

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 13 (1920-1921)  
**Heft:** 23-24  
  
**Artikel:** Finanzlage der Bundesbahnen und Elektrifizierungsprogramm  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-919887>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

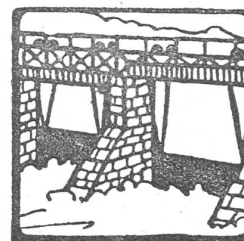
# SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZER-  
ISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK,  
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFFAHRT . . . ALLGEMEINES  
PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN  
VERBANDES FÜR DIE SCHIFFFAHRT RHEIN - BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR. O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON  
a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE IN BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1  
Telephon Selnau 3111 . . . . . Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich.

Alleinige Inseraten-Aannahme durch:  
**SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. - ZÜRICH**  
Bahnhofstrasse 100 — Telephon: Selnau 5506  
und übrige Filialen.

Insertionspreis: Annoncen 40 Cts., Reklamen Fr. 1.—  
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration und Druck in Zürich 1, Peterstrasse 10  
Telephon: Selnau 224  
Erscheint monatlich

Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich und Fr. 9.— halbjährlich  
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag  
Einzelne Nummer von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

N<sup>o</sup> 23/24

ZÜRICH, 10./25. September 1921

XIII. Jahrgang

## Inhaltsverzeichnis:

Finanzlage der Bundesbahnen und Elektrifizierungsprogramm. — Aus dem Jahresbericht des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft pro 1920. — Mitteilungen des Verbandes der Aare-Rheinwerke. — Errichtung eines Gross-Fluthkraftwerkes in England. — Schweiz. Wasserwirtschaftsverband. — Wasserkraftausnutzung. — Schifffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

### Finanzlage der Bundesbahnen und Elektrifizierungsprogramm.

Mit Botschaft vom 7. Juni 1921 erstattet der Bundesrat der Bundesversammlung Bericht über die Postulate der nationalrätlichen Bundesbahnkommission und des Herrn Nationalrat Gelpke vom 18. Juni 1921. Sie lauten:

„Der Bundesrat wird eingeladen, den eidgenössischen Räten in kurzer Zeit Bericht zu erstatten:

1. über die Finanzlage der Bundesbahnen und die Herstellung des Gleichgewichtes in der Gewinn- und Verlustrechnung und über die zur Deckung des bestehenden Defizites vorgesehenen Massnahmen;
2. über das Elektrifizierungsprogramm der Bundesbahnen und über die finanziellen Aufwendungen zur Umwandlung des Dampfbetriebes in den elektrischen Betrieb.“

„Der Bundesrat wird eingeladen, den Räten ein Memorial zu unterbreiten über die bisherigen Betriebsergebnisse im elektrischen Traktionsdienste auf der 90 km langen Gotthardbahnstrecke Erstfeld-Biasca, mit einer vergleichenden Gegenüberstellung der Zugsbeförderungskosten zwischen Elektrizität und Dampf auf der Basis der nachfolgenden Dienstkohlenpreise:

- a) Fr. 150 pro t,
- b) Fr. 110 pro t,
- c) Fr. 70 pro t.“

Wir entnehmen diesem Bericht folgendes von allgemeinem Interesse:

Die in letzter Zeit eingetretene Verbilligung des Brennmaterials wird eine bedeutende Herabsetzung der Ausgaben für den Fahrdienst zur Folge haben. Doch kann diese infolge der vorhandenen grossen, noch zu hohen Preisen vorsorglich angeschafften Kohlenvorräte (ca. 700,000 t) nur allmählich zur Geltung gelangen. Im Jahre 1920 betrug der durchschnittliche Kohlenpreis Fr. 175 für die t; für die folgenden Jahre rechnen die Bundesbahnen mit einem durchschnittlichen Tonnenpreis von Fr. 150 für 1921 (gegenüber Fr. 200 des Voranschlages), von Fr. 110 für 1922, von Fr. 90 für 1923 und von Fr. 80 für 1924.

Damit ergeben sich die nachstehenden Kosten für die in Betracht kommenden Fahrleistungen, wobei vom Jahre 1921 an ein mittlerer Kohlenverbrauch von 18,5 kg für den Lokomotivkilometer angenommen ist:

	Dampf-Lok.- km	Elektr. Lok.- km	Ausgaben für Brennmaterial	Kosten der elektr. Energie	Total der Ausgaben
			Fr.	Fr.	Fr.
1920 appr.	29,000,000	1,000,000	89,200,000	800,000	90,000,000
1921 . .	28,500,000	2,230,000	79,090,000	2,370,000	81,460,000
1922 . .	30,000,000	5,000,000	61,050,000	4,500,000	65,550,000
1923 . .	32,000,000	7,200,000	53,280,000	6,480,000	59,760,000
1924 . .	32,000,000	9,300,000	47,360,000	8,370,000	55,730,000

Da die Ausgaben für Brennmaterial und elektrische Energie im Voranschlage pro 1921 mit rund Fr.

