



**Bundesverband  
Herzranke  
Kinder e.V.**

[www.bvhk.de](http://www.bvhk.de)

## Druck, Fluss, Widerstand

Die Reise des Blutes durch den Körper beginnt und endet am Herzen:

Die linke Herzkammer pumpt das sauerstoffreiche Blut über die Körperschlagader in den Körper, damit alle Organe genug Luft zum arbeiten bekommen.

Danach fließt das sauerstoffarme Blut durch die beiden Hohlvenen zum rechten Vorhof zurück, weil der Blutdruck in der Hauptschlagader größer ist als der Druck, der in den Hohlvenen herrscht.

Der Blutdruck gibt an, wie stark das Herz pumpt.

Der Puls gibt an, wie oft es pumpt.

1. **Strömungswiderstand**
2. **Blutdruck** und die Sauerstoffverteilung
3. **Herzeitvolumen**
4. **Blutdruckmessung**

Die Geschwindigkeit, mit der das Blut durch die Blutgefäße fließt, hängt einerseits vom Blutdruck, andererseits vom sogenannten Strömungswiderstand ab. In der Körperschlagader fließt das Blut mit einer Geschwindigkeit von 20 cm pro Sekunde, in den kleinsten Blutgefäßen nur 0,5 mm pro Sekunde.

1. Der **Strömungswiderstand** ist eine Kraft, die sich dem Fließen des Blutes entgegensetzt und die überwunden werden muss. Die äußerste Flüssigkeitsschicht des Blutstroms fließt direkt an der Gefäßwand entlang und reibt sich gewissermaßen an ihr, ihre Fließgeschwindigkeit wird dadurch stark verlangsamt. Aufgrund dieser Reibung wird auch die daran angrenzende innere Schicht relativ stark abgebremst, aber nicht ganz so stark. Diese Schicht beeinflusst nun ihrerseits wieder die nächste Schicht und so weiter. Die Geschwindigkeit nimmt also zur Mitte des Blutgefäßes hin immer mehr zu. Dieser Strömungswiderstand ist seinerseits von mehreren Einflüssen abhängig: vom Durchmesser und der Länge des durchströmten Rohres und von der „Zähigkeit“ (Viskosität) der Flüssigkeit.

Wenn sich der Radius (der halbe Durchmesser) des Gefäßes verdoppelt, so fließt die 16-fache Flüssigkeitsmenge in der gleichen Zeiteinheit durch das Gefäß. So haben schon kleinste Änderungen des Gefäßdurchmessers deutliche Auswirkungen auf die beförderte Blutmenge.

Für Menschen mit angeborenen Herzfehlern in jedem Lebensalter.



Kasinostraße 66  
52066 Aachen  
Tel: 0241-91 23 32  
E-Mail: [bvhk-aachen@t-online.de](mailto:bvhk-aachen@t-online.de)  
[www.bvhk.de](http://www.bvhk.de)  
[www.herzklick.de](http://www.herzklick.de)  
[www.facebook.com/herzranke-kinder](https://www.facebook.com/herzranke-kinder)  
Vereinsregister Aachen 2986

Zahlungsverkehr  
IBAN: DE91 3702 0500 0008 0881 00  
BIC: BFSWDE33XXX

Spendenkonto  
IBAN: DE93 3905 0000 0046 0106 66  
BIC: AACSD33

Bank für Sozialwirtschaft  
DE91 3702 0500 0008 0881 00  
BFSWDE33XXX

Sparkasse Aachen  
DE93 3905 0000 0046 0106 66  
AACSD33



2. **Blutdruck** und die Sauerstoffverteilung werden über das Zusammenziehen bzw. Entspannen der Gefäßmuskulatur (sog. Vasokonstriktion bzw. Vasodilatation) im Körper reguliert. Benötigt ein Organ viel Sauerstoff, werden die Gefäße weit gestellt; andere Organe, die in diesem Moment nicht viel Sauerstoff brauchen, werden dafür weniger durchblutet.

