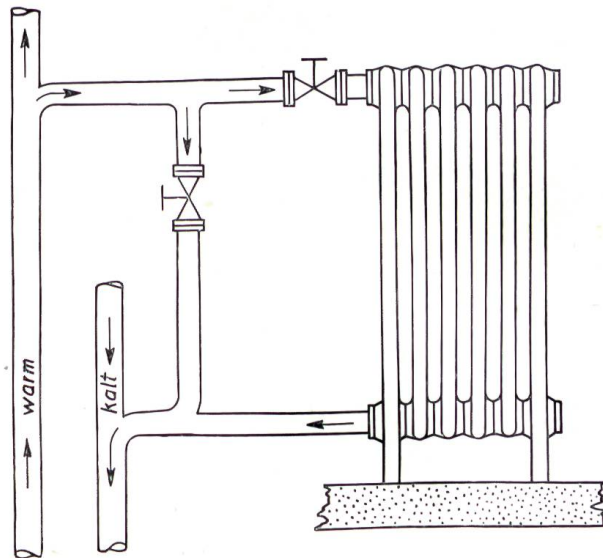
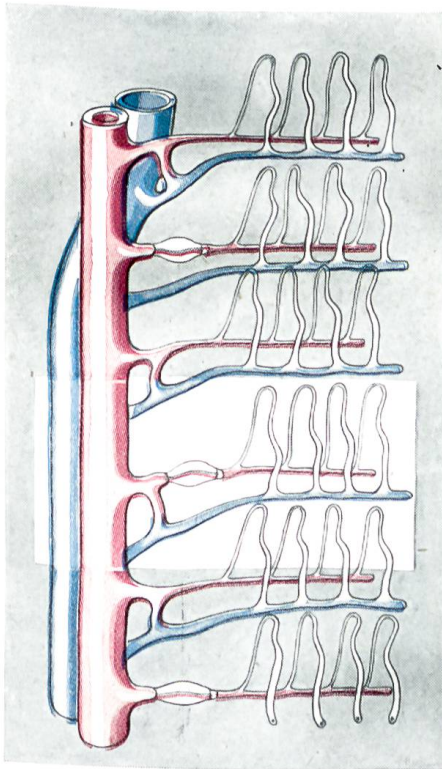
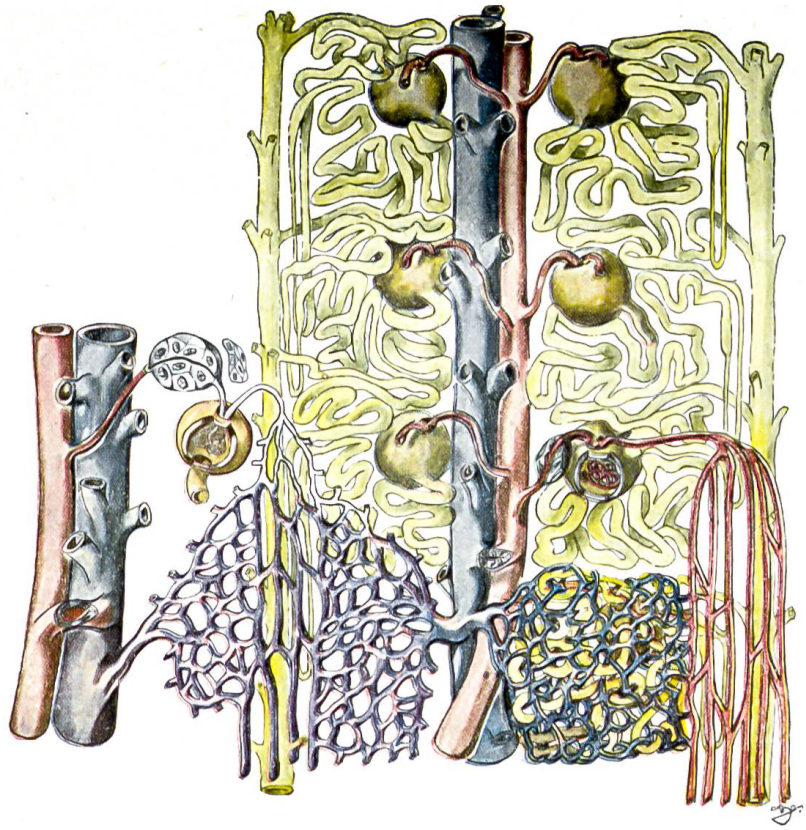
Quellzellen in arterio-venösen Kurzschlüssen;  
links a.-v.K. offen, rechts geschlossen