107,400,000 einbezogen sind, werden die voraussichtlichen Ausgaben der bevorstehenden Jahre nach obiger Berechnung erhebliche Minderbeträge aufweisen. Der Bundesrat hält diese Berechnungen für vorsichtig aufgestellt. Es scheint nicht ausgeschlossen, dass sich der Preisrückgang noch schneller und in stärkerem Masse fühlbar machen wird.

In ihrem Berichte vom 12. März 1920 schätzten die Bundesbahnen für den Fall, dass keine besonderen Massnahmen zur Verbesserung des Ergebnisses ergriffen würden, den auf Ende 1924 vorhandenen Passivsaldo auf 522,000,000. Durch Taxerhöhungen und zeitweilige Aufhebung des Amortisationsfonds, sowie durch Sistierung der jährlichen Amortisationen des Schuldkapitals glaubten sie damals, diesen Fehlbetrag auf Fr. 198,000,000 herabsetzen zu können.

Nun zeigt es sich, dass neben den bereits durchgeführten Taxerhöhungen und der Änderung des Amortisationsverfahrens durch Reformen im Betrieb und infolge der eintretenden wesentlichen Verbilligung des Brennmaterials die Finanzlage voraussichtlich eine weitere Verbesserung erfahren wird. Die neuen Berechnungen weisen auf Ende 1924 einen um rund 79 Millionen Franken niedrigeren Fehlbetrag auf und lassen von diesem Jahre an eine weitere günstige Gestaltung der Finanzlage als wahrscheinlich voraussetzen, so dass eine allmähliche Deckung des Passivsaldo erwartet werden darf. Auf alle Fälle kann festgestellt werden, dass die Generaldirektion der Bundesbahnen bestrebt ist, die durch den Krieg geschaffenen schwierigen Verhältnisse nach Möglichkeit rasch zu überwinden und in ihrem Haushalte das Gleichgewicht herzustellen. Im Vergleiche mit den Bahnen der Nachbarländer, die jedes Jahr noch in die Milliarden gehende Defizite aufweisen, kann übrigens die Lage unserer Bundesbahnen noch als eine verhältnismässig günstige betrachtet werden.

Es wäre sehr zu wünschen, dass sich die neuen Berechnungen der Bundesbahnen wieder als zu pessimistisch erwiesen und infolgedessen der begonnene allgemeine Preisabbau auch auf die Bundesbahntarife erstreckt werden könnte. Die Taxen sind während des Krieges und in der Nachkriegszeit in einem Masse erhöht worden, das einer Verkehrsentwicklung hinderlich ist. Solange jedoch die Gewinn- und Verlustrechnungen Defizite aufweisen, kann an eine durchgreifende Herabsetzung der Tarife nicht gedacht werden. Man wird sich vorläufig auf die Gewährung gewisser Erleichterungen, die eine Hebung des Verkehrs ohne finanzielles Risiko für die Bundesbahnen herbeizuführen geeignet sind, beschränken müssen.

Zum Elektrifizierungsprogramm der Bundesbahnen und zu den finanziellen Aufwendungen zur Umwandlung des Dampfbetriebes in den elektrischen Betrieb äussert sich die Generaldirektion mit Bericht vom 5. April 1921 wie folgt:

„Auf Grundlage des Berichtes der Studienkommission hat die Generaldirektion dem Verwaltungsrate im Jahre 1913 eine Vorlage mit Kreditbegehren für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Erstfeld-Bellinzona unterbreitet, und nach Erledigung des Plangenehmigungsverfahrens ist im Jahre 1916 mit dem Bau des Kraftwerkes am Ritomsee begonnen worden.

Über die zeitliche Einführung des elektrischen Betriebes wurde fortwährend von vielen Seiten ein detailliertes Programm verlangt. Obschon die Generaldirektion sich wohl bewusst war, dass jedes ins einzelne gehende Programm binnen kurzem auf unvorhergesehene Verhältnisse stossen und sich daher bald als revisionsbedürftig erweisen werde, so konnte sie doch dem Drängen nicht länger widerstehen und unterbreitete im Jahre 1918 dem Verwaltungsrate das begehrtete Programm.

