

# Elektrizitätswerk Biel

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **72 (1981)**

Heft 22

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-905172>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

aktion eine Energieberatungsstelle für alle Energieträger geschaffen worden. Dabei hat sich eine enge Zusammenarbeit mit dem Informationsdienst Energiesparen CH angebahnt. Der betriebsinternen Information dient die zweimonatlich erscheinende Hauszeitung, die auch die 300 nebenamtlichen Anlage- und Schaltwärter und Zählerableser erreicht. Der Motivation der Mitarbeiter dienen aber vor allem die in kurzen

Abständen regelmässig durchgeführten Orientierungen und Aussprachen auf Abteilungsebene. Dabei lautet die Devise: Für den Kunden das Beste aus dem heute Möglichen machen.

#### Adresse des Autors

Elektrizitätswerke Wynau, Waldhofstrasse 1, 4900 Langenthal.

## Elektrizitätswerk Biel

*Das Elektrizitätswerk Biel versorgt seit 1895 das Gebiet der Einwohnergemeinde Biel mit elektrischer Energie. Es bezieht diese fast ausschliesslich von den Bernischen Kraftwerken AG in einer Spannung von 50 kV. Die einzige Eigenerzeugungsanlage in der Taubenlochschlucht produziert je nach Verfügbarkeit und Wasserlauf rund 1% der Gesamtenergieabgabe. Diese betrug im Jahre 1980 210 Millionen kWh.*

*L'entreprise d'électricité de Bienne fournit depuis 1895 l'énergie électrique de la commune de Bienne. Elle s'approvisionne en énergie presque exclusivement auprès des Forces Motrices Bernoises SA sous une tension de 50 kV. La seule centrale électrique des gorges du Taubenloch ne fournit qu'environ 1% de l'énergie vendue totale, selon la disponibilité et le débit du cours d'eau. En 1980, il s'est agit de 210 millions de kWh.*

### 1. Geschichtliche Entwicklung

Elektrisches Licht verbreitete sich in Biel erstmals am 27. September 1882. Die Bierbrauerei Walter baute damals den ehemaligen Fürstenspeicher um, und eine von Matthäus Hipp aus Neuenburg erstellte Beleuchtung mit einem Antriebsmotor von 4 PS erlaubte das Arbeiten zur Nachtzeit.

1884 verwertete die Firma Bloesch, Neuhaus & Co. – die Vorgängerin der heutigen Vereinigten Drahtwerke AG – im Bieler Vorort Bözingen erstmals die Wasserkraft der Schüss am Ausgang der Taubenlochschlucht zur Erzeugung elektrischer Energie für Beleuchtungs- und Kraftgewinnung (Fig. 1). Im gleichen Jahr erstellte sie die erste schweizerische Fernleitung zur Übertragung elektrischer Energie. Über eine 1200 m lange Leitung wurden zwei Fabriken mit elektrischem Strom beliefert. Angeregt durch diesen Erfolg, erweiterte die Firma 1882 ihre Turbinenanlage, und ein Vertrag mit der damaligen Jura-Simplon-Bahn führte zur Abgabe elektrischer Energie an den Bahnhof Biel und die Eisenbahn-Reparaturwerkstätten.



Fig. 1 Eigenerzeugungsanlage in der Taubenlochschlucht

Bevor das Kraftwerk Hagneck betriebsbereit war, bezog das Elektrizitätswerk Biel die elektrische Energie aus der Kraftwerkanlage der Firma Bloesch, Schwab & Co. Der entsprechende Stromlieferungsvertrag für 65 PS datiert aus dem Jahr 1894. Im gleichen Jahr bewilligte der Souverän einen Baukredit von 70000 Franken für die Erstellung des ersten, bescheidenen Verteilnetzes mit einer Schaltstation und drei Transformatorstationen. Zu Beginn des Jahres 1895 konnte die Stadt Biel ihre erste Elektrizitätsversorgung mit einem Anschluss von 13 Motoren und einer Leistung von 62 PS aufnehmen. Der entscheidende Schritt zu einer eigenen Energieversorgung war damit getan.

### 2. Versorgungsgebiet/Verbrauch

Das Elektrizitätswerk Biel versorgt das Gebiet der Einwohnergemeinde Biel mit elektrischer Energie. Es bezieht diese fast ausschliesslich von den Bernischen Kraftwerken AG. Die einzige Eigenerzeugungsanlage nutzt das Gefälle der Schüss in der Taubenlochschlucht und produziert je nach Verfügbarkeit und Wasserlauf rund 1% der Gesamtenergieabgabe. Daneben übernimmt das Werk etwa gleichviel Überschussenergie von der Wasserkraftanlage eines Industriebetriebes.

Die Gesamtenergieabgabe des Werkes betrug im Jahre 1980 210 Millionen kWh.

