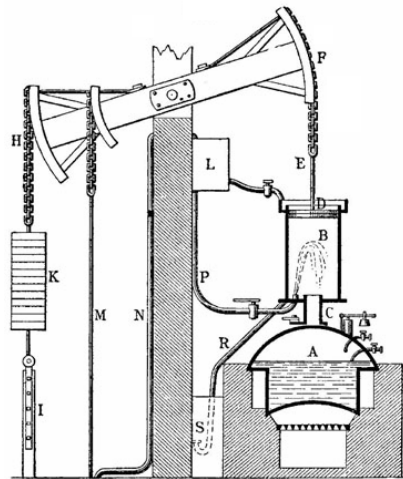


Watts Dampfmaschine

Von Werner Sticht

James Watt hat die Dampfmaschine nicht erfunden. Es gab viele Miterfinder. Der bekannteste von ihnen war Thomas Newcomen (1663-1729) war. Seine Maschine wurde vorrangig zum Abpumpen von Grundwasser in Bergwerken verwendet. Die erste ging 1712 in Betrieb. Siehe Bild.

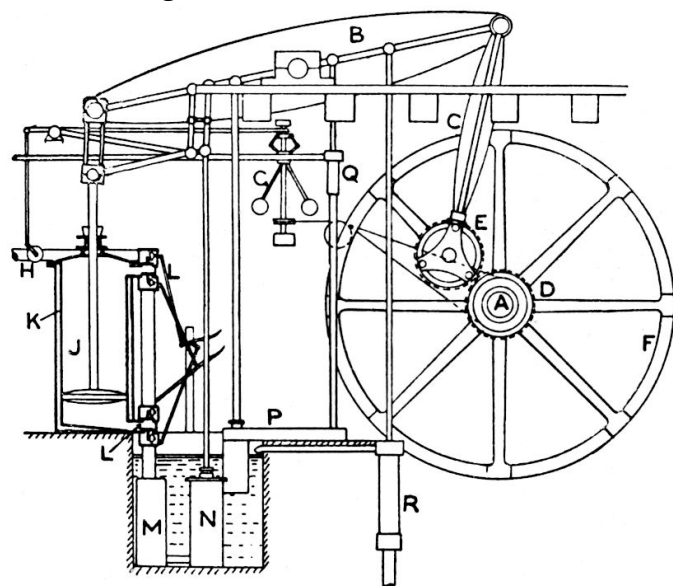


Wenn der Kolben **D** unten ist, öffnet ein Arbeiter das Ventil **C**. Der Kolben steigt. Bevor er ganz oben ist, schließt der Arbeiter das Ventil **C**. Dann öffnet er das Ventil an der Leitung **P**. Durch den Wasserstrahl kondensiert der

Wasserdampf sofort. Es entsteht Unterdruck und der normale Luftdruck drückt den Kolben **D** nach unten.

Ein Arbeiter (Humphrey Potter) hatte dann die Idee, das Öffnen und Schließen der Ventile über Schnüre durch die Maschine selbst tätigen zu lassen.

Als **James Watt** eine derartige Dampfmaschine reparieren sollte, fielen ihm gleich mehrere Verbesserungen ein.

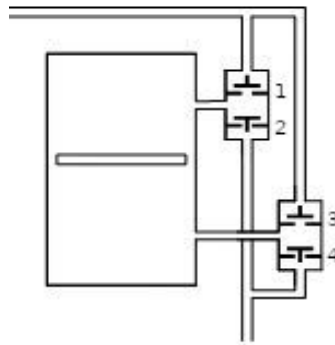


Zuerst ließ er die Wand des Dampfzylinders, im Bild **K**, von Dampf durchströmen und isolierte den Zylinder mit Holzbrettern.

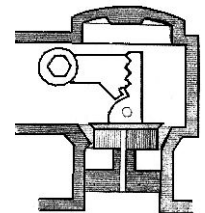
Der vom Kolben **J** abgegebene verbrauchte Dampf wird nun in einen getrennten Zylinder **M** geleitet, der in einem Wasserbad ruht. Dem Abdampf wird mit einer Brause Wasser zugeführt. Er kondensiert und erzeugt Unterdruck, der dann auch auf den Kolben wirkt. Das Wasser im Kondensator **M** wird durch die Pumpe **N** beseitigt.

