

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1862

Der praktische Werth des Menschen und der Thiere als Motoren

[urn:nbn:de:bsz:31-270970](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270970)

Dieser empirische Werth von P gründet sich darauf, dass ein Individuum nicht mehr im Stande ist, einen wenn auch noch so kleinen Widerstand dauernd zu überwinden, wenn die Geschwindigkeit v der Thätigkeit zweimal so gross ist als die vortheilhafteste Geschwindigkeit, oder wenn die Arbeitszeit Z zweimal so gross ist als die vortheilhafteste T .

Erfolgt eine Thätigkeit mit der vortheilhaftesten Geschwindigkeit c aber nur während kurzen Zeitintervallen, auf welche längere Ruhepausen folgen, so darf man nehmen:

$$v = c, \quad Z = 0$$

und dann wird vermöge (2):

$$P = 2 K$$

Dieser Werth darf in Rechnung gebracht werden bei Arbeiten an Krahen und Winden, die nur von Zeit zu Zeit vorgenommen werden. Für eine solche Arbeit ist $K = 8$, daher $2 K = 16$ Kilogramme.

Der grösste Widerstand, der innerhalb eines Tages nur durch ganz kurze Zeit überwunden werden kann, folgt aus (2), wenn man $v = 0$, $Z = 0$ setzt, und man findet $P = 4 K$, oder für einen Menschen $4 K = 32$ Kilg.

Natürlich dass hier nur von derjenigen Thätigkeit die Rede ist, welche die Menschen als Arbeit entwickeln, wenn sie sich im Schweisse ihres Angesichtes ihr Brod verdienen, ohne ihre Gesundheit aufzureiben. Die Kraftentwicklungen der Menschen bei geistigem Aufschwung, bei heldenmässigen Leistungen kommen bei unseren Zwecken nicht in Betrachtung.

Der praktische Werth der Menschen und Thiere als Motoren.

Ogleich ein Kilogramm billigster, aber doch noch die Gesundheit erhaltender Menschennahrung 20 bis 30 mal mehr kostet als ein Kilogramm Steinkohlen, so ist doch die Wärmethätigkeit, welche einem Kilogramm Nahrungsmittel entspricht, nicht grösser als die von einem Kilogramm Steinkohlen, und ist demnach die Kraftleistungsfähigkeit von einem Kilogramm Nahrungsmittel nicht grösser, sondern (wegen des nothwendigen Stickstoffgehaltes) kleiner als die von einem Kilogramm Steinkohlen. Nahrungsmittel sind daher immer 20 bis 30 mal kostspieligere motorische Substanzen als Steinkohlen. Wäre der menschliche Organismus als Kraftmaschine betrachtet nicht besser als eine Dampfmaschine, so würde die Kraft-

erzeugung aus Nahrungsmitteln vermittelt des menschlichen Organismus 20 bis 30 mal mehr kosten, als die Krafterzeugung aus Kohlen vermittelt einer Dampfmaschine. Allein der menschliche Organismus macht $\frac{1}{4.5}$ von der Wärme nutzbar, die im Nahrungsmittel enthalten ist, eine Dampfmaschine bester Art dagegen nur $\frac{1}{20}$ von der Brennstoffwärme, daher ist die Gewinnung der Kraft aus Nahrungsmitteln vermittelt des menschlichen Körpers $20 \times \frac{4.5}{20} = 4.5$ bis $30 \times \frac{4.5}{20} = 6.8$ mal so kostspielig, als die Gewinnung von Kraft aus Steinkohlen vermittelt einer Dampfmaschine.

Von der Ausbildung der calorischen Maschine darf man aber erwarten, dass dieselbe einstens nur ein Viertel oder ein Fünftel von der Brennstoffmenge einer Dampfmaschine erfordern wird, dass sie also zur Umwandlung von Wärme in Arbeit gerade so vortheilhaft werden wird, als in dieser Hinsicht der menschliche Organismus, und dann wird die Gewinnung der Kraft aus Brennstoff vermittelt einer calorischen Maschine 20 bis 30 mal billiger sein, als die Gewinnung von Kraft aus Nahrungsmitteln vermittelt des menschlichen Organismus.

Diese trockene Vergleichung zeigt, dass schon gegenwärtig die Menschenkraft als reine Kraft betrachtet, 6 mal, in Zukunft aber 20 bis 30 mal kostspieliger sein wird, als Brennstoffkraft. Dieses Urtheil wird nicht wesentlich durch den Umstand modifizirt, dass die Brennstoffkraft eine Maschineneinrichtung erfordert, denn der Mensch kann auch nicht mit nacktem Leibe arbeiten, er braucht nebst Nahrung auch Kleidung, Wohnung, und wenn er seine Gesundheit einigermaßen erhalten will, auch Erholung und geistige Belebung und Erfrischung, was alles Geld kostet.

Abgesehen von dem, was Gefühl, Religion oder Philosophie gebieten, zwingt uns schon der pure Egoismus, die ganz gewöhnliche Gewinnsucht, den Menschen als Motor überall nicht anzuwenden, wo es möglich ist, an dessen Stelle einen Motor der unorganischen Natur in Anwendung zu bringen.

