

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Der Maschinenbau

Redtenbacher, Ferdinand

Mannheim, 1863

Erklärung der in den Resultaten für den Maschinenbau von Seite 228 bis 255, vierte Auflage, enthaltenen Formeln und Tabellen

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

wirkender Regulator kommt dadurch doch nicht zu Stande, weil durch denselben doch nicht bewirkt werden kann, dass die Kugeln keine Geschwindigkeit besitzen, wenn die normale Geschwindigkeit in irgend einem Zeitaugenblick eintritt.

Wegen der Schwingungen, die in den Kugeln eintreten, wenn der Gleichgewichtszustand der Normalbewegung aufgehoben wird, ist es ganz unmöglich, einen ganz verlässlich wirkenden Regulator vermittelt solcher Schwungkugeln hervorzubringen. Die folgende Anordnung gibt eine Vorstellung, auf welche Weise ein unfehlbar richtig wirkender Regulator zu Stande gebracht werden könnte. Tafel XXIX., Fig. 4, *a* ist eine Axe, die mit der Schwungradsaxe durch gewöhnliches Räderwerk in Verbindung gesetzt wird. Dieselbe ist mit einem Differenzialräderwerk versehen. *b* ist eine Axe, die unabänderlich mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt wird, wozu ein Uhrwerk mit einem konischen Pendel angewendet werden könnte. *b* wirkt vermittelt der Räder *c* und *a* auf das Differenzialräderwerk ein, so dass in dem Rade *e* eine aus *a* und *b* zusammengesetzte Bewegung entsteht, das Räderwerk kann aber leicht so gewählt werden, dass die Bewegung in *e* verschwindet, wenn das Schwungrad seine normale Geschwindigkeit hat. Ist dies der Fall, so erhält das Rad *e* eine Rechtsdrehung oder eine Linksdrehung, je nachdem die Geschwindigkeit der Schwungradswelle grösser oder kleiner als die normale ist. *f* ist ein Rad, das in *e* eingreift, *g* eine Schraube ohne Ende, *h* das Wurmrad, das an der Axe der Einlassklappe befestigt ist. Hat das Schwungrad die normale Geschwindigkeit, so hört die Bewegung in *e* auf und bleibt folglich die Drehklappe stehen, wird die Geschwindigkeit der Schwungradsaxe grösser oder kleiner als die normale, so tritt sogleich in *e* und folglich auch in der Drehklappe eine Bewegung nach der einen oder nach der entgegengesetzten Richtung ein, je nachdem die Schwungradsgeschwindigkeit grösser oder kleiner als die normale geworden ist.

Erklärung der in den Resultaten für den Maschinenbau von Seite 228 bis 255, vierte Auflage, enthaltenen Formeln und Tabellen.

Diese Formelsysteme stimmen im Wesentlichen mit denjenigen überein, welche wir in der Theorie der Dampfmaschinen hergeleitet haben. Dieselben können gebraucht werden, um verschiedene die Dampfmaschinen betreffende Fragen zu beantworten. Ueber die Ausdrücke für den schädlichen Widerstand *r* sind bereits Seite 525