Durch das eingespritzte Wasser zur Kondensation des Dampfes wird der Dampfzylinder **K** nicht mehr abgekühlt und der Dampf des nächsten Taktes muss den Zylinder nicht mehr aufheizen, wie bei der Maschine von Newcomen. So wird Heizmaterial gespart.

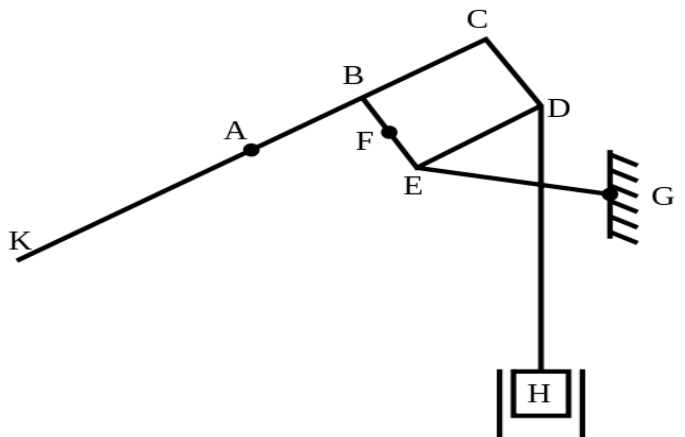
Bei Newcomens Maschine hob der Dampf den Kolben nur an. Bei Watts Maschine kann der Dampf den Kolben **J** auch nach unten drücken. Watts **Ventilsteuerung** verwendet 4 Ventile – entweder 1&4 oder 2&3 sind offen.



Oben kommt der Dampf herein, unten geht er ab. Das folgende Bild zeigt ein Ventil von Watt.



Der Murdoch-Schieber war noch nicht erfunden.



Die Erfindung, auf die Watt besonders stolz war, war seine **Geradeführung** der Kolbenstange **DH**.

A ist das Lager des Querbalkens **KAC**, dessen Enden **K** und **C** sich um **A** in Kreisbögen auf und ab

bewegen. **H** ist der Kolben, der nur senkrecht bewegt werden darf.

Betrachten wir die Strecken **AB**, **BE**, **EG**. **G** ist ein fester Punkt an der Maschine.

Wenn sich der Querbalken **KAC** dreht, so führt der Punkt **F** eine nahezu senkrechte Bewegung aus.

Dabei sollte $BF/FE = AB/EG$ sein.

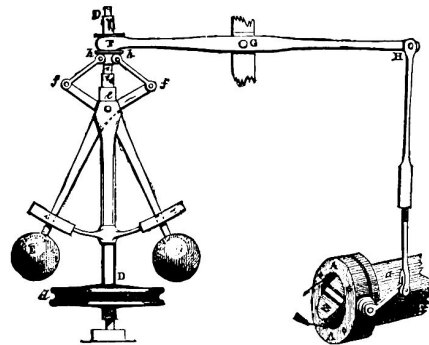
An Punkt **F** wird meist die Kolbenstange der Kondensatorpumpe befestigt.

Die Geradeführung des Punktes **F** kann nun über das Parallelogramm **BCDE** auf den Punkt **D** übertragen werden. Der Punkt **F** liegt auf der Gerade **AD**. Die Bewegung von **D** ist so eine Vergrößerung der Bewegung von **F**.