In dem Berichte zu diesem Programm wurde ausgeführt, dass die Elektrifikation der Bundesbahnen einen Aufwand von mindestens  $\frac{3}{4}$  Milliarden Franken erfordern werde. Dabei wurde in Aussicht genommen, dass die Elektrifikation in einem Zeitraume von 30 Jahren zur Durchführung gelange und dass dafür im Mittel pro Jahr ein Betrag von 25 Millionen Fr. auszugeben sei. In diesem Betrage waren die Kosten der Beschaffung der elektrischen Lokomotiven nicht inbegriffen. Es konnte davon abgesehen werden, diese Kosten besonders in Anschlag zu bringen, da man in Zukunft elektrische Lokomotiven an Stelle der jedes Jahr unbrauchbar werdenden Dampflokomotiven anschaffen wird, statt diese wie bisanhin durch neue zu ersetzen.

Zur Wegleitung für die zeitliche Durchführung der Elektrifikation wurde das Bundesbahnnetz in drei Gruppen eingeteilt, in der Meinung, dass die erste Gruppe im ersten Jahrzehnt, d. h. im Zeitraum von 1919 bis 1928, elektrifiziert werde.

Von der Annahme ausgehend, dass die Erstellungskosten ungefähr 50 % höher sein werden als vor dem Kriege, wurde damals ausgerechnet, dass der gesamte jährliche Bauvoranschlag der S. B. B. mit Einschluss der Elektrifikation während des ersten Dezenniums auf folgende Beträge kommen würde:

Elektrifikation (ohne elektrische Lokomotiven) . . . . .		Fr. 25,000,000
Neue Linien . . . . .	„	4,000,000
Ergänzungsbauten . . . . .	„	36,000,000
Rollmaterial . . . . .	„	27,000,000
		<u>Fr. 92,000,000</u>

In bezug auf die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes wurde im Berichte über das Bauprogramm von 1918 ausgeführt, dass infolge der Verschiebung aller Verhältnisse durch den Krieg eine Änderung zugunsten des elektrischen Betriebes eingetreten sei.

Im Jahre 1919 wurde im Hinblick auf das Postulat

Wettstein die Frage der Reduktion der Einführungsdauer von 30 Jahren auf 10 bis 15 Jahre einer Prüfung unterzogen. Diese Untersuchung führte zu folgenden Schlüssen:

1. Es ist nicht ratsam, für die Einführung der Elektrifikation des Bundesbahnnetzes den in Aussicht genommenen Zeitraum von 30 Jahren auf 10 bis 15 Jahre zu reduzieren; hingegen ist es möglich, diese Zeitdauer auf 20 Jahre herabzusetzen.

2. Es kann dies erreicht werden, ohne dass in den ersten zehn Jahren (d. h. 1919—1928) andere als die in der Gruppe I des Programmes vorgesehenen Linien zu elektrifizieren wären. Dabei ist vorausgesetzt, dass während dieser Zeit jährlich rund 125 Millionen für Bauzwecke bewilligt werden.

3. Wenn dann für die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Strecken der Gruppen II und III das gleiche Tempo beibehalten wird und das jährliche Baubudget 125 Millionen Franken betragen darf, so kann die Elektrifikation in weitem 10 Jahren (anstatt 20) zu Ende geführt werden. Es wäre aber verfrüht, heute schon darüber zu beschliessen; vielmehr wird es richtiger sein, erst gegen Ende des ersten Jahrzehnts einen Entscheid zu treffen. Von den alsdann bestehenden Verhältnissen und Anschauungen wird es abhängen, in welchem Zeitraum die Linien der Gruppen II und III zu elektrifizieren sein werden.

Eine detaillierte Berechnung der für die nächsten Jahre erforderlichen Aufwendungen, wie eine solche bei Aufstellung des Programmes für das Jahr 1918 und bei Behandlung des Postulates Wettstein noch nicht möglich war, hat nun ergeben, dass im Hinblick auf die heutigen Preise mit einer Bauvoranschlags-summe von 125 Millionen Franken in den nächsten Jahren, wenn man das Programm durchführen will, nicht auszukommen ist.

