

aus:[http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung\\_des\\_blutkreislaufes.htm](http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung_des_blutkreislaufes.htm)  
bzw.: <http://geschichtsatlas.de/~ga16/medizin.htm>

B.Durst Mar 05

Was die Menschen früher über den Blutfluss dachten

Die Entdeckung des Blutkreislaufes

Alte Auffassung nach Galen (129 n. Chr.)

Der griechische Arzt Galen, der um 129 n. Chr. geboren wurde und bis etwa 200 n. Chr. lebte, übte von allen Autoren der Antike, die medizinische Themen behandelt hatten, den stärksten Einfluss auf die Nachwelt aus. Seine Schriften wurden sorgfältig überliefert und galten in Europa bis in das 17. Jahrhundert hinein als bindende Lehrmeinung, neben der keine weiteren Theorien zugelassen wurden. Wer eine andere Ansicht vertrat, wurde als Ketzer verfolgt und bestraft.



Der Weg des Blutes durch den Körper nach Galen:

Galen hatte die folgenden Vorstellungen von der Entstehung des Blutes und dessen Bewegung im Körper:

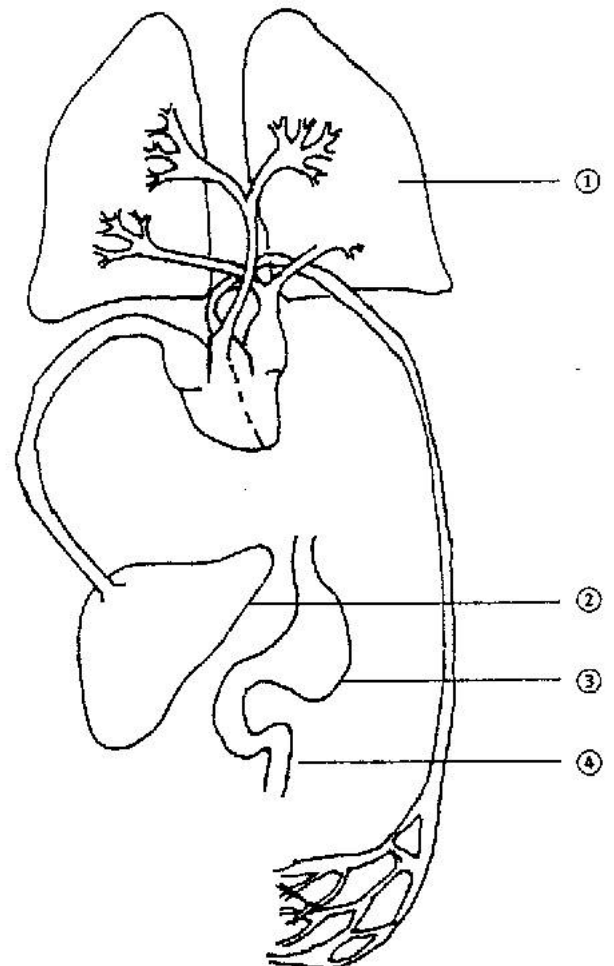
Alles Blut entsteht in der Leber. Die im Darm verdaute Nahrung wird zur Leber transportiert und dort in Blut umgewandelt.

Von der Leber aus wird das Blut mittels einer Zugkraft in den Körper gezogen.

Innerhalb des Herzens sickert das Blut über feine Poren von der rechten in die linke Herzhälfte. Dort wird es mit der Luft aus der Lunge gemischt. Durch diese Mischung erhält das Blut erst seinen "Lebensgeist", und der Mensch ist lebendig.

Das in der Leber gebildete Blut tritt letztlich im Körper bzw. in den Organen aus den feinsten, mit bloßem Auge erkennbaren Blutgefäßen heraus und versickert an Ort und Stelle bzw. wird aufgebraucht.

