

angeführten genügen, um dasjenige, worauf es ankommt, zu erläutern.

Wir sehen also aus den Zahlenbeispielen, daß wir die Spannung beliebig wählen können, ohne die Leistung zu verändern; natürlich sind wir dann auch an eine bestimmte Stromstärke gebunden. Bei der Dimensionierung derjenigen Kleinzentrale, die uns zu diesen Ausführungen veranlaßt hat, bestimmte man nun die Faktoren, die das Produkt 400 ergeben, nicht mit Hilfe eines Würfelbeckers, sondern man berücksichtigte die Vor- und Nachteile der verschiedenen Spannungen und Stromstärken und bestimmte darnach die Stromverhältnisse. Fürs erste ist zu bedenken, daß eine hohe Spannung nur geringe Stromstärken erforderlich macht und daß im entgegengesetzten Falle das Umgekehrte eintritt. Es ist für die Fortleitung elektrischer Kraft von wesentlicher Bedeutung, daß die Leitungsdrähte stark genug gewählt werden, um die nötige Stromstärke (Amp.) führen zu können. Auf die Spannung kommt es hierbei aber nicht an. 3 Ampere Strom von 10 000 Volt Spannung erleiden denselben Verlust in der gleichen Leitung wie 3 Ampere Strom von 10 Volt Spannung, trotzdem die fortgeleitete Energie im ersten Falle

$$10\,000 \times 3 = 30\,000 \text{ Watt} = \frac{30\,000}{736} = \sim 41 \text{ PS.}$$

und im zweiten Falle nur

$$10 \times 3 = 30 \text{ Watt} = \frac{30}{736} = \sim \frac{4}{100} \text{ PS}$$

beträgt. Der Verluste in der Leitung wegen wird man also möglichst hohe Spannungen wählen. Wo nur kurze Leitungsstrecken in Betracht kommen, spielen aber die Leitungsverluste eine nur untergeordnete Rolle, zumal eine Vergrößerung des Leitungsquerschnittes bei kurzen Leitungen ohne erhebliche Mehrkosten durchführbar ist.

Wir haben soeben gesagt, daß ein Draht von bestimmter Stärke beliebig hoch gespannte Ströme führen kann. Diese Behauptung hat jedoch auch ihr »Aber«, denn es muß weiter ergänzt werden, »wenn er zur Fortleitung der hohen Spannungen genügend isoliert ist«. Was wir also an Kupferquerschnitt sparen können, müssen wir, wenn es sich um Verlegungen innerhalb eines Hauses handelt, für bessere Isolation aufwenden.

Es sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß es für die Kosten der Erzeugung elektrischer Kraft gleichbedeutend ist, ob 100 Ampere von 60 Volt Spannung oder 25 Ampere von 240 Volt Spannung erzeugt werden. Es ist ein alter, schwer auszurottbarer Irrtum, daß eine 120-Volt-Lampe, die $\frac{1}{2}$ Ampere braucht, billiger brennt als eine 60-Volt-Lampe, die 1 Ampere braucht. Dieser Irrtum beruht auf dem früher üblichen Modus der Stromverbrauchs-Berechnung, bei dem der Preis nach der Zahl der verbrauchten Amperestunden festgesetzt wurde. Außer Betracht wird dabei nur immer gelassen, daß die Amperestunde in Netzen von 60 Volt Spannung viermal so billig war, als in Netzen von 240 Volt Spannung.

Berücksichtigt man die vorstehend aufgeführten Punkte bei der Dimensionierung einer Kleinzentrale und zieht man ferner in Betracht, daß die sehr strengen Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker auf Anlagen unter 60 Volt keine Anwendung mehr finden, so wird man sich schließlich für eine niedrigvoltige Anlage entscheiden müssen.

Auch der Generator (Stromerzeuger) unserer Anlage, der in Fig. 2 wiedergegeben ist, ist für eine niedrige Spannung berechnet. Er erzeugt bei 400 Umdrehungen pro Minute eine Stromstärke von 20 Ampere und 20 Volt Spannung.