Die „Zähigkeit“ des Blutes, die 3 – 5 mal so groß wie die von Wasser ist, hängt vom jeweiligen Anteil der flüssigen und festen Blutbestandteilen (rote und weiße Blutkörperchen) ab (der sog. Hämatokritwert gibt den Anteil aller zellulären Bestandteile am Volumen des Blutes an, beim Menschen beträgt er 45 %) und beeinflusst ebenfalls den Blutfluss.

Der **Blutdruck** ist die Kraft, die das Blut auf die Gefäßwände ausübt. Der Druck, der bei der Blutdruckmessung gemessen wird, bezieht sich auf den Druck in den herznahen Arterien. Die Höhe des Blutdrucks hängt von drei Größen davon ab: Herzzeitvolumen, Gesamtblutvolumen, Widerstand im Kreislauf.

3. Als **Herzzeitvolumen** bezeichnet man die Menge Blut, die das Herz in einer Minute in den Körper pumpt – beim erwachsenen Menschen sind das 5 l pro Minute; dies entspricht in etwa dem Gesamtblutvolumen. Bei Anstrengung steigt das Herzzeitvolumen stark an. Wenn sich die linke Herzkammer zusammenzieht (Systole), steigt der Druck in ihr so lange, bis die Aortenklappe sich öffnet. Das Blut wird mit einem Druck von 120 mm Hg in die Hauptschlagader gepumpt. Wenn sich die linke Herzkammer entspannt (Diastole), schließt sich die Aortenklappe wieder; der Blutdruck in der Aorta und den herznahen Arterien sinkt auf etwa 80 mm Hg, in der Hauptkammer fällt er auf 10 mm Hg ab.
4. Bei der **Blutdruckmessung** werden der systolische und der diastolische Wert ermittelt. Dazu wird eine Manschette um den Oberarm gelegt und aufgepumpt, so dass der Blutfluss in der Oberarmarterie gestoppt wird. Langsam wird der Druck in der Manschette verringert – sobald das Blut wieder fließt, hört man ein Pochen mit einem in der Ellenbeuge aufgelegten Stethoskop – es ist also nicht der Herzschlag zu hören, sondern das Geräusch, das bei der Verwirbelung des Blutes entsteht, das durch die Engstelle unter der Manschette fließt. Der Wert, den der Druckmesser (Manometer) in diesem Moment anzeigt, entspricht dem systolischen Blutdruckwert.

Dies stimmt mit der Kraft überein, die die linke Herzkammer beim Zusammenziehen zum Pumpen aufbringt. Anschließend wird der diastolische Wert gemessen. Dieser Wert entspricht dem Blutdruck in der Oberarmarterie in dem Moment, in dem sich die linke Herzkammer entspannt und die Aortenklappe wieder geschlossen ist. Die Luft aus der Manschette wird dazu langsam weiter abgelassen; ein Pochen ist so lange zu hören, bis der Luftdruck in der Manschette kleiner ist als der diastolische Blutdruck. Der Druckwert auf dem Manometer, bei dem das letzte Pochen zu hören ist, entspricht dem diastolischen Blutdruckwert.

Der Blutdruck in der Lungenarterie ist geringer als in der Hauptschlagader; der systolische Druck liegt hier bei 25 mm Hg, der diastolische Druck bei 10 mm Hg. Eine Besonderheit des Lungenkreislaufs ist die hohe Nachgiebigkeit der Umgebung der Lungengefäße, da das Lungengewebe ja überwiegend luftgefüllt ist. Steigt das Blutvolumen an, dehnen sich die Lungengefäße aus, so können kurzzeitige Schwankungen des Blutvolumens ausgeglichen werden. Bleibt das Blutvolumen und somit der Lungenblutdruck aber dauerhaft an, wie das bei Herzfehlern mit Links-Rechts-Shunt der Fall ist, führt dies zu fatalen Veränderungen an den kleinen Lungengefäßen: Ihre Muskelschicht verdickt sich und wird schließlich zu Bindegewebe umgebaut.

Dies erhöht den Lungenwiderstand stark, so dass die rechte Herzkammer stärker arbeiten muss, um die gleiche Menge Blut pro Zeiteinheit durch die Lunge zu pumpen. Die Muskelschicht der rechten Herzkammer verdickt sich, es kommt zur sog. Rechtsherzhypertrophie.