

**Zeitschrift:** Mitteilungen des Statistischen Bureaus des Kantons Bern  
**Herausgeber:** Statistisches Bureau des Kantons Bern  
**Band:** - (1930)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Wert und Bedeutung der Wasserkräfte und Elektrizitätswerke im Kanton Bern  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-850372>

### **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:** 05.04.2026

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

Arch 904.

Stadt- und Hochschul-  
Bibliothek \* BERN

31. März 1931

Mitteilungen des Statistischen Bureau des Kantons Bern  
Neue Folge

Nr. 3

Wert und Bedeutung  
der  
**Wasserkräfte und Elektrizitätswerke**  
im Kanton Bern



BERN

Kommissionsverlag von A. Francke A.-G.

1930

## Veröffentlichungen des Statistischen Bureaus des Kantons Bern.

- Beiträge zur Statistik des Kantons Bern, Heft I—III, 1864 (vergriffen).  
 Hauptergebnisse der Volkszählung vom 1. Dezember 1870 (vergriffen).  
 Statistisches Jahrbuch für den Kanton Bern, Jahrgänge I—XI, 1865—1877.  
 Zur Statistik der Schulhygiene im Kanton Bern 1879 (vergriffen).  
 Hauptergebnisse der Volkszählung vom 1. Dezember 1880 (vergriffen).  
 Ergebnisse der Gemeinderechnungen im Kanton Bern auf Ende 1880 (vergriffen).

### Mitteilungen des Statistischen Bureaus des Kantons Bern — Jahrgänge 1883—1928:

#### I. Bevölkerungsstatistik:

- |         |           |     |  |
|---------|-----------|-----|--|
| 1883    | Lieferung | II: | { 1. Stand und Bewegung d. Bürger u. Einsassen in d. Gemeinden v. 1850—1880.<br>2. Bevölkerungsbewegung von 1876—1881.<br>3. Die aussergewöhnlichen Todesfälle von 1878—1882.  |
| 1885    | „         | IV: | Zif. 1. Die überseeische Auswanderung a. d. Kt. Bern in d. Jahren 1878—1882.   |
| 1885    | „         | II: | Vergleichende Statistik der Volkszählungsergebnisse betr. den Kanton Bern.   |
| 1887    | „         | II: | Untersuchungen betreffend die Bevölkerungsbewegungen und die wirtschaftlichen Verhältnisse im Jahrzehnt 1876—1886.   |
| 1888/89 | „         | II: | (Ortschaftsstatistik auch in französischem Text).<br>1. Zahl der Wohnhäuser, der Haushaltungen, der wohnhaften und anwesenden Personen in den Ortschaften des Kts. Bern n. d. Volkszählg. v. 1. Dez. 1888.<br>2. Die Bevölkerung nach Einwohner- und Kirchgemeinden, festgestellt auf Grund der eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1888. |
| 1892    | „         | II: | Ergebn. der Bevölkerungsstatistik d. Kts. Bern für den Zeitraum v. 1886—1890.  |
| 1901    | „         | II: | Ergebnisse der eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1900 im Kanton Bern.   |
| 1903    | „         | I:  | Ergebnisse der Zählung der Geisteskranken im Kanton Bern vom 1. Mai 1902.  |
| 1908    | „         | I:  | Ergebnisse der Bevölkerungsstatistik des Kantons Bern von 1891—1905/06.  |
| 1911    | „         | I:  | Ergebnisse der eidg. Volkszählung im Kanton Bern vom 1. Dezember 1910.   |
| 1921    | „         | II: | Hauptergebnisse der eidg. Volkszählung vom 1. Dez. 1920 nach Gemeinden und Ortschaften im Kanton Bern.   |
| 1922    | „         | I:  | Zif. 2. Statistik der Bevölkerungsbewegung im Kanton Bern pro 1906—1920.   |
| 1925    | „         | I:  | Ergebnisse der eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1920 im Kanton Bern.   |

#### II. Finanzwesen.

- |      |           |      |   |
|------|-----------|------|---|
| 1883 | Lieferung | III: | Die Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1882.  |
| 1894 | „         | III: | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1893.<br>(Edition française): Statistique des impôts communaux dans le canton de Berne en 1893.    |
| 1896 | Lieferung | I:   | Rechnungsergebnisse der laufenden Verwaltung im Ortsgut der Einwohnergemeinden des Kantons Bern.  |
| 1899 | „         | I:   | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern 1894—1897.   |
| 1901 | „         | I:   | Ergebnisse der Steuerstatistik des Kantons Bern pro 1899.   |
| 1903 | „         | II:  | Gemeinde-Finanzstatistik. Rechnungsergebnisse betreffend die Verwaltung und den Bestand der Gemeindegüter im Kanton Bern pro 1900.                  |
| 1905 | „         | I:   | Zif. 1. Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern 1898—1903.   |
| 1909 | „         | II:  | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1908.  |
| 1912 | „         | II:  | Gemeinde-Finanzstatistik. Rechnungsergebnisse betreffend die Verwaltung und den Bestand der Gemeindegüter im Kanton Bern pro 1910.                  |
| 1915 | „         | I:   | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1913.  |
| 1920 | „         | II:  | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1918.  |
| 1923 | „         | II:  | Gemeinde-Finanzstatistik. Rechnungsergebnisse betreffend die Verwaltung und den Bestand der Gemeindegüter im Kanton Bern pro 1920.                  |
| 1925 | „         | II:  | Statistik der Gemeindesteuern im Kanton Bern pro 1923.  |
| 1928 | „         | I:   | Gemeinde-Finanzstatistik. Rechnungsergebnisse der laufenden Verwaltung im Ortsgut der Einwohnergemeinden nebst Vermögensbestand derselben pro 1925. |

#### III. Wirtschaftsstatistik.

a) Landwirtschaftliche Statistik, jahrgangweise: 1885—1927 (24 Lieferungen).

b) Uebrige Wirtschaftsstatistik:

- |         |           |      |   |
|---------|-----------|------|---|
| 1883    | Lieferung | I:   | Der Weinbau im Kt. Bern pro 1881/82 (mit einer graph. Witterungstabelle).   |
| „       | „         | IV:  | Zif. 2. Statistik d. Geltstage im Kt. Bern v. 1878—1882 (mit 2 graph. Tabellen).  |
| 1885    | „         | I:   | { 1. Die Weinernte der Jahre 1883 und 1884 im Kanton Bern.<br>2. Statistik der Milchwirtschaft im Käsebetrieb des Kantons Bern.<br>3. Statistik der Sparkassen im Kanton Bern.  |
| „       | „         | III: | { 1. Der Holzkonsum im Kanton Bern.<br>2. Die Hagelschläge seit 1873, speziell von 1882—1885, m. 2 Uebersichtskarten.   |
| 1886    | „         | II:  | Ergebnisse der Viehzählung im Kanton Bern vom 21. April 1886.   |
| 1888/89 | „         | I:   | Ergebnisse der Obstbaumzählung vom Mai 1888 im Kanton Bern.<br>(Edition française): Résultats du recensement des arbres fruitiers du mai 1888 (avec une carte), publiés par le Bureau cantonal de statistique.                                      |
| 1890    | Lieferung | I:   | Gewerbestatistik für die Städte Bern, Biel und Burgdorf.  |
| „       | „         | II:  | Grundbesitzstatistik des Kts. Bern nach der Aufnahme vom Jahr 1888 (vergr.).<br>(Edition française): Statistique de la propriété foncière du canton de Berne d'après le recensement de 1888, publié par le Bureau cantonal de statistique (vergr.). |

Nr. 3

Wert und Bedeutung  
der  
**Wasserkräfte und Elektrizitätswerke**  
im Kanton Bern



BERN  
Kommissionsverlag von A. Francke A.-G.  
1930

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	6
Einleitung . . . . .	7
Abkürzungen . . . . .	10

## ERSTER TEIL.

### *Historischer Ueberblick über den Ausbau der Wasserkräfte im Kanton Bern.*

1. Allgemeines . . . . .	11
2. Die Regulierung des Brienzer- und Thunerseeabflusses . . . . .	12
3. Die Juragewässerkorrektur I und II . . . . .	16
4. Verwendungsarten und Ausbau der Wasserkräfte . . . . .	19

## ZWEITER TEIL.

### *Die betriebstechnischen und finanziellen Verhältnisse bei den grösseren Wasserkraftwerken.*

I. Die Bernischen Kraftwerke A.-G.	
A. Rückblick auf ihre Entstehung und Entwicklung . . . . .	22
1. Das Elektrizitätswerk Hagneck . . . . .	22
2. Das Elektrizitätswerk Spiez . . . . .	23
3. Die Vereinigten Kander- und Hagneckwerke A.-G., Bern . . . . .	25
4. Das Kraftwerk Kandersteg-Kandergrund . . . . .	26
5. Das Kraftwerk Kallnach . . . . .	27
6. Das Kraftwerk Mühleberg . . . . .	28
7. Die Kraftwerke Oberhasli . . . . .	30
8. Die Erwerbung von Elektrizitätswerken . . . . .	31
9. Die Nebenbetriebe und weitere Beteiligungen . . . . .	33
a. Die Nebenbetriebe . . . . .	33
b. Die finanziellen Beteiligungen. . . . .	34
10. Die Beschaffung der Geldmittel . . . . .	35
a. Das Aktienkapital . . . . .	35
b. Das Obligationenkapital . . . . .	36
B. Verteilanlagen, Anschlüsse und Energieabgabe . . . . .	37
C. Die finanzielle Lage und die Betriebsergebnisse . . . . .	41
II. Das Elektrizitätswerk der Stadt Bern . . . . .	45
A. Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung . . . . .	45
1. Das Wasserwerk „Matte“ . . . . .	45
2. Das Kraftwerk „Felsenau“ . . . . .	49
3. Die Deckung der weiteren Energiebedürfnisse . . . . .	52
B. Energieabgabe, Produktion und finanzielle Ergebnisse . . . . .	56
1. Die Leistungssteigerungen in den eigenen Anlagen . . . . .	56
2. Stromerzeugung und Fremdstrombezug . . . . .	57
3. Die Stromeinnahmen und Reingewinne . . . . .	57

	Seite
III. Das Elektrizitätswerk der Stadt Biel . . . . .	60
1. Entwicklung und Energiebeschaffung . . . . .	60
2. Die finanziellen Ergebnisse . . . . .	61
IV. Das Elektrizitätswerk Wynau . . . . .	62
1. Die Entstehung und Entwicklung des Werkes . . . . .	62
2. Entwicklung der Energieabgabe, Fremdstrombezug und Einnahmen . . . . .	63
V. «Société des Forces électriques de la Coule» à St-Imier . . . . .	65
VI. Das Elektrizitätswerk der Stadt Thun . . . . .	67
VII. Das Elektrizitätswerk der Stadt Burgdorf . . . . .	69
VIII. Das Elektrizitätswerk Interlaken . . . . .	70
IX. Die Kraftwerke „Lauterbrunnen“ und „Burglauenen“ der „A.-G. Jungfraubahn“ . . . . .	72
X. Die „Elektrowerke Reichenbach A.-G.“ . . . . .	73

#### DRITTER TEIL.

##### *Zusammenstellung der Ergebnisse aller Wasserkräfte im Kanton Bern.*

I. Jahresleistung, Energieproduktion und Fremdenergiebezug . . . . .	74
II. Einnahmen, Energie-Ankauf, Betriebswert aller Werke . . . . .	75
III. Betriebswert aller Anlagen, Apparate und Installationen . . . . .	77

#### VIERTER TEIL.

##### *Der heutige Ausbau und die noch verfügbaren Wasserkräfte im Kanton Bern.*

I. Der gegenwärtige Stand der Wasserkraftnutzung . . . . .	80
1. Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 450 PS und darüber . . . . .	80
2. Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung unter 450 PS . . . . .	80
3. In ausserkantonalen Werken ausgenützte Wasserkraft . . . . .	80
II. Die Verwendungsarten der ausgebauten Wasserkräfte . . . . .	81
III. Die im Jahre 1928 noch verfügbaren Wasserkräfte . . . . .	83
1. Studien und Projekte über die Nutzbarmachung der noch verfügbaren Wasserkräfte . . . . .	86
2. Zusammenstellung der Projekte . . . . .	88
IV. Zusammenstellung der ausgebauten und noch verfügbaren Wasserkräfte im Kanton Bern . . . . .	89

#### FÜNFTER TEIL.

##### *Die Wasserrechtsabgaben der Kraftwerke.*

I. Das Wasserrecht im Kanton Bern . . . . .	93
1. Geschichtlicher Exkurs . . . . .	93
2. Die wichtigsten Bestimmungen aus dem bernischen Gesetz betreffend die Nutzbarmachung der Wasserkräfte . . . . .	99
II. Die wichtigsten Bestimmungen aus dem Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916 . . . . .	101
III. Die fiskalische Belastung der Wasserkräfte des Kantons Bern . . . . .	103
1. Die effektiven Konzessionsgebühren und Wasserrechtseinnahmen des Kantons Bern . . . . .	103

	Seite
2. Die Vermögenssteuer- bzw. Grundsteuerschätzung der Wasserkraft . . . . .	107
3. Ergebnis . . . . .	110

SECHSTER TEIL.

*Der Wert der Wasserkräfte.*

I. Die Selbstkosten und Tarife für elektrische Energie . . . . .	111
II. Die Bewertung der Wasserkräfte . . . . .	116
<i>Schlussergebnisse</i> . . . . .	124
<i>Quellenverzeichnis</i> . . . . .	126
<i>Literaturverzeichnis</i> . . . . .	127

Anhang: Uebersichtskarte.

---

## Vorwort.

---

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung der Baudirektion des Kantons Bern. Die Untersuchung wurde unserem Assistenten Dr. *O. Emch*, dipl. ing. E. T. H., zur Bearbeitung zugewiesen und unter Leitung des Unterzeichneten im statistischen Bureau des Kantons Bern durchgeführt. Den verschiedenen Stellen, vor allem Herrn *A. Peter*, Chef der Juragewässerkorrektion und den Leitern der Elektrizitätswerke, seien ihre weitgehende Auskunftserteilung und Mitwirkung zum Zustandekommen der Arbeit herzlichst verdankt.

*Bern*, im Februar 1930.

**Statistisches Bureau des Kantons Bern,**

Der Vorsteher:

Prof. Dr. *W. Pauli*.

## Einleitung.

---

Das Wirtschaftsleben unserer Zeit zeigt gegenüber demjenigen vorangegangener Epochen ein total verändertes Gesicht. Während im Mittelalter der handwerkerliche Kleinbetrieb die Situation beherrschte, steht die moderne Zeit im Zeichen des technisch raffiniert ausgestatteten Grossbetriebes. Die Veränderung begann mit der Ablösung des alten Kleinbetriebes durch den sogenannten Manufakturbetrieb, der sich zuerst als Grossbetrieb auf handwerksmässiger Basis darstellte. In diesem Manufakturbetriebe fand dann die Maschine Eingang, die einerseits grosse Mengen Handarbeit ersetzte und andererseits innerhalb derselben Zeit bedeutend mehr produzierte, als es die fleissigste Handarbeit vermochte. Die Verwendung der Maschine aber bedingte grosse Kräfte, und es lag daher in der Natur der Dinge, dass die ungeheuren naturalen Energien, soweit sie der Mensch beherrschen konnte, in den Dienst der Wirtschaft gestellt wurden und noch werden. Von diesen Naturkräften ist in unserem Lande die Wasserkraft die bekannteste und wohl auch die wichtigste. Das fliessende Wasser konnte schon der primitivsten Technik dienen, und je raffinierter diese Technik wurde, um so ergiebiger gestaltete sich die Benützung der Wasserkraft. Zeitweise wurde ihre Bedeutung zwar durch jene der kalorischen Kräfte überschattet; dies war aber nur die Folge des damaligen Standes der Technik. Die Dampfkraft genoss gegenüber der Wasserkraft einen gewissen Vorzug, indem sie überall erzeugt werden konnte, während die Benutzung der Wasserkraft an den Standort gebunden war. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts erschien eine neue, vielseitiger verwendbare Energieform auf dem Plane, die Elektrizität. Die Erzeugung der Elektrizität konnte auf verschiedenen Wegen erfolgen, am vorteilhaftesten aber mittelst der Wasserkraft. Als dann um 1890 herum die Technik noch das Problem des Transportes der elektrischen Energie über grosse Distanzen gelöst hatte, war für die Wasserkraftnutzung eine aussichtsreiche Aera angebrochen. Produktion und Verbrauch der Energie waren nun nicht mehr wie früher an denselben Ort gebunden; vielmehr konnte jetzt die Elektrizität an den Flussläufen in grossen Mengen produziert und mittelst Drahtleitungen auf viele, beliebig entfernte Konsumtionszentren verteilt werden. Dieser Fortschritt zog denn auch das Interesse der Wirtschaftskreise in seinen Bann; die Nach-

frage nach Wasserkräften wurde reger und Elektrizitätswerk an Elektrizitätswerk wurde gebaut.

Für das Kleingewerbe war diese Errungenschaft von besonderer Bedeutung. Bis dahin nämlich war der Handwerker an der Verwendung mechanischer Einrichtungen gehemmt; er konnte entweder nur handbetriebene Maschinen benützen oder musste, wenn er sich mechanischer Energie bedienen wollte, seine Werkstatt an den Wasserlauf verlegen, was nur beschränkt möglich war. Die Elektrizität aber erlaubte die Verwendung kleiner Motoren, deren Kraftbedarf den handwerkerlichen Verhältnissen entsprach und die weder in der Anschaffung noch im Betrieb teuer zu stehen kamen. Dadurch wurde die Konkurrenzfähigkeit des Handwerkers gegenüber der Fabrik nicht unwesentlich gehoben.

Der Kanton Bern mit seinem Reichtum an fließenden Gewässern und seinem bodenständigen Gewerbe hat an dieser Entwicklung sein besonderes Interesse. Die vorliegende Arbeit setzt sich zum Ziele, die Bedeutung und den Wert der Wasserkräfte und Elektrizitätswerke im Kanton Bern einer eingehenden Betrachtung zu unterziehen. Sie wird zunächst in einer Skizze die wesentlichen Daten aus der Geschichte der Wasserkraftnutzung im Kanton Bern hervorheben, um dann, indem sie an den Beginn der neuen Aera um 1890 herum anknüpft, die Entwicklung im Ausbau unserer Wasserkräfte bis 1929 sowie den heutigen Stand der Wasserkraftnutzung darzustellen. Sie wird dabei auch die Leistungen anderer Kantone vergleichsweise heranziehen, um die bernischen Leistungen aus dieser Gegenüberstellung klarer hervortreten zu lassen. Die Darstellung der Entwicklung und des heutigen Standes der Wasserkraftnutzung wäre aber nicht vollständig, wenn sie nicht auch Stellung nähme zum Problem der Erschöpfung der auswertbaren Wasserkräfte unseres Kantons, das während der ganzen Entwicklung Gegenstand mehr oder weniger zutreffender Erörterungen war. Die älteren Lösungen dieser Frage erwiesen sich als total verfehlt, indem die tatsächliche Entwicklung die dort angegebenen Maxima um ein Vielfaches überholte. Von den jüngeren Behandlungen desselben Problems nennen wir die Veröffentlichung des eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft, betitelt: „Die Wasserkräfte der Schweiz, III. Verfügbare Wasserkräfte“. Diese errechnete für den Kanton Bern auf den 1. Januar 1914 noch 223,682 PS verfügbare Durchschnittsleistung, wobei sie die Regulierung durch Staubecken mitberücksichtigte. Die seitherige tatsächliche Ausbauleistung beträgt aber, wie wir des näheren noch darlegen werden, heute bereits 225,000 PS. Diese Gegenüberstellung drängt dem Nichteingeweihten den Schluss auf, dass jetzt sämtliche verfügbaren Wasserkräfte ihre Verwendung gefunden haben. Dies ist aber nicht richtig, denn die Begriffe „Durchschnittsleistung“ und „Ausbauleistung“ bezeichnen nicht dasselbe Quantum Wasserkraft. Es wird daher nötig sein, gegebenen Ortes die erforderlichen

Unterscheidungen vorzunehmen. Weiter soll in dieser Arbeit die oben genannte Berechnung auf ihre Haltbarkeit hin geprüft werden. Im Anschlusse daran werden wir von neuen Gesichtspunkten aus eine eigene Berechnung der noch verfügbaren Wasserkräfte anstellen, die allerdings auch nur Anspruch auf relative Geltung erhebt, denn auch sie stützt sich nur auf das heute vorhandene, nicht lückenlose Material.

Da die öffentlichen Gewässer dem Kanton gehören und dieser deshalb für die Ueberlassung der Nutzung derselben eine Entschädigung zu verlangen berechtigt ist, hat die Entwicklung der Wasserkraftnutzung für ihn naturgemäss auch eine fiskalische Bedeutung. In dieser Beziehung kommen vor allem in Betracht die Wasserzinse und die „Besteuerung“ der Wasserkräfte. An diese beiden Problemgruppen knüpfen sich derartige Besonderheiten, dass beide einer individuellen Behandlung ausgesetzt werden sollen. Dies ist vor allem deswegen erforderlich, weil aus diesen beiden Gruppen bei oberflächlicher Betrachtung entgegengesetzte Schlüsse gezogen werden können.

An die uns weiter oben gestellten Aufgaben, die Entwicklung und den heutigen Stand der Wasserkraftnutzung im Kanton Bern darzulegen und die Frage der Erschöpfung zu erörtern, reihen sich somit die zwei weiteren über die Wasserkraftabgaben und den Wert der Wasserkräfte. Die Lösung der uns gestellten Fragen erheischt notwendigerweise die Mitbehandlung der betrieblichen Verhältnisse und finanziellen Ergebnisse der einzelnen Elektrizitätswerke. Wenn dabei die „Bernischen Kraftwerke A. G.“ etwas ausführlich untersucht wurden, so ist dies auf ihre dominierende Stellung innerhalb der bernischen Energieproduktion und -verteilung zurückzuführen.

---

### Abkürzungen.

PS	= Pferdestärke (75 mkg/sec.) = 0.736 kW
kVA	= Kilo-Volt-Ampère
kW	= Kilowatt (1000 Watt) = kVA · cos $\varphi$
kWh	= Kilowattstunde
E.W.	= Elektrizitätswerk
„B. K. W.“	= „Bernische Kraftwerke A. G.“
B. N. W.	= Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916.
S. K.	= Schweizerische Kraftübertragung A. G.
V. K. H. W.	= Vereinigte Kander- und Hagneckwerke A. G.

---

## ERSTER TEIL.

# Historischer Ueberblick über den Ausbau der Wasserkräfte im Kanton Bern.

### 1. Allgemeines.

Im Kanton Bern fanden die Wasserkräfte schon sehr früh Verwendung in verschiedenen Gewerben, z. B. zum Betriebe von Mühlen, Sägereien, Schmieden etc. Nach der „Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz auf 1. Januar 1928“, herausgegeben vom eidgenössischen Amte für Wasserwirtschaft, erscheint als ältestes Werk die Wasserkraftanlage der „Portland-Zementfabrik Laufen A. G.“ an der Birs bei Laufen, die aus dem Jahre 1170 stammen soll. Diese Publikation stellt, ihrer Natur als Statistik entsprechend, nur auf die am Erhebungszeitpunkt noch bestehenden Wasserwerke ab. Für diese gibt sie in einer besonderen Rubrik das Jahr der Betriebseröffnung und eventueller Erweiterungen an. So wertvoll diese Angaben für die Geschichte des einzelnen Werkes auch sein mögen, so bedeutungslos sind sie für eine Geschichte der Wasserkraftnutzung und des Ausbaues derselben. Denn eine solche darf nicht nur die heute noch bestehenden Wasserwerke berücksichtigen, sondern muss auch die im Laufe der Zeiten eingegangenen in den Kreis ihrer Betrachtung einbeziehen. Diese Statistik kann höchstens als Feststellung, dass am betreffenden Zeitpunkte Wasserkräfte benutzt wurden, gelten; sie weist also die Geschichte über die betreffenden Daten hinaus. Tatsächlich können wir, wenn wir andere Quellen konsultieren, erkennen, dass schon im 8. und 9. Jahrhundert die Wasserkräfte eine gewisse Rolle spielten bei Uebertragungen von Grundbesitz. „Die ältesten Urkunden, in welchen von Wasser und Wasserläufen die Rede ist, bilden eine zusammengehörige Gruppe und betreffen Besitzübertragungen im Langetentale aus dem Zeitraum von 795 bis 894. In allen diesen Urkunden werden die Grundstücke übertragen „cum aquis aquarumque decursibus“. Sodann findet sich in einer Schenkung von Gütern im Oberaargau an das Münster zu Strassburg im Jahre 891 die Formel: „cum aquis aquarumque decursibus, molinis, piscationibus“. Die Urkunden aus dem Langetentale sind ganz streng nach den Vorschriften der Lex Alamannorum abgefasst . . .“ (Prof. Dr. K. Geiser in „Beiträge zur Geschichte des Wasserrechts im Kanton Bern“, Seite 3). Aus diesen Angaben ist ersichtlich, dass die bernische Wirtschaft schon in der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends unserer Zeitrechnung sich der Wasserkräfte bediente. Die Wasserkraftnutzung

dieser Zeit und auch der folgenden Jahrhunderte blieb aber in bescheidenem Rahmen. Zu Beginn des neunzehnten Jahrhunderts, als die industriellen Grossbetriebe aufkamen, gestaltete sich die Wasserkraftnutzung etwas intensiver; jedoch hatte sie, wie wir bereits in der Einleitung hervorgehoben haben, in der kalorischen Energie einen schweren Konkurrenten. Gegen Ausgang des 19. Jahrhunderts trat dann eine Wendung ein, nachdem die Technik die Probleme der Elektrizität soweit gelöst hatte, dass diese Energieform nun im Wirtschaftsleben an Stelle der Dampfkraft Verwendung finden konnte. Es ist dies die Zeit, in welcher mit dem Baue der grösseren Elektrizitätswerke begonnen wurde.

Bau und Ausbau der Elektrizitätswerke sind in hohem Masse von den Wasserverbauungen abhängig. Im Kanton Bern finden sich zwei Komplexe, die besondere Bedeutung haben. Es sind dies die Regulierung des Brienzer- und Thunerseeabflusses einerseits und die Juragewässerkorrekturen andererseits.

## **2. Die Regulierung des Brienzer- und Thunerseeabflusses.**

Die Regulierung des Abflusses der Brienzer- und Thunerseegegewässer, die heute in dem von Ing. Stoll im Auftrage der „B. K. W.“ aufgestellten Wirtschaftsplan eine grosse Rolle spielt, ist keineswegs nur ein Problem der neueren Zeit; vielmehr lassen sich schon im Mittelalter Ansätze einer solchen Regulierung feststellen. So sollen im 13. Jahrhundert bedeutende Wasserbauten ausgeführt worden sein, durch welche die Lutschine in den Brienzersee geleitet wurde. In den dreissiger Jahren des 15. Jahrhunderts errichtete das Kloster Interlaken eine grosse Aareschwelle, die von der „Spilmatt“ zum linken Aareufer reichte. Diese Schwelle diente offenbar nur dazu, den Fischzug in die Gehege des Klosters zu leiten. Dieser Bau bot Anlass zu heftigen Streitigkeiten zwischen den Klosterherren einerseits und den Burgern von Unterseen andererseits. Im Jahre 1434 führten die letztern beim Kaiser Sigmund, der damals in Basel weilte, Beschwerde, da dieses Wehr ihre Fischerei unterbinde. Ueber den Erfolg dieser Beschwerde ist nirgends etwas zu erfahren; die Schwelle blieb jedenfalls bestehen und wurde später sogar durch eine zweite, die beim Schloss Weissenau zu stehen kam, erweitert. Dies hob das Niveau des Brienzersees ganz erheblich und die Folge davon war, dass nun auch die Anwohner des Brienzersees und die Bewohner des untern Haslitalen gegen die Aareschwelle protestierten. Den vereinigten Anstrengungen der Kläger gelang es dann, wenigstens eine kleine Oeffnung der Schwelle als Durchfahrt für Schiffe zu erwirken. Diese Oeffnung wurde aber mit einer Schleuse versehen. Der Durchgang durch diese Schleuse gestaltete sich aber als sehr gefährlich, so dass die Differenzen zwischen den Schwellenbesitzern und den am freien Aarelauf Interessierten weiter bestanden. Mit der

Aufhebung der Klöster und der Einziehung ihrer Güter ging auch die Aareschwelle bei Unterseen an die Stadt Bern über. Die Verhältnisse besserten sich unter dieser aber keineswegs, sondern dauerten bis zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts weiter. Im Jahre 1816 wurde eine neue Durchlassschleuse errichtet, die aber nicht Abhilfe zu schaffen vermochte. Die Gemeinden am Brienersee, die durch die Meiringer unterstützt wurden, forderten zwei weitere Schleusen, damit sich der Wasserstand des Brienersees senke. Gegen dieses Postulat wehrten sich nun Gemeinde und Bürger von Unterseen sowie Därligen. Die Angelegenheit wurde dann verschoben. Das langsame Fortschreiten der Idee der Regulierung des Brienerseeablaufes ist durchaus begreiflich, denn die bisher vorgelegten Projekte bedeuteten mehr oder weniger eine Gefährdung der weiter unten liegenden Gemeinden. Es wurden daher auch Stimmen laut, die eine vorgängige Korrektion des Aarelaufes zwischen Thun und Bern forderten. Das verhiess aber wieder eine Verschiebung der Regulierung des Brienerseeablaufes in ferne Zeiten, und damit konnten die Gemeinden, die unter den bestehenden Verhältnissen zu leiden hatten, nicht zufrieden sein. Die Gesuche wurden wiederholt; eine Inangriffnahme der Arbeiten wurde aber verzögert, denn nun konnte man sich nicht auf einen Plan einigen. Das Projekt Lelewel sei in diesem Zusammenhange erwähnt, das den Thuner- und den Brienersee durch einen Schiffahrtskanal verbinden wollte. Dasselbe hätte tatsächlich die bestehenden Uebel in grossem Umfange beseitigt und zudem der Verkehrsentwicklung weite Perspektiven eröffnet. Die Ausführung dieser grossartigen Idee unterblieb aber der hohen Kosten wegen; man wollte sich vorderhand auf das Notwendige beschränken. Im Herbste des Jahres 1839 wurden zwei Mitglieder des Regierungsrates in das Oberland gesandt, die unter anderem auch Erhebungen für die Tieferlegung des Brienersees machen sollten. In ihrem Berichte an den Regierungsrat bezeichneten sie die Räumung des Aarebettes zwischen den beiden Seen als notwendig; sodann seien Sicherungsbauten für die weiter unten liegenden Gebiete zu treffen. Das Baudepartement erhielt darauf den Auftrag, bei den interessierten Gemeinden und Privaten ein Komitee zu bilden, das mit den Staatsbehörden in Verbindung treten könnte. Prof. Geiser, dessen Abhandlung wir diese Gedanken entnehmen, schreibt dazu sehr richtig: „Damit war nun glücklich der Weg gefunden — die Angelegenheit wieder um Jahre hinauszuschieben.“ Die Räumungsarbeiten zwischen Brienersee und Unterseeschwelle wurden im Jahre 1846, nachdem einige Mitglieder des Grossen Rates aus dem Oberlande einen bezüglichen Antrag gestellt hatten, aufgenommen; doch sollen sie nicht befriedigend ausgeführt worden sein, denn das Hochwasser des Jahres 1851 richtete in Unterseen schwere Schäden an, unter denen sogar Menschenopfer zu beklagen waren. Diese Katastrophe brachte das Regulierungsproblem endlich ins Rollen. In den

Jahren 1855 bis 1865 wurden die Aarekorrektur zwischen Briener- und Thunersee sowie die Sicherungsbauten ausgeführt und neue Schleusen erstellt. Diese Schleusen dienten als Durchfahrt für Schiffe und Flösse und zur Regulierung des Wasserstandes des Brienersees. Für die Handhabung dieser Schleusen wurde ein Schleusenmeister bestellt, der an eine Instruktion gebunden war. Dieser Instruktion entnehmen wir, dass ein bestimmter Wasserstand eingehalten werden soll und dass Schiffe und Flösse nur am Donnerstag Durchlass finden konnten; bei Hochwasser mussten ferner die Schleusen während der ganzen Nacht offen gehalten werden. Mit der Ausführung dieser Arbeiten waren nun die Begehren der Gemeinden befriedigt worden; die Frage der Regulierung des Seeabflusses blieb aber mit dem Auftauchen neuer Gesichtspunkte weiter bestehen. Zunächst nötigte die Entwicklung des Verkehrswesens zur Herstellung einer Verbindung für die Dampfschiffahrt auf beiden Seen. In diesem Zusammenhange wurde die Frage der Kanalisierung der Aare zwischen den beiden Seen aufgeworfen, allein diese Idee musste wieder fallen gelassen werden; denn beide Seen weisen nicht unbedeutende Niveauunterschiede auf und zudem unterliegt der Abfluss des Brienersees so starken Schwankungen, dass die Kanalbefahrung bei niedrigem Wasserstand auf grosse Schwierigkeiten stossen würde. Verwirklicht wurde dagegen das Projekt eines vom Flusslaufe unabhängigen Schiffahrtskanals mit dem Niveau des Thunersees. Dieser Kanal ermöglichte den Thunerseeschiffen bis nach Interlaken zu gelangen. Der Wasserwechsel dieses Kanals bedingte aber die Zuführung laufenden Wassers. Da dieses Wasser aus der Aare genommen werden musste, wurde eine neue Aarekorrektur nötig, die in der Erstellung des Nadelwehrs ihren Abschluss fand. In der neuesten Zeit interessiert sich insbesondere die Elektrizitätsproduktion für die Regulierung des Brienerseeabflusses im Hinblick auf die Energiegewinnung, dies aber im Zusammenhang mit der Regulierung des Thunerseeabflusses.

Die Regulierung des Thunerseeabflusses wurde erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts brennend, nachdem Kander und Simme in den Thunersee eingeleitet worden waren. Bis zum Kanderdurchstich hatte der Thunersee ausser der Aare keine grösseren Zuflüsse. Infolgedessen gestalteten sich auch die Abflussverhältnisse ohne Besonderheiten. Mit der Zuleitung der vereinigten Kander- und Simmegewässer änderte sich aber die Situation vollständig. Die abfliessenden Wassermengen wurden stark erhöht, besonders bei Hochwasser. Sie fanden aber Widerstand an den Kiesbänken und Schuttkegeln des Aarebettes. Es traten daher Misstände ein, denen abgeholfen werden musste. Statt aber zuerst das Aarebett auszuräumen und für regulären Wasserfluss zu sorgen, die Voraussetzungen für die Abflussregulierung sind, beseitigte man zuerst den alten Staudamm. Dies hatte zur Folge, dass nun ein reissender

Stromlauf entstand, der grosse Schäden anrichtete. Man war nun gezwungen, das vorher Vernachlässigte nachzuholen. Als Abhilfe wollte man den sogenannten Uttigenkanal bauen. Es wurde denn auch mit dessen Erstellung begonnen. Nachdem der Kanal aber zum Teil gebaut war, brachen Streitigkeiten über die Unterhaltungspflicht aus. In der Folge wurde auf seine Vollendung verzichtet. Neben diesen Räumungsarbeiten wurden aber auch Bauten errichtet, so besonders Schleusen. In diesem Zusammenhange schreibt Prof. Geiser in seinem Werke: „Brienzersee und Thunersee“, Seite 54: „Von Bauten, die auf die Abflussverhältnisse bei Thun von wesentlicher Einwirkung waren, ist aus dem 18. Jahrhundert nichts zu erwähnen, als der im Jahre 1788 erfolgte Umbau der inneren Schleusen . . . Wohl wurde gelegentlich die Frage wieder aufgegriffen, ob nicht der Uttigenkanal wieder herzustellen sei, ohne dass es indessen zu einem Beschluss und noch weniger zur Ausführung kam. Die Hauptaufmerksamkeit der Behörden war auf die untere Flusstrecke vom Talgut abwärts gerichtet, wo die Aare besonders in den Gemeinden Münsingen und Belp immer wieder schweres Unheil anrichtete, so dass die Zustände in jener Gegend geradezu unerträglich waren. Die Regierung hätte gerne Hand geboten, um Abhilfe zu schaffen; Gemeinden und Private verschwendeten aber lieber Zeit und Geld auf endlose Prozesse, statt sich zu einem gemeinsamen Vorgehen zu einigen und die notwendigen Schutzbauten auszuführen.“ Aber auch die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts brachte wenig Aktivität im Wasserbauwesen. Diese Zeitspanne war ausgefüllt mit endlosen Erwägungen und daran anschliessenden Kontroversen. Man stritt insbesondere darüber, ob die Thunerschleusen Ursache der Ueberschwemmungen seien oder nicht. Es wurden mehr oder weniger stichhaltige Gründe für und wider diese Schleusen geltend gemacht. Die Diskussion versandete schliesslich, ohne dass eine endgültige Klärung herbeigeführt worden wäre. Es ist daher nur zu verständlich, dass dasselbe Phantasma bei späteren Gelegenheiten wieder auftauchte und 1866 sogar den Grossen Rat beschäftigte. Dasselbst wurde ein Antrag eingebracht, „es sei durch den Regierungsrat untersuchen zu lassen, ob nicht die Schleusen in Thun entweder wegzuschaffen oder zu verändern seien“. (Geiser a. a. O., Seite 64). Die in der Folge durchgeführte Untersuchung verneinte die Notwendigkeit der Beseitigung der genannten Schleusen; sie erklärte aber als wünschenswert, den Seeabfluss durch eine Aarekorrektur zwischen Thun und Uttigen besser zu gestalten. Diese Korrektur wurde denn auch an die Hand genommen und in den siebziger Jahren vollendet. Nachdem nun die Aare auf dieser Strecke bezwungen worden war, frass sie sich ein tieferes Bett. Dies blieb aber nicht ohne Wirkungen auf den weiter oben liegenden, nicht verbauten Aareteil. Wie nicht anders zu erwarten war, frass sich die Aare auch hier tiefer, wodurch Schutzbauten notwendig wurden. Solche bestanden in Uferverbauungen,

Querdämmen und neuen Stauwehren. Damit wurde der Erosion Einhalt getan und der drohenden Absenkung des Thunersees vorgebeugt.

An der Aare zwischen dem Briener- und dem Thunersee sowie bei Thun finden sich nun schon seit alters her Wasserwerke, die, wollte man den Abfluss beider Seen zum Zwecke der Energieproduktion einheitlich regulieren, beseitigt oder umgebaut werden müssten. Die Bedeutung einer einheitlichen Abflussregulierung illustrieren die nachstehenden Gegenüberstellungen. Beim Brienersee beträgt der kleinste Tagesabfluss bei den heutigen Verhältnissen  $6,5 \text{ m}^3$  pro Sekunde; würde die Regulierung stattfinden, so liesse sich der Minimalabfluss auf 11 Sekundenkubikmeter erhöhen. Für den Thunersee ergeben sich für den entsprechenden Fall Abflussmengen von 19 resp.  $36,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Bei Interlaken finden sich 11 Wasserwerke, die pro 1923 theoretisch eine Jahresarbeit von 5,3 Millionen kWh leisteten. Würden diese 11 Werke durch ein einziges ersetzt, so könnte dieses Werk nach dem Wasserwirtschaftsplane von Ing. Stoll 18 Millionen kWh elektrische Energie produzieren. Für Thun ergibt sich pro 1923 eine Energieerzeugung von 9 Millionen kWh; durch die genannte Regulierung liesse sich diese Produktion auf 48 Millionen Kilowattstunden erhöhen. Somit könnten in Thun und Interlaken zusammen ca. 52 Millionen kWh mehr Energie gewonnen werden, und zwar qualitativ bessere Energie, nämlich viel Winter- und Spitzenkraft. Diese Regulierung hätte aber auch für die zwischen Thun und dem Bielersee liegenden Kraftwerke, die sogenannten Aarewerke, eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Die bestehenden Werke dieser Strecke könnten nämlich ohne Neubauten oder Vergrösserungen ebenfalls 20 Millionen kWh vollwertige Winterenergie mehr erzeugen als bis dahin; diese Mehrproduktion würde den Jahresertrag dieser Werke um mindestens Fr. 500,000. — vergrössern.

### **3. Die Juragewässerkorrekturen I und II.**

In der Geschichte der bernischen Wasserwirtschaft sind ebenfalls die Juragewässerkorrekturen von besonderer Wichtigkeit. Früher floss die Aare über Aarberg-Lyss-Büren. Die erste Juragewässerkorrektur legte diese Flusstrecke trocken und leitete die Aare durch den Hagneckkanal in den Bielersee. Bei Nidau wurde ein künstlicher Abfluss herbeigeführt, indem von da an bis Büren der sogenannte Zihlkanal erbaut wurde, der die Aare wieder in ihr altes Bett leitete. Das im Jahre 1900 in Betrieb genommene Kraftwerk Hagneck, aus dem später die „Bernischen Kraftwerke“ hervorgingen, wäre ohne diese erste Aarekorrektur, die 1891 ihren Abschluss fand, nie erbaut worden. Diese erste Juragewässerkorrektur hat aber auch grossen Nutzen für die unterhalb des Bielersees liegenden Kraftwerke gebracht, indem die Wasserführung der Aare für diese Strecke regelmässiger ausfällt; die Hochwasser der Aare und der

Saane werden nämlich vom Bielersee nur langsam abgegeben. Dies hat zur Folge, dass die minimale Wassermenge der Aare unterhalb Nidau erhöht wird.

Grösste Bedeutung kommt gegenwärtig dem Projekte der zweiten Juragewässerkorrektion zu. Nach diesem Projekte sollen die drei Juraseen als Stauseen zur Ausgleichung des Wasserabflusses dienen; damit in Verbindung stünden dann auch weitgehende Landmeliorationen, die im Rahmen dieser Arbeit nur erwähnt, nicht aber auch auf ihre Bedeutung hin untersucht werden können. Die in den genannten Seen aufgespeicherte Wassermenge wird zu 560 Millionen Kubikmeter nutzbaren Wassers berechnet. Wenn diese drei Seen die aufgespeicherten Wassermengen im Winter statt im Sommer abgaben, würden alle Kraftwerke bis nach Basel hinunter bedeutend mehr Winterenergie produzieren können. Die dadurch erzielte Steigerung des Jahresnutzens würde nach einem gründlichen, sehr ausführlichen Gutachten von Prof. Dr. W. Wyssling, kapitalisiert einem Wert von rund 16 Millionen Franken entsprechen.

Mit der Ausführung des Korrektionsprojektes könnten zugleich zwei neue Kraftwerke erbaut werden. Das erste käme direkt bei der Wehranlage in Nidau zu stehen. Dasselbe lieferte hauptsächlich im Winter viel, relativ konstante Energie. Bei Hochwasser kann das Gefälle allerdings auf Null heruntergehen, immerhin darf während 135 Tagen im Winter mit einer Leistung von 4000 PS, im ganzen Jahre während 159 Tagen sogar mit 5000 PS und während 348 Tagen mit mindestens 2000 PS gerechnet werden. Die mögliche Energieproduktion würde über 20 Millionen kWh betragen, die dem Bedarf der dem Elektrizitätswerk Biel angeschlossenen Konsumenten genügen würden. Bloss für Reservezwecke und in Höchstbelastungszeiten müsste eine andere Energiequelle, eventuell Dieselmotoren wie in Bern, herangezogen werden. Das andere, noch grössere Werk würde bei Luterbach, also im industriereichen Kanton Solothurn, gebaut, das ca. 10,000 PS zu leisten imstande wäre. Dieses Werk fällt für unsere Untersuchung, die ja nur die bernische Wasserkraftnutzung zu behandeln hat, ausser Betracht, so dass hier von der Erwägung seiner Bedeutung abgesehen werden kann.

Der Vollständigkeit halber soll hier auch des schon in anderem Zusammenhange erwähnten Kanderdurchstiches gedacht werden. Durch ihn wurden die Kander- und Simmegewässer direkt in den Thunersee geleitet. Vor 1711 flossen diese Wasser dem Strättligenhügel entlang und mündeten erst weit unterhalb Thun in die Aare. Im Jahre 1711 wurde, um eine Entsumpfung der Gegend unterhalb Thun herbeizuführen, beschlossen, die vereinigte Kander und Simme durch einen unterirdischen Stollen durch den genannten Hügel zu leiten. Die bezüglichlichen Arbeiten wurden unverzüglich aufgenommen und schon Ende 1713 ergoss sich der Fluss in die neue Bahn. Diese Korrektion hatte aber

schlimme Folgen, auf die wir hier nicht weiter eintreten können. Nur soviel sei erwähnt, dass man schon nach wenigen Jahren den Plan erwog, die Kander wieder in ihr altes Bett zurückzuleiten. Die Ausführung dieses Planes scheiterte aber am Umstande, dass sich die Kander so tief in die Sohle eingefressen hatte, dass an eine Rückleitung schlechtweg nicht mehr gedacht werden konnte. Damals ahnte man aber nicht, dass dieser Durchstich später doch noch von Nutzen sein werde. Dieser Durchstich muss geradezu als eine Vorbedingung für den Bau des Kanderwerkes bei Spiez, des ersten grössern Kraftwerkes im Kanton Bern, bezeichnet werden. Es ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass dieses Werk nicht gebaut worden wäre, wenn es den Kanderdurchstich selber hätte finanzieren müssen. Es wäre dann auch viel Pionierarbeit auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft unterblieben; so wäre z. B. die Burgdorf-Thun-Bahn ohne das Spiezerwerk schwerlich schon von Anfang an elektrifiziert worden.

Im Zusammenhange mit dieser geschichtlichen Erörterung wollen wir noch die Forderungen der Gesellschaft „Freiland-Freigeld“ sowie deren Behandlung im schweizerischen Parlament einer kurzen Darstellung unterziehen. Dies rechtfertigt sich, weil in diesen Verhandlungen die damalige Ansicht über den Wert unserer Wasserkräfte zum Ausdrucke kommt.

Im Jahre 1891 verlangte die Gesellschaft „Freiland-Freigeld“ folgendes: „Sämtliche noch unbenützte Wasserkräfte der Schweiz sollen Eigentum des Bundes sein. Die Gewinnung und Ausbeutung derselben, sowie deren Fortleitung durch Elektrizität usw. sollen Sache des Bundes sein. Ueber die Durchführung dieses Monopols und über die Verteilung des Reingewinnes wird ein Bundesgesetz das Nötige bestimmen. — Das Schweizerland dem Schweizervolk!“ Diese Petition war hauptsächlich gegen die private Spekulation und gegen einen unrationellen Ausbau der Wasserkräfte gerichtet.

