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.]

Kapitel: 2: Die betriebstechnischen und finanziellen Verhältnisse bei den grösseren Wasserkraftwerken

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: 15.07.2025

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

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 vermittelst 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 m³ 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 vorauszusehen war. Weil e ne blosse 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 abzuhelfen, 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 zugehörenden 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 Kantonalbank 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 Kantonalbank 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 M llionen Franken erhöht werden. Die Kantonalbank 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 m³, 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 Fahrdrahtspannung von 15,000 Volt mit einer Periodenzahl von anfänglich 15 und später 16⅔ 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 m³/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 Zuleitungsstollens, der 6 m^3/sec. zu führen vermag. Das Wasserschloss und der Zuleitungsstollen mit dem Wasservolumen von 29,000 m^3 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 hiefür 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 Gümmenenbrücke) 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 auszunützende 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 m³. Von diesem See aus führt ein 2100 m langer Wasserleitungsstollen durch den Hügel nach Kallnach mit einer normalen Wasserführung von 70 m³/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^3 ergibt. Er dient zur Deckung der Belastungsspitzen, als Wochenausgleichsbecken 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 Strassenverbindung 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 aufretenden 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 m³, und ferner der Gelmersee mit 13 Millionen m³ 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 vermittelst 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." überging, 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^3

ausgebaut; aber der Doubs führte zeitweise nur 3 m³/sec. Wasser, dagegen bei Hochwasser 1000 m³/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“[1]). 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 m³/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.

* * *

[1]) Das zugehörige Kraftwerk steht bei Bannwil.

Die „A.-G. des Aare- und Emmekanals“ ist dagegen wieder ganz verselbständigt 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 Emmekanals“ 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 Zementsyndikat 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 Elektrostahlfabrik 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[1]). 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-

[1]) Im Jahre 1924 betrug die Grundsteuerschatzung 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	Fr.	43,113,250.—

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

Die Anleihens- und Emissionskosten (Disagio, Stempel, Druck- und Reklamekosten), die sich auf über Fr. 2,000,000.— beliefen, 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 Ortschaften	Transformatoren		Länge der Primärleitungen	Zahl der Eisen- und Holzmaste
			Kapazität		
	Anzahl	Zahl	kVA	km	
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 Transformatorenstationen 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	Bügeleisen	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 Elektrizitätswerke	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 Zentralen der „B. K. W.“ in kWh	Fremdstrombezug 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.

