



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 3. Allgemeines

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

Für Kupfer ist  $c = 0,018$  bis  $0,019$ ,  
 „ Eisen „  $c = 0,10$  bis  $0,12$ .

Zwischen den drei Größen: Stromstärke  $J$ , Spannung  $E$  und Widerstand  $W$  herrscht die Beziehung  

$$E = J \cdot W.$$

Nach dieser Gleichung läßt sich auch der Spannungsverlust einer Leitung berechnen. Ist  $w$  der Gesamtwiderstand von Hin- und Rückleitung,  $J$  die Stromstärke, so ist der Spannungsverlust  $e = J \cdot w$ . (Für Drehstrombetriebe mit drei Leitungen gilt eine abgeänderte Gleichung. Ist nämlich  $w$  der Widerstand einer der drei Leitungen, so ist  

$$e = J \cdot w \sqrt{3}.$$

Fließt der Strom  $J$  während der Zeit  $T$  durch die Leitung, so ist  $J \cdot T$  die durchströmende Elektrizitätsmenge. Als Einheit gilt das „Coulomb“.

1 Coulomb = 1 Ampèrefekunde.

Praktisch (z. B. für die Angaben des Elektrizitätszählers) wird zumeist nicht nach Coulomb, sondern nach Ampèrefunden gerechnet.

1 Ampèrefunde = 3600 Coulomb.

Die mechanische Leistung (Energie) einer Maschine wird in Pferdestärken (PS) angegeben; die entsprechende elektrische Einheit ist das „Watt“.

1 PS = 736 Watt.

Die elektrische Leistung erhält man, indem die Spannung  $E$  mit dem Strom  $J$  multipliziert wird, d. h. es ist:

$$A = E \cdot J.$$

Anm. Die Formel gilt streng nur für Gleichstromsysteme und Wechselstromsysteme in induktionsfreier Belastung. Glühlampen- und solche Bogenlampenbelastung, bei der als Beruhigungswiderstände Drosselspulen nicht verwendet werden, können praktisch als induktionsfreie Belastungen gelten, für welche die Gleichung  $A = EJ$  gilt. Ist der Belastungskreis in Wechselstrombetrieben nicht induktionsfrei (z. B. bei Verwendung von Drosselspulen als Beruhigungswiderstände für Bogenlampen), so ist das Produkt  $E \times J$  noch mit einem Faktor, der kleiner als 1 ist, zu multiplizieren. Dieser Faktor heißt der Leistungsfaktor; die Größe desselben hängt ab von der Selbstinduktion, dem Widerstand des Belastungskreises und der Periodenzahl des Wechselstromes.

Gewöhnlich wird die Leistung von Maschinen nicht nach Watt, sondern nach dem tausendfachen dieser Einheit gerechnet. 1 Kilowatt = 1000 Watt.

Ist beispielsweise die aufgenommene Leistung der Kraftmaschine (Dampfmaschine, Gasmotor oder dergl.), die zum Antrieb der elektrischen Maschine dient, 100 PS und beträgt der Wirkungsgrad von Kraftmaschine und elektrischer Maschine (Dynamomaschine) zusammen 80 Proz., so ist die von der Dynamomaschine abgegebene elektrische Leistung 80 PS, oder rund 59 Kilowatt. Beträgt die Maschinenspannung 110 Volt, so kann die Dynamomaschine  $\frac{59000}{110}$  oder rund 450 Ampère abgeben.

Als Einheit der elektrischen Arbeit gilt die Wattsekunde, die erhalten wird durch Multiplikation der Leistung mit der Zeitdauer in der sie wirkt. Gewöhnlich wird nicht nach Wattsekunden, sondern nach Wattstunden (1 Wattstunde = 3600 Wattsekunden) oder nach Hektowattstunden (1 Hektowattstunde = 100 Wattstunden) resp. nach Kilowattstunden (1 Kilowattstunde = 1000 Wattstunden) gerechnet.