Die Durchführung des Programms von 1918 (mit einer Verschiebung wegen des um ein Jahr spätern Baubeginnes des Rapperswiler Kraftwerkes) würde, gestützt auf die Preise vom Herbst 1920, folgende Gesamtbeträge des Bauvoranschlages erheischen:

Jahr	Höhe des Bauvoranschlages
1922 . . . . .	167 Millionen Franken
1923 . . . . .	191 „ „
1924 . . . . .	198 „ „
1925 . . . . .	167 „ „
1926 . . . . .	143 „ „
1927 . . . . .	187 „ „
1928 . . . . .	201 „ „
1929 . . . . .	179 „ „
1930 . . . . .	155 „ „
1931 . . . . .	133 „ „

also im Mittel der 10 Jahre 172 Millionen Franken gegenüber den bei der Beantwortung des Postulates Wettstein vorgesehenen 125 Millionen Franken.

Wenn die Elektrifikation nach diesem Programm durchgeführt würde, so hätten Ende 1931 1730 km oder 60% des Bundesbahnnetzes den elektrischen Betrieb; ferner wäre die Elektrifikation auf weitem 239 km in Ausführung begriffen.“

Aus Vorstehendem folgt, dass sich unter den obwaltenden Umständen die Notwendigkeit ergeben hätte, entweder jährlich grössere Summen zu bewilligen oder das Tempo der Durchführung des Programmes zu verlangsamen.

Das Jahr 1921 brachte jedoch eine bedeutende Änderung der Verhältnisse. Es kam der unerwartet starke Preissturz der Kohlen. Der Zinsfuss hingegen ist noch nicht wesentlich gefallen, und für die Bauarbeiten und Lieferungen zur Elektrifikation ist erst eine Ermässigung der Preise um etwa 20% eingetreten. Auf Grund dieser Preisermässigung vermindert sich der vorstehend zu 172 Millionen Franken berechnete mittlere Betrag der Höhe der Gesamtbauvoranschläge für die zehn Jahre 1922 bis 1931 auf 138 Millionen Franken. Geht der Preisabbau noch weiter, so nähert man sich dann bald der im Mai 1919 bei Beantwortung des Postulates Wettstein für die nächsten zehn Jahre in Aussicht genommenen Höhe des Voranschlages von 125 Millionen Franken. Darin waren die Kosten der Elektrifikation und Rollmaterial mit rund 85 Millionen, die übrigen Bauausgaben mit 40 Millionen Franken enthalten.

Der Bericht geht dann über zu der von Nationalrat Gelpke aufgeworfenen Wirtschaftlichkeitsberechnung und äussert sich über die

#### Betriebsergebnisse der elektrischen Zugförderung der Gotthardlinie.

Die Fahrleitungen über 220 km Streckengeleise, wovon 28 km in Tunneln, und über den vielen Stationsgeleisen erforderten einzig in einem Kehrtunnel der Südrampe eine auf nicht genügende Präzision bei der Montage zurückzuführende Ausbesserung von geringem Umfang. Die vereinzelt, an der Fahrleitung vorgekommenen Schäden sind fast ausnahmslos darauf zurückzuführen, dass neben dem elektrischen Betrieb während einiger Zeit der am Gotthard bekanntlich rauchreiche Dampftrieb weitergeführt werden musste.

An den Turbinen, Generatoren und Transformatoren des Kraftwerkes Ritom zeigten sich teils bei den Übernahmeversuchen, teils im Betrieb gewisse Mängel, zu deren Behebung in eigenen Kosten sich die Lieferanten zufolge der von ihnen gegebenen technischen Garantien entschliessen mussten.

Die bis jetzt in Betrieb gesetzten Unterwerke oder Transformatorenstationen arbeiteten ohne nennenswerte Störung.

Erhebliche Schwierigkeiten ergaben sich bei den Hochspannungskabeln der Übertragungsleitungen, jedoch wiederum ohne dass der Fahrbetrieb dadurch wesentlich beeinträchtigt wurde.

Es handelte sich übrigens bei den entstandenen Störungen eigentlich nicht um vorausgesehene, sondern insofern um unerwartete, als sie hauptsächlich durch die Unzweckmässigkeit des Materials verursacht wurden, das einer der Kabelunternehmer zur Füllung der Kabelverbindungs-muffen verwendet hatte. Dieses Material ist inzwischen vom Unternehmer auf eigene Kosten durch geeignetes ersetzt worden.

Es wurde ferner erwähnt, es träten in den Leitungen so grosse Verluste auf, dass von der Fahrspannung von 15,000 V nur noch 7500 V übrig blieben. Diese Aussetzung beruht jedoch auf einem Irrtum. Die Generaldirektion der Bundesbahnen nahm schon im Jahre 1913 in ihrem Berichte an den Verwaltungsrat in Aussicht, dass die Fahrspannung erst nach Aufhören des Dampfbetriebes zwischen Erstfeld und Bellinzona auf 15,000 V, vorher aber nur auf 7500 V eingestellt werden solle. Die Anwendung der niedrigen Spannung während der Zeit des Überganges vom Dampf- zum elektrischen Betrieb wurde von der Bundesbahnverwaltung als nötig erachtet, damit bei den vollständig verrussten Fahrleitungsisolatoren der Übergang vom Dampf- zum elektrischen Betrieb ohne Verkehrsstörung durchgeführt werden könne. Dieser Zweck ist vollständig erreicht worden.