ausgekleidet. Befinden sich diese Zellen im Stadium der Entquellung, so ist der Kurzschluß für den Blutstrom geöffnet, während bei maximaler Quellung der Weg versperert ist und das Blut durch die Kapillaren strömen muß. Es leuchtet ein, daß bei „Kurzschluß“ der Rückstrom zum Herzen besonders erleichtert ist. Derartige arterio-venöse Kurzschlüsse konnten bereits an vielen Organen nachgewiesen werden; es wird angenommen, daß sie überall im Körper vorhanden sind, und ihre Zahl in die Billionen geht. Daneben gibt es noch andere Einrichtungen zur Umleitung des Blutes, wie Sperrarterien und Sperrvenen, Spiralarterien, Trichtervenen und weitere mehr. Sie unterliegen alle einem ständigen Spiel zwischen Öffnen und Schließen, das vom Körper selbst durch nervöse und hormonale Einflüsse gesteuert wird. Durch diese, und vor



Schema des Blutkreislaufs in der menschlichen Niere  
 nach dem Gesetz der Leistungszweiteilung des Kreislaufs.  
 (Nach Spanner)

In der Mitte des Bildes ist eine Nierenvene (blau) und eine Nierenarterie (rot) abgebildet. Von der Arterie aus geht ein zuführendes Blutgefäß zu einem Gefäßknäuel (Glomerulus), der voll durchblutet ist, und von hier gelangt das Blut in die abführenden Nierenarteriolen. Man beachte die zwischen Arterie und Glomerulus eingeschalteten Quellszellen, die entquellt sind und das Blut passieren lassen. In der linken Seite des Bildes ist ebenfalls ein arterieller Zufluß zu einem Glomerulus gezeichnet, bei dem aber die Quellszellen die Durchblutung des Glomerulus durch Quellung verhindern. Dafür ist der darunterliegende a.-v.K. geöffnet, und das arterielle Blut fließt über diesen Kurzschluß in die Vene und von hier in das Maschennetz der Niere, das sonst nur auf dem Umwege über den Glomerulus gefüllt werden kann. Rechts ist dieser a.-v.K. durch Quellung verschlossen. So wird immer nur ein Teil der Glomeruli durchblutet, während der andere Teil durch die Sperrvorrichtung blutleer wird, wie man auch bei Untersuchungen der Niere immer durchblutete und nicht durchblutete Glomeruli findet



Biotechnik der Wärmeabgabe. Vergrößerung einer Stelle am Außenrande des vierten Fingers der ersten Abbildung. Technik und Biotechnik lösen das Problem der Wärmeabstrahlung mit den gleichen Mitteln.

(Aus Hans Haeckel: Das Gesetz der Leistungszweiteilung des Kreislaufs)

allem die arteriovenösen Kurzschlüsse, wird es nun dem Körper möglich, den Rückfluß zum Herzen zu regulieren. Sie besorgen aber auch die Regelung der Blutzufuhr zu den einzelnen Organen und damit eine genaueste Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse des Gesamtorganismus.

Einen Begriff von den zahlreichen Durchblutungsmöglichkeiten, die durch all diese Sperrvorrichtungen gegeben sind, gibt die Abbildung des Kreislaufschemas der HandInnenseite, die, wie auch die folgende Abbildung, einer Arbeit von Havlicek entnommen ist. Man sieht, wie am Kleinfinger und am Ringfinger die in die Oberhaut aufsteigenden haarnadelförmigen Gefäßschlingen zur Wärmeabstrahlung an jeder Papillarlinie ein- und ausgeschaltet werden können. Am Mittelfinger und in der Mitte des Zeigefingers sind andere, kompliziert gebaute Regulierungsvorrichtungen dargestellt, die sich in den tieferen Hautschichten finden, während am Daumen die arteriovenösen Kurzschlüsse der Knochenhaut eingezeichnet sind. Im Kleinfinger und Daumenballen sind eigentümliche Spiralarterien zu sehen. Eine andere schematische Abbildung des Blutkreislaufes der Haut zeigt ebenfalls die hier durch die verschiedenen Sperrvorrichtungen gegebenen unterschiedlichen Möglichkeiten der Lenkung des Blutstroms. Die in die Oberhaut eindringenden Haarnadelschlingen lassen sich wie die Radiatoren einer Warmwasserheizung ein- und ausschalten. Da diese Radiatoren und Schweißdrüsen unabhängig voneinander durchblutet werden können, wird verständlich, wie eine heiße und zugleich trockene Haut entsteht, ebenso wie die Erscheinung der kalten, feuchten Haut begrifflich wird.