Mit dem mechanischen Maß verglichen ist eine Wattstunde = 367 kgm, d. h. bei Aufwendung einer Wattstunde kann die Arbeit geleistet werden, 367 kg einen Meter hoch zu heben.

Anm. Bei überschlägigen Rechnungen, namentlich in Anschlägen für Hausbeleuchtungen, wird die Leistung nach Zahl der zu installierenden Glühlampen gerechnet, wobei als Einheit eine 16kerzige Glühlampe (rund 50 Watt) angenommen wird. Bei gleichzeitigen Anschluß von Bogenlampen wird auch als deren Leistung für je 50 Watt eine Glühlampe gerechnet.

### § 3.

#### Allgemeines.

Die Centralisation ist bisher bezüglich der elektrischen Beleuchtung nicht in dem Maße allgemein durchgeführt, wie bei der Gasbeleuchtung. In fast allen größeren und auch in vielen kleineren Städten bestehen zwar elektrische Centralstationen für Lieferung von Licht und Kraft, doch werden vielfach neben diesen Centralen noch eine große Anzahl von Einzelstationen erbaut, die nur ein Haus mit Licht versorgen. Ob nun Anschluß an das Rabelnetz der Centralstation oder die Errichtung einer besonderen Stromerzeugungsstation für die einzelnen Gebäude das vorteilhafteste ist, hängt von der Größe der Anlage, der Zeit des Stromverbrauches und den örtlichen Verhältnissen ab. Je nach der Wirtschaftlichkeit wird man sich für das eine oder andere entscheiden. Entschleidet man sich, trotzdem Anschluß an das Netz einer Centrale möglich ist, doch für den Bau einer eigenen elektrischen Anlage, so ist es vorteilhaft, das System der Stromerzeugung dem der Centrale anzupassen. Man hat dann die Möglichkeit, bei eventuellen Betriebsstörungen das Beleuchtungsnetz des Hauses an das Netz der Centrale anzuschließen.

Da die städtischen Centralen zumeist nur kurze Zeit stark belastet sind, so können sie in den Zeiten schwachen Betriebes elektrische Energie billig abgeben. Es kann daher unter Umständen am wirtschaftlichsten sein, eine Accumulatorenbatterie in dem Gebäude aufzustellen, die in der Zeit, da der Stromkonsum der Centrale gering und demnach elektrische Energie zu billigerem Preise zu haben ist, geladen wird. Die aufgespeicherte elektrische Energie kann dann zu jeder beliebigen Zeit zur Beleuchtung des Hauses verwandt werden.

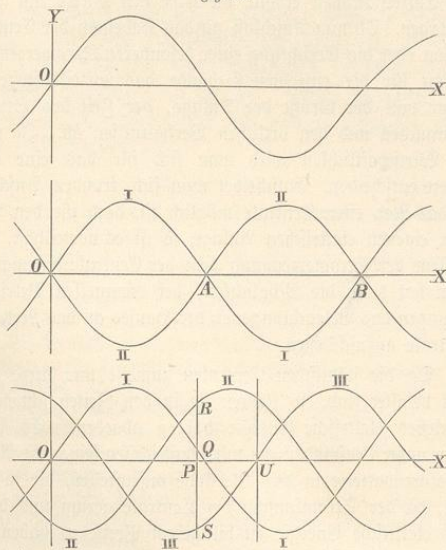
## § 4.

## System der Stromerzeugung.

Es kommen drei Systeme der Stromerzeugung für die elektrische Beleuchtung in Betracht, nämlich Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom. Nach jedem dieser Systeme sind bereits Anlagen von größerem Umfange hergestellt. Jedes dieser Systeme erfordert, seiner Eigenart entsprechend, besondere Installationseinrichtungen. Bei Anschluß der Hausbeleuchtung an eine vorhandene Centralanlage ist daher die Eigenart eines jeden Systemes besonders zu berücksichtigen. Hierauf soll im folgenden kurz eingegangen werden.