Die Isolatoren werden, nachdem Dampflokomotiven nicht mehr verkehren, gereinigt; der Übergang zur Fahrspannung von 15,000 V wird im Laufe des kommenden Sommers vollzogen.

Der Herr Postulant machte auch die Bemerkung, in Erstfeld fange der elektrische Betrieb gar nicht an; denn da fahre eine Dampflokomotive hinter der elektrischen Lokomotive her. Wenn er dies auf einer Fahrt über den Gotthard selbst beobachtete, so lag gerade der zuweilen vorgekommene Fall vor, dass mangels eines besondern Heizwagens eine kleinere Dampflokomotive hinter der elektrischen Lokomotive in den Zug eingestellt wurde und dann einen Beitrag an Kraft zur Beförderung des Zuges leistete.

Über die bisherigen Erfahrungen mit den elektrischen Lokomotiven äussert sich die Keisdirektion V in ihrem IV. Quartalbericht 1920 wie folgt:

Bei Aufnahme des elektrischen Betriebes auf jeder Teilstrecke ergaben sich jeweilen anfänglich zahlreiche Verspätungen wegen des starken Verschleisses der Schleifstücke der Stromabnehmer infolge des schlechten Kontaktes an dem durch den Dampfbetrieb verrussten Fahrdrabt. Durch andere Defekte an den Lokomotiven wurden nur wenig Betriebsstörungen verursacht, trotzdem solche Defekte, die an Lokomotiven neuer Konstruktion unvermeidlich sind, in ziemlich grosser Zahl auftraten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich der Übergang vom Dampfbetrieb zum elektrischen Betrieb auf der Strecke Erstfeld-Biasca verhältnismässig glatt und ohne grosse Störungen vollzogen hat. Die bisher mit der neuen Betriebsart gemachten

Erfahrungen sind durchaus befriedigend und lassen erwarten, dass es gelingen wird, die unvermeidlichen Anfangsschwierigkeiten bald zu überwinden.

In Bezug auf den Vergleich der Zugsförderungskosten sagt der Bericht:

Es ist zunächst darauf hinzuweisen, dass der elektrische Betrieb am Gotthard Mitte September auf der Strecke Göschenen-Airolo begann und dass er von da an etappenweise auf weitere Strecken ausgedehnt wurde, bis endlich Mitte Dezember 1920 die ganze Strecke Erstfeld-Biasca dem elektrischen Betrieb übergeben werden konnte. Der gemischte Betrieb, wie er während dieser Übergangszeit bestanden hat, kann nun aber keinesfalls als Grundlage für Vergleichsrechnungen dienen, sondern es muss für solche die vereinfachende Annahme gemacht werden, dass der durchschnittliche Verkehr der Monate Oktober 1920 bis Januar 1921 entweder ganz durch Dampf oder ganz durch Elektrizität bewältigt worden sei.

Das Ergebnis einer solchen Rechnung ist aus naheliegenden Gründen für den elektrischen Betrieb kein günstiges. Es kann aber auch nicht zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes benützt werden. Noch weniger darf es als ausschlaggebend für die Fortsetzung der begonnenen Elektrifizierung angesehen werden. Die Hauptfehler, die diesen Berechnungen anhaften, liegen darin, dass man die als Folge des Weltkrieges ausserordentlich hoch ausfallenden Gestehungskosten für die elektrische Energie, die an Stelle der Brennmaterialkosten treten, den zukünftigen Kohlenpreisen gegenübergestellt und dass man solche Vergleichsberechnungen auf einen Zeitraum begrenzt, wo die Verdrängung des Dampfbetriebes durch den elektrischen erst im Werden begriffen ist und eine Anpassung des gesamten Zugförderungsdienstes an die neuen Verhältnisse noch gar nicht stattgefunden hat und nicht stattfinden konnte. Eine einwandfreie Ermittlung der Kosten des elektrischen Betriebes wird daher erst möglich sein, wenn der Gestehungspreis der elektrischen Energie ganz genau bekannt und die Organisation des Betriebes den vollständig veränderten Verhältnissen angepasst sein wird.