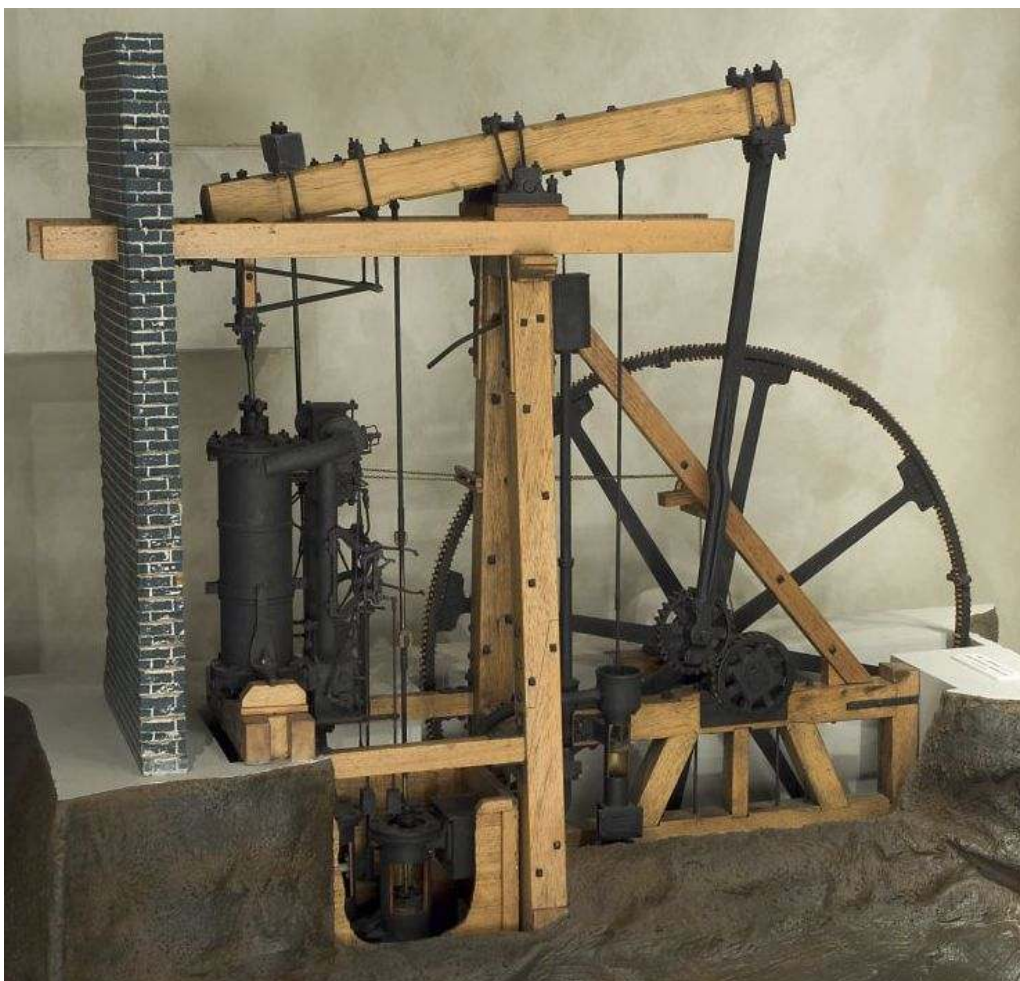
Watts Maschine war nicht nur zum Auspumpen von Bergwerkschächten gedacht. Mit einer Kurbel konnte die Auf- und Abbewegung auch in eine **Drehbewegung** überführt werden. Diesen Mechanismus hatte sich jedoch schon ein anderer patentieren lassen. Watt ersann nun einen neuen Mechanismus mit **Planetenzahnrädern**, bei dem die Drehachse mit doppelter Geschwindigkeit lief als mit der normalen Kurbelbewegung.