Auf Grund dieser Eingabe holte der Bundesrat viele Gutachten ein, unter andern auch eines von Ing. Zschokke über die Anlage einer Statistik der schweizerischen Wasserkräfte sowie der konzessionierten und noch ausnützbaren Wasserkraftstationen und eines von Ing. Epper, Chef der hydrometrischen Abteilung des schweizerischen Oberbauinspektorates. Dieses gesamte Material mit den Arbeiten von Ing. Lauterburg wurde endlich an Ing. Jegher in Zürich zur Sichtung und Begutachtung übergeben. Am 28. April 1894 übermittelte dieser dem Bundesrate seinen ausführlichen, 114 Seiten umfassenden Bericht.

Ueber den Umfang und die Bedeutung der Wasserkräfte der Schweiz gelangte Jegher zu folgendem Resultat:

1. Dass mit Sicherheit nur 154,000 PS konstante ausnützbare Wasserkräfte in der Schweiz vorhanden seien, wovon bereits 54,000 PS ausgenützt, also nur noch 100,000 PS zur Ausnützung in Betracht fallen können. (Heute sind schon über 1,000,000 PS konstanter Wasserkräfte ausgenützt und über 2 ½ Millionen PS installiert; im Kt. Bern 160,000 PS Durchschnittsleistung bei 350,000 PS Ausbauleistung.)

2. . . . sobald die Kraft übertragen werden müsse, komme die Dampfkraft nicht höher zu stehen als die Wasserkraft, infolge der teuren Kraftübertragungsanlagen und der Verluste in denselben.

Als Resultat der Beratungen im Ständerat und im Nationalrat ging der Bundesbeschluss vom 4. April 1895 hervor, wovon folgende Punkte am wichtigsten sind:

1. Es sei der Eingabe der Gesellschaft „Frei Land“ um Monopolisierung der Wasserkräfte keine Folge zu geben.

2. Es sei von dem übrigen Inhalt der Botschaft des Bundesrates Akt zu nehmen und demselben die Erwartung auszusprechen, dass er die in Aussicht genommenen Vorlagen betreffend:

- a. die Regelung der interkantonalen Beziehungen mit Bezug auf Wasserwerk-  
anlagen;
- b. generelle Vorschriften über Anlage, Betrieb und Beaufsichtigung von elek-  
trischen Starkstromleitungen;
- c. die Untersuchung der Wasserverhältnisse der Schweiz zur Feststellung der  
noch nutzbar zu machenden Wasserkräfte . . .

mit Beförderung einbringen werde.

#### 4. Verwendungsarten und Ausbau der Wasserkräfte.

Noch im Jahre 1888 wurde ein grosser Teil der Fabrikkraft aus Dampf- und Gaskraftwerken gewonnen; von der aus Wasserkraft-  
werken stammenden Kraft wurde der grösste Teil direkt mit Turbinen  
und Transmissionen verwertet und nur wenige Prozente mittelst Um-  
wandlung in elektrische Energie.

Die in Fabriken verwendete Kraft betrug im Jahre 1888 = 82,327 PS, wovon  
aus Wasserkraftwerken nur 66,2 % = 54,500 „,  
„ Dampfkraftwerken 33,3 % = 27,432 „, und  
„ Gaskraftwerken 0,5 % = 395 PS stammten.

Bis zum Jahre 1929 hat sich dieses Bild ganz verändert, indem  
heute die Energie zu Kraftzwecken in den Fabriken nur in wenigen verein-  
zelten und speziellen Fällen (z. B. bei Abdampfverwertung) ihren Ursprung  
nicht in unseren Wasserkräften hat. Die Fabrikzählung im August 1929  
hat ergeben, dass die für den eigenen Betrieb zur Verfügung stehende  
Kraft auf 688,610 PS angestiegen ist.

Den Stand der Wasserkraftnutzung im Jahr 1889 (Gewerbezahlung)  
und deren Verteilung über den ganzen Kanton Bern zeigt nachstehende  
Tabelle:

Amtsbezirk	Mühlen		Sägereien		Andere Wasserwerke		Total	
	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS
Aarberg . . . . .	18	97	9	50	11	73	38	220
Aarwangen . . . . .	19	195	9	99	34	319	62	613
Bern . . . . .	27	203	10	66	40	1197*	77	1,466
Büren . . . . .	15	52	5	23	15	55	35	130
Burgdorf . . . . .	25	186	8	57	39	526	72	769
Erlach . . . . .	8	17	—	—	4	7	12	24
Uebertrag	112	750	41	295	143	2177	296	3,222

\*) Damals grösstes Wasserwerk im Kanton Bern: Baumwollspinnerei Felsenau  
mit 1000 PS Turbinenleistung.

Amtsbezirk	Mühlen		Sägereien		Andere Wasserwerke		Total	
	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS
Uebertrag	112	750	41	295	143	2177	296	3,222
Fraubrunnen . . . . .	9	75	4	20	5	306	18	401
Frutigen . . . . .	3	10	10	56	3	30	16	96
Interlaken . . . . .	3	20	30	113	8	121	41	254
Konolfingen . . . . .	28	143	20	129	29	190	77	462
Laufen . . . . .	7	138	6	90	9	1079	22	1,307
Laupen . . . . .	13	47	5	15	4	16	22	78
Nidau . . . . .	6	26	3	42	6	79	15	147
Oberhasli . . . . .	1	6	12	55	1	4	14	65
Saanen . . . . .	—	—	9	77	—	—	9	77
Schwarzenburg . . . . .	14	41	7	16	3	5	24	62
Seftigen . . . . .	19	94	9	62	13	110	41	266
Signau . . . . .	23	148	24	130	20	159	67	437
Nieder-Simmmental . . . . .	4	14	13	48	5	30	22	92
Ober-Simmmental . . . . .	1	4	6	84	1	15	8	103
Thun . . . . .	20	110	23	77	21	387	64	574
Trachselwald . . . . .	20	49	13	38	23	123	56	210
Wangen . . . . .	12	76	7	35	19	189	38	300
Biel (Bienne) . . . . .	3	39	3	27	61	493	67	659
Courtelary . . . . .	10	68	7	32	16	859	33	959
Delémont . . . . .	17	137	28	220	30	412	75	769
Freibergen . . . . .	5	65	10	71	1	2	16	138
Moutier . . . . .	23	164	24	179	25	203	72	546
Neuveville . . . . .	8	19	3	9	5	20	16	48
Porrentruy . . . . .	18	115	19	202	11	184	48	501
Kanton Bern	379	2358	336	2122	462	7293	1177	11,773

Im Jahre 1928, nach der Wasserkraftstatistik zusammengestellt, befanden sich am 1. Januar 486 Sägereien mit 3790 PS Leistung, 333 Mühlen mit 2899 PS und 82 Betriebe (als Sägerei *und* Mühle) mit 787 PS Leistung im Kanton. Die Gegenüberstellung zeigt somit folgendes Bild:

Jahr	Mühlen		Sägereien		Uebrige Kraftwerke		Total	
	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS	Anzahl	PS
1889	ca. 379	2358	336	2122	462	7,293	1177	11,773
1928	380	3300	521	4176	522	343,288	1423	350,764

Das Jahr 1891 brachte, wie bereits erwähnt, eine grosse, neue Epoche für den Ausbau der Wasserkräfte, indem die Weltausstellung in Frankfurt a. M. zeigte, dass die an den Flussläufen produzierte elektrische Energie mit Hilfe von Transformatoren und Hochspannungsleitungen wirtschaftlich bis in entfernte Absatzgebiete transportiert werden konnte. Mit diesem Zeitpunkte begann der intensivere Ausbau der bernischen Wasserkräfte, die nun in den Dienst der Erzeugung elektrischer Energie gestellt wurden. Die nachstehende Tabelle zeigt den Stand der ausgebauten Wasserkräfte von fünf zu fünf Jahren seit 1889. Sie gibt zugleich ein Bild von der gewaltigen Entwicklung, die dieser Ausbau bis heute genommen hat.

Epoche	Neuerstellung und Erweiterung PS	Name der Werke
		(Nur Werke mit heute über 500 PS)
1889/94	2,900	Ver. Drahtwerke, Bözingen, Matte, Bern, E. W. Interlaken, E. W. „La Goule“.
1895/99	11,060	„Wynau“, E. W. Thun, E. W. Moutier, „Lauterbrunnen“, „Spiez“.
1900/04	11,270	„La Goule“, E. W. „Hagneck“, Moutier, E. W. „Wangen“.
1905/09	31,340	E. W. „Stechelberg“, „Lauterbrunnen“, „Wangen“, Meiringen, „Burglauenen“, „Wynau“, „Spiez“, „Felsenu“, „Reichenbach“.
1910/14	42,240	„Kandergrund“, „Thun“, „Spiez“, „Kallnach“, Drahtwerke Bözingen.
1915/19	10,750	„Felsenu“, „Thun“, „Reichenbach“, „Hagneck“.
1920/24	64,885	„Mühleberg“, „Spiez“, „Undervelier“, „Matte“, „La Goule“, „Wynau“, „Interlaken“, „Meiringen“.
1925/29	130,000	„Handeck“, „Oberhasli“, „Spiez“, „Matte“, „Wynau“, „Reichenbach“, Vereinigte Drahtwerke, Bözingen.

## ZWEITER TEIL.

# **Die betriebstechnischen und finanziellen Verhältnisse bei den grösseren Wasserkraftwerken.**

## **I. Die „Bernischen Kraftwerke A.-G.“.**

### *A. Rückblick auf ihre Entstehung und Entwicklung.*

Die Unternehmung „Bernische Kraftwerke A. G.“ wurde im Frühjahr 1909 gegründet und ging aus der 1903 entstandenen Aktiengesellschaft der vereinigten Kander- und Hagneckwerke hervor, welche, wie ja schon der Name andeutet, ebenfalls ein Zusammenschluss war, und zwar der Zusammenschluss der durch die A.-G. „Motor“ gebauten Elektrizitätswerke Hagneck und Spiez. Die Betrachtung der Entwicklung der „Bernischen Kraftwerke A.-G.“ hat daher mit den ihr voraufgegangenen Gründungen zu beginnen.

### **1. Das Elektrizitätswerk Hagneck.**

Gründung und Bau dieses Unternehmens fallen in das letzte Dezennium des 19. Jahrhunderts, also in die Zeit, welche für die Wasserkraftnutzung jene grosse Wendung brachte, auf die wir schon eingangs hingewiesen haben. Die Gründungsgeschichte dieses Werkes gibt uns zugleich auch ein treffendes Bild von den vor 30 Jahren noch herrschenden Auffassungen und Befürchtungen über den Erfolg der Elektrizitätswerke.

Schon am 9. April 1890 reichten die beiden Gemeinden Nidau und Täuffelen, deren Bestrebungen sich etwas später auch Hagneck, Biel, Erlach und Neuenstadt anschlossen, dem Regierungsrate ein Konzessionsgesuch für den Bau eines Kraftwerkes bei Hagneck ein, da sie der Ansicht waren, dass die Wasserkraft an dem aus öffentlichen Mitteln erstellten Hagneck-Kanal nicht der Spekulation preisgegeben, sondern öffentlichen Interessen des Landesteils dienstbar gemacht werden solle. Dieses erste Projekt war nur für 1000 PS Ausbau berechnet, um ein billiges Werk als Gemeindeunternehmen zu erhalten.

Das erste Projekt sah das Werk als Druckluftanlage vor, und nicht als Elektrizitätswerk. Das elektrische Licht sollte an den Verwendungsstellen vermittelt kleiner, mit Druckluftmotoren angetriebener Dynamomaschinen erzeugt werden; in Paris und Offenbach standen damals solche Druckluftanlagen schon in Betrieb. Diese Art der Kraftübertragung sah man zu dieser Zeit als das System der Zukunft an, indem man glaubte, es sei der Uebertragung der elektrischen Energie, insbesondere in bezug

auf die Sicherheit, überlegen. Die internationale elektrotechnische Ausstellung im Sommer 1891 in Frankfurt a. M. brachte dann die Abklärung zugunsten der Elektrizität. Epochemachend für unsere Wasserkräfte war die Kraftübertragungsanlage der Maschinenfabrik Oerlikon, in Verbindung mit der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin, welche eine Leistung von 300 PS auf eine Entfernung von 170 km bei einem Wirkungsgrad von 74 % übertrug; dies war für damals eine Glanzleistung, die denn auch voll gewürdigt wurde.

Das Hagneckwerk sollte nach dem ersten Projekt (von 1892) an Baukosten Fr. 1,583,000.— verschlingen. Bei einem Ausbau auf 1000 PS wäre ein Jahrespreis von Fr. 239.— per abzugebende PS notwendig geworden, den die Stromverbraucher aber als zu hoch ansahen. Durch die einsetzende Opposition schien der Energieabsatz ungesichert. Infolgedessen wurde auf die Ausführung dieses Projektes verzichtet.

Am 29. April 1896 wurde eine neue erweiterte Konzession erteilt, worauf die Konzessionäre mit der „Motor A.-G.“ in Verbindung traten. Mit dem 3. November desselben Jahres kam dann zwischen diesen Parteien ein Vertrag zustande, nach welchem die „Motor A.-G.“ das Werk mit einer Leistung von mindestens 3000 PS zu bauen hatte. In diesem Vertrage wurde ferner bestimmt, dass die Gemeinden Biel, Nidau, Täuffelen, Erlach, Neuenstadt und Hagneck von den auf Fr. 2,500,000.— veranschlagten Baukosten 10 %, also Fr. 250,000.— in Aktien übernehmen sollten. Die Gemeinden brachten aber bloss Fr. 116,000.— auf; für den Ausfall traten dann eine Anzahl Private ein und zeichneten Fr. 138,000.—. Auch an den Regierungsrat wurde ein Gesuch um staatliche Beteiligung eingereicht; dieses wurde aber ablehnend beschieden. Dieses reservierte Verhalten der Staatsbehörden und Gemeinden erklärt sich aus dem mangelnden Verständnis für die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätswerke und aus dem Misstrauen, das man der Prosperität dieser Neuerung entgegenbrachte. Das Werk wurde dann trotzdem für 6800 PS bei 7—9 m Gefälle und einer Wassermenge von 140 m<sup>3</sup> pro Sekunde ausgebaut. Der Energieabsatz entwickelte sich unerwartet rasch. Im Jahre 1903 schon reichte das Verteilnetz östlich bis Grenchen-Bettlach, südlich bis Münchenbuchsee, westlich bis ins Val-de-Ruz und nördlich bis ins Delsbergertal. Die Gesuche um Anschluss kamen so dringend und häufig, dass eine baldige Erschöpfung der Energieproduktion voraussehen war. Weil eine blosser Erweiterung ausgeschlossen war, musste das Werk nach anderen Kraftquellen suchen; diese fand es im Kanderwerk.

## 2. Das Elektrizitätswerk Spiez.

Das Kanderwerk bei Spiez wurde gleichzeitig mit dem Hagneckwerk, also in den Jahren 1896 bis 1899 von der „Motor A.-G.“ gebaut. Hauptabnehmer dieses Werkes waren die Stadt Bern mit einem Pauschal-

anschluss von 1000 PS und die Burgdorf-Thun-Bahn, die sich rühmen kann, die erste elektrisch betriebene Normalspurbahn in Europa zu sein. Ausserdem waren ca. 20 Gemeinden angeschlossen. Die Hochspannungsleitungen und Verteilanlagen reichten bis Bern und Burgdorf. Der damalige Ausbau des Spiezerwerkes drohte ebenfalls, den Anforderungen nicht mehr zu genügen, weshalb man sich auch hier mit dem Gedanken einer Vermehrung der Energieproduktion befassen musste. Diese Vermehrung schien aus zwei Gründen wünschenswert. Einmal machte sich die Konkurrenz der „Freiburgischen Kraftwerke“ sowie der Elektrizitätswerke „La Goule“, „Wynau“ und „Wangen-Bannwil“ recht fühlbar und sich anheischig, grössere Absatzgebiete, die ihrer Natur nach im Aktionsradius des Spiezerwerkes lagen, wegzuschnappen. Sodann waren die finanziellen Ergebnisse der ersten Jahre weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Diese konnten nur durch eine Erhöhung des Absatzes verbessert werden. Da die Nachfrage nach Energie eine grosse war, konnte auf die genannte Weise eine Gesundung herbeigeführt werden. Wenn aber ein rationeller Ausbau der kostspieligen Verteilungsanlagen gesichert werden sollte, musste die Konkurrenz anderer Werke beseitigt werden. Dies war aber nur auf dem Wege des Kampfes oder einer Verständigung über die Absatzgebiete mit den in Betracht kommenden Unternehmungen möglich. Den für alle Beteiligten schädlichen Konkurrenzkampf vermied man nicht ungerne und zog den Weg der Verhandlungen vor. Dies führte dann zum Abschluss der sogenannten „Gebietsabgrenzungsverträge“. Das Spiezerwerk befand sich also in einer ähnlichen Zwangslage, wie das Hagneckwerk. Der Unterschied zwischen beiden bestand nur darin, dass beim Hagneckwerk eine Erweiterung ausgeschlossen war, während das Hochdruckwerk an der Kander durch Anlage eines grossen Stauweihers und durch die Zuleitung der Simme sich als ein sehr entwicklungsfähiges Akkumulierwerk darstellte. Da sowohl das Spiezer- wie auch das Hagneckwerk sich im Besitze der „Motor A.-G.“ befanden, war es das Naheliegendste, um den Nöten der beiden Werke abzuhelpen, beide unter eine Unternehmung zu vereinigen. Dies wurde dadurch herbeigeführt, dass die A.-G. „Elektrizitätswerk Hagneck“ am 30. September 1903 ihre Statuten wie folgt revidierte:

1. Erhöhung des Aktienkapitals von Fr. 2,500,000.— auf Fr. 5,500,000.—;
2. Ankauf des Kanderwerkes bei Spiez;
3. Verlegung des Gesellschaftssitzes von Biel nach Bern;
4. Ermächtigung an den Verwaltungsrat, ein Obligationenanleihen im Betrage von Fr. 6,000,000.— aufzunehmen zum Zwecke:
  - a. der Bezahlung des Kaufpreises für das Kanderwerk, soweit er in bar zu entrichten ist;
  - b. der Rückzahlung des Bankenvorschusses des E. W. Hagneck;
  - c. der Bezahlung der späteren baulichen Erweiterungen der Anlagen;

5. Abänderung der Firma des „E. W. Hagneck“ in „Vereinigte Kander- und Hagneckwerke A.-G. in Bern“ (V. K. H. W.).

### **3. Die „Vereinigten Kander- und Hagneckwerke A.-G. Bern“.**

Der Kaufpreis für das Kraftwerk Spiez und den zugehörigen Grundbesitz mit Wasserrechtskonzession für die Ausnützung der Wasserkräfte zwischen Kandersteg und Kandergrund war festgesetzt auf Fr. 4,885,000.—.

Durch die Zusammenlegung der beiden Kraftwerke war der Grund gelegt zum planmässigen Ausbau der bernischen Wasserkräfte und zur rationellen Elektrizitätsversorgung des grössten Teils des Kantons Bern.

Das Aktienkapital von 5,5 Millionen Franken befand sich, mit Ausnahme der seeländischen Beteiligung vom Jahre 1898 im Betrage von Fr. 245,500.—, immer noch im Besitze der „Motor A.-G.“ und der an dieser Gesellschaft beteiligten Finanzinstitute. Die Kantonbank von Bern erhielt ein Optionsrecht auf zwei Drittel des Aktienkapitals, von welchem sie schon im Februar 1905 Gebrauch machte. Durch den Ankauf von 7333 Stück Aktien zu Fr. 500.— erhielt der Staat die Aktienmehrheit und den nötigen massgebenden Einfluss.

Der Regierungsrat, der die Kantonbank zu diesem Vorgehen ermächtigte, fand in der bernischen Presse und in der Oeffentlichkeit allgemeine Zustimmung. Auch später genehmigte das Bernervolk in allen Fällen die Uebernahme neuer Aktien der Unternehmung.

Für den weiteren Ausbau des Spiezerwerkes und des Verteilungsnetzes musste schon im April 1906 das Aktienkapital von 5,5 auf 10 Millionen Franken erhöht werden. Die Kantonbank erhob Anspruch auf Uebernahme des gesamten neuen Aktienkapitals und übernahm es auch vollständig. Von nunmehr 10 Millionen Franken verblieben noch 3000 Aktien im Betrage von Fr. 1,500,000.— im Besitze der „Motor A.-G.“.

In betriebstechnischer Hinsicht wurden die beiden Zentralen mittelst einer Hochspannungsleitung verbunden; die Spannung betrug 45,000 Volt, was zu jenen Zeiten als recht hoch erschien. Die Vergrösserung des Stauweihers im Spiezmoos erfolgte in den Jahren 1905 bis 1910 auf einen Stauinhalt von 390,000 m<sup>3</sup>, was bei dem vorhandenen Nutzgefälle von 65 bis 68 m eine wertvolle Akkumulationsanlage für Spitzenkraft darstellte. Zur Erweiterung gehört noch die Erstellung eines zweiten Wasserschlosses, Druckstollen, Druckleitungen und Erweiterung des Maschinenhauses zur Aufnahme von sechs neuen Maschinensätzen von je 3200 bis 3600 PS, also ca. 20,000 PS, oder dreimal die Leistung des Werkes Hagneck.

Im Jahre 1911 wurden zwei Einphasen-Maschinensätze von je 3600 PS installiert für den Bahnstrom der Alpenbahn-Gesellschaft (Lötschberg). Die letzte der sechs Maschinengruppen kam in den Jahren 1921/22 zur Aufstellung, als weitere bernische Bahnen elektrifiziert wurden. Diese

Einphasen-Generatoren erzeugen direkt die hohe Fahrdrachtspannung von 15,000 Volt mit einer Periodenzahl von anfänglich 15 und später  $16\frac{2}{3}$  Perioden.

Um diese grosse Mehrleistung zu erhalten, wurde auch die Simme in den Weiher im Spiezmoos zugeleitet, wofür ein Aquädukt von 286 m Länge über den Kandertobel erbaut wurde. Seine Wasserführung beträgt 6 bis 7,7 m<sup>3</sup>/sec. Der Bau fiel in die Jahre 1906 bis 1908.

Vor dem Ankauf des Werkes Spiez durch das E. W. Hagneck und der Gründung der „V. K. H. W.“ waren nur fünf Maschinen zu 1200 PS eingebaut, somit im ganzen 6000 PS. Heute sind in diesem Akkumulierwerk 30,900 PS installiert, und es lieferte im Jahre 1928 eine Energiemenge von 53,249,350 kWh. Die Kraftzentrale weist per 31. Dezember 1928 einen Buchwert von Fr. 8,156,800.— auf.

\* \* \*

Das *Kraftwerk Hagneck* hat die Leistung von anfänglich 6800 PS bis heute nur auf 8360 PS erhöht, da es ein reines Flusskraftwerk ohne Wasserakkumulierung ist. Die Energieproduktion im Jahre 1928 erreichte 30,917,800 kWh; der Buchwert dieses Werkes per 31. Dezember 1928 beträgt Fr. 3,492,400.—.

#### **4. Das Kraftwerk Kandersteg-Kandergrund.**

Die Konzessionsbegehren für die Wasserkräfte im obern Kandertal lassen erkennen, wie notwendig die Gründung der „V. K. H. W.“ und die Erweckung des Staatsinteresses an den Wasserkräften waren. Bereits am 3. Mai 1895 erhielt Ing. G. Anselmier in Bern die Konzession für die Ausnützung der Gefällsstufe Bühl bei Kandersteg. Diese übertrug Ingenieur Anselmier im Jahre 1897 auf die A.-G. „Motor“ und entwarf ein Projekt für eine zweite Kraftanlage unterhalb der Stufe Bühl, wofür er 1898 ebenfalls die Konzession erhielt. Die A.-G. „Motor“ wollte nun beide Stufen zugleich ausnützen und reichte hiefür, gemeinschaftlich mit Herrn Anselmier, am 20. Juni 1902 ein neues Konzessionsbegehren ein. Dieses Begehren war noch hängig, als im Jahre darauf die „V. K. H. W.“ gegründet wurden, und mit dem Elektrizitätswerk Spiez auch die Konzessionen für das Werk Kandergrund in deren Besitz übergingen.

Das neue Projekt sah eine Ausbaumöglichkeit von 28,000 PS vor, mit 7 Maschineneinheiten zu 4000 PS, bei einem Gefälle von 285 bis 300 m. Die Anlage sollte auch die Spitzenbelastungen der Bernischen Alpenbahn übernehmen können, mit der Möglichkeit, den natürlichen Stausee (Oeschinensee) weiter auszubauen, sowie neue Staubecken anzulegen.

Im Oktober 1907 wurde mit den Bauvorbereitungen begonnen und am 9. Januar 1911 erfolgte die Inbetriebsetzung mit vorläufig zwei Dreiphasen-Wechselstrom-Gruppen zu je 4000 PS, gerade rechtzeitig, um dem einsetzenden Energiemangel zu begegnen.

Zum Bau gehörte die Ausführung eines 4206 m langen Zuleitungstollens, der 6 m<sup>3</sup>/sec. zu führen vermag. Das Wasserschloss und der Zuleitungstollen mit dem Wasservolumen von 29,000 m<sup>3</sup> werden als Akkumulationsanlage für die Spitzendeckung benützt.

Während dieses Baues erfolgte die Aenderung der Firma „V. K. H. W.“ in: „Bernische Kraftwerke A.-G.“ (B. K. W.) im Jahre 1909.

Im Frühjahr 1913 waren weitere 3 Einphasen-Maschinensätze eingebaut und betriebsbereit, um den elektrischen Betrieb der Berner Alpenbahn sicherzustellen. Mit Spiez wurde die Zentrale sowohl im Drehstrom als auch im Einphasenstrombetrieb parallel geschaltet. Der Bahnstrom war anfänglich nur für die Strecke Spiez-Brig bestimmt; im Laufe der Jahre folgten die Strecken Scherzligen-Spiez, Spiez-Interlaken-Bönigen, Bern-Thun der S. B. B., die Gürbetalbahn, sowie die Strecken Spiez-Erlenbach-Zweisimmen und die Bern-Schwarzenburgbahn, ohne dass hierfür eine Verstärkung der Anlagen für Bahnstrom notwendig geworden wäre.

Die Jahresproduktion dieses Werkes beträgt per 1928 bei einer gesamten installierten Leistung von 20,000 PS 47,593,300 kWh. Der Buchwert der Anlage erreicht per 31. Dezember 1928 einen Betrag von Fr. 4,962,600.—.

Durch eine regulierbare Stauung des Oeschinensees könnten noch beträchtliche Winterreserven gewonnen werden, welche auch für das Werk Spiez von grossem Vorteil wären.

### **5. Das Kraftwerk Kallnach (Erbaut: 1910 bis 1913).**

Für die Jahre 1912—1913 war für die „B. K. W.“ eine Erschöpfung der Energieproduktion vorauszusehen, so dass als Ergänzung zu den beiden Hochdruckwerken in erster Linie an den Bau eines Niederdruckwerkes gedacht werden musste. Dabei kam die Strecke zwischen dem Felsenauwerk und der Staugrenze des Hagneckwerkes in Frage.

Hierüber bestand schon ein grosszügiges Projekt von Oberbaurat Schmick aus Darmstadt, welches vorsah, das ganze Aare- und Saanetal (bis über die Gümnenenbrücke) unter Wasser zu setzen. Dadurch wären aber viele Ortschaften unter Wasser gesetzt und die Geschiebeabfuhr der Aare und der Saane vollständig vereitelt worden.

Die „Bernischen Kraftwerke A.-G.“ zerlegten in einem neuen Projekt die auszunützend Aarestrecke in zwei Gefällsstufen, wie sie heute im Kallnach- und im Mühlebergwerk ausgenützt werden. Die Konzession für die untere Flussstrecke wurde durch Regierungsratsbeschluss vom 14. Juli 1909 erteilt.

Der gedeihliche Fortgang der Bauarbeiten wurde anfangs durch ausserordentliche Hochwasser erschwert. Doch konnten in der Trockenperiode von 1911 alle Verzögerungen nachgeholt werden, und das Werk wurde im Juni 1913 programmgemäss in Betrieb gesetzt. Die Aare wird durch das Wehr ca. 8 m hoch gestaut, wodurch ein kleines Staubecken gebildet wird. Zum Schutze des anstossenden Kulturlandes, das ca. 4 bis 5 m tiefer liegt als der Wasserspiegel des Staubeckens, musste auf dem rechten Ufer ein ca. 2000 m langer Hochwasserdamm angelegt werden. Die Kronenbreite beträgt 6 m und wird als Strasse benützt. Der Akkumulationssee erreicht eine Länge von etwa 4 km, ist 100 bis 400 m breit und besitzt einen Nutzinhalt von ca. 1,500,000 m<sup>3</sup>. Von diesem See aus führt ein 2100 m langer Wasserleitungsstollen durch den Hügel nach Kallnach mit einer normalen Wasserführung von 70 m<sup>3</sup>/sec. Das Nutzgefälle beträgt 20 m und die sechs installierten Turbinen ergeben eine Leistung von 15,000 PS. Die Generatoren erzeugen Dreiphasen-Wechselstrom (Drehstrom) von 40 oder 50 Perioden, je nach der Tourenzahl (300 oder 375 per Minute).

Für die Fernübertragung nach Spiez, nach dem Emmental, dem Jura und nach Basel, sowie zur Verbindung mit den „Freiburgischen Kraftwerken“ wurden drei Hochspannungstransformatoren für 16,000 bis 45,000 Volt von je 3500 kVA und ein weiterer von 3000 kVA (kilo-Volt-Ampère) aufgestellt.

Die Jahresproduktion per 1928 beträgt 67,381,750 kWh und der Buchwert beziffert sich per 31. Dezember 1928 auf Fr. 9,421,400.—.

## **6. Das Kraftwerk Mühleberg (Erbaut: 1917 bis 1921).**

Die Nutzbarmachung der Aarestrecke von der Felsenau bis zur Saanemündung zeigte sich bei einem mehrstufigen Ausbau als teure und unrationelle Lösung. Ein Entwurf, der die Ausnützung der ganzen Gefällsstrecke in einer Stufe vorsah, wurde schon im Jahre 1908 den stadtbernischen Behörden unterbreitet, da die Stadt Bern Inhaberin der Konzession für die Strecke Gäbelbach-Wohlei war. Diese Behörde schien aber kein Interesse mehr an diesem Geschäft zu haben und deshalb ruhten die Verhandlungen bis 1916.

Die „B. K. W.“ hatten im Herbst 1911 den Experten des Verwaltungsrates ein Projekt vorgelegt, mit welchem diese einverstanden waren, aber sich gegen die baldige Inangriffnahme eines neuen Werkes stellten, weil vorerst die Entwicklung der Kraftabgabe aus Kallnach abzuwarten sei; dadurch wurde die Ausführung des Mühlebergwerkes vor dem Krieg auf unbestimmte Zeit verschoben. Das erste Jahr nach Kriegsausbruch brachte einen kleinen Rückschlag in der Stromabgabe, doch schon im Jahre 1916 trat, infolge der Kohlen- und Petroleumnot, allgemeiner Mangel an Elektrizität

ein. Die Stromabgabe stieg von ca. 58,5 Millionen kWh im Jahre 1913 auf 113 Millionen kWh im Jahre 1916. Von allen Seiten ertönte nun der Ruf nach neuen Elektrizitätswerken, und das Kraftwerk Mühleberg hätte plötzlich vollendet dastehen sollen.

Am 29. Dezember 1917 wurde den „B. K. W.“ die Konzession erteilt auf Grund eines neueren, grosszügigeren, von Prof. Narutowicz entworfenen und von Prof. Dr. Wyssling begutachteten Projektes. Die Erschliessung neuer Energiequellen war damals derart dringend, dass mit den Bauvorarbeiten schon im Herbst 1917 begonnen wurde. Die Bauzeit des Kraftwerkes fiel in die denkbar ungünstigste Zeit: Wegen Militärdienstes gab es bei den Arbeitern und bei der Leitung viele Mutationen, was frische Anlernung erforderte; die Lebensmittelknappheit nötigte zur Errichtung einer Regie-Speiseanstalt; für die Materialtransporte fehlten Pferde, Futtermittel und Benzin; Arbeitslöhne und Materialpreise stiegen auf das Doppelte und teilweise auf das Dreifache; dazu kamen die Streikbewegungen der Arbeiterschaft, und schliesslich brach die Grippe-Epidemie aus, welche ebenfalls empfindliche Störungen verursachte und mehrere Opfer forderte. Darauf kamen noch zwei Hochwasser, die den Verlauf der Arbeiten nochmals verzögerten. Trotz alledem konnte das Kraftwerk Mühleberg am 23. August 1920 probeweise in Betrieb genommen werden.

Beim Wehr wird die Aare 35 m hoch gestaut, wodurch sich der 16 km lange Wohlensee bildet, was einen nutzbaren Speicherinhalt von 10 Millionen m<sup>3</sup> ergibt. Er dient zur Deckung der Belastungsspitzen, als Wochen- ausgleichsbecken und füllt sich von Samstag mittags bis Montag früh jeweils wieder auf. Diese Wasseraufspeicherung stellt natürlich auch für die unterhalb liegenden Werke „Kallnach“ und „Hagneck“ einen grossen Nutzen dar. Für den Bau des Mühlebergwerkes wurden 497,6 Hektaren Kulturland und Wald erworben und teilweise unter Wasser gesetzt. Ferner wurde die grosse Hinterkappelenbrücke, mit 174 m Länge, ganz mit armiertem Beton gebaut, ebenso die Wohleibrücke, die auf ca. 200 m Länge zu stehen kam. Zudem führt über das Wehr eine neue Strassen- verbindung zwischen den beiden Ufern.

Das Maschinenhaus ist ganz in den Betonkörper der Staumauer eingebaut mit einem Maschinensaal von 122 m Länge, der 8 Maschinensätze von 8100 PS, also 64,800 PS aufnehmen kann; heute sind 6 Gruppen mit 48,600 PS installiert. Ebenfalls im Maschinensaal sind 2 Drehstrom- Einphasen-Umformergruppen von je 5 bis 6000 kVA Leistung für den elektrischen Bahnbetrieb aufgestellt, die beliebig von den Generatoren des Werkes selbst oder aus andern Werken gespiesen werden können. Sie sind hauptsächlich für den Betrieb der Bern-Neuenburg-Bahn bestimmt. Im Schalthaus sind 4 Transformatoren für 16,000/45,000 Volt mit einer Gesamtleistung von 32,000 PS eingebaut. Nach dem Wehrüberfall musste das Aarebett vertieft werden, wodurch 2 m Nutzgefälle gewonnen wurden;

mit dem Aushubmaterial konnten ca. 11,83 Hektaren Land wieder anbaufähig gemacht werden.

Von den Gesamtkosten im Betrage von Fr. 39,744,832.— erforderten die Gehälter und Löhne Fr. 8,700,000.—, und auf 317 bernische Unternehmer und Lieferanten entfiel eine Lieferungssumme von Fr. 9,746,159.—. Der Buchwert per 31. Dezember 1928 stellt sich auf Fr. 38,488,500.— und die Produktion elektrischer Energie im Jahre 1928 auf 123,294,900 kWh.

## 7. Die Kraftwerke im Oberhasli.

Den Anforderungen der weiterhin auftretenden Energiebedürfnisse der „B. K. W.“ entsprechen die Oberhasli-Wasserkräfte am besten und es war ebenfalls in wirtschaftlicher Beziehung berechtigt sie vor allen übrigen verfügbaren Wasserkräften auszubauen.

Der Regierungsrat hat auf Antrag der „B. K. W.“ im Herbst 1921 Expertisen bestellt; die Experten stimmten dem Projekte von Obering. Kaech, Innertkirchen, in allen Grundzügen bei und erklärten in ihrem ausführlichen Gutachten:

„Nachdem das ganze Projekt in jeder Hinsicht durchgearbeitet ist, kann nur noch der Wunsch ausgesprochen werden, dass das grosse Werk, im Interesse der „B. K. W.“ und der Allgemeinheit, in nächster Zeit ausgeführt werde.“

Das Nutzgefälle der Aare zwischen Grimsel und Innertkirchen von ca. 1210 m soll in drei oder zwei Gefällsstufen ausgenützt werden. Das oberste Kraftwerk „Handeck“ erhält ca. 545 m Nutzgefälle. Der Ausbau sieht eine Maschinenleistung von 120,000/128,000 PS vor. Das Werk wird ca. 225 Millionen kWh Energie erzeugen können. Dann bleiben zur Ausnützung noch ca. 665 m Gefälle, was einer Maschinenleistung von ca. 160,000 PS entspricht. Die gesamte Energieproduktion aller Oberhasliwerke bis Innertkirchen wird bei Vollausbau ca. 700 Millionen kWh betragen, inklusive ca. 150 Millionen unkonstanter Sommerenergie.

Es werden zwei Stauseen gebildet: der Grimselsee mit einem Stauziel von 1912 m über Meer und einem Nutzinhalt von 100 Millionen m<sup>3</sup>, und ferner der Gelmersee mit 13 Millionen m<sup>3</sup> Fassungsvermögen.

Von der Zentrale Handeck nach Innertkirchen erfolgt die Fortleitung der Energie mittelst Kabel bis Guttannen, bei einer Betriebsspannung von 45,000 Volt, in einem begehbaren Stollen. Dieser Stollen dient im Winter zugleich als lawinensicherer Zugang zur Zentrale. In Innertkirchen wird die Spannung in einer Freiluft-Transformatoren- und Schaltanlage auf 150,000 Volt transformiert. In dieser Form wird die Energie vermittelt einer imposanten Weitspannungs-Uebertragungsleitung ins Absatzgebiet, zum Teil bis nach Basel geleitet.

Die Baukosten für das Werk Handeck sind, inklusive Bauzinsen und Anlagen in Innertkirchen, auf ca. 82,5 Millionen Franken veranschlagt. Die Energielieferung konnte Mitte Februar 1929 probeweise mit einer Maschinengruppe (30,000 PS) einsetzen und bildete eine sehr willkommene Unterstützung der übrigen Zentralen in der wasserarmen und energiebedürftigen Winterszeit.

Wirtschaftlich gehören die Oberhasliwerke zu den „B. K. W.“, obwohl Bau und Betrieb auf Rechnung einer besonderen Gesellschaft, der Oberhasliwerke A.-G. in Innertkirchen erfolgen. Das Aktienkapital wurde vorerst ausschliesslich von den „B. K. W.“ übernommen; später beteiligte sich auch die Stadt Basel am Aktienkapital und es liegen Bestrebungen vor, die Stadt Bern auch an den Oberhasli-Werken zu beteiligen.

### 8. Die Erwerbung von Elektrizitätswerken.

Schon früh wurden im Lande herum an kleinen Flüssen Elektrizitätswerke gebaut, die sich aber bald als zu wenig leistungsfähig und zu unsicher im Betrieb erwiesen, um allein elektrische Licht- und Kraftanlagen speisen zu können. Namentlich in Hoch- und Niederwasserperioden waren Einschränkungen und Unterbrechungen sehr häufig; die Leistung der Anlagen war bald erschöpft und oft auch jede Entwicklungsfähigkeit ausgeschlossen.

Schon die „Vereinigten Kander- und Hagneckwerke“ hatten an dem Ankauf der kleinen, wenig leistungsfähigen Kraftwerke kein Interesse; es wurden meist die elektrischen Verteilanlagen gekauft und die Werke dem Betriebe einzelner Gewerbe- oder Industrieanlagen überlassen. So gingen im Jahre 1906 die Verteilanlagen in den Gemeinden Vechigen, Stettlen, Bolligen, Ostermundigen und Zollikofen, bisher von der Papierfabrik Deisswil betrieben, an die „V. K. H. W.“ über. Ebenfalls 1906 wurde die Verteilanlage in Erlenbach erworben, später diejenigen in Stalden, Belp, Zweisimmen, Courtételle, Tavannes, Gerzensee, Courtemaîche und Court. Die meisten waren ungenügend angelegt, wurden umgebaut und haben sich nun gut entwickelt.

Das Elektrizitätswerk Frutigen war das erste Werk, das nebst dem Verteilnetz angekauft wurde. Es war nur für 70 PS ausgebaut, was für Frutigen nicht genügte. Auf 1. April 1907 ging das Werk an die „V. K. H. W.“ über, die von Spiez aus eine leistungsfähige Starkstromleitung nach Frutigen baute; später wurde das Werk stillgelegt, weil der Strom aus den grossen Werken betriebssicherer und billiger zu stehen kam.

Das zweite Kraftwerk (inklusive Verteilanlagen), das an die „B. K. W.“ übergang, war das Werk „Bellefontaine“, und gehörte der „Société Anonyme des Forces Motrices du Doubs“. Diese Unternehmung wurde im Jahre 1901 gegründet und 1903 kam das Kraftwerk mit 650 PS Leistung in Betrieb. Nebst Pruntrut wurden noch ca. 10 Ortschaften der Umgebung mit Energie versorgt. Das Werk war für eine Wassermenge von 7 m<sup>3</sup>

ausgebaut; aber der Doubs führte zeitweise nur 3 m<sup>3</sup>/sec. Wasser, dagegen bei Hochwasser 1000 m<sup>3</sup>/sec., wobei das Nutzgefälle infolge Rückstau fast ganz aufgehoben wurde. Die Energieversorgung der Ortschaften war daher eine ganz ungenügende. Die 24 noch nicht mit Elektrizität versorgten Ortschaften des Amtes Pruntrut sandten dringende Ansuchen an die „B. K. W.“ um direkten Anschluss. Dies führte zur käuflichen Uebernahme der sämtlichen Anlagen der „S. A. Forces Motrices du Doubs“ durch die „B. K. W.“ zu Beginn des Jahres 1912.

Per 31. Dez. 1928 steht die Anlage noch mit Fr. 470,300.— zu Buche, und die Energieproduktion belief sich für das Jahr 1928 auf 1,657,100 kWh.

Die weitaus wichtigste Erwerbung bestehender Elektrizitätswerke ist die im Jahre 1916 erfolgte Uebernahme des gesamten Aktienkapitals der A.-G. „Elektrizitätswerk Wangen“<sup>1)</sup>. Sämtliche Aktien gehörten noch der „E. A.-G. vormals W. Lahmeyer & Cie., Frankfurt a. M., welche das Werk finanziert und gegründet hatte. Das Verteilungsnetz erstreckte sich über die Bezirke Wangen, Fraubrunnen, Delsberg und Laufen, sowie über den mittleren Teil des Kantons und die Stadt Solothurn.

Die A.-G. „Elektrizitätswerk Wangen“ hatte schon in ihrem ersten Entwicklungsstadium die sämtlichen Aktien der „Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals“ erworben und sich damit ein industriereiches Absatzgebiet gesichert. Der Nachteil der Niederdruckwerke mit dem Mangel an Spitzenkraft trat empfindlich in Erscheinung. Die Dampfreserve in Luterbach vermochte die Spitzenbelastungen nur ungenügend zu decken und verteuerte den Betrieb. Im Mai 1916 fand die kaufweise Abtretung sämtlicher Aktien des E. W. „Wangen“ an die „B. K. W.“ statt. Der Kaufpreis war bei einem volleinbezahlten Aktienkapital von Fr. 9,000,000.— festgesetzt auf Fr. 7,200,000.—. Die Energieproduktion im Jahre 1928 erreichte 58,747,000 kWh und betrug vor dem Ankauf nur 30 bis 35 Millionen kWh. Auf den 31. Dezember 1928 stand das Werk noch mit Fr. 14,745,764.— zu Buche.

Das Kraftwerk „Bannwil“ wurde im Jahre 1904 eröffnet und erhält eine Wassermenge von 120 bis 130 m<sup>3</sup>/sec. durch den 8300 m langen Oberwasserkanal. Der Maschinensaal enthält sieben Maschinensätze von je 1500 PS Leistung; die Totalleistung beträgt also 10,500 PS.

Das E. W. „Wangen“ bleibt selbständig weiterbestehen und soll aus rechtlichen und Zweckmässigkeitsgründen nicht in die „B. K. W.“ aufgehen; die „B. K. W.“ bezahlen einen jährlichen Pachtzins für die Benutzung des Werkes. Für das in ihren Händen sich befindliche Aktienkapital erhalten sie eine Dividende, die im Jahre 1928, nach ausreichenden Abschreibungen und Rückstellungen, 5½ % betrug. Die Betriebsleitung des E. W. „Wangen“ hat ihren Sitz in Wangen.

\* \* \*

<sup>1)</sup> Das zugehörige Kraftwerk steht bei Bannwil.

Die „A.-G. des Aare- und Emmekanal“ ist dagegen wieder ganz selbstständig worden. Sie ist nun eine solothurnische Unternehmung, die ihren Aktionsradius vergrösserte durch käufliche Erwerbung sämtlicher, auf solothurnischem Gebiet gelegenen Verteilanlagen, die teils dem E. W. „Wangen“, teils den „B. K. W.“ gehört hatten. Nur die durchgehenden Hochspannungsanlagen und einige Gemeindeanlagen im Bucheggberg sind heute noch im Besitz der „B. K. W.“ Die kleine, der „A. E. K.“ gehörende Zentrale Luterbach vermag den Energiebedarf nicht zu decken und den Ersatzstrom bezieht die „A.-G. des Aare- und Emmekanal“ von den „B. K. W.“ resp. von „Bannwil“.

Ein ähnlicher Vorgang wie beim E. W. „Wangen“ hat sich im Jahre 1918 durch die Erwerbung des gesamten Aktienkapitals der „Laufenthaler Kraftwerke A.-G.“ abgespielt. Diese Gesellschaft ging aus der Zementfabrik Dittingen hervor, die zufolge Verständigung mit dem Zement-syndikat stillgelegt und abgebrochen wurde. Die Wasserkraftanlagen bei Zwingen und Dittingen wurden dann für die Elektrizitätsversorgung der Gegend dienstbar gemacht. Sie leisten ca. 200 PS, leiden aber an der sehr unregelmässigen Wasserführung der Birs. Das gesamte Aktienkapital von Fr. 600,000.— ging an die „B. K. W.“ über. Die Aktie wurde, einschliesslich Coupon 1918, mit Fr. 320.— bezahlt bei einem Nominalwert von Fr. 300.—. Bei diesen Werken wurde aber die Liquidation beschlossen; sie sind bis im Juni 1928 mit den „B. K. W.“ verschmolzen gewesen.

Die jährliche Energieproduktion betrug ca. 1 Million kWh, und der Buchwert auf 31. Dezember 1927 war Fr. 342,500.—.

Am 6. Juni 1928 wurden die beiden Kraftwerke an die neugegründete „Papierfabrik Laufen A.-G.“ verkauft.