Eine von den S. B. B. unter tunlichster Berücksichtigung dieser Umstände durchgeführte Rechnung zeigt, dass für die Strecke Erstfeld-Biasca die elektrische Energie bis zu den Stromabnehmern der Lokomotiven

bei Fr. 150 per Tonne Kohlen . . .	Fr. 415,140
„ „ 110 „ „ „ . . .	„ 312,840
„ „ 70 „ „ „ . . .	„ 210,540

im Monat kosten dürfte, um gleich hohe Gesamtausgaben beim Dampf- und elektrischen Betrieb zu ergeben. Diese Ausgabeposten für elektrische Energie beziehen sich auf den bewältigten Verkehr der Monate Oktober 1920 bis Januar 1921, bzw. auf die von den elektrischen Lokomotiven bei diesem



Verkehr im Monatsdurchschnitt verbrauchte Strommenge von 1,731,900 kWh. Die Kosten der kWh dürften somit betragen:

bei-Fr. 150 per Tonne Kohlen	$= \frac{415,140}{1,731,900}$	$= 24,0$	Cts.
„ „ 110 „ „ „	$= \frac{312,840}{1,731,900}$	$= 18,1$	„
„ „ 70 „ „ „	$= \frac{210,540}{1,731,900}$	$= 12,2$	„

Demgegenüber stellen sich die Gesteungskosten für die elektrische Energie ab Fahrdrakt, d. h. am Bügel abgenommen, nach den Berechnungen der Bundesbahnen bei einem Zinsfuss von 6% und annähernd voller Ausnützung der Werke auf höchstens 13 Cts. per kWh.

Der vom Oktober 1920 bis Januar 1921 bewältigte Verkehr betrug im Monat durchschnittlich: im Personenverkehr 9,126,000 Bruttotonnenkilometer im Güterverkehr 19,922,000 „

Er hätte nach den statistischen Nachweisen der S. B. B. einen monatlichen Verbrauch von 2588 t Kohlen bedingt, welche gekostet hätten:

bei einem Tonnenpreis von Fr. 150	Fr. 388,200,
„ „ „ „ 110	„ 284,700,
„ „ „ „ 70	„ 181,200,

während sich der Preis für die entsprechende elektrische Energie auf Fr. 225,150 im Monat belaufen hätte. Bei den Kohlenpreisen von Fr. 150 und Fr. 110 per Tonne ergeben sich daraus die Ersparnisse von Fr. 163,050 und Fr. 59,550, bei Fr. 70 dagegen eine Mehrausgabe von Fr. 43,950 im Monat. Nun hat aber eine Vergleichsrechnung nicht nur die Kosten der Energie zu berücksichtigen, sondern auch die Minderauslagen, die bei der elektrischen Zugförderung in personeller und sachlicher Beziehung entstehen, und die Mehrkosten, die sie für den besondern Heizwagendienst und für die Verzinsung und Amortisation der Neuanlagen, der Lokomotiven und Heizwagen im Gefolge hat.

Daraus ergibt sich zum Schlusse, dass der elektrische Betrieb auf der Strecke Erstfeld-Biasca bei Fr. 150 und 110 für die Tonne Kohlen monatlich um Fr. 189,990 bzw. 87,690 billiger und bei Fr. 70 monatlich um höchstens Fr. 14,610 teurer zu stehen kommt als der Dampfbetrieb unter den gleichen Bedingungen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einer Vergleichsrechnung, bei der der Strompreis am Fahrdrakt abgenommen eingestellt wird, der Preis der auf die Lokomotive verladenen Kohlen eingesetzt werden muss. Die Verteuerung der Kohle von der Grenze bis zu den Verbrauchsstellen in der Zentralschweiz schwankt nach den Nachweisen der Bundesbahnen, je nach dem Kohlenpreise, bei einem Zinsfuss von 6% zwischen rund Fr. 8 und Fr. 12 für die Tonne. Um diesen Betrag müsste der Kohlenpreis in den Vergleichsrechnungen erhöht werden,

wenn unter den Fr. 150, Fr. 110 und Fr. 70 der Preis an der Landesgrenze verstanden sein sollte, d. h. der Gesteungskreis an der Grenze dürfte sich bei den vorstehenden Rechnungen nur auf etwa Fr. 138, Fr. 100 und Fr. 62 belaufen.

