

TU 33721

Die Elektrizitäts-Versorgung Deutschlands

Eine wirtschaftliche Betrachtung



L. J. J.

Berlin 1913

823/1

33e46

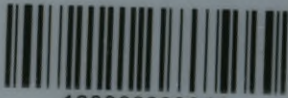
Die Elektricitäts-Versorgung
Deutschlands

Eine wirtschaftliche Betrachtung



III 33721

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000303941

8101 11110

Akc. Nr. 5253/50

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Jetzige Verhältnisse und Kosten	1
2. Übergang von örtlicher zu gemeinsamer Versorgung.....	3
3. Zukünftiger Bedarf.....	4
4. Orte der zukünftigen Elektrizitätserzeugung	5
5. Einteilung Deutschlands in Versorgungsgebiete.....	6
6. Einrichtung und Art der Kraftwerke	8
7. Das Starkstrom-Fernleitungsnetz.....	9
8. Örtliche Weiterverteilung der Elektrizität	9
9. Nebenleitungen mit Mittelspannung	10
10. Baukosten des Fernleitungsnetzes und der Gesamtanlagen	10
11. Gestehungspreis des gemeinsam erzeugten und ferngeleiteten elektrischen Stroms	11
12. Vergleich der späteren mit den jetzigen Kosten des elektrischen Stroms	12
13. Elektrifizierung der Eisenbahnen.....	13
14. Beteiligung des Reichs, der Bundesstaaten und der Kommunalverbände	14
15. Gewinn des Reichs und der Bundesstaaten	17
16. Zusammenfassung	19



Die Elektrizitätsversorgung Deutschlands gegen Entgelt erfolgt durch eine große Anzahl von Einzelwerken, die meist örtlich ziemlich eng begrenzte Gebiete bedienen. Die von Dettmar herausgegebene „Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland“ verzeichnet für 1911 im ganzen 2526 Werke, von denen aber die meisten nur für den eigenen Bedarf arbeiten oder sehr geringe Mengen Strom an andere abgeben. Die für letzteren Zweck bestimmten Anlagen sind in der Hauptsache in der von Döpke bearbeiteten „Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke“ behandelt, wengleich auch hier einerseits Betriebe für eigenen Bedarf vorkommen und andererseits manche, indes meist kleinere Anlagen fehlen. Hält man sich für den vorliegenden Zweck an die letztere Statistik, so findet man dort für 1911 346 Kraftwerke verzeichnet, von denen 279 in Deutschland belegen sind und allein hier in Betracht kommen. Den umfangreichsten Betrieb hatten die Berliner Elektrizitätswerke, A. G., welche 2 639 000 Einwohner versorgten und rund 274 Millionen KW-Stunden erzeugten. Werke mit mehr als 100 Millionen KW-Stunden Erzeugung gab es außerdem nur noch 2, nämlich die Schlesiische Elektrizitäts- und Gas-A. G. in Oberschlesien und das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk A. G., Werk in Essen mit 117 bzw. 111 Millionen KW-Stunden. Das kleinste, in das Verzeichnis aufgenommene Kraftwerk, dasjenige von Deidesheim, erzeugte 74 000 KW-Stunden und versorgte ein Gebiet von 2,9 qkm mit 3 300 Einwohnern. Das ausgedehnteste Absatzgebiet besitzt die neue Überlandzentrale in Belgard (Pommern) mit 4 018 qkm, auf denen 280 000 Menschen wohnen. Betriebsziffern des am 15. Dezember 1911 eröffneten Werkes sind noch nicht angegeben. Im ganzen wurden versorgt 33 600 qkm mit 29 Millionen Einwohnern. Vergleichsweise sei bemerkt, daß das deutsche Reich rund 541 000 qkm mit rund 65 Millionen Einwohnern (nach der Zählung von 1910) umfaßt, daß also räumlich etwa $\frac{1}{15}$ der Einwohnerzahl nicht ganz die Hälfte Deutschlands mit Strom versehen wird, d. h. im wesentlichen nur die städtische Bevölkerung. Das größte vorhandene Kraftwerk, das Berliner, versorgt dabei etwa den vierundzwanzigsten Teil der Bewohner Deutschlands, während die ausgedehnteste Überlandzentrale, diejenige von Belgard, etwa den einhundertfünfunddreißigsten Teil des Reichsgebietes umfaßt.

An der Erzeugung der Elektrizität sind alle Arten von Kraftmaschinen beteiligt, in der Hauptsache Dampfmaschinen und Wasserkraftanlagen. Letztere treten jedoch nach Zahl und Leistung erheblich zurück. Wenn auch die Benutzung von Abgasen von Hochöfen, Kokereien u. dergl. zur Heizung der Dampfkessel bereits einen ziemlichen Umfang erreicht hat, so geschieht die Feuerung der Kessel doch in überwiegendem Maße durch Stein- oder Braunkohlen, die von der Zeche oft auf weite Entfernungen hin zu Eisenbahn oder Schiff bis an den Verbrauchsort befördert werden. Daß dadurch der Preis der Brennstoffe erheblich gesteigert wird, ist verständlich, kostete doch dem Oberschlesiischen Elektrizitätswerk die Tonne Steinkohlen von 6 150 Wärmeeinheiten 4,97 M/t, während das rund 450 km von dort entfernte Cöpenicker Elektrizitätswerk für nur wenig bessere oberchlesiische Kohle 16,50 M/t bezahlen mußte. Damit sind indes die größten Unterschiede noch keinesfalls gegeben.

1. Zeitige Verhältnisse und Kosten.

Verteuernd wirken ferner die Kleinheit der Anlagen, die Notwendigkeit von Stromumformungen, sowie die bei großem Absatzgebiet und geringem Bedarf entstehenden hohen Kosten der Leitungen. Wie groß infolge dieser und einiger minder wichtiger Umstände der Unterschied in den Erzeugungskosten der elektrischen Kraft ist, ergibt sich einwandfrei aus der Statistik, nach der die folgende Zusammenstellung bearbeitet ist.

Zusammenstellung I.

Kosten einer nutzbar abgegebenen Kilowattstunde.
1911.

Rfd. Nr.	Ort	Nutzbar abgegebene Kilowatt- stunden Millionen	Eigentliche Betriebskosten für 1 Kilowattstunde				Verzinsung, Tilgung, Abschreibung, Erneuerung für 1 Kilo- wattstunde		Zu- sammen für 1 Kilo- watt- stunde ℳ
			All- gemeine Ver- waltung ℳ	Kosten der Zentrale ℳ	Strom- fortleitung, Strom- messung, Sonstiges ℳ	In- gesamt ℳ	Kraftwerke und Unter- stationen ℳ	Leitungs- anlagen, Zähler und Sonstiges ℳ	
1	Aachen.....	19,569	0,54	3,86	0,24	4,64	1,95	1,02	7,61
2	Bochum, Westf.	28,787	3,44		0,92	4,36	3,61		7,97
3	Cöln	40,118	0,65	2,89	0,70	4,24	1,74	2,12	8,10
4	Cöpenick	3,671	0,24	4,46	0,21	4,91	2,50	1,39	8,80
5	Derenburg/Harz	1,140	2,83	6,22	2,26	11,51	3,27	9,33	24,11
6	Dortmund, Westf., Ver- bands-Elekt.-Werk....	32,995	0,21	2,18	0,36	2,75	1,27	1,51	5,53
7	Dresden, Licht- und Kraft- werk.....	25,636	0,50	6,22	0,71	7,43	3,23	2,61	13,27
8	Essen, Rhein.-W. G.-W....	89,389	0,50	2,64	0,66	3,80	0,70	1,30	5,80
9	Hannover	7,933	8,26		0,68	8,94	7,16	6,35	22,45
10	Izehoe	0,255	—	13,20	0,49	13,69	8,66	4,33	26,68
11	Neuhaldensleben.....	0,237	3,26	16,87	0,64	20,77	13,77		34,54
12	Nürnberg, Städt. G.-W....	6,107	3,13	7,90	2,92	13,95	2,69	4,41	21,05
13	Oberschlesf. Industriebezirk	100,081	0,36	1,41	0,20	1,97	1,20	1,05	4,22
14	Rosen	2,364	2,04	6,75	2,12	10,91	6,25	5,47	22,63
15	Stettin, Freibeizirk.....	0,524	—	24,58	0,42	25,00	5,89	7,51	38,40
16	Weimar	1,050	1,56	14,74	—	16,30	7,88	9,72	33,90

Anmerkung: Für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals, für Abschreibung und Erneuerung sind durchschnittlich 8 v. H. der in der Statistik angegebenen Herstellungskosten eingesetzt, da die anderweit in der Statistik angegebenen Beträge teils unvollständig sind, teils erheblich von einander abweichen.

Man ersieht hieraus, daß die Selbstkosten für eine nutzbar abgegebene Kilowattstunde zwischen rund 4 und 40 ℳ schwanken, und die lediglich in den Zentralen entstehenden Ausgaben bewegen sich zwischen rund 1,5 und 25 ℳ für 1 KW-Stunde. In neuen, gut geleiteten größeren städtischen Anlagen betragen die

Kosten der Zentralen, d. h. im wesentlichen für Brenn- und Schmiermaterialien, für Unterhaltung und Bedienung der Maschinen, etwa 4 \mathcal{H} /KW-Stunde und deren Gesamtkosten etwa 8 \mathcal{H} /KW-Stunde, wobei mittelteure Leitungsnetze in Betracht kommen. Wesentlich niedrigere Einheitsätze weisen nur die ganz großen, in den Kohlenbezirken liegenden und vielfach mit Abgasen arbeitenden Werke auf, deren Gesamtkosten zwischen 4 und 6 \mathcal{H} . für eine nutzbar abgegebene Kilowattstunde liegen.

