

Name: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

# Die Geschichte der Dampfmaschine

---

Die Dampfmaschine ist die erste historisch bedeutsame Wärmekraftmaschine zur Umwandlung von thermischer in mechanischer Energie.

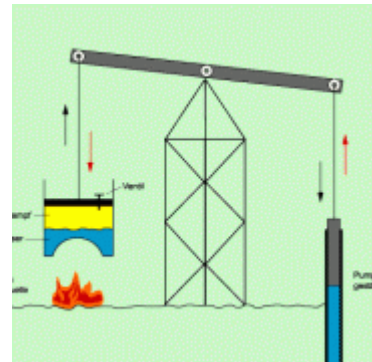
Dampfmaschinen im Sinne des Wortes, d.h. Maschinen, die mithilfe von Wasserdampf mechanische Vorrichtungen antreiben, sind bereits aus dem Altertum bekannt. Heute versteht man unter Dampfmaschinen Wärmekraftmaschinen in Form von Kolbendampfmaschinen. Die Erfindung dieser bedeutsamen Wärmekraftmaschine wird dem englischen Ingenieur THOMAS NEWCOMEN (1663-1729) zugeschrieben, da er 1712 die erste industriell nutzbare Maschine baute. Diese sogenannte atmosphärische Dampfmaschine wurde von dem schottischen Techniker JAMES WATT (1736-1819) so weiterentwickelt, dass sie als Antriebsmaschine in den verschiedensten Bereichen (für Pumpen, Textilmaschinen, Mühlen, Pflüge, Lokomotiven) genutzt werden konnte. Die massenhafte Nutzung der Dampfmaschine löste in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts das Zeitalter der Industrialisierung aus.



## Die ersten Versuche

Dass mithilfe von Dampf Arbeit verrichtet werden kann, war schon im Altertum bekannt. Es bestand aber keinerlei Bedürfnis, diesen Sachverhalt für Maschinen zu nutzen. Das änderte sich erst im 17. Jahrhundert, als zunehmend das Bedürfnis nach Antrieben für Pumpen im Bergbau, für Mühlen und für die ersten einfachen Maschinen in der sich entwickelnden Industrie entstand.

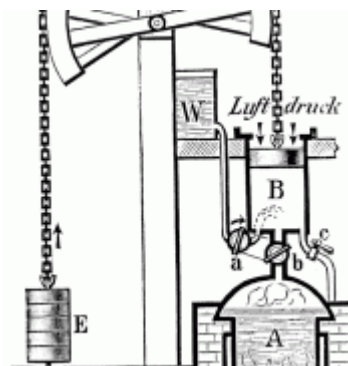
Erste wichtige Versuche zur Konstruktion einer Dampfmaschine machte der französische Naturwissenschaftler DENIS PAPIN (1647-1712) um 1690. Er konstruierte eine Maschine, in der ein Kolben in einem Zylinder durch Wasserdampf angehoben wurde und dadurch ein Pumpengestänge bewegte (Bild 2). Nach Abkühlung des Dampfes drückte der äußere Luftdruck den Kolben wieder nach unten. Das Pumpengestänge wurde dadurch gehoben.



# Die atmosphärische Dampfmaschine von NEWCOMEN

Weiterentwickelt wurde diese Art von Dampfmaschine - man bezeichnet sie wegen der Beteiligung des Luftdruckes als atmosphärische Dampfmaschine - von dem englischen Schmied und Techniker THOMAS NEWCOMEN (1663-1729). NEWCOMEN entwickelte eine Maschine, bei der das Wasser nicht mehr direkt im Zylinder erhitzt wurde, sondern von einem einfachen Dampferzeuger aus durch ein Ventil in den Zylinder strömte. Bild 3 zeigt eine zeitgenössische Darstellung dieser Dampfmaschine.

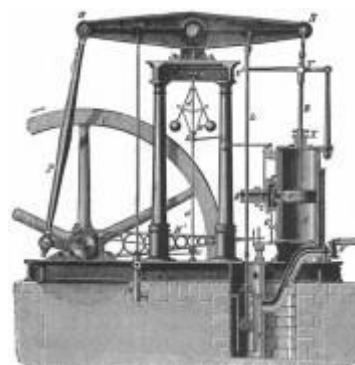
Durch den einströmenden Dampf wurde der Kolben gehoben. Nach Schließen des Dampfventils wurde ein Ventil mit kaltem Wasser geöffnet. Das in den Zylinder einströmende Wasser kühlte den Dampf ab. Dadurch wurde der Kolben wieder nach unten bewegt. Durch ein zusätzliches Ventil konnte das Wasser wieder abgelassen werden. Die Maschine wurde zum Antrieb einer Pumpe eingesetzt, die bei 12 Hübem in der Minute 540 Liter Wasser förderte.



# JAMES WATT erzielt entscheidende Fortschritte

Wichtige Fortschritte bei der Weiterentwicklung von Dampfmaschinen erzielte der schottische Techniker **JAMES WATT** (1736-1819). WATT gelang es, die Dampfmaschine so zu verbessern, dass die Ausdehnung und Abkühlung des Dampfes in verschiedenen Bereichen erfolgte (Bild 4). Er erfand den Kondensator zur Abkühlung (Kondensation) des Dampfes, den Fliehkraftregler zur automatischen Regulierung der Dampfzufuhr, ein Getriebe zur Umwandlung der Hin- und Herbewegung in eine Drehbewegung und ergänzte ein Schwungrad zur Überwindung der Totpunkte. Um 1781 war die Dampfmaschine so entwickelt, dass sie in breitem Umfang als Antriebsmaschine verwendet werden konnte.