Als Folge der steten Zunahme der Energieabgabe und der Höchstlast im Netz drängt sich der Bau eines weiteren Unterwerkes 50/16 kV in den nächsten Jahren auf. Bereits vor Jahren wurde der optimale Standort bestimmt und das erforderliche Terrain reserviert. Die Projektierungsarbeiten sind soweit gediehen, dass in nächster Zeit die Kreditvorlage den zuständigen Instanzen vorgelegt werden kann. Die Anlage sollte 1985 erstellt sein.

### 3. Besitzverhältnisse und Organisation

Das Elektrizitätswerk Biel ist ein unselbständiges, öffentliches Unternehmen gemäss der Gemeindeordnung der Stadt Biel. Es untersteht der Direktion der Gemeindebetriebe und gliedert sich in die folgenden Abteilungen:

- Direktion
- Planung und Kontrolle
- Administrative Abteilung

- Energieverteilnetz + öffentliche Beleuchtung
- Elektrische Anlagen
- Installationskontrolle + Zählerabteilung
- Installationsabteilung

Das Werk erstellt zwar seine eigene Rechnungsablage, hingegen ist die städtische Finanzdirektion zuständig für die Finanzbuchhaltung sowie den Abonentendienst (Ablesung und Verrechnung der bezogenen Energie). Der Abonentendienst besorgt zudem die Fakturierung für den Verbrauch von Gas und Wasser und verrechnet Kehrlichtabfuhrgebühren, Zählermieten, Basisbeträge für amtliche Werte sowie Abwäs- sergebühren.

Im Jahre 1976 erhielt das Elektrizitätswerk Biel eine neue Leitungsorganisation, welche erfreulich positive Ergebnisse zeitigte. Dazu wurden die erforderlichen Führungsmittel geschaffen, namentlich eine eigene Betriebskostenrechnung.

Zur Zeit der Hochkonjunktur, in den siebziger Jahren, bewegte sich die Anzahl Mitarbeiter zwischen 140 und 120, Lehrlinge eingeschlossen. Die seither erfolgte Konjunkturverflachung sowie umfangreiche Rationalisierungsmaßnahmen auf dem Personalsektor drückten diese Zahl in den Bereich der 110er-Grenze, wo sie sich stabilisiert hat.

#### 4. Hochspannungsnetz/Verteilung

##### Übertragungs- und Verteilanlagen

Aus nachstehender Zusammenstellung ist der Bestand an Übertragungs- und Verteilanlagen am 31. Dezember 1980 ersichtlich:

- Energieerzeugungsanlagen	1
- Unterwerke 50/16 kV	3
- Schaltstationen 16 kV	5
- Transformatorstationen 16 kV/0,4 kV	123
- Gleichrichterstationen 16 kV/600 V=	5
- 50-kV-Kabel	8,8 km
- 16-kV-Kabel	79,6 km
- 16-kV-Freileitungen	1,8 km
- Niederspannungskabel	369 km
- Niederspannungsfreileitungen	51 km

##### 50-kV-Anlage

Das EWB übernimmt die Energie in den Unterwerken Ländte am See und Mett an der nordöstlichen Peripherie der Stadt von den Bernischen Kraftwerken AG. Jede dieser An-



Fig. 2 Das seit 1962 zur Verfügung stehende Werkgebäude an der Gottstattstrasse

speisungen hat eine vertraglich zugesicherte Leistung von 45 bzw. 50 MW. Im Störfall kann jede dieser Anspeisstellen die gesamte Last des EW-Versorgungsgebietes übernehmen. Die beiden Unterwerke sind mit einer 50-kV-Kabelleitung, in die das dritte Unterwerk Brüel beim Werkgebäude eingeschlaucht ist, miteinander verbunden. Gemeinsam mit den BKW wird das 50-kV-Netz im Normalfall als geschlossener Ring betrieben.

##### 16-kV-Anlagen

Jedem der 50/16-kV-Unterwerke ist ein eigener Versorgungsbereich zugeordnet. Die einzelnen Netze werden als offene Ringnetze betrieben. Die Netztrennungen sind in Schaltstationen zusammengefasst. Die Kabel sind nur in den Unterwerken und den Schaltstationen geschützt. In den 16/0,4-kV-Trafostationen sind Kurzschlussanzeiger eingebaut für die rasche Fehlerermittlung. Alle neueren Unterwerke und Schaltstationen sind mit einem Sammelschienenschutz und Fernwirkanlagen ausgestattet. Der zentrale Kommandoraum befindet sich im Werkgebäude an der Gottstattstrasse.