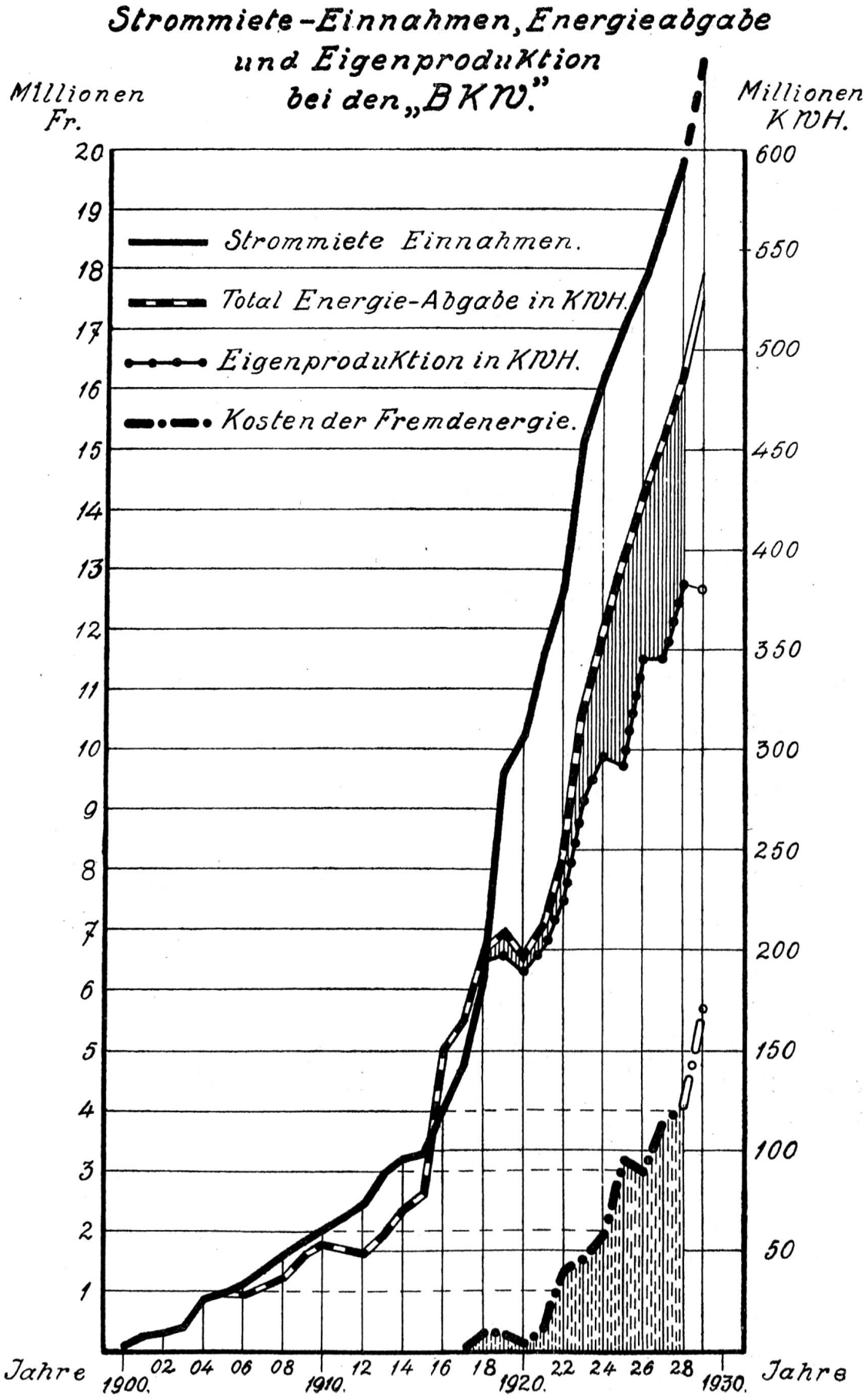
Im Jahre 1929 wird aus den ausserkantonalen Werken eine Energiemenge von ca. 120 Millionen kWh bezogen, wofür rund 5 Millionen Franken bezahlt werden müssen.

C. Die finanzielle Lage und die Betriebsergebnisse.

Jahr	Einnahmen aus Strommiete Fr.	Einnahme per kWh Rp.	Ausgaben für Fremdstrombezug Fr.	Kosten des Fremdstromes per kWh 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."
Millionen Fr.
Millionen KWH.
Strommiete Einnahmen.
Total Energie-Abgabe in KWH.
Eigenproduktion in KWH.
Kosten der Fremdenergie.
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
Jahre
1900.
02
04
06
08
1910.
12
14
16
18
1920.
22
24
26
28
1930.
Jahre

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	Fr. 21,687,056.20

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		Fr.	10,058,812.95

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

Im weitern 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	Fr. 6,932,447.75	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	Fr. 3,875,053.15	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	Fr. 4,415,000.—	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	Fr. 25,076,221.—

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	Fr. 19,201,933.70	Fr. 40,298,721.60

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:

Aktiven:

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.—
	Fr. 191,334,479.25

Passiven:

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
	Fr. 191,334,479.25

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 mechan sche 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 jederzeit 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 Trambahn 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[1]). Die Stadtbehörden sahen sich nach neuen Kraftquellen um, da die Industrie noch etwa 700 PS abnehmen konnte; daher wurde mit

[1]) 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[1]).

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-

---

[1]) 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[1]). 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 . . . . . betrug.	Fr. 2,609,981.90

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 Pferdekräften, 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

[1]) 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	„ 4,445,539.20
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 ausgebaggert.