Im Alterthum gab es keine Physik, keine Chemie, keine Mechanik (als Wissenschaft), hatte man keine Ahnung, dass in der Natur eine Fülle von Kräften vorhanden seien, die zur Verrichtung von Arbeiten für menschliche Zwecke verwendbar gemacht werden könnten, daher die Allgemeinheit der Sklavenarbeit, die in der Neuzeit allerdings noch nicht gänzlich aufgehoben ist, aber nicht mehr als eine prinzipielle geduldet wird, sondern nur theilweise noch faktisch

besteht und deren Beseitigung nach Thunlichkeit angestrebt wird. Naturwissenschaft, Technik und Christenthum haben dahin geführt, dass die Arbeit eine freie Thätigkeit geworden ist, dass Menschenkraft nie als bloss motorische Kraft, sondern immer nur dann angewendet wird, wenn eine Arbeit nicht bloss physische Kraft, sondern auch Intelligenz erfordert, die durch eine Maschine nicht ersetzt werden kann. Die Gartenarbeit wird durch Menschenthätigkeit besorgt. Der Feldbau durch Zugthiere unter Leitung des Menschen. Die kolossalen Arbeiten, welche die Herstellung der Eisenbahnbauten erfordern, werden theils durch Zugthiere, vorzugsweise aber durch Menschenthätigkeit vollbracht, weil man noch kein Mittel besitzt, und vielleicht auch in der Folge nicht besitzen wird, wodurch diese Arbeiten durch die verstandeslosen Motoren der unorganischen Natur verrichtet werden könnten. In der Gewerbe- und Fabrikthätigkeit wird der Mensch als reiner Motor gar nicht mehr gebraucht, sondern er verrichtet hier nur solche Arbeiten, die mit Maschinen gar nicht gemacht werden können, oder er unterstützt, leitet und dirigirt eine Maschine, die durch Wasser oder Dampf getrieben wird. Der Mensch ist ein schwacher und kostspieliger, aber er ist zugleich ein mit (wenn auch zuweilen schwacher) Intelligenz ausgerüsteter Motor. Er ist vermöge seines Körperbaues und vermöge seines Geistes eine Universalmaschine, die einer unendlichen Mannigfaltigkeit von Bewegungsfunktionen fähig ist. Er ist ein sich selbst transportirender Motor, kann sich selbst an den Ort der Arbeit begeben, kann nach seinem Willen die Arbeit beginnen, unterbrechen oder beschliessen, kann nach Erforderniss von einer Thätigkeit in eine andere übergehen, kann den mancherlei der Thätigkeit zufällig entgegen tretenden Störungen und Hindernissen begegnen, und so gibt es denn eine grosse Mannigfaltigkeit von Arbeiten, die durch andere Kraft nicht ersetzt werden können. Unvortheilhaft ist und bleibt aber die Menschenarbeit in den Fällen, 1) wenn es sich um eine grosse Kraftentwicklung handelt, 2) wenn es sich um eine Arbeit handelt, die einen hohen Grad von Gleichmässigkeit erfordert. Das Spinnen, Weben, Drehen, Hobeln, Feilen u. s. w. sind Thätigkeiten, die ein um so vollkommeneres Resultat liefern, je gleichförmiger sie erfolgen, daher ist in diesem Falle die Maschinenarbeit der Handarbeit vorzuziehen, denn die grösste Virtuosität eines Handarbeiters kann es nie dahin bringen, eine Gleichförmigkeit zu erzielen, wie sie bei derlei Arbeiten von einer gut eingerichteten Maschine leicht erreicht wird.

Maschinen, die vorzugsweise durch Menschenkraft bewegt werden.

Maschinen, vermittelt welchen die Menschenkraft vortheilhaft verwendet werden kann, gibt es selbstverständlich sehr viele. Es sollen in Folgendem vorzugsweise diejenigen dieser Maschinen betrachtet werden, vermittelt welchen durch Menschenkraft entweder grosse Widerstände, wenn auch mit kleinen Geschwindigkeiten überwunden, oder mit grossen Lasten irgend welche Ortsveränderungen hervorgebracht werden sollen. Zu diesen Maschinen gehören folgende :

A. Horizontal - Bewegungen.

Walzen, Schleifen, Wagen, Schiebebühnen, Drehscheiben.

B. Vertikal - Bewegungen.

Winden, Flaschenzüge, Krahnen, Hebzeuge aller Art.

C. Pressen.

Schraubenpressen, Keilpressen, Kniepressen, hydraulische Pressen.

Bei diesen Maschinen ist sowohl der Receptor als auch das Werkzeug höchst einfach. Der Receptor ist entweder eine Kurbel, ein Hebelgriff, oder eine Zugstange, oder ein Fusstritt. Das Werkzeug besteht meistens nur aus einem oder mehreren Bestandtheilen zum Anfassen des Körpers, auf welchen eingewirkt werden soll.

Da bei diesen Maschinen in der Regel gefordert wird, einen grossen Widerstand, wenn auch nur langsam, also mit kleiner Geschwindigkeit zu überwinden, so besteht der ganze Bewegungsmechanismus aus einem System von Bestandtheilen, welche bewirken, 1) dass die Bewegungsweise des Receptors in jene des Werkzeuges umgewandelt wird; 2) dass die Geschwindigkeit des Werkzeuges vielmal kleiner ausfällt, als jene des Receptors. Gehen wir nun zur Beschreibung und Construction dieser Arbeitsmaschinen über.

Fig. 2
einem Gr
eine mit
vier hölze
gesteckt
eingehäng
dieselbe
hängende
Last aus
denselben
Last an
Hebel an
nicht we
kann, ist
q die
in Mitte
der W
Nebenhi

für p
Soll
Baugeri
den Bo
eine Re
Rolle
hängen
wird.
Fi
hende
länge
Kurb