Für die Rolle der Kapillaren im Blutkreislauf konnte A. Krogh einwandfrei eine „eigengesetzliche Funktion“ nachweisen; Kroghs Anschauungen erfuhren ihre Weiterführung durch die Theorie des „zwischenzelligen Fasersystems“, die Huzella aufgestellt hat. Sie macht den Kapillarkreislauf in seinen verwickelten Wechselbeziehungen zu der Zelltätigkeit und ihren Stoffwechselforgängen verständlich. Als dabei wirksame Triebkraft sieht Huzella die „aktive Elastizität“ des zwischenzelligen Systems an, die sich ohne unmittelbare Nerven- oder Muskelwirkung, nur durch die stofflichen Bedingungen des verschiedenen Füllungsgrades und der daraus folgenden Spannung betätigt. Alle Erscheinungen des Stoff- und Gasaustausches zwischen Blut und Bindegewebe können so unter Verzicht auf die Heranziehung von Vorgängen im Zellinnern physikalisch-chemisch erklärt werden. Die Interzellularlehre Huzellas führt also den Blutkreislauf noch über die Kapillaren hinaus bis in die zwischenzellige Struktur des Bindegewebes.

Neben der Ernährung unseres ganzen Körpers hat der Kreislauf noch andere lebenswichtige Aufgaben zu erfüllen. Unter diesen mannigfachen Funktionen sei der Transport der verdauten Speisesäfte vom Darm zur Leber erwähnt, in der sie weiterverarbeitet werden. Das Blut bietet der

Niere die harnfähigen Substanzen an, die daraus den Urin bereitet, und es sorgt auch für die Wärmeregulierung unserer Haut und die Aufrechterhaltung einer konstanten Körpertemperatur. Aber wie überall ist auch hier die Natur sparsam und geht mit dem kostbaren Blut haushälterisch um. Nie wird unser ganzer Körper gleichmäßig stark durchblutet, sondern die jeweils in Tätigkeit befindlichen Organe erhalten einen stärkeren Zustrom auf Kosten der ruhenden Körperabschnitte. Ein Teil des Blutes ist beim nicht arbeitenden Menschen sogar vollständig aus dem Kreislauf ausgeschaltet und liegt in den „Blutspeichern“ – vorwiegend Leber und Milz – bereit, um im Bedarfsfalle wieder in den Kreislauf geworfen zu werden. So kann bei körperlicher Anstrengung die Durchblutung der arbeitenden Muskulatur enorm gesteigert werden. Der Denkprozeß bewirkt einen vermehrten Blutstrom zum Gehirn, und während der Verdauungsarbeit sammelt sich ein großer Teil unseres Blutes in den Baucheingeweiden an – daher die Unlust zu körperlicher oder geistiger Arbeit nach einer ausgiebigen Mahlzeit. „Plenus venter non studet libenter“ – und der Wunsch nach dem „Verdauungsschläfchen“. Ebenso ist es durch die arteriovenösen Kurzschlüsse auch möglich, daß einzelne Abschnitte eines Organs abgeschaltet werden können. Das Blut wird dann an dem entsprechenden Kapillarnetz vorbei unmittelbar in die Vene geleitet. Der nicht durchblutete Abschnitt kann während der Abschaltung ruhen, übernimmt später, nach Wiederöffnung der Sperren, die Tätigkeit von neuem, und läßt bisher arbeitende Teile an seiner Stelle ausruhen.

Unter besonderen Umständen ist es natürlich möglich, daß diese Regulierungsmechanismen in Unordnung geraten, und es zu einer Fehlsteuerung des Öffnungs- und Schließungsmechanismus der arteriovenösen Kurzschlüsse kommt. Sie können über lange Zeiträume offenbleiben oder sogar ganz die Fähigkeit zum Schließen verlieren. Daraus ergeben sich dann verschiedene Krankheitsbilder an den betroffenen Organen. Man vermutet, daß ein Teil der Geisteskrankheiten mit solchen Fehlsteuerungen im Bereich des Gehirns beginnt. In solchen Fällen ist die Möglichkeit einer Beeinflussung der arteriovenösen Kurzschlüsse auf chemischem oder physikalischem Wege für das ärztliche Handeln wichtig. So kann durch die Alkaloide der Opiumreihe und bestimmte Hormone ein Schließen der Gefäßsperren erreicht werden, während ultraviolette Strahlen entquellend auf die Sperrzellen wirken. Dementsprechend hat Havlicek versucht, durch Bestrahlung mit Quarzlicht eine größere Strömungsgeschwindigkeit in den Venen zu erzielen und damit die Gefahr der Bildung von Blutgerinnseln nach Operationen zu vermindern. Dank der neuen Kreislaufsforschungen konnten – wie hier im Fall der Verhinderung von Blutgerinnseln so auch in vielen anderen Fällen – normale und krankhafte Vorgänge in den verschiedensten Organen ihre Deutung finden und damit neue Erkenntnisse für das ärztliche Denken und Handeln gewonnen werden.

Dr. med. Barbara Löwen, Uffing