## **9. Die Nebenbetriebe und weitere Beteiligungen.**

### *a. Die Nebenbetriebe.*

Mit dem E. W. „Hagneck“ musste die elektrochemische Fabrik in Nidau als Nebenbetrieb in die „V. K. H. W.“ aufgenommen werden. Diese Unternehmung wurde ebenfalls von der „A.-G. Motor“ gebaut, um die grossen Sommerüberschüsse an elektrischer Energie für die Herstellung von Karbid zu verwenden. Das Karbid wurde damals noch in aller Welt zu Beleuchtungszwecken verwendet. Später trat aber in der Karbidfabrikation eine grosse Ueberproduktion ein, und die europäischen Fabriken schlossen sich nach einigen Jahren zu einem Syndikat zusammen, um die Produktion mit dem Konsum in Uebereinstimmung zu bringen. Gegen eine jährliche Entschädigung traten die „B. K. W.“ ihren Fabrikationsanteil an das Syndikat ab. Die Unternehmung ging nun über zur Fabrikation von Ferro-Silizium, wo man bei vorerst guten Preisen genügenden Absatz fand; aber in den Jahren 1910 bis 1912 trat auch hier eine Ueber-

produktion ein. Wieder bildeten die Interessenten ein Syndikat, das den „B. K. W.“ eine Entschädigung für die Einstellung des Fabrikationsbetriebes entrichtete, aber diese nur bis ins Jahr 1914 bezahlte.

In den Kriegsjahren wollte man die Notlage der oberländischen Bevölkerung durch Einführung neuer Industrien beheben, als Ersatz für den stillgelegten Fremdenverkehr. Die geplante Gründung einer Elektrostaahlfabrik stiess aber auf den Widerstand der interessierten schweizerischen Industriellen. Dann bauten die „B. K. W.“ eine neue Ferro-Siliziumfabrik bei Wimmis, deren Bau sich aber sehr verzögerte, zum grossen Teil wegen Materialbeschaffungsschwierigkeiten. Mit bedeutenden Aufträgen wurde im Winter 1917/18 der Betrieb begonnen, aber schon Ende 1918 trat ein plötzlicher Stillstand ein. Im Herbst 1919 wurde das Unternehmen in die „A.-G. Berner Elektrochemische Werke“ übergeleitet, wobei das ganze Aktienkapital von Fr. 2,000,000.— vorläufig von den „B. K. W.“ übernommen wurde.

Ein anderer wichtiger Nebenbetrieb ist das Installationsgeschäft. Das Bundesgesetz vom 24. Juni 1902 für die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen stellte strenge Vorschriften auf und überband die Verantwortung für die Anlagen in ihren Netzen den Elektrizitätswerken, unter Androhung schwerer Strafen für den Fall von Unterlassung oder Fahrlässigkeit. Das erste Installationsgeschäft wurde 1899 in Biel eröffnet, spätere in Bern und Spiez. Dann kamen durch die Uebernahme der Kraftwerke „Bellefontaine“ und „Wangen“ weitere Installationsgeschäfte zu den „B. K. W.“. Nebstdem besitzen noch ca. 150 Berufsleute Installationskonzessionen.

Die Konstruktions- und Reparaturwerkstätten, sowie die Zähler-, Eich- und Zählerreparaturwerkstätten, die sich beide in Nidau befinden, sind ebenfalls unentbehrliche Nebenbetriebe. Die Konstruktionswerkstätte wurde Ende 1927 von der neugegründeten „Alpha A.-G.“ erworben, womit diese Werkstätte einen weiteren Kundenkreis bedienen kann und schon im ersten Betriebsjahre eine Dividende von 6 % ausschütten konnte. Die „B. K. W.“ sind noch mit Fr. 200,000.— beteiligt, bei einem Aktienkapital von total Fr. 600,000.—.

#### *b. Die finanziellen Beteiligungen.*

Im Jahre 1911 wurden sämtliche Aktien der „Torfgesellschaft Hagneck A.-G.“ für Fr. 81,900.— gekauft<sup>1)</sup>. Der Preis per Aktie war auf Fr. 650.— festgesetzt bei einem Nominalwert von Fr. 1000.—. Damit wurde ein damals hängiger Entschädigungsprozess erledigt. Diese Torfgesellschaft wurde 1858/59 gegründet zum Zwecke der industriellen Torfausbeutung. Das Torfprodukt wurde zur Lokomotivheizung auf den bernischen Staats-

<sup>1)</sup> Im Jahre 1924 betrug die Grundsteuerschätzung Fr. 258,650.— für den gesamten Besitz.

bahnen verbraucht. Bis 1868 florierte die Gesellschaft, dann ging die Bahn zur Kohlenfeuerung über.

In den Jahren 1918 bis 1924 gehörte den „B. K. W.“ die „A.-G. Neue Birstaler Portland-Zementfabrik“ in Liesberg. Damit sollte der grosse Bedarf an Zement für das Mühlebergwerk und die Oberhasliwerke sichergestellt werden. Beim Verkauf der Fabrik wurde der Bindemittel- und Zementbedarf für die Oberhasli-Kraftwerke vertraglich zu Vorzugsbedingungen gesichert.

\* \* \*

Nachdem für das Jahr 1928 auf den Beteiligungen Fr. 250,000.— abgeschrieben wurden, setzten sie sich per 31. Dezember noch wie folgt zusammen:

	Bilanzwert Fr.
Elektrizitätswerk „Wangen“ . . . . .	Fr. 9,000,000.—
„Aare- und Emmekanal A.-G.“, Solothurn . . . . .	„ 1,700,000.—
„Société des Forces Electriques de La Goule“ . . . . .	„ 413,250.—
„Schweiz. Kraftübertragungs A.-G.“ . . . . .	„ 800,000.—
„Berner Elektrochemische Werke A.-G.“ . . . . .	„ 1,000,000.—
„Alpha A.-G.“ in Nidau . . . . .	„ 200,000.—
Wert per 31. Dezember 1928	Fr. 13,113,250.—
Getrennt aufgeführt werden die Beteiligungen bei den Oberhasli-Kraftwerken mit . . . . .	„ 30,000,000.—
Bilanzwert aller Beteiligungen	<u>Fr. 43,113,250.—</u>

Die übrigen kleinen Beteiligungen bei Bahnen und Unternehmungen sind, soweit sie keinen Ertrag abwerfen, vollständig abgeschrieben.

## 10. Die Beschaffung der Geldmittel.

### a. Das Aktienkapital.

Bei der Gründung der Gesellschaft E. W. „Hagneck“ im Dezember 1898, also vor 30 Jahren, ist das Grundkapital festgesetzt worden auf . . . . . Fr. 2,500,000.—  
(Die A.-G. „Motor“ erhielt davon 90 %).

Bei der Vereinigung der Kander- und Hagneckwerke, im *Herbst 1903*, erfolgte die Erhöhung auf . . . . . Fr. 5,500,000.—

Für die Erweiterung des Werkes Spiez erfolgte im *April 1906* die Erhöhung auf . . . . . Fr. 10,000,000.—

Nach Erstellung des Kallnachwerkes, zur Deckung der Bankvorschüsse, *Ende 1915*: Erhöhung auf . . . . . Fr. 16,000,000.—

Für den Aktienankauf des E. W. „Wangen“ im Jahre 1916 erfolgte die Erhöhung auf . . . . . Fr. 20,000,000.—

Zur Sicherstellung des Mühleberg-Kraftwerkbaues 1919; Erhöhung auf . . . . . Fr. 32,000,000.—

Für die Nachfinanzierung des Mühlebergwerkes und beträchtliche Netzerweiterungen im Jahre 1922 war die Erhöhung des Aktienkapitals auf . . . . . Fr. 44,000,000.— nötig.

Für die Ermöglichung der Einzahlung des Aktienkapitals der Oberhasliwerke A.-G. erfolgte im Jahre 1925 die letzte Erhöhung auf das heutige *Aktienkapital* (per 31. Dezember 1928) von . Fr. 56,000,000.—

Durch Regierungsratsbeschluss vom 24. November 1921 ist die Kantonalbank von Bern ermächtigt, von ihrem „B. K. W.“-Aktienbesitz bis zu einem gewissen Betrage an Private zu verkaufen; doch sind immer noch ca. 98 % des Aktienkapitals in öffentlichem Besitze (Kanton Bern, Kantonalbank und einige bernische Gemeinden).

Dividendenausschüttung: 1903/11 = 4 bis 4½ %; 1912/15 = 5 bis 5½ %; 1916/20 = 6 bis 6½ %; 1921/22 = je 5 %; 1923/28 = je 6 %.

#### b. Das Obligationenkapital.

Anlässlich der Gründung der „Vereinigten Kander- und Hagneckwerke“, im Jahre 1903, wurde das erste derartige Anleihen von 6,000,000 Franken zum Zinsfuss von 4¼ % aufgenommen. Schon im Frühjahr 1909 wurde dieses Anleihen gekündigt und durch ein solches von Fr. 16,000,000.— zu 4¼ % ersetzt. Die Dauer des Anleihens war 20 Jahre; am 1. April 1929 wurden diese Obligationen zurückbezahlt.

Das zweite Obligationenanleihen, das in das Jahr 1912 fiel und sich auf Fr. 4,000,000.— zu ebenfalls 4¼ % belief und auch auf 1. April 1929 rückzahlbar war, wurde auf diesen Zeitpunkt mit dem obigen Anleihen zurückbezahlt.

Weitere Anleihen wurden aufgenommen:

Im Jahre 1916:	Fr. 9,000,000.—	zu 5 %;	rückzahlbar:	30. Juni 1936.
„ „ 1917:	„ 11,000,000.—	„ 5 %	„	31. Dezember 1937
„ „ 1919:	„ 24,000,000.—	„ 5 %	„	1. Oktober 1931
„ „ 1923:	„ 12,000,000.—	„ 4½ %	„	1. April 1938
„ „ 1927:	„ 12,000,000.—	„ 5 %	„	?
„ „ 1928:	„ 20,000,000.—	„ 5 %	„	im Februar 1943

Somit wurden gesamthaft Fr. 108,000,000.— auf dem Anleihe Wege beschafft. Die Bilanz per 31. Dezember 1928 weist ein *Obligationenkapital* von . . . . . Fr. 108,129,500.— auf.

Der Mehrbetrag von Fr. 129,500.— rührt vom Ankauf der „S.-A. des Forces Motrices du Doubs“ im Jahre 1912 her, wobei auch das Obligationenkapital dieser Unternehmung mit übernommen wurde, das bis heute noch nicht ganz zurückbezahlt ist.

Die Anleihsenverträge bestimmen, dass das gesamte Obligationenkapital den doppelten Betrag des jeweiligen Aktienkapitals nicht übersteigen darf.

Die Anleihsen- und Emissionskosten (Disagio, Stempel, Druck- und Reklamekosten), die sich auf über Fr. 2,000,000.— belaufen, sind per 31. Dezember 1928 auf Fr. 570,000.— abgeschrieben. Der durchschnittliche Obligationen-Zinsfuß ist niedriger als 5 %.

### **B. Verteilanlagen, Anschlüsse und Energieabgabe.**

Die folgenden Angaben beziehen sich allein auf die Anschlüsse im Verteilnetz der „B. K. W.“. Diese beliefern aber nicht den ganzen Kanton Bern, so dass die Gesamtanschlüsse und Verteilanlagen für den ganzen Kanton höher einzuschätzen sind und zwar etwa auf das Zweifache. Die Amtsbezirke „Freibergen“ und „Courtelary“ werden durch das E.-W. „La Goule“ bedient, die Amtsbezirke „Laupen“, „Schwarzenburg“, „Saanen“, sowie die westlichen Gemeinden von Bern von den „Freiburger Kraftwerken“, die Gemeinden Schangnau und Umgebung von den „Zentralschweiz. Kraftwerken“, das Amt „Aarwangen“ und teilweise „Wangen“ von dem „E.-W. Wynau“. Die Stadt Bern wird hauptsächlich von ihren eigenen Kraftwerken „Felsenau“ und „Matte“ mit elektrischer Energie versorgt. Ferner sind im Kanton an der Energieabgabe zu Allgemeinzwecken folgende Werke beteiligt: Kraftwerke Burglauenen und Lauterbrunnen der Jungfraubahn A.-G., die Gemeindewerke von Meiringen, Grindelwald, Lauterbrunnen, Interlaken, Kandersteg, Adelboden, Thun, Blumenstein, Bözingen, Moutier, Saignelégier u. a. m. Der grösste Teil dieser Kraftwerke bezieht zeitweise oder dauernd Aushilfsstrom von den „B. K. W.“.

Naturgemäss weist die Erstellung der Verteilanlagen analog zum Kraftwerkbau eine ununterbrochene Bautätigkeit und Entwicklung auf, wie dies folgende Zusammenstellung zeigt:

Jahr	Angeschlossene	Transformatoren		Länge der Primärleitungen km	Zahl der Eisen- und Holzposte
	Ortschaften Anzahl	Zahl	Kapazität kVA		
1904	80	168	13,027	365	10,400
1910	253	421	27,465	728	23,761
1915	391	642	38,662	1071	44,878
1920	669	1205	84,441	1887	78,168
1925	672	*1167	99,825	2047	89,113
1928	711	1220	123,114	2155	99,107

\* Kleiner Rückgang wegen Abgang einiger Gemeinden an die „Aare- und Emmekanal-Gesellschaft“.

Die Primärleistungen verteilen sich per Ende des Jahres 1923 wie folgt:

151 km für eine Spannung von 2–4,000 Volt	
249 „ „ „ „ „ 8,000 „	
265 „ „ „ „ „ 10,000 „	
828 „ „ „ „ „ 16,000 „	
75 „ „ „ „ „ 28,000 „	
307 „ „ „ „ „ 45,000 „	
45 „ „ „ „ „ 80,000 „	(später 150,000 Volt).

Total 1920 km per Ende des *Jahres 1923*; die Länge dieser Leitungen stieg bis Ende des Jahres 1928 auf *2155 km*; dazu kommen weitere *2504 km* den „B. K. W.“ gehörenden Sekundärleitungen.

Eine weitere grössere Anlage nebst den Kraftanlagen stellt die Umformergruppe in Bätterkinden dar, ähnlich der schon erwähnten „Einphasen-Wechselstrom-Umformergruppe“ im Kraftwerk Mühleberg. Diejenige von Bätterkinden dient zur Umformung des Wechselstromes in Gleichstrom für den Betrieb der Solothurn-Bern-Bahn.

Die grossen Schalt- und Transformatorstationen werden in letzter Zeit als Freiluftstationen gebaut (z. B. Mühleberg, Bätterkinden, Luterbach, Pieterlen, Bassecourt).

Die *Entwicklung der direkten Anschlüsse* zeigt die nächste Zusammenstellung. In der Aufstellung sind Ortschaften, wie Bern, Biel, Burgdorf, Thun u. a., die selbst Elektrizitätswerke besitzen und solche, die den Strom nur teilweise von den „B. K. W.“ beziehen, nicht enthalten.

Der Rückgang der Anzahl Lampen und Tagesmotoren, sowie das relativ schwache Ansteigen der übrigen Anschlüsse vom Jahre 1920 auf 1923 ist darauf zurückzuführen, dass im Jahre 1921 mehrere Anschlussgemeinden im Kanton Solothurn an die Aare- & Emmekanalgesellschaft übergingen. Dadurch wurde der Bestand an Lampen um ca. 100,000 und an Motoren um über 1000 vermindert.

Es waren an die „B. K. W.“-Leitungen angeschlossen:

Jahr	Lampen	Permanent- und Fabrik-Motoren	Tages-Motoren	Bügel-eisen	Heiz- und Kochapparate	Diverse Apparate
1905	51,075	206	138	389	51	—
1910	120,604	1,019	489	1,527	146	—
1915	265,575	3,441	590	5,192	1,044	178
1920	608,039	9,890	2365	29,619	14,036	1,989
1923	601,033	11,113	2153	33,758	17,039	2,924
1926	689,618	13,816	3523	42,674	20,617	7,736
1928	736,621	16,784	3309	46,537	27,529	10,272

Das Total der installierten Apparate hat sich wie folgt entwickelt:

1905 = 51,859	1924 = 707,824
1910 = 123,785	1925 = 742,047
1915 = 276,020	1926 = 777,984
1920 = 665,938	1927 = 817,689
1923 = 668,020	1928 = 841,052

Die Entwicklung der Energieabgabe bei den „B. K. W.“ zeigt folgende Tabelle 1. Es wurden abgegeben in kWh:

Jahr	An das allgem. Licht- und Kraftnetz (inkl. Verluste)	Für elektr. Traktion	An Elektrizitäts- werke	An Elektrochemie und Wärme in der Industrie	
1905	15,890,500	1,649,800	—	10,210,400	
1910	38,634,500	1,781,300	—	12,965,700	
1915	46,432,310	11,154,970	—	20,141,250	
1920	151,699,868	23,178,920	13,051,700	9,032,700	
1925	212,127,849	36,381,575	86,202,000	60,644,400	
1926	218,003,935	45,747,440	100,230,360	65,673,600	
1927	232,765,189	43,457,950	118,380,287	61,011,700	
1928	264,629,245	36,796,110	123,225,106	63,554,750	
Totalabgabe: 1905 =		27,750,700	1925 =	395,355,824	
		1910 =	53,381,500	1926 =	429,655,335
		1915 =	77,728,530	1927 =	455,615,126
		1920 =	196,963,188	1928 =	488,205,211

#### Energieproduktion und Fremdstrombezug.

Jahr	Produktion in den Zen- tralen der „B. K. W.“ in kWh	Fremdstrom- bezug kWh	Totale Energieabgabe kWh
1904	26,456,600	—	26,456,600
1905	27,750,700	—	27,750,700
1906	27,527,700	—	27,527,700
1907	32,329,800	—	32,329,800
1908	36,416,500	—	36,416,500
1909	47,181,200	—	47,181,200
1910	53,381,500	—	53,381,500
1911	51,473,610	—	51,473,610
1912	49,770,106	—	49,770,106
1913	58,424,420	—	58,424,420
1914	70,365,830	—	70,365,830
1915	77,728,530	—	77,728,530
1916	149,686,292	—	149,686,292
1917	164,781,942	115,200	164,897,142
1918	193,555,655	8,712,995	202,268,650
1919	196,777,360	12,891,840	209,669,200
1920	190,033,670	6,929,518	196,963,188
1921	201,649,012	11,014,894	212,663,906
1922	224,980,092	21,686,334	246,666,426
1923	274,232,209	46,719,640	320,951,849
1924	296,560,376	62,423,825	358,984,201
1925	291,735,180	103,620,644	395,355,824
1926	345,648,930	84,006,395	429,655,325
1927	345,377,155	110,237,971	455,615,126
1928	383,368,200	104,837,011	488,205,211
1929	(380,000,000)	(150,000,000)	(530,000,000)
1904/29	4,197,192,569	723,196,267	4,920,388,836

Die Angaben für das Jahr 1929 wurden auf Grund der Ergebnisse vom 1. Januar bis 30. November 1929 berechnet. Von den 150 Millionen kWh Fremdstrom entfallen ca. 25 Millionen kWh auf den Bezug aus dem Oberhasliwerk „Handeck“.

Die Energieabgabe hat prozentual zugenommen:

Vom Jahre 1921	auf 1922:	16 %;
„ „ 1922	„ 1923:	30 %;
„ „ 1923	„ 1924:	12 %;
„ „ 1924	„ 1925:	10 %;
„ „ 1925	„ 1926:	9 %;
„ „ 1926	„ 1927:	6 %;
„ „ 1927	„ 1928:	7 %;
„ „ 1928	„ 1929:	9 %.

Wenn diese Abgabe auch in den nächsten Jahren um ca. 8 % zunimmt, könnte schon im Jahre 1930 alle, den „B. K. W.“ aus dem Oberhasliwerk zukommende Energie, verkauft werden. Von den 225 Millionen kWh Produktionsmöglichkeit des Werkes „Handeck“, darf der Kanton Baselstadt einen Sechstel beziehen, da er mit einem Sechstel am Aktienkapital beteiligt ist. Somit müssen auch nach Erstellung des ersten Oberhasliwerkes im Jahre 1932 wieder grössere Energiemengen von ausserkantonalen Kraftwerken bezogen werden. Die weiteren Stufen im Oberhasli liefern derart hochwertige und billige Energie, dass sie ebenfalls raschmöglichst ausgebaut werden sollten, womit der Kanton mehr Einnahmen aus seinen Wasserkräften erzielt.

Der Fremdstrom wird aus folgenden Werken bezogen:

1. Kraftwerk Burglauenen der Jungfraubahn (ca. 10 Millionen kWh).
2. Aus den Kraftwerken der Aluminium-Industrie A.-G. in Chippis mittelst einer Starkstromleitung über den Gemmipass.
3. Aus dem E. W. „Olten-Gösgen“ durch die Vermittlung der „S. K.“.
4. Aus dem E. W. „Wäggital“ durch die Hochspannungsleitung über Rathausen-Pieterlen.

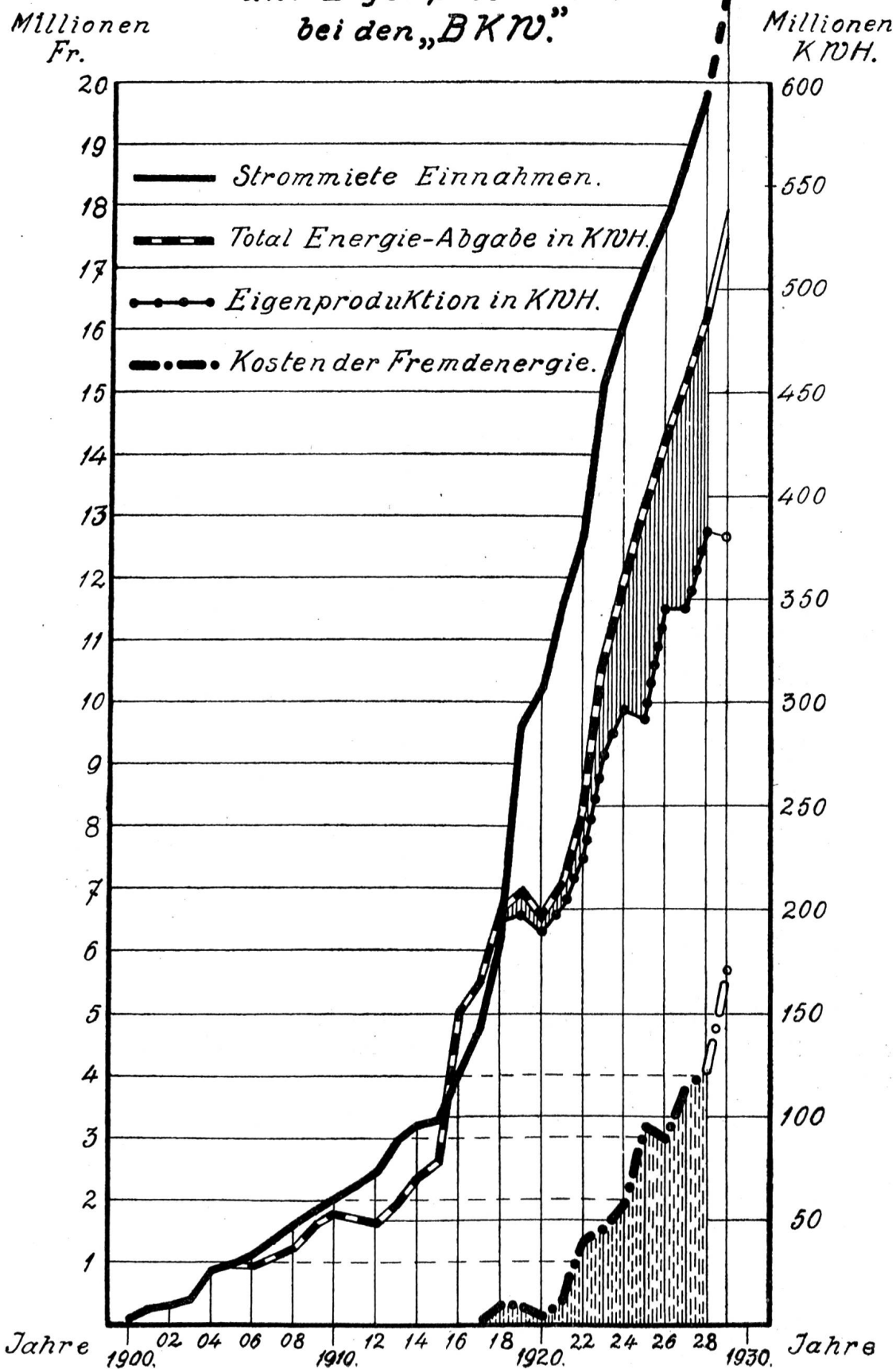
Im Jahre 1929 wird aus den ausserkantonalen Werken eine Energiemenge von ca. 120 Millionen kWh bezogen, wofür rund 5 Millionen Franken bezahlt werden müssen.

*C. Die finanzielle Lage und die Betriebsergebnisse.*

Jahr	Einnahmen	Einnahme	Ausgaben für	Kosten des Fremd-
	aus Strommiete	per kWh	Fremdstrombezug	stromes per kWh
	Fr.	Rp.	Fr.	Rp.
1900	70,171.—	?	—	—
1901	230,171.—	?	—	—
1902	287,043.45	?	—	—
1903	365,990.90	?	—	—
1904	841,746.—	3,2	—	—
1905	925,874.95	3,3	—	—
1906	1,098,417.65	4,0	—	—
1907	1,322,641.25	4,1	—	—
1908	1,584,065.20	4,3	—	—
1909	1,784,211.45	3,8	—	—
10 Jahre	8,510,332.85	—	—	—
1910	2,000,531.25	3,7	—	—
1911	2,203,971.65	4,3	—	—
1912	2,431,899.70	4,9	—	—
1913	2,934,848.95	5,0	—	—
1914	3,204,266.85	4,6	6,301.70	?
1915	3,282,182.40	4,2	—	—
1916	4,031,594.60	2,7	3,510.45	?
1917	4,752,116.95	2,9	6,271.10	5,4
1918	6,204,575.55	3,1	313,388.05	3,6
1919	9,583,202.55	4,6	292,262.80	2,3
1920	10,241,146.20	5,2	110,242.—	1,6
1921	11,573,207.40	5,4	355,517.—	3,2
1922	12,712,787.20	5,2	1,331,627.50	6,1
1923	15,166,639.05	4,7	1,482,695.60	3,2
1924	16,199,375.50	4,5	1,911,207.50	3,1
1925	17,112,936.55	4,3	3,130,006.80	3,0
1926	17,794,901.90	4,1	3,028,994.30	3,6
1927	18,791,144.20	4,1	3,779,635.50	3,4
1928	19,821,481.55	4,06	4,058,372.70	3,87
(1929)	(21,500,000.—)	(4,06)	(5,700,000.—)	(3,8)
In 30 Jahren	210,053,142.85	4,25	25,510,032.85	3,5

Trotz des kleinen Rückgangs der Energieabgabe in den Jahren 1911/12 und 1920 ist das stete Anwachsen der Einnahmen nicht unterbrochen worden.

### Strommiete-Einnahmen, Energieabgabe und Eigenproduktion bei den „BKW.“



Für das Jahr 1928 stellen sich die Totaleinnahmen der „B. K. W.“ aus folgenden Beträgen zusammen:

Einnahmen aus: Stromlieferungen . . . . .	Fr. 19,821,481.55
Zählergebühren . . . . .	„ 605,269.20
Liegenschaftsverwaltung . . . . .	„ 148,796.30
Diverse Einnahmen . . . . .	„ 189,217.30
Aus dem Energielieferungsgeschäft	Fr. 20,764,764.35
Ertrag des Installationsgeschäftes . . . . .	„ 288,890.65
„ der Beteiligungen . . . . .	„ 633,401.20
Total der Einnahmen	<u>Fr. 21,687,056.20</u>

Die Steuern und Wasserrechtsabgaben an Kanton und Gemeinden weisen in den letzten Jahren folgende Zahlen auf:

Im Jahre 1919	Fr. 750,050.45
„ „ 1920	„ 715,765.15
„ „ 1921	„ 975,191.40
„ „ 1922	„ 918,435.35
„ „ 1923	„ 1,149,536.95
„ „ 1924	„ 1,151,691.25
„ „ 1925	„ 1,018,275.40
„ „ 1926	„ 1,057,563.40
„ „ 1927	„ 1,119,387.65
„ „ 1928	„ 1,202,915.95
In 10 Jahren	<u>Fr. 10,058,812.95</u>

ohne das gepachtete „E. W. Wangen“, das im Jahre 1928 ebenfalls *Fr. 150,361.*— an Steuern bezahlte.

Im weitem wurden auch namhafte Beträge in verschiedene Fonds gelegt:

1. *Der Tilgungsfonds:* Er dient dazu, den durch den konzessionsmässigen Heimfall der Wasserkräfte bedingten Verlust der Gesellschaft auszugleichen. Den statutarischen Vorschriften entsprechend, wurde er wie folgt gespiesen:

Seit Bestehen der Werke bis zum 31. Dezember 1922:

1900—1922	Fr. 4,339,271.—	
1923—1928	„ 2,729,856.45	
Total	Fr. 7,069,127.45,	wovon wegen Verkaufs der
drei kleinen Zentralen . . . . .	„ 136,679.70	abgehen (Frutigen, Dittingen und Zwingen).
Bilanzwert	<u>Fr. 6,932,447.75</u>	per 31. Dezember 1928.

2. *Der Erneuerungsfonds:* Dieser ist bestimmt zur Bestreitung grösserer Ausgaben und Erneuerungsarbeiten. Es wurden dotiert:

1900—1922	Fr. 2,075,053.15
1923—1928	„ 1,800,000.—
Bilanzwert	<u>Fr. 3,875,053.15</u> per 31. Dezember 1928.

3. *Der Reservefonds*: Er soll jährlich um mindestens 10 % des Reingewinnes anwachsen, bis er 20 % des Aktienkapitals beträgt. (Das Aktienkapital steht auf Fr. 56,000,000.—). Der Reservefonds erhielt zugewiesen:

1900—1922	Fr. 2,315,000.—
1923—1928	„ 2,100,000.—
Bilanzwert	<u>Fr. 4,415,000.—</u> per 31. Dezember 1928.

4. *Die direkten Abschreibungen*: Auf Anlagen, Mobilien, Zählern, Beteiligungen, Anleihekosten usw. wurden abgeschrieben:

1900—1922	Fr. 10,472,609.55
1923—1928	„ 14,603,611.45
Total	<u>Fr. 25,076,221.—</u>

Einige kleinere Verluste und ein Forderungsverzicht an die Elektrochemischen Werke wurden durch eine Spezialreserve und eine Aufwertung der Aktien des „E. W. Wangen“ ausgeglichen.

Eine Zusammenstellung dieser Rücklagen und Abschreibungen zeigt folgendes Bild:

	1900—1922 (In 22 Jahren)	1900—1928 (In 28 Jahren)
Abschreibungen . . . . .	Fr. 10,472,609.55	Fr. 25,076,221.—
Tilgungsfonds . . . . .	„ 4,339,271.—	„ 6,932,447.45
Reservefonds . . . . .	„ 2,315,000.—	„ 4,415,000.—
Erneuerungsfonds . . . . .	„ 2,075,053.15	„ 3,875,053.15
Total	<u>Fr. 19,201,933.70</u>	<u>Fr. 40,298,721.60</u>

In den letzten 6 Jahren wurden somit mehr Abschreibungen und Rückstellungen gemacht, als vorher in 22 Jahren.

Aus der Bilanz der „B. K. W.“ per 31. Dezember 1928 sind noch folgende Posten erwähnenswert:

<i>Aktiven:</i>	
Kraftzentralen und Umformerstationen . . . . .	Fr. 71,072,000.—
Hochspannungsleitungen und Verteilungsanlagen . . . . .	„ 40,430,000.—
Verwaltungsgebäude, Magazin und Liegenschaften . . . . .	„ 2,980,000.—
Zähler und Instrumente . . . . .	„ 1,350,000.—
Waren und Material, Mobilien, Projekte usw. . . . .	„ 1,563,043.55
Beteiligungen (mit Oberhasli). . . . .	„ 43,113,250.—
Konto-Korrent-Debitoren (inkl. Bankguthaben). . . . .	„ 30,217,266.70
Kassa und Anleihenskosten . . . . .	„ 608,919.—
	<u>Fr. 191,334,479.25</u>

<i>Passiven:</i>	
Aktienkapital . . . . .	Fr. 56,000,000.—
Obligationenkapital . . . . .	„ 108,129,500.—
Hypotheken . . . . .	„ 563,521.10
Konto-Korrent-Kreditoren . . . . .	„ 6,415,010.20
Reserve-Erneuerungs- und Tilgungsfonds . . . . .	„ 15,243,228.50
Zinsen, Dividenden und Gewinn-Vortrag . . . . .	„ 4,983,219.45
	<u>Fr. 191,334,479.25</u>

## II. Das Elektrizitätswerk der Stadt Bern.

### A. Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung.

#### 1. Das Wasserwerk „Matte“.

Zuerst wurde die Wasserkraft in der Matte (Aaregefälle) nur für die mechanische Kraftübertragung ausgewertet. In den Jahren 1877 und 1878 wurde die erste städtische Turbinenanlage erstellt. Die Kraft wurde direkt an die in der Nähe gelegenen Betriebe verkauft (Mühle, Spinnerei usw.).

Schon im Jahre 1883 gelangten die ersten Anfragen an den Gemeinderat betreffend der kauf- oder mietweisen Uebernahme der Wasserkräfte an der Matte, zur Erzeugung von Elektrizität und zur Lichtabgabe an Private. Solche Anfragen kamen von der Fabrik für elektrische Apparate in Uster und von der Société suisse d'électricité in Lausanne. Der Gemeinderat hielt es aber als verfrüht, auf derartige Anregungen näher einzugehen, bis die mit der Elektrizität angestellten Versuche ganz sichere Resultate liefern würden.

Ende des Jahres 1884 betrug die effektiv nutzbare Kraft, mit der je derzeit gerechnet werden konnte (Minimalleistung) netto 135 PS, wovon damals 108 PS verpachtet waren und noch 27 PS zur Verfügung standen. Der Reingewinn in den Jahren 1883/85 schwankte zwischen Fr. 1200.— und Fr. 3300.—. Das der Gemeinde geschuldete Kapital für die Wasserwerkanlage betrug per 31. Dezember 1885 Fr. 251,341.70; somit verzinsten sich damals diese Kapitalien zu ca. 1 %.

Im Jahre 1888 beschliesst der Gemeinderat mit Rücksicht auf die städtische Gasanstalt, die Erzeugung von Elektrizität für die Strassenbeleuchtung und den Verkauf an Private selbst an die Hand zu nehmen. Zu diesem Zwecke soll ein Turbinenhaus erstellt werden mit 3 Turbinen von total 320 PS, wovon die eine aus dem Umbau der bereits im Jahre 1877 aufgestellten Turbinen gewonnen wurde. Eine Turbine hiervon mit 120 PS war zum Betriebe der Luftkompressoren für die städtische Tram-bahn bestimmt. Die Arbeiten wurden in Regie ausgeführt.

Der Kostenvoranschlag für die elektrische Beleuchtungsanlage bezifferte sich bei 5000 m Netzlänge auf . . . . . Fr. 320,000.—  
und die zugehörigen 2 Turbinen auf . . . . . „ 200,000.—  
somit betrug die totale Bausumme Fr. 520,000.—

Dabei sollen ca. 2500 Glühlichter und später, bei Verwendung von Akkumulatoren, ca. 10,000 gespiesen werden können.

Am 1. Oktober 1890 begann der regelmässige Betrieb der Trambahn, wobei im Winter infolge Einfrierens der Luftleitung oft Betriebsstörungen vorkamen.

Das Wasserwerkunternehmen wurde als besondere Firma unter dem Namen „Licht- und Wasserwerke Bern“ ins Handelsregister eingetragen. Es ist der Finanzdirektion unterstellt worden. Das neue Elektrizitätswerk wurde am 1. Oktober 1891 übernommen und der Betrieb gestaltete sich ganz regelmässig und befriedigend. Die Erweiterung der Wasserkraftanlage kostete rund Fr. 30,000.— mehr als kreditiert wurden. Diese Kosten beziehen sich auf einen Aaredurchstich und einen neuen, 6 m breiten Ablaufkanal. Sie sind den obgenannten Kosten von Fr. 520,000.— zuzuzählen.

Am 10. August 1891 (Gründungsfeier der Stadt Bern), beleuchteten zum ersten Male elektrische Bogenlampen mehrere Strassen und Plätze sowie den Festplatz und die Festhütte der Gründungsfeier. Schon im ersten Betriebsjahre gestattete der Reinertrag eine 6 %ige Amortisation des Anlagekapitals.

Im Jahre 1892 wurde eine grössere Akkumulatorenanlage erstellt, die rund Fr. 84,000.— kostete. In jenem Jahre stellte sich der Reingewinn auf Fr. 11,799.— an Stelle des veranschlagten Defizites von Fr. 15,000.—. Schon zwei Jahre später wurde eine weitere Akkumulatorenanlage gebaut für die Versorgung der unteren Stadt, mit weiteren Fr. 161,000.— Kosten, inklusive Kabelnetz und Bogenlampen.

Den Tramwaylinien wurden fortwährend neue Strecken angeschlossen. Die Linie Wabern-Mattenhof-Bahnhof-Länggasse wurde zuerst mit Dampf betrieben. Die Bevölkerung beschwerte sich aber über Belästigung durch Lärm und Rauch und verlangte die Umänderung des Dampfbetriebes in elektrischen Betrieb.

Im Jahre 1897 wurde die Wasserkraft an der Matte als vollständig ausgenützt betrachtet und die durch dieselbe erzeugte Energie war voll abgesetzt<sup>1)</sup>. Die Stadtbehörden sahen sich nach neuen Kraftquellen um, da die Industrie noch etwa 700 PS abnehmen konnte; daher wurde mit

<sup>1)</sup> Heute ist das Werk auf eine viermal grössere Leistung ausgebaut und noch immer fliessen beträchtliche Wassermengen, sogar bei Höchstbelastungszeiten, ungenützt am Werke vorbei.

der A.-G. „Motor“ in Baden ein Vertrag abgeschlossen, wonach die Stadt auf 25 Jahre hinaus 1000 PS aus dem zu erstellenden Kraftwerk an der Kander abonniert. Innerhalb der ersten fünf bis zehn Jahre war der Stadt noch ein Vorkaufsrecht eingeräumt worden, wobei für das Werk ein Uebernahmepreis von Fr. 2,560,000.— festgesetzt wurde.

Schon im Jahre 1897 mussten die beiden Akkumulatorenbatterien umgebaut werden, da ihre Leistungsfähigkeit schon zu stark verringert war. Die Oerlikoner Firma erhöhte dann deren Leistungsfähigkeit um 50 %.

Im Jahre 1898 wurde das Gaswerk von den „Licht- & Wasserwerken“ abgetrennt und an Stelle obiger Firma trat nun das „Elektrizitäts- & Wasserwerk Bern“ als gesonderter Betrieb.

Die von der „Berner Tramwaygesellschaft“ erstellten Strassenbahnen wurden im Jahre 1899 von der Gemeinde Bern erworben zum Preise von rund Fr. 1,300,000.—. Die Strassenbahnen waren zur günstigen Verwendung des Stromes aus dem Kanderwerk in Aussicht genommen. Zugleich wird der Bau einer elektrischen Strassenbahn Thunplatz-Kornhausplatz-Breitenrain mit einem Kostenvoranschlag von ca. Fr. 500,000.— beschlossen.

Am 1. September 1899 begann die Stromlieferung aus dem Kanderwerk bei Spiez. Es wurden eine Ringleitung, Transformatorenstationen und viele neue Hausinstallationen erstellt. Bisher wurde im Matte-Werk nur Gleichstrom erzeugt. Jetzt bezog die Stadt aus dem Kanderwerk Wechselstrom von 40 Perioden. Durch diese Leistungsverbesserung hatte sich der Gesamtanschlusswert schon nach drei Monaten verdoppelt. Am 31. Dezember 1899 waren 6625 Glühlampen angeschlossen gegenüber 3600 im Vorjahre. Den 15 Motoren, die im Jahre 1898 angeschlossen waren, standen am 31. Dezember 1899 schon 66 Motoren gegenüber. Deren Anschlusswert stieg von 16 auf 190 Kilowatt (kW). Als Vergleich soll wieder das Jahr 1928 angeführt werden, wo 6494 Motoren mit einem Anschlusswerte von 18 299 kW gespeist wurden.

Im Jahre 1900 mussten die Transformatorenstationen weiter ausgebaut werden. Bis Ende 1900 bestanden schon 24 Transformatorenstationen mit 63 Transformatoren; sie besaßen eine Kapazität von 930 kW<sup>1)</sup>.

Im folgenden Jahre wurde von der Hochspannungsleitung, die vom Kanderwerk nach Burgdorf führt, eine neue Kraftleitungslinie abgezweigt. Diese soll weitere 700 PS nach Bern übertragen und als zweite Fernleitung für Störungsfälle dienen. Ferner wurde eine neue Lichtbatterie im Monbijou in Betrieb genommen und eine der alten Akkumulatoren-

---

<sup>1)</sup> Der Bestand im Jahre 1928 war 316 Transformatoren mit einer Kapazität von 19,400 kVA.

batterien ausgewechselt und von 631 auf 972 Ampèrestunden Leistungsfähigkeit erhöht.

Auf 31. Dezember 1901 erreichte die Bausumme sämtlicher Elektrizitäts- und Wasserwerkanlagen . . . . . Fr. 2,602,989.—  
und die Abschreibungen . . . . . „ 622,354.—  
so dass sich der Buchwert auf . . . . . Fr. 1,980,635.—  
stellte.

Von den Strassenbahnen waren zwei Linien mit 14 Wagen zu 25 PS an das Elektrizitätswerk angeschlossen.

Die effektive Stromabgabe hatte sich innert Jahresfrist nahezu verdoppelt, nämlich von 676,854 kWh im Jahre 1900 auf 1,296,532 kWh per 1901. Davon entfallen 213,000 kWh auf die Strassenbahnen und 554,000 kWh auf die Motoren.

Ein Projekt, das eine Dampfzentrale auf dem Marziliinseli betraf und als Reservekraft gedacht war, wurde im Jahre 1902 an die Expertenkommission weitergeleitet. Die Energieabgabe hatte sich wieder verdoppelt und die Einnahmen für Stromlieferung erreichten schon den Betrag von Fr. 575,514.70. Nachdem das geschuldete Gemeindekapital zu 6 % verzinst und Fr. 133,000.— amortisiert wurden, verblieb ein Reingewinn von Fr. 75,848.30. Die Zahl der Abonnenten hat sich weiterhin folgendermassen vermehrt:

1892	1895	1900	1903	1904	(1928)
33	84	480	945	1205	(40,824)

Aus dem Kanderwerk wurden im Jahre 1903 . . . 3,600,000 kWh bezogen; die Erzeugung im Mattewerk betrug . . . . . 655,700 „  
und ein Gasdynamo lieferte . . . . . 10,300 „

Zur Verfügung standen somit. . . . . 4,266,000 kWh  
wovon effektiv verkauft wurden . . . . . 2,768,105 „

Es war mit einem Verlust in den Leitungen (und für die Umformung des Strassenbahnstromes) von 1,497,895 kWh zu rechnen. Die Erstellung der Dampfzentrale auf dem Marziliinseli wurde daher beschlossen und im Oktober 1904 kam dieselbe schon in Betrieb. Es wurden zwei Turbo-Alternatoren mit zusammen 1300 PS Leistung installiert. Zudem sind zwei Transformatoren untergebracht worden.

Auf den 31. Dezember 1905 betrug die installierte Leistung für die Abgabe elektrischer Energie:

Im Kraftwerk „Matte“ . . .	190 kW
In der Dampfzentrale . . .	970 „ (2 Dampfturbinen)
Unterstation Monbijou . . .	290 „ (2 Gasmotoren)
Aus eigenen Anlagen . . .	1450 kW, was rund 2000 PS ergibt.

Ferner standen etwa 1250 kW aus dem Kanderwerk für die Energieabgabe zur Verfügung. Die maximale Beanspruchung war aber nur 1840 kW<sup>1)</sup>. Damals wurde neben der elektrischen Energieabgabe noch eine Leistung von ca. 200 PS mit Transmissionen direkt (mechanisch) vom Wasserwerk Matte abgegeben.

Bis zum Jahre 1907 hatte sich die Energieabgabe derart gesteigert, dass eine weitere Turbodynamo III in der Dampfzentrale zur Aufstellung gelangte.

Durch den Ausbau der Dampfzentrale und die Netzerweiterungen stieg das Anlagekapital auf . . . . .	Fr. 4,075,684.80
wovon amortisiert waren . . . . .	„ 1,465,702.90
so dass der Buchwert per 31. Dezember 1907 . . . . .	<u>Fr. 2,609,981.90</u>

betrug.

## 2. Das Kraftwerk „Felsenau“.

Schon im Jahre 1890 hatten die Maschinenfabrik Bern, Ludwig & Schopfer, Bern, sowie die Spinnerei Felsenau bei der Staatsbehörde Konzessionsgesuche, betreffend die Nutzbarmachung der Aarewasserkräfte bei der Aeusseren Enge, eingereicht. Dagegen hatte sich der Gemeinderat widersetzt und reichte am 26. März 1890 selbst ein Konzessionsbegehren ein.

Im Jahre 1891 fällte der Regierungsrat den Entscheid: Die Bewilligung wird der Aktiengesellschaft „Spinnerei Felsenau“ erteilt, aber mit bestimmten Einschränkungen; z. B. mussten die Ausführungspläne von der Spinnerei Felsenau innerhalb sechs Monaten dem Regierungsrate zur Genehmigung eingereicht werden. Die Bewilligung fällt dahin, wenn die Bauten und Anlagen nicht innert einem Jahre in Angriff genommen und nach drei Jahren nicht ausgeführt sind. Zudem hat die Spinnerei abzugeben:

- a. Dem Staate Bern 100 PS zum Selbstkostenpreis;
- b. der Gemeinde Bern 400 PS, ebenfalls zum Selbstkostenpreis;
- c. von den übrigen verfügbaren Pferdekraften, welche an Dritte abgegeben werden, wird der Einwohnergemeinde Bern ein Vorkaufsrecht eingeräumt.

Im Jahre 1893 reichte die Spinnerei Felsenau eine Vorlage betreffend die Bewilligung für eine beschränkte Gesamtanlage ein. Später wollte sie der Gemeinde Bern nur 250 PS abgeben und die Konzession für den Baubeginn auf 10 Jahre ausdehnen.

Die Gemeinde Bern trat aber auf alle diese Veränderungen nicht ein, und so zogen sich die Verhandlungen hin bis zum Jahre 1896, in welchem die Gemeinde der Regierung ein neues Konzessionsgesuch einreichte, was aber nur zu einer Gegenvorstellung und zu einem Schriftenwechsel mit

<sup>1)</sup> Im Jahre 1928 erreichte die Höchstbelastung 12,680 kW.

der Spinnerei-Direktion führte. Das Gesuch um Erteilung der Konzession für die vollständige Ausnützung der Aarewasserkräfte bei der Felsenau wurde im Jahre 1899 von der Gemeinde erneuert; doch führten die Verhandlungen zu keinem Schlusse.