Angeichts dieser Verschiedenheiten in den Erzeugungskosten vollzieht sich neuerdings eine Umwandlung auf dem Gebiete der elektrischen Krafterzeugung. Kleine Anlagen, wenn sie nicht durch örtliche Verhältnisse, wie Vorhandensein von Brennstoffen oder Wasserkraft begünstigt sind, werden nur in geringem Umfange neu geschaffen, vorhandene sogar stillgestellt und der Bedarf an Elektrizität von nahe gelegenen größeren Werken gedeckt. Überlandzentralen mit örtlich beschränktem, meist auf landwirtschaftliche Abnehmer angewiesenem Absatz werden von größeren Werken aufgesogen, welche durch Zusammenfassen von ländlichem und städtischem Bedarf, von Industrie und Straßenbahnbetrieb einen besseren Ausgleich der sonst zeitlich sehr unregelmäßig verteilten Stromentnahme ermöglichen und in vielfacher Beziehung wirtschaftlicher arbeiten können. Neuerdings*) ist endlich der Gedanke besonders in den Vordergrund getreten, sehr große Elektrizitätswerke in den Kohlenbergwerksgebieten zu errichten, von hier aus die gewonnene Kraft in hoher Spannung mit Starkstromleitungen auf weite Entfernungen zu befördern und überall dort abzusetzen, wo bisher örtliche Elektrizitätswerke nicht bestehen oder wo letztere es freiwillig oder gezwungen vorziehen, den eigenen Betrieb stillzuliegen, den billiger zugeleiteten Fernstrom zu kaufen und weiter in ihrem Absatzgebiete zu verteilen. Dabei wird meist mit tunlichster Rücksicht auf bestehende Verhältnisse verfahren, indem die vorhandenen Werke aufgekauft oder zu Betriebsteilhabern gemacht werden. Hin und wieder vollzieht sich die Umwandlung aber auch nach dem Grundsatz: Und bist Du nicht willig, so brauch ich Gewalt. —

Beispiele für weiträumig sich ausbreitende Anlagen sind das private**) Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk in Essen, das private Westfälische Verbands-Elektrizitätswerk in Dortmund, das kommunale Elektrizitätswerk Westfalen in Bochum, die private Schlesiische Elektrizitäts- und Gas-A. G. im Oberschlesischen Industriebezirk, die Niederschlesiische Elektrizitäts- und Kleinbahn-A. G. in Waldenburg i. Schl. und das viel erörterte neue Bitterfelder Werk, welches u. a. die Berliner Stadtbahn versorgen sollte.

Bedingung für die Wirtschaftlichkeit der sich vollziehenden Umwälzung und deren Verallgemeinerung ist die Möglichkeit, hochgespannten Strom ohne wesentliche Anzutraglichkeiten und ohne zu große Kosten und Verluste auf weite Entfernungen fortzuleiten. In dieser Beziehung ist die Technik so weit gekommen, daß Hochspannungen von 40—50 000 Volt ganz unbedenklich und wirtschaftlich in Entfernungen bis zu etwa 150 km verwendet werden können. Auch Spannungen von 100 000 Volt und selbst darüber hinaus sind nicht nur in dem sagen- und versuchsreichen Amerika, sondern auch in Deutschland (Lauchhammer) verwendet und können bei bedeutenden Strommengen schon nach heutigem Stande der Technik bis auf 300 km Entfernung als zulässig und wirtschaftlich erachtet werden.

*) G. Klingenberg, Richtlinien für den Bau großer Elektrizitätswerke mit Dampfbetrieb. Elektrotechn. Zeitschr. 1912. Heft 29, 30, 31, 32.

§. Bartel, Großkraftwerke und Energieverteilung unter besonderer Berücksichtigung der oberen Spannungen bis 150 000 Volt. Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1912, Heft 10 und 11, 1913 Heft 1.

**) Mehrfach sind auch Kommunalverbände an den „privaten“ Werken beteiligt.

2. Übergang von ö licher zu gemeinsam Versorgung.

Zukünftiger Bedarf.

Wenn man untersuchen will, wie die Umwandlung von örtlicher zu gemeinsamer Versorgung sich weiter vollziehen kann, so ist zunächst der in absehbarer Zeit zu erwartende Elektrizitätsbedarf zu schätzen. Ausgeschlossen soll dabei die Strommenge sein, welche für eigenen Verbrauch erzeugt wird, ausgeschlossen zunächst auch der Bedarf der Eisenbahnen für elektrische Zugförderung. Es handelt sich also um die Strommengen, welche in den Verkehr zu öffentlichem und privatem Verbrauch kommen, einschl. elektrische Straßen- und Kleinbahnen, aber ausschl. Haupt-, Neben- und Kleinbahnen, die bisher mit Lokomotiven betrieben werden. Unter den eingangs gemachten Vorbehalten kann der „Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke“ entnommen werden, daß in Deutschland zu öffentlichen und privaten Zwecken

1910 rund 1 700 000 000 KW-Stunden
1911 „ 2 200 000 000 „

erzeugt wurden. Das ergibt auf einen Kopf der Bevölkerung für

1910 rund 26 KW-Stunden
1911 „ 33 „

Der Bedarf im ganzen und für den Einzelnen steigt also schnell in erheblichem Maße. Wie sehr er noch steigerungsfähig ist, läßt sich außerordentlich schwer schätzen, zumal wenn man bedenkt, daß bei weiterer Ermäßigung der Stromkosten — auch nur auf die heutigen Einheitsätze der großen, in den Kohlenbezirken liegenden Zentralen — die Verwendungsmöglichkeiten sich erweitern, z. B. für Kochen und Heizen. Den größten Bedarf, auf den Kopf der versorgten Bevölkerung, weist für 1911 der Oberschlesische Industriebezirk auf mit 179 KW-Stunden; es folgen etwa

- das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk mit 141,
- Waldenburg „ 135,
- Dortmund „ 131,
- Nachen „ 109 und
- Berlin „ 104 KW-Stunden.

Ungefähr kann man also schon beurteilen, daß der heutige Durchschnittsverbrauch noch sehr steigerungsfähig ist, wenn auch die angeführten hohen Zahlen hauptsächlich durch starken Bedarf für Industrie und Bahnbetrieb bedingt werden. Betrachte man ferner das schnelle Ansteigen der Erzeugungslinien fast aller Elektrizitätswerke, namentlich solcher, die schon heute billig arbeiten, sei es mit Wasser- oder Dampfkraft, so darf wohl geschätzt werden, daß in 10—15 Jahren der Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung sich auf das Vierfache des Betrages von 1911, also auf

rund 125 KW-Stunden

gesteigert, also das erreicht haben wird, was heute schon einige große Städte und Industriebezirke aufweisen. Nimmt man ferner an, daß die Einwohnerzahl Deutschlands sich im gleichen Zeitraum auf 80 Millionen vermehrt haben wird, so können wir im Jahre 1925 mit einem Elektrizitätsbedarf von

rund 10 Milliarden

erzeugten Kilowattstunden rechnen.

Diese Zahl könnte sich noch steigern, wenn ein billiger Strombezug elektrisches Heizen, Kochen usw. in erhöhtem Maße ermöglichte. Nach den Aufzeichnungen über die Verwendung von Kohlen des Ruhr- und des Saargebiets kann angenommen werden, daß reichlich 15 v. H. aller Kohlen zu häuslicher Verwendung

gelangen. Das würde, dem Heizwert nach, $\frac{15}{100} \cdot 174$ Millionen Tonnen*) oder rund 26 Millionen Tonnen Steinkohlen entsprechen, die am Verbrauchsorte im Kleinhandel einen Verkaufswert von durchschnittlich reichlich 24 *M/t* oder rund 600 Millionen Mark haben. Nimmt man an, daß demnächst elektrischer Strom zu Heiz- und Kochzwecken zu dem besonders niedrigen Satze von durchschnittlich 6 *ℳ/KW-Stunde***) in den Wohnungen abgegeben wird, so können für obigen Betrag 10 Milliarden Kilowattstunden geliefert werden, die äußerstenfalls den sonst erforderlichen 10 Milliarden Kilowattstunden hinzutreten könnten. Bei der folgenden Betrachtung soll aber nur mit letztgenannter Menge gerechnet, Heizen und Kochen also einstweilen vernachlässigt und als Reserve für sonstige etwaige Überschätzungen betrachtet werden.

Wo sollen in Zukunft die erforderlichen 10 Milliarden Kilowattstunden erzeugt werden?

4. Orte der zukünftig Elektrizitätserzeugung

Zum Teil in den schon bestehenden Werken, denn bei vielen würden die Ersparnisse, die durch Stilllegung der Zentralen gemacht werden können, geringer sein als die Kosten für den aus den Fernleitungen bezogenen Strom. Man wird also diese Werke, wenigstens innerhalb der Grenzen ihrer vorhandenen Leistungsfähigkeit und bis eine Erneuerung der Maschinen nötig wird, einstweilen weiterarbeiten lassen. Es ist aber trotzdem anzunehmen, daß die meisten Werke, welche Kohlen auf weiten Entfernungen beziehen müssen, welche also nicht unmittelbar in oder nahe an Kohlenbezirken liegen oder welche nicht Wasserkraft zur Verfügung haben, allmählich als Selbsterzeuger eingehen werden, wenn erst durchgehende Fernleitungsnetze vorhanden sind.

Zum Teil werden vorhandene Werke sich weiter ausbauen oder auch neue entstehen, wenn sie für den Kohlenbezug besonders günstig, namentlich an Wasserstraßen und in Seehäfen liegen oder wenn sie örtlich beschränkte Brennstoffvorkommen ausnutzen, zumal, wenn die gewonnenen Brennstoffe (minderwertige Stein- und Braunkohlen, Torf, Erdölrückstände u. dergl.) zum Versand im großen ungeeignet sind.

Ein Teil Deutschlands, und zwar der östliche Teil Pommerns, die Provinzen West- und Ostpreußen sowie der südöstliche Teil Bayerns scheiden vorläufig aus der allgemeinen Elektrizitätsversorgung aus, weil sie zu weit von den demnächstigen Elektrizitätszentralen der Kohलगewinnungsstellen entfernt liegen. In diesen Gebieten muß zunächst noch mit der Anlage von örtlichen Kraftwerken gerechnet werden.

Ferner werden Elektrizitätswerke dauernd dort bestehen können, wo große Wasserkräfte zur Verfügung stehen. Hierbei soll nicht verkannt werden, daß in Nord- und Mitteldeutschland die Anlage von Wasserkraftwerken im allgemeinen neben den neuen großen, außerordentlich billigen Dampfzentralen unwirtschaftlich ist, weil bei den meist vorkommenden niedrigen Gefällen bedeutende Kräfte nur mit großen Wassermengen zu erzielen sind und letztere hohe Anlagekosten bedingen. Immerhin bietet sich aber auch in Nord- und Mitteldeutschland noch vielfach die

*) Förderung Deutschlands 1910 ohne Berücksichtigung der Ein- und Ausfuhr von Kohlen, wobei die Braunkohlen, ihrem geringeren Heizwert entsprechend, im Verhältnis 3 : 1 in Steinkohlen umgerechnet sind.