In den folgenden Jahren wurden Dampfmaschinen in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt: Als Antrieb für Pumpen in Bergwerken, für Textilmaschinen, für Schiffe und Dampfkutschen. Es folgten Dampflokomotiven, Dampfschiffe sowie Lokomobile und Lkw. Auch das erste Luftschiff wurde 1852 von einer Dampfmaschine angetrieben. 1800 erhielt der englische Ingenieur **RICHARD TREVITHICK** (1771-1833) ein Patent für eine Hochdruckdampfmaschine für Schienenfahrzeuge, 1801 baute er einen Dampfwagen für die Straße.



Um die Fähigkeit seiner Dampfmaschinen zu demonstrieren, erfand Watt die Leistungseinheit Pferdestärke (PS). Heute wird die Leistung in Kilowatt (kW) angegeben.

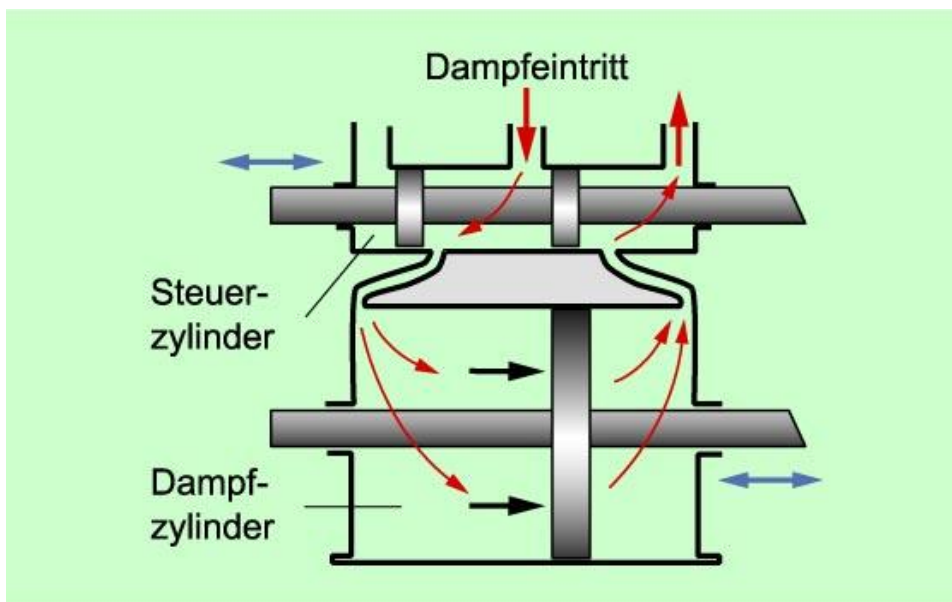
## Eine neue Etappe - Lokomotiven

Zum endgültigen Erfolg verhalfen der Lokomotive die Brüder **GEORGE STEPHENSON** (1781-1848) und **ROBERT STEPHENSON** (1803-1859). 1822 gründete **GEORGE STEPHENSON** die erste Lokomotivenfabrik. Sie lieferte die Lokomotiven für die erste Bahnstrecke der Welt, die 1822-1825 zwischen den 40 Kilometer entfernten Orten Stockton und Darlington gebaut und 1825 in Betrieb genommen wurde. In Deutschland wurde die erste Bahnstrecke am 7. Dezember 1835 zwischen Nürnberg und Fürth eröffnet. Bild 5 zeigt die 1829 von **STEPHENSON** gebaute Lokomotive „Rocket“, die eine Geschwindigkeit von ca. 50 km/h erreichte.



## Das Grundprinzip aller modernen Dampfmaschinen

Das Grundprinzip moderner Dampfmaschinen besteht darin, dass Wasserdampf von einem Heizkessel durch eine spezielle Steuerung in Form eines **Steuerzylinders** (Bild 6) in den **Arbeitszylinder** strömt, und zwar einmal in den Bereich links vom Arbeitskolben und einmal in den Bereich rechts vom Arbeitskolben. Durch den unter hohen Druck stehenden Wasserdampf wird der Arbeitskolben bewegt. Er führt eine Hin- und Herbewegung aus, die über eine Pleuelstange in eine Drehbewegung umgewandelt wird.



Heute werden Dampfmaschinen kaum noch verwendet. Man findet sie noch bei historischen Bahnen (Dampflokotiven) und in Museen. Sie sind durch den Elektromotor und durch Verbrennungsmotoren (Ottomotor, Dieselmotor) schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts allmählich verdrängt worden.

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

## Beantworte die folgenden Fragen zum Text

Wer hat die Dampfmaschine erfunden?

Welche Neuerung entwickelte Thomas Newcomen?

Moderne Motoren haben Drehzahlen von mehreren Tausend Umdrehungen pro Minute. Wie viel hatte die Dampfmaschine von Newcomen?

Bei Newcomens Dampfmaschine wurde der Kolben durch die Ausdehnung des Dampfes bewegt. Wie erreichte er, dass der Kolben sich wieder zurück bewegt?

Welche Vorteile hatte die Dampfmaschine von James Watt?

Wozu wurden die Dampfmaschinen gebraucht?

Warum werden die Autos heute nicht mit Dampfmaschinen angetrieben?

Wie viel Zeit verging von der Erfindung der ersten Dampfmaschine bis zur ersten Lokomotive?

Welche Aufgabe hat der Arbeitszylinder?

Welche Aufgabe hat der Steuerzylinder?

Welche Aufgabe hat das Schwungrad?