



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## Verschiedene Konstruktionen

**Scholtz, Adolf**

**Leipzig, 1900**

§ 4. System der Stromerzeugung

---

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

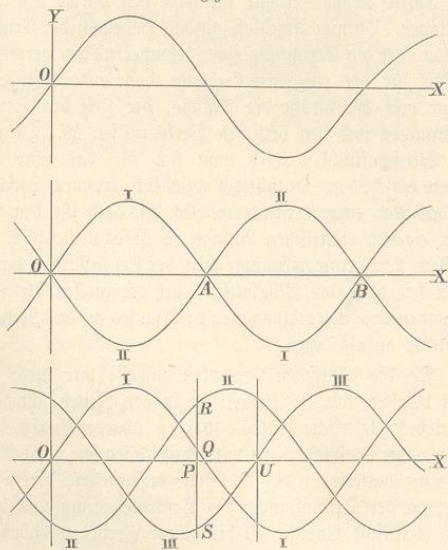
## § 4.

## 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.

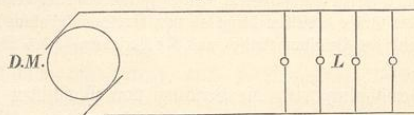
Bei Gleichstrombetrieb sind die Vogenlampen, wenigstens soweit die Bodenbeleuchtung in Frage kommt, wirtschaftlicher. Ein weiterer Vorzug des Gleichstromes ist, daß er sich leicht in Accumulatoren aufspeichern läßt. Der Wechselstrombetrieb besitzt dagegen den Vorteil, daß sich hierbei die Energie leicht 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.)

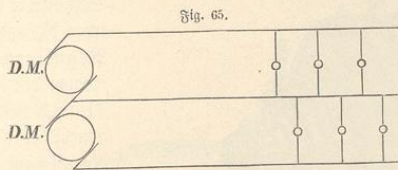
Fig. 64.



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-

verlustes unter Umständen so stark bemessen sein, daß die Anlage dadurch stark verteuert und unrentabel würde. Allerdings kann durch Erhöhung der Netzspannung, etwa auf 250 bis 500 Volt, der Bereich, in dem die Anlage noch wirtschaftlich ist, erweitert werden. Dies hat aber den Nachteil, daß die höhere Spannung gefährlicher und die Installation etwas teurer ist, daß auch die Glühlampen für die erhöhte Spannung weniger wirtschaftlich sind und daß bei Bogenlichtbeleuchtung immer eine größere Anzahl von Bogenlampen hintereinander geschaltet werden muß.

In ausgedehnteren Betrieben kann die Wirtschaftlichkeit der Anlage durch Wahl des Dreileitersystems erhöht werden. Dieses System (Fig. 65) entsteht aus der Verbindung zweier Zweileitersysteme, bei denen die Stromkreise hintereinander geschaltet sind, und der Hinleitung des einen resp. Rückleitung des anderen Systems



zu einer gemeinsamen Leitung, dem sogenannten Mittelleiter. Der Mittelleiter führt nur die Differenz der Ströme der beiden Außenleiter. Zwischen Mittelleiter und einem Außenleiter herrscht die gleiche Spannung, etwa 110 oder 220 Volt, zwischen den beiden Außenleitern herrscht die doppelte Spannung, also in dem erwähnten Beispiel 220 oder 440 Volt. Die elektrische Energie kann sowohl zwischen Mittelleiter und einem Außenleiter oder zwischen den beiden Außenleitern abgenommen werden. Da für Lampen, wie erwähnt, meist die geringere Spannung günstiger ist, werden die Lampen zwischen Mittelleiter und Außenleiter angeschlossen, während für die Elektromotoren häufig die Energie von den beiden Außenleitern abgenommen wird. An der Verbrauchsstelle kann das Dreileitersystem in zwei Zweileitersysteme aufgelöst werden. Wird an ein Dreileitersystem eine Beleuchtungsanlage von nur wenigen Lampen, etwa unter 50 Lampen, angeschlossen, so pflegt man letztere nur an zwei Leitungen, den Mittelleiter und einen Außenleiter, anzuschließen. Bei größeren Anlagen werden an alle drei Leitungen im Gebäude Lampen angeschlossen.

Der Mittelleiter wird häufig als blanker Kupferdraht ohne Isolierhülle in die Erde verlegt.

#### Drehstromschaltung.

Bei der Drehstromschaltung kommen, ähnlich wie bei der Dreileiteranlage, drei Leitungen zur Verwendung. Wesentlich verschieden ist die Drehstromanlage von der Dreileiter-

anlage dadurch, daß die drei Leitungen völlig gleichwertig und die Spannungen zwischen je zwei beliebigen Leitungen gleich sind. Es können also die Lampen beliebig zwischen je zwei Leitungen angeschlossen werden, wodurch drei Stromkreise entstehen. Für den Gesamtwiderstand ist es vorteilhaft, diese drei Stromkreise möglichst gleichmäßig zu belasten. Es ist aber nicht erforderlich, alle drei Stromkreise in die Gebäude zu führen. Bei kleineren Anschlüssen, (etwa unter 50 Lampen, je nach der Größe der Centralanlage) genügt es, nur in einen Stromkreis die Lampen anzuschließen, so daß auch hier die Anordnung einfach und übersichtlich wird. Natürlich wird man bei den verschiedenen Anschlüssen mit den Stromkreisen wechseln, so daß die Gesamtbelastung in der Centralstation möglichst gleichmäßig auf die drei Stromkreise verteilt ist.

#### § 5.

##### Maschinenstation.

In den meisten größeren und in vielen kleinen Städten sind Centralanlagen vorhanden, in denen elektrische Energie erzeugt wird. Durch in der Erde verlegte Kabel oder oberirdisch verlegte Luftleitungen wird die elektrische Energie den einzelnen Konsumenten zugeführt. Ist keine elektrische Centrale am Orte, so ist die Herstellung einer eigenen Centrale erforderlich. Bei größeren Beleuchtungsanlagen oder wenn schon vorhandene Betriebskraft zur Verfügung steht, kann es wirtschaftlicher sein, trotzdem eine Centralstation am Orte ist, doch eine eigene Beleuchtungsanlage herzustellen. Für derartige Anlagen wird meist das Gleichstromzweileitersystem am empfehlenswertesten sein. — Als Kraftmaschinen zur Erzeugung der elektrischen Energie kommen in erster Linie Dampfmaschinen oder Gasmotoren in Betracht. Es können natürlich andere Arten von Kraftmaschinen, wie Wasserräder, Turbinen, Petroleummotoren u. s. w. verwandt werden. Der Betrieb mit Dampfmaschinen setzt eine besondere Kesselanlage, der Betrieb mit Gasmotoren Anschluß an ein vorhandenes Gasleitungsnetz voraus. Für kleinere Anlagen wird man meist den Betrieb mit Gasmotoren wegen des geringeren Raumbedarfes dem Dampfbetrieb vorziehen, wenn nicht die Kesselanlage noch für andere Zwecke Verwendung findet. Die Größe der Maschinen richtet sich nach der größten Anzahl gleichzeitig brennender Lampen. Das Verhältnis dieser Lampenzahl zu den gesamten installierten Lampen hängt von den örtlichen Verhältnissen und der Art der zu beleuchtenden Räume, als Wohnzimmer, Bureau, Verkaufsläden, Fabriken und dergl. ab. Für Privatbeleuchtung kann man rechnen, daß etwa 40 bis 60 Proz. der installierten Lampen gleichzeitig brennen. Dieser Prozentsatz kann in einzelnen Betrieben bedeutend steigen und muß