**) Nach bisherigen Untersuchungen würde sich der Übergang zum elektrischen Kochen und zur Warmwasserversorgung geldlich bei einem Strompreise von 6—10 *ℳ/KW-Stunde* empfehlen, während die Zimmerheizung vorläufig Einheitsätze von 3—4 *ℳ* bedingt. Dabei sind aber die sonstigen Vorzüge und Annehmlichkeiten der Elektrizitätsanwendung nicht berücksichtigt.

Gelegenheit zu billiger Wasserkraft- und Elektrizitätsgewinnung, wenn letztere bei den zu schaffenden wasserbaulichen Anlagen — Flußkanalisierung und Talsperren — ein Nebenerzeugnis bildet, während die Hauptbaukosten dem Hauptzweck des Gesamtunternehmens zur Last gelegt werden können. Beispiele dieser Art sind die Ausnutzung der Wasserkräfte an den neuen Weiserwehren in Bremen, Dörverden und Münden sowie an den großen staatlichen Talsperren an der Eder und Diemel. Abgesehen davon lassen sich aber in Süddeutschland, in Bayern, Württemberg und Baden noch sehr große Wasserkräfte gewinnen, die auch für sich allein betrachtet des Ausbaues wert sind und mit deren Ausbau auch bereits begonnen ist, z. B. am Oberrhein, im Murgtal usw. Von besonderem wirtschaftlichen Wert werden die Wasserkräfte dann sein, wenn ihr Anlagekapital getilgt sein wird und als Selbstkosten dann nur noch die geringen Betriebs-, Unterhaltungs- und Erneuerungskosten in Betracht kommen. Deshalb empfiehlt es sich auch, vorhandene Wasserkräfte, für die ein einigermaßen wirtschaftlicher Absatz vorhanden ist, recht bald auszubauen, damit die Zeit des billigen, von Zinsen nicht mehr belasteten Betriebes erreicht ist, wenn die zunehmende Verbilligung der Dampfwerke einen späteren Ausbau der Wasserkräfte nicht mehr wirtschaftlich erscheinen lassen wird. Dieser Gedanke ist in etwas anderem Zusammenhange auch bereits von einem österreichischen Elektrizitätssachmann geäußert worden.*)

Abgesehen von diesen Fällen werden die demnächst erforderlichen großen Elektrizitätsmengen zweckmäßig später in der Hauptsache in den großen Stein- und Braunkohlenbezirken erzeugt werden. Hierfür verbleiben von dem angenommenen Gesamtbedarf von 10 Milliarden Kilowattstunden selbst unter der Annahme eines starken Ausbaues von, meist süddeutschen, Wasserkräften schätzungsweise 8 Milliarden Kilowattstunden übrig. Werden von diesen wiederum 2 Milliarden in den Kohlenbezirken selbst verbraucht — immer gerechnet ohne den Eigenverbrauch der nicht oder nur teilweise für den öffentlichen Bedarf arbeitenden Werke —, so bleiben für die Fernleitung

6 Milliarden Kilowattstunden

übrig.

Einteilung Deutschlands in Versorgungsgebiete.

Wenn ganz Deutschland von einem zusammenhängenden Fern-Starkstromleitungsnetz überzogen sein wird, ist es nicht nötig, praktisch auch nicht ausführbar, jeder Erzeugungsstelle ein besonderes Versorgungsgebiet zuzuweisen. Im Gegenteil ist es ein Vorzug des Gesamtplans, daß eine Stelle der anderen aushelfen kann, je nachdem dies die augenblickliche Größe von Erzeugung und Verbrauch bedingt. Denkt man sich z. B. eine große Gruppe von Elektrizitätswerken im Ruhrgebiet und eine andere im Braunkohlengebiet der Provinz Sachsen, so würde die Versorgung von Hannover und Umgegend für gewöhnlich wohl mit Strom aus dem Ruhrgebiet erfolgen; zeitweise kann aber auch das etwa gleichweit entfernte sächsische Braunkohlengebiet in Frage kommen. Immerhin wird es aber doch nötig werden, jeder großen Werksgruppe ein ihr für gewöhnlich zugehöriges Absatzgebiet zuzuweisen, damit danach die Größe der Stromerzeugung und der elektrischen Kraftanlagen bemessen werden kann.

Als große Kraft erzeugungsgebiete kommen hauptsächlich vier in Frage:

1. das Ruhr-Emscher-Dippe-Gebiet,
2. das Saarkohlengebiet,
3. das sächsisch-brandenburgische Braunkohlengebiet,
4. das oberösterreichische Steinkohlengebiet.

*) Die kaufmännische Bedeutung der österreichischen Alpenwasserkräfte. Von Dr.-Ing. Walter Conrad, Wien 1910, Lehmann und Wenzel.

Daneben sind noch eine Reihe kleinerer Bezirke zu berücksichtigen, z. B. das Nachener Revier, das linksrheinische Braunkohlengebiet, der Steinkohlenbezirk des Königreichs Sachsen bei Zwickau und das Waldenburger Steinkohlengebiet in Niederschlesien. Den kleineren Bezirken wird ein beschränktes Versorgungsgebiet innerhalb der größeren Versorgungsgebiete der vier Haupterzeugungsstätten zuzuweisen sein, so dem Nachener und dem Rheinischen Braunkohlenrevier innerhalb des Absatzgebietes der Ruhrzechen, dem Zwickauer Bezirk im Gebiet der sächsisch-brandenburgischen Braunkohle und dem Waldenburger Revier innerhalb des Absatzgebietes von Oberschlesien.

Sieht man zunächst von diesen kleineren Bezirken ab und begreift sie in die größeren ein, so gilt es, Deutschland in vier große Bedarfsgebiete einzuteilen. Selbstverständlich ist dabei in erster Linie zu berücksichtigen, daß jedes Kohlenrevier die ihm nächst gelegenen Landesteile mit Strom versorgt. Bestimmt man in jedem Kohlenrevier einen Ort als Mittelpunkt der betreffenden Kraftwerksgruppe und wählt dazu beispielsweise die Orte Essen-Ruhr, Saarbrücken, Bitterfeld und Rattowitz, so kann man um diese Orte Kreise mit einem Halbmesser von 150 und 300 km Länge schlagen und so schon ein ungefähres Bild über die örtliche Abgrenzung der Versorgungsgebiete gewinnen. Die Kreise schneiden sich aber noch vielfach, so daß große Landstriche bei gleichen Leitungslängen von mehreren Elektrizitäts-Zentralen technisch gleichgünstig bedient werden können. Hier muß noch nach anderen Gesichtspunkten abgegrenzt werden, z. B. nach dem Umfang der Kohlenförderung, nach dem bisherigen Kohlenabsatzgebiet und nach politischen Grenzen der Bundesstaaten, Provinzen, Regierungsbezirke und Kreise, damit diese unter sich örtliche Verteilungsgesellschaften bilden können, die in erster Linie mit ihrer Stromversorgung auf ein Kohlenrevier angewiesen sind. Nach diesen Gesichtspunkten ist die anliegende Versorgungskarte als erster Versuch entworfen. Dabei ergab sich das Absatzgebiet Oberschlesiens am einfachsten daraus, daß man das im Verhältnis zur Kohlenförderung ohnehin kleine Gebiet so weit ausdehnte, wie es zur Zeit technisch und wirtschaftlich empfehlenswert ist, d. h. auf reichlich 300 km Entfernung von Rattowitz aus. Danach würden die Provinzen Schlesien und Posen von der Rattowitzer Zentrale bedient werden. Sobald es wirtschaftlich möglich ist, die 300 km Leitungsentfernung zu überschreiten, wird die Grenze sich nach Pommern, West- und Ostpreußen verschieben lassen. Das Saarbrücker Absatzgebiet wird nach Westen und Süden durch die Reichsgrenze eingeschränkt, nach Norden und Osten durch das Essener Absatzgebiet, das infolge seiner großen Kohlenförderung und des durch den Rhein begünstigten Umfanges seines jetzigen Kohlenverkaufsbezirktes weit vordrängt. Das Essener Gebiet erstreckt sich nach Norden bis zur See und bis Schleswig-Holstein, dieses wegen der 300 km überschreitenden Entfernung freilassend. Nach Osten findet die Abgrenzung in der Weise statt, daß die 300 km-Linie im wesentlichen auch die Grenze gegen das Bitterfelder Absatzgebiet bildet. Dieses wird dadurch nach Westen etwas beschränkt, erlangt aber infolge seiner zentralen Lage ohnehin im Verhältnis zu der Größe seiner Kohlenförderung eine recht bedeutende Ausdehnung. Politisch und militärisch ist das von Vorteil, denn das sächsisch-brandenburgische Braunkohlenrevier liegt in der Mitte Deutschlands im Falle eines Krieges am gesichertsten, während die Steinkohlenbezirke von Saarbrücken und Rattowitz sich nahe der westlichen oder östlichen Grenze befinden und nur Essen durch Holland einigermaßen vor einem sofortigen Angriff geschützt ist.

Die Größe und Einwohnerzahl der vier Hauptversorgungsgebiete ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung, in der auch die Kohlenförderung für 1910 angegeben ist unter Umrechnung von 3t roher Braunkohle in 1t Steinkohle, ungefähr entsprechend dem Verhältnis der Heizwerte.

Zusammenstellung II.

Größe, Einwohnerzahl und Kohlenförderung der vier Haupt-Elektrizitäts-Versorgungsgebiete im Jahre 1910.

	Größe qkm	Einwohner- zahl	Kohlenförderung	
			zusammen t	auf je einen Einwohner des Ver- sorgungs- gebietes t
1. Essen, Rhein. = Westf. Steinkohlengebiet ..	150 000	22 000 000	89 000 000	4,0
2. Saarbrücken, Saar- kohlengebiet	50 000	6 500 000	14 000 000	2,0
3. Bitterfeld, Sächj. = Brandenb. Braun- kohlengebiet	120 000	17 000 000	17 000 000*)	1,0
4. Rattowitz, Oberschlesj. Steinkohlengebiet ...	70 000	7 500 000	34 000 000	4,5
zusammen	390 000	53 000 000	154 000 000**)	3,0

Da Deutschland im ganzen rund 540 000 qkm mit 65 Millionen Einwohnern umfaßt, würden rund 150 000 qkm mit 12 Millionen Einwohnern wegen zu großer Entfernung aus den Haupterzeugungstättten der Elektrizität zunächst nicht versorgt werden können. Die betreffenden Gebiete haben übrigens durchschnittlich einen erheblich geringeren Bedarf als der Durchschnitt der als versorgt betrachteten Landesteile.