Mit Ausnahme von zwei Stichleitungen kann der Ausfall eines Unterwerkes oder einer 16-kV-Verbindung durch Umschaltungen behoben werden. Die Leistung einer ausgefallenen Netzstation kann an den meisten Orten durch das Niederspannungsnetz der umliegenden Stationen übernommen werden.

##### Niederspannungsnetz

Für Netzerweiterungen werden nur noch Kabel verwendet. Seit 6-8 Jahren werden ausschliesslich Ceander-Kabel mit vernetzter oder EPR-Isolation verlegt. Die 123 Netzstationen und über 300 Verteilkabinen erlauben eine kleine Anzahl Hausanschlüsse pro Hauptkabelstrecke.

Die Hausanschlusskabel sind direkt auf die Hauptkabel mit einem Querschnitt von normalerweise  $3 \times 150 \text{ mm}^2 + 95 \text{ mm}^2$  gespleisst.

##### Gleichspannungsnetz

Die Verkehrsbetriebe Biel verwenden für den Passagiertransport vorwiegend Trolleybusse. Die 600-V-Anspeisungen - nicht aber die Fahrleitungen - liegen im Verantwortungsbereich des EWB. Die Spannungsumwandlung erfolgt in fünf mit Halbleitergleichrichtern ausgerüsteten Stationen.

In den neueren Anlagen sind die Kabelabgänge neben dem normalen Überleitungsschutz mit DDL-Kurzschluss-Detektoren ausgerüstet. Diese können auch bei hohen Leistungsimpedanzen Kurzschlüsse von normalen Betriebsspitzen unterscheiden. Mit dieser Schutzeinrichtung gehören ausgeglühte Fahrdrähte und grosse Brandstellen der Vergangenheit an.

##### Rundsteuerung

Mit einer 1350-Hz-Decabit-Anlage werden die Steuerbefehle in den drei Unterwerken dem 16-kV-Netz überlagert. Die Zentraleinheit befindet sich im Kommandoraum; pro Unterwerk ist je ein Generator vorhanden. Im Unterwerk Brüel ist ein Reservegenerator installiert. Über das 16-kV-Mehrfachsammelschienensystem kann er jeden der drei übrigen Generatoren ersetzen. Die Zentraleinheit ist aus Sicherheitsgründen doppelt vorhanden.

##### Berechnung, Planung und Überwachung der Netze

Die Netzbelastungen im Niederspannungsnetz werden regelmässig alle ein bis zwei Jahre über 24 Stunden aufgezeichnet. Dabei wird jede Netzstation und jedes Hauptkabel erfasst;

total ergeben sich damit rund 1200 Meßstellen. Die Messdaten werden auf einem HP-85-Tischrechner mit eigens entwickeltem Programmen gespeichert und nach den verschiedensten Kriterien ausgewertet. Das Betriebsverhalten des bestehenden oder projektierten 16-kV-Netzes wird unter Berücksichtigung der erwähnten Messwerte auf einem Univac 1100/60 untersucht.

Dabei werden vor allem die Lastflüsse der Notschaltungen beim Ausfall eines Unterwerkes berechnet. Die Berechnungen werden mit dem Programm LOADFLOW durchgeführt. Über ein Terminal der Ingenieurschule Biel werden die Daten in ein Rechenzentrum übermittelt.

### 5. Verbrauch elektrischer Energie in den letzten Jahren

Über die Entwicklung des Stromverbrauches in den letzten Jahren orientiert die Figur 4. Wie daraus hervorgeht, wird an die Verbrauchergruppe «Haushalt, Gewerbe und Dienstleistungen» heute über 70% des gesamten Stromabsatzes abgegeben.

### 6. Tarifliche Aspekte

Der Tarifstrukturwandel, d.h. die Abkehr vom Wertschätzungsprinzip, begann beim EW Biel im Jahr 1956 mit der Einführung eines Haushalt-Einheitstarifes. Seit dem Jahr 1967 werden auch alle übrigen Bezückerkategorien, sofern es sich um Neuanlagen handelt, nach Einheitstarifen beliefert.

Alle bestehenden Abonnemente werden seither in tariflicher Hinsicht zum Teil auf Werkkosten saniert.

Bei den Gruppen Haushalt, Gewerbe und Industrie wird ein Zweigliedertarif angewendet, wobei der Haushalt einen verbrauchsabhängigen Grundpreis bezahlt und in Gewerbe und Industrie mit einem Jahreskonsum von mehr als 15000 kWh die Leistungsmessung zur Anwendung gelangt. Bei den übrigen Kleinbezügern und im Dienstleistungssektor erfolgt die Energieverrechnung vorübergehend noch nach einem Blocktarif. Der Arbeitspreis wird je nach Konsumgrösse und Verwendungszweck zum Hoch- und Niedertarif verrechnet.