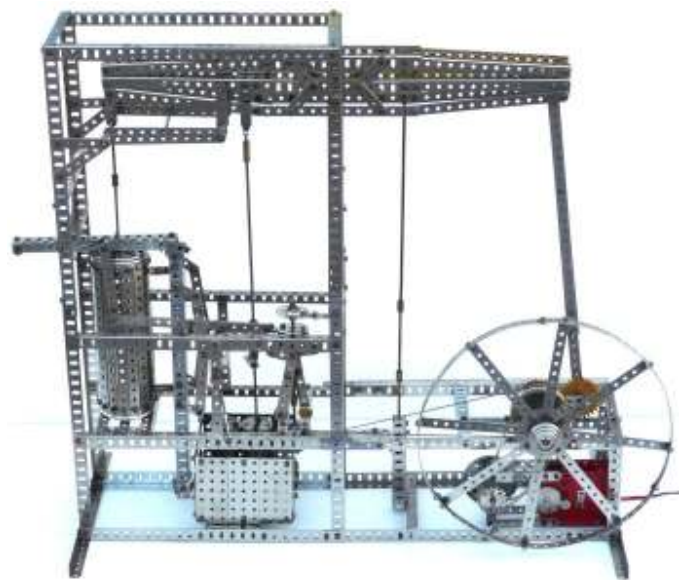
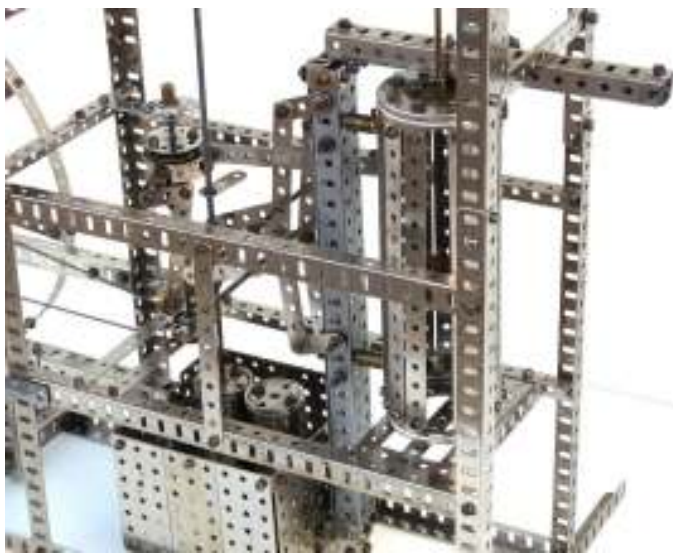
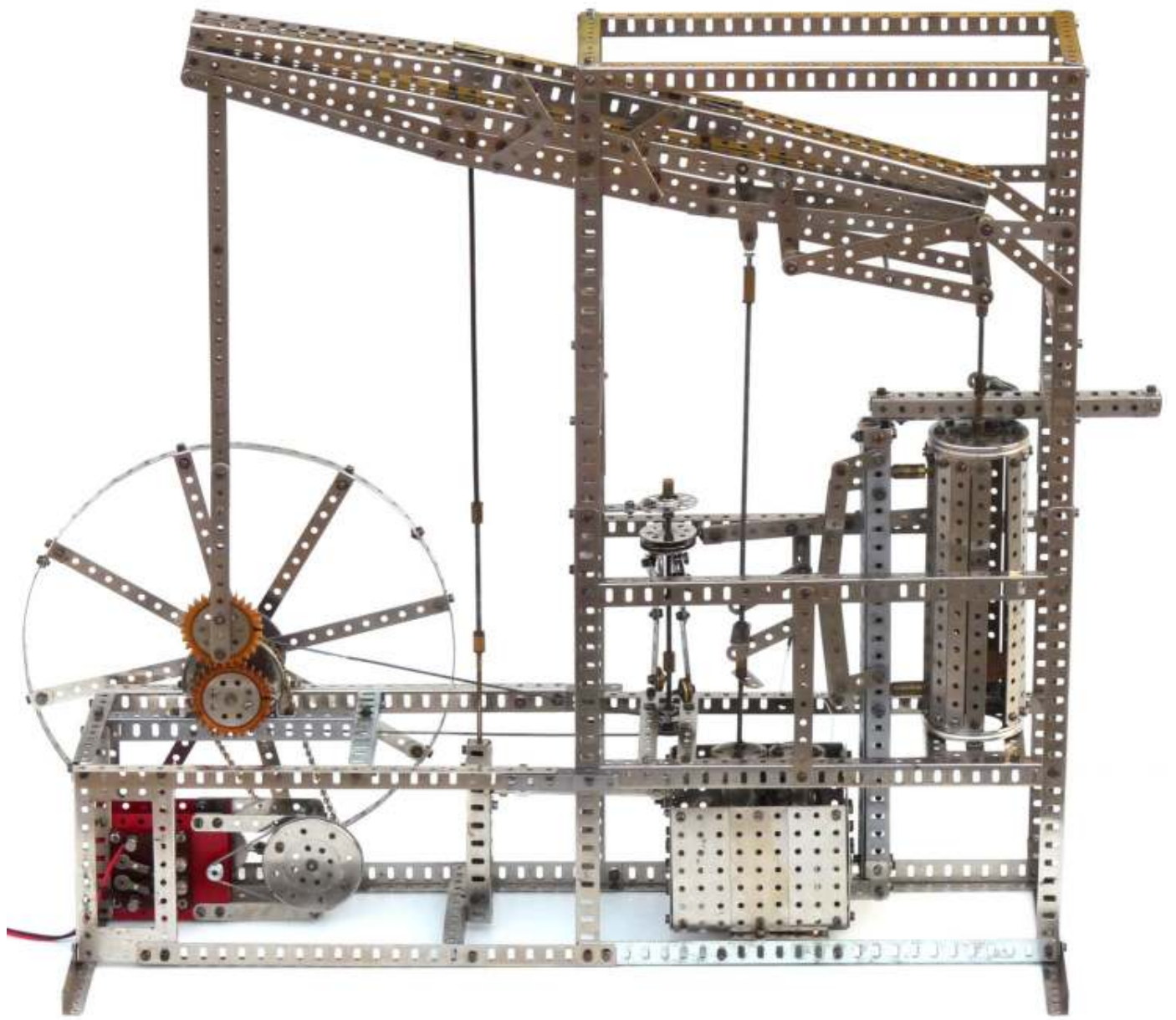
Eine weitere Erfindung war der **Zentrifugalregler**.