Als dann im Jahre 1906 die Gemeinde Bern die staatliche Konzession für ein anderes Aarekraftwerk bei Oltigen und Wohlen erhielt, reichte die Spinnerei Felsenau eine Offerte mit wesentlich besseren Bedingungen ein. Die Spinnerei wollte nun ihre Wasserkraftkonzession ebenfalls abtreten. So kam es noch im selben Jahre zum Vertragsabschluss mit der Spinnerei, und durch Gemeindeabstimmung wurde ein Kredit von Fr. 2,000,000.— für den ersten Ausbau des Werkes „Felsenau“ bewilligt.

Das Jahr 1909 brachte die Beendigung des Kraftwerkes „Felsenau“ mit drei Turbinen zu 1250 PS, also total 3750 PS oder ca. 2600 kW. Damit stieg die Leistungsfähigkeit der städtischen Werke (ohne die Akkumulatorenbatterien) auf 5050 kW. Die maximale Beanspruchung war auf 3160 kW gestiegen.

Auf den 31. Dezember 1910 war das Anlagekapital auf . . . . .	Fr. 7,280,948.10
angewachsen und die Abschreibungen auf . . . . .	„ 2,835,408.90
so dass sich der Buchwert auf . . . . .	<u>„ 4,445,539.20</u>

stellte.

Damals wurde dargelegt, das Gemeindewerk könne billigen Strom vom Kanderwerk beziehen, nämlich zu 3 Rappen per kWh und dann werde er als Lichtstrom zu 60 bis 65 Rappen verkauft. Hierin war natürlich ein Vorwurf an das Elektrizitätswerk zu ersehen, indem es seine Konsumenten übervorteile. Es ist aber zu bedenken, dass die Stadt ein sehr teures und viel Energieverlust bringendes Verteilnetz besass. Die Licht- und Kraftstromabgabe erfolgte teils durch Gleichstrom und teils durch Wechselstrom; ferner bestanden für Licht und Kraft je 2 Netze.

In den Leitungsnetzen und Transformatoren gingen 25 % des bezogenen Stromes verloren; zudem wurden 70 % des Kanderwerkstromes für Kraftzwecke (Motoren und Strassenbahn) verwendet, so dass bloss 5 % in das Lichtnetz abgegeben werden konnten.

Um Einheitlichkeit in der Stromabgabe zu erlangen und um die Betriebssicherheit zu erhöhen, wurde schon im Jahre 1913 mit der Umschaltung des Gleichstromnetzes auf Wechselstrom begonnen.

Damit man allen Anforderungen im Energiebedarf während der Landesausstellung gerecht werden konnte, speziell im Strassenbahnverkehr, wurden alle Akkumulatorenbatterien einer gründlichen Revision und Reinigung unterzogen und teilweise vermehrt. Auf dem Areal der Ausstellung wurde auch eine Tramstrom-Umformergruppe aufgestellt, welche durch günstigste Einwirkung auf die Spannungsverhältnisse auch bei stärkstem Verkehr einen störungsfreien Betrieb ermöglichte. Die Landesausstellung wurde unterstützt mit Arbeiten und leihweiser Ueberlassung von Material; z. B. wurden 16 Transformatoren mit 900 kVA Kapazität

und ein Kabelverteilnetz von 7450 m Strecken- und 10,100 m Kabellänge errichtet. An das Netz der Ausstellung wurden insgesamt 1,045,285 kWh abgegeben.

Im Kriegsjahre 1915 bewirkten die Petroleumnot und die an gewisse Bedingungen geknüpfte kostenlose Erstellung von Hausanschlüssen eine ausserordentlich günstige Entwicklung des Elektrizitätswerkes. Die Zahl der Abonnenten stieg von 9598 auf rund 14,000, oder um 45 %. Hiezu half ebenfalls der Umstand mit, dass auf 1. Januar 1915 die Strompreise für Beleuchtung um ca. 15 % reduziert wurden. Zu Beginn des Krieges (Ende 1914 und im Jahre 1915) wurde als Notstandsarbeit der Zulaufkanal zum Mattenwerk ausgebaut.

Im Kraftwerk „Felsenau“ musste der Stollenboden rekonstruiert werden, infolge Hebung der Sohle durch Aufschwellen des Molassemergels. Ende 1915 betrug der Anschlusswert 15,026 kW gegen 11,295 kW auf Ende 1914.

Ab 1. April 1917 erfolgte die Kraftstromabgabe zu stark verbilligten Preisen, z. B. der erste Ansatz der Motorenstromstaffelung wurde von 20 auf 15 Rappen per kWh herabgesetzt und der letzte Ansatz (für grösste Motoren) von 9 auf 8 Rappen. Diese Tarifänderung brachte naturgemäss eine stark gesteigerte Energieabgabe. Deshalb musste dem Studium für die Beschaffung neuer Kraftquellen wieder grösste Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dabei sollte die Selbständigkeit der Stadt auf diesem Gebiete möglichst gewahrt bleiben. Hauptsächlich kamen das „Sanetschprojekt“ oder die Beteiligung am Kraftwerk „Mühleberg“ in Frage.

Die Kraft- und Materialbeschaffung, sowie die Lage auf dem Arbeitsmarkte gestalteten sich im Jahre 1918 am schwierigsten. Trotzdem wurden die Verteilanlagen stark erweitert, und die maximale Leistung im Fremdstrombezug aus dem Kanderwerk musste von 736 kW auf 1900 kW erhöht werden.

Ferner konnte dem erhöhten Energiebedarf mit zwei neuen Maschinengruppen im Felsenauwerk zum Teil Rechnung getragen werden. Die Neuleistung betrug 3800 PS, womit das Kraftwerk „Felsenau“ auf 7550 PS ausgebaut war.

Auf den 1. April 1918 trat neuerdings eine Preisreduktion für die nach Einfachtarifzähler verkaufte Energie ein; die kWh wurde nun zu 40 statt zu 50 Rappen verrechnet. Die Nachfrage nach Koch- und Wärmeapparaten stieg von Jahr zu Jahr sehr rasch, da das Gaswerk unter immer schwierigeren Verhältnissen und nur zu sehr hohen Preisen Kohlen erhielt.

In der Umformerstation Monbijou wurde ein Grossgleichrichter montiert, um den Fremdstrom in den nötigen Strassenbahngleichstrom umzuwandeln. Die Inbetriebsetzung dieses Grossgleichrichters fällt ins Jahr 1919. Ferner stellte man im Dienstgebäude zwei Warmwasser-Akkumulatorkessel auf, was den Kohlenbedarf um etwa 60 % einschränkte.

Das erste Friedensjahr brachte viele Erleichterungen durch das Sinken verschiedener Materialpreise, durch weniger Absenzen des Personals usw. Das allgemeine Licht- und Kraftnetz (Haushaltsnetz) nahm auch im Jahre 1919 bedeutend grössere Energiemengen ab. Die Energieabgabe in diesem Netz war seit dem Jahre 1914 auf das Vierfache gestiegen.

Im Monbijou wurde das neue Schaltstationsgebäude im Rohbau vollendet; es wurden sieben neue Transformerstationen mit einer Kapazität von 590 kVA errichtet.

Während der ausserordentlichen Wasserknappheit im Jahre 1920 leisteten die Dampfturbinen und die Gasmotoren sehr gute Dienste, so dass sich die Abonnenten nur unwesentlich einschränken mussten.

Die wirtschaftliche Krise kam in der Energielieferung nicht zur Geltung, da für wärmetechnische Zwecke viel Strom konsumiert wurde. Am 31. Dezember 1920 standen hiezu 10 elektrische Backöfen, 2 grosse Heizanlagen von ca. 1000 kW und 154 elektrische Wärmespeicheranlagen mit 800 kW Anschlusswert in Betrieb.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Bern ist ebenfalls der „Schweizerischen Kraftübertragungs A.-G.“ beigetreten, wie auch die Städte Zürich, Basel, Luzern und St. Gallen. Das erleichterte den Fremdstrombezug, der auf 2985 kW erhöht wurde, womit das Werk über ca. 15,000 PS verfügt.

Im Felsenauwerk bedingte der erhöhte Bezug von Fremdstrom die Erstellung einer neuen Transformatorenstation für 16,000/3000 Volt, bei einer Leistung von 1540 kVA.

### **3. Die Deckung der weitem Energiebedürfnisse.**

Die Vorbereitungen für die Erstellung eines neuen Kraftwerkes als Ergänzung der Aarewerke wurden weitergeführt. Nach Gutachten von Direktor Wanger, Ing. Kürsteiner und Prof. Dr. Wyssling ergab sich, dass sowohl die Simmenwerke als auch das Kirelwerk den Bedürfnissen Berns nicht genügen. Dagegen wurde die Erstellung des Sanetschwerkes von Prof. Dr. Wyssling in allen Beziehungen empfohlen als eine gute, glückliche Lösung. Die Kreditvorlage im Betrage von 20,6 Millionen Franken wurde vom Gemeinderat und Stadtrat mehrheitlich angenommen, aber in der Gemeindeabstimmung im Dezember 1921 mit 8927 gegen 7136 Stimmen verworfen.

Die günstigen Wasserverhältnisse im Jahre 1922 gestatteten eine Mehrproduktion von 3,4 Millionen kWh im Werke „Felsenau“. Der Rückgang des Fremdstrombezuges konnte sich finanziell nicht voll auswirken, da der Vertrag mit den „Bernischen Kraftwerken“ die Stadt zu einer Minimalgarantie von Fr. 385,000.— verpflichtete; danach kam die einzelne kWh auf 23 Rappen zu stehen, wozu noch die Transformations- und Netz-

verluste zu zählen sind, so dass diese Fremdenergie 27 Rappen kostete, während das E. W. Bern an der Verbrauchsstelle durchschnittlich 17 Rappen dafür erhielt. Später wurde von den „B. K. W.“ ein Betrag von Fr. 30,000.— als Rückvergütung für Einschränkung der Energielieferung an das Elektrizitätswerk bezahlt.

Zur Behebung der Arbeitslosigkeit konnten auch im Jahre 1922 grössere Arbeiten ausgeführt werden. Nach Veranstaltung eines Wettbewerbes wurde ebenfalls die Elektrifizierung der Laubenbeleuchtung begonnen. Ferner wurde die Umschaltung des Gleichstromnetzes auf Wechselstrom weitergeführt. Bis Ende des Jahres 1923 war ebenfalls die Ersetzung der 2260 Gaslaternen durch elektrische Lampen durchgeführt worden.

Die Energiebeschaffungsfrage musste wieder geprüft werden, da die Verträge von 1897 mit der A.-G. „Motor“ und diejenigen mit den „Bernischen Kraftwerken“ im Herbst 1924 abliefen. Für die nächsten Jahre kam aber weder der Bau eines eigenen Kraftwerkes noch die Beteiligung am Bau eines andern Werkes (z. B. an dem Oberhasliwerk) in Betracht; zuerst musste genau untersucht werden, ob sich die Stadt bei einer Beteiligung bei den Oberhasliwerken derartige Vorteile sichern kann, dass der Verzicht auf die Verwirklichung des bestempfohlenen Sanetschprojektes verantwortet werden kann. Vorerst wurde die Sanetschkonzession verlängert und die Baufrage bis 1931 hinausgeschoben. So kam es zu Verhandlungen mit den „B. K. W.“, um einen neuen Energielieferungsvertrag abzuschliessen. Die Belastungsdiagramme zeigen (für die charakteristischen Verhältnisse in der Stadt Bern) alljährliche Winter-Spitzenbelastungen von äusserst kurzer Gebrauchsdauer. Die über die durchschnittliche Dezemberleistung steigende Maximalbelastung kann unterteilt werden in 3000 kW mit einer Gebrauchsdauer von jährlich ca. 1100 Stunden und in weitere 2500 kW mit bloss 140 Stunden Gebrauchsdauer.

Bei diesen Verhandlungen wurde als beste Lösung zur Deckung der Ergänzungskraft eine Kombination erachtet, bei welcher die ersten 3000 kW, die sogenannte Zwischenkraft, von den „Bernischen Kraftwerken“ bezogen werden soll, und die eigentliche Spitzenkraft in einer von der Firma Gebr. Sulzer zur Verfügung gestellten dieselektrischen Anlage zu erzeugen wäre. Diese könnte zugleich als Reserveanlage bei Störungsfällen im Fremdstromnetz dienen, da sie in kürzester Zeit betriebsbereit ist. Mit dieser Kombination verfügt das E. W. Bern über eine Ergänzungsquote von 5500 kW über die eigenen Wasserkraftanlagen, für die ca. Fr. 500,000.— aufzuwenden sind. Die Kosten für die jährliche kW-Leistung sanken von Fr. 180.— auf rund Fr. 91.—. Die Dieselanlage ermöglichte zudem den Verzicht auf eine neue und sehr teure Transformatorstation.

Im Mattenwerk konnten im Jahre 1923 die ersten 3 Turbinen-Drehstromgruppen in Betrieb genommen werden. Durch die neuen Turbinentypen (mit der sechsfachen Tourenzahl gegenüber den Turbinen aus dem Jahre 1891) wird die zur Verfügung stehende Wasserkraft viel besser ausgenützt. Auf Mitte September 1924 war ebenfalls der Umbau des zweiten Teiles im Mattenwerk beendet und dasselbe in eine Drehstromzentrale umgewandelt. Als neue Zentrale lieferte dieses Werk im folgenden Monat Dezember schon 370,000 kWh, während das Dezemberrmittel der Energieproduktion für die letzten 10 Jahre bloss 85,000 kWh betrug. Diese Mehrproduktion in jener wasserarmen Winterperiode war sehr wertvoll.

In der Dampfzentrale musste die Schaltstation umgebaut werden. Auch hier, wie in der Zentrale Felsenau, wurde ein Doppel-Sammelschienensystem eingebaut.

Im November des Jahres 1924 konnte vertragsgemäss die erste Dieselmotorengruppe in Betrieb gesetzt werden, und sie bildete eine willkommene Ergänzung der städtischen Werksleistungen, da zu jener Zeit die extreme Trockenperiode einsetzte. Die Wasserverhältnisse waren sowohl im ersten wie auch im letzten Quartale 1925 sehr ungünstige. Aber trotz der grossen Wasserklemme konnte mittelst der Dieselmotoren, deren zweite Gruppe schon im Februar in Betrieb stand, jede Schwierigkeit im stadtbernischen Versorgungsgebiete behoben werden.

Eine Verbilligung der Licht- und Motorentarife wurde im Herbst 1924 in Kraft gesetzt. Im Einfachtarif kostete die kWh statt 50 nur noch 45 Rappen, im Doppeltarif „hoch“ noch 55 Rappen und „nieder“ noch 20 Rappen.

Ferner musste die 16,000 Volt-Station in der Dampfzentrale für Fremdstrombezug umgebaut und erweitert werden. Beim Kesselhaus wurde ein Werkstattgebäude erstellt. In der Umformer- und Schaltstation Monbijou musste für den stark zunehmenden Energiekonsum der Vorortsbahnen eine zweite Gleichrichteranlage von 1200 kW Leistung aufgestellt werden.

Die Energieabgabe hatte sich vom Jahre 1923 bis 1925 um 4,000,000 kWh gesteigert, nämlich von ca. 31 Millionen auf 35 Millionen kWh. Dabei hat sich die gewählte Kombination mit den Dieselmotoren als Stromerzeuger für die Spitzenleistungen glänzend bewährt, wie folgende Zahlen über die Deckung der Maximalbelastungen zur Zeit der grössten Wasserklemme dartun:

Die städtischen Wasserwerke (Grundkraft) waren an dieser Spitzendeckung beteiligt mit 39 %, der Bezug von Fremdenergie (Zwischenkraft) mit 17 % und die kalorischen Anlagen (Spitzen- und Reservekraft) mit 44 %. Dennoch betrug der Anteil der kalorischen Anlagen an der gesamten

Energieproduktion des ganzen, wasserarmen Jahres 1925 nicht einmal 2 %. Nach einem Bericht vom April 1925 über die Frage der Beteiligung des Elektrizitätswerkes Bern an den Oberhasliwerken, war die Kommission zu folgenden, allgemeinen Schlussfolgerungen gelangt:

„Die Deckung des Mehrbedarfs an elektrischer Energie ist im heutigen Rahmen bis im Herbst 1934 ohne weiteres möglich. Eine Entscheidung für die spätere Energieeindeckung ist erst in 5 bis 6 Jahren erforderlich. Für das Elektrizitätswerk liegt keine Veranlassung zu einer Bindung vor. Eine Beteiligung kann bei entsprechender Regelung der Bezugsbedingungen sowie der Konzessions- und Miteigentumsrechte an dem gemeinsamen Werke in Frage kommen.“

Nach einer Konzession vom 17. August 1923 wurde für das Werk „Felsenau“ eine grössere Stauhöhe bewilligt. Dadurch konnte die Maximalleistung von 5400 kW auf 7800 kW erhöht werden. Dies stellt eine Leistung von ca. 10,600 PS dar; auf 1. Januar 1928 weist das Werk eine Leistung von 12,460 PS auf.

Am 1. Juli 1927 wurde das Verteilnetz „Bümpliz“ angekauft; dasselbe gehörte bisher den „Freiburgischen Kraftwerken“ und wurde noch von ihnen beliefert.

In den letzten Jahren hat sich der Energieabsatz weiterhin stark gesteigert und konnte grösstenteils aus den eigenen Anlagen gedeckt werden. Dagegen im wasserarmen Jahre 1925 wurden in den eigenen Anlagen, inklusive kalorische Maschinen, nur ca. 36,3 Millionen kWh erzeugt, so dass die Energie-Eindeckungsfrage näher gerückt schien; deshalb wurden zu Ende des Jahres 1928 die Verhandlungen mit den „B. K. W.“ über die „Beteiligung der Stadt Bern an den Oberhaslikraftwerken“ aufgenommen.

\* \* \*

Auf den 31. Dezember 1928 erreichte das	
Anlagekapital (investierte Kapitalien) . . . . .	Fr. 15,019,178.65
Sanetsch-Projekt (Studien und Konzession) . . . . .	„ 409,619.15
Beteiligungen („S. K.“ nom. Fr. 440,000.—) . . . . .	„ 104,481.—
Messapparate und Materialvorräte . . . . .	„ 1,199,660.55
Diverses (angefangene Arbeiten usw.) . . . . .	„ 276,490.65
Kassa, Banken und Debitoren. . . . .	„ 528,254.30
	<hr/>
Aktiven Summa	Fr. 17,537,684.30

Diesen Aktiven stehen gegenüber:

Kapitalschuld an die Einwohnergemeinde . . . . .	Fr. 8,087,116.75
Amortisationskonto . . . . .	„ 8,562,359.95
Erneuerungs-, Reserve- und Spezialreservefonds . . . . .	„ 785,361.05
Diverse Kreditoren . . . . .	Fr. 102,846.35
Passiven Summa	<u>Fr. 17,537,684.10</u>

Die Gesamteinnahmen im Jahre 1928 betragen .	Fr. 6,364,883.90
Betriebskosten, allgemeine Unkosten, Kraftmiete usw.	„ 2,180,626.35

Für Verzinsung obiger 8 Millionen Franken Gemeindegeldkapital und für Abschreibungen verbleiben somit	<u>Fr. 4,184,257.55</u>
---	-------------------------

## B. Energieabgabe, Produktion und finanzielle Ergebnisse.

### 1. Die Leistungssteigerungen in den eigenen Anlagen.

Jahr	Wasserwerk an der „Matte“	Kraftwerk „Felsenau“	Dampf- und Gasmaschinen (Monbijou)	Fremdstrom- leistung	Total
			in kW (1 kW = 1,36 PS)		
1891	190	—	—	—	190
1895	190*	—	—	—	190
1900	190	—	—	736	926
1905	190	—	1260	736	2,186
1910	190	2600	2260	736	5,786
1915	190	2600	2260	736	5,786
1917	450	2600	1970**	1900	6,920
1919	450	5400	1970	2000	9,820
1921	450	5400	2260	2985	11,095
1924	650	5400	3600	3000	12,650
1926	1000	7800	5000	3300	17,100
1928	1000	7800	5250	4600	18,650

Sehr interessant ist die Tatsache, dass von 1910 bis Ende 1919 die Leistungssteigerung nur 4034 kW, dagegen von Ende 1919 bis 1928 8830 kW betrug.

\* Ohne Einbezug der Akkumulatorenbatterien, da hier hauptsächlich gezeigt werden soll, dass die Aarewasserkraft immer besser ausgenützt wurde. Die Akkumulatoren leisteten bei einstündigen Entladungen ca. 200 kW; im Jahre 1910, nach den Vergrößerungen, ca. 500 kW. Die Akkumulatorenbatterien kamen nach der Umformung des Gleichstromnetzes in Wegfall, etwa im Jahre 1925, mit Ausnahme der Pufferbatterie im Strassenbahnbetrieb, von 350 kW Leistung, bei einstündiger Entladung.

\*\* Die Gasmotoren mussten im Jahre 1917 der Kohlennot wegen ausser Betrieb gesetzt werden.

## 2. Stromerzeugung und Fremdstrombezug.

Total	Aus dem Kraftwerk „Matte“	Kraftwerk „Felsenau“	Aus Gas-, Dampf- und Dieselanlagen	Fremdstrombezug	Total
			in kWh (Kilowattstunden)		
1903	655,700	—	10,300 38,565	3,600,000	4,266,000
1904	737,159	—	3,900 150,750	3,687,900	4,467,524
1905	751,521	—	18,784	4,541,078	5,462,133
1906	750,720	—	186,017	5,033,900	5,970,637
1907	814,060	—	124,090	5,702,869	6,641,019
1908	842,890	—	157,060	6,055,589	7,055,539
1909	859,210	957,200	296,770	5,802,752	7,915,932
1910	803,940	6,336,058	9,490	3,988,250	11,137,738
1911	760,180	7,500,020	18,376	3,713,727	11,992,303
1912	740,700	8,457,323	36,900	3,973,013	13,207,936
1913	745,180	10,096,470	42,858	4,115,350	14,999,858
1914	697,080	12,641,956	46,948	4,560,297	17,946,281
1915	686,270	11,339,932	480,320	5,399,635	17,906,157
1916	751,285	14,419,001	108,012	4,671,700	19,949,998
1917	1,414,151	14,760,975	29,010	5,707,290	21,911,426
1918	1,549,446	17,861,594	—	5,754,600	25,165,640
1919	1,352,285	22,658,629	1,197	7,011,280	31,023,391
1920	1,360,967	23,669,912	285,339	7,663,830	32,980,048
1921	1,311,271	22,740,574	43,968	8,304,785	32,400,598
1922	1,202,142	26,091,321	5,800	6,915,000	34,214,263
1923	1,080,435	30,154,010	10,010	5,167,500	36,411,955
1924	1,565,890	32,539,082	176,829	6,021,650	40,303,451
1925	3,400,600	32,073,750	812,779	5,460,500	41,747,629
1926	4,169,400	33,245,491	439,544	4,584,050	42,438,485
1927	4,024,950	35,351,480	273,750	4,818,250	44,468,430
1928	4,291,550	39,566,390	74,140	3,333,500 1,397,600 *	48,663,180
1903/28	37,318,982	402,461,168	3,881,506	136,985,895	580,647,551

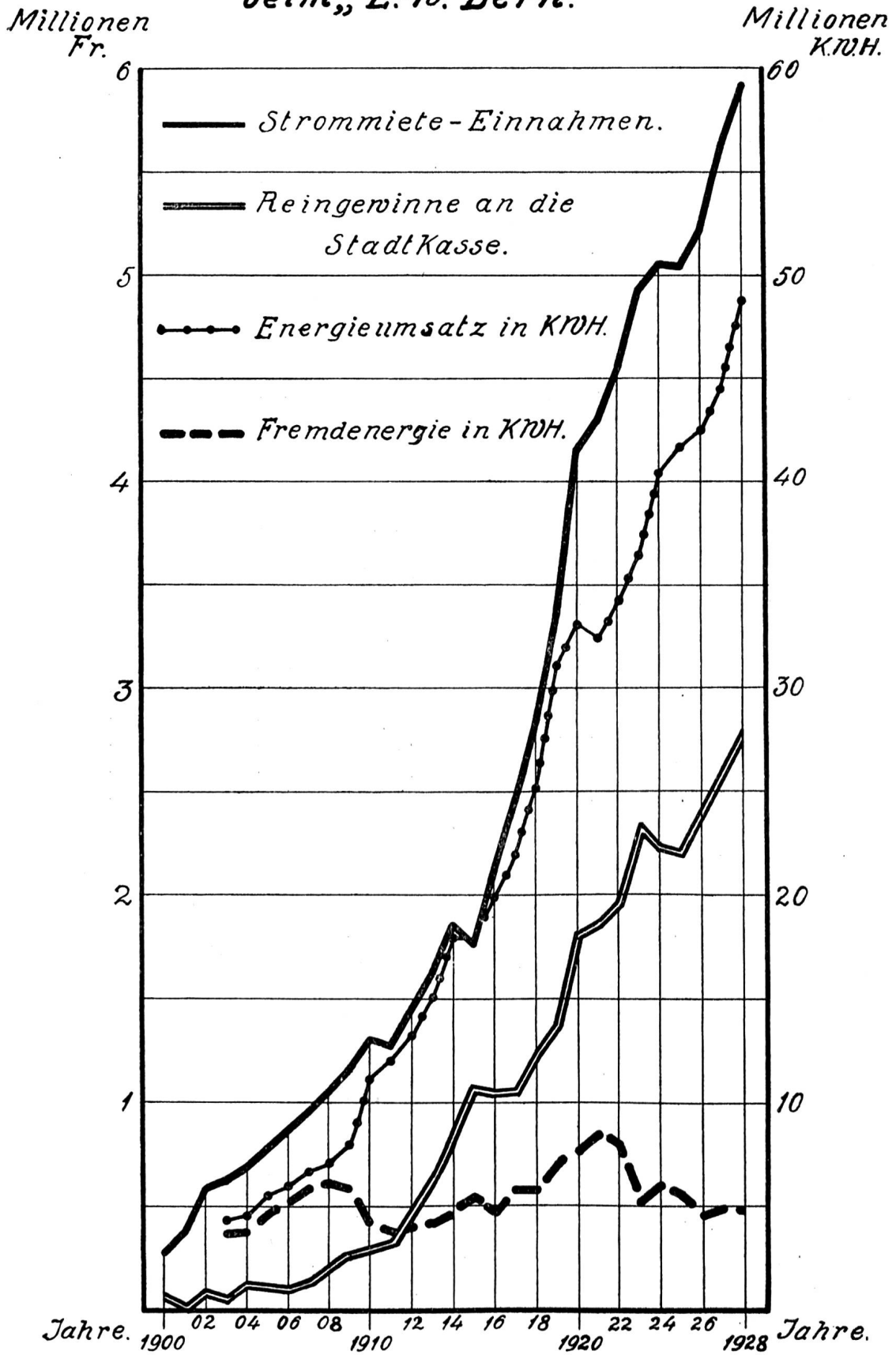
## 3. Die Stromeinnahmen und Reingewinne.

Jahr	Stromeinnahmen in Fr.	Netto-Reingewinne in Fr.
1900	280,233.11	60,008.68
1901	377,752.65	94,89**
1902	575,514.76	75,848.34
1903	611,432.85	42,379.65
1904	693,505.20	110,115.02
1905	770,694.45	98,844.24
1906	858,737.60	96,863.99
Uebertrag	4,167,870.62	484,154.81

\* Diese 1,397,600 kWh wurden von den Entreprises Electriques Fribourgeoises ins Verteilnetz Bümpliz, die übrige Energie von den „B. K. W.“ geliefert.

\*\* Grosse Abschreibungen auf Akkumulatoren.

### Energieverhältnisse und Erträge beim „E.W. Bern.“



Jahr	Stromeinnahmen in Fr.	Netto-Reingewinne in Fr.
Uebertrag	4,167,870.62	484,154.81
1907	950,786.25	122,344.23
1908	1,051,611.58	198,749.89
1909	1,155,925.45	265,749.43
1910	1,300,496.40	296,314.85
		= 1,070,998.36
1911	1,270,111.70	318,714.60
1912	1,447,595.05	483,565.81
1913	1,619,410.70	640,340.65
1914	1,848,184.75 <sup>1)</sup>	820,081.31
1915	1,760,056.05 <sup>2)</sup>	1,059,897.—
1916	2,108,163.20	1,037,846.09
1917	2,450,683.10	1,046,520.55
1918	2,852,164.25	1,223,280.75
1919	3,349,685.80	1,360,932.60
		= 8,287,494.21
1920	4,152,210.20	1,804,887.40
1921	4,295,592.30	1,859,046.20
1922	4,550,531.85	1,950,303.85
1923	4,907,938.45	2,307,030.45
1924	5,044,339.55	2,216,256.20
1925	5,038,520.30 <sup>3)</sup>	2,195,058.05
1926	5,212,557.—	2,387,995.85
1927	5,613,356.—	2,566,888.85
		100,000.— (Spezialreserve)
1928	5,913,251.20	2,659,885.60
		= 20,047,352.45
1900/28	<u>72,061,041.75</u>	<u>29,405,845.02</u> 29,405,845.02

Am augenfälligsten ist beim „E.-W. Bern“ die Steigerung der Netto-reingewinne, d. h. die Gewinne nach Verzinsung der geschuldeten Kapitalien und nach Vornahme aller Abschreibungen und Rückstellungen. Die Reingewinne haben betragen in den Jahren

1900 bis 1909 (10 Jahre)	Fr. 1,070,998.36
1910 „ 1919 (10 „ )	„ 8,287,494.21
1920 „ 1928 (9 „ )	„ 20,047,352.45
Total in 29 Jahren	<u>Fr. 29,405,845.02</u> Nettoreingewinn

Nun sind noch die stillen Reserven zu diesen Gewinnen zu zählen: Das „E.-W. Bern“ besitzt in den Kraftwerken „Matte“ und „Felsenau“ zwei sehr gut unterhaltene, zum Teil neue Elektrizitätswerke mit einer installierten Leistung von 13,850 PS und einer Energieerzeugung im Jahre 1928 von 43,857,940 kWh. Diese Werke besitzen einen kommerziellen Neuerstellungswert von mindestens Fr. 1000.— per PS, weil sie direkt

<sup>1)</sup> Schweiz. Landesausstellung; <sup>2)</sup> Preisreduktion von ca. 15 % auf Licht.  
<sup>3)</sup> Tarifiereduktion im Herbst 1924.

im Absatzgebiet liegen und keine teuren Ueberlandleitungen und Transformationsverluste bedingen. Somit stellen die Werke einen Wert von Fr. 13,850,000.— dar, was auf eine kWh einen Anlagewert von ca. 30 Rappen ergibt<sup>1)</sup>. Ferner ist das gesamte Verteilnetz mit einem Anlagewert von ca. 15 Millionen Franken anzusetzen, worin auch die Transformatorstationen, die Zähler und Messapparate einbezogen sein sollen.<sup>2)</sup> Für das „E.-W. Bern“ sind noch die Verkehrswerte für die Dampfturbinen, für die Dieselmotoren (in der Zentrale „Marzili“ und in der Zentrale „Matte“), sowie für die Gasmotoren einzusetzen, ferner die Materialvorräte (409,000 Franken), die Sanetschkonzession (Fr. 412,000.—) und die Beteiligungen und Diverses (ca. Fr. 600,000.—), so dass die kalorischen Anlagen und die letztgenannten Aktivposten einen weiteren Betrag von Fr. 3,150,000.— darstellen. Der Neubeschaffungswert aller Anlagen des „E.-W. Bern“ ergibt sich damit zu Fr. 32,000,000.—, wovon Fr. 13,850,000.— auf die hydraulischen Anlagen „Matte“ und „Felsenau“ entfallen. Der Betriebswert soll trotz des hohen Ertrages aber nur mit Fr. 25,000,000.— eingesetzt werden. Die offenen Reserven erscheinen in der Bilanz per 31. Dezember 1928 mit Fr. 9,347,721.—; das der Gemeinde geschuldete Kapital betrug noch rund Fr. 8,000,000.—.

### III. Das Elektrizitätswerk der Stadt Biel.

#### 1. Entwicklung und Energiebeschaffung.

Die Entstehung des Elektrizitätswerkes der Stadt Biel fällt in die Zeit des „Hagneckwerkbaues“. Bei der Gründung des Elektrizitätswerkes Hagneck haben die Handels- und Industriekreise der Stadt Biel, besonders unter der Leitung von Oberst Will, eine wichtige Rolle gespielt.

Dank der Bieler-Interessenten konnte das Kraftwerk Hagneck in den Jahren 1898 bis 1900 erstellt werden und kam am 1. Juli 1900 in Betrieb. Die damalige Maschinenleistung des Werkes betrug 6800 Pferdestärken.

Vor dem Energiebezug aus dem Hagneckwerk hat das E. W. der Stadt Biel den Strom vom privaten Schüss-Kraftwerk „Bözingen“ bezogen, das der Firma „Blösch, Schwab & Co.“ gehörte. Diese Kraftzentrale kam schon im Jahre 1892 in Betrieb und gab auch Energie ab an die S. B. B.-Werkstätten und eine grössere Uhrenfabrik in Biel. Dieses

---

<sup>1)</sup> Beim Mühlebergwerk = 33 Rappen; Oberhasli ca. 40 Rappen; bei diesen Werken ist noch ein Zuschlag für die Energieübertragung ins Konsumgebiet zu machen.

<sup>2)</sup> Als Anhaltspunkt kann das „E.-W. Biel“ dienen, das bei  $\frac{1}{4}$  der stadtbernerischen Energieabgabe und für  $\frac{1}{3}$  Bevölkerung ein Anlagekonto per 31. Dezember 1928 von Fr. 5,452,767.— aufweist.

Werk gehört heute der Aktiengesellschaft „Vereinigte Drahtwerke Biel“ und weist eine installierte Leistung von 1170 PS auf. Seit der Inbetriebsetzung des Hagneckwerkes liefert dieses dem E. W. Biel die benötigte Energie.

Eine eigene Kraftzentrale besitzt die Stadt Biel erst seit der Fusion der Vorortsgemeinde Bözingen im Jahre 1918; mit dieser Gemeinde ging auch deren kleines Kraftwerk in der Taubenlochschlucht an die Gemeinde Biel über. Dieses Werk weist eine Maschinenleistung von 200 PS auf und wurde im Jahre 1896 in Betrieb genommen. Im Gegensatz zu den meisten damaligen Gleichstromwerken, wie das Matte-Werk in Bern, erzeugt dasselbe Einphasen-Wechselstrom.

## 2. Die finanziellen Ergebnisse.

Jahr	Nutzbare Energieabgabe kWh	Einnahmen aus Energieverkauf Fr.	Ausgaben für Fremdstrombezug Fr.	Reingewinn inkl. Verzinsung des von der Gemeinde bei- gestellten Kapitals Fr.	In % des geschuldeten Gemeindekapitals
1900	116,760	16,263.65	8,260.70	7,750.—	16,5
1901	311,302	75,524.45	62,736.—	16,000.—	5,0
1902	1,122,540	104,171.80	62,736.—	33,000.—	4,7
1903	712,476	146,232.15	62,736.—	64,000.—	6,7
1904	757,092	154,101.75	62,736.—	53,000.—	5,3
1905	810,044	158,450.95	62,736.—	55,000.—	5,6
1906	895,204	167,789.75	58,368.—	60,000.—	6,0
1907	938,358	186,814.60	58,368.—	64,000.—	6,4
1908	923,695	191,246.30	58,368.—	80,000.—	8,0
1909	920,133	197,551.95	58,368.—	76,000.—	7,6
1910	1,115,945	200,995.55	58,368.—	75,000.—	7,5
1911	1,310,431	235,572.10	59,712.—	76,000.—	7,7
1912	1,793,837	305,593.60	81,216.—	96,000.—	9,6
1913	2,050,401	350,164.—	106,752.—	123,000.—	12
1914	2,044,375	377,786.45	121,901.—	140,000.—	14
1915	2,459,626	419,209.35	123,135.70	187,000.—	16
1916	2,853,286	513,305.10	133,883.35	247,000.—	18
1917	3,497,662	675,221.45	155,924.05	366,000.—	22
1918	3,886,469	760,538.95	199,094.65	326,000.—	20
1919	4,498,994	1,060,252.75	232,866.20	384,000.—	18
1920	5,717,723	1,334,142.20	330,946.05	430,000.—	17
1921	5,587,876	1,358,235.—	348,053.65	477,000.—	17
1922	6,770,293	1,516,493.45	361,026.90	704,000.—	21
1923	7,224,089	1,588,412.85	359,353.30	765,500.—	23
1924	7,891,400	1,530,822.40	368,023.40	700,000.—	23
1925	8,603,779	1,760,207.60	374,690.15	860,000.—	27
1926	9,103,808	1,799,142.65	375,050.40	753,000.—	24
1927	9,618,164	1,834,635.35	388,151.25	842,000.—	31
1928	11,240,841	1,981,440.80	414,980.70	977,610.—	34
1900/28	104,777,603	21,000,318.95	5,148,541.45	9,037,860.—	

Die Fr. 21,000,318.95 Einnahmen für die totale Energieabgabe von 104,777,103 kWh ergeben eine Durchschnittseinnahme per kWh von 20 Rappen. Dem gegenüber hat das städtische Werk für den Stromankauf Fr. 5,148,541.45 ausgegeben, was einem Preise per kWh abgegebener Energie von ca. 5 Rappen und per kWh bezogener Energie ca. 4 Rappen entspricht. Für das Jahr 1928 stellt sich die Durchschnittseinnahme auf 17,7 Rappen und der Einkaufspreis für die 12,962,500 kWh Energieankauf durchschnittlich auf 3,1 Rappen und auf die nutzbar abgegebene Energie bezogen auf 3,7 Rappen.

Die totalen Einnahmen, inklusive Installationsabteilung, erreichten von 1900/28 Fr. 25,577,673.30. Davon sind zunächst die Ausgaben für Fremdstrom mit Fr. 5,148,541.45 abzuzählen, so dass ein Rohertrag von Fr. 20,429,131.85 verbleibt. Eine weitere Zusammenstellung für alle Betriebsunkosten, Löhne und Verwaltungskosten ergibt rund 8,600,000 Franken, so dass sich der Betriebsüberschuss auf Fr. 11,800,000.— stellt. Von dem, heute auf Fr. 5,642,585.95 angewachsenen Anlagekapital wurden total bis zum 31. Dezember 1928 Fr. 2,796,238.75 abgeschrieben, womit ein Reingewinn von rund Fr. 9,000,000.— verbleibt, wie dies aus obiger Tabelle ersichtlich ist. (Von diesem Reingewinn entfallen allein auf die letzten 10 Jahre Fr. 6,893,110.— und auf die früheren 18 Jahre nur Fr. 2,200,000.—.)

Die normale Verzinsung des der Gemeinde geschuldeten Kapitals, das auf den 31. Dezember 1928 Fr. 2,708,965.05 betrug, forderte von 1900 bis 1928 Fr. 2,738,348.—, so dass vom Reingewinn ein Nettoüberschuss von ca. Fr. 6,300,000.— als „indirekte Steuer“ in die Stadtkasse floss. Dieser Uebergewinn beträgt für die ganze Periode mit ca. 21 Millionen Franken Einnahmen ca. 30 % der Einnahmen.

Auf das Jahr 1928 berechnet, bei einer Gewinnablieferung an die Stadtkasse von Fr. 812,189.85, bei Fr. 1,980,000.— Einnahmen, stellt sich der Uebergewinn auf 41 %. Die Energiepreise könnten somit um ca. 40 % reduziert werden, wenn die Gemeinde auf diese Ueberschüsse zu verzichten in der Lage wäre <sup>1)</sup>.

#### **IV. Das „Elektrizitätswerk Wynau“.**

##### **1. Die Entstehung und Entwicklung des Werkes.**

Am 11. November 1893 wurde die Konzession für die Nutzung des Aaregefälles vom Niederfeld bei Bannwil bis nach Ober-Wynau (4,5 km Flusslänge) an Herrn Müller, Fabrikant in Lotzwil, erteilt. Diese Konzession wurde an „Siemens & Halske“, Berlin, übertragen. Im Jahre 1896

---

<sup>1)</sup> Für das „E. W. Bern“ ergeben sich ähnliche Beträge: Bei 5,9 Millionen Franken Einnahmen weist es einen Uebergewinn von 2,7 Millionen Franken auf.

ging sie an die neugegründete A.-G. „Elektrizitätswerk Wynau“ über. Das Werk wurde in den Jahren 1894 bis 1896 gebaut und noch im Jahre 1896 in Betrieb genommen und gemäss eines „Garantievertrages“, in den ersten Jahren 1896—1902 von der „Siemens & Halske A.-G.“ betrieben.

Die Gemeinde Langenthal erwarb im Jahre 1903 die Konzession für die ausgenützte Wasserkraft, und einige am Kraftwerk beteiligte Gemeinden kauften alle noch in Privatbesitz sich befindlichen Aktien auf. Nun waren an dem Kraftwerk Wynau 27 oberaargauische Gemeinden beteiligt, in deren ausschliesslichem Besitz noch heute sämtliche Aktien sind; die Form der Aktiengesellschaft wurde beibehalten.

Die Energieabgabe entwickelte sich ungemein rasch, so dass die Generatorenleistung von 5500 PS schon im Jahre 1906 mittelst einer Reserve-Dampfanlage erhöht werden musste.

Im Jahre 1923 wurde das Kraftwerk „Schwarzhäusern“ als Erweiterung des ersten Werkes erstellt. Es weist eine Maschinenleistung von 10,100 PS auf. Die mögliche Energieabgabe wird auf 60,000,000 kWh und die Konstantleistung auf 30,000,000 kWh berechnet. Dieses Werk ist am gegenüberliegenden Ufer des ersten Werkes erbaut und kann dasselbe Stauwehr benutzen.

Im Jahre 1928 hatten die beiden Wynauwerke eine Energieabgabe von 35,955,620 kWh bei total 15,050 PS Leistung zu verzeichnen.

## 2. Entwicklung der Energieabgabe, Fremdstrombezug und Einnahmen.

Jahr	Totale Energieabgabe kWh	Davon aus dem Dampfbetrieb kWh	Fremdstrom- bezug	Total- einnahmen Fr.
1896/1902	41,000,000	(Pachtzeit „Siemens & Halske)	ca.	2,000,000.—
1903	7,381,688	—	—	332,934.—
1904	8,152,600	—	—	335,669.—
1905	8,876,750	—	—	416,213.—
1906	9,850,510	45,210	—	419,251.—
1907	11,050,680	198,580	—	469,857.—
1908	11,202,500	177,580	—	531,235.—
1909	11,343,100	115,610	—	531,100.—
1910	11,412,190	147,490	—	548,696.—
1911	12,075,550	18,050	—	600,037.—
1912	11,920,820	60,320	—	635,898.—
1913	10,161,240	16,240	—	593,733.—
1914	10,925,720	21,320	—	580,465.—
1915	11,626,750	24,550	—	608,091.—
1916	12,745,210	54,090	—	694,580.—
1917	14,360,750	40,500	—	806,433.—
1918	16,293,830	23,880	1,405,050	920,287.—
Uebertrag	220,379,888	943,420	1,405,050	11,024,479.—

Jahr	Totale Energieabgabe kWh	Davon aus dem Dampfbetrieb kWh	Fremdstrom- bezug	Total- einnahmen Fr.
Uebertrag	220,379,888	943,420	1,405,050	11,024,479.—
1919	19,117,387	74,280	2,626,500	1,028,525.—
1920	21,434,447	154,585	4,271,800	1,155,188.—
1921	21,818,220	71,930	2,342,100	1,142,569.—
1922	23,916,160	75,010	5,677,350	1,196,831.—
1923	26,455,310	7,860	5,905,400	1,295,987.—
1924	29,209,400	18,710	1,182,700	1,379,347.—
1925	31,488,310	235,910	1,582,700	1,475,845.—
1926	32,480,840	17,440	220,000	1,499,626.—
1927	33,982,790	168,210	1,000,000	1,570,401.—
1928	35,955,620	144,360	2,000,000	1,673,261.—
1896/1928	496,283,372	1,911,715	28,213,600	24,442,059.—

Da für den Dampfbetrieb auch die Betriebsunkosten in den Jahresberichten ausgeschieden wurden, ist es interessant, dieselben den Gesteuerungskosten der Fremdenenergie gegenüberzustellen. Dabei ist aber zu beachten, dass beim Vergleich auf den Kosten des Dampfbetriebes ein Zuschlag zu machen ist, weil die Dampfanlagen auch verzinst, abgeschrieben und amortisiert werden müssen; beim Fremdstrom sind diese Kosten im Preise inbegriffen.

Jahr	Betriebsunkosten für den Dampfbetrieb per kWh		Gestehungskosten der Fremdenergie per kWh	
	Fr.	Rp.	Fr.	Rp.
1906/17	94,990.—	10,33	—	—
1918	2,550.75	10,68	67,195.20	4,78
1919	7,666.70	10,32	131,884.50	5,02
1920	72,826.40	47,11	249,222.70	5,83
1921	25,712.20	35,74	170,121.50	7,26
1922	3,043.15	38,71	325,680.70	5,73
1923	2,949.70	37,52	350,659.30	5,94
1924	1,094.45	5,84	173,206.50	14,64
1925	16,768.10	7,10	200,121.50	12,64
1926	1,772.70	10,16	138,700.15	58,30**
1927	8,958.60	5,32	121,997.25	12,19
1928	4,838.25	33,51	147,960.—	7,39
1906/28	243,171.—	12,72*	2,076,749.30	7,36

\* Die hier zuzuzählenden Kapital- und Anlagekosten machen bei der geringen Benützungsdauer der Dampfeserven per kWh auch noch mindestens 10 Rappen aus; dagegen stellt dies vollwertige Spitzenenergie dar.

\*\* Die hohen Kosten der elektrischen Energie im Jahre 1926 werden daher rühren, dass im Trockenjahr 1925 Verträge für grössere Leistungen Fremdenergie abgeschlossen wurden mit Zusicherung einer bestimmten Minimalgarantie und mit einem festen Grundpreis, wogegen aber der Fremdstrombezug pro 1926 stark zurückblieb; der Fremdenergiebezug sank per 1926 auf  $\frac{1}{7}$  desjenigen vom Jahre 1925.



