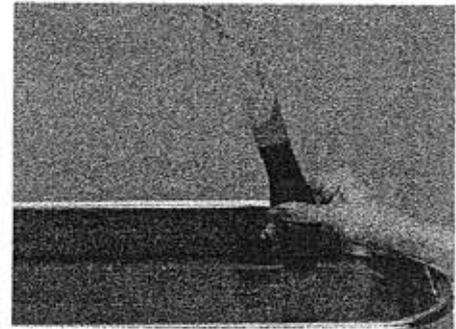


## Transport des Venenbluts

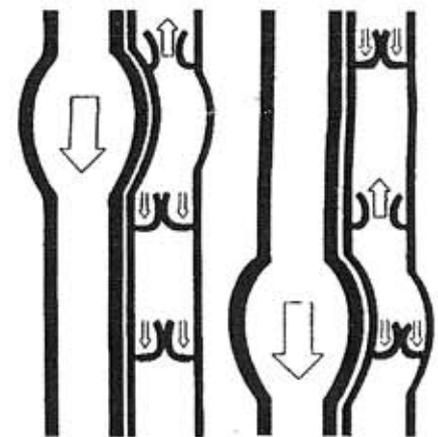
### Einführung

Mit jedem Herzschlag wird Blut in die Arterien (Schlagadern) gepumpt, die es vom Herzen aus in den Körper weggleiten. Die Arterien besitzen elastische Wände. Bei jedem Herzschlag - bedingt durch den Blutdruck - dehnen sie sich aus. Dabei vergrößert sich lokal der Durchmesser der Arterien. Dies ist an verschiedenen Körperstellen leicht als "Puls" zu fühlen.



Die Arterien verzweigen sich und gehen schließlich in ein Netz feinsten Kapillaren (Haargefäße) über. Die Kapillaren münden ihrerseits wieder in die Venen. Diese sind relativ dünnwandige Blutgefäße, die das Blut wieder zum Herzen zurückführen. Nach dem Verlassen der Kapillaren ist der Blutdruck nahezu ganz "aufgebraucht". In den Venen ist er so niedrig, dass kein Pulsschlag mehr zu spüren ist. Aus "eigener Kraft" könnte also das Blut nicht mehr zum Herz zurückfließen. Somit benötigt das Venenblut einen erneuten Antrieb. Dieser kommt dadurch zustande, dass die Venen an verschiedenen Stellen eingedrückt werden. So wird das Blut erneut in Bewegung gesetzt und durch die Venenklappen in Richtung Herz gelenkt.

Vielfach verlaufen Arterien und Venen benachbart. Sie sind dann oft durch - weitgehend unelastisches - Bindegewebe in einer gemeinsamen Hülle "zusammengepackt". Durchläuft nun eine Pulswelle die Arterie, so wird dadurch die benachbarte Vene eingedrückt und das in ihr enthaltene Blut teilweise verdrängt. Gesteuert durch die Venenklappen, die einen Rückfluss des venösen Blutes verhindern, bewegt sich das Blut in Richtung Herz (s. Abb. 1).



Arterie Vene Arterie Vene  
 Arteriendruck Abb. 1

Körperliche Anstrengung bedingt einen beschleunigten Blutumlauf. Daran hat die sog. "Muskelpumpe" großen Anteil. Wenn beispielsweise beim Gehen die Beinmuskeln kontrahieren, so drücken sie die Beinvenen zusammen. Besonders wirksam ist dieser Effekt, wenn die Venen von verschiedenen Seiten her eingedrückt werden, oder wenn als Widerlager ein Knochen dient (s. Abb. 2 und 3).