Bei jeder modernen elektrischen Maschine unterscheidet man im wesentlichen zwei Teile: „Schenkel“ und „Anker“. Die Schenkel bestehen aus Elektromagneten, die durch den elektrischen Strom polarisiert werden. Der Anker besitzt eine Anzahl von Spulen, in denen die elektromotorische Kraft bei Bewegung der Maschine erzeugt wird. Von dem Anker wird die elektrische Energie nach außen abgegeben. Die in jeder Spule erzeugte (induzierte) elektromotorische Kraft (Spannung) wechselt bei den verschiedenen Umläufen fortwährend die Richtung. Bei den Wechselstrommaschinen wird diese Spannung unmittelbar nach außen geführt und die nach außen fließenden Ströme wechseln ebenfalls fortwährend ihre Richtung (Wechselströme).

Fig. 63.



In Fig. 63 ist durch die oberste Kurve der Stromverlauf für Wechselstrom dargestellt. Bei den Gleichstrom-

maschinen wird der Strom erst durch besondere Stromwender (Kommutatoren) gleichgerichtet. Bei den Drehstrommaschinen werden in mehreren, gewöhnlich drei Kreisen Wechselströme erzeugt, die zeitlich nicht zusammenfallen, so daß der Strom in dem einen Kreise ansteigt, während er im zweiten abnimmt u. s. f. In der mittleren Kurve ist der Stromverlauf für Zweiphasenstrom, in der unteren für Dreiphasenstrom (Drehstrom) dargestellt. Der Drehstromkreis läßt sich leicht in einzelne Wechselstromkreise zerlegen. An jeden dieser Wechselstromkreise können Lampen angeschlossen werden.

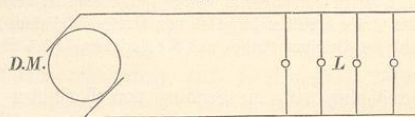
Bei Gleichstrombetrieb sind die Vogenlampen, wenigstens soweit die Bodenbeleuchtung in Frage kommt, wirtschaftlicher. Ein weiterer Vorzug des Gleichstromes ist, daß er sich leicht in Accumulatoren aufspeichern läßt. Der Wechselstrombetrieb besitzt dagegen den Vorteil, daß sich hierbei die Energie leicht in ruhenden Transformatoren auf hohe Spannung umformen und so — ohne zu große Verluste — auf weite Entfernungen übertragen läßt. Der Drehstrombetrieb besitzt außerdem noch den Vorzug, daß die Drehstrommotoren bei großer Einfachheit sehr wirtschaftlich sind.

Hiernach wird man für reine Beleuchtungsanlagen einzelner Häuser zumeist dem Gleichstrom den Vorzug geben, falls nicht etwa die Benutzung eines, in größerer Entfernung belegenen, Kraftwerkes (Wasserkraft) eine Wechselstrom- oder Drehstromanlage wirtschaftlicher macht.

## Stromverteilung.

Die einfachste Verteilung des Stromes von Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen erfolgt im Zweileitersystem, bei dem die Lampen nur zwischen zwei Leitungen, die von der Maschinenstation ausgehen, geschaltet werden. (Fig. 64.)

Fig. 64.



Von den zwei Hauptleitungen können Zweigleitungen in beliebiger Zahl angeschlossen werden. Bei Anlagen zur Beleuchtung einzelner Grundstücke wird dies System wegen seiner großen Einfachheit und Übersichtlichkeit fast ausschließlich angewandt. Die übliche Spannung beträgt 110 oder 120 Volt, die auch angenähert (wenn das Beleuchtungsgebiet nicht zu weit ausgedehnt ist) zwischen Hin- und Rückleitung im ganzen Netz herrscht. Ist das Beleuchtungsgebiet räumlich weit ausgedehnt, so müßte bei einer Zweileiteranlage der Querschnitt der Stromleitungen zur Vermeidung eines zu hohen Spannungs-