Die Entwicklung und die Ergebnisse dieses Werkes ersieht man aus folgender Tabelle:

Jahr	Energie- einnahmen Fr.	Total kWh	ENERGIE-UMSATZ	
			in kalorischen Anlagen erzeugt kWh	Davon Fremdstrombezug kWh
1895	49,102.—	491,000	—	—
1896	82,285.—	823,000	—	—
1897	149,203.—	1,500,000	—	—
1898	177,212.—	1,800,000	—	—
1899	196,448.—	1,960,000	—	—
1900	217,802.—	2,200,000	—	—
1901	262,057.—	3,000,000	—	—
1902	265,175.—	3,200,000	—	—
1903	274,116.—	3,500,000	50,000	—
1904	289,589.—	3,900,000	400,000 *	—
1905	296,752.—	4,500,000	250,000	—
1906	338,361.—	5,000,000	500,000	—
1907	377,661.—	6,000,000	350,000	—
1908	390,887.—	6,782,442	486,440	—
1909	396,224.—	6,968,250	435,690	—
1910	402,189.—	7,144,906	125,163	28,943 <sup>1)</sup>
1911	410,001.—	7,214,870	931,650	12,580 <sup>1)</sup>
1912	450,203.—	8,243,510	402,760	—
1913	459,618.—	8,720,690	487,990	272,070 <sup>1)</sup>
1914	437,568.—	7,405,130	194,190	81,870 <sup>1)</sup>
1915	435,449.—	7,360,890	135,160	350 <sup>1)</sup>
1916	509,159.—	8,013,090	101,820	2,440 <sup>1)</sup>
1917	575,628.—	8,442,630	500,210	—
1918	636,024.—	7,834,470	753,460	—
1919	662,981.—	8,094,434	737,634	—
1920	793,930.—	8,822,470	1,637,960	—
1921	862,951.—	8,820,349	908,405	2,379,700 <sup>2)</sup>
1922	853,397.—	8,749,561	9,544	826,410 <sup>2)</sup>
1923	963,195.—	11,713,846	75,106	1,967,840 <sup>3)</sup>
1924	714,432.—	12,401,244	79,144	1,314,800 <sup>3)</sup>
1925	718,136.—	12,003,853	124,283	1,255,380 <sup>3)</sup>
1926	715,867.—	10,964,615	103,225	1,403,650 <sup>4)</sup>
1927	813,041.—	10,649,249	28,529	779,530 <sup>4)</sup>
1928	889,590.60	12,017,367	206,862	1,926,835 <sup>4)</sup>
	16,066,233.60	226,241,866	10,015,225	12,252,398

<sup>1)</sup> Fremdstrom von der „Compagnie Vaudoise“.

<sup>2)</sup> „ „ „ „Entreprises Electriques Fribourgeoises“.

<sup>3)</sup> „ „ „ „Compagnie Vaudoise“, „Entreprises Electriques Fribourgeoises“.

<sup>4)</sup> „ „ „ „Compagnie Vaudoise“, „Entreprises Electriques Fribourgeoises“ und „Bernische Kraftwerke“.

\* Wegen der abnormalen Trockenheit (nach damaligen Zeitungsberichten grösste Trockenheit seit Anno 1425).

Der Buchwert der Anlagen per 31. Dezember 1928 beziffert sich auf:

1. Hydraulische Zentrale „de la Goule“ . . . . .	Fr. 1,735,550.—
2. Dampf- und Dieselanlage . . . . .	„ 356,500.—
3. Unterwerke, Verteilnetz und Gebäude . . . . .	„ 3,041,000.—
Feste Anlagen	Fr. 5,133,050.—
4. Zähler und Material . . . . .	„ 183,716.89
5. Beteiligungen: „Morteau“ und „Refrain“ . . . . .	„ 4,114,129.42
6. Diverse Aktiven . . . . .	„ 1,951,033.49
Total Aktiven	Fr. 11,381,929.80

Die Passiven zeigen folgendes Bild:

1. Aktienkapital . . . . .	Fr. 3,500,000.—
2. Reserven und Spezialfonds . . . . .	„ 497,498.—
3. Obligationen-Anleihen . . . . .	„ 5,565,152.15
4. Diverse Verpflichtungen . . . . .	„ 1,612,028.—
5. Reingewinn (1928) . . . . .	„ 207,251.65
Total Passiven	Fr. 11,381,929.80

Von obigem Aktienkapital besitzen die „B. K. W.“ als Beteiligung bei „La Goule“ (ca. 12 %) = Fr. 413,250.—.

\* \* \*

Nachdem in den Jahren 1916 bis und mit 1920 eine Dividende von je 8 % bezahlt wurde, konnte von 1921 an wegen des französischen Währungsverfalls in den folgenden Jahren keine Dividende ausgeschüttet werden; für das Jahr 1928 kam wieder eine solche von 6 % auf dem Prioritätsaktienkapital und 5 % auf dem Stammaktienkapital zur Verteilung.

Die Durchschnittseinnahme per kWh ergibt sich für die ganze Betriebsperiode zu 7,1 Rappen und im Jahre 1928 zu 7,4 Rappen. Die Energie wird an 47 Ortschaften direkt und in einer Gemeinde (Saint-Imier) an das Gemeindewerk abgegeben. Ferner wird an das Werk „Refrain“ und das E.-W. „Morteau“ Energie exportiert.

Die installierte hydraulische Leistung beträgt 5300 PS, die kalorische 2000 PS.

## VI. Das Elektrizitätswerk der Stadt Thun.

Durch die Aarekorrektur in den Jahren 1871 bis 1878 wurde in der äusseren Aare unterhalb der Allmendbrücke ein Gefälle geschaffen und schon in den Jahren 1882/83 ausgenützt, nämlich durch die Erstellung einer hydraulischen Grundwasserpumpenanlage für Thun und einer Wasserkraftanlage für die eidgenössischen Militäranstalten. 1895/96 erfolgte der erste Ausbau eines Elektrizitätswerkes für 220 PS. Im Jahre 1906 wurde eine Reserve erstellt mit einer Dampfturbine von 500 PS.

Nach fünf Jahren kam der Umbau der ersten Anlage auf 360 PS. In den Jahren 1917/18 folgte der letzte Ausbau zu einem neuen Elektrizitätswerke mit einer Maschinenleistung von 1430 PS.

Damit werden nun 30 bis 35 m<sup>3</sup>/sec. Wasser ausgenützt bei einem maximalen Abfluss aus dem Thunersee von ca. 400 m<sup>3</sup>/sec.

Die Baukosten des neuen Elektrizitätswerkes betragen Fr. 652,000.—. Für die Erstellung der Dampfreserve wurden aufgewendet Fr. 265,000.—.

Die Energieabgabe hat sich wie folgt entwickelt:

Jahr	ENERGIE-ABGABE		
	aus eigener Anlage kWh	aus Fremdstrom- bezug kWh	Total kWh
1910	926,000	—	926,000
1911/15	5,289,000	—	5,289,000
1916/20	10,344,550	—	10,344,550
1921/25	15,664,550	30,712,410	46,376,960
1926	3,798,570	7,409,470	11,208,040
1927	4,012,135	8,086,895	12,099,030
1895/1910	(6,000,000)	—	(6,000,000)
1895/1927	46,034,805	46,208,775	92,243,580

Für die Fremdenergie wurde in den Jahren 1921 bis 1927 Fr. 1,138,942.60 bezahlt. Diese Energie kostete das „E.-W. Thun“ somit nur 2,47 Rappen und für das Jahr 1927, bei 8,086,895 kWh Energieabgabe und einem Preis von Fr. 180,658.95, nur 2,25 Rappen per kWh.

Die Einnahmen und Reingewinne:

Jahr	Einnahmen Fr.	Reingewinn an die Stadtkasse Fr.
1918	?	48,820.80
1919	?	29,199.35
1920	?	(68,000.—)*
1921	428,030.80	58,880.55
1922	472,736.75	73,875.50
1923	589,584.95	78,810.45
1924	669,679.45	83,989.40
1925	652,988.20	100,436.45
1926	655,940.20	95,195.30
1927	687,811.80	96,587.30
1921/27	<i>4,156,772.15 Einnahmen</i>	
1918/27	<i>733,795.10 Reingewinn</i>	

\* Für das Jahr 1920 war kein Geschäftsbericht erhältlich, so dass hier der im Jahre 1919 budgetierte Betrag als Reingewinn eingesetzt werden musste.

Für das Jahr 1928 war der Bericht noch nicht erschienen und weitere Angaben über das investierte Kapital etc. waren auch nicht erhältlich.

Das Anlagekapital auf 31. Dezember 1927 betrug Fr. 1,412,000.—. Die Abschreibungen auf Immobilien und Mobilien erreichten in jenem Jahre den Betrag von Fr. 121,194.45. Nach diesen Abschreibungen und einer Verzinsung des Schuldkapitals mit 6 % verblieb noch ein Reingewinn von Fr. 96,587.30, was einer Superdividende von ca. 7 % gleichkommt.

## VII. Das Elektrizitätswerk der Stadt Burgdorf.

Die kleine Zentrale des „Elektrizitätswerkes Burgdorf“ wurde 1899 in Betrieb genommen mit einer Gleichstromdynamo von 50 PS; ferner bestand ein Energie-Lieferungsvertrag mit der „A. G. Motor“ für den Bezug von 100 kW aus dem Kanderwerk. Zu Reservezwecken wurden zwei Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer aufgestellt und die Gleichstromdynamo nebst den Turbinen noch mit einem Gasmotor gekuppelt, um die häufigen Niederwasser der Emme nicht so stark zu spüren. Als weitere Reserve und zur Spitzendeckung wurde eine Akkumulatorenbatterie mit einer Kapazität von 840 Ampèrestunden aufgestellt. Diese Kombination war äusserst betriebssicher, was sich darin zeigte, dass im ersten Jahre keinerlei Betriebsstörungen oder Stromunterbrechungen auftraten.

Das im Elektrizitätswerk investierte Kapital für die kleine Zentrale, Transformatoren, Liegenschaften, Freileitungen und Kabelleitungen, Zähler und weiteres Material hatte per 31. Dezember 1927 noch einen Buchwert von Fr. 736,440.70, wobei die Umformzentrale und die Akkumulatorenanlage auf je Fr. 1.— abgeschrieben sind. Die Abschreibungen in den Jahren 1921/27 erreichten folgende Beträge:

1920	= Fr. 60,691.—	
1922	= „ 75,621.—	Reingewinne in die Stadtkasse
1923	= „ 98,612.—	Fr. 40,000.—
1924	= „ 110,007.—	„ 45,000.—
1925	= „ 62,047.—	„ 40,000.—
1926	= „ 52,642.—	„ 40,000.—
1927	= „ 89,406.—	„ 40,000.—
1921/27	= Fr. 549,026.—	1913/27 = <u>Fr. 205,000.—</u>
1900/20	= „ 300,974.—	
Total Abschreibungen	<u>Fr. 850,000.—</u>	

Das gesamtinvestierte Kapital beträgt somit Fr. 1,586,000.—, wovon schon über 50 % abgeschrieben sind. Der Reingewinn per abgegebene kWh betrug im Jahre 1927 rund 2 Rappen.

**Energieproduktion, Fremdstrombezug und Einnahmen.**

Jahr	Produktion in den eigenen Anlagen kWh	Fremdstrom- bezug kWh	Einnahmen aus Energieverkauf Fr.	Ausgaben für Fremdstrom Fr.
1899/1904	ca. 210,000	ca. 1,350,000	ca. 160,000.—	ca. 100,000.—
1905/1910	„ 310,000	„ 1,850,000	„ 330,000.—	„ 126,000.—
1911/1916	„ 450,000	„ 2,750,000	„ 520,000.—	„ 160,000.—
1917	100,000	952,585	144,049.35	42,101.90
1918	100,000	1,397,848	185,098.70	61,624.35
1919	100,000	1,667,603	226,152.75	71,117.60
1920	100,000	1,819,202	249,208.10	79,097.85
1921	100,000	1,878,500	303,180.25	79,568.75
1922	100,000	1,633,530	306,171.20	69,643.60
1923	100,000	1,816,660	314,661.35	75,970.90
1924	120,000	2,331,760	355,829.70	91,374.—
1925	120,000	2,347,565	348,602.35	92,036.40
1926	120,000	2,320,114	351,469.15	90,223.—
1927	120,000	2,556,500	373,726.15	97,670.70
1899/1927	<u>2,150,000</u>	<u>26,671,867</u>	<u>4,168,149.05</u>	<u>1,236,429.05</u>

Für die ganze Betriebszeit errechnet sich die Durchschnittseinnahme per kWh auf 14,4 Rappen und für das Jahr 1927 auf 13,9 Rappen. Um diese letztere Zahl mit der Durchschnittseinnahme anderer Städte vergleichen zu können, müssen die Zählergebühren von Fr. 34,740.— hinzugezählt werden, denn diese sind eine Erhöhung des Energiepreises und werden in einigen Städten nur noch für Spezialzähler eingezogen. Damit erhöht sich die Durchschnittseinnahme auf 15,3 Rappen. Auf die nutzbar abgegebene Energie von 2,113,915 kWh bezogen, beträgt die Einnahme per kWh 19,3 Rappen.

Die bezogene Fremdenergie wurde durchschnittlich mit 4,6 Rappen bezahlt und im Jahre 1927 mit nur 3,8 Rappen.

Dieses Elektrizitätswerk ist in der Beziehung sehr fortschrittlich zu nennen, da es schon im Jahre 1925 mit der Umänderung des ganzen Netzes auf Normalspannung von 220/380 Volt mit der Frequenz von 50 Perioden begonnen hat.

**VIII. Das Elektrizitätswerk „Interlaken“.**

Die Wasserkraft der Aare in Interlaken, unterhalb des Unterwasserkanals der Parkett- und Chaletfabrik, wurde mit dem in den Jahren 1891/93 gebauten Kraftwerk von maximal 600 PS Leistung ausgenützt. Das Kraftwerk wurde vorerst von der Aktiengesellschaft „Licht- & Wasserwerke Interlaken“ betrieben, bis am 31. Dezember 1903 diese Gesellschaft in den Besitz der Gemeinde Interlaken überging. Mit der „A.-G. Motor“ wurde ebenfalls ein Stromlieferungsvertrag abgeschlossen und eine leistungsfähige Unterstation beim Elektrizitätswerk gebaut.

Die Kriegsjahre machten sich in Interlaken in ungünstigem Sinne geltend, was sich bei den Gemeindewerken finanziell auswirkte und die Einnahmen verringerte.

Seither schreitet aber die Entwicklung des Elektrizitätswerkes in technischer und finanzieller Beziehung sehr rasch vorwärts. Das bedingte den Neubau des Elektrizitätswerkes im Jahre 1924, wobei dessen Leistungsfähigkeit von 600 auf 1000 PS erhöht wurde.

Die Energie wird ausser in Interlaken auch in Unterseen und Matten abgegeben.

In diesem Elektrizitätswerk wurden total investiert:

Maschinen und Leitungen . . . . .	Fr. 1,655,560.—
Immobilien . . . . .	„ 419,714.05
Schaltapparate . . . . .	„ 57,866.35
Zähler . . . . .	„ 218,931.25
Messinstrumente und Installationen . . . . .	„ 70,211.90
Total	<u>Fr. 2,422,283.55</u>

Als Gegenposten bestehen folgende Reserven:

Amortisationskonto . . . . .	Fr. 1,391,480.10
Erneuerungsfonds . . . . .	„ 410,000.—
Reserve- und Repartitionskonto . . . . .	„ 115,000.—
Total	<u>Fr. 1,916,480.10</u>

Die Gemeindeschuld beträgt noch Fr. 770,000.—, welche zu 6% verzinst wird.

**Energieproduktion, Fremdstrombezug und Einnahmen.<sup>1)</sup>**

Jahr	Energieumsatz		Einnahmen aus Energieverkauf Fr.	Ausgaben für Fremdstrombezug Fr.
	Total kWh	davon Fremdenergie kWh		
1895/1905	(3,000,000)	(150,000)	(500,000.—)	(12,000.—)
1905	930,000	80,000	149,290.—	7,568.55
1908/09	(5,100,000)	(400,000)	(880,000.—)	(38,000.—)
1910	1,380,003	49,845	136,603.05	11,551.80
1911/14	(5,900,000)	(560,000)	(960,000.—)	(40,000.—)
1915	1,077,736	141,028	240,025.55	10,000.—
1916	(1,100,000)	(40,000)	(130,000.—)	(10,000.—)
1917	(1,500,000)	(170,000)	(150,000.—)	(15,000.—)
1918	2,243,846	501,326	176,661.75	41,245.—
1919	1,912,566	319,535	191,765.80	29,562.80
1920	1,404,000	78,472	186,549.15	10,530.90
1921	1,561,989	176,952	235,462.50	22,264.90
1922	3,024,007	919,547	369,673.65	72,276.75
1923	2,833,390	1,074,950	368,083.95	92,638.15
1924	3,171,509	1,577,753	415,013.50	102,011.10
1925	3,348,450	568,850	436,035.75	53,782.15
1926	3,377,550	428,550	449,782.30	45,498.20
1927	3,700,000	759,500	471,648.70	67,784.75
1928	3,904,200	648,600	527,149.90	56,744.90
1895/1928	<u>50,469,246</u>	<u>8,644,908</u>	<u>6,973,745.55</u>	<u>738,459.95</u>

<sup>1)</sup> Die eingeklammerten Werte sind geschätzt, da für jene Jahre keine Geschäftsberichte vorlagen.

Im Jahre 1919 wurde die Stromabgabe nach Zählertarif eingeführt; früher waren alle Abonnenten nach Pauschaltarif angeschlossen.

Nach Abzug des Fremdstrombezuges vom Energieumsatz ergibt sich die Eigenproduktion zu 41,824,338 kWh. Die Durchschnittseinnahme per kWh beträgt 13,8 Rappen und für das Jahr 1928 13,5 Rappen.

Von den Reingewinnen, die seit 1920 bis 1928 Fr. 578,000.— ausmachten, entfallen 75 % in die Gemeindekasse Interlaken, 15 % an die Gemeinde Unterseen und 10 % an die Gemeinde Matten. Im Jahre 1928 wurden Fr. 150,000.— verteilt, was eine Ueerverzinsung des Schuldkapitals von 20 % darstellt.

### **IX. Die Kraftwerke „Lauterbrunnen“ und „Burglauenen“ der „A.-G. Jungfraubahn“.**

Das Kraftwerk „Lauterbrunnen“ wurde in den Jahren 1895/98 an der weissen Lütschine erbaut und in den Jahren 1909/14 umgebaut; die maximale Leistung beträgt 2650 PS. Die Energie wird hauptsächlich für die elektrische Traktion der Wengernalp- und Jungfraubahn, sowie der Berner Oberlandbahnen verwendet.

Das Kraftwerk „Burglauenen“, ebenfalls von der „A.-G. Jungfraubahn“ in den Jahren 1906/08 erstellt, nützt eine Gefällsstrecke der schwarzen Lütschine aus. Das Werk arbeitet mit dem Lauterbrunnerwerk in Parallelbetrieb. Nebst der Zuförderung findet die Energie ausgedehnte Verwendung für Beleuchtung, Heizung und Kochen. (Die Wagen der Jungfraubahn werden bekanntlich schon längst elektrisch geheizt.)

Wegen des starken Rückganges des Fremdenverkehrs in den Kriegsjahren, wurde 1917/18 eine Transformerstation 7000/16,000 Volt errichtet mit 2000 kW Leistung, um an die „B. K. W.“ Energie zu liefern. Das Kraftwerk wurde zuerst für eine Maschinenleistung von 5240 PS ausgebaut und im Jahre 1926 auf 8620 PS erweitert, so dass auch heute noch der grösste Teil der produzierten Energie an die „B. K. W.“ abgegeben wird.

Die „A.-G. Jungfraubahn“ beliefert aus ihren beiden Werken noch 5 kleine Ortschaften, sowie die Bergbahn Lauterbrunnen-Mürren.

Im Jahre 1928 wurden 14,296,500 kWh erzeugt, wovon 8,985,888 kWh an die „B. K. W.“ abgegeben wurden. Die verschiedenen Bergbahnen benötigten rund 5 Millionen kWh und an andere Abnehmer konnten ca. 300,000 kWh verkauft werden.

In elektrischen Anlagen waren nach der Bilanz der Jungfraubahn-Gesellschaft per 31. Dezember 1928 folgende Werte investiert:

1. Kraftwerke „Burglaunen“ und „Lauterbrunnen“ . . . . .	Fr. 4,229,812.—
2. Unterwerke und Leitungen . . . . .	„ 637,644.—
3. Beleuchtungsanlagen in Wengen, Lauterbrunnen etc. . . . .	„ 83,611.—
4. Materialvorräte der Kraftwerke . . . . .	„ 24,964.—
Total Anlagewert	<u>Fr. 4,976,031.—</u>

Diesem Anlagewert steht ein Erneuerungsfonds gegenüber mit einem Bestand von . . . . . Fr. 653,684.—  
auf den Kraftwerken und an elektrischen Einrichtungen . . „ 244,498.—

Somit total Erneuerungsfonds (Abschreibungen) Fr. 898,182.—

Die Energie-Einnahmen im Jahre 1928 für die abgegebenen 14,296,500 kWh erreichen Fr. 401,904.26. Die Durchschnittseinnahme beträgt somit nur 2,8 Rappen. (Die „B. K. W.“ bezahlten für 8,985,888 kWh nur Fr. 113,788.95 oder per kWh 1,26 Rappen und die übrigen Strombezügler bezahlten per kWh 5,5 Rappen.)

### X. Die „Elektrowerke Reichenbach A.-G.“

Bei dem grossen Reichenbachfall hatte die Firma Bucher-Durrer in den Jahren 1907/09 ein Elektrizitätswerk mit einem ersten Ausbau von 1800 PS erbaut. Im Jahre 1917 folgte der zweite Ausbau auf 4600 PS. Ein zweites Werk am selben Gewässer mit einer Maschinenleistung von 2100 PS konnte zu Beginn des Jahres 1927 in Betrieb genommen werden.

Die Werke versorgen zahlreiche Gemeinden des Oberhasli mit Licht und Kraft; die Energie wird aber zur Hauptsache in der elektrochemischen Fabrik verwertet, wo bis jetzt Kalzium-Karbid hergestellt wurde.

Die Energieproduktion im Jahre 1928 von 18,172,000 kWh verteilte sich zu 16,672,000 kWh auf die Karbidfabrikation und ca. 1,500,000 kWh auf die Energieabgabe an das allgemeine Lichtnetz.

Das im Kraftwerk selbst investierte Kapital beziffert sich auf Fr. 1,346,000.— und im Leitungsnetz sind investiert Fr. 241,000.—, so dass bei einer Grundsteuerschätzung von Fr. 1,372,490.— *total 1,587,000 Franken* angelegt wurden.

Die Staats- und Gemeindesteuern für die Kraftwerke betragen im Jahre 1928 Fr. 8100.—.

In Ermangelung weiterer Angaben müssen wir die Einnahmen aus dem Energieverkauf einschätzen: 1,500,000 kWh zu 8 Rappen für Lichtstrom, und 1 Rappen per kWh für Karbidherstellung, ergibt Fr. 280,000.— als Stromeinnahmen im Jahre 1928.

## DRITTER TEIL.

### Zusammenstellung der Ergebnisse aller Wasserkraftwerke im Kanton Bern.

#### I. Jahresleistung, Energieproduktion und Fremdenergiebezug.

Werk	Installierte Leistung PS	Eigenproduktion per 1928 kWh inkl. mech. Arbeit	Fremdstrombezug von den „B. K. W.“ kWh	von ausser- kant. Werken kWh
„B. K. W.“ (inkl. E. W. Wangen)	134,500	383,368,200	(+ 9,000,000) <sup>1)</sup>	95,837,011
E. W. Felsenau Bern . . . . .	12,460	39,566,390	3,333,500	1,397,600
E. W. Matte Bern . . . . .	1,390	4,291,550	—	74,140 <sup>2)</sup>
E. W. Biel . . . . .	200	350,900	12,962,500	1,200 <sup>2)</sup>
E. W. Wynau . . . . .	14,620	33,811,260	2,000,000	144,360 <sup>2)</sup>
E. W. La Goule . . . . .	5,300	12,017,360	926,835	1,000,000 206,862 <sup>2)</sup>
E. W. Thun . . . . .	1,430	4,012,130	4,074,760	—
E. W. Interlaken . . . . .	1,000	3,255,600	648,600	—
E. W. Burgdorf . . . . .	30	120,000	2,556,500	—
Jungfraubahn A.-G. . . . .	10,910	14,296,500	(— 9,000,000) <sup>3)</sup>	—
Reichenbach-Werke . . . . .	6,700	18,172,000	—	—
E. W. Lauterbrunnen . . . . .	1,100	2,000,000	20,870	—
E. W. Kandersteg . . . . .	620	1,000,000	—	—
Papierfabrik Biberist (Rondchâtel, Chauffat) . . . . .	1,750	5,000,000	—	—
Papierfabrik Utzenstorf . . . . .	1,510	4,000,000	—	—
von Roll'sche K. W. . . . .	4,200	12,000,000	?	?
Drahtwerke Biel . . . . .	1,218	3,000,000	?	—
Industriegesellschaft für Schappe, Basel . . . . .	1,090	3,000,000	?	—
E. W. Gemeinde Meiringen . . . . .	870	2,000,000	—	—
E. W. Münster . . . . .	760	2,000,000	—	—
Cementfabrik Laufen A.-G. . . . .	725	2,000,000	?	—
E. W. Saignelégier . . . . .	250	1,000,000	?	—
Kleinere Werke . . . . .	17,131	60,000,000	?	—
E. W. Arnensee . . . . .	11,000	10,000,000	—	—
E. W. Handeck, Oberhasli . . . . .	120,000	230,000,000	—	—
Total	350,764	850,261,890	26,523,565	98,661,173

<sup>1)</sup> Von der Jungfraubahn A.-G. an die „B. K. W.“.

<sup>2)</sup> Von Dieselmotoren oder Dampfanlagen.

<sup>3)</sup> Unter Eigenproduktion mitgezählt; an die „B. K. W.“ abgegeben und mit  
<sup>1)</sup> storniert.

## II. Jahreseinnahmen, Energie-Ankauf, Betriebswert aller Werke.

Werke	Einnahmen aus Energieverkauf oder Gegenwert der mech. Kraft	Ausgaben für Fremdenergie- ankauf	Betriebswert der Kraftwerke und Verteilanlagen <sup>1)</sup>
	Fr.	Fr.	Fr.
„B. K. W.“ . . . . .	20,426,750.75	4,058,372.70 <sup>3)</sup>	135,000,000.— <sup>1)</sup>
E. W. Wangen . . . . .	—	—	15,000,000.—
E. W. Handeck, Oberhasli . . . . .	8,500,000.—	—	80,000,000.—
E. W. Bern . . . . .	5,945,239.65	250,000.— <sup>2)</sup>	25,000,000.— <sup>4)</sup>
		145,136.95 <sup>3)</sup>	
E. W. Biel . . . . .	1,981,440.80	414,980.70 <sup>2)</sup>	5,000,000.— <sup>5)</sup>
E. W. Wynau . . . . .	1,673,261.—	147,960.— <sup>2)</sup>	13,000,000.—
E. W. La Goule . . . . .	889,590.60	50,000.— <sup>2)</sup>	4,000,000.— <sup>6)</sup>
		60,658.25 <sup>3)</sup>	8,000,000.—
E. W. Thun . . . . .	687,811.80	180,658.95 <sup>2)</sup>	2,500,000.—
E. W. Interlaken . . . . .	564,054.85	56,744.90 <sup>2)</sup>	2,000,000.—
E. W. Burgdorf . . . . .	408,466.25	97,670.70 <sup>2)</sup>	1,000,000.—
E. W. Burglauenen und Lauter- brunnen . . . . .	401,904.25	—	5,000,000.—
Reichenbachwerke . . . . .	ca. 280,000.—	—	2,500,000.—
E. W. Stechelberg, Gemeinde Lauterbrunnen . . . . .	126,212.75	2,087.75 <sup>2)</sup>	700,000.—
E. W. Moutier . . . . .	300,000.—	30,000.— <sup>2)</sup>	1,900,000.—
E. W. St. Immer . . . . .	300,000.—	120,000.— <sup>2)</sup>	700,000.—
E. W. Nidau . . . . .	140,000.—	50,000.— <sup>2)</sup>	300,000.—
E. W. Langnau . . . . .	250,000.—	80,000.— <sup>3)</sup>	300,000.—
E. W. Münsingen . . . . .	200,000.—	50,000.— <sup>2)</sup>	200,000.—
E. W. Delémont . . . . .	200,000.—	50,000.— <sup>2)</sup>	400,000.—
E. W. Langenthal . . . . .	500,000.—	200,000.— <sup>2)</sup>	600,000.—
E. W. Meiringen . . . . .	150,000.—	—	600,000.—
E. W. Saignelégier . . . . .	100,000.—	—	200,000.—
E. W. Kandersteg . . . . .	100,000.—	—	500,000.—
Schweiz. Kraftübertragungs A.-G.	700,000.—	350,000.— <sup>3)</sup>	8,000,000.—
Ca. 130 Gemeindewerke . . . . .	4,000,000.—	2,400,000.— <sup>2)</sup>	20,000,000.— <sup>7)</sup>
9 Gemeinden (EEF) . . . . .	500,000.—	300,000.— <sup>3)</sup>	2,000,000.— <sup>8)</sup>
Kleine Werke und Industrierwerke	4,000,000.—	—	17,000,000.— <sup>9)</sup>
<b>Total</b>	<b>53,324,732.70</b>	<b>4,100,103.—<sup>2)</sup></b> <b>4,994,167.90<sup>3)</sup></b>	<b>351,400,000.—</b>
		<b>9,094,270.90</b>	

<sup>1)</sup> In dieser Kolonne soll der ungefähre Betriebswert aller Kraftwerke und der Energieverteilanlagen angeführt werden; es ist dies derjenige Wert, den man dem betriebsbereiten Werk und dem Absatzgebiet beimessen kann, unter Beachtung der Wiederherstellungskosten, der wirklichen Abnutzung der Anlagen sowie allfälliger Verschlechterung der wirtschaftlichen Verhältnisse. Der Ertragswert ist durchschnittlich höher, was aus dem günstigen Verhältnis zwischen dem Betriebswert und den Einnahmen aus dem Energieverkauf ersichtlich ist. Für die Berechnung des Betriebswertes wurden die Kraftwerke nach ihrer installierten Leistung zu zirka Fr. 500.— bis Fr. 800.— per PS eingesetzt und dann für die Unterwerke, Transformatorenstationen und Verteilleitungen, sowie für diverse Aktivposten meist der ausgewiesene Buchwert hinzugezählt. Bei den „B. K. W.“

z. B. wurden die Kraftwerke mit ca. 120,000 PS Ausbau-Leistung (ohne Werk „Wangen“) zu Fr. 700.— = Fr. 84,000,000.—, die Schaltstationen, Hochspannungsleitungen und Verteilanlagen zum Bilanzwert von Fr. 46,000,000.— und das Verwaltungsgebäude, Warenlager, Zähler, Instrumente usw., ebenfalls zum Bilanzwerte von ca. Fr. 5,000,000.— eingesetzt, womit man einen Betriebswert von ca. 135,000,000 Franken erhielt. Die Beteiligungen an den „K. W. O.“, am Werk „Wangen“ und „La Goule“ wurden nicht mitgezählt, da diese Werte unter dem Betriebswert der betreffenden Werke selbst erscheinen. Die Bankkapitalanlagen und Debitoren der „B. K. W.“ von ca. Fr. 30,000,000.— wurden in dem angegebenen Betriebswerte auch nicht in Betracht gezogen, da dieser nicht das gesamte engagierte Kapital zum Ausdruck bringen soll, sondern den Wert des in elektrischen Anlagen investierten und zum heutigen Betriebswert berechneten Kapitals.

<sup>2)</sup> Diese Beträge stellen Fremdstrom-Ausgaben der diversen Werke an die „B. K. W.“ dar und erscheinen in den Aufstellungen bei den „B. K. W.“ unter den Einnahmen; die Gesamteinnahmen aus Energieverkauf sind deshalb um den „B. K. W.“-Fremdstrombezug von total Fr. 4,100,103.— zu verringern und betragen dann Fr. 57,224,629.70.

<sup>3)</sup> Diese Beträge für Fremdenergie, an ausserkantonale Werke entrichtet, sind ebenfalls von den Einnahmen abzuzählen, da sie durch die Einnahmen des Handeckwerkes ersetzt werden. Angenommen, das Werk „Handeck“ wäre schon in Betrieb, und die „B. K. W.“ müssten keinen Fremdstrom mehr von ausserkantonalen Werken beziehen, so würden sich die effektiven Einnahmen aus dem Energieverkauf auf ca. Fr. 45,000,000.— belaufen.

<sup>4)</sup> Der Betriebswert des E. W. Bern berechnet sich für die Kraftwerke „Felsenau“ und „Matte“ mit 14,000 PS à Fr. 700.— auf rund Fr. 10,000,000.— und für die kalorischen Anlagen, Transformatorenstationen sowie Verteilleitungen auf Fr. 15,000,000.—, zusammen somit auf Fr. 25,000,000.—. Diese Bewertung erscheint aus folgenden Gründen durchaus gerechtfertigt: Für das „E. W. Biel“, das keine nennenswerten eigene Energieerzeugungsanlagen besitzt, beträgt der Wert der Verteilungsanlagen rund 5 Millionen Franken. Da nun die Stadt Bern dreimal mehr Einwohner hat als Biel und ihre Energieabgabe das vierfache derjenigen Biels ausmacht, darf für das stadtbernische Netz inklusive kalorische Anlagen ein Betriebswert im Umfange des dreifachen Wertes der Bieler Verteilungsanlagen, also in der Höhe von Fr. 15,000,000.— angenommen werden. Der berechnete Betriebswert des „E. W. Bern“ darf aber auch in bezug auf den Ertragswert als angemessen betrachtet werden, denn die Kapitalisation des Bruttogewinnes von Fr. 4,184,257.55 auf der Basis von 8 % oder des Reingewinnes inkl. Kapitalverzinsung, Fr. 3,239,885.— betragend, auf die Basis von 6 %, liefern einen Ertragswert des „E. W. Bern“ von Fr. 50,000,000.—.

<sup>5)</sup> Der nach obiger Methode berechnete Ertragswert würde sich beim E. W. Biel zu Fr. 15,000,000.— resp. Fr. 16,000,000.— ergeben; der Betriebswert wurde gleich dem Anlagekapital von Fr. 5,000,000.— eingesetzt.

<sup>6)</sup> Diese Fr. 4,000,000.— stellen Beteiligungen bei den zwei französischen Werken „Refrain“ und „Morteau“ dar, die ihrerseits in elektrischen Anlagen festgelegt und als Garantie für den Stromabsatz des E. W. „La Goule“ zum Betriebskapital zu zählen sind.

<sup>7)</sup> Die 130 Gemeindewerke beziehen alle Energie von den „B. K. W.“ geben dieselbe aber in eigenen Verteilanlagen ab. Die installierte Leistung beträgt ca. 25—30,000 kW und ihre Leitungsnetze können im Vergleich zum Verteilnetz des E. W. „Biel“ (6650 kW) einen Betriebswert von Fr. 20,000,000.— aufweisen, also für jede Gemeinde durchschnittlich Fr. 155,000.—.

<sup>8)</sup> Bei diesen 9 Gemeinden handelt es sich um solche, die alle Energie von den „Entreprises Electriques Fribourgeoises“ beziehen; die Verteilanlagen sind aber im Kanton Bern gelegen und sind diesem zuzuzählen. Es handelt sich dabei um folgende Gemeinden mit den Einwohnerzahlen per 1. Dezember 1920:

Laupen	= 1,305		Uebertrag	10,753
Neuenegg	= 2,378	Rüeggisberg	=	2,590
Oberbalm	= 1,044	Guggisberg	=	2,827
Zimmerwald	= 740	Rüschegg	=	2,364
Wahlern	= 5,286	Blumenstein	=	899
	Uebertrag	10,753	Total	<u>19,433</u>

Für das Jahr 1928 darf man mit rund 20,000 Einwohner rechnen mit einem Energiekonsum pro Kopf von 200 kWh, also total ca. 4,000,000 kWh und einem Verteilnetz im Betriebswerte von ca. Fr. 2,000,000.—.

<sup>9)</sup> In diesem Betrag sind alle Industriekraftwerke (Papierfabriken Biberist und Utzenstorf; Metallwerke der A.-G. von Roll, Gerlafingen, Choindex und Undervelier; Vereinigte Drahtwerke Biel-Bözingen; Industriegesellschaft für Schappe, Basel; Cementfabriken Laufen A.-G. usw.), sowie alle kleineren Werke von weniger als 400 PS installierter Leistung ( in Mühlen, Sägereien, Schmieden, Werkstätten, Tuchfabriken, Webereien, Knochenstampfen, Oelen, Käsereien, Schokolade-, Kindermehl-, Staniol-, Tabak-, Leder-, Glasfabriken usw.) mit total ca. 34,000 PS installierter Leistung zu Fr. 500.— per PS enthalten.

Der Betriebswert aller Elektrizitätswerke, Wasserwerke und Energieverteilanlagen beziffert sich nach der Zusammenstellung auf rund **Fr. 350,000,000.—**, worin aber der Wert der ausgenützten Wasserkraft selbst nicht einbezogen wurde.<sup>1)</sup>

### III. Betriebswert aller Anlagen, Apparate und Installationen.

Im Kanton Bern wurden bei der Betriebszählung<sup>2)</sup> vom August 1929 rund 158,000 Haushaltungen ermittelt. Davon dürfen 150,000 Haushaltungen als mit elektrischem Licht versorgt angesehen werden. Die Installationskosten auf eine Haushaltung für die Lichtleitungen, Lampen, Kraftleitungen für elektrische Küche und für Heisswasserapparate, sowie Anteil an den Leitungen und Lampen für die Treppenhaus-, Keller-, Kammer-, Estrich- und Waschküchebeleuchtung dürfen auf durchschnittlich Fr. 400.— angesetzt werden, so dass sie für die Wohngebäude des Kantons Bern mit total Fr. 60,000,000.— und für alle Bureaux, Wirtschaften, Verkaufs und Warenhäuser usw. mit Fr. 10,000,000.— in Anrechnung gebracht werden können.

Ueber die Anzahl der angeschlossenen Motoren orientiert nachstehende Zusammenstellung:

<sup>1)</sup> Die Grundsteuerschätzung der Wasserkräfte im Kanton Bern betrug im Jahre 1928 ca. Fr. 100,000,000.—.

<sup>2)</sup> Eidg. Betriebszählung vom 22. August 1929.

Von den „B. K. W.“ direkt bediente Motoren (1928) . . . . .	= 19,702
Vom „E. W. Bern“ bediente Motoren . . . . .	= 6,494
Vom „E. W. Biel“ bediente Motoren . . . . .	= 2,273
An die Soc. „La Goule“ angeschlossen . . . . .	= 1,104
An E. W. „Wynau“ angeschlossen . . . . .	= 2,058
An E. W. „Thun“ angeschlossen . . . . .	= 1,000
An E. W. „Interlaken“ angeschlossen . . . . .	= 441
An E. W. „Burgdorf“ angeschlossen . . . . .	= 500
An die grössern Werke angeschlossen	= 33,572

In St. Imier, Delémont, Moutier, Langnau, Nidau und ca. 130 weiteren Ortschaften mit eigenem Verteilnetz werden ca. 5000 und in den von den „Entreprises Electr. Fribourgeoises“ bedienten bernischen Gebieten ca. 1428 Motoren angeschlossen sein. Somit wären im ganzen Kanton total in Betrieb ca. 40,000 Motoren.

Diese Motoren mit durchschnittlich etwa 2 PS Leistung repräsentieren einen Betriebs-(Zustands-)wert (inkl. Stromzuleitungen im Hausinnern) von ca. Fr. 250.— pro Stück, was total einen Wert von Fr. 10,000,000.— ergibt.

Für alle übrigen Apparate (ca. 100,000 Bügeleisen, 40,000 Heiz- und Kochapparate, 20,000 diverse andere Apparate und elektrische Maschinen in der Grossindustrie) kann ein Betriebswert von mindestens Fr. 10,000,000.— angenommen werden, da z. B. die Heiz- und Kochapparate — meist Boiler und elektrische Kochherde — zu Fr. 200.— gerechnet, schon einen Betrag von Fr. 8,000,000.— ausmachen und die Bügeleisen über 1,000,000.— Franken.

Die Inneninstallationen, die angeschlossen Motoren und alle Apparate weisen somit für den ganzen Kanton einen Betriebswert von **90,000,000 Franken** auf, nämlich Fr. 60,000,000.— für die Hausleitungen und Lampen in Wohngebäuden; ferner Fr. 10,000,000.— für die Leitungen und Beleuchtungskörper in den Amtsgebäuden, Schulhäusern, Bureaux, Wirtschaften, Kino- und andern Theatern, Waren- und andern Geschäftshäusern; weitere Fr. 10,000,000.— stellen den Betriebs-(Zustands-)wert aller in Betrieb befindlichen Motoren dar und ebensviel ist in den übrigen elektrischen Anlagen (Kochapparate, Boiler, elektrische Bäckeröfen, Ventilatoren und Wärmeapparate in der Industrie) investiert. Dieser Betriebswert aller Innenanlagen auf ein Wohngebäude bezogen erreicht nicht ganz 1000 Franken, was nicht als überschätzt angesehen werden darf.

Weiterhin wurde Kapital angelegt im Elektrizitätswerksbetrieb, in Unterstationen, Speise- und Fahrleitungen der elektrifizierten Bahnen. Von den Normal- und Schmalspurbahnen im Kanton Bern sind ca. 600 km elektrifiziert; dazu kommen noch verschiedene Berg-, Strassen- und Seilbahnen.

Die erste Etappe der „S. B. B.-Elektrifikation“ mit ca. 1700 km hat ein Anlagekapital von total ca. 700 Millionen Franken erfordert. Von diesem Kapital werden ca. 250 Millionen Franken auf die Bahn-

leitungen, Schalt- und Transformatorstationen entfallen. Daher können wir für das bernische Bahnleitungsnetz und die zugehörigen Unterwerke mit einem Betriebswert von mindestens **Fr. 60,000,000.**— rechnen.

Der gesamte Betriebswert aller durch die Energieproduktion und deren Verteilung bedingten Anlagen beträgt demnach im Jahre 1929:

1. Kraftwerke und Gemeindewerke (inkl. Verteilnetze) . . .	=	Fr. 350,000,000.—
2. Hausinstallationen, Motoren, Apparate usw. . . . .	=	„ 90,000,000.—
3. Leitungsnetz der elektrifizierten Bahnen . . . . .	=	„ 60,000,000.—
<b>Betriebswert aller elektrischen Anlagen im Kanton</b> (ohne Werte der Wasserkräfte) . . . . .	=	<b>Fr. 500,000,000.—</b>

In den letzten 40 Jahren hat somit die bernische Bevölkerung in diesem, vornehmlich infolge unseres Wasserreichtums emporgestiegenen Industriezweig, beträchtliche Summen investiert; zudem wurde eine erhebliche Rente der Wasserkräfte gewonnen.

Ein weiteres Mass für die volkswirtschaftliche Bedeutung der bernischen Wasserkräfte gibt uns die aus ihnen produzierte Energiemenge. Nach Fertigstellung des Oberhasli-Handeckwerkes können aus den bernischen Gewässern rund 900 Millionen kWh Energie erzeugt werden; darin ist das Aequivalent der mechanisch direkt ausgenützten Wasserkräfte, ohne Umwandlung in elektrische Energie, von ca. 25,000 PS mit einer Arbeitsmenge von rund 50—60 Millionen kWh enthalten.

Wenn die Energiemenge von 900 Millionen kWh in kalorischen Anlagen, z. B. mittelst Verwendung von Kohlen erzeugt werden sollte, brauchte man dafür, grosse und moderne Kohlenkraftwerke vorausgesetzt, ca. 900,000 q Kohlen, also für rund Fr. 35,000,000.— jährlich. Für die Verzinsung, Amortisation und den Betrieb dieser Werke mit ca. 350,000 PS Leistung würden nochmals Fr. 15,000,000.— absorbiert und für die Verteilung der Energie und den Verkauf an die Konsumenten weitere Fr. 20,000,000.—.

Die durch Kohlen erzeugte Energie würde somit etwa Fr. 70,000,000.— kosten; dagegen betragen die Einnahmen aller Elektrizitätswerke aus dem Energieverkauf obiger Energiemenge effektiv nur ca. Fr. 45,000,000.—. Daran können wir ebenfalls ermessen, wie billig unsere Wasserkraft im Vergleich zu anderen Kraftquellen den Energiebedarf deckt.

Es ist natürlich in Betracht zu ziehen, dass alle Wärmeanwendungsgebiete und die meisten Bahnen nicht elektrifiziert würden, wenn wir keine Wasserkräfte besässen, da die benötigte Energie direkt aus Kohlen gewonnen werden müsste. Ebenfalls der Energie-Export aus bernischen Wasserkraftwerken würde in Wegfall kommen, der heute ca. 100 Millionen kWh beträgt. Für Licht- und Motorenstrom-Erzeugung müssten aber für mindestens Fr. 15,000,000.— Kohlen eingeführt werden.

## VIERTER TEIL.

### Der heutige Ausbau und die noch verfügbaren Wasserkräfte im Kanton Bern.

#### I. Der gegenwärtige Stand der Wasserkraftnutzung.

Nach der vom Eidgenössischen Amt für Wasserwirtschaft herausgegebenen „Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz“ bestehen auf 1. Januar 1928 im Kanton Bern folgende Wasserkraftanlagen:

#### 1. Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von 450 PS und darüber:

Anzahl der Kraftwerke	Werke mit einer installierten Leistung von	Durchschnittlich mögliche Leistung in PS		Gesamte installierte Leistung PS
		Sommer	Winter	
1	100,000 PS und mehr	50,000	36,000	120,000
1	40,000 — 99,999 PS	31,200	10,800	48,600
2	20,000 — 39,999 PS	24,000	15,200	50,900
4	10,000 — 19,999 PS	40,400	37,550	52,580
3	5,000 — 9,999 PS	16,000	12,200	22,280
10	1,000 — 4,999 PS	11,740	8,150	18,070
10	450 — 999 PS	3,780	3,445	6,210
<b>31</b>	<b>(450 — 120,000 PS)</b>	<b>177,120</b>	<b>123,345</b>	<b>318,640</b>

#### 2. Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung unter 450 PS:

1392 Kraftwerke mit einer gesamten installierten Leistung  
von . . . . . 21,124 PS

3. In ausserkantonalen Werken ausgenützte Wasserkraft, deren Gefälle dem Kanton Bern zuzurechnen ist (z. B. Ableitung des Arnenseewassers) . . . . . 11,000 PS

**Bei 1423 Kraftwerken: total der ausgebauten Wasserkräfte 350,764 PS**

Die Bedeutung dieser Zahlen für die schweizerische Wasserkraftnutzung zeigt sich am deutlichsten bei einem Vergleich mit denjenigen anderer Kantone und der ganzen Schweiz, wie er mit folgender Tabelle ermöglicht wird.