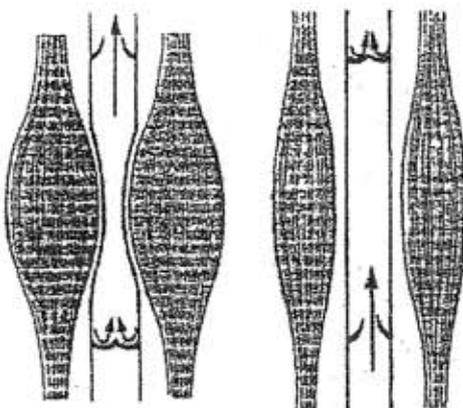


Abb. 2

Muskeldruck

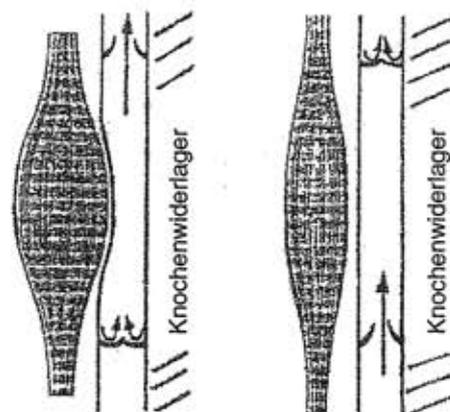


Abb. 3

In der Erschlaffungsphase der Muskeln dehnt sich der zusammengepresste Venenabschnitt wieder aus und saugt durch die damit verbundene Volumenvergrößerung Blut an. Wieder ist es der Klappenmechanismus, der einen Rückfluss verhindert und einen zum Herzen hin gerichteten Blutstrom bewirkt. – Ergänzend sei bemerkt, dass auch die Atembewegung des Brustkorbs und auch die Saugkraft des Herzens den Blutrückfluss unterstützen.

Bei aufrechter Körperhaltung verhindern die Venenklappen auch ein Absacken des Blutes in die Beine. Sie wirken als "Rückschlagventil" (siehe Funktionsmodell, "Venenklappen in Funktion", Art. 130.135).

Lymphgefäße sind in Bau und Arbeitsweise den Venen sehr ähnlich. Wie diese besitzen auch sie Klappen, welche die Fortbewegungsrichtung der Lymphe steuern.

### Einsatz des Modells

**Wichtig! Bitte Handlungsanweisung am Schluss der Beschreibung beachten!**

1. Sie benötigen eine mit Wasser gefüllte Wanne zur Demonstration.
2. Wenn Sie demineralisiertes Wasser verwenden, bleiben an den Innenwänden der Plexirohre keine störenden Rückstände.
3. Sie können das Wasser (Nachahmung des Blutes) rot färben, aber die Verwendung klaren Wassers mindert den Effekt kaum.
4. Demonstrieren Sie den eindrucksvollen Pumpvorgang zunächst selbst. Bieten Sie aber anschließend den Schülern die Möglichkeit, das Modell selbst durchzuprobieren.
5. Es empfiehlt sich, den Schülern die "Mechanik" des Blut- bzw. Wassertransportes im Modell nicht im Voraus zu erklären. Sie sollen beim Betrachten die Lösung selber finden:
  - a) Welche "Kräfte" bewegen das venöse Blut nach oben?
  - b) Warum fließt es nur in einer Richtung?

### Durchführung des Pumpvorgangs am Modell

Mit Hilfe des Modells kann veranschaulicht werden, wie durch einen entsprechenden Klappenmechanismus ein gerichteter Wasserstrom erzeugt wird. Der Arterien- bzw. Muskeldruck wird dabei durch Handdruck ersetzt.

Füllen Sie eine Wanne mit Wasser (möglichst demineralisiert), wenn Sie wollen mit Rotfärbung (Eosin oder and.)

Setzen Sie das Modell gemäß nebenstehender Skizze zusammen, sofern Sie es 3-teilig aufbewahrt haben (nach dem Versuch empfiehlt sich das wegen der Trocknung).

Tauchen Sie das Modell mit dem nicht markierten Ende in das Wasser ein.

Drücken Sie dann das elastische Mittelstück mehrfach zusammen.

Nach einer Reihe von Pumpvorgängen füllt sich die "Modell"-Vene mit Wasser (Blut), welches schließlich am entgegen gesetzten Ende herausspritzt. Beachten Sie, dass beim Pumpvorgang an der oberen Modellöffnung das herausstritzende Wasser nicht auf der Tischplatte, sondern wieder in der Wanne landet.



### Wichtig für die Behandlung nach dem Versuch:

- ! Ziehen Sie gleich nach Gebrauch die Plexirohre ab und schütteln Sie die restlichen Tropfen darin aus. Das Trocknen des Rohrinnen an den Klappen mit Hilfe eines Lappens empfiehlt sich. Lagerung möglichst getrennt.