Der Regler wird von der Hauptachse direkt angetrieben. Dreht sie sich zu schnell, wandern die Gewichte nach außen und die Dampfzufuhr wird gedrosselt.



Wenn wir uns nun eine frühe Wattsche Dampfmaschine (1782) ansehen, so fällt auf, dass da noch Holzbalken und Mauerwerk benötigt wurden. Wir erkennen den Dampfzylinder, darüber das Parallelogramm zur Geradeführung, rechts das Gestänge zur Ventilsteuerung. Unter dem Zylinder sieht man den Kondensator mit Pumpe, der in einem Wasserbecken steht. Das Schwungrad wird über ein Planetengetriebe angetrieben.



Das abgebildete Modell wurden mit Teilen von Walther's Stabil gebaut. Als Anregung diente eine Vorlage von Meccano, Kasten K aus dem Jahr 1935.

Natürlich wurde vieles verbessert. Doch die Struktur des Hauptrahmens wurde übernommen, obwohl Watts Maschinen keinen solchen Hauptrahmen hatten. Ebenso wurden die Ventilsteuerung und die Geradeführung nicht aus Gewindestiften, sondern aus Flacheisen gebaut. So kann man die Längen einfacher erkennen.

Der Wasserkasten für Kondensator und Pumpe wurde mit Stabilplatten angedeutet.

In den Bildern erkennt man über dem Zylinder die Dampfzufuhr vom Kessel. Über die Ventile wird der Dampf in den Zylinder geleitet. Der Zylinder wurde offen gelassen, damit man den Kolben, dargestellt durch ein Holzrad, beobachten kann. Unten befindet sich das Wasserbecken mit Kondensator und Pumpe. Darüber erkennt man den Regulator.

Für den Bau des Regulators wurden Teile aus den Stabil Erfinderbaukästen verwendet. Man erkennt die Kugellager der Regulatorachse. Auch die L- und T-förmigen Flacheisen werden genützt.