Damit nun die Maschine nicht immer im Betrieb sein muß, wenn Strom gebraucht wird, und damit ferner auch einmal kürzere Zeit ein größerer Bedarf gedeckt werden kann, als ihn die Maschine zu erzeugen vermag, gehört zu einer Zentrale auch eine Akkumulatorenbatterie. Zur Kleinzentrale von Böllcher wird eine Batterie von 8 Zellen und 60 Ampere-

stunden Kapazität (Aufnahmefähigkeit) geliefert. Pro Zelle rechnet man rund 2 Volt Spannung, das macht bei 8 Zellen 16 Volt. 60 Amperestunden unter 16 Volt Spannung entsprechen einer Leistung von $16 \times 60 = 960$ Wattstunden; das ist der Betrag, den die Batterie aufzuspeichern vermag.*) Wollen wir einmal zusehen, was sich mit diesem Vorrat alles anfangen läßt.

Zur Beleuchtung eines Arbeitsplatzes ist ungefähr eine Lichtstärke von 16 Kerzen erforderlich. Wir wählen also eine Metallfaden-Lampe von 16 Kerzen, die, angenommen, bei einer Spannung von 16 Volt gerade 1 Ampere Strom braucht. Ihr Wattbedarf ist dann (Volt mal Ampere) $16 \times 1 = 16$ Watt. Brennt die Lampe eine Stunde, so braucht sie also 16 Wattstunden, und da wir 960 Wattstunden aufgespeichert haben, so würde diese eine Lampe mit jenem Vorrat $\frac{960}{16} = 60$ Stunden brennen. Brennen wir nun sechs solcher Lampen gleichzeitig, so würde die Reserve für $\frac{60}{6} = 10$ Stunden, also für etwa drei Abende ausreichen. — Wir wissen jetzt, wie lange unser Vorrat reicht, und müssen nun noch ausrechnen, was uns jede Ladung kostet und welche Zeit sie in Anspruch nimmt. 960 Wattstunden gibt der Akkumulator ab; er ist aber ein Geschäftsmann und verlangt etwas Profit. Wir wollen ihm deshalb, was ungefähr der Wirklichkeit entspricht, 1200 Wattstunden geben. Unser Generator erzeugt 400 Watt; das sind in einer Stunde 400 Wattstunden. Um 1200 Wattstunden zu erzeugen, müssen wir ihn demnach 3 Stunden lang laufen lassen. Pro Stunde braucht der Motor 0,3 kg, also in drei Stunden



Fig. 2

rund ein Kilogramm Benzin. An Brennstoff brauchen wir somit, wenn wir steuerfreies Benzin mit 20 Pfennig pro Kilogramm bezahlen, täglich für 7 Pfennig. Bezahlen wir das Benzin aber teurer, so wachsen auch unsere Unkosten entsprechend.

Es dürfte interessant sein, zu bestimmen, wie sich der Preis der selbsterzeugten Elektrizität zu demjenigen verhält, der in größeren Städten bezahlt wird. Das Ergebnis der Rechnung wird natürlich sofort ein günstigeres, wenn eine größere Inanspruchnahme der Kleinzentrale zur Grundlage der Rechnung gemacht wird. Wir wollen aber die Rentabilitätsberechnung für das vorhin behandelte Beispiel durchführen.

Unser Jahresbedarf beläuft sich, da wir täglich $\frac{1}{3}$ Kilowattstunde verbrauchen, auf $\frac{1}{3} \times 365 = 122$ Kilowattstunden. Da für eine Kilowattstunde, wie wir eben ausgerechnet haben, für 20 Pfennig Benzin erforderlich sind, so benötigen wir:

Brennstoff für $122 \times 20 = 2440 = 24,40$ Mark
Schmiermittel, geschätzt 5,00 „
Zinsen für das Anschaffungskapital von 750 Mark, Amortisationsquote und Ausgaben für Reparaturen 60,00 „

Zusammen 89,40 Mark

Unter Zugrundelegung dieser ungünstigen Verhältnisse würde sich die Kilowattstunde also auf $\frac{89,40 \text{ Mark}}{122} = 73$ Pfg.

stellen.**) Bei dem gleichen Jahresbedarf würde die Kilowattstunde, von einem Elektrizitätswerk bezogen, kosten:

Strom 0,60 Mark
Miete für den Zähler 0,06 Mark
zusammen 0,66 Mark

Das Preisverhältnis wäre also, die eigne Arbeit nicht mit-

*) Das sind rund 1000 Wattstunden oder eine Kilowattstunde.

**) Rechnet man mit einem täglichen Stromverbrauch von $\frac{2}{3}$ Kilowattstunden, dann stellt sich der Preis für die selbsterzeugte Kilowattstunde auf nur 50 Pfennig.