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-Akkumulatorenkessel 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 (Haushaltungsnetz) 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 weitern 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 dieselelektrischen 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 Transformatorenstation.

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 Dezembermittel 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
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	Fr. 17,537,684.10

Die Gesamteinnahmen im Jahre 1928 betrugen	Fr. 6,364,883.90
Betriebskosten, allgemeine Unkosten, Kraftmiete usw.	„ 2,180,626.35
Für Verzinsung obiger 8 Millionen Franken Gemeindekapital und für Abschreibungen verbleiben somit	Fr. 4,184,257.55

B. Energieabgabe, Produktion und finanzielle Ergebnisse.

1. Die Leistungssteigerungen in den eigenen Anlagen.

Jahr	Wasserwerk an der „Matte"	Kraftwerk „Felsenau"	Dampf- und Gasmaschinen (Monbijou)	Fremdstromleistung	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	3,600,000	4,266,000
			38,565		
1904	737,159	—	3,900	3,687,900	4,467,524
			150,750		
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	48,663,180
				1,397,600*	
1903/28	37,318,982	402,461,168	3,881,506	136,985,895	580,647,551

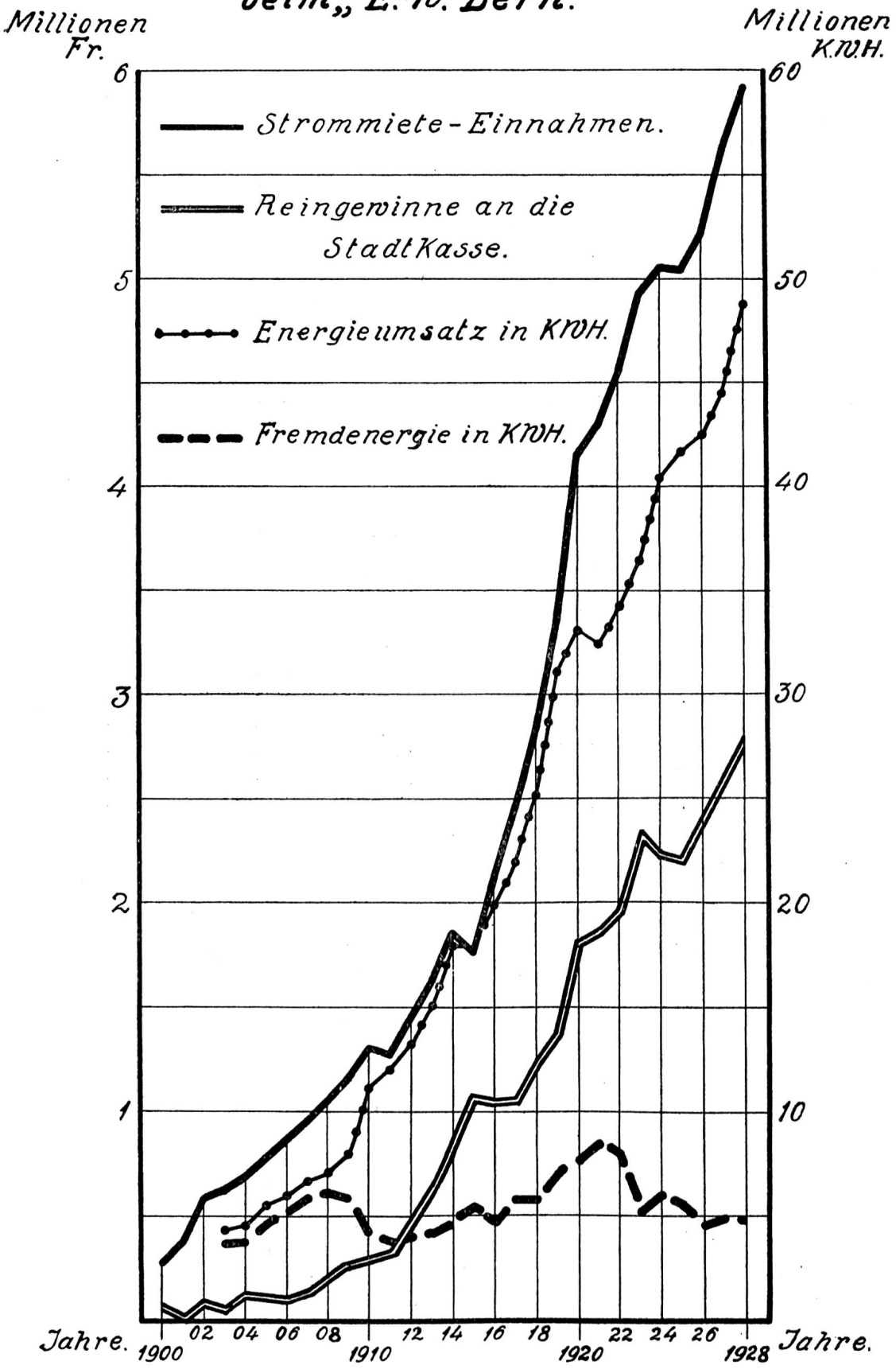
3. Die Stromeinnahmen und Reingewinne.