Die Zusammenstellung zeigt, daß die beiden größten Kohlenförderungsbezirke an der Ruhr und in Oberschlesien hinsichtlich der ihnen zufallenden Elektrizitätsversorgung im Verhältnis zu ihrer Kohlenförderung unter sich ungefähr gleich, hinter den beiden anderen Bezirken dagegen erheblich zurückstehen. Bei dem sächsisch-brandenburgischen Bezirk erklärt sich dies, wie schon oben bemerkt, aus der zentralen Lage, bei dem Saarkohlenbezirk daraus, daß einer kleineren Gruppe von Kraftwerken verhältnismäßig mehr Elektrizitätsabgabe zufallen wird als einer größeren, weil die Leitungsentfernungen bei ersterem verhältnismäßig kurz sind, es also wirtschaftlich zweckmäßig ist, sie möglichst, auch über das nach der Größe der Kohlenförderung sonst zuständige Gebiet hinaus, auszu dehnen.

Einrichtung und Art der Kraftwerke.

Die Erzeugung des elektrischen Stroms ist derart zu denken, daß in jedem Kohlenbezirk eine Reihe großer Kraftwerke angelegt wird, die sämtlich in dasselbe Netz speisen und daher gleichartig arbeiten müssen. Aber auch andere Werke, die den technischen Bedingungen der Stromlieferung entsprechen und angemessene Preise fordern, können zugelassen werden. In Betracht kommen dabei insbesondere Kohlenzechen mit Kokereien oder andere industrielle Werke, die Abgase besitzen, sie aber im eigenen Betriebe nicht voll verwerten können. Es wäre wirtschaftlich zu

*) 3 t Braunkohle in 1 t Steinkohle umgerechnet.

**) Gesamtförderung Deutschlands 174 000 000 t (151 000 000 t Steinkohle und 68 000 000 t Braunkohle).

bedauern, wenn diese Kraftquellen unbenutzt bleiben sollten. — Nimmt man an, daß von den gesamten, durch Fernleitungen in den Verkehr gehenden 6 Milliarden Kilowattstunden die Hälfte im Ruhrgebiet zu erzeugen ist, so könnten damit 10 Kraftwerke von dem Umfange der Berliner Elektrizitätswerke beschäftigt werden, abgesehen von den besprochenen kleineren Einzelanlagen von Kohlenzechen und sonstigen industriellen Betrieben.

Das Fernleitungsnetz ist so zu denken, daß es von den vier großen Kohlenbezirken strahlenförmig ausgeht. In der Nähe der Zentralen sind dabei gewaltige Strommengen abzuleiten. Nimmt man z. B. an, daß vom Ruhrgebiet zunächst 12 Hauptleitungsgruppen ausstrahlen, so muß jede durchschnittlich 250 Millionen Kilowattstunden jährlich bewältigen mit einer Leistungsfähigkeit von etwa je 100 000 KW. Allmählich verringert sich natürlich das Bedürfnis nach großer Leistungsfähigkeit, die Leitungsgruppen lösen sich in Doppel- oder Einzelleitungen auf, werden aber hin und wieder, namentlich an den Küsten und Reichsgrenzen, durch Querleitungen verbunden, so daß überall Ringleitungen entstehen und jeder Stelle Strom von wenigstens zwei Seiten zugeführt werden kann. In gleicher Weise treffen sich auch die Fernleitungen der übrigen Kohlenbezirke an den Grenzen der Versorgungsgebiete und bilden damit, ähnlich den Eisenbahnen, über ganz Deutschland ein gemeinsames Starkstromnetz von 100 000 Volt Spannung.

Wieviele Kilometer eines solchen Netzes zu bauen sind, bedarf eingehender besonderer Überlegung auf Grund genauer Vorarbeiten. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des ganzen Grundgedankens sind aber Schätzungen nicht zu vermeiden. Man kann dabei etwa annehmen, daß das Starkstromnetz so eng liegen muß, daß jeder Ort Deutschlands im allgemeinen durch 25 km lange Verteilungsleitungen der an das Fernleitungsnetz anzugliedernden örtlichen Elektrizitätsverteilungswerke zu erreichen sein muß. Ein darnach versuchsweise entworfenes Netz für das dem Ruhrgebiet zufallende Versorgungsgebiet enthält bei vollem Ausbau rund 7 000 km Starkstromleitungen, so daß für das ganze durch Fernleitung mit elektrischem Strom zu versiehende Gebiet Deutschlands etwa 15—20 000 km in Frage kommen dürften, d. h. etwa $\frac{1}{3}$ der Länge der Eisenbahnen Deutschlands im Jahre 1910 (58 600 km) oder etwa die Hälfte der Eisenbahnen, die in dem mit elektrischem Strom zu versorgenden Gebiete liegen. Vorläufig, solange der Absatz 6 Milliarden Kilowattstunden nicht übersteigt, werden allerdings etwa 10 000 km genügen.

Die Weiterverteilung der Elektrizität ist nun derart gedacht, daß örtliche Verteilungswerke den Strom übernehmen und ihn durch eigene Leitungen bis an die Verbrauchsstellen führen. Als Träger solcher Verteilungswerke eignen sich sehr gut Kommunalverbände, die aber, wenn diese verzichten, durch der Genehmigung bedürftige Privatgesellschaften ersetzt werden können. In erster Linie kommen als Unternehmer größere Städte in Frage, die allein oder im Zusammenhang mit der näheren Umgebung vorgehen können, sodann Landkreise oder Verbände von solchen. Nimmt man im allgemeinen Verteilungsleitungen von höchstens je 25 km Einzellänge an, so würde ein voller Kreis von 25 km Halbmesser rund 2 000 qkm umfassen. Durchschnittlich wird man aber nicht auf größere Einzelversorgungsgebiete als 1 200 bis 1 500 qkm rechnen können und das Gesamtversorgungsgebiet würde darnach in rund 300 Einzelgebiete zerfallen. Das würde die Zahl der in der Statistik der Vereinigung der Elektrizitätswerke verzeichneten Kraftwerke, die in dem fraglichen Gebiete für allgemeine Versorgung Kraft abgeben, um etwa 50

7. Das Starkstrom Fernleitungsnetz.

8. Örtliche Weiterverteilung der Elektrizität

übersteigen. Das entspricht den Verhältnissen ganz gut, denn, um Bestehendes möglichst zu schonen, muß das Bestreben dahin gerichtet sein, geeignete örtliche Elektrizitätsanlagen als Verteilungswerke zu erhalten. Was ihnen dadurch verloren geht, daß sie den Strom nicht mehr selbst erzeugen, sondern käuflich beziehen, wird ihnen durch Steigerung des Absatzes und durch weiteren Ausbau ihres Leitungsnetzes ersetzt. Wichtig ist, daß letzteres, soweit schon vorhanden, in der Hand desselben Eigentümers beibehalten und weiter verwertet werden kann.

Nebenleitungen mit Mittelspannung.

Die Starkstromleitung an jeder Stelle, wo sich ein örtliches Verteilungswerk befindet, anzuzapfen, geht nicht an. Es könnte sonst der Fall eintreten, daß in besonders lebhaften Gegenden alle 20 oder 30 km eine Trennstelle mit Transformatoren geschaffen werden müßte. Neben oder wenigstens in der Nähe jeder Hauptstarkstromleitung muß daher noch eine Nebenleitung für Mittelspannung von 15 000 Volt gelegt werden, die, etwa alle 75 km mit der Hauptleitung verbunden, aus dieser den Strom nach Transformierung erhält und ihn an geeigneten Trennstellen tunlichst ohne weitere Transformierung an die kommunalen Verteilungsleitungen abgibt. Neben den anfänglichen 10 000 km Hauptstarkstromleitungen müssen also etwa ebensoviel Mittelspannungsleitungen hergestellt werden, zu denen auch die kurzen Anschlußleitungen gehören, mit denen örtlich bestehende oder neu zu errichtende Kraftwerke einbezogen werden.

Ergänzend sei bemerkt, daß die Starkstromfernleitungen im allgemeinen Hauptbahn- oder Wasserstraßenlinien folgen werden, da auch sie die Hauptverkehrswege berühren. Damit ist aber nicht gesagt, daß sie immer auf dem Gelände von Eisenbahnen oder Kanälen liegen müssen. An und für sich wäre es zwar zweckmäßig und wiese den Leitungen auch meist die erwünschte schlanke Linienführung an. Leider sind aber namentlich die Eisenbahnen derartig mit Telegraphen- und Fernsprechleitungen besetzt, daß es schwer hält, daneben Starkstromleitungen von 100 000 Volt anzulegen. Kabel für letztere würden einestheils technisch schwer ausführbar, andernteils recht teuer werden. Eine Verlegung oder Kabelung der Schwachstromleitungen kommt ebenfalls vielfach wegen der Kosten nicht in Frage, so daß es oft nötig sein wird, die Starkstromleitungen von den Eisenbahnen abzulegen. An ihrer Stelle können die Landstraßen in Frage kommen. Sie bieten den besonderen Vorteil, daß die Leitungen bei den Unterhaltungsarbeiten jederzeit zugänglich sind und übersehen werden können. Man kann aber endlich auch dazu kommen, die Leitungen ohne Rücksicht auf Eisenbahnen und Verkehrswege in kürzester Linie über das freie Land zu führen, wie es u. a. vielfach in der Schweiz geschehen ist. Die notwendigen Grunderwerbskosten sind trotz guter Entschädigung der Eigentümer nicht allzu hoch. Die Frage muß eingehend erörtert und vielfach von Fall zu Fall entschieden werden. Zweckmäßig wäre es jedenfalls, wenn in erster Linie die Eisenbahndämme zur Verfügung gestellt werden könnten. Eine Frage ist aber die Elektrizitäts-Fernleitung in erster Linie nicht.