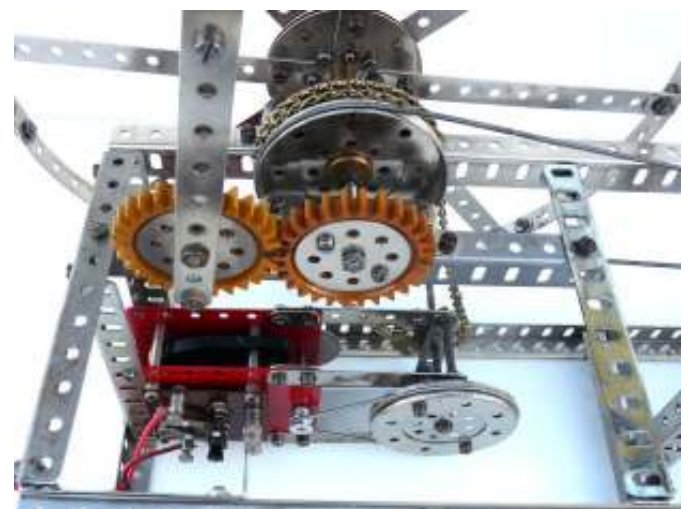
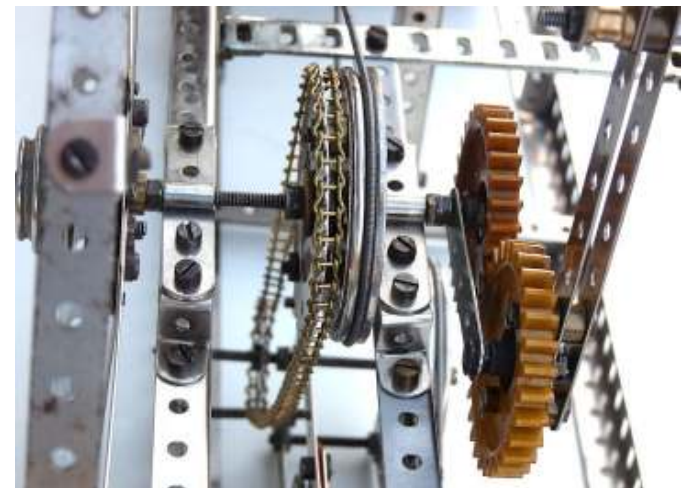
Als Transmissionen wurden Stabil Antriebsspiralen der 1950er Jahre verwendet. Diese Antriebsspiralen können miteinander verschraubt werden. Das eine Ende jeder Spirale hat nämlich einen kleineren Durchmesser.

Die Antriebsachse mit dem Schwungrad wird durch einen Gewindestift dargestellt. Damit die Gewinde nicht abgenützt werden, hat man bei Stabil für stark belastete Achsen besondere Fachlager eingesetzt.

Die Stabil Kunststoffzahnäder sind gut geeignet zur Darstellung des Planetengetriebes. Diese Zahnäder gibt es mit 14, 28, 42 und 56 Zähnen. Man erhält so immer ganzzahlige Übersetzungsverhältnisse.

Der Antrieb des Modells erfolgt über einen Stabil Elektromotor.

Im Modell wurden verkürzte Stabil Winkeleisen und gekürzte Gewindestifte verwendet. Die wenigen Teile, die nicht von Walther stammen, sind handelsübliche Unterlegscheiben.





Man achte im Bild auf die schwarze Markierung. Wenn der Kurbelarm nur eine halbe Drehung ausgeführt hat, hat das Schwungrad bereits eine ganze Drehung gemacht.

Literatur:

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:James_Watt und alle Unterkategorien.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Newcomens_Dampfmaschine_aus_Meyers_1890.png

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lantern_Slide_-_Cross-Section_of_Watt

[%27s_Rotative_Double-Acting_Condensing_Steam_Engine,_Birmingham,_England,_circa_1782.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lantern_Slide_-_Cross-Section_of_Watt%27s_Rotative_Double-Acting_Condensing_Steam_Engine,_Birmingham,_England,_circa_1782.jpg)

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WattsSteamEngine.jpeg>

https://en.wikipedia.org/wiki/Parallel_motion

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/Watt-parallel-motion.svg/512px-Watt-parallel-motion.svg.png>

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Im20100528Ed-BW1786d.jpg>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrifugal_governor.png

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thinktank_Birmingham_-_object_1950S00022\(1\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thinktank_Birmingham_-_object_1950S00022(1).jpg)