Seine Vorstellungen über den Bau des Körpers (Anatomie) konnte Galen nicht aus direkten Untersuchungen an Leichen ableiten. Solche Untersuchungen im Dienste der Wissenschaft wurden zu Galens Zeiten nicht durchgeführt (später, im Europa des Mittelalters, waren sie sogar verboten). Galen und die Wissenschaftler seiner Zeit mussten sich also auf andere Weise informieren: etwa bei der Freilegung von Organen durch eine Verletzung, bei der zufälligen Entdeckung eines Leichnams oder mit Hilfe der Sektion (Leichenöffnung) von Tieren. Galen nahm an, dass der Bau von Tierkörpern dem des Menschen ähnlich sei. Er führte seine Untersuchungen häufig an Berberaffen durch, weil er an ihnen eine recht große Ähnlichkeit zum Menschen sah.



1. Lunge 2. Leber 3. Magen 4. Darm

aus:[http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung\\_des\\_blutkreislaufes.htm](http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung_des_blutkreislaufes.htm)  
bzw.: <http://geschichtsatlas.de/~ga16/medizin.htm>

B.Durst Mar 05

Entdeckung des Blutkreislaufes: Neue Forschungen von Harvey

Das Leben von William Harvey (1578 – 1637)

Harvey studierte Medizin an der Universität von Cambridge und erhielt anschließend die Gelegenheit, die zur damaligen Zeit berühmteste medizinische Fakultät in Padua zu besuchen. In Padua war zu dieser Zeit die experimentelle Forschung stärker entwickelt als an anderen Universitätsstädten Europas. Dort erlernte Harvey das naturwissenschaftlich-experimentelle Arbeiten mit Hilfe von Gewebeuntersuchungen und Experimenten an Tieren.

1602 kehrte William Harvey nach London zurück, wo er unter James I ein erfolgreicher Arzt am englischen Hofe wurde. Sein großes Interesse neben der ärztlichen Tätigkeit blieb jedoch die Forschung. Schon früh entwickelte er die Vorstellung von der Blutzirkulation im menschlichen Körper, die im Gegensatz zu der damals gängigen, von Galen und anderen Denkern geprägten Lehrmeinung stand. Er untermauerte seine Idee vom Blutkreislauf durch Experimente und anatomische Sektionen. Erst im Jahre 1628 veröffentlichte er seine Ergebnisse in dem Werk "Anatomische Untersuchungen über die Bewegung des Herzens und des Blutes in Tieren."

Die Forschungen William Harveys

Harvey untersuchte zunächst die Arbeit und den genauen Aufbau des Herzens. Dabei stellte er fest, dass die trennende Wand zwischen den beiden Herzkammern keine Poren aufweist. Mit dieser Beobachtung die entgegen Galens Blutflusstheorie stand, hatte Harvey seinen ersten bewies, dass das Herz eine Blutpumpe mit getrennten Kammern ist.

Weiterhin seziierte er die Blutgefäße, die den linken Herzvorhof mit den Lungenflügeln verbinden. Diese Adern enthalten alle Blut. Somit konnte Harvey einen weiteren Punkt der galenischen Theorie widerlegen:

Im Herzen findet keine Mischung von Luft und Blut statt.

Schließlich führte er noch zwei wesentliche Experimente durch:

### 1. Berechnung der Blutmenge

Harvey hatte gemessen, dass ein Schafherz bei einer Kontraktion der Herzkammern insgesamt 70 ml Blut in den Körper und in die Lungen presst. Die mittlere Pulszahl, d.h. die Anzahl der Schläge, die das Herz im Laufe einer Minute tätigt, beträgt 70 Schläge/Min.. Aus diesen Daten berechnete Harvey die Menge Blut, die vom Herzen an einem Tage befördert würde. Dieses wäre dann gemäß den Lehren von Galen die Menge Blut, die im Körper an einem Tag verbraucht und von der Leber aus der Nahrung von neuem gebildet würde.