0. Baukosten des Fernleitungsnetzes und der Gesamtanlagen.

Die Baukosten des gesamten Fernleitungsnetzes würden etwa wie folgt zu schätzen sein. Ein Kilometer 100 000 Volt-Leitung mit Leistungen von etwa 2 000 bis 100 000 KW — letztere Menge nur für kurze Strecken oder als Zusammenfassung mehrerer Leitungen in Betracht kommend —, im Mittel von etwa 40 000 KW, ist nach ungefährem Überschlag einschl. der Transformatoren-Stationen auf durchschnittlich 25 000 M zu veranschlagen, ein Kilometer Mittel-

spannungsleitung, bei der nur Trennstellen oder aber Transformator-Stationen auf Kosten der Verteilungswerke in Frage kommen, von 15 000 Volt auf 5 000 *M.* Die gesamten Fernleitungskosten würden darnach zunächst etwa

$$10\,000 \cdot (25\,000 + 5\,000) = 300\,000\,000 \text{ } M$$

betragen.

Der Vollständigkeit wegen sei bemerkt, daß zur Herstellung der zunächst über die heutige Erzeugung noch erforderlichen 8 Milliarden Kilowattstunden bei Annahme einer durch das Gesamtnetz ermöglichten guten Ausnutzung der Maschinen mit 2 500 Stunden im Jahr neue Kraftmaschinen von 3 200 000 KW-Leistung aufgestellt werden müssen, was insgesamt Anlagekosten von etwa 700 Millionen Mark erfordern wird. Zählt man dazu die Kosten der Fernleitungen mit 300 Millionen Mark, so erfordern die gesamten zentralen Anlagen in den nächsten 12 Jahren 1 Milliarde Mark, wozu noch etwa 1,5 Milliarden Mark der Verteilungswerke treten.

Wird es nun möglich sein, trotz der großen Kosten des Fernleitungsnetzes den Strom aus besonders günstig arbeitenden, großen Zentralen der Kohlenbezirke so billig über ganz Deutschland zu verteilen, daß ein etwaiger Zwang, diesen Strom zu entnehmen, nicht als eine Last, sondern als ein wirtschaftlicher Gewinn empfunden und begrüßt wird?

Betrachtet man die Ergebnisse der Statistik und andere Anzeichen, auch vorhandene Lieferungs-Verträge und Angebote, so kann mit Bestimmtheit angenommen werden, daß schon heute in den Kohlenbezirken große Elektrizitätswerke bestehen oder neu zu erbauen sind, die hochgespannten Strom für 3 *ℳ*/KW-Stunde in die 100 000 Volt-Leitungen liefern können und dabei einen guten Nutzen erzielen. Die Zusammenstellung I auf Seite 2 zeigt dies deutlich, wenn z. B. den Betriebskosten der Zentrale ein geringer Zuschlag für allgemeine Verwaltung und der Anteil für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten der Zentrale hinzugefügt wird. Man kommt dann zu den Kosten der Stromerzeugung, die beim Oberschlesischen Werk anscheinend unter 3 *ℳ* und beim Dortmunder Verbandswerk sowie dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk unter 4 *ℳ* für eine nutzbar abgegebene Kilowattstunde betragen, wovon noch etwa 15 v. H. oder rund 0,5 *ℳ* abgehen, wenn man den Preis der hier im wesentlichen in Betracht kommenden erzeugten Kilowattstunde ermitteln will. Das neue Bitterfelder Werk sollte nach den gemachten Angeboten Strom für die Berliner Stadtbahn in den Unterwerken der Verbrauchsstellen mit Spannung von 15 000 Volt, also einschl. der Kosten der Fernleitung und Transformierung für durchschnittlich etwa 3,5 *ℳ*/KW-Stunde liefern, und in Mittelsteine (Waldenburger Revier) bezahlt die Eisenbahnverwaltung 2,75 *ℳ*/KW-Stunde, gemessen im Kraftwerk. Es kann hiernach als sicher angenommen werden, daß der Preis der in die Hochspannung gelieferten Kilowattstunde sich bei sehr großen und tunlichst gleichmäßig belasteten Werken nicht höher als 3 *ℳ* stellen wird.

Dazu treten die Kosten für Verluste bei der Fernleitung und bei der Transformierung von 100 000 auf 15 000 Volt, die durchschnittlich mit 0,5 *ℳ*/KW-Stunde angelegt werden mögen.

Endlich kommen noch die Kosten für die Benutzung der Fernleitung in Betracht. Die dafür festzusetzende Entschädigung muß naturgemäß mit der Entfernung zunehmen und zwar zweckmäßig etwa so, wie die Selbstkosten mit der Leitungslänge wachsen und wie die Transportkosten der für die Elektrizitätserzeugung in örtlichen Werken erforderlichen Kohlen auf gleiche Entfernungen

11. Gestehungspreis & gemeinsam erzeugte und ferngeleiteten elektrischen Stroms

steigen würden. Die Wettbewerbsfähigkeit des gemeinsam hergestellten Stroms gegenüber örtlichen Kraftwerken ist dann theoretisch in allen Teilen Deutschlands die gleiche. Darnach erscheint es zulässig, bei Entfernungen bis zu 75 km eine Leitungsabgabe von 0,5 \mathcal{F} /KW-Stunde, steigend um je 0,5 \mathcal{F} für jede weiteren 75 km festzusetzen. Sie beträgt also dann:

von	0 — 75 km	0,5 \mathcal{F} .
"	75 — 150 "	1,0 "
"	150 — 225 "	1,5 "
"	225 — 300 "	2,0 "
	über 300 "	2,5 "

oder durchschnittlich gerechnet — da die längeren Entfernungen weniger vorkommen — etwa

1,0 \mathcal{F} /KW-Stunde.

Der Satz von 1 \mathcal{F} /KW-Stunde reicht, wie eine kurze Betrachtung zeigt, weitaus hin, um die Kosten der Fernleitungen zu decken. Rechnet man — was bei eisernem Gestänge sehr reichlich ist — für Zinsen, Tilgung, Erneuerung und Unterhaltung 10 v. H. des Anlagekapitals der Leitungen, so sind von 6 Milliarden Kilowattstunden jährlich

$$\frac{10}{100} \cdot 300\,000\,000 = 30\,000\,000 \mathcal{M}$$

= 3 Milliarden Pfennig aufzubringen, also für 1 KW-Stunde eigentlich nur $\frac{1}{2}$ \mathcal{F} statt 1 \mathcal{F} . Letzterer Satz reicht also unbedingt.

Die Gesamtkosten der an einer Trennstelle des 15 000 Volt-Netzes an ein örtliches Verteilungswerk abgegebenen Kilowattstunde berechnen sich darnach zu

Stromgestehungskosten . . .	3 \mathcal{F} .
Verluste	0,5 \mathcal{F} .
Leitungskosten	0,5 — 2,5 \mathcal{F} .
zusammen	4,0 — 6,0 \mathcal{F} .
durchschnittlich	4,5 \mathcal{F} .

12. Vergleich der älteren mit den jetzigen Kosten des elektrischen Stroms.

Vergleicht man diese Beträge mit den Selbstkosten der bestehenden Werke, so ergibt sich folgendes:

Beispielsweise würde Cöln, das innerhalb der 75 km-Zone um Essen (oder das Ruhrgebiet) liegt, den zentralen Strom für 4 \mathcal{F} /KW-Stunde erhalten. Die Kosten der eigenen Zentrale betragen 2,89 \mathcal{F} , dazu 0,3 \mathcal{F} für wegfallende Rücklagen, ferner ein geringer Anteil an allgemeiner Verwaltung und Sonstigem, macht zusammen etwa 3,5 \mathcal{F} für eine nutzbar abgegebene oder rund 3 \mathcal{F} für eine erzeugte Kilowattstunde, die erspart werden, wenn das eigene Werk stillgelegt wird. Diese 3 \mathcal{F} sind weniger als die 4 \mathcal{F} , welche die Stadt für Bezug von zentralem Strom bezahlen müßte; es ist also wirtschaftlich, das eigene Werk — wenigstens im Rahmen des bestehenden Umfangs — weiter zu betreiben. Etwas anders wird es, wenn es sich darum handeln würde, das vorhandene Werk zu erweitern. Dann müssen, wenn sonst die Verhältnisse die gleichen bleiben, für jede nutzbar abgegebene Kilowattstunde nicht nur jene 3,5 \mathcal{F} , sondern auch noch der Zins- und Tilgungsbetrag für die Vergrößerung des Kraftwerks ausgegeben werden und zwar schätzungsweise rund 1,5 \mathcal{F} , zusammen also 5 \mathcal{F} . Vermindert man diesen Satz im Verhältnis der nutzbar abgegebenen (40 Millionen) zu den erzeugten (46 Millionen) Kilowattstunden, so erhält man einen Selbstkostenpreis von 4,3 \mathcal{F} , dem der Kaufpreis für zentralen Strom von 4 \mathcal{F} gegenübersteht. Es wird sich also für Cöln anscheinend später lohnen, das eigene Kraftwerk bei Ergänzungs- und Erneuerungsbedürfnis eingehen zu lassen und den zentralen Strom zu beziehen.

Sehr viel günstiger für letzteren Fall liegen die Verhältnisse bei anderen in Zusammenstellung I Seite 2 aufgeführten Städten wie Cöpenick, Dresden, Hannover, Ikehoe, Neuhalbensleben, Nürnberg, Posen, Kreisbezirk Stettin und Weimar, die meist sofort, jedenfalls aber bei Erweiterung ihrer Elektrizitätswerke mit Vorteil zentralen Strom entnehmen können. Ebenso ist es bei fast allen übrigen in der Statistik behandelten Elektrizitätswerken; sie arbeiten fast durchweg teurer als die gemeinsame Versorgung mit Fernleitung, und Einheits-Großpreise von 4 bis 6 sowie ein Durchschnittssatz von 4,5 *ℳ*. bedeuten einen erheblichen Fortschritt gegenüber dem jetzigen Zustande.

Natürlich sollen die genannten 4 bis 6 *ℳ*, welche Selbstkosten sind, keineswegs die Säze des demnächstigen Verkaufs-Tarifs darstellen. Sie bedeuten lediglich die Durchschnitts- oder Richtpreise. Im übrigen muß der Groß-Verkaufspreis sich in gewissem Maße, worauf indes nicht näher eingegangen werden soll, nach den Begleitumständen des jedesmaligen Falles richten. Haben sich doch auch schon jetzt bei den meisten Elektrizitätsgesellschaften Preisformeln herausgebildet, welche besonders bezwecken, den Absatz zu steigern und eine tunlichst gleichmäßige Belastung der Kraftwerke herbeizuführen. Eine gewisse Gleichmäßigkeit in der Behandlung Aller, wenn sie bestimmten Anforderungen genügen, muß indes gewahrt werden, wie dies auch bei den an und für sich sehr von einander abweichenden Eisenbahnfrachtsätzen der Fall ist.