die erforderlichen Erklärungen gegeben worden. Die Tabellen bedürfen einiger Erklärungen. Dieselben geben für die Hauptarten von Maschinen: 1) den Durchmesser des Dampfeylinders, 2) das Verhältniss zwischen dem Kolbenschub und dem Cylinderdurchmesser, 3) die Kolbengeschwindigkeit, 4) die Anzahl der Umdrehungen der Kurbelwelle, 5) den Querschnitt des Cylinders für jede Pferdekraft, 6) die Dampfmenge für jede Pferdekraft in einer Sekunde, 7) die Heizfläche des Kessels für eine Pferdekraft, 8) den Steinkohlenverbrauch in der Stunde für jede Pferdekraft. In der Ueberschrift jeder Tabelle ist eine gewisse Dampfspannung angegeben. Diese Tabellen sind vermittelst der theoretischen Formeln mit möglichster Genauigkeit berechnet worden, insbesondere mit Berücksichtigung der schädlichen Widerstände r und der Dampfverluste zwischen Kolben und Cylinder. Die Dampfspannung der Ueberschrift ist diejenige, welche vorhanden sein muss, wenn bei Maschinen, die nach diesen Tabellen ausgeführt werden, der reale Effekt mit dem sogenannten Nominaleffekt übereinstimmen soll. Man unterscheidet nämlich unvernünftiger Weise Realeffekt und Nominaleffekt. Dieser verwirrende Unterschied rührt aus der Zeit her, in der man es noch nicht verstand, die Effekte der Dampfmaschinen genauer zu berechnen oder zu messen, in der daher ihre Leistungen durch Schätzung bestimmt wurden. Namentlich war dies der Fall bei den *Watt'schen* Maschinen. Diese Leistungen wurden aber meistens unterschätzt, man machte später die Erfahrung, dass die thatsächlichen Leistungen gewöhnlich um die Hälfte grösser sind, als die durch Schätzung angegebenen, und nannte nun diese geschätzten Leistungen den Nominaleffekt, die wahren thatsächlichen Leistungen dagegen den Realeffekt. Die beiden Effekte stimmen überein, wenn die Dampfspannung einen gewissen Werth hat, der niedriger ist als derjenige, mit welchem die Maschinen gewöhnlich arbeiten. In der Ueberschrift der Tabelle für *Watt'sche* Maschinen, Seite 239, ist z. B. eine Dampfspannung von nur 8330^{Kilg} pro 1^{m} angegeben, das will sagen: die Dimensionen, welche *Watt* seinen Maschinen gegeben hat (und die mit denen, welche unsere Regeln geben, übereinstimmen) sind von der Art, dass bei der in der Tabelle angegebenen Kolbengeschwindigkeit die wirkliche Effektleistung schon so gross wird, als der Nominaleffekt ausspricht, wenn die Dampfspannung im Cylinder nur 8330^{Kilg} pro Quadratmeter beträgt. Da aber die *Watt'schen* Maschinen in der Regel mit einer Spannung von circa $\left(1 + \frac{1}{4}\right)$ Atmosphären arbeiten, so ist die gewöhnliche Leistung der Maschine um circa die

Hälfte grösser als der Nominaleffekt. Nach dieser Tabelle erhalten also die Maschinen Dimensionen, bei welchen es leicht möglich ist, beträchtlich grössere Effekte zu erzielen, als der Nominaleffekt ausagt, natürlich mit einem grösseren Dampfaufwand.

Bei Berechnung der Heizfläche des Kessels ist die Dampfmenge zu Grunde gelegt worden, die die Maschine für jede Pferdekraft pro 1 Stunde bedarf, und da diese Dampfmengen je nach der Grösse der Maschinen und nach der Wirkungsweise des Dampfes verschieden sind, so ist die Heizfläche pro 1 Pferdekraft nicht constant, sondern für kleine Maschinen grösser als für grosse, und für die guten Arten von Maschinen kleiner als für die schlechten oder minder guten. Der Brennstoffverbrauch pro Pferdekraft und pro Stunde ist ebenfalls nach dem Dampfbedarf berechnet, ist daher der in der Tabelle angegebenen Heizfläche pro Pferdekraft proportional.

Die Tabellen Seite 240, 244, 247, 250, 253 geben für die Hauptarten von Maschinen Verhältnisszahlen, wodurch alle einzelnen Detailabmessungen durch den Cylinderdurchmesser ausgedrückt sind. Diese Verhältnisszahlen beruhen auf dem leicht nachweisbar richtigen Satz, dass zwei in aller und jeder Hinsicht geometrisch ähnlich angeordnete Maschinen bei nahezu gleicher Geschwindigkeit und gleicher Dampfspannung richtige Detailabmessungen besitzen.

Dieser Satz ist von jeher und gewöhnlich ohne zu wissen dass er richtig ist, angewendet worden. Es ist durch diesen Satz die Anordnung der Dampfmaschinen und das Entwerfen derselben bloss auf ein Copiren im grossen oder kleinen Maassstab von bereits bekannten Anordnungen zurückgeführt; wenn man sich unserer Regeln bedient, braucht man daher zur Anordnung und Ausführung der Dampfmaschinen keinerlei wissenschaftliche Mittel, sondern nur gute Werkzeuge, Hobel, Drehbank etc. Jede mit guten Werkzeugen und mit guten Arbeitern versehene Werkstätte kann daher vortreffliche Dampfmaschinen fast ohne wissenschaftliche Kenntnisse entwerfen und ausführen, während für hydraulische Kraftmaschinen die reine Empirie wenigstens für den Entwurf derselben nicht hinreicht. Die wenigsten Maschinenwerkstätten verstehen es, ein Wasserrad für einen vorgelegten Fall richtig und gut anzuordnen.