(A)  $70 \text{ ml} \times 70 \text{ (Pulsschläge/min)} = 4\,900 \text{ ml (transportierte Blutmenge/ min)}$

(B) Ergebnis von (A):  $4\,900 \text{ ml} \times 60 = 294\,000 \text{ ml (Blutmenge/h)}$

(C) Ergebnis con (B):  $294\,000 \text{ ml} \times 24 = 7\,056\,000 \text{ ml} = 7\,056 \text{ l (Blutmenge(Tag))}$

Für Harvey war dieses Ergebnis ein Beweis dafür, dass Blut nicht ständig aus der Leber gebildet werden konnte. Selbst die kühnste Phantasie konnte sich nicht ausmalen, dass soviel Blut aus der täglichen Nahrung entsteht. Man kann sich auch nicht vorstellen, dass all das viele Blut im Körper einfach versickern sollte. Es lag also die Hypothese (Annahme) nahe, dass das aus dem Herzen gepumpte Blut wieder zu diesem zurückfließt.

aus:[http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung\\_des\\_blutkreislaufes.htm](http://geschichtsatlas.de/~ga16/entdeckung_des_blutkreislaufes.htm)  
bzw.: <http://geschichtsatlas.de/~ga16/medizin.htm>

B.Durst Mar 05

Harvey selber bestimmte damals ein Gewicht von 2 Unzen = 60 g Blut im Herzen. Um auf gar keinen Fall einen Fehler zu machen, rechnete er nicht mit 2 Unzen Blut, sondern nur mit einer halben Unze pro Herzschlag = 15 Gramm. Bei 60 – 70 Pulsschlägen pro Minute kam er auf etwa 1000 Unzen = 30 000 g Blut pro halbe Stunde. Diese Masse entspricht etwa 30 Litern. Soviel Blut muss also das Herz mindestens in einer halben Stunde in den Körper pumpen.

Harvey gelang es auch seine Hypothese vom Blutkreislauf experimentell zu bestätigen, indem er in einem einfachen Versuch demonstrierte, dass das Blut tatsächlich zum Herzen zurückfließt:

### 2. Venen-Ausstreich-Experiment (Zum Selbsta ausprobieren!)

Zunächst soll der linke Arm für 15 Sekunden in Richtung Boden hängen gelassen werden. Balle dann die linke Hand zu einer Faust. Die Adern auf dem Handrücken und auf der Innenseite des Unterarms werden heraustreten. Streiche nun eine Ader, die gerade verläuft und sich nicht verzweigt, mit dem Zeigefinger und dem Mittelfinger der rechten Hand von Blut leer. Dies tue so, dass die beiden Finger nebeneinander auf die Ader gedrückt und dann – ohne den Druck zu vermindern – etwa einen Fingerbreit voneinander wegbewegt werden. Hebe dann zunächst den Zeigefinger, der zum Körper hin liegt, und beobachte. Hebe dann auch den Mittelfinger. Beobachte dabei genau die Färbung des Gefäßes.

Hierbei wird die Vene über eine Venenklappe hinaus vom Blut ausgestrichen. Wenn man den Zeigefinger wegnimmt, passiert gar nichts, die Vene bleibt leer. Erst wenn man den Mittelfinger entfernt, strömt das Blut in den leeren Gefäßabschnitt Richtung Herz. Man sieht mit eigenen Augen, wie schnell das Blut in die Adern fließt, und man erkennt, dass es in den Venen zum Herzen zurückfließt.

Mit diesem Experiment hat Harvey vollständig die Lehre von Galen widerlegt und seine Theorie vom Blutkreislauf bestätigt. Das Blut versickert nicht, sondern fließt in einem geschlossenen Kreis von Blutgefäßen einmal vom Herz zum Körper und dann vom Körper zum Herzen zurück (siehe Abbildung).

Fazit: Harvey gründete seine Aussagen auf Beobachtungen, Messungen und Rechnungen und nicht nur auf reine Spekulationen. Er stand damit im Gegensatz zu den Medizinern seiner Zeit und seinen Vorgängern, die die Lehre von den Funktionen des Körpers in der Regel von vagen Vorstellungen und Vermutungen des Altertums ableiteten. Diese neue Art des wissenschaftlichen Vorgehens setzte sich so am Ende der Renaissance immer mehr durch und wird heutzutage von jedem verantwortungsvollen Wissenschaftler angewendet.