Beizufügen ist noch, dass der in Berücksichtigung gezogene Verkehr im Vergleich zu der Vorkriegszeit ein sehr schwacher ist und dass die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes mehr hervorgetreten wäre, wenn den Berechnungen ein grösserer Verkehr zugrunde gelegt worden wäre. Beim Dampfbetrieb steigt der Kohlenverbrauch ziemlich proportional mit dem Verkehr, bzw. den geführten Bruttotonnenkilometern, im Gegensatz zum elektrischen Betrieb, wo die Gesteungskosten für die elektrische Energie bis zur Vollaussnützung der Kraftwerke fast gleich bleiben.

Zusammenfassend stellt der Bericht folgendes fest: Wir erinnern daran, dass, nachdem während des Krieges in Versammlungen und in der Presse die heftigsten Vorwürfe gegen die Bundesbahnen wegen angeblicher Verzögerung der Elektrifizierung erhoben worden sind, das von der Generaldirektion im Juli 1918 aufgestellte Programm für die Elektrifizierung des Bundesbahnnetzes eine Frist von 30 Jahren vorsah und dass diese Frist durch das im September 1919 im Ständerat unwidersprochen erledigte Postulat Wettstein auf 20 Jahre hätte gekürzt werden sollen. Durch das Postulat selbst sollte der Bundesrat eingeladen werden, darauf hinzuwirken, dass die Elektrifizierung der Bundesbahnen in einem Zeitraum von nicht mehr als 10–15 Jahren durchgeführt werde. Wir erinnern ferner daran, dass die Kohlennot der Jahre 1917–1919 unsere mit Dampf betriebenen Bahnen zu fünfmaligen Einschränkungen des Fahrplans zwang und dass der Kohlenpreis ungefähr auf das siebenfache der Vorkriegskosten stieg.

Heute wird nun von der Elektrifikation, weil angeblich unrentabel, abgeraten. Ein solches Hin- und Herschwanken der Ansichten über die Notwendigkeit der Elektrifikation ist der Sache höchst nachteilig.

Die Elektrifikation der schweizerischen Bundesbahnen ist eine wirtschaftliche Notwendigkeit und muss kommen, wenn die Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes zu allen Zeiten gesichert und zu erträglichen Bedingungen ermöglicht werden soll. Wir dürfen nicht auf alle Zeit hinaus vom guten Willen des Auslandes abhängig sein, das uns die Kohlen vorenthalten oder uns doch dafür rücksichtslos die Preise diktieren kann.

Nicht gering einzuschätzen ist ferner, dass die Elektrifikation unserer Bahnen eine bessere Fahrplangestaltung und damit eine Belebung des Verkehrs und die Vermehrung der Einnahmen ermöglicht. Es ist unrichtig, wenn behauptet wurde, der elektrische Betrieb gestatte keine Geschwindigkeitsvermehrung und also auch keine raschere Zugfolge. Tatsächlich wird die reine Fahrzeit Erstfeld-Biasca und umge-

kehrt schon im neuen, auf den elektrischen Betrieb eingerichteten Fahrplan vom 1. Juni 1921 bis um 25 Minuten gekürzt, und es besteht kein Zweifel, dass diese Kürzungen in der Folge noch weiter gehen können, sobald der elektrische Betrieb sich eingelebt haben wird.

Es versteht sich von selbst, dass in Anbetracht der gewaltigen Summen, welche in Frage kommen, das Vorgehen bei der Elektrifikation weiterer Betriebsgruppen sehr sorgfältig erwogen werden muss. Wenn sich auch vernünftigerweise das Tempo der Durchführung den Verhältnissen anzupassen hat, so geht es doch nicht an, bei jeder Änderung der Kohlen- und Rohmaterialpreise das Programm für die Elektrifikation wieder umzustürzen.

Der weitere Ausbau muss nach gleichem Grundsatz erfolgen wie die in Ausführung befindliche Etappe, d. h. mit der Erstellung eines Kraftwerkes müssen zugleich alle diejenigen Elektrifikationsarbeiten (Übertragungsleitungen, Unterwerke, Fahrleitungen usw.) in Angriff genommen werden, die jeweils eine volle Ausnützung des betreffenden Kraftwerkes ermöglichen; denn ein unvollständig ausgenütztes Kraftwerk erhöht natürlich die Betriebskosten der betreffenden Gruppe.

Es darf wohl schliesslich noch ganz besonders hervorgehoben werden, dass die Elektrifizierung unserer Bahnen dem Lande Arbeit verschafft und dass von den dafür verausgabten Summen annähernd  $\frac{3}{4}$  im Inland verbleiben. Dazu kommt, dass sich der dem Ausland für die Deckung unseres je nach Verkehr und Fahrplan 500,000 bis 700,000 t betragenden jährlichen Kohlenbedarfs zu entrichtende Tribut mit jeder ersparten Tonne um deren Anschaffungspreis vermindert.