Mit obigen Ausführungen dürfte, wenn auch in überschläglicher Weise, der Nachweis erbracht sein, daß eine zusammengefaßte (zentrale) Elektrizitätsversorgung Deutschlands wirtschaftlich zweckmäßig und durchführbar ist. Der bereits beschrittene Weg, kleine Kraftwerke still zu legen und an ihre Stelle wenige aber große Anlagen treten zu lassen, führt zu einem erwünschten Ziele. Nicht notwendig ist es aber dabei, unter allen Umständen große Überlandzentralen zu schaffen, die auch die Stromverteilung in großem Maßstabe übernehmen. Hier kann vielmehr der kleineren Gemeinschaft, dem kommunalen Verbands, eine vielfach sehr erwünschte Selbständigkeit gewahrt bleiben ohne die Nachteile, welche bisher mit kleinen Elektrizitätswerken verbunden waren.

Bevor nun der Frage näher getreten wird, wie der Staat sich an der geänderten Elektrizitätsversorgung Deutschlands beteiligen soll, sei noch kurz die Elektrifizierung der Eisenbahnen gestreift. Ob und in welchem Umfange die Elektrifizierung zweckmäßig ist, möge dabei nicht erörtert, sondern nur ein Bild darüber gewonnen werden, wie groß der Bedarf der Eisenbahnen an elektrischem Strom sein und wie dadurch die sonstige Elektrizitätsversorgung Deutschlands beeinflußt werden würde.

Im Jahre 1910 verbrauchten die sämtlichen Lokomotiven Deutschlands etwas mehr als 13 Millionen Tonnen Kohlen. Rechnet man, daß zur Herstellung einer Lokomotiv-Pferdekraftstunde (PS) 1,25 Kilogramm (kg) Kohlen erforderlich sind, so würden rund 10,5 Milliarden PS-Stunden oder 7 Milliarden Kilowattstunden Kraft erzeugt worden sein. Diese Menge wird sich in 10—15 Jahren sicher auf 10 Milliarden Kilowattstunden gesteigert haben, also dann gleich dem Bedarf der sonstigen Elektrizitätsversorgung Deutschlands sein. Die Eisenbahnen würden also, wenn sie sämtlich zur elektrischen Zugförderung übergängen, den Verbrauch elektrischen Stroms, soweit er nicht durch eigene Werke für eigenen privaten Bedarf gedeckt wird, verdoppeln. Dies einfache Verhältnis wird dadurch allerdings eine Änderung erfahren, daß einerseits nicht alle Bahnen in 15 Jahren zur elektrischen Zugförderung übergegangen sein werden und daß andererseits dort,

13. Elektrifizierung d Eisenbahnen.

wo diese eingeführt wird, erhöhte Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Triebgestelle gemacht werden dürften, welche den Strombedarf steigern. Immerhin gibt die runde Zahl von 10 Milliarden Kilowattstunden ein ungefähres Bild des möglichen Verbrauchs. Der Übergang der Eisenbahnen zum elektrischen Betriebe würde der baldigen Ausbreitung der Starkstrom-Fernleitungen und der zusammengefaßten Elektrizitätsversorgung sehr förderlich sein und die Ertragsfähigkeit der Anlagen wesentlich erhöhen. Insbesondere kann der elektrische Zugförderungsbetrieb ausgleichend auf die Leistungsschwankungen einwirken, da die schweren Lastzüge vielfach gerade dann verkehren können, wenn der anderweite Strombedarf gering ist. Die elektrische Zugförderung würde auch verstärkend dahin wirken, daß der Eisenbahnkörper zur Aufnahme der Leitungen — seien sie Freileitung, seien sie Kabel — benutzt wird. Einen bestimmenden Einfluß braucht die Entscheidung über die Elektrifizierung der Eisenbahnen aber nicht zu üben, denn die sonstige gemeinsame Elektrizitätsversorgung Deutschlands — einschließlich derjenigen der Bahnhöfe und Eisenbahnwerkstätten — ist auch ohnedies, wie nachgewiesen, wirtschaftlich berechtigt. Die Hauptstarkstromleitungen können, wenn nötig, auch dort für die Zwecke der Eisenbahnverwaltung herangezogen werden, wo sie nicht auf dem Bahnkörper liegen, denn der Betrieb der Bahnen erfordert ohnehin besondere Leitungen mit 15 000 Volt Spannung, die also wie die übrigen 15 000 Volt-Verteilungsleitungen an geeigneten Stellen an die 100 000 Volt-Fernleitungen angeschlossen werden können.

4. Beteiligung des Reichs, der Bundesstaaten und der Kommunalverbände.

Sollen nun das Reich, die Bundesstaaten und die Kommunal-Verwaltungen die zusammengefaßte Elektrizitätsversorgung beeinflussen und sich an ihr beteiligen?

Die Beteiligung der Kommunal-Verwaltungen ist bereits kurz gestreift worden. Die Elektrizitäts-Erzeugungsstätten werden später sehr vermindert werden und in der Hauptsache auf ganz beschränktem, durch das Vorkommen billiger Brennstoffe bezeichnetem Gebiete liegen. Sie haben also mit den versorgten Landesteilen vielfach keine örtliche Beziehung. Die Beteiligung der meisten Kommunalverbände an der Elektrizitätserzeugung fällt daher aus. Auch daß die Kommunalverbände der Kohlenbezirke den Bau der für ganz Deutschland bestimmten Kraftwerke übernehmen, geht über den Rahmen ihrer Aufgaben hinaus und wird daher nicht die Regel bilden können. Die Elektrizitätsfortleitung muß durch ein einheitlich betriebenes Starkstrom-Fernleitungsnetz erfolgen, das zwar alle größeren Kommunalverbände örtlich berühren, aber doch nicht geeignet sein wird, etwa von einer Gemeinschaft sämtlicher Kommunalverbände betrieben zu werden. Daran ändert auch der Umstand nichts, daß vielleicht die den Kommunalverbänden gehörigen Wege für die Fernleitungen teilweise in Anspruch genommen werden. Dieser Last steht der große Vorteil der gemeinsamen Stromversorgung gegenüber, und nötigenfalls könnte auch für die Benutzung der Wege eine geringe Entschädigung gezahlt werden. Die Aufgabe der Kommunalverbände wird dagegen sein, den für ihren Bezirk erforderlichen Strom an einer Trennstelle des Starkstromnetzes abzunehmen, in eigenen Leitungen zu verteilen und an die Einzelabnehmer mit begrenztem Nutzen zu verkaufen. Ein nennenswertes Risiko ist damit nicht verbunden, denn der Bau und Betrieb eines besonderen Kraftwerks fällt fort und ein fester, höchstens nach bestimmten Regeln sich ändernder Einheitspreis gestattet eine auf Erfahrungen gegründete Berechnung, wie hoch bei vorsichtiger Abschätzung die Verkaufspreise an die Einzelabnehmer angesetzt werden müssen.

Die Frage, ob das Reich oder die Bundesstaaten irgendwie die Elektrizitätsversorgung Deutschlands beeinflussen sollen, muß unbedingt bejaht werden. Zunächst drängen die wachsenden Verhältnisse und die in immer stärkerem

Maße auf einander einwirkenden und sich vielfach widerstrebenden Interessen zu einer umfassenden Regelung der Rechtsgrundlagen für Herstellung und Verteilung von elektrischem Strom, zu einem Elektrizitätsgesetz, welches nur einheitlich für das ganze Reich und durch dieses erlassen werden kann. Davon soll indessen, so wichtig der Gegenstand ist, hier nicht weiter die Rede sein.

Im wesentlichen daneben geht die weitere Frage einher, ob das Reich oder die Bundesstaaten sich an der Elektrizitätsversorgung beteiligen sollen. Dabei kann zunächst noch offen bleiben, ob nur das Reich oder ob das Reich und die Bundesstaaten, oder ob nur die Bundesstaaten und gegebenenfalls ob deren alle oder nur ein Teil zu beteiligen sind. Das Eingehen hierauf vorbehalten, werde nur zunächst erörtert, ob im allgemeinen der Staat als Zusammenfassung der Gesamtheit sich beteiligen soll.

Diese Frage ist zu bejahen.

Die gemeinsame und durch Fernleitung bewirkte Elektrizitätsversorgung Deutschlands wird einen derartigen Einfluß auf die weitere wirtschaftliche Entwicklung, Erschließung, Bevorzugung und Zurücksetzung gewisser Gebietsteile oder Gewerbsarten ausüben können, daß der Staat unbedingt dabei mitwirken muß. Er gewinnt dadurch, ähnlich wie durch die Gestaltung der Eisenbahntarife, ein wertvolles Mittel, in wirtschaftlich günstiger Weise auf die gesamte Entwicklung Deutschlands, sowohl im Verhältnis seiner einzelnen Teile zu einander wie gegenüber dem Auslande einwirken zu können. Auch unmittelbar geldlich beeinflusst, und zwar vielfach geschädigt, wird der Staat als Eigentümer von Eisenbahnen durch die gemeinsame Elektrizitätsversorgung. Ein erheblicher Teil der Kohlentransporte fällt fort, wenn statt der zahlreichen örtlichen, meist weit von den Kohlengruben entfernten Elektrizitätswerke neue große Kraftanlagen in den Kohlenbezirken selbst angelegt werden. In Zukunft wird ein Teil der Kohlen statt auf der Eisenbahn — in elektrische Kraft verwandelt — auf Drähten befördert werden. Für den Verlust oder entgangenen Gewinn steht dem Staate ein Ersatz zu. Ferner besitzt der Staat in den Flüssen und in sonstigen vorhandenen oder zu schaffenden wasserbaulichen Anlagen, ebenso in seinen Kohlenbergwerken, Torfmooren u. dergl. die Grundlagen zu Kraftwerken, die für die Stromerzeugung nutzbar gemacht werden können oder schon nutzbar gemacht sind. Endlich ist es zu rechtfertigen, wenn von den reichen wirtschaftlichen Vorteilen, welche durch die gemeinsame Elektrizitätsversorgung geboten, aber nur durch Überlassung staatlichen Eigentums oder staatlicher Hilfe — wie z. B. des Eisenbahnkörpers, der Verleihung des Enteignungsrechts, der Regelung und Sicherstellung durch ein Elektrizitätsgesetz usw. — verwirklicht werden können, ein Teil dem Staate zufällt, zumal bei seinem stets wachsenden Geldbedarf andernfalls die notwendigen Mittel auf weniger zweckmäßige Weise aufgebracht werden müßten.