Kantone	Anzahl der Werke	Gesamte installierte Leistung PS	In % der Total- Leistung
Wallis*) . . . . .	534	681,946,0	26,5
Bern*) . . . . .	1423	350,764,6	13,5
Graubünden . . . . .	407	246,681,5	9,6
Aargau . . . . .	391	215,021,5	8,4
Schwyz . . . . .	135	178,587,2	7,0
Tessin . . . . .	297	158,101,5	6,16
Uri . . . . .	47	109,118,0	4,24
Waadt . . . . .	436	91,276,5	3,55
Solothurn . . . . .	150	89,840,2	3,50
Glarus . . . . .	109	88,617,5	3,45
Fribourg . . . . .	229	64,417,5	2,50
Genf . . . . .	29	62,547,5	2,45
Zürich . . . . .	493	60,059,9	2,33
Obwalden . . . . .	48	40,356,5	1,55
St. Gallen . . . . .	432	38,320,7	1,48
Schaffhausen . . . . .	38	26,440,5	1,01
Neuenburg . . . . .	85	16,587,0	0,63
Luzern . . . . .	281	11,103,6	0,42
Appenzell A.-Rh. . . . .	79	10,478,0	0,40
Zug . . . . .	43	9,065,5	0,34
Baselland . . . . .	99	8,368,8	0,31
Nidwalden . . . . .	31	7,326,0	0,28
Thurgau . . . . .	174	6,549,5	0,25
Appenzell I.-Rh. . . . .	14	2,536,0	0,10
Basel-Stadt . . . . .	15	1,292,5	0,05
Total Schweiz	6019	2,575,404,0	100,00

\*) In dieser Zusammenstellung sind die am 1. Januar 1928 im Bau befindlichen Kraftwerke als ausgenützte Wasserkraften eingerechnet (z. B. im Kanton Bern „Handeck“ mit 120,000 PS und im Kanton Wallis „La Dixence“ mit 175,000 PS).

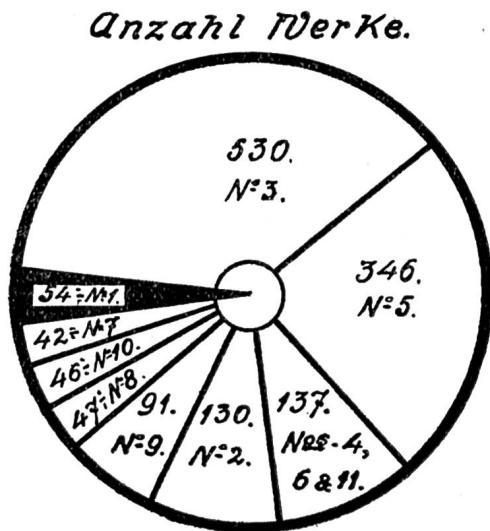
## II. Die Verwendungsarten der ausgebauten Wasserkraften.

Das Verhältnis der Werke und der installierten Leistungen nach der Art der Kraftverwendung ist aus nachstehender Aufstellung ersichtlich:

Anzahl Werke	Kraft-Verwendung	Installierte Leistung PS	Durchschnitts- Leistung per Werk PS
46	Energieerzeugung für den Allgemeinbedarf (inkl. 11,000 PS vom Arnensee)	242,119	5,263
6	Energie für Bahnbetrieb und Allgemein- bedarf . . . . .	76,850	12,808
2	Energie für Karbidfabrikation und All- gemeinbedarf . . . . .	6,700	3,350
54	Werke der Kategorie 1	325,669	6,031

Nr.	Anzahl Werke	Kraft-Verwendung	Installierte Leistung PS	Durchschnitts-Leistung per Werk PS
1	54	Werke mit Energie für Allgemeinbedarf (inkl. 11,000 PS vom Arnensee)	325,669	6,031
2	130	In Maschinen- und Metallfabriken, Schmieden und Werkstätten . . . . .	5,207	40,0
3	530	In Sägereien, Schreinereien, Möbelfabrikation . . . . .	4,596	8,7
4	8	In Papierfabriken (pâte de bois) . . . . .	4,160	520
5	346	In Mühlen und Dreschereien . . . . .	3,075	8,9
6	29	In Zementfabriken und Ziegeleien . . . . .	2,686	92,6
7	42	In Spinnereien, Webereien, Tuchfabriken	2,280	54,3
8	47	In Uhrenfabrikation, inkl. Bestandteilmfabr.	1,192	25,4
9	91	In Knochenstampfen, Oelen, Schleifereien	332	3,6
10	46	In Käseereien . . . . .	83	1,8
11	100	In diversen Industriezweigen (Schokolade-, Staniol-, Tabak-, Leder-, und Glasfabr.)	1,484	13,4
1423 Wasserkraftwerke mit . . . . .			350,764	247,0

Zahlenmässig tritt der Anteil der Werke für Gewinnung von Kraft für den Allgemeinbedarf stark zurück. Von 1423 Kraftwerken dienen nur 54 diesem Zwecke. In Bezug auf die installierte Leistung überragen sie dagegen ganz erheblich. Die Verhältnisse sind aus nachstehenden Schaubildern ersichtlich.



Die Kraftwerke mit einer installierten Leistung von 1000 PS und darüber sind die folgenden:

Name und (Eigentümer)	Betriebs- eröffnung	Totale installierte Turbinenleistung PS	Ausgenütztes Gewässer	Verwendung der Wasserkraft
„Handeck“ (Kraftwerke Ober- Hasli A.-G.) . . . . .	Winter 1928/29	120,000	Aare und Gelmerbach	Elektr. Energie für allg. Bed.
„Mühleberg“ (Bernische Kraft- werke A.-G.) . . . . .	1920	48,600	Aare	Allg. Bedarf
„Spiez“ (B. K. W.) . . . . .	1899	30,900	Kander und Simme	Allg. u. Bahn- energie
„Kandergrund“ (B. K. W.) . . . . .	1911	20,000	Kander	Allg. u. Bahn- energie
„Wynau“ (A.-G., E. W. Wynau in Langenthal) . . . . .	1896 (1923)	5,050 10,000	Aare Aare	Allg. u. Bahn- energie
„Kallnach“ (B. K. W.) . . . . .	1913	15,000	Aare	Allg. Bedarf
„Felsenau“ (Stadt Bern) . . . . .	1909	12,460	Aare	Allg. Bedarf
„Bannwil“ (E. W. Wangen A.-G., Pächter: B. K. W.) . . . . .	1904	10,500	Aare	Allg. Bedarf
„Burglaenen“ (Jungfraubahn und Wengernalpbahn A.-G.) . . . . .	1908	8,620	Schwarze Lütschine	Bahnbetrieb u. Allg. Bedarf
„Hagneck“ (B. K. W.) . . . . .	1900	8,360	Aare	Allg. Bedarf
„La Goule“ (Forces électr. de la Goule) . . . . .	1894	5,300	Doubs	Allg. Bedarf
„Reichenbach I“ (Elektro- werke Reichenbach) . . . . .	1907	4,600	Reichenbach Weisse	Karbid u. Allg. Bahnbetrieb
„Lauterbrunnen“ (Jungfrau- bahn A.-G.) . . . . .	1898	2,650	Lütschine	
„Reichenbach II“ (E. W. Rei- chenbach A.-G.) . . . . .	1927	2,100	Reichenbach	Karbid und Allg. Bedarf
„Thun“ (Stadt Thun) . . . . .	1917	1,430	Aare	Allg. Bedarf
„Matte“ (Stadt Bern) . . . . .	1878/79	1,390	Aare	Allg. Bedarf
„Undervelier“ (von Roll) . . . . .	1921	1,330	Sorne	Giesserei
„Rondchâtel“ (Biberist) . . . . .	1883	1,300	Schüss	Papierfabrik
„Bözingen“ (Drahtwerke) . . . . .	1876	1,170	Schüss	Drahtzug
„Stechelberg“ (Lauterb.) . . . . .	1906	1,100	Sefine	Allg. Bedarf
„Interlaken“ . . . . .	1894	1,000	Aare	Allg. Bedarf
21 Werke mit . . . . .		312,860 Ps installierter Leistung		

### III. Die im Jahre 1928 noch verfügbaren Wasserkräfte

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der noch verfügbaren Wasserkräfte dient uns die Veröffentlichung des eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements, Abteilung für Wasserwirtschaft: „Die Wasserkräfte der Schweiz, III. Verfügbare Wasserkräfte“, abgeschlossen auf den 1. Januar 1914. Nach dieser Veröffentlichung hätte der Kanton Bern, unter Berücksichtigung der Regulierung mittelst Staubecken, auf den genannten Termin 223,682 PS noch verfügbare konstante Wasserkräfte aufzuweisen.

Aus der von uns auf der nächsten Seite zusammengestellten Tabelle ist ersichtlich, dass seit dem Jahre 1914 in den Wasserkraftwerken 225,000 PS installiert wurden. Die Vergleichung dieser beiden Zahlen legt nun den Schluss nahe, dass jetzt sämtliche Wasserkräfte erschöpft seien und in der Zukunft keine Werke mehr gebaut werden könnten. Dies trifft aber nicht zu, denn Konstantleistung und installierte oder Ausbauleistung sind nicht ein und dasselbe.<sup>1)</sup> Unter der Durchschnittsleistung verstehen wir nämlich die durchschnittliche Wasserleistung innerhalb der Ausbauleistung; d. h. es wird angenommen, dass während des ganzen Jahres stets dieselbe Wassermenge daherflüsse und deshalb konstant dieselbe Arbeit leiste. Man erhält sie, indem man die durchschnittliche Jahresproduktion an Energie durch die Anzahl Jahresstunden dividiert. Die Ausbauleistung dagegen besteht in der Anzahl und Grösse der in einem resp. in den Werken installierten Maschinen. Diese Ausbauleistung findet, wenn man von den event. vorhandenen kalorischen Maschinen absieht, eine natürliche Grenze in der maximal vorhandenen Wasserkraft; sie wird meist durch Wirtschaftlichkeitserwägungen bestimmt, daneben auch von der Höchstbelastung der Energieabgabe, vom Verhältnis der Kosten eines Mehrausbaues zum Bezugspreise für Fremdstrom oder den Kosten der Benützung anderer Energiequellen für die nötige Zusatzkraft. Die Rolle, die diese beiden Leistungen spielen, erkennt man am besten bei einem Akkumulierwerk. Das Grimselkraftwerk I z. B. weist eine Durchschnittsleistung von ca. 40,000 PS auf. Das aufgespeicherte Wasser kann aber in beliebigen Mengen ausgenützt werden, z. B. nur während vier Wintermonaten und zudem bloss acht Stunden im Tag, womit eine Ausbauleistung von 360,000 PS erzielt werden könnte. Dadurch würden aber die Anlagen nur während 11 % der Jahresstunden ausgenützt, was wegen der hohen Kapitalkosten für diese hohe Leistung sehr unwirtschaftlich wäre. Der heutige Ausbau dieses Werkes ist nun von anfänglich 100,000 PS auf 120,000 PS festgesetzt worden mit einer möglichen Spitzenleistung von 128,000 PS.

Da die Statistik über die noch verfügbaren Wasserkräfte auf 1. Januar 1914 nur die konstanten Nettoleistungen, d. h. die konstanten Leistungen mit Berücksichtigung eines Turbinen-Wirkungsgrades von 75 %, anführt und nur die Durchschnittsleistungen als Vergleichsbasis dienen können, werden in der Tabelle auf Seite 85 von allen seit 1914 ausgebauten Wasserkräften die installierte Leistung und die Durchschnittsleistung zusammengestellt. Zwischen der wirklich gewonnenen Durchschnittsleistung und den in der Erhebung von 1914 als verfügbar angegebenen Leistungen, die in der letzten Kolonne unserer Tabelle speziell angeführt sind, bestehen Unterschiede, auf die wir besonders zurückkommen werden.

---

<sup>1)</sup> Wir stellen der Ausbauleistung die Durchschnittsleistung gegenüber, da diese für die totale Energieproduktion eines Werkes massgebend ist.

Erweiterungen oder Neuanlage der Werke seit 1914 (Ausbaujahr)	Leistung der neu installierten Maschinen PS	Durchschnitts- leistung PS	Davon in der Statistik als verfü- bar angegebene Leistung PS
Felsenau (1917) . . . . .	5,500	3,500	2,030
Thun (1917/18) . . . . .	1,430	1,000	1,000
Reichenbach I (1917) . . . . .	2,600	2,000	2,000 <sup>4)</sup>
Hagneck (1919) . . . . .	1,220	800	800
Mühleberg (1920/22) . . . . .	48,600	20,000	8,000 <sup>1)</sup>
Spiez (1921) . . . . .	3,500	2,500	1,950
Meiringen (1921) . . . . .	300	200	200
Underveilier (1921) . . . . .	1,330	800	200
Hagneck (1923) . . . . .	1,400	1,000	500
La Goule (1923) . . . . .	2,500	1,500	—
Wynau II (1923/25) . . . . .	10,100	6,500	2,840 <sup>2)</sup>
Matte-Bern (1923/25) . . . . .	880	700	—
Interlaken (1924) . . . . .	400	200	—
Spiez (1925) . . . . .	4,000	2,500	—
Burglauenen (1926) . . . . .	3,400	2,000	100
Reichenbach II (1927) . . . . .	2,100	1,500	1,500
Handeck-Oberhasli (1929) . . . . .	120,000	40,000	24,000 <sup>3)</sup>
Arnensee (1921) . . . . .	11,000	1,000	—
Kleinere Werke und Privatindustrie	4,740	2,300	1,000
1914—1928 . . . . .	225,000	90,000	46,120

Die Tabelle weist für die Erweiterungen und Neuanlagen seit 1. Januar 1914 eine installierte Neuleistung von 225,000 PS auf mit einer Durchschnittsleistung von 90,000 PS. Die in der Statistik als total verfügbar angegebenen Wasserkräfte verringern sich aber um höchstens 46,120 PS, so dass immer noch mindestens 170,000 PS verfügbar sind. Die Tatsache, dass aus obigen 46,120 PS eine Durchschnittsleistung von 90,000 PS gewonnen wurde, und dass heute viele Projekte vorliegen, die mit weit grösseren Durchschnittsleistungen rechnen als die Statistik für das be-

<sup>1)</sup> In der mehrerwähnten Statistik wurden 10,000 PS eingesetzt für die Gefällsstrecken der Aare und der Saane bis Niederruntigen, wovon heute die Saane (von Laupen bis Niederruntigen) noch nicht ausgenützt ist und ca. 2000 PS Leistung von den obigen 10,000 PS darstellt.

<sup>2)</sup> Gegenwärtig wird das Kraftwerk „Wynau“ weiter ausgebaut.

<sup>3)</sup> Die Statistik gibt hier eine Leistung von 34,600 PS an, die sich aber auf das Gefälle bis Guttannen (770 m) bezieht. Das Werk „Handeck“ liegt jedoch nicht weit unterhalb der Handeckfälle und nützt ein Gefälle von 540 m, also 70 % von den angegebenen 770 m aus, was einer Leistung von 24,000 PS entspricht.

<sup>4)</sup> Bei den andern Werken, deren Durchschnittsleistung und die in der Statistik angegebene gleich hoch eingesetzt sind (Thun, Reichenbach, Hagneck usw.), ist heute noch ein weiterer Ausbau möglich, so dass der Anteil der verfügbaren Wasserkräfte an der angegebenen Erweiterung nicht bestimmbar ist. Eine Differenz zwischen der in der Statistik angegebenen verfügbaren Leistung und der effektiv verfügbaren Leistung wird erst nach Vollausbau der Anlagen feststellbar sein.

treffende Gewässer angibt, beweist uns, dass noch viel mehr als 170,000 PS als verfügbare Wasserkraft anzunehmen sind.

Zunächst sollen nun die grösseren Projekte von Wasserkraftanlagen, die in den nächsten Jahrzehnten — je nach der Entwicklung des Energiebedarfs — als wirtschaftlich betrachtet und ausgeführt werden können, einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

### *1. Studien und Projekte über die Nutzbarmachung der noch verfügbaren Wasserkräfte.*

In unseren Alpenbächen und den unteren Gewässern sind noch reiche Kraft-Reserven vorhanden, aber in jedem einzelnen Falle müssen die sorgfältigsten Studien gemacht werden (hydrologische, geologische, bautechnische usw.), um die Wirtschaftlichkeit des Kraftwerkes abzuklären. Die Werke mit günstigem Verhältnis der Baukosten zur erzeugbaren Energie sind naturgemäss zuerst gebaut worden.

1. *Die Wasserkräfte im Aaregebiet.* Sie sind von grösster Bedeutung für die Erschliessung neuer Wasserkräfte im Kanton Bern. Die Strecke von Bern bis zum Bielersee ist durch die bestehenden Anlagen vollständig ausgebaut, d. h. die Werke Felsenau, Mühleberg, Kallnach und Hagneck teilen sich in das Gefälle, aber die Wasserkraft ist nicht voll ausgenützt und wird nach dem Bau von Akkumulierwerken und mit der Thunersee-Abfluss-Regulierung im Oberlauf der Aaregewässer einen weiteren Ausbau obiger Werke ermöglichen. Für das Gebiet oberhalb Bern besteht ein Wasserwirtschaftsplan von Ingr. *H. Stoll*, der im Auftrage der „B. K. W.“ ausgearbeitet wurde.

Die Strecke Bern-Thun würde demzufolge in fünf Stufen ausgebaut, wobei der Thunersee als Regulierbecken dienen soll. Die Baukosten stehen aber in ungünstigem Verhältnis zu der Energiegewinnung, solange im Oberlauf der Aare nicht grosse Staubecken errichtet sind, so dass vorläufig der Ausbau nicht gerechtfertigt erscheint. Diese 5 Gefällstufen könnten für eine Leistung von ca. 100,000 PS ausgebaut werden bei ungefähr 60,000 PS Durchschnittsleistung.

Für die Ausnützung der Aarestrecke vom Brienersee bis zu den Quellen auf der Grimsel sind die Projekte der Oberhasli-Kraftwerke und das Handeckwerk massgebend. In den unteren Stufen sind durchschnittlich noch ca. 60,000 PS für eine Maschinenleistung von ca. 180,000 PS verfügbar.

2. *Die Wasserkräfte an der Simme.* Für deren weitere Ausnützung bestehen drei baureife Projekte der „B. K. W.“ Nämlich für die Kraftwerke am Simmenfall bei Laubegg, am Kirel und Filderich bei Erlenbach

und an der unteren Simme zwischen Erlenbach und Burgfluh. Die vorhandenen Wasserkräfte werden auf ca. 15,000 PS Durchschnittsleistung berechnet. Die Projekte sind im Verhältnis zu den Oberhasliwasserkräften wenig bedeutend und teurer, so dass deren Ausbau trotz günstigerer Lage späteren Zeiten vorbehalten bleiben muss.

3. *An der Engstligen bei Adelboden.* Ein Projekt, das einen Stausee mit 25 Millionen m<sup>3</sup> Inhalt und ein Nutzgefälle von 700 m vorsieht, ist für den Ausbau dieses Wassergebietes vorhanden. Es könnte eine Durchschnittsleistung von rund 10,000 PS gewonnen werden, bei ca. 30,000 PS Maschinenleistung. Da die geologischen und hydrologischen Verhältnisse noch zu wenig abgeklärt sind, steht die Ausführung dieses Projektes noch in Frage.

4. *An der Saane und ihren Zuflüssen (Sense, Schwarzwasser).* Im Vordergrund steht hier das Sanetschprojekt der Stadt Bern. Dieses Projekt sieht einen Stausee auf über 2000 m Höhe ü. M. vor, mit einer möglichen Winterproduktion von ca. 20 Millionen kWh bei einem Ausbau von 36,000 PS. Die Durchschnittsleistung beträgt aber nur ca. 5000 PS. Wegen dieses Missverhältnisses und den nötigen Fernleitungen wird diese Energie in Bern ebenfalls teurer als die der Oberhasliwerke; zudem ist der Energiebedarf der Stadt Bern noch nicht so gross und sind die anderweitigen billigeren Quellen noch nicht erschöpft, dass ein so teures Projekt in Angriff genommen werden müsste, es sei denn, dass die am unteren Flusslauf liegenden Kraftwerke für den Gewinn an Winterenergie namhafte Beiträge an das Akkumulierwerk leisteten. Soweit die Saane und ihre Zuflüsse noch bernisches Gebiet durchfliessen, wären noch einige 1000 PS ausbaufähig, aber die ungleichmässige Wasserführung, der grosse Geschiebetransport und die hohen Baukosten für kleinere Werke lassen gegenwärtig einen Ausbau aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht zu.

5. *Im Flussgebiet der Emme.* Der Emme entlang finden wir schon viele alte Wasserkraftanlagen, die sich meist in Privatbesitz befinden. Ausbauwürdige grössere Projekte sind diejenigen vom Rebloch zwischen Schangnau und Eggiwil. Es handelt sich um ca. 5000 PS Durchschnittsleistung.

6. *Im Jura.* Der flussarme Jura kommt für den Bau von Elektrizitätswerken nur in bescheidenem Masse in Frage. Am Doubs könnte ein grosses Kraftwerk nur zwischen Soubey und Ocourt gebaut werden, wenn die gegenwärtig zwischen dem Staate Bern einerseits und Frankreich andererseits noch streitigen Rechtsfragen über die Gebietshoheit ihre Erledigung gefunden haben. Die Wasserkräfte der Schüss und der Birs, sowie ihrer Nebenbäche, sind in teilweise schon seit Jahrhunderten bestehenden Anlagen bereits weitgehend in Benutzung. Ein rationeller

Ausbau derselben durch Zusammenlegung der Gefällsstufen ist daher erschwert. Ueberdies dürfte die Erstellung grösserer Werke an diesen Flüssen ihrer geringen und unregelmässigen Wasserführung wegen kaum in Betracht kommen.

## 2. Zusammenstellung der Projekte.

In der ersten Tabelle werden die Projekte zusammengestellt, welchen in der „Statistik über die verfügbaren Wasserkräfte auf 1. Januar 1914“ Rechnung getragen wurde.

Projekt oder Werk mit Erweiterungsmöglichkeit	Maschinenleistung oder Mehrausbau PS	Errechnete Durchschnitts- leistung PS	Nach der Statistik von 1914 verfügbar PS
Oberhasliwerke II und III . . . . .	180,000	60,000	28,700
Thun-Bern: 5 Werke <sup>1)</sup> . . . . .	100,000	60,000	13,630
Adelboden-Stauseewerk . . . . .	30,000	10,000	4,830
Sanetschprojekt . . . . .	34,000	5,000	2,260
Felsenau (Erweiterung) <sup>1)</sup> . . . . .	15,000	6,000	—
Mühleberg (Erweiterung) . . . . .	16,000	2,000	—
Kallnach (Erweiterung) . . . . .	30,000 <sup>2)</sup>	12,000	8,000
Hagneck (Erweiterung) . . . . .	7,000	3,000	2,600
Nidau-Schleusenwerk . . . . .	8,000	2,000	—
Projekte I . . . . .	420,000	160,000	60,020

Von 1914 bis 1928 wurden insgesamt 90,000 PS Durchschnittsleistung ausgebaut, für die die „Statistik über die verfügbaren Wasserkräfte“ 46,120 PS errechnet hatte. Gemäss den Projekten in obiger Tabelle dürften in der nächsten Zeit weitere 160,000 PS Konstantleistung ausgenutzt werden, denen 60,020 PS der vorhin genannten Statistik entsprechen. Die Addition der betreffenden Werte — Ausbau von 1914 bis 1928 + Projekte — ergibt einerseits 250,000 PS Durchschnittsleistung und andererseits 106,140 PS der in der Statistik von 1914 als verfügbar angegebenen Wasserkräfte. Da in dieser Statistik für den ganzen Kanton Bern 223,680 PS als noch verfügbar genannt werden, verbleiben von diesen nach Ausführung der Projekte I noch 117,540 PS. Nehmen wir nun an, dass diese 117,540 PS in demselben Verhältnis zur effektiven Durchschnittsleistung stehen wie die 106,140 zu den 250,000 PS, so ergeben sich rund

<sup>1)</sup> Die Angaben über die Leistungen sind der Arbeit von Ingr. H. Stoll: „Wasserwirtschaftsplan des oberen Aaregebietes“ entnommen. Danach muss aber die Briener- und Thunerseeregulierung durchgeführt werden. Für das Nidauwerk sind die Angaben in der Abhandlung „Juragewässerkorrektion“ von Ingr. A. Peter zu finden.

<sup>2)</sup> Das Kallnachwerk kann wegen des Wohlen-Stausees sogar auf 60—100,000 PS ausgebaut werden.

275,000 PS weitere noch verfügbare Wasserkräfte, die wir aber, um nicht zu hoch zu greifen, bloss mit 200,000 PS in der Rechnung berücksichtigen wollen. Für die Ausnützung dieser 200,000 PS kommen als Projekte II in Frage:

	Zu installierende Leistung in PS	Durchschnitts- leistung in PS zirka
1. Die 3 Projekte „Burgholz“, „Erlenbach“ und „Laubegg“ an der Simme . . . . .	32,000	15,000
2. Die Erweiterung „Wangen“ . . . . .	10,000	5,000
3. Verschiedene ausbauwürdige kleinere Werke inkl. Erweiterung der Eigenwerke in der Industrie . .	118,000	60,000
Projekte II total . . . . .	160,000	80,000

Von den von uns errechneten 200,000 PS verbleiben somit nach Abzug der für die Projekte II vorgesehenen 80,000 PS noch 120,000, deren Ausbau aber der hohen Kosten wegen erst in fernen Zeiten in Frage kommen könnten. Wir betrachten sie daher als wirtschaftlich nicht auswertbar.

#### **IV. Zusammenstellung der ausgebauten und noch verfügbaren Wasserkräfte im Kanton Bern.**

Wie wir in Abschnitt I dieses Hauptteiles dargelegt haben, stellt sich die gesamte auf 1. Januar 1928 installierte Leistung auf 350,764 PS. Bei den 31 Kraftwerken mit einer installierten Leistung von 450 PS und darüber ergibt sich eine durchschnittliche Leistung von 123,345 PS im Winter und von 177,120 PS im Sommer. Zu der Winterleistung sind 2100 PS zu addieren, herrührend von der Ausnützung des Arnenseewassers in zwei waadtländischen Werken. Diese 2100 PS Winterleistung stellen nur den Anteil des Kantons Bern dar. Die Jahresdurchschnittsleistung errechnet sich damit für die 31 Werke zu rund 150,000 PS, netto an der Turbinenwelle.

Die kleineren Werke mit total 21,124 PS installierter Leistung haben mindestens 10,000 PS durchschnittliche Leistung aufzuweisen. Für alle 1423 Wasserkraftanlagen im Kanton Bern ist somit für 1928 (inklusive Werk „Handeck“ im Oberhasli) mit einer Durchschnittsleistung von 160,000 PS zu rechnen. Nach der ersten Tabelle in Abschnitt 2 hiervor sind in den Jahren 1914—1928 bei 225,000 PS Maschinenleistung 90,000 PS Durchschnittsleistung ausgebaut worden. Am 1. Januar 1914 waren somit bei 125,000 PS installierter Leistung 70,000 PS Konstantleistung unserer Wasserkräfte ausgenützt.

Die Entwicklung des Wasserkräfte-Ausbaues im Kanton Bern ersehen wir aus folgender Gegenüberstellung:

Jahr	Installierte	Ausgebaute
	Maschinenleistung PS	Durchschnittsleistung PS
Gewerbestatistik 1889 . . . . .	11,773	7,000
Ausbau in 25 Jahren (1889—1914) . . . . .	113,227	63,000
Stand 1914 . . . . .	125,000	70,000
Ausbau in 15 Jahren (1914—1929) . . . . .	225,000	90,000
Stand 1929 . . . . .	350,000	160,000

Somit ist vor 1914 ein Ausbau von ca. 4,500 PS pro Jahr und von 1914—1929 ein Ausbau von ca. 15,000 PS pro Jahr festzustellen.

Die Projekte I sehen einen weiteren Ausbau von rund 420,000 PS Maschinenleistung mit 160,000 PS Durchschnittsleistung vor. Die Projekte II ergeben 160,000 PS Maschinenleistung bei 80,000 PS Durchschnittsleistung.

Rechnen wir die obigen Leistungen zusammen und fügen wir sie den im Jahre 1928 ausgebauten Leistungen bei, so erhalten wir 910,000 PS installierte Leistung mit 400,000 PS Durchschnittsleistung. Bei den 910,000 PS installierten Leistungen handelt es sich um Nettoleistungen, wobei für die Turbinen ein Wirkungsgrad von nur 75 % eingerechnet ist. Wenn wir nun annehmen, die Turbinen würden in den nächsten 50—70 Jahren so vervollkommen, dass sie durchschnittlich einen Wirkungsgrad von ca. 83 % aufweisen werden<sup>1)</sup>, so würde sich ebenfalls die Nettoleistung unserer Wasserkräfte erhöhen. Setzen wir für diese Leistungssteigerung nur ca. 10 % an, was einer Wirkungsgradsteigerung von 75 % auf 82,5 % entspricht, so kann die installierte Leistung von 910,000 auf 1,000,000 PS und die Durchschnittsleistung von 400,000 auf 440,000 PS steigen. Diese Leistungserhöhung kann auch dadurch eintreten, dass in den alten Anlagen die vielen kleinen Maschineneinheiten später durch grössere Maschinen-Gruppen ersetzt werden, die viel wirtschaftlicher arbeiten können<sup>2)</sup>. Die Bruttoleistung dieser ausnützbaren Wasserkräfte errechnet sich auf 1,200,000 PS.

<sup>1)</sup> Moderne, ganz grosse Turbinen besitzen heute schon bei der günstigsten Beaufschlagung Wirkungsgrade von 92 %.

<sup>2)</sup> Als Beispiel diene hier das Werk Bannwil, das heute noch 7 Maschinengruppen in Betrieb hat zu 1500 PS, die leicht mit zwei Gruppen zu 6000 PS, oder eine zu 4000 und die andere zu 8000 PS ersetzt werden könnten.

### Uebersichts-Tabelle aller Leistungen.

(Alle Zahlen beziehen sich auf Netto-PS.)

Effektiv noch verfügbare Durchschnitts- leistung	Ausnützung der Wasserkräfte	Installierte Maschinen- leistung	Durchschnitts- leistung	Verfügbar nach der Statistik von 1914
+ 40,000				(+ 40,000)
<b>520,000</b>	<b>Total vorhandene Wasserkräfte</b>			ca. <b>300,000</b>
450,000	1914: ausgenützt . . . . .	125,000	70,000	223,680
(+ 40,000)				
(— 90,000)	1914—1928 . . . . .	225,000	90,000	(— 46,120)
(+ 40,000)				(+ 40,000)
360,000	Stand 1928 . . . . .	350,000	160,000	177,560
(—160,000)	Projekte I . . . . .	400,000	160,000	(— 60,020)
(+ 40,000)				(+ 40,000)
200,000	Nach 30—70 Jahren . . . . .	750,000	320,000	117,540
(— 80,000)	Projekte II . . . . .	160,000	80,000	(— 47,540)
120,000	Innert ca. 100 Jahren . . . . .	910,000	400,000	70,000
+ 40,000	Leistungssteigerung (mehr Netto- PS) . . . . .	90,000	40,000	+ 40,000
(— 40,000)	(Wenn Ausbau erfolgt ist). . . . .			(— 40,000)
	Totale mögliche Ausnützung (in den nächsten 100 Jahren) . . . . .	1,000,000	440,000	70,000
120,000	Als nicht ausnützbar zu betrachten (120,000)			70,000
	Totale Nettowasserkraft . . . . .	560,000 PS	Durchschnittsleistung	
	Totale Bruttowasserkraft . . . . .	700,000 PS	Durchschnittsleistung	

Auf heute sind somit ca. 30 % der gesamten Wasserkräfte als ausgebaut zu betrachten; ca. 45 % sind nach heutigen Begriffen noch ausnützbar, insofern die Nachfrage nach elektrischer Energie nur angenähert so ansteigt, wie in den letzten Jahren. Die betreffenden absoluten Werte sind: 160,000 PS heute schon ausgebaut, 280,000 PS noch ausbauwürdig, und ca. 120,000 PS wegen Unwirtschaftlichkeit nicht ausnützbar. Die heutige Wasserkraftnutzung entspricht einer Energiemenge von ca. 900,000,000 kWh (inkl. Produktion des ersten Oberhasliwerkes „Handeck“). In den nächsten Jahrzehnten sind ca. 1,850,000,000 kWh per Jahr mehr erzeugbar.

In obiger Zusammenstellung mussten die 40,000 PS Leistungssteigerung (mehr Nettokräfte wegen leistungsfähigeren Turbinen oder rationellerer Anordnung derselben) jeweils speziell angeführt werden, da die Berechnung der noch verfügbaren Wasserkräfte auf den Stand nach Ausführung der Projekte I basiert. Wie oben dargetan, sind für diese Projekte die zu erwartenden Durchschnittsleistungen als auch die entsprechenden Leistungen in der Statistik von 1914 bekannt. Danach wurden für die nach der Statistik verbleibenden 117,540 PS auf 200,000 PS

effektiv vorhandener Leistung angenommen, die, genau proportional gerechnet, 275,000 PS ergäben. Hierauf stellt nun die obenstehende Berechnung ab, was uns zeigt, dass eine solche Feststellung der noch verfügbaren Wasserkräfte nie genaue Zahlen ergeben wird. Nur ein Wasserkräftekataster könnte auf genauere Werte Anspruch erheben. Die Maschinenleistung wird bei Totalausbau zwischen 800,000 und 1,200,000 PS schwanken, gegenüber einem heutigen Ausbau von rund 350,000 PS Maschinenleistung.

Die den obigen Durchschnittsleistungen entsprechenden Energiemengen sind folgende:

Im Jahre 1928 mögliche Produktion . . . . = ca. 900,000,000 kWh  
Aus den Projekten I u. II mögliche Produktion = ca. 1,800,000,000 kWh

Aus den bernischen Wasserkräften sind **ca. 2,700 Millionen kWh** Energie-Produktion möglich, wovon ein kleiner Anteil mechanisch verwertet wird.

---

## FÜNFTER TEIL.

### **Die Wasserrechtsgaben der Kraftwerke.**

#### **I. Das Wasserrecht im Kanton Bern.**

##### *1. Geschichtlicher Exkurs.*

In den folgenden Ausführungen wird nur derjenige Teil des Wasserrechts behandelt, der auf die Triebkraft des Wassers Bezug hat, nicht aber derjenige, der den Gemeindegebrauch, Schifffahrt, Flösserei, Fischerei, Wässerung usw. anbetriift.

Nach *K. Geiser*, „Beiträge zur Geschichte des Wasserrechts im Kanton Bern“, dessen Ausführungen wir folgen, datieren die ältesten Urkunden unserer Gegend, worin von Wasser und Wasserläufen die Rede ist, aus der Zeit von 795 bis 894. Sie handeln von Besitzübertragungen von Grundstücken an den Wasserläufen der Langeten. Später sonderten sich dort die arrondierten Grundherrschaften ab, so dass der zersplitterte Grundbesitz in den Händen mächtiger Herren oder zahlreicher Stiftungen von Gotteshäusern sich ansammelte. Infolgedessen wurden vom 12ten bis 16ten Jahrhundert die Wasserwerke selten auf eigene Rechnung betrieben, sondern meistens gegen einen bestimmten Zins als Lehen vergeben. Diese Lehen konnten auf unbestimmte Zeit vergeben werden, wodurch der Typus des Erblehens zum vorherrschenden wurde.

Mit der Reformation trat ein Umschwung ein, indem die Lehenbriefe nach und nach die Form von Bewilligungen, Privilegien oder Konzessionen annahmen. Oft wurde dieselbe Form gewählt wie bei Bewilligungen für Hausbauten und Allmendeinschlägen. Die Bewilligung wurde meist erst erteilt nach öffentlicher Bekanntmachung und Anhörung der Einsprachen. Dafür musste schon damals ein bestimmter Zins bezahlt werden, der sich bei Vergrößerung des Wasserwerkes ebenfalls erhöhte, da dies eine entsprechende Erweiterung des Lehens darstellte.

Noch um die Mitte des 16. Jahrhunderts musste der Staat in einem Falle seine Verfügung, auf Reklamation der Grundherren hin, zurückziehen, weil ihm die Kompetenz zur Bewilligungserteilung fehlte. Damals begann der Staat nach und nach in Rechtssphären einzugreifen, wo er nach früheren Ansichten durchaus nichts dreinzureden hatte.

Seit der Säkularisation (Verstaatlichung) der geistlichen Güter im Kanton Bern, wurde der Staat in vermehrtem Masse zugleich Landesherr und Grundherr, wodurch die Unterschiede verwischten und die Anschauung Platz greifen konnte, die Bewilligungserteilung und Verleihung von

Wasserwerken sei Sache des Staates. So entschieden „Schultheiss und Rat der Stadt Bern“ im Jahre 1648 für die Errichtung einer neuen Mühle im Oberhasli, wo eigentlich die Stadt Bern nicht Grundherrin war: „dass fürthin und inskünftig keine dergleichen mülinen mehr ohne Unsere besondere Vergünstigung erbuwen noch auffgericht werden; sie söllind schuldig sin von jedem mahlhuffen ein guldi rechts jerlichs bodenzinses zu entrichten“.

Erst in einem Entscheide vom Jahre 1715 wurde der Grundsatz aufgestellt, dass Wasser und Wasserrunsen ein hochobrigkeitliches Regal seien, dass also niemand darüber zu verfügen habe, als die Herren Rät und Burger.

Im Jura wurden bis Ende des 18. Jahrhunderts beinahe alle Wasserwerke direkt oder indirekt vom Fürstbischof als Erblehen vergeben.

Die Helvetik brachte auch auf dem Gebiete des Wasserrechts eine vollständige Umwälzung mit sich. Im Oktober und November des Jahres 1798 wurde die unbedingte Freigebung aller Gewerbe und Zweige der Industrie verordnet; hinzu kam die Abschaffung aller Feudallasten und Rechte und die Aufhebung aller Ehehaften. Damit war auch die Wasserwerk-Errichtung vollständig freigegeben und die Bezahlung der alten Abgaben aufgehoben. Diese Bestimmungen brachten aber einen solchen Ausfall an Staatseinnahmen mit sich, dass man sich bald genötigt sah, wieder zu den Abgaben zu greifen.

Die Spekulation machte sich den beinahe anarchischen Zustand in den Jahren 1798—1802 in der Weise zu Nutze, dass mit oder ohne Bewilligung eine ganze Menge von neuen Wasserwerken errichtet wurde. Im Gebiete der Aare von Thun bis Nidau (inkl. Nebenflüsse) entstanden damals 36 neue Mühlen, davon nur etwa die Hälfte mit Bewilligungen gegen eine einmalige Patentgebühr von Fr. 2.— per Mühle. Daher verweigerten nun auch die Inhaber der alten Rechte die Entrichtung ihrer Abgaben, so dass die Mediationsregierung beim Antritt ihres Amtes einen Zustand vollständiger Unordnung vorfand.

Die Abgaben wurden dann anders begründet: „Die Auflagen, welche von Ehehaften bezogen werden, wie von Radwerken, Mühlen, Schleifen, Oelen, Reiben, Stampfen usw. oder von Feueressen, Gewerbesätzen, Wirtschaftsrechten und dergl. haften weder dem Grund und Boden an, noch liegen sie auf der Person des Pflichtigen, sondern sie sind eine Abgabe, welche für die obrigkeitlich bewilligte Ausübung eines, an einen gewissen Ort gebundenen Gewerbes entrichtet wird.“ „Diese Auflagen sind eine Retribution an die Regierung und müssen so lange geleistet werden, bis die für die Ausübung des Gewerbes erhaltene Bewilligung, auf Begehren des Inhabers, ihm wieder abgenommen, oder aber sonst aus erheblichen Gründen von der Regierung zurückgenommen wird.“

Von nun ab war nicht mehr von Bodenzins die Rede, sondern von jährlichen Auflagen, als Gebühren für die Ausübung eines Gewerbes. Lehenbriefe wurden seit jener Zeit keine mehr ausgestellt, sondern nur noch Konzessionen. Im Jahre 1825 fasste die Regierung einen Beschluss über die Höhe der jährlichen Abgaben, da keine Regel vorhanden war und grosse Ungleichheit bestanden hatte. Danach hatten die Mühlen, mit Berücksichtigung der Anzahl Mahlhaufen, für jeden Fr. 4.— bis 6.— zu bezahlen, nämlich ebensoviel wie die Gipsreiben und Hammerschmieden. Oelmühlen, Sägen, Stampfen, Walken, Schleifen usw. Fr. 2.— bis Fr. 3.—. Im Jahre 1835 wurden jedoch die Abgaben für die Mühlen beträchtlich erhöht, nämlich für jeden „Mahlhaufen“ auf Fr. 20.—, in Anbetracht des Umstandes, dass sie zu den Konzessionsgebühren anderer Werke in keinem richtigen Verhältnis gestanden hatten.

Neben diesen jährlichen Abgaben wurden noch einmalige Gebühren für Begutachtung, Stempel, Skripturen usw. bezogen.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts wird die Ausnutzung der bernischen Wasserkräfte gesetzlich auf eine ganz neue Basis gestellt, was auf dem Gebiete des Wasserrechts eine Zeit unglaublicher Verwirrung nach sich zog. Das neue Gesetz über das Gewerbewesen vom Jahre 1849 umfasste wichtige Bestimmungen hauptsächlich in den Abschnitten über die „Bau- und Einrichtungsbewilligungen“ und über die „Gewerbescheine“. Nach diesem Gesetz sind „vorzugsweise aus wasserpolizeilichen Gründen“ Bau- und Einrichtungsbewilligungen u. a. notwendig für:

- a. Alle Wasserwerke;
- b. alle Gewerbe, durch welche ein fliessendes Wasser verunreinigt und die Benutzung desselben zu anderen Zwecken mehr oder weniger anhaltend unterbrochen oder beschränkt wird.

Waren dann die Bedingungen zur Bewilligung des Baues erfüllt, hatte der Regierungsstatthalter noch einen „Gewerbeschein“ für die Ausübung des Gewerbes auszustellen, der nur aus Gründen des öffentlichen Wohls und einzig auf richterlichen Spruch hin zurückgezogen werden durfte. Muss schon jene Gesetzgebung als ausserordentlich dürftig bezeichnet werden, so war das Resultat der Durchführung geradezu kläglich. Die alten, vor 1849 errichteten Wasserwerke waren von der Lösung eines Gewerbescheines enthoben, wodurch die Meinung aufkam, sie brauchten auch bei Vergrösserungen und Abänderungen der Werke keine Bewilligung einzuholen. Viele waren mit aussergewöhnlich hohen Abgaben belastet. Sogar bei Neubauten, nicht nur bei Umänderungen, schien die Einholung der regierungsrätlichen Bewilligung unnötig. Nach Dr. *Stucki* lag die Schuld für eine derartige Missachtung gesetzlicher Bestimmungen „in erster Linie in einer mangelhaften Tätigkeit der Orts- und Staatspolizei, möglicherweise auch in dem Mangel gehöriger Aufsicht von Seite oberer

Behörden“. (Im Kanton Bern fehlte eine Sanktion oder Busse für nicht angemeldete Neubauten usw.). Da und dort konnten ganz beträchtliche Wasserwerke errichtet werden, ohne dass sich irgend ein Vertreter des Staates im geringsten darum bekümmerte.

Nach dem Gewerbegesetz von 1849 darf die Ausstellung einer Bau- und Einrichtungsbewilligung nicht verweigert werden, sobald allen „polizeilichen Vorschriften Genüge geleistet ist.“ Dagegen ist der Regierungsrat nach dem Gesetz über den Unterhalt und die Korrektur der Gewässer von 1857 in keiner Weise verpflichtet, eine Bewilligung für Wasserwerke und Gewerbekanäle zu erteilen. Solange sich der Regierungsrat bei der Ausstellung oder Verweigerung einer Bewilligung nur von wasserpolizeilichen Motiven leiten liess, trat allerdings der Widerspruch zwischen den beiden Gesetzen nicht hervor; er musste aber zu Konflikten führen, sobald weitere Erwägungen, besonders solche staats- und volkswirtschaftlicher Natur in Betracht gezogen wurden. Dies war freilich erst von den Neunziger Jahren an der Fall.

Bis zu dieser Zeit schien die Wertschätzung unserer Wasserkräfte und das Verständnis für deren Bedeutung immer mehr zu schwinden. So bemerkte *Geiser*, dass in einem „von Gelehrsamkeit strotzenden Gutachten“ einer der bedeutendsten Juristen schrieb, die motorische Kraft des Wassers werde mehr und mehr von derjenigen der Steinkohle in den Hintergrund gedrängt, und die „römischen Grundsätze, die auf die ewige *naturalis ratio*“ gebaut seien, im Wasserrecht auch in der Gegenwart noch genügen. Es sei ja möglich, dass sich einmal die Notwendigkeit zu einer Neuordnung in bezug auf die Benutzung der Flüsse ergeben könne; diese Möglichkeit scheine aber noch in weiter Ferne zu liegen, da in der Neuzeit die Bedeutung der Flüsse als Wasserstrassen neben den Eisenbahnen eine geringe geworden sei und sich auch als Energiequelle für industrielle Zwecke vermindert habe.

Eine grosse Aenderung trat ein, als im Jahre 1891 die „Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft“ in Berlin zusammen mit der „Maschinenfabrik Oerlikon“ mit bestem Erfolg an der Weltausstellung in Frankfurt die grossangelegte Kraftübertragungsanlage vorführte.

Am 3. Februar 1891 hatte der Grosse Rat des Kantons Bern folgendes, von der Staatswirtschaftskommission gestelltes Postulat angenommen: „Der Regierungsrat wird eingeladen, zu prüfen und darüber Bericht zu erstatten, ob nicht die gesetzliche Regelung der Rechtsverhältnisse betreffend die Verwendung von Wasserkräften aus öffentlichen Gewässern zu gewerblichen und industriellen Zwecken, sowie deren Besteuerung, am Platze sei.“

Die Justizdirektion untersuchte daraufhin, ob und eventuell wie der gegenwärtige Stand der Gesetzgebung über Wasserwerk-Konzes-

sionen zu modifizieren oder nur der Usus bei Erteilung derselben abzuändern sei. Sie kam zu dem Resultat, dass das einfache Wasserrecht nur mit dem gesamten Zivilrecht zusammen revidiert werden könne. Nur in einer Richtung könne und müsse die Gesetzgebung über das Wasserrecht der Revision der Zivilgesetzgebung vorangehen, nämlich in bezug auf die Benutzung der öffentlichen Gewässer, weil hier die Verhältnisse drängen. Die Gesetzgebung über die Benutzung der öffentlichen Gewässer sei sehr ungenügend geordnet, könne aber leicht für sich geregelt werden.