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 [1])	820,081.31	
1915		1,760,056.05 [2])	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 [3])	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		72,061,041.75	29,405,845.02	29,405,845.02

Am augenfälligsten ist beim „E.-W. Bern" die Steigerung der Nettoreingewinne, d. h. die Gewinne nach Verzinsung der geschuldeten Kapitalien und nach Vornahme aller Abschreibungen und Rückstellungen. Die Reinngewinne 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	Fr. 29,405,845.02	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

[1]) Schweiz. Landesausstellung; [2]) Preisreduktion von ca. 15 % auf Licht. [3]) Tarifreduktion 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[1]). Ferner ist das gesamte Verteilnetz mit einem Anlagewert von ca. 15 Millionen Franken anzusetzen, worin auch die Transformatorenstationen, die Zähler und Messapparate einbezogen sein sollen.[2]) 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

---

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

[2]) Als Anhaltspunkt kann das „E.-W. Biel" dienen, das bei ¼ der stadtbernischen Energieabgabe und für ⅓ 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 beigestellten 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 [1]).

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

[1]) Für das „E. W. Bern" ergeben sich ähnliche Beträge: Bei 5,9 Millionen Franken Einnahmen weisst 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 Gestehungskosten 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 Dampfreserven 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 $^1/_7$ desjenigen vom Jahre 1925.

Von der total erzeugten Energie stammen nach obigen Zusammenstellungen:

1. Aus den eigenen hydraulischen Anlagen	466,158,057 kWh
2. „ „ „ kalorischen Anlagen	1,911,715 „
3. Als Fremdenergie angekauft	28,213,600 „
Totale Energieabgabe	496,283,372 kWh

Die Durchschnittseinnahme für die ganze Betriebsperiode beträgt per kWh 4,92 Rappen und für das Jahr 1928 = 4,66 Rappen.

Bei diesen niederen Durchschnittseinnahmen wurden noch erhebliche Abschreibungen an den Werken und Verteilanlagen gemacht, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

Anlage	Erstellungskosten bis 31. Dez. 1928	Abschreibungen bis 31. Dez. 1928	Buchwert per 31. Dez. 1928
Altes Werk	Fr. 3,570,223.95	Fr. 2,125,222.95	Fr. 1,445,001.—
Neues Werk	„ 6,400,040.35	„ 580,040.35	„ 5,820,000.—
Gebäude	„ 436,480.30	„ 141,480.30	„ 295,000.—
Transformatoren . . .	„ 1,029,480.75	„ 662,480.75	„ 367,000.—
Leitungen	„ 3,056,912.90	„ 2,006,912.90	„ 1,050,000.—
Total	Fr. 14,493,138.25	Fr. 5,516,137.25	Fr. 8,977,001.—