Schon diese letzten Bemerkungen zeigen, daß das Reich von dem geldlichen Erträgnis der gemeinsamen Elektrizitätsversorgung nicht ausgenommen werden darf. Dagegen indes, daß das Reich selbst den Bau und Betrieb der Anlagen übernimmt, sprechen eine Reihe wesentlicher Bedenken. Zunächst hat das Reich nicht die geeignete Behördenorganisation, sie müßte erst als eine ganz neue Verwaltung geschaffen werden, die mit den verschiedenartigsten Behörden der Bundesstaaten ins Benehmen treten und teilweise auch in deren Befugnisse eingreifen würde. Sodann würden gegen einen derartigen Reichsbetrieb von den Bundesstaaten Einwendungen anderer Art, z. B. auf wirtschaftlichem Gebiete, erhoben werden können. Der Starkstrom-Fernleitungsbetrieb stellt, wie bereits erwähnt, eine neue Art der Güterbeförderung dar, und die Bundesstaaten, welche die sonstigen wichtigsten Wege des Ferngüterverkehrs, die Eisenbahnen und Wasserstraßen, teils selbst betreiben, teils wesentlich durch Regelung und Abgaben

beeinflussen, werden mit Recht auch maßgebenden Einfluß auf die Elektrizitätsversorgung ausüben wollen. Ferner werden insbesondere die süddeutschen Bundesstaaten Bayern,*) Württemberg und Baden, welche über große Wasserkräfte verfügen, nicht geneigt sein, diese dem Reiche zu überlassen, und Sachsen soll sich bedeutende Braunkohlenfelder gesichert haben, um auf ihnen Elektrizität in großen Mengen, vielleicht auch zur Abgabe an Dritte, zu erzeugen.

Bau und Betrieb bleiben also, wenn sie überhaupt Privaten entzogen werden sollen, am besten in der Hand der Bundesstaaten, und dem Reiche würde entweder eine finanzielle Beteiligung oder aber, was das Einfachste zu sein scheint, eine bestimmte Abgabe für jede nutzbar abgegebene Kilowattstunde zuzusichern sein.

Für die Beantwortung der Unterfrage, ob Private ganz auszuscheiden seien, ist es notwendig, die Elektrizitätserzeugung von der Fernleitung zu trennen. Das einheitliche Fernleitungsnetz ist in weit höherem Maße als die Krafterzeugung das Werkzeug, mit dem die gesamte Elektrizitätsversorgung und in deren Rahmen die wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands beherrscht werden kann. Es stellt einen großen Transportweg, ähnlich den Haupt- und Nebenbahnen, dar und sollte daher im allgemeinen der Privatindustrie nicht überlassen werden. Die Anlage von Starkstromfernleitungen muß vielmehr grundsätzlich dem Staate vorbehalten bleiben, der aber das Recht haben müßte, in Einzelfällen die Herstellung von Fernleitungen Privaten zu überlassen. Dazu bedürften letztere also einer Genehmigung. Nahleitungen zur Verteilung des Stromes auf etwa 25 km Entfernung würden hierunter nicht fallen, sondern ebenso wie die Kleinbahnen besonders zu regeln sein. Private's Geld bei der Herstellung der Fernleitungen und bei ihren Erträgnissen zu beteiligen, scheidet aus, denn der Staat ist selbst in der Lage, sich das nötige Geld zu beschaffen. Es ist also hinsichtlich der Starkstrom-Fernleitungen das zu erstreben, was hinsichtlich der Preussischen Eisenbahnen tatsächlich besteht.

Dies erscheint um so mehr zulässig, als bisher nur sehr geringe Ansätze von privaten Fernleitungen auf große Reichweite vorhanden sind, ein Eingriff auf bestehende und zu entschädigende Rechte also nur in sehr geringem Umfange stattfindet.

Etwas anders ist die Elektrizitätserzeugung zu beurteilen. Fast alle vorhandenen Elektrizitätswerke sind im kommunalen oder privaten Eigentum. Sie auf den Staat zu übernehmen, würde meist ein unwirtschaftliches Unterfangen sein. Es würde sich nur aus besonderen Gründen, bei hervortretenden erheblichen Härten oder, wenn der Weiterbetrieb für den Staat vorteilhaft ist, vereinzelt empfehlen. Den nicht im Staatsbesitz befindlichen Werken den Weiterbetrieb — wenigstens im bisherigen oder durch bereits gemachte Anlagen nachweisbar geplanten Umfange — zu verbieten, würde ungerecht und vielfach unwirtschaftlich sein. Ebenfalls unwirtschaftlich würde es sein, die Erzeugung von Elektrizität mehr als unbedingt nötig bei solchen privaten Werken zu hindern, welche dazu durch die Verwendung von minderwertigen Brennstoffen, von Abgasen u. dergl. veranlaßt werden. Es gibt also eine Reihe von Fällen, in denen die private Erzeugung von Elektrizität zulässig, ja erwünscht ist. Man kann in diesen Fällen regelnd, aber tunlichst nicht hindernd eingreifen. Der Staat hat ja für den größten Teil der über den jetzigen Bedarf hinausgehenden demnächstigen Erzeugung das Bestimmungsrecht dadurch, daß er das allein zum Weitertransport verfügbare Fernleitungsnetz beherrscht und die Preise und Bedingungen festsetzen kann, unter denen er Kraft kaufen, fernleiten und verkaufen will.

*) Bayern hat inzwischen über die Elektrizitätsversorgung Bayerns eine Entschliebung gefaßt, die in der Bayerischen Staatszeitung vom 15. Februar 1913 abgedruckt ist.

Wenn also die in den Kohlenbezirken bestehenden oder als Nebenbetriebe neu entstehenden Werke dem Staat den Strom zu angemessenen Preisen und Bedingungen liefern, so ist kein Grund vorhanden, sie daran zu hindern. Die Erbauung neuer eigens für die Versorgung Dritter bestimmter Werke sollte dagegen der Staat in erster Linie sich vorbehalten, sie aber dort anderen, seien es Kommunen oder Privaten, gestatten, wo der Staat selbst nicht bauen und betreiben will, oder wo z. B. dem Staate nicht gehörige Wasserkräfte, minderwertige Brennstoffe u. dergl. vorhanden sind, die der Staat nicht zu enteignen und selbst auszunutzen beabsichtigt. Gesetzlich festzulegen würde in letzterem Falle sein, daß und unter welchen Bedingungen die Neuanlage und die wesentliche Erweiterung von Elektrizitätswerken, die an andere Strom abgeben, genehmigungspflichtig sind. Die Genehmigung muß u. a. auch von dem Bedarf abhängig gemacht werden. — Stellen, an denen der Staat selbst Kraftwerke anzulegen hat, würden insbesondere sein: eigene Kohlengruben, Torflager und Wasserkraftanlagen.

Es bleibt nun noch übrig zu beleuchten, welche geldliche Bedeutung für das Reich und die Bundesstaaten die Elektrizitätsversorgung Deutschlands hat.

15. Gewinn des Reichs und der Bundesstaaten

Aus den in Abschnitt 12 gegebenen Darstellungen ist zu ersehen, daß Einheits-Großpreise von 4 bis 6 \mathcal{M} ., durchschnittlich von 4,5 \mathcal{M} ./KW=Stunde für die meisten Teile Deutschlands einen erheblichen wirtschaftlichen Fortschritt gegenüber den heutigen Verhältnissen darstellen. Die Zusammenstellung I und die dazu auf Seite 11/12 gegebenen Erläuterungen zeigen aber auch, daß mit Rücksicht auf die günstigen Betriebsergebnisse verschiedener größerer Kraftwerke eine Erhöhung der bezeichneten Einheitspreise kaum durchführbar sein würde. In dem Durchschnittsjahre von 4,5 \mathcal{M} ist für die Vorhaltung des Leitungsnetzes 1 \mathcal{M} ./KW=Stunde enthalten. Notwendig zur Deckung der Selbstkosten sind aber nur 0,5 \mathcal{M} ., so daß hierbei ein Gewinn von 0,5 \mathcal{M} ./KW=Stunde erzielt wird. Ob dazu noch ein Nutzen aus dem mit 3 \mathcal{M} ./KW=Stunde eingesetzten Gestehungspreise des Stromes — möge dieser gekauft oder selbst erzeugt sein — treten wird, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden. Vorsichtig ist es, wenn nur mit dem aus der Fernleitung entstehenden Gewinn von 0,5 \mathcal{M} gerechnet wird. Das würde bei einer fortgeleiteten Strommenge von 6 Milliarden Kilowattstunden einem Reingewinn von 3 Milliarden Pfennig oder

30 Millionen Mark

jährlich entsprechen.

Als zulässig kann es erachtet werden, daß auch von denjenigen Elektrizitätsmengen, welche über die heutige, keiner neuen Belastung zu unterwerfende Erzeugung hinausgehen, aber die staatlichen Fernleitungen nicht benutzen, eine Abgabe von zusammen 0,5 \mathcal{M} ./KW=Stunde an Reich und Bundesstaaten erhoben wird. Es kommen dabei, wenn die heutige Erzeugung — soweit sie nicht demnächst auf das Starkstromnetz übergeht — auf 1 Milliarde Kilowattstunden geschätzt wird, noch 3 Milliarden Kilowattstunden mit einer Abgabe von

15 Millionen Mark

jährlich in Frage. Bemerkte sei übrigens, daß diese Abgabe zum Teil nicht besonders erhoben zu werden braucht, sondern als Betriebsüberschuß in staatlichen Elektrizitätswerken erzielt werden kann, die in den nicht zentral versorgten Gebieten wie Schleswig-Holstein, Pommern, Ost- und Westpreußen usw. anzulegen sind. Damit würden auch diese Landesteile an den Vorteilen billigen Elektrizitätsbezuges teilnehmen und später in die zentrale Versorgung einbezogen werden können.

Insgesamt würde also ein Reingewinn von

45 Millionen Mark

jährlich erzielt werden, der etwa zur Hälfte dem Reich und zur Hälfte den Bundesstaaten zufallen könnte.