Dem Regierungsrat standen weitgehende Befugnisse betr. die Wassernutzung zu, indem gewerbliche Bauten und Anlagen nur mit Bewilligung des Regierungsrates erstellt werden durften. Der unbefriedigende Zustand bei den Wasserwerk-Konzessionen, wo das Bedürfnis nach soliderer Grundlage am grössten ist, könne dadurch eine wesentliche Besserung erfahren, dass alle Konzessionen an die *nämlichen allgemeinen Bedingungen* geknüpft werden.

Von nun an wurden alle Konzessionsgesuche einlässlich geprüft und u. a. folgende Bestimmungen in jede Konzession aufgenommen: „Drittmannsrechte bleiben vorbehalten. Die Anlage ist nach dem vorgelegten Projekt innert der Frist von 2—10 Jahren auszuführen, widrigenfalls die Konzession dahinfällt. Die Konzession kann zu jeder Zeit, ohne Entschädigungsfolge für den Staat, gänzlich oder zum Teil vom Regierungsrate entzogen werden; dies aber nur aus Gründen des gemeinsamen Wohles, deren Prüfung allein der genannten Behörde zustehen soll. Für den Fall, dass früher oder später auf die aus öffentlichen Gewässern gewonnenen Wasserkräfte eine besondere Steuer gelegt werden sollte, wird das Recht vorbehalten, eine solche auch auf die vorliegende Konzession auszudehnen.“ (Damals begnügte man sich mit einer einmaligen Gebühr für die Verleihung.)

Es wurde ein *allgemeines Konzessionsschema* für die Bewilligung von Wasserwerken ausgearbeitet und vom Regierungsrat genehmigt. Danach waren 17 Bedingungen in jede Konzession aufzunehmen und zwar ebenfalls bei Privatgewässern, was sich in der Folge als sehr nützlich erwies. Von nun an erhielt der Gesuchsteller *eine Urkunde vom Regierungsrat*, nicht bloss eine Bau- und Einrichtungsbewilligung.

Als wichtige Konzessionsbedingungen aus obigem Schema sind zu nennen:

„13. Wenn durch die Gesetzgebung das Recht zur Ausbeutung der Wasserkräfte oder zu deren Weiterleitung mittelst Elektrizität, Druckluft und dergl. als Staatssache erklärt werden sollte, oder wenn der Staat oder die Gemeinden der konzessionierten Wasserkräfte, zur Erfüllung der ihnen übertragenen öffentlichen Aufgaben selbst bedürfen sollten, so kann diese Bewilligung ohne Entschädigung an den Konzessionär zurückgezogen

werden, sofern eine Entschädigung in den bezüglichen Gesetzen oder Beschlüssen nicht ausdrücklich zugesichert wird.“

„14. Wenn den Konzessionären für die Benützung der Wasserkraft besondere Steuern auferlegt werden, können sie auch auf diese Konzession als anwendbar erklärt werden.“

Diese Vorsichtsmassregeln waren damals unbedingt notwendig, weil seit Beginn der neunziger Jahre ein wahres Spekulationsfieber herrschte, und ungefähr zwanzig Gesuche für Bewilligung zur Ausnützung grösserer Wasserkräfte dem Regierungsrat vorlagen. Nicht nur wasserpolizeiliche Rücksichten waren von nun an massgebend, sondern auch Gesichtspunkte z. B. über: Den allgemeinen Nutzen für die Gesamtheit der Kantonsbürger, die Wünschbarkeit der Einführung neuer Industrien, die Rücksichtnahme auf die Landwirtschaft, das Bedürfnis eines gewissen Verkehrsgebietes, die Unterstützung von bestehenden Industrien durch Schaffung billigerer Motoren, sowie die Erhöhung der Steuerkraft für Staat und Gemeinden. Die Anlegung einer Flusskarte wurde vorgeschlagen, damit der Oeffentlichkeit nicht die schönsten Gefälle entzogen werden und bloss eine vielfach unterbrochene Reihe kleiner Zwischengefälle übrigbleibe.

Der Grosse Rat hat auch schon im Jahre 1891 die Erstellung eines Wasserrechtskatasters beschlossen und den Regierungsrat ermächtigt, überall da, wo er dies als notwendig erachtet, Flusskarten aufnehmen zu lassen. Daraufhin wurden Probeaufnahmen an der Worblen, der Ilfis und an der Aare bei Thun veranstaltet, was sich aber als viel teurer und verwickelter erwies, als man sich vorgestellt hatte. Die Durchführung des Wasserkatasters „sei ohne die nötigen gesetzlichen Bestimmungen nicht rationell“ und im Juni 1895 beschloss der Regierungsrat, diese Arbeiten zu sistieren.

Alle diese Beschlüsse zeigen uns, wie damals bei den Behörden die Einsicht durchdrang, dass die Wasserkräfte einen wichtigen Bestandteil unseres Volksvermögens bilden, der nicht länger vernachlässigt werden dürfe, zu dem man im öffentlichen Interesse alle Sorge tragen müsse.

Trotzdem wurde die Anzahl Pferdestärken, die unsere Wasserkräfte leisten können, bis auf die heutigen Tage unterschätzt. Die Gesetzgeber des heute geltenden Wasserrechtsgesetzes des Kantons Bern vom 26. Mai 1907 verfügten in bezug auf die Anzahl PS ausgebauter und noch verfügbarer Leistungen über folgende Kenntnisse, wie aus dem, im Jahre 1905 erschienenen Werke: „Bern und seine Volkswirtschaft“ ersichtlich ist:

Im Kanton Bern sind im Jahre 1904 in den Zentralen installiert . . . . .	22,000 PS
In kleineren Werken . . . . .	ca. 5,000 PS
Im Jahre 1904: <b>Ausgenützte Wasserkraft</b> . . . . .	<b>27,000PS</b>

Als Kommentar wird zu dieser Zahl gesagt:

„Glücklicherweise sind noch ca. 40,000 PS ausnützbar.“ Heute sind schon 350,000 PS installiert mit einer Durchschnittsleistung von 160,000 PS!

2. *Die wichtigsten Bestimmungen aus dem bernischen Gesetz betreffend die Nutzbarmachung der Wasserkräfte.*

Ueber die Nutzbarmachung der Wasserkräfte besteht ein Gesetz, wonach die Verfügung über die Gewässer ein Hoheitsrecht des Staates ist<sup>1)</sup>. Privatgewässer darf der Eigentümer nur unter Vorbehalt der Bestimmungen des betr. Gesetzes nutzbar machen.

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte geschieht auf dem Wege der Verleihung (Konzession), event. durch den Staat selbst.

Eine Konzession soll nur dann erteilt werden, wenn der projektierten Unternehmung nicht öffentliche Interessen gegenüberstehen. Für die Projektierung selbst ist eine Bewilligung bei der Direktion der öffentlichen Bauten einzuholen. Diese *Projektierungsbewilligung* wird im betr. Amtsanzeiger veröffentlicht. (Die Gebühr für diese Bewilligung beträgt Fr. 10.— bis Fr. 50.—.)

Für die *Konzessionserteilung* sind dem Staate alle Kosten zu ersetzen, welche durch die Prüfung und Beurteilung seines Gesuches, sowie durch die Genehmigung und Kollaudation allfälliger Anlagen verursacht werden.

*Konzessionsgebühr:* Bei der Berechnung der Konzessionsgebühr ist auf die Grösse und Kontinuität der konzedierte Wasserkraft, die Lage des Werkes, die Kosten und Schwierigkeiten seiner Anlage und Betriebes Rücksicht zu nehmen. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren werden drei Klassen von Konzessionen aufgestellt, von denen die erste Fr. 3.—, die zweite Fr. 5.— und die dritte Fr. 8.— pro konzedierte Pferdekraft zu bezahlen hat. (Jedoch gelten Fr. 50.— als Mindestgebühr.)

Die Wasserkraftkonzession wird den Gemeinden, welche dieselbe für die Errichtung eigener Anlagen nachsuchen, ohne zeitliche Beschränkung erteilt. In allen andern Fällen wird die Konzession auf eine *Dauer von 50 Jahren* verliehen. Nach Ablauf dieser Zeit fallen die Konzessionen an den Staat zurück und es hat dieser die Wahl, entweder die Wasserkraft anderweitig zu verwenden oder aber dem bisherigen Konzessionär die Weiterbenützung während eines bestimmten Zeitraumes zu gestatten. Die Erneuerung auf weitere 25 Jahre kann zweimal gestattet werden, aber nach 100 Jahren fällt die Konzession dahin und alle zu ihrer Ausbeu-

<sup>1)</sup> Dat. 26. Mai 1907. Das Gesetz steht mit einigen Bestimmungen in Widerspruch mit den Normen des Bundesgesetzes vom 22. Dezember 1916 und ist schon deswegen revisionsbedürftig, so inbezug auf die Dauer der Wasserrechtsverleihung, der Belastung mit öffentlichen Abgaben etc.

tung gemachten Anlagen, Bauten und Einrichtungen gehen unentgeltlich an den Staat über und derselbe hat lediglich noch den Wert des Grund und Bodens, auf welchem die Bauten stehen, sowie der maschinellen Einrichtungen zu ersetzen. Für Werke, welche ihre Wasserkräfte in der Hauptsache im Eigenbetrieb in Arbeit umsetzen, bezw. konsumieren, müssen auf Verlangen des Konzessionärs nach Ablauf der Konzessionsfristen die Konzessionen ohne weiteres auf fernere 25 Jahre unter gleichen Bedingungen ausgestellt werden.

Für die Erneuerung einer schon bestehenden Konzession beträgt die Gebühr Fr. 50.—. Bei Nichtbezahlung der Gebühren und der jährlichen Wasserrechtsabgaben fällt die Konzession dahin.

*Der Wasserzins:* Neben der einmaligen Konzessionsgebühr für die Erteilung des Wassernutzungsrechtes und neben der Ersetzung aller Kosten, welche die Prüfung und Beurteilung des Gesuches verursacht haben, hat der Konzessionär noch eine jährlich wiederkehrende Abgabe zu entrichten, von der nur diejenigen Inhaber von Konzessionen befreit sind, bei denen die nutzbare Kraft nicht mehr als 10 PS beträgt. Die Ansätze betragen:

Für Konzessionen von 11—100 PS nutzbare Kraft . . . . .	Fr. 1.—
Für Konzessionen von 101—500 PS nutzbare Kraft . . . . .	„ 2.—
Für Konzessionen von über 500 PS nutzbare Kraft . . . . .	„ 3.—

für die durchschnittliche konzedierte Pferdekraft.

Die dabei in Betracht fallende Kraft (1 PS = 75 mkg/sec) ist zu berechnen aus dem Produkt des vorhandenen Gefälles und der konzidierten Wassermenge bei mittlerem Wasserstand, unter der Berücksichtigung eines Wirkungsgrades der Turbinen von 75 %. Im Gegensatz dazu wird die Brutto-PS im Bundesgesetz wie folgt umschrieben: Art. 51: „Massgebend ist die Bruttokraft aus den nutzbaren Gefällen und Wassermengen berechnet. Als nutzbare Wassermengen gelten die *wirklich zufließenden Mengen* innerhalb der Aufnahmefähigkeit der Anlagen.“

Um somit die Ansätze im Kanton Bern mit denjenigen anderer Kantone vergleichen zu können, muss in jedem Falle untersucht werden, nach welcher Art die Wasserkraft berechnet wird; der Einfachheit halber wollen wir hier zwischen Brutto- und Netto-Pferdekraft unterscheiden. Im Kanton Bern wird nur die Nettopferdekraft der Besteuerung zu Grunde gelegt und meist nur die effektiv verwertete Wassermenge (nicht die wirklich zufließende).

*Staats- und Gemeindesteuern:* Neben der Wasserrechtsabgabe hat der Konzessionsinhaber auch die ordentlichen Staats- und Gemeindesteuern für die eingeschätzte Wasserkraft zu entrichten. Sie ist keine „besondere kantonale Steuer“ im Sinne von Art. 49 des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte.

Der Vorteil, der sich aus der Benutzung einer Wasserkraft auf einem Grundstück ergibt, hat eine „erhöhte Grundsteuerschätzung“ zur Folge.

Dient die Wasserkraft lediglich zum eigenen Betrieb eines auf dem Grundstück befindlichen Etablissements (Mühlen, Sägereien, Fabrikanlagen usw.), so ist bei der Einschätzung einfach auf die durch diesen Vorteil bewirkte Erhöhung des Verkehrswertes des betreffenden Objektes Rücksicht zu nehmen.

Wird dagegen die gewonnene Wasserkraft in Elektrizität umgewandelt und diese auf kleinere oder grössere Entfernungen weitergeleitet, so hat eine Erhöhung der Schätzung in Form eines festen Zuschlages stattzufinden, wobei die durchschnittliche Zahl der gewonnenen Pferdekraft im Minimum zu *Fr. 900.—* per Pferdekraft zu taxieren ist, nach der späteren Verordnung zu *Fr. 1500.—*.

Die Gemeindesteuern werden auf der Grundlage der Staatssteuerregister erhoben. Wichtig ist aber dabei, dass das steuerpflichtige Grundeigentum, das durch obige Schätzung wesentlich erhöht wird, für den vollen Betrag seines Schätzungswertes versteuerbar ist; die darauf haftenden Schulden können nicht in Abzug gebracht werden.

## **II. Die wichtigsten Bestimmungen aus dem Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916.**

Der Bund übt die *Oberaufsicht* aus über die Nutzbarmachung der öffentlichen und der privaten Gewässer.

Das kantonale Recht bestimmt, welchem Gemeinwesen die Verfügung über die Wasserkraft der öffentlichen Gewässer zusteht.

Der Bundesrat kann für bestimmte Gewässer besondere Vorschriften erlassen.

Die Ableitung von Wasser und die Abgabe der aus einem Gewässer erzeugten Kraft bedarf der Bewilligung des Bundesrates.

Die Eigentümer von Wasserwerken, die elektrische Kraft abgeben, sowie Zwischenhändler, haben die Vereinbarungen mit andern Kraftwerken, durch die ihnen die Abgabe von Kraft nach einem bestimmten Gebiet untersagt wird, auf Verlangen dem Bundesrat vorzulegen. Der Bundesrat ist berechtigt, ihre Abänderung zu verfügen, wenn sie dem öffentlichen Interesse zuwiderlaufen.

Der Bund ist berechtigt, für die Erfüllung der ihm obliegenden Aufgaben, die Benutzung eines Gewässers in Anspruch zu nehmen.

Wenn der Bund eine noch unbenützte Gewässerstrecke in Anspruch nimmt, hat er das verfügungsberechtigte Gemeinwesen für den Ausfall der Konzessionsgebühr und des Wasserzinses zu entschädigen. Als Aus-

gleich des Ausfalles an kantonalen, kommunalen und weiteren Steuern bezahlt er eine Entschädigung von Fr. 1.— für die Bruttoferdekraft.

Der Bund ist berechtigt, den Abfluss der Seen und der unter seiner Mitwirkung geschaffenen Sammelbecken zu regulieren.

Die Schiffbarkeit der Gewässerstrecken soll nicht durch Bauten oder künstliche Veränderung der Wasserrinne beeinträchtigt werden. (Auch Bestimmungen zum Schutze der Fischerei und Flösserei werden angeführt.)

Ziehen Wasserwerkbesitzer aus Vorrichtungen, die andere auf eigene Kosten errichtet haben, bleibend erheblichen Nutzen, so können sie von diesen zu periodischen oder einmaligen Beiträgen an die Kosten des Baues und Unterhaltes verhalten werden.

Der Bundesrat verleiht die Wasserrechte für alle Gewässerstrecken, die die Landesgrenze berühren.

Bei der Verleihung an juristische Personen müssen diese während der ganzen Dauer der Verleihung ihren Sitz in der Schweiz haben. Mindestens zwei Drittel der Mitglieder der Verwaltung müssen aus Schweizerbürgern bestehen, die ihren Wohnsitz in der Schweiz haben.

Die Verleihung verschafft dem Beliehenen nach Massgabe des Verleihungsaktes ein wohlerworbenes Recht auf die Benützung des Gewässers.

Wenn Gründe des öffentlichen Wohles vorliegen, soll die Verleihungsbehörde dem Beliehenen das Recht gewähren, die zum Bau oder Erweiterung seines Werkes nötigen Grundstücke und dinglichen Rechte, sowie die entgegenstehenden Nutzungsrechte zwangsweise zu erwerben (Entschädigungspflicht).

Die Verleihungsbehörde setzt die Leistungen und Bedingungen fest, gegen die dem Beliehenen das Nutzungsrecht erteilt wird.

Diese Leistungen in ihrer Gesamtheit dürfen die Ausnutzung der Wasserkräfte nicht wesentlich erschweren.

Der *Wasserzins* darf jährlich *Fr. 6.—* für die Brutto-PS nicht übersteigen. Eine Reduktion soll bei der Erstellung teurer Sammelbecken erfolgen.

Die Gebühren, Wasserzinse und sonstigen Abgaben sollen für die nach andern Kantonen ausgeführte Kraft nicht höher sein, als für die im Kanton selbst verwendete.

Als nutzbare Wassermengen werden die wirklich zufließenden Mengen angesehen, soweit sie nicht die Aufnahmefähigkeit der in der Verleihung bewilligten Anlagen überschreiten.

Die Verleihung hat eine Dauer von höchstens 80 Jahren von der Eröffnung des Betriebes an. (Aufnahme in das Grundbuch.)

Beim Heimfall der Werke ist, sofern die Verleihung nichts anderes bestimmt, das verleihungsberechtigte Gemeinwesen befugt:

- a. Die Wasserbau-Anlagen, Wassermotoren mit den Gebäuden und den zum Betrieb dienenden Boden unentgeltlich an sich zu ziehen;
- b. Anlagen zum Erzeugen und Fortleiten elektrischer Kraft gegen eine billige Entschädigung zu übernehmen.

### **III. Die fiskalische Belastung der Wasserkräfte des Kantons Bern.**

#### *1. Die effektiven Konzessionsgebühren und Wasserrechts-Einnahmen des Kantons Bern.*

Man versteht und verstand früher unter der eigentlichen Konzessionsgebühr diejenige Abgabe, die der Konzessionär bei der Erteilung eines Sondernutzungsrechtes an öffentlichen oder unter öffentliche Aufsicht gestellten Gewässern zu entrichten hat, hauptsächlich als Äquivalent für die Verrichtungen amtlicher Organe. <sup>1)</sup>

Die untenstehend aufgeführten Konzessionsgebühren sind aber nicht mehr ein Entgelt für die verursachten Mühen und die Staatskosten, denn diese werden heute neben den sogenannten Konzessionsgebühren noch speziell vergütet.

Die Konzessionsgebühr ist heute zu einer Art Anzahlung und Garantiesumme dafür geworden, dass das Kraftwerk gebaut wird, resp. die in der Konzessionsurkunde auferlegten Bedingungen eingehalten werden. Sie ist eine einmalige Abgabe und besitzt deshalb nicht dieselbe Wichtigkeit wie der jährliche Wasserrechtszins.

Dieser ist eine Gegenleistung des Konzessionärs für die Erteilung eines Sondernutzungsrechtes an einem öffentlichen Gewässer. Der Staat begibt sich durch die Begründung eines Wassernutzungsrechtes der Möglichkeit, während eines bestimmten Zeitraumes die Wasserkraft selbst auszunützen oder anderweitig darüber zu verfügen; damit verschafft er dem Konzessionär einen entsprechenden Vorteil, und deshalb scheint ein Entgelt für dieses Nutzungsrecht angemessen.

---

<sup>1)</sup> *Walter Egger*, Die Konzessionsgebühren, Diss., Bern 1921.

**Konzessionsgebühren und Wasserzinse im Kanton Bern.**

Jahr	Konzessionsgebühren	Wasserrechtsabgaben
	Fr.	Fr.
1899	6,704.35	—
1900	4,838.60	—
1901	—	—
1902	—	—
1903	—	—
1904	—	—
1905	45.—	—
1906	5,209.—	—
1907	21,000.—	—
1908	16,297.40	111,579.50
<b>1899—1908</b>	<b>54,094.35</b>	<b>111,579.50</b>
1909	57,361.50	100,898.45
1910	7,534.70	113,000.50
1911	21,999.20	111,883.75
1912	6,822.—	115,373.—
1913	17,160.80	115,012.20
1914	3,940.80	129,680.—
1915	16,498.60	133,324.40
1916	1,875.—	133,143.65
1917	15,110.—	133,627.85
1918	26,795.—	140,362.—
<b>1909—18</b>	<b>175,097.60</b>	<b>1,226,305.80</b>
1919	25,963.80	148,360.50
1920	25,683.60	142,880.50
1921	32,311.—	143,086.—
1922	10,130.—	230,089.—
1923	139,992.50	177,488.—
1924	40,947.50	198,175.15
1925	57,157.—	196,510.—
1926	58,893.—	204,949.40
1927	56,550.—	199,180.30
1928	58,331.60	204,231.50
<b>1919—28</b>	<b>505,960.—</b>	<b>1,844,950.35</b>
<b>1909—18</b>	<b>175,097.60</b>	<b>1,226,305.80</b>
<b>1899—09</b>	<b>54,094.35</b>	<b>111,579.50</b>
<b>1899—1928</b>	<b>735,151.95</b>	<b>3,182,835.65</b>

### Die Wasserzinse im Vergleich zu andern Kantonen.<sup>1)</sup>

Kantone	Jahr 1911 Fr.	1920 Fr.	1928 Fr.	PS
<b>Bern</b> . . . . .	<b>111,883.—</b>	<b>142,880.—</b>	<b>204,231.—</b> <sup>3)</sup>	<b>(350,764)<sup>2)</sup></b>
Aargau . . . . .	391,679.—	732,438.—	966,461.—	(215,021)
Waadt . . . . .	94,249.—	381,069.—	792,017.—	(91,276)
Wallis . . . . .	18,979.—	147,220.—	425,756.—	(681,946)
Tessin . . . . .	166,269.—	268,915.—	392,655.—	(158,101)
Solothurn . . . . .	73,873.—	309,439.—	386,417.—	(89,840)
Zürich . . . . .	122,807.—	226,611.—	374,168.—	(60,059)
Uri . . . . .	82,788.—	81,000.—	ca.300,000.—	(109,118)
Schaffhausen . . . . .	46,987.—	99,563.—	120,000.—	(26,440)
Basel-Land . . . . .	3,650.—	25,171.—	63,413.80	(8,368)
Genf . . . . .	—	15,000.—	52,937.20	(62,547)
St. Gallen . . . . .	15,238.—	34,850.—	54,083.—	(38,320)
Schwyz (kant. Wasserwerksteuer)	?	?	46,021.—	(179,587)
Luzern . . . . .	7,999.—	16,326.—	25,000.—	(11,103)
Unterwalden . . . . .	2,726.—	18,752.—	20,000.—	(7,326)
Obwalden . . . . .	?	?	ca.200,000.—	(40,356)
Appenzell . . . . .	7,445.—	7,900.—	ca. 10,000.—	(2,536)
Neuenburg . . . . .	4,702.—	9,972.—	ca. 12,000.—	(16,587)
Zug . . . . .	3,000.—	3,000.—	ca. 5,000.—	(9,065)
Fribourg . . . . .	?	?	ca.200,000.—	(64,417)
Kant. Einnahmen . . . . .	1,154,274.— <sup>4)</sup>	2,520,106.— <sup>4)</sup>	4,650,160.—	
Graubünden (Gemeinden) . . . . .	?	?	ca.600,000.—	(246,681)
Glarus (Gemeinden) . . . . .	?	?	ca.110,000.—	
Schwyz (Bezirke) . . . . .	?	?	ca.400,000.—	(179,587)
<b>Total</b>	<b>1,154,274.—<sup>5)</sup></b>	<b>2,520,106.—<sup>5)</sup></b>	<b>5,760,160.—</b>	

Aus der Aufstellung ist ersichtlich, dass der Kanton Bern verhältnismässig bescheidene Beträge an Wasserzinsen vereinnahmt. Bei einer Anpassung seines Wasserrechtsgesetzes an die bundesgesetzlichen Kompetenzen, könnte er die Wasserzinseinnahmen auf das 5fache erhöhen.

Auf den Kanton Bern entfallen 13,5 % von allen in der Schweiz installierten Wasserkraftleistungen; demgegenüber betragen die Wasserzinseinnahmen nur 4 % der diesbezüglichen Einnahmen aller Kantone.

<sup>1)</sup> Aus den Rechenschaftsberichten der Kantone zusammengestellt.

<sup>2)</sup> Zum genauen Vergleich wären hier die 120,000 PS des im Bau befindlichen Werkes „Handeck“ abzuziehen, das noch keine Wasserzinsen bezahlte; dasselbe gilt aber auch für andere Kantone, wie z. B. für den Kanton Wallis, wo das Werk „Dixence“ mit 175,000 PS, und für den Kanton Aargau, wo das Werk „Ryburg-Schwörstadt“ mit der halben Leistung von 140,000 PS und das Werk „Rüchlig“ mit 7,000 PS angeführt sind, aber noch keine Wasserzinsen bezahlen.

<sup>3)</sup> Ohne die im Bau befindlichen Werke.

<sup>4)</sup> Ohne Schwyz, Obwalden und Freiburg.

<sup>5)</sup> Ohne Schwyz, Obwalden, Freiburg und die Gemeinde- und Bezirkseinnahmen von Graubünden, Glarus und Schwyz.

Dieser Unterschied rührt daher, dass die grösseren Werke im Kanton Bern nur Fr. 3.— per Netto-PS, die Werke mit 101—500 PS nur Fr. 2.— und die Werke von 11—100 PS nur Fr. 1.— per Netto-PS entrichten. Werke mit einer Leistung von weniger als 10 PS sind im Kanton Bern von jeglicher Wasserzinsabgabe enthoben. Daneben müssen aber die Wasserwerkbesitzer für die benützte Wasserkraft Vermögenssteuern bezahlen, wovon ein grosser Teil in die Gemeindekassen fliesst. In andern Kantonen, wie z. B. im Kanton Aargau, wird die Pferdekraft nach der im Bundesgesetz festgelegten Grundlage berechnet, nämlich nach der Bruttoperdekraft und nach den wirklich zufließenden Wassermengen.

Die „B. K. W.“ würden nach dieser anderen Berechnung statt ca. 39,000 PS für die Werke Mühleberg (140 Mill. kWh<sup>1)</sup>, Spiez (53 Millionen kWh), Kallnach (63,8), Kandergrund (69,6), Bannwil (56) und Hagneck (45,8) ca. 90,000 Brutto-PS versteuern müssen. Die Wasserzinse könnten hierfür Fr. 540,000.— erreichen statt Fr. 116,700.—.

### Die Wasserzinseinnahmen aus den einzelnen Bezirken im Jahre 1928.

(Regionale Verteilung.)

Amtsbezirk	Wasserzinseinnahmen Fr.	Grössere Werke sind:
Aarberg . . . . .	24,312.—	E. W. Kallnach.
Aarwangen . . . . .	23,267.—	Kraftwerk „Wynau“
Bern . . . . .	27,497.—	„E. W. Bern“
Biel . . . . .	624.—	Drahtwerke, Sägerei, Müllerei usw.
Burgdorf . . . . .	800.—	Wollspinnerei, Staniolfabrik, Elektr.-Werk, Säge, Mühlen
Courtelary . . . . .	3,199.—	Papierfabrik Biberist, Uhrenfabrik
Delémont . . . . .	572.—	von Roll'sche Eisenwerke
Franches-Montagnes . . . . .	4,720.—	E. W. Saignelégier, E. W. „La Goule“
Fraubrunnen . . . . .	1,675.—	von Roll und Papierfabrik
Frutigen . . . . .	14,141.—	E. W. Kandersteg, E. W. Kandergrund.
Interlaken . . . . .	9,922.—	E.-W. „Interlaken“, Parkettfabrik, Mühlen, Sägen, Jungfraubahn
Konolfingen . . . . .	260.—	Weberei, Mühlen, Sägen
Laufen . . . . .	1,855.—	Schappfabrik und Holzstofffabrik Zwingen
Laupen . . . . .	36,000.—	E. W. Mühleberg
Münster . . . . .	2,527.—	„E.-W. Münster“, Uhrenfabrik, Eisenwerke, Mühlen, Sägen
Nidau . . . . .	11,113.—	E. W. Hagneck
Oberhasli . . . . .	10,967.25	Reichenbachwerke, K. W. O., E. W. Meiringen
Pruntrut . . . . .	76.—	Diverse kleine Werke
Uebertrag		
	173,527.25	

<sup>1)</sup> Die Zahlen bedeuten die mögliche Energie-Erzeugung der Werke nach dem „Führer durch die Schweiz. Wasserwirtschaft“, Zürich 1926. Nach dieser Publikation sind die Brutto-PS berechnet.

Amtsbezirk	Wasserzinseinnahmen Fr.	Grössere Werke sind:
Uebertrag	173,527.25	
Saalen . . . . .	3,108.—	Arnensee-Ausnützung (Soc. d'électr. Territet)
Schwarzenburg . . . . .	20.—	—
Seftigen . . . . .	47.—	Sägerei Belp
Signau . . . . .	298.—	Blachen-, Düngerfabr., „E.W. Langnau“, Mühle
Nieder-Simmmental . . . . .	9,064.—	Bad Weissenburg, Sägerei, E. W. Spiez
Ober-Simmmental . . . . .	198.—	E.-Werke Boltigen und Lenk, div. Sägereien
Thun . . . . .	2,864.—	E.-W. „Thun“, Tuchfabrik, Speisefettfabrik, Mühle
Trachselwald . . . . .	98.—	Metallwarenfabrik
Wangen . . . . .	15,007.—	E.-Werk „Wangen-Bannwil“
Ganzer Kanton . . . . .	<u>204,231.25</u>	

Vom Wasserzins erhält der Naturschadenfonds einen Anteil von 10 %, somit *Fr. 20,423.10* für das Jahr 1928.

## 2. Die Vermögenssteuer- bzw. Grundsteuerschätzung der Wasserkraft.

Das Steuergesetz des Kantons Bern vom 7. Juli 1918 bestimmt in Art. 4: Die Vermögenssteuer wird erhoben:

1. von dem im Kanton gelegenen Grundeigentum;
2. von den im Kanton nutzbar gemachten Wasserkraften;
3. von den pfandversicherten, verzinslichen Kapital- und Rentenforderungen usw.

Für die Bewertung der Wasserkraft wird in Art. 12, Absatz 4, der Grundsatz aufgestellt, dass der Verkehrswert massgebend sein soll, d. h. die Schätzung habe zu erfolgen „unter Berücksichtigung aller massgebenden Faktoren, wie Grösse und Kontinuität der konzidierten Wasserkraft, die Lage des Werkes und die Kosten und Schwierigkeiten seiner Anlage und seines Betriebes“.

Im Dekret vom 28. Januar 1919 betreffend die Veranlagung der Vermögenssteuer wird in § 5 bestimmt, dass die Schätzung per PS wenigstens Fr. 900.— betragen soll.

Im Jahre 1920 fand die Totalrevision der Grundsteuerschätzungen statt, wonach nicht nur die körperlichen Anlagen der Wasserwerke bedeutend höher einzuschätzen waren, sondern es wurde auch die Schätzung der Wasserkräfte von Fr. 900.— auf Fr. 1500.— per PS erhöht.

Die Heranziehung der Wasserkräfte als Objekt der Vermögenssteuer wird ungefähr mit folgenden Argumenten begründet:

Das Vorhandensein einer Wasserkraft erhöht den Verkehrswert eines Gebäudes oder Grundstückes. Durch die Ausnützung der Wasser-

kraft wirft das Objekt einen ganz „bestimmten Nutzen ab“, welcher seiner Grundrente zugerechnet werden muss. Diese Tatsache erhöht den Verkaufswert der Liegenschaft mit den zur Ausnützung der Wasserkraft getroffenen Einrichtungen erheblich. Wird daher der Eigentümer mit dem entsprechenden Werte seiner Liegenschaft zur Grundsteuer herangezogen, so wird er dadurch keiner besonderen Behandlung unterworfen, sondern er teilt die steuerrechtliche Lage anderer Grundeigentümer, bei welchen ebenfalls die werterhöhenden Faktoren ihrer Objekte, wie gute Verkehrslage, bessere Fruchtbarkeit des Bodens usw. bei der Besteuerung in Anrechnung gebracht werden.

Diese Ansicht ist nur bedingt richtig, nämlich dann, wenn die Zins-, Unterhalts- und Amortisationskosten der notwendigen körperlichen Anlagen und Einrichtungen zur Gewinnung dieser Wasserkraft und die Abgaben für Wasserzinse und Konzessionsgebühren kleiner sind als der „Nutzen“ der Wasserkraft ausmacht. Eine schematische, für alle Wasserkräfte gleich hohe Taxierung per PS erscheint deshalb als ungerecht.

Die Praxis der Steuerveranlagung nimmt jedoch auf diese wirtschaftliche Erscheinung nicht sonderlich Rücksicht. So sollte das Elektrizitätswerk Mühleberg, resp. dessen Wasserkraft, minimal eingeschätzt werden, weil die körperlichen Anlagen ausserordentlich hohe Kosten verursachten (höchste Materialpreise und Arbeitslöhne, Grippeerkrankungen). Trotzdem übersteigt die Grundsteuerschätzung für die Wasserkraft Fr. 14,000,000.— und beträgt also ca. Fr. 1200.— per wasserzinszahlende Netto-Pferdestärke.

### Die Grundsteuerschätzungen und der Ertrag der Gemeindesteuern aus den Wasserkraften betragen im Jahre 1928:

Amtsbezirk	Grundsteuer- schätzung Fr.	Steuer- ansatz 1)	Betrag der Gemeindesteuern Fr. (berechnete Werte)
Aarberg . . . . .	9,966,590.—	2,7	26,910.—
Aarwangen . . . . .	10,346,500.—	3,5	36,210.—
Bern . . . . .	7,850,540.—	3,7	29,050.—
Biel . . . . .	843,400.—	3,6	3,040.—
Büren . . . . .	116,000.—	3,5	410.—
Burgdorf . . . . .	1,444,530.—	3,3	4,770.—
Courtelary . . . . .	1,829,600.—	3,6	6,590.—
Delémont . . . . .	1,483,000.—	2,2	3,260.—
Erlach . . . . .	17,600.—	3,0	50.—
Freibergen . . . . .	2,592,200.—	3,3	8,550.—
Fraubrunnen . . . . .	1,610,850.—	3,2	5,160.—
Uebertrag	38,100,810.—		124,000.—

1) Ueber die Berechnung des Ansatzes für den Bezirk, siehe nächste Seite.

Amtsbezirk	Grundsteuer- schätzung Fr.	Steuer- ansatz 1)	Beitrag der Gemeindesteuern Fr. (berechnete Werte)
Uebertrag	38,100,810.—		124,000.—
Frutigen . . . . .	8,623,200.—	3,5	30,180.—
Interlaken . . . . .	4,927,650.—	3,0	14,780.—
Konolfingen . . . . .	720,000.—	3,5	2,520.—
Laufen . . . . .	2,297,600.—	3,0	6,890.—
Laupen . . . . .	10,395,700.—	2,7	28,070.—
Moutier . . . . .	2,060,850.—	3,0	6,200.—
Neuveville . . . . .	34,850.—	2,8	100.—
Nidau (Hagneck-Werk) . . . . .	4,815,500.—	3,3	15,890.—
Porrentruy . . . . .	628,400.—	2,5	1,580.—
Oberhasli . . . . .	2,235,850.—	3,5	7,830.—
Saanen . . . . .	206,900.—	3,0	620.—
Schwarzenburg . . . . .	145,300.—	5,0	730.—
Seftigen . . . . .	751,000.—	5,0	3,750.—
Signau . . . . .	869,200.—	3,8	3,300.—
Niedersimmental . . . . .	7,097,740.—	3,3	23,420.—
Obersimmental . . . . .	416,050.—	4,0	1,660.—
Thun . . . . .	845,200.—	3,5	2,960.—
Trachselwald . . . . .	523,850.—	3,5	1,830.—
Wangen . . . . .	5,671,650.—	4,0	22,680.—
Total . . . . .	91,367,300.—	—	298,990.—
Bern und Biel, steuerfreie Werke . . . . .	9,258,000.—	(3,27)	—
Total im Kanton . . . . .	100,625,300.—	(3,27)	ca. 300,000.—

1) Für diesen Vermögenssteueransatz wurde aus den Gemeindetellen ein gewogenes Mittel, besonders in bezug auf wasserkraftreiche Gemeinden, für den ganzen Bezirk errechnet. Dabei sind die Kirch- und Schulgemeinde-Vermögenssteuern mitberechnet. Wenn in einem Bezirk die Wasserkraft hauptsächlich nur eine Gemeinde betrifft, wurde der Steueransatz dieser Gemeinde angewendet.

Die Staatssteuer mit einem Ansatz von 3 ‰, inkl. Armensteuer, beträgt bei einer Schätzung von Fr. 91,367,300.— für das Jahr 1928 Fr. 274,102.—.

Nun sind zu diesen Beträgen noch die Betreffnisse der Progressionssteuern zu zählen. Wenn der Staatssteuerbetrag, ohne die Armensteuer, einen Betrag von Fr. 1,800.— übersteigt, kommt bereits der Maximalansatz der Zuschlagssteuer von 50 % in Anwendung. Dieser Betrag wird bei allen grösseren Werken erreicht; jedenfalls darf als Mittelwert mit einer Zuschlagssteuer von 40 % gerechnet werden. Der Staatssteuerbetrag ohne Armensteuer stellt sich auf Fr. 228,420.— und damit ergibt sich eine Zuschlagssteuer auf dem Staatssteuerbetriffnis von Fr. 91,360.—.

Die *Gesamtsteuereinnahmen des Kantons* aus der Besteuerung der reinen Wasserkraft belaufen sich daher, ohne die Wasserrechtsabgaben, auf ca. Fr. 365,000.—.

Der Ertrag der Gemeindesteuern von rund Fr. 300,000.— wird ebenfalls um den Betrag der Zuschlagssteuer von rund Fr. 120,000.— erhöht.

Die *Gesamtsteuereinnahmen der Gemeinden* erreichen damit eine Summe von rund Fr. 420,000.—.

### 3. Ergebnis.

Die gesamte fiskalische Belastung der Wasserkraft (ohne die Steuern aus den körperlichen Anlagen) vom Jahre 1928 beträgt:

1. Konzessionsgebühren (Durchschnitt von 10 Jahren) rund . . . . .	Fr.	50,000.—
2. Wasserzinse pro 1928 . . . . .	„	204,200.—
3. Kantonssteuern für die geschätzte Wasserkraft . . . . .	„	365,000.—
4. Gemeindesteuern für die geschätzte Wasserkraft . . . . .	„	420,000.—
<b>Fiskalische Totalerlöse aus der Wasserkraft . . . . .</b>	<b>Fr.</b>	<b>1,039,200.—</b>

Die Berechtigung der Mitberücksichtigung der Konzessionsgebühren ergibt sich aus der Ueberlegung, dass diese die Anlagekosten erhöhen und auf den Preis der kWh einen Einfluss haben. Die gesamten seit 1899 vereinnahmten Konzessionsgebühren betragen Fr. 735,151.— Die Verzinsung und Amortisation dieses Betrages bis zum Heimfall der Wasserkraft beansprucht einen Jahresaufwand von rund Fr. 50,000.—

Die Einnahmen des bernischen Staates und seiner Gemeinden aus Konzessionsgebühren, Wasserzinsen und „Vermögenssteuern“ auf den Wasserkraften mit rund Fr. 1,040.000.— erreichen noch nicht denjenigen Betrag, der bei einer Belastung der Wasserkraft zu der im Bundesgesetz vorgesehenen Höchstnorm von Fr. 6.— Zins per Brutto-PS erscheinen würde. Für einzelne Werke dagegen wird nach bernischer Ordnung die durch Bundesgesetz festgelegte Maximalbelastung scheinbar überschritten, sobald man die infolge der Bezahlung der „Vermögenssteuer“ auf der Einkommenssteuer eintretende Entlastung nicht berücksichtigt. Die Wasserkraftbenützer empfinden es als unbillig, dass sie für die gepachteten Vermögensobjekte (Wasserkraft) eine „Vermögenssteuer“ zu bezahlen haben. Sie übersehen jedoch, dass der Verpächter durchaus berechtigt ist, dem Pächter die Entrichtung der Vermögenssteuer zu überbinden, wobei selbstredend sich der Pachtzins entsprechend tiefer einzustellen pflegt. Man hat sich vorzustellen, dass auch im vorliegenden Fall die Grundsteuer nur stellvertretungsweise bezahlt wird. Der Wasserrechtszins ist denn auch im Kanton Bern tiefer gehalten, als in manchen anderen Kantonen. Materiell bedeutet die bernische Ordnung eher eine Begünstigung der Wasserkraftbenützer, indem sie nach bisheriger Praxis die für die Wasserkraft bezahlten Grundsteuern bei der Einkommensdeklaration berücksichtigen dürfen und zwar in der Weise, dass sie vom erzielten Bruttoeinkommen einen 4%igen Zins des reinen Grundsteuerkapitals der Wasserkraften in Abzug bringen können. Würden nämlich die Wasserkraften nicht in die Vermögenssteuer einbezogen, so würde sich der Ertrag der Einkommenssteuer I. Klasse entsprechend vermehren und erhöhte man gleichzeitig den Wasserzins auf die im Bundesgesetz festgelegte Limite von Fr. 6.— per Brutto-PS, so würde dem bernischen Staat und seinen Gemeinden insgesamt höhere Erträgnisse als bisher zufließen.

## SECHSTER TEIL.

### **Der Wert der Wasserkräfte.**

#### **I. Die Selbstkosten und Tarife für elektrische Energie.**

Die *Selbstkosten der nutzbaren Wasserkraft* sind hauptsächlich abhängig von der Höhe der Erstellungskosten des Werkes resp. deren Verzinsung, Amortisation und Abschreibungen. Diese Kosten betragen ca. 70—75 % des gesamten Aufwandes; sie sind ebenso wie die allgemeinen Verwaltungskosten, die Reparaturen an den wasserbaulichen Anlagen und die Bedienungskosten (Wärter), feste Unkosten; diese betragen 20—25 % der Gesamtkosten. Die zusätzlichen Bedienungskosten, das Verbrauchsmaterial und die kleineren Reparaturen, die in bezug auf die produzierte Energiemenge als variabel angesehen werden dürfen, verlangen bloss 5 bis 10 % der gesamten Jahresunkosten. Die Höhe der Baukosten richtet sich nach Art und Ausbaugrösse des Werkes, d. h. nach der installierten Leistung. Die Akkumulation der Energie ist heute unwirtschaftlicher, als die Aufspeicherung des Wassers. Wenn man nämlich die kWh wie eine andere Ware aufbewahren könnte, wäre die Lichtenergie nicht zehnmal teurer als die Energie für Wärmezwecke. Die Energienachfrage gestaltet sich derart, dass für jeden Tag eine bestimmte Belastungsspitze zu konstatieren ist, die im Winter wiederum viel höher steht als im Sommer. Für die höchste Belastung, die an einem Dezembertag (vielleicht nur eine halbe Stunde lang) auftritt, muss die Leistung des Kraftwerkes ausgebaut sein. Das Werk arbeitet aber am wirtschaftlichsten, wenn es während des ganzen Jahres dieselbe Leistung abgeben kann. Je nachdem das Werk voll oder schwach belastet ist, stellen sich die Selbstkosten per kWh auch verschieden ein.

Die hydraulischen Kraftwerke weisen unter allen Produktionszweigen den grössten Prozentsatz von festen Kosten auf, nämlich 90—95 %, was in keiner andern Industrie anzutreffen ist. Den Einfluss der Kostendegression auf den Preis der kWh wird an folgendem Zahlenbeispiel weit besser illustriert, als es eine lange Umschreibung vermag.

Ein Kraftwerk verfüge in der wasserarmen Zeit noch über eine Leistung von 6000 kW. Die angeschlossenen Abonnenten verlangen im Lichtnetz 3000 kW und im Kraftnetz ebenfalls 3000 kW. Die festen Jahreskosten des Werkes erfordern Fr. 480,000.—. Die variablen Kosten betragen höchstens 0,2 Rp. für die kWh. Das Lichtnetz mit Fr. 240,000.— festen Kosten weist eine Benutzungsdauer von 400 Stunden auf, so dass hier mit einer Energieabgabe von 1,200,000 kWh zu rechnen ist. Auf

eine kWh im Lichtnetz entfallen somit 20 Rp. feste Kosten, und 20,2 Rp. wären somit die gesamten Unkosten je kWh. Beim Kraftnetz können wir dagegen mit 2500 Stunden Benutzungsdauer eine Energieabgabe von 7,500,000 kWh feststellen, womit sich die festen Kosten auf die kWh gerechnet auf nur 3,2 Rp. und die Selbstkosten auf 3,4 Rp. stellen.

Würde das Werk alle 8760 Stunden des Jahres vollbelastet arbeiten können, z. B. zu Wärmezwecken an die Grossindustrie, stellte sich die Energieabgabe auf 52,560,000 kWh, die festen Kosten je kWh auf 0,9 Rp. und die gesamten Selbstkosten auf 1,1 Rp.

Im Verteilnetz und für die Uebertragungsverluste vom Kraftwerk bis zu den Konsumenten rechnet man „grosso modo“ mit denselben Unkosten, wie für die Produktion im Kraftwerk. Wegen der Inkasso- und Standabnahmekosten verschiebt sich das Verhältnis eher zugunsten des Grossabnehmers. Die Selbstkosten loco Konsument betragen in diesem Beispiele für die kWh im Lichtnetz rund 40 Rp. und im Kraftnetz ca. 7 Rp.

Die grossen Preisunterschiede für die kWh elektrischer Energie sind somit nicht allein eine Folge der Monopolstellung und Konkurrenzfähigkeit der Elektrizitätswerke, sondern zum grossen Teil durch die Art der Energieabgabe je nach der Benutzungsdauer bestimmt.

Wenn das Kraftwerk (ohne Leistungserhöhung) nebst der Belieferung obiger Abonnenten noch Abfallenergie abgeben kann, wird jeder Preis von mehr als 0,2 Rp. für die kWh (variable Kosten) einen Gewinn für das Werk bedeuten.