Der Bundesrat kommt mit der Generaldirektion zum Schlusse, dass die Elektrifikation der Bundesbahnen nicht einzustellen sei; sie soll vielmehr systematisch und ungefähr in der Reihenfolge des Programmes vom Juli 1918 fortgesetzt werden. Mit Bezug auf das Tempo ist den verantwortlichen Behörden die Freiheit einzuräumen, dieses den Umständen anzupassen. Jedenfalls ist das Ritomwerk voll auszubauen, und es sind die in Angriff genommenen Werke Amsteg und Barberine ohne Unterbrechung zu vollenden und die damit elektrisch zu betreibenden Bahnstrecken hierfür einzurichten.

Es ist anzunehmen, dass sich mittlerweile die Verhältnisse wiederum abklären und stabilisieren werden, so dass sich der Verkehr, die Möglichkeit der Kapitalbeschaffung, sowie die Fragen der Erstellung neuer Kraftwerke und ihrer Gestehungskosten so weit überblicken lassen, dass auf sicherer Grundlage an die Fortsetzung des grossen Werkes geschritten werden kann. Die jährlichen, vom Verwaltungsrat der S. B. B. aufzustellenden und von den eidgenössischen Räten zu genehmigenden Voranschläge werden der Generaldirektion die verfügbaren Mittel bezeichnen.

## Aus dem Jahresbericht des eidg. Amtes für Wasserwirtschaft pro 1920.

(Fortsetzung.)

Es mag in diesem Zusammenhang daran erinnert werden, dass das im Artikel 24<sup>bis</sup> der Bundesverfassung vorgesehene Bundesgesetz erst am 22. Dezember 1916 angenommen wurde. Daraus ergibt sich, dass während acht Jahren die rechtlichen Grundlagen für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte unsicher waren. Eine solche Verzögerung war der Entwicklung dieser Nutzbarmachung nicht förderlich, was sich im heutigen Verhältnis zwischen dem Bedarf an elektrischer Energie und der Abgabe von solcher zeigt. Die ausserordentliche Trockenheit, mit welcher der Winter 1920/21 einsetzte, hat die Lage weiter in sehr unangenehmer Weise verschärft. Trotzdem ist hervorzuheben, dass während der Kriegsjahre im Bau von Kraftwerken sehr Bedeutendes geleistet wurde.

Über die Kraftwerke der Schweizerischen Bundesbahnen hat jeweils ein Meinungsaustausch zwischen dem Departement des Innern und dem Post- und Eisenbahndepartement stattgefunden.

Die nachfolgenden Zusammenstellungen geben einen Überblick über den am Ende des Berichtsjahres erreichten Stand unserer Wasserkraftnutzung. Die Zusammenstellung I geht dabei aus vom 1. Januar 1914, dem Tage, auf welchen die Veröffentlichung des Amtes für Wasserwirtschaft, „Die Wasserkräfte der Schweiz“ (in 5 Bänden), abgeschlossen wurde. Diese Zusammenstellung gibt daher zusammen mit Tabelle II insbesondere ein Bild über die Entwicklung des Ausbaues unserer Wasserkräfte während der Kriegsjahre. Die Tabellen IV und V nehmen sinngemäss ebenfalls auf die Entwicklung vor und nach dem 1. Januar 1914 Rücksicht.

### Wasserkräfte an Grenzgewässern.

1. Wasserkräfte des Rheins. Eglisau: Nach Beendigung des Einstaues des Rheins, der am 31. März begonnen hatte, konnte am 16. April die erste Turbine in Betrieb gesetzt werden.

Laufenburg: Die Bundesbehörden haben, gestützt auf den Bundesratsbeschluss vom 7. August 1918 betreffend die Elektrizitätsversorgung des Landes, die notwendigen Erhebungen angeordnet, um die bereits früher durchgeführte provisorische Höherstauung neuerdings zu ermöglichen. Inzwischen ist auch die Frage einer allfälligen definitiven Höherstauung zur Behandlung gekommen. Die Entscheidung dieser Angelegenheit fällt nicht mehr ins Berichtsjahr.

Augst-Wyhlen: Die Sicherungsarbeiten zum Schutze der Stauwehrfundamente sind im Berichtsjahr im vorgesehenen Rahmen des Bauprogrammes gefördert worden. Auch für dieses Kraftwerk sind die Verhandlungen für eine provisorische Bewilligung einer Stauerhöhung eingeleitet worden, die voraussichtlich in eine endgültige umgewandelt werden kann.