Der Einnahme des Reichs würden Ausgaben nicht gegenüberstehen.

Anderß liegt die Sache bei den Bundesstaaten. Als solche, welche sich tatsächlich am Bau und Betrieb von Kraftwerken und Fernleitungsnetzen beteiligen werden, kommen im wesentlichen nur die größeren Bundesstaaten, welche eigene Staatsbahnen besitzen, in Betracht. Diese verlieren durch die Fernleitung von 6 Milliarden Kilowattstunden erheblich an Eisenbahneinnahmen. Hierzu möge eine rohe Schätzung Platz greifen. Zur Erzeugung von 6 Milliarden Kilowattstunden sind unter Zugrundelegung der Betriebsverhältnisse örtlicher, vielfach kleiner Kraftwerke etwa zweimal 6 Milliarden, also 12 Milliarden Kilogramm oder 12 Millionen Tonnen Kohlen erforderlich. Nimmt man für diese, entsprechend der gleichen Entfernungsschätzung bei der Starkstrom-Fernleitung, eine durchschnittliche Transportentfernung von 150 km an, so würde 1 Tonne den Eisenbahnen nach dem Rohstofftarif durchschnittlich $0,70 + 150 \cdot 0,022 = 4 M$ an Fracht einbringen, 12 Millionen Tonnen also 48 Millionen Mark. Der Reineinnahmeausfall ist aber erheblich geringer, weil die andernfalls für die Kohlenbeförderung aufzuwendenden Ausgaben erspart werden. Da es sich hierbei im wesentlichen nicht um Entziehung von vorhandenem, sondern um Verminderung von zukünftig zuwachsendem Verkehr handelt, müssen von der Bruttoeinnahme bei einem Betriebskoeffizienten von 60 v. S. Betriebsausgaben in Höhe von $\frac{60}{100} \cdot 48\,000\,000$ oder 28 800 000 *M* abgezogen werden. Der Abzug vermehrt sich aber noch um die Verzinsung des Anlagekapitals, welches für Bahnanlagen und Betriebsmittel zwecks Bewältigung des neu hinzutretenden Verkehrs von 12 Millionen Tonnen hätte aufgewendet werden müssen. Die hierbei in Betracht kommende Summe kann nur geschätzt werden; der Gesamtatzug von der Bruttoeinnahme möge daher zu etwa 33 Millionen Mark angenommen werden, so daß den Eisenbahnen aus den nicht zu bewirkenden Kohlentransporten ein Reineinnahmeausfall von

$$48\,000\,000 - 33\,000\,000 = 15\,000\,000 M$$

erwächst, denen bei gleicher Teilung des Überschusses zwischen Reich und Bundesstaaten

$$22\,500\,000 M$$

Reineinnahme aus der Elektrizitätsversorgung gegenüberstehen würden, so daß sich für die Bundesstaaten schließlich ein Reingewinn von 7 500 000 *M* ergeben würde. Das Reich erzielte also erheblich größere geldliche Vorteile.

Man sollte daher von dem oben mit 45 Millionen Mark errechneten Überschuß der Elektrizitätsversorgung zunächst den Reineinnahmeausfall der Bundesstaaten abziehen und den Rest in zwei gleiche Teile teilen, so daß dann dem Reiche 15 Millionen und den Bundesstaaten ebenfalls 15 Millionen zufielen. Die Berechnung der Eisenbahnselfstkosten ist aber sehr schwierig oder fast unmöglich genau durchzuführen. Auch andere Gründe stehen einer jedesmaligen Festsetzung und Teilung des Überschusses entgegen, so daß sich vielleicht der praktisch denselben Erfolg habende Vorschlag empfehlen würde, eine feste Abgabe pro Kilowattstunde an das Reich in der Höhe zu zahlen, daß von dem oben berechneten Überschuß der Elektrizitätsversorgung ein Drittel — in diesem Falle also 15 Millionen Mark — dem Reich, zwei Drittel — oder 30 Millionen Mark — den Bundesstaaten zufallen. Zieht man von diesen den Reineinnahmeausfall der

Eisenbahnen mit 15 Millionen Mark ab, so verbleibt auch bei dieser Berechnungsart den Bundesstaaten der gleiche Endgewinn von

15 Millionen Mark

wie dem Reich.

Das Ergebnis der vorstehenden, allerdings nicht erschöpfenden und in vielen Zahlenangaben nur ein überschlägliches Bild gebenden Betrachtung ist, nochmals kurz zusammengefaßt, das Folgende:

16. Zusammenfassung

In Deutschland wurden 1911 durch etwa 300 für den Bedarf anderer arbeitende Elektrizitätswerke etwas über 2 Milliarden Kilowattstunden nutzbar abgegeben. Voraussichtlich wird der Verbrauch sich bis 1925 auf 10 Milliarden steigern, zu denen 10 weitere Milliarden treten könnten, wenn ziemlich allgemein elektrisch geheizt und gekocht würde, sowie fernere 10 Milliarden, wenn die Eisenbahnen elektrische Zugförderung einrichteten.

Es ist zweckmäßig, die Neuanlage kleiner örtlicher Kraftwerke zu unterlassen und, von besonderen Fällen (Wasserkraft, Torfmoore usw.) abgesehen, hauptsächlich in den Kohlengrubenbezirken, insbesondere im Ruhrgebiet, im Saarrevier, im sächsisch-brandenburgischen Braunkohlengebiet und in Oberschlesien sehr große Kraftwerke zu errichten, von denen aus fast ganz Deutschland durch Starkstrom-Fernleitungen mit Elektrizität einheitlich versorgt wird.

Für die Fernleitung kommen zunächst 6 Milliarden Kilowattstunden in Frage, für die vorläufig 10 000 km Starkstromleitungen von 100 000 Volt Hochspannung und ebensoviel sie begleitende Leitungen von 15 000 Volt Mittelspannung erforderlich sind.

Das Fernleitungsnetz kostet 300 Millionen Mark, während die noch neu zu errichtenden Elektrizitätserzeugungs-Werke 700 Millionen bedingen. Zusammen ist also für die gesamten zentralen Anlagen in den nächsten 12 Jahren 1 Milliarde Mark aufzuwenden, wozu noch etwa 1,5 Milliarden für die Kosten der Verteilungswerke treten.

Die Groß-Einheitspreise für eine Kilowattstunde können im allgemeinen auf 4 bis 6 *ℳ*, durchschnittlich auf 4,5 *ℳ* festgesetzt werden, was gegenüber den jetzigen Verhältnissen ein erheblicher wirtschaftlicher Fortschritt ist und das allmähliche Eingehen der meisten Einzel-Elektrizitätswerke zur Folge haben wird.

Die Mehrzahl der vorhandenen Elektrizitätswerke und etwa 50 neue können in der Form von Elektrizitätsverteilungswerken weiter bestehen; sie entnehmen aus den Fernleitungen Strom und setzen ihn mit ihnen gehörigen Verteilungsleitungen an die Einzelabnehmer ab. Der Betrieb der Verteilungswerke ist recht eigentlich eine Aufgabe von Städten und sonstigen Kommunalverbänden.

Die Beteiligung des Staates an der zukünftigen Elektrizitätsversorgung empfiehlt sich in der Form, daß das Reich von jeder nutzbar abgegebenen Kilowattstunde eine bestimmte Abgabe erhält. Die größeren Bundesstaaten bauen und betreiben innerhalb des Gebietes ihrer Staatsbahnen das Fernleitungsnetz auf eigene Kosten und beteiligen sich dort an der Elektrizitätserzeugung, wo es zweckmäßig ist, besonders durch die Anlage neuer großer Werke in den Kohlenbezirken und durch den Ausbau von Wasserkraften. Auch der Bau staatlicher Kraftwerke in den Mooren kommt in Betracht. Kommunen und Private können auf Grund besonderer Genehmigung sich an der Errichtung und Erweiterung von Elektrizitäts-Erzeugungswerken nach Bedarf

beteiligen und Strom an den Staat verkaufen, der ihn mit der von ihm selbst erzeugten Elektrizität in die Starkstrom-Fernleitungen aufnimmt. Ausnahmsweise kann Kommunen oder Privaten auch die Anlage einzelner Fernleitungen gestattet werden.

Das finanzielle Ergebnis der gemeinsamen Elektrizitätsversorgung durch den Staat ist, daß im Jahre 1925 sowohl das Reich als auch die Gesamtheit der Bundesstaaten, letztere nach Abzug des ihnen entstehenden Einnahmeausfalls der Eisenbahnen, je 15 Millionen Mark Reingewinn erzielen.

Betrachtet man noch einmal dies Gesamtergebnis der Untersuchung, so ist es vielleicht nicht so erheblich, wie manche sich gedacht haben. Insbesondere ist die Wirkung für die Reichs- und Staatsfinanzen anfänglich nicht von überwältigender Bedeutung. Immerhin kann mit einer günstigen Entwicklung für die Zukunft gerechnet werden und auch sonst ist das Bild ein in vieler Beziehung befriedigendes. Vor allem springt der Vorteil ins Auge, daß demnächst überall im Deutschen Reiche Elektrizität zu mäßigen Groß-Einheitspreisen zu haben sein wird, wodurch die Nachteile der geographischen Lage zu den Kohlenbezirken für viele Landesteile wesentlich gemildert werden.

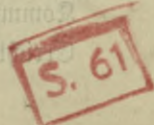
Die Größe und Vielseitigkeit des durchweg engmaschig verknüpften Fernleitungsnetzes verspricht eine günstige Ausnutzung der Kraftmaschinen, die Vermeidung von Lieferungsstörungen und bei der örtlichen Verteilung der Haupterzeugungstätten verhältnismäßig große Sicherheit im Kriegsfalle.

Die Elektrizitäts-Privatindustrie wird zwar bei der Erzeugung teilweise und bei der Fernleitung fast ganz ausgeschaltet; sie wird aber außerordentlich durch die Zunahme der Lieferungen beim Bau und Betriebe der neuen Einrichtungen gewinnen.

Damit aber alle diese Vorteile baldmöglichst erreicht werden, bedarf es zunächst eines allgemeinen Reichs-Elektrizitätsgesetzes. Auf diesem können dann die Einzelstaaten in klarer Erkenntnis des Zieles und der Bedingungen ihre weiteren Entschlüsse fassen.

Berlin, den 1. März 1913

Symp her



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



III-33721

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000303941