Einen Anhaltspunkt für die Bemessung der Selbstkosten eines Flusskraftwerkes für Energie „ab Werk“ bieten uns die finanziellen Ergebnisse der Kraftwerke „Laufenburg“ und „Olten-Aarburg“:

	K. W. Laufenburg	E. W. Olten-Aarburg
1. Energieproduktion. . . . .	kWh 384,000,000	kWh 315,262,880
2. Einnahmen aus Energieverkauf . .	Fr. 6,131,578.—	Fr. 5,320,739.—
3. Reingewinn (nach Anrechnung eines Zinses für das Grundkapital von 6%)	„ 831,771.—	„ 400,000.—
4. Einnahme für eine kWh. . . . .	1,59 Rp.	1,69 Rp.
5. Selbstkosten ca. . . . .	1,40 „	1,57 „

Für Anlagen im Kanton Bern liegen keine, für das stromproduzierende Werk ausgeschiedene Betriebsrechnungen vor, aber eine Ueberschlagsrechnung für die Flusskraftwerke „Hagneck“ und „Bannwil“ ergibt auch hier Selbstkosten je kWh von ca. 1,4 Rp. Bei Speicherkraftwerken muss mit höheren Zahlen gerechnet werden; z. B. beim Mühlebergwerk mit ca. 3,5 Rp. (dieses Werk hat aber mit seiner Wochen- ausgleichfunktion einen günstigen Einfluss auf die Energieproduktion der unterhalb liegenden Werke „Kallnach“ und „Hagneck“).

Die wertvollste Energie wird im Saison-Speicherwerk „Handeck“ gewonnen, deren Selbstkosten für den ersten Ausbau auf 3,3Rp. berechnet

wird; nach dem Vollausbau sinken dieselben auf rund 2 Rp., ab Werk Innertkirchen.

Für die Transformierung, die Uebertragung ins Absatzgebiet, die Rücktransformierung und Verteilung der Energie bis zum Konsumenten, ferner für die Energieverluste in den Leitungen und Transformatoren steigen obige Werkselbstkosten auf ca. das Doppelte.

Bei den „B. K. W.“ ergab sich eine Durchschnittseinnahme per kWh in den letzten 30 Jahren von 4,25 Rp. und für das Jahr 1928 von 4,06 Rp. Da dieses Unternehmen viele Kleinabonnenten und viel Ueberlandleitungen besitzt, werden die Selbstkosten in den Kraftzentralen weit unter obigem Wert stehen. An einen Grossabnehmer, wie z. B. an das E. W. Biel, wird die Energie billiger abgegeben, und zwar betrug der Durchschnittspreis im Jahre 1928 nur 3,1 Rp. Hieraus ist ersichtlich, dass die Grossabnehmer im Kanton Bern die Energie beim Grosskraftwerk nicht teurer bezahlen müssen — trotz der bemängelten Monopolstellung der Kraftwerke — als in der industriereichen Ostschweiz. Die „Nord-Ostschweizerischen Kraftwerke“ (N. O. K.) beliefern nur Grossabnehmer (die sechs an ihr beteiligten Kantone und Wiederverkäufer-Werke); bei einem Energieumsatz im Jahre 1928 von 587,200,000 kWh („B. K. W.“ = 488,200,000 kWh) verzeichnen die „N. O. K.“ eine Durchschnittseinnahme von rund 3 Rp.

\* \* \*

*Die Tarife für die Abgabe elektrischer Energie* sind sehr mannigfaltig; die wichtigsten Formen sollen hier nach ihrer Entwicklung kurz erwähnt werden.

Der Pauschaltarif richtet sich, da nur die angeschlossene Leistung bezahlt werden muss, eigentlich am besten nach den Selbstkosten der Kraftwerke, weil diese eine bestimmte Leistung zur Verfügung halten müssen. Die entnommene elektrische Energie wird überhaupt nicht gezahlt, womit die Ablesung der Zähler und die Kosten der Verbrauchsberechnung fortfallen; zudem erspart man dabei die Anschaffung der teuren Zähler. Da aber bei diesem Tarif sehr viel Energie vergeudet wurde und der Preis per kWh für andere Energiekategorien als für die Lichtabgabe viel zu hoch war, wird er heute nur noch für spezielle Fälle angewendet, z. B. für Treppenhausbeleuchtung und solche Räume in Wohnhäusern, die von verschiedenen Parteien benützt werden.

Heute verwendet man neben dem Einfachtarif hauptsächlich Doppel- und Dreifachtarife; der letztere verlangt in den Spitzenbelastungszeiten einen hohen Preis, in den Hellstunden einen mässigen und während der Nacht einen ganz niederen Preis.

Mit den Einfach- und Mehrfachtarifen kann noch ein Benutzungsdauerrabatt verbunden werden, womit der wichtigen Kostendegression

Rechnung getragen wird, sowie der relativ geringeren Mühe hinsichtlich der Ablesung und Verrechnung der Energie bei einem Grossabnehmer.

In bestimmten Fällen wird man einen Maximumtarif einführen oder für jedes angeschlossene kW Garantie für eine bestimmte Minimaaleinnahme verlangen. Den Selbstkosten der Werke gut angepasst ist ein „Grund- und Arbeitsgebührentarif“, wobei die Grundgebühr (Leistungsgebühr) je nach Anschlusswert eine feste Abgabe bedeutet und den festen Kosten des Werkes entspricht. Für Kleinabonnenten kommt dieser Tarif kaum in Frage, da das Publikum nicht einsehen würde, dass man auch dann etwas bezahlen muss, wenn keine Energie verbraucht worden ist.

Für Grossabnehmer sind heute auch Tarife mit Berücksichtigung des Blindleistungsverbrauchs üblich. Damit soll der Abnehmer angehalten werden, seinen Leistungsfaktor hochzuhalten. Bei einer kleinen Blindleistung sind die Verluste in den Uebertragungsleitungen viel kleiner, so dass in dieser Leitung eine grössere Wirkleistung transportiert werden kann.

Die Mannigfaltigkeit dieser Tarife, wozu noch die verschiedenen Tarifansätze für jede Verwendungsart kommen, zeigt uns, wie schwierig sich die Anpassung der Energiepreise an die Selbstkosten gestaltet. Viele Werke verlangen deshalb höhere Preise für die Energie als den Selbstkosten entspricht, um damit eine Risikoprämie für etwaige falsche Selbstkostenberechnung (zu niedere Abschreibungen, Rückgang des Energieabsatzes usw.) einzurechnen.

Bei den „B. K. W.“ haben wir gesehen, dass die Durchschnittseinnahme von 5 Rp. im Jahre 1913 zurückgegangen ist auf 4,06 Rp. im Jahre 1928. Dabei spielt natürlich die Zunahme der Energieabgabe für Wärmezwecke und der Energieexport eine Rolle, aber in bezug auf die gesunkene Kaufkraft des Geldes kann man sagen, dass auch die Energie für Licht und Kraft, relativ genommen, billiger abgegeben wird, als vor dem Kriege. Die Selbstkosten in den Verteilnetzen der Gemeindewerke sind infolge der mannigfachen Energieverwendung stark gesunken, wodurch diese Werke immer höhere Reingewinne erzielten. Dies beweisen am besten die Rechnungsergebnisse der Städte Bern und Biel, wo die Elektrizitätswerke trotz Tarifreduktionen immer höhere Beträge in die Stadtkasse abliefern konnten. In der Stadt Biel wurde der 30 %ige Teuerungszuschlag aus der Kriegszeit bis zum Jahre 1929 beibehalten und vorerst nur für Lichtenergie auf 15 % reduziert.

Die Reingewinne, nach Verzinsung der Gemeindeschuld, die wir in den folgenden Ausführungen als „Uebergewinne“ bezeichnen, haben beim E. W. Bern in den Jahren 1900/1909 Fr. 1,070,998.—, im Zeitraume von 1919/1928 (auch 10 Jahre) Fr. 21,408,285.— betragen.

Bei den grösseren bernischen Gemeindewerken sind im Jahre 1928 folgende Uebergewinne zu verzeichnen:

Elektrizitätswerk der Gemeinde	Energieabgabe kWh	Einnahmen aus Energieverkauf Fr.	Uebergewinne	
			absolut Fr.	per kWh Rp.
E. W. Bern <sup>1)</sup> . . . . .	42,200,000.—	5,945,239.—	2,759,885.—	6,5
E. W. Biel <sup>2)</sup> . . . . .	11,240,000.—	1,981,440.—	812,189.—	7,2
E. W. Thun <sup>3)</sup> . . . . .	4,012,135.—	687,811.—	96,587.—	2,4
E. W. Interlaken ca.	3,500,000.—	527,150.—	150,000.—	4,3
E. W. Burgdorf . „	2,400,000.—	373,726.—	40,000.—	1,7
5 Gemeinden (mit ca. 185,000 Einwohner)	63,352,135.—	9,515,366.—	3,858,661.—	6,1

Die Durchschnittseinnahme für eine kWh in obigen 5 Gemeinden beträgt 15 Rp., wovon 40 %, nämlich 6 Rp. als Uebergewinne in die Gemeindekasse fliessen. Statt zu 9 Rp. im Durchschnitt, wird die Energie ca. um 70 % verteuert an die Konsumenten abgegeben.

Ueber die Preisverhältnisse in der Energieabgabe anderer Gemeinde-Elektrizitätswerke mag die nächste Tabelle orientieren<sup>4)</sup>.

Gemeinde	Durchschnitts- Einnahme für die kWh	Uebergewinn per kWh	Energie- abgabe Mill. kWh
Bern . . . . .	14,0	6,5	42,2
Biel . . . . .	17,6	7,2	11,2
Basel . . . . .	10,0	3,9	107,4
Zürich . . . . .	12,9	3,9	166,5
Genf . . . . .	14,3	2,7	70,9
Lausanne . . . . .	10,3	2,7	41,8
St. Gallen . . . . .	22,9	8,3	13,4
Winterthur . . . . .	8,9	1,4	35,1
Luzern . . . . .	16,0	8,6	20,0
La Chaux-de-Fonds . . . . .	20,5	9,3	9,6
Neuenburg . . . . .	9,8	3,2	15,1
Schaffhausen . . . . .	4,4	1,7	34,0
Chur . . . . .	6,2	3,4	18,2
Lugano . . . . .	5,9	1,6	49,2
Aarau . . . . .	3,9	0,7	50,8
Baden . . . . .	5,5	0,2	19,7

<sup>1)</sup> Zu dem Uebergewinn wurden Fr. 100,000.— gezählt, die in den Spezialreservfonds gelegt wurden.

<sup>2)</sup> Der Reingewinn des Installationsgeschäftes von Fr. 22,154.40 ist ebenfalls im Uebergewinn enthalten.

<sup>3)</sup> Bezieht sich auf das Jahr 1927 und ohne Energieabgabe an die Metallwerke „Selve“.

<sup>4)</sup> Nähere Angaben über die Einnahmen obiger Gemeindewerke sowie betreffend die Uebergewinne und einberechnete überrnormale Abschreibungen, sind im Aufsatz *Emch*: „Tarifierung bei den Elektrizitätswerken“, erschienen in der „Schweizerischen Zeitschrift für Betriebswirtschaft und Arbeitsgestaltung“, Jahr 1930, Heft 3, zu finden.

Die starke Belastung der elektrischen Energie der Gemeindewerke durch die Einkalkulierung erheblicher Uebergewinne kommt einer Umgehung des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte gleich. Durch die Festsetzung eines Maximalzinses der kantonalen Wasserrechtsabgaben in Art. 49, hatte der Gesetzgeber beabsichtigt, den Ausbau unserer Wasserkräfte möglichst zu fördern. Wenn nun die Gemeindewerke das Produkt aus der Wasserkraftgewinnung mit derart hohen Uebergewinnen abgeben, wird die Energieverwendung für manche Zwecke unterbunden.

## II. Die Bewertung der Wasserkräfte.

Solange die Wasserkräfte nicht ausgenützt werden, besitzen sie lediglich ideelle Werte. Durch ihre Nutzbarmachung ist man in der Lage, den Aufwand für anderweitige Kraftgewinnung zu ersetzen bzw. zu ersparen. Man kann deshalb den Wert der Wasserkraft bemessen am Wert der Gestehungskosten der Kraft aus andern Quellen. Allerdings verursacht die Nutzbarmachung der Wasserkraft auch einen Aufwand, und es kann als Wirkung der Wasserkraft nur derjenige relative Nutzen gerechnet werden, der nach Deckung der Aufwandskosten für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte verbleibt.

Wir wollen, um die Sache etwas näher zu erläutern, uns zwei Kraftwerke denken, die in allen Teilen sonst übereinstimmen, lediglich in der Energiequelle verschieden sind. Das eine Werk ist ein Wasserkraftwerk, das andere beschafft sich die Energie mit Hilfe von Dampfmaschinen, Dieselmotoren oder bezieht sie von einem andern Werk. Der jährliche Nutzen der Wasserkraft ist nun gleich demjenigen Betrag, um den es seine benötigte Kraft nach Einrechnung der Kosten für die Nutzbarmachung der Wasserkraft billiger gewinnt, als sie das Vergleichswerk aus andern Quellen beschaffen kann. Kapitalisiert man diesen Betrag zum landesüblichen Zinssatz, so erhält man einen *Ertragswert der Wasserkraft*. Es handelt sich also bei dieser Art der Bewertung um eine abgeleitete Wertschätzung, und zwar um eine Schätzung nach dem Nutzwert der Wasserkraft, gemessen an den Gestehungskosten konkurrierender Kraftquellen, also der Ersatzenergie.

Der so ermittelbare Nutzwert bzw. Ersatzwert ist von Fall zu Fall recht verschieden einzuschätzen; im einen Fall kann die Wasserkraft einen recht hohen Nutzwert erlangen, im andern Fall zur Bedeutungslosigkeit heruntersinken. Ein einfaches Beispiel möge dieses Verhältnis eher erläutern. Ein Sägewerk besitzt eine Wasserkraftanlage mit 13 PS Durchschnittsleistung, die voll ausgenützt wird. Diese Bruttoleistung von 13 PS wird eine Energieabgabe an der Turbinenwelle von rund 10 PS ermöglichen. Die Kosten seien nun folgende:

Anlagekosten des Werkes Fr. 20,000.—, 6 % Zins hievon . . . . .	Fr. 1200.—
Amortisation der Anlage und Wasserzins . . . . .	„ 1600.—
Bedienung, Reparaturen und diverse Unkosten. . . . .	„ 1200.—
	<hr/>
Total Jahreskosten	Fr. 4000.—

Um die gleiche Nettoleistung von 10 PS zu erlangen, müsste das Sägewerk, falls es Fremdstrom beziehen wollte, im Jahr rund 64,000 kWh beziehen. Bei einem Preis per kWh von 15 Rp. hätte es Fr. 9600.— aufzuwenden. Die Wasserkraft erspart dem Sägewerkbesitzer diesen Aufwand (dazu auch noch Zins, Amortisations- und Unterhaltskosten des Elektromotors), verursacht aber seinerseits für ihre Nutzbarmachung einen Mehraufwand von Fr. 4000.—. Sie bringt also dem Sägewerkbesitzer eine Kostenersparnis von jährlich Fr. 5600.— oder per Netto-PS von Fr. 560.—. Diesen Betrag wird der Sägewerkbesitzer als Jahresertrag der Wasserkraft werten und ihm entspricht eine Wertsumme von Fr. 8000.— bis Fr. 10,000.— per Netto-PS, oder Fr. 6000.— bis Fr. 8000.— per Brutto-PS.

Dieser hohe Wert ist jedoch nur dann vorhanden, wenn die durchschnittlichen Leistungen voll ausgenützt und die Ersatzkraft nicht unter 15 Rp. per kWh beschafft werden können. Kann die Ersatzkraft billiger gewonnen werden, so sinkt auch der Nutzwert der Wasserkraft. Manche Werke liefern einem Abnehmer der in Rede stehenden Energiemenge zu 10 und 11 Rp. per kWh. Bei einem Durchschnittspreis von 10 Rp. per kWh vermindert sich der Nutzen der Wasserkraft um Fr. 3200.— und es erhält der Sägewerkbesitzer durch Ausnützung der Wasserkraft nur noch eine Begünstigung von Fr. 240.— per Netto-PS, und es hat die Wasserkraft für ihn nur noch einen Nutzwert von Fr. 3500.— bis Fr. 4000.—.

Nun ist ein Sägewerk selten derart stark beschäftigt, dass es die Wasserkraft voll ausnützen kann. Das Werk wird Sonntags ausser Betrieb stehen, auch in der Nacht nur vorübergehend beschäftigt sein und während vieler Tagesstunden wird die Wasserkraft unbenützt bleiben. Es ist keine Seltenheit, dass die Ausnützung der Wasserkraft bei den Sägewerken auf 50 % zurücksinkt. Trotzdem bleiben die Unkosten der Wasserwerkanlage und der Aufwand für Verzinsung und Amortisation sowie Wasserrechtsabgaben auf gleicher Höhe; die Bedienungs- und Reparaturkosten mögen vielleicht von Fr. 1200.— auf Fr. 800.— zurückgehen, so dass sich die Jahreskosten noch auf Fr. 3600.— belaufen werden. Das Sägewerk hat einen Bedarf von jährlich 32,000 kWh. Bei einem Preis von 10 Rp. per kWh muss es beim Fremdstrombezug im Jahr nur Fr. 3200.— aufwenden. Auch unter Einrechnung einer verhältnismässig hohen Summe für die Jahreskosten des Elektromotors vermag es den Kraftbedarf durch den Fremdstrombezug billiger zu decken, als durch die Ausnützung einer Wasserkraft. Die

Wasserkraft hat also in diesem Verhältnis für den Sägereibesitzer keinen wirtschaftlichen Wert mehr.

Man kann bei den Wasserkraften auch von einer Differenzialrente sprechen, und gerade jene der grossen Werke sind nach der Höhe derselben zu werten. Ist die Ausnützung einer Wasserkraft zum Zwecke der Kraftversorgung einmal wirtschaftlich gegeben, so wird vorerst jene Wasserkraft ausgenützt, die auf die Einheit der gewonnenen Kraft die kleinsten Gestehungskosten verursacht. Steigt der Energiebedarf, so werden fortschreitend unwirtschaftlichere Wasserkräfte ausnützbar bis zum jeweiligen Moment, da die Kraftgewinnung aus andern Quellen konkurrenzfähig wird. Der Strompreis wird sich den Kosten desjenigen Werkes anpassen, das gerade noch zur Versorgung des Marktes mit Kraft gebaut werden muss. Das letzterstellte Werk erzielt also nur noch einen Ertrag, der noch hinreicht, die Kosten für die Nutzbarmachung der Wasserkraft ordnungsgemäss zu amortisieren und zu verzinsen. Für die Wasserkraft selbst bleibt kein Ertrag. Die früher erstellten Werke haben kleinere Gewinnungskosten für die Kraft; sie können aber den Strompreis auf das Niveau der Gestehungskosten des letzterstellten Werks hinaufsetzen. Die Differenz in den Gestehungskosten der früher erstellten Werke zu den Gestehungskosten des letzterstellten Werkes stellt den Nutzen der Wasserkraft dar (Rente).

Es ist allerdings denkbar, dass das alte Werk den Strompreis nicht ganz auf das Niveau der Gestehungskosten des neuen Werkes hinaufsetzt. Dieser Umstand vermindert zwar die mögliche Rente des Unternehmens, schmälert zwar die volkswirtschaftliche Rente und den volkswirtschaftlichen Wert der Wasserkraft keineswegs.

Die Technik des Wasserkraftwerkbaues wird auch mit der Zeit Fortschritte machen, und es werden sich deshalb als Folge dieser Verbesserungen die Erstellungskosten pro gewonnene Krafteinheit verhältnismässig billiger stellen. Es ist daher denkbar, dass später gebaute Werke, trotz der im Grunde genommen ungünstigeren natürlichen Verhältnisse, billigeren Strom liefern können, als früher erstellte. Wenn noch eine grosse Menge Wasserkräfte dieser Qualität zum Ausbau bereitstehen, so ist es möglich, dass bis zu deren Erschöpfung der Strompreis durch den weiteren Ausbau gesenkt und damit die Rente der alten Werke geschmälert wird. Es ist also keineswegs gesagt, dass der Rentenwert der Wasserkräfte in gradliniger Art steigend sein muss.

Die Gestehungskosten der Werke pro Krafteinheit werden in erheblicher Weise von den Materialpreisen und Arbeitslöhnen beeinflusst. Steigende Baukosten pro Krafteinheit fördern die Erträge der alten Werke. Es wäre jedoch ein Irrtum, diesen Mehrertrag als Ertrag der Wasserkraft zu betrachten, denn es ist auch möglich, aus den baulichen Anlagen infolge der Entwicklung (Verteuerung der Bauten) eine Differenzial-

rente zu erlangen, die aufhört fortzufließen, sobald die alte Baute verschwunden ist. Das an seiner Stelle errichtete neue Werk muss eben mit höheren Baukosten rechnen, die Gestehungskosten der gewonnenen Kraft steigen, und es stellt sich die Rente der Wasserkraft nur soweit ein, als sie aus der natürlichen Gunst ihrer Lage hervorgeht.

Bei den Vergleichen der Gestehungskosten der Wasserkräfte der verschiedenen Werke hält es ausserordentlich schwer, denjenigen Faktor auszuschalten, der auf die Verschiedenheit der Materialpreise und Löhne zurückzuführen ist. Es liefert deshalb der Vergleich der Gestehungskosten pro Kraftereinheit der vor dem Kriege erstellten Werke mit denjenigen in der Kriegs- und Nachkriegszeit erbauten keine zuverlässige Unterlage zur Wertung der Wasserkraft. Die ausgebaute Wasserkraft wird in diesem Falle leicht zu hoch gewertet und eine einigermaßen zulässige Bewertung würde erst eintreten, wenn man die Gestehungskosten der Wasserkraft des alten Werkes auf Grund der *Wiedereinrichtungskosten* umrechnete. Nur soweit unter diesen Verhältnissen das alte Werk noch billiger zu liefern in der Lage wäre, besteht gegenüber dem neuen Werk eine Differenzialrente der Wasserkraft.

Die zur Verfügung stehenden Wasserkräfte werden mit der Zeit immer mehr zur Bedarfsdeckung herangezogen. Fortgesetzt werden deswegen immer weniger günstige Gefällsstufen ausgebaut, die wachsenden Aufwand pro Kraftereinheit erfordern. Der Ausbau ist aber jeweils nur möglich, wenn die Technik zu einer relativen Verbilligung führt, oder der Markt für die Kraft steigende Preise bringt. Im letzteren Falle tritt für die alten, besser gelegenen Werke eine Rentenbildung in Erscheinung.

Die hydraulische Kraft steht nun aber auch in Konkurrenz zu den thermischen Kraftquellen (Kohle, Rohöl etc.). Der Kohlenpreis bestimmt deshalb auch bis zu einem gewissen Grade die obere Grenze des Nutzwertes der hydraulischen Kraftwerke; er liefert also auch einen Grenzpunkt, bis zu dem eine Rentenbildung bei den Wasserkraftwerken möglich wird. Die Preise der Kohle werden nun in erheblichem Masse durch die Höhe der Arbeitslöhne und die Transportkosten beeinflusst. Steigende Arbeitslöhne und Kapitalzinse im Produktionsgebiet der Kohle verursachen bei sonst gleichen Verhältnissen eine Verteuerung der Kohle; dasselbe tritt auch ein durch die Erhöhung der Transportkosten. Steigende Kohlenpreise bewirken eine Verbesserung der Rente der Wasserkräfte, steigern also deren volkswirtschaftlichen Wert. Man muss sich jedoch davor hüten, die Wirkung steigender Löhne und Zinse auf den Rentenwert der Wasserkräfte zu überschätzen. Löhne und Zinse sind international verflochten und die Verschiebungen gleichen sich im Verlaufe der Zeit aus. Steigende Löhne und Zinse im Produktionsgebiet der Kohle bleiben eben nicht ganz ohne Einfluss auf die beiden Produktionsfaktoren bei den hydraulischen Kraftwerkbauten. Durch sie werden — immer gleichbleibende Technik

vorausgesetzt — auch die Erstellungskosten der hydraulischen Kraftwerke erhöht, deren Rentenbildung also vermindert.

Der wirtschaftliche Wert der Wasserkraft ist also nicht konstant und er wird von verschiedenen Faktoren der Umwelt beeinflusst, die eben auch wechselnd sein können. *Fahrländer* gibt den laufenden Nutzen der Wasserkräfte mit Fr. 218.55 per Jahr und PS an, wobei er auf Grund der Vorkriegsverhältnisse, mit einem Aufwand für die Gewinnung der elektrischen Energie auf kalorischem Wege von 7,0 Rp. per kWh rechnet, während er die Kosten der hydraulisch gewonnenen elektrischen Kraft mit 3,9 Rp. per kWh in Rechnung stellt<sup>1)</sup>.

Es hält schwer, aus der Differenzberechnung heraus bei der grossen Verschiedenheit der Verhältnisse nur einigermaßen zutreffende mittlere Werte für die Wasserkräfte zu berechnen, und zwar schon deshalb, weil die technischen Fortschritte fortwährend neue Verhältnisse schaffen und die Qualitäten der gewonnenen Kraft ausserordentlich verschieden sind. Bald handelt es sich um Kraft, die aus einem Akkumulierbecken stammt, die deswegen hohe Gesteungskosten aufweist, aber andererseits Kraft von hoher Qualität liefert, bald haben wir es aber mit einem Werk am Unterlauf eines Flusses zu tun, ohne besondere Regulierung der Wasserzufuhren, so dass die Gesteungskosten niedriger sind, aber auch die Qualität der gewonnenen Kraft nicht so hoch zu würdigen ist. Die Verschiedenheit der Verhältnisse mögen folgende Vergleiche aus den Anlagen der „B. K. W.“ dartun. Wir machen jedoch ausdrücklich darauf aufmerksam, dass eine absolut einwandfreie Vergleichbarkeit nicht besteht, weil die verschiedenen Werke innert zeitlich weit auseinanderliegenden Perioden gebaut wurden, die Erstellungskosten also keineswegs den Betrag der Wiederherstellungskosten widerspiegeln.

#### 1. Das Kraftwerk „Mühleberg“ der „B. K. W.“

Die gesamten Baukosten dieses Werkes erreichten Fr. 40,000,000.—. Als Jahreskosten wird bei einem Werk von der Grösse des Mühlebergwerkes mit ca. 10 % der Baukosten gerechnet = Fr. 4,000,000.—. Die Energieproduktion dieses

<sup>1)</sup> M. Fahrländer: Das Volksvermögen der Schweiz, Basel 1919, Seite 110. Fahrländer hat aus diesem Jahresnutzen auch den Wert der Wasserkraft als Volksvermögen berechnet. Die von ihm ermittelten Grössen sind methodisch unrichtig bestimmt. Seine Umrechnungen von kW auf PS sind unzutreffend, indem er die PS um 36 % grösser annimmt als die kW, während bekanntlich das umgekehrte Verhältnis vorliegt. Ausserdem hat Fahrländer als Volksvermögen der Wasserkräfte bloss den einfachen Betrag des Jahresnutzens eingestellt.

Richtigerweise hätte er diesen Jahresnutzen auf der Grundlage eines landesüblichen Zinssatzes kapitalisieren sollen. Bei einem Zinsfuss von 5 % hätte also der 20fache Betrag des Jahresnutzens als Volksvermögen erscheinen müssen. (Nach den Berechnungen Fahrländers über den Jahresnutzen der Wasserkraft wäre der Wasserkraft per PS ein Nutzwert von rund Fr. 4200.— bis Fr. 4500.— zuzumessen!)

Werkes betrug in den letzten Jahren durchschnittlich rund 115,000,000 kWh, so dass die Gestehungskosten per kWh sich auf 3,5 Rp. stellen.

Es ist bekannt, dass die Ausfuhr elektrischer Energie in den letzten Jahren mehr als 1 Milliarde kWh betrug, für welche im Durchschnitt nur 2,1 Rp. bezahlt wurde. Es handelt sich absolut nicht nur um Abfallenergie, sondern zum grössten Teil um gleiche Energie, wie sie das Werk Mühleberg erzeugt. Die „B. K. W.“ haben im Jahre 1929 von andern Werken 145,745,212 kWh Fremdstrom bezogen und dafür Fr. 5,107,003.20 bezahlt, somit per kWh 3,5 Rp. Man darf deshalb annehmen, dass die „B. K. W.“ dieselbe Energie, wie sie aus dem Kraftwerk Mühleberg erhalten, auch von andern Werken zum Preise von 3,5 Rp. hätte beziehen können. In dieser Beziehung stellt also die Wasserkraft des Mühlebergwerkes für die „B. K. W.“ keinen Wert dar, sie weist keinen Ertrag auf, denn bei Bezug der Energie aus andern Werken bleiben die Gestehungskosten dieselben oder verringern sich eher noch.

Das sehr teuer erbaute Wochenausgleichbecken, der Wohlensee, hat aber einen günstigen Einfluss auf die Kraftwerke „Kallnach“ und „Hagneck“, indem die nutzbare Energieproduktion dieser Werke nun viel höher ist als vorher.

### 2. Das Kraftwerk „Hagneck“.

Baukosten: rund Fr. 3,600,000.—. Jahreskosten: 12 % davon, da kleineres Werk als Mühleberg = Fr. 432,000.—. Bei der durchschnittlichen Energieproduktion von 30,000,000 kWh stellen sich die Gestehungskosten per kWh auf ungefähr 1,4 Rp. Die Energie, die in diesem Flusskraftwerk gewonnen wird, enthält keine Spitzenenergie, sie stellt Konstantenergie dar und kann sicherlich von anderen Werken zum selben Preise bezogen werden, wie letztere die Exportenergie abgeben, d. h. zu 2,1 Rp.

Demnach erhalten die „B. K. W.“ die Energie aus dem Werk „Hagneck“ um ca. 0,7 Rp. per kWh billiger als von andern Werken. Damit haben wir ein Mass für die Bewertung der Wasserkraft. Der Ertrag ist um ca. Fr. 210,000.— höher, als wenn das Hagneckwerk nicht erbaut worden wäre. Rechnet man diese Ertragsdifferenz als Funktion der betreffenden Wasserkraft (und nicht als Ergebnis der Wirkung der für die Erstellung des Werkes günstigeren Bauperiode der Vorkriegszeit) und kapitalisiert sie zu 5 %, so resultiert als Nutzwert der Wasserkraft ein Betrag von 4,2 Millionen Franken. Die Energieproduktion von 30,000,000 kWh per Jahr entspricht einer Durchschnittsleistung von ca. 5000 Netto-PS. Demnach würde der Nutzwert der Netto-Pferdekraft im vorliegenden Falle auf Fr. 840.— zu veranschlagen sein. Das ist der höchste Wert, der auf die PS unter den vorliegenden Umständen gerechnet werden kann. Setzt man jedoch für den Wert der Anlage Wiederherstellungspreise in Rechnung, so vermindert sich der rechnungsmässige Ertrags- bzw. Nutzwert der Wasserkraft erheblich.

### 3. „Kandergrund“, „Spiez“, „Mühleberg“, „Kallnach“ und „Hagneck“ zusammen.

Die gesamten Baukosten dieser 5 Werke belaufen sich auf Fr. 70,000,000.—. Die Jahreskosten, zu 11 % angenommen, ergeben eine Ausgabensumme per Jahr von Fr. 7,700,000.—. Die mittlere Energieproduktion dieser Werke darf mit 310,000,000 kWh eingesetzt werden (1929 = 316,000,000 kWh), so dass die Jahreskosten per kWh ab Werk 2,5 Rp. betragen.

Diesen Kosten ist der Preis für die Fremdenergie gegenüberzustellen. Wenn wir beachten, dass eine  $3\frac{1}{2}$ fache Energiemenge zu 2,1 Rp. loco Grenze abgegeben wird, dass ferner Rheinkraftwerke gebaut werden mit Gestehungskosten von weniger als 1,5 Rp./kWh, z. B. Rhyburg-Schwörstadt, mit einer Energieproduktion von 650 bis

700,000,000 kWh, dass in Grosskraft-Dampfzentralen eine kWh zu 1,5 Pfg. erzeugt wird, so ist anzunehmen, dass die „B. K. W.“ ihren Energiebedarf aus andern Energiequellen heute bei einem Durchschnittspreis für die kWh von rund 3 Rp., hätte decken können.

Bei dieser Annahme eines Fremd-Energiepreises von 3 Rp. verbleibt zugunsten der Wasserkraft ein Gewinn von 0,5 Rp. per kWh oder bei 310,000,000 kWh von Fr. 1,550,000.—. Bei einem Zinssatz von 5 % lässt sich daraus ein Nutzwert der Wasserkraft der betreffenden Werke von Fr. 31,000,000.— errechnen. Die produzierte Energie von 310,000,000 kWh erfordert eine Durchschnittsleistung von ca. 50,000 Netto-PS an der Turbinenwelle, so dass der durchschnittliche Wert einer Pferdestärke für obige 6 Zentralen Fr. 620.— betragen würde.

Von grösster Wichtigkeit ist bei dieser Berechnung die genaue Ermittlung des kWh-Preises für die Ersatzkraft. Wenn z. B. obige Energiemenge zu 2,5 Rp. durchschnittlich erhältlich oder in einer Grosskraft-Dampfanlage — im Konsumgebiet erstellbar, erspart diese teure Ueberlandleitungen und verursacht weniger Leitungsverluste — zu 2,5 Rp. erzeugt werden könnte, so würde der Wert unserer Wasserkräfte auf Null sinken.

Aus den Darlegungen geht hervor, dass der Wert einer Wasserkraft innert verhältnismässig sehr weiten Grenzen zu suchen ist. Im einen Fall kann per Netto-PS ein Nutzwert von Fr. 10,000.— vorliegen, in einem andern dagegen ist die Wasserkraft geradezu wertlos. Es kann deshalb der Wert einer Wasserkraft nur von Fall zu Fall unter Würdigung der jeweiligen Verhältnisse mit befriedigender Verlässlichkeit bestimmt werden. Der Nutzwert wird stark beeinflusst von der mehr oder weniger rationellen Ausnützung einer Wasserkraft.

Die Grundsteuerschätzung ist ein ungeeigneter Masstab, denn sie erfasst nicht nur den Wert der Wasserkraft, sondern auch einige Teile der Wasserzuleitungskosten. Die Grundsteuer spiegelt den Gegenwert der Wasserkraftrente ebenso ungenau wieder, wie die Landrente Ad. Smiths die Grundrente, und es kann daher die Grundsteuerschätzung nicht als Basis zur Bewertung der Wasserkräfte gewählt werden. Es ist das um so weniger zulässig, als sie auf den wirklichen Wert nicht genügend Rücksicht nimmt. Ist der Wert der Wasserkraft im Durchschnitt Fr. 600.—, 900.— oder 1200.— per Netto-PS, sind die ausgebauten Wasserkräfte mit einer Konstantleistung von 160,000 PS mit 96 Millionen, 144 Millionen oder 192 Millionen zu werten? Wer will, beim Mangel einer individuellen Einschätzung der Wasserkräfte sagen, wie hoch der Nutzwert ist? Es fehlt eben eine Katastrierung der Wasserkräfte, die auf den wirtschaftlichen Wert der Wasserkraft Rücksicht nimmt. Alles das, was vorliegt: die Grundsteuerschätzung, die Wasserzinse usw. berücksichtigen die grossen Differenzen im Nutzwert nicht.

Die Wasserkraft ist, von einigen Ausnahmen abgesehen, Staats-eigentum. Der Benützer derselben ist lediglich Pächter der Wasserkraft. Der Wasserzins ist der Pachtzins. Dieser ist im Durchschnitt weit kleiner als die Rente der Wasserkraft beträgt. Der Wasser- (Pacht-) zins ist wohl

mit Absicht tief gehalten und durch die Bundesgesetzgebung auf maximal Fr. 6.— per Brutto-PS beschränkt. Dieser tiefe Ansatz lässt sich rechtfertigen mit dem Hinweis auf das Heimfallsrecht und die Befruchtung des Gewerbefleisses durch eine billigere Versorgung mit Kraft, sowie durch den Umstand, dass Staat und Gemeinden auf dem Wege der Besteuerung am Vorteil, der aus der Begünstigung durch die niedere Ansetzung des Pachtzinses erwächst, auch beteiligt sind. Daraus geht das besondere Interesse des Staates und der Gemeinden an der Art des Ausbaues und dem Grad der Ausnützung der Wasserkräfte hervor. Gerade der Umstand, dass im Wasserzins kein voller Ausgleich für die Rente der Wasserkraft erblickt werden kann und der Verpächter ihn in einem Anteil am Ertrag zu suchen hat, verpflichtet den Staat, darüber zu wachen, dass eine rationelle und möglichst vollständige Ausnützung der Wasserkräfte vorgenommen wird. Schon deshalb darf er die Wasserwirtschaft nicht der Willkür des Einzelnen überlassen. Der Eigennutz reicht eben nicht hin, um immer das Vollkommenste zu erreichen, zumal die Peitsche eines hohen Wasserzinses fehlt. Das öffentliche Interesse verlangt deshalb gebieterisch einen planmässigen Ausbau der Wasserkräfte.

Eine planmässige Wasserwirtschaft ist nur möglich, wenn die vorhandenen, ausgebauten und noch freien Wasserkräfte und alle ihre rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Elemente katastriert sind. Schon das Gesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 26. Mai 1907 sieht in Art. 23 die Führung eines Wasserkatasters vor, dessen Anlage und Führung durch Dekret des Grossen Rates geordnet werden soll. Dieses vorgesehene Dekret harret heute noch der Kodifizierung.

Planmässiger Ausbau der Wasserkräfte ist unvollkommen, wenn sich die Tätigkeit der staatlichen Organe auf blosser Selektion der einlaufenden Wasserkraft-Ausbaugesuche beschränkt. Der Staat als Eigentümer der Wasserkräfte hat aktiv zu sein und durch Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplanes, verbunden mit Projektierungsarbeiten für Wasserbauten, den Ausbau der Wasserkräfte zu erleichtern und ihm System und Richtung vorzuzeichnen.

---

## Schlussresultate.

Auf Grund unserer Untersuchung kommen wir zu nachstehenden Schlussfolgerungen:

1. Für die Ausnützung der Wasserkräfte des Kantons Bern standen am 1. Januar 1928 ca. 350,000 PS Maschinenleistung in 1423 Wasserwerkanlagen zur Verfügung. Die Durchschnittsleistung dieser ausgenützten Wasserkräfte beträgt ca. 160,000 Netto-PS. Der heutige Betriebswert aller Kraftwerke, Energieverteilungsanlagen, Apparate und Installationen ist auf rund 500 Millionen Franken und mit Einschluss des Wertes der Wasserkräfte auf ca. 600 Millionen Franken zu veranschlagen. Die Kraftgewinnung aus den bernischen Gewässern wird bei Vollbetrieb der ersten Oberhaslistufe „Handeck“ eine Energiemenge von 900,000,000 kWh darstellen.

2. Die im Kanton Bern vorhandene totale Wasserkraft ist auf mindestens 560,000 durchschnittliche Nettopferdestärke zu schätzen. Es ist diese Grösse als ein grober Annäherungswert zu betrachten. Genauere Werte lassen sich erst nach Aufstellung eines Wasserkatasters ermitteln.

Von den vorhandenen 560,000 Netto-PS waren im Jahre 1928, mit Einschluss des Werkes „Handeck“, rund 160,000 Netto-PS als ausgebaut und etwa 280,000 Netto-PS als noch ausbaufähig zu betrachten. Von diesen letzteren sind 100—150,000 Netto-PS für die nächsten Jahrzehnte wirtschaftlich noch nicht ausnützbar.

Bei vollständigem Ausbau aller Wasserkräfte werden die Wasserkraftwerke eine installierte Maschinenleistung von rund einer Million Netto-PS aufweisen, deren Kraftgewinn einer Energiemenge von rund 2,7 Milliarden kWh äquivalent sein wird.

3. Die Wasserzinsabgaben im Kanton Bern, verglichen mit denjenigen anderer Kantone, stellen sich verhältnismässig niedrig. Es ist jedoch zu beachten, dass die bernischen Kraftwerke auch in Form von Grundsteuern „Wasserzinse“ entrichten. Die totale Belastung der Kraftwerke für Wasserrechtsabgaben und Wasserkraftsteuern erreichte im Jahr 1928 über eine Million Franken. Davon wurden entrichtet in Form der Wasserzinse Fr. 204,000.—; die kantonale „Grund- (Vermögens-)steuer“ der eingeschätzten Wasserkräfte, inklusive Zuschlagsteuer, sowie die Konzessionsgebühren betragen rund Fr. 415,000.—. In die Gemeindekassen flossen als „Grund-(Vermögens)steuern“, inklusive Zuschlagssteuer, weitere Fr. 420,000.—.

Die Heraufsetzung des Wasser-(Pacht)zinses auf die durch die eidgenössische Gesetzgebung zulässige Höhe, unter Verzicht auf „Grundsteuern“ auf den Wasserkraften, hätte eine Erhöhung der Einnahmen aus Wasserertragssteuern und Wasserzinsen zur Folge.

4. Der Wert der Wasserkraft kann nur von Fall zu Fall ermittelt werden und er schwankt innert recht weiten Grenzen. Die gesamte Grundsteuerschätzung der bernischen Wasserkraft im Ausmass von 100,6 Millionen Franken bringt den wirklichen Wert der Wasserkraft nicht zur Darstellung.

5. Das öffentliche Interesse ruft nach planmässigem Ausbau der Wasserwirtschaft und einer Katastrierung der Wasserkraft.

6. Die für den Kanton Bern geltenden, die Wasserwirtschaft beschlagenden Gesetze sind nicht einheitlich und stehen in einzelnen Bestimmungen mit den bundesrechtlichen Normen in Widerspruch. Eine Revision der Wasserrechtsgesetze des Kantons unter Anpassung an die heutigen Wasserwirtschaftsverhältnisse ist geboten.

---

## Quellenverzeichnis.

---

- Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz auf 1. Januar 1928, herausgegeben durch das Eidgenössische Amt für Wasserwirtschaft, Bern.
- Die Wasserkräfte der Schweiz III: Verfügbare Wasserkräfte auf 1. Januar 1914; von der Abteilung für Wasserwirtschaft, Bern.
- Statistik der gewerblichen Betriebe und Unternehmungen des Kantons Bern: kantonale Zählung vom November 1889, herausgegeben vom statistischen Bureau des Kantons Bern.
- Führer durch die Schweizerische Wasserwirtschaft I und II; herausgegeben vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband. 1926, Zürich.
- Geschäftsberichte und Rechnungen für die Jahre 1909—1928 der Bernischen Kraftwerke A.-G. in Bern.
- Geschäftsberichte der Stadt Bern für die Jahre 1881—1928; Berichte und Rechnungen über das Elektrizitätswerk Bern.
- Geschäftsberichte des Elektrizitätswerkes der Stadt Biel für die Jahre 1900—1928.
- Jahresberichte der Licht- und Wasserwerke der Stadt Thun für die Jahre 1919 und 1921—1927.
- Berichte des Gemeinderates an den Stadtrat von Burgdorf für die Jahre 1898 bis 1927.
- Geschäftsberichte der Licht- und Wasserwerke Interlaken für die Jahre 1905, 1910, 1915 und 1919—1928.
- Geschäftsberichte des Elektrizitätswerkes Lauterbrunnen für die Jahre 1922—1927.
- Geschäftsberichte der A.-G. Elektrizitätswerke Wynau für die Jahre 1897—1928.
- Rapport du Conseil d'Administration de la Société des Forces Electriques de la Goule à St-Imier. 1894—1928.
- Staatsrechnungen des Kantons Bern, Jahrgänge 1917—1928.
- Staats- und Verwaltungsberichte aller übrigen Kantone für 1928.
- Eidgenössische Fabrikstatistik 1905, 1911, 1923.
- „Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins“, Halbmonatsschrift.
- „Der Schweizerische Energiekonsument“, Zürich; Monatsschrift.
- Bernisches Gesetz über die direkten Staats- und Gemeindesteuern vom 7. Juli 1918.
-

# Literaturverzeichnis.

---

- Blumenstein, Ernst:* Das Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte und die kantonalen Grundsteuern (Bernisches Verwaltungsrecht und Notariatswesen; Bern 1917, Heft 11).
- Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft:* Wirtschaftliches über die Energieversorgung des Landes im Winter (Bern 1928).
- Egger, Walter:* Die öffentlichen Abgaben der Wasserwerkanlagen (Diss., Bern 1922).
- Fahrländer M.:* Das Volksvermögen der Schweiz (Diss., Bern 1919).
- Geiser, Karl:* Rechtsgeschichtliches aus Urkunden bernischer Wasserwerke (Separat-Auszug aus der Zeitschrift für Schweizerisches Recht, Bern 1912).
- Brienersee und Thunersee; Historisches und Rechtliches über den Abfluss (Publikationen des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich 1914).
- und *Abbühl, Johann:* Einführung und Kommentar zum Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916 (Bern 1921).
- Beiträge zur Geschichte des Wasserrechts im Kanton Bern (Bern 1909).
- Haas, Robert:* Die Rückstellungen bei Elektrizitätswerken und Strassenbahnen (Berlin 1916).
- Jakob, Fr. E.:* Ueber die volkswirtschaftliche Bedeutung der Wasserkräfte (Diss., Heidelberg 1907).
- Kastendieck:* Die Wertveränderung durch Abschreibung, Tilgung und Zinseszinsen (Berlin 1914).
- Muri, Walter:* Der schweizerische Export elektrischer Energie (Diss., Bern 1926).
- Mutzner, Paul:* Die Bundesgesetzgebung über die Ausnützung der Wasserkräfte (Politisches Jahrbuch der Schweiz, Bern 1917).
- Das Verfügungsrecht des Gemeinwesens über die Wasserkräfte und die Grenzen der fiskalischen Belastung (Bern 1928).
- Parizot, Günther, Ing.:* Die Entwicklung der „Bernischen Kraftwerke“ A.-G. in Bern (Diss., Zürich 1917).
- Peter, A., Ing.:* Die Juragewässerkorrektion, Neuordnung 1921 der Korrektion der jurassischen Gewässer (Bern 1922).
- Schirmer, Alice:* Die schweizerischen Wasserkräfte als volkswirtschaftliches Gut (Diss., Zürich 1921).
- Schweizerische Blätter für Wirtschafts- und Sozialpolitik* (Bern 1904, Hefte 13—16).
- „*Steuerpraxis*“ Bern: Steuerentscheide betr. Einschätzung der Wasserkräfte (1921, S. 76; S. 98 und 1922, Seite 25).
- Stoll, Hans:* Wasserwirtschaftsplan des obern Aaregebietes bis zum Bielersee (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Zürich 1923).
- Trüb, Hans, Ing.:* Der Staat und die Wasserkraftanlagen in der Schweiz (Diss., Zürich 1921).
- Trümpy, Hans:* Eidgenössische Wasserrechtsgesetzgebung (Aus „Schweizerische Gesetze“, herausgegeben von Prof. E. Blumenstein, Bern 1919).
- Wettstein, Bruno:* Rückfall und Heimfall im Schweizerischen Wasserrecht (Diss., Zürich 1926).
- Will, Eduard:* Denkschrift über die 25jährige Entwicklung der „A.-G. Bernische Kraftwerke“ (Bern 1924).
- Zollinger, Karl:* Das Wasserrecht an der Langeten; Rechtsgeschichtliche Studien (Diss., Bern 1906).
-