Die Grundsteuerschatzung der Immobilien beträgt Fr. 4,240,835.—,

die Brandassekuranz	Fr. 2,826,700.—
wozu eine Mobiliarversicherung kommt mit	„ 4,215,450.—
und eine Maschinenversicherung von	„ 3,706,000.—
also ergibt sich per 31. Dezember 1928 eine totale Versicherungssumme von	Fr. 10,748,150.—

Das Aktienkapital des Elektrizitätswerkes „Wynau“ ist ausgewiesen mit Fr. 5,000,000.— (Aktienkapital) und die übrigen Passiven mit

„ 450,000.—	Reservefonds
„ 3,150,000.—	Hypothekaranleihen
„ 813,865.20	Kreditoren, und total mit
Fr. 9,413,865.20	Bilanzsumme

Dividendenausschüttung: 1918 bis 1921 = 7 %, seither immer 6 %.

V. „Société des Forces électriques de la Goule“ à St-Imier.

Dieses Kraftwerk, mit einem ersten Ausbau von 4650 PS Maschinenleistung, wurde im Dezember 1894 bis Dezember 1895 erbaut; es stellt somit das erste Werk im Kanton Bern dar mit mehr als 1000 PS Leistung.

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

Jahr	Energie-einnahmen Fr.	ENERGIE-UMSATZ Total kWh	Davon 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 [1])
1911	410,001.—	7,214,870	931,650	12,580 [1])
1912	450,203.—	8,243,510	402,760	—
1913	459,618.—	8,720,690	487,990	272,070 [1])
1914	437,568.—	7,405,130	194,190	81,870 [1])
1915	435,449.—	7,360,890	135,160	350 [1])
1916	509,159.—	8,013,090	101,820	2,440 [1])
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 [2])
1922	853,397.—	8,749,561	9,544	826,410 [2])
1923	963,195.—	11,713,846	75,106	1,967,840 [3])
1924	714,432.—	12,401,244	79,144	1,314,800 [3])
1925	718,136.—	12,003,853	124,283	1,255,380 [3])
1926	715,867.—	10,964,615	103,225	1,403,650 [4])
1927	813,041.—	10,649,249	28,529	779,530 [4])
1928	889,590.60	12,017,367	206,862	1,926,835 [4])
	16,066,233.60	226,241,866	10,015,225	12,252,398

[1]) Fremdstrom von der „Compagnie Vaudoise".
[2]) „ „ „ „Entreprises Electriques Fribourgeoises".
[3]) „ „ „ „Compagnie Vaudoise", „Entreprises Electriques Fribourgeoises".
[4]) „ „ „ „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 Aarekorrektion 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 Grundwasserpumpanlage 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 m³/sec. Wasser ausgenützt bei einem maximalen Abfluss aus dem Thunersee von ca. 400 m³/sec.

Die Baukosten des neuen Elektrizitätswerkes betrugen 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 Fremdstrombezug 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	*4,156,772.15 Einnahmen*	
1918/27		*733,795.10 Reingewinn*

* 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 Umformerzentrale und die Akkumulatorenanlage auf je Fr. 1.— abgeschrieben sind. Die Abschreibungen in den Jahren 1921/27 erreichten folgende Beträge:

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

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	2,150,000	26,671,867	4,168,149.05	1,236,429.05

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	Fr. 2,422,283.55

Als Gegenposten bestehen folgende Reserven:

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

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

Energieproduktion, Fremdstrombezug und Einnahmen.[1])

Jahr	Energieumsatz Total kWh	Energieumsatz davon Fremdenergie kWh	Einnahmen aus Energieverkauf Fr.	Ausgaben für Fremdstrombezug Fr.
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	50,469,246	8,644,908	6,973,745.55	738,459.95

[1]) 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 Ueberverzinsung 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 Zugförderung 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 „Burglauenen" 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	Fr. 4,976,031.—

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 Strombezüger 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 Grundsteuerschatzung von Fr. 1,372,490.— *total 1,587,000 Franken* angelegt wurden.

Die Staats- und Gemeindesteuern für die Kraftwerke betrugen 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.