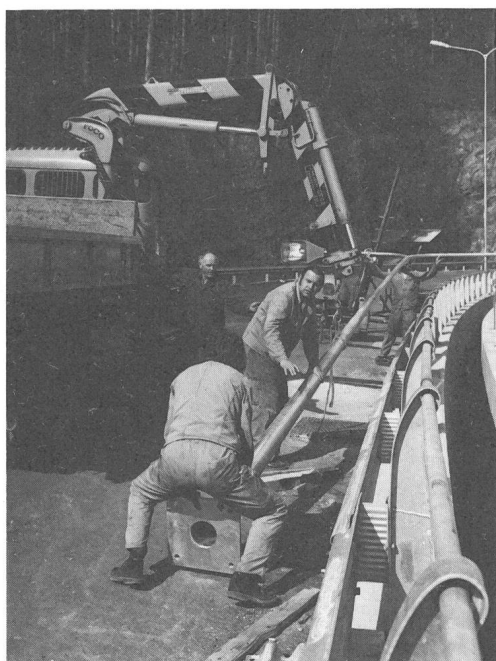


Fig. 3 Setzen von Kandelabern für die Beleuchtung der T6 in der Taubenlochschlucht

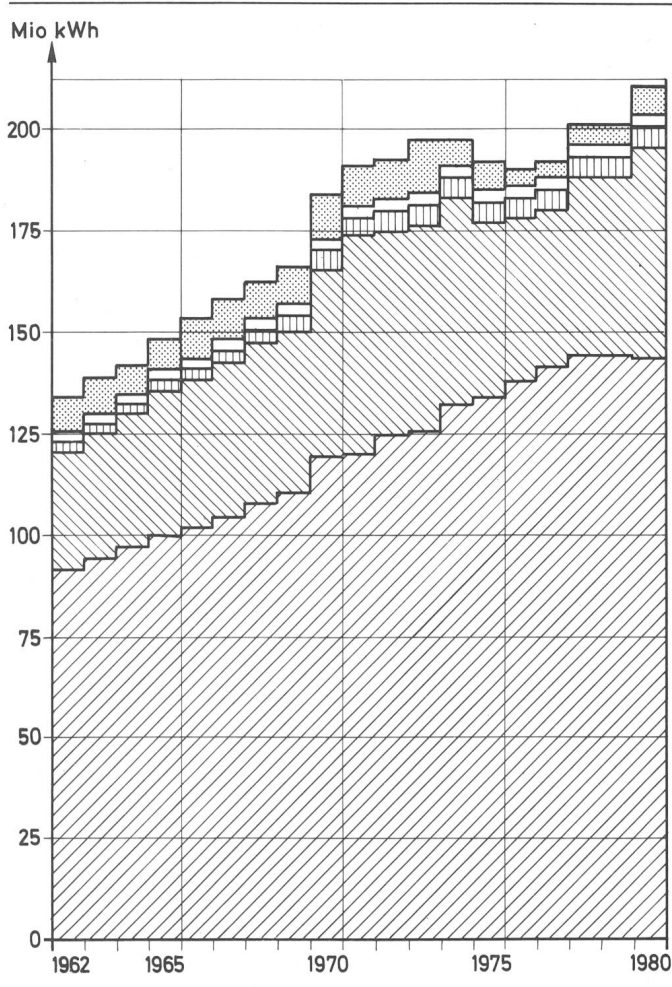
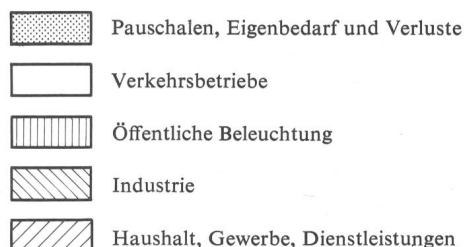


Fig. 4 Jahresenergieabgabe an Verbrauchergruppen



Die Zählerstandabnahme erfolgt bei den Grossbezügern monatlich durch das Werk selbst, in allen anderen Fällen alle drei Monate durch den städtischen Abonentendienst. Die vierteljährliche Energieabrechnung, das Mahn- und Muttationswesen sowie die Debitorenbuchhaltung werden seit 1978 über die städtische EDV-Zentrale abgewickelt.

### 7. Finanzielles

Trotz verselbständigter Unternehmensorganisation und verselbständigtem Vermögen kommt dem Elektrizitätswerk Biel keine eigene Rechtspersönlichkeit zu. Die Gemeinde Biel fungiert als Träger sämtlicher Rechte und Pflichten.

Die Finanzierung des EWB erfolgt vorwiegend mit Gemeindekapital. Das Gemeindekapital hat den Charakter von Eigenkapital.

Das Betriebsergebnis der Jahresrechnung wird durch die Gemeinde übernommen.

#### Adresse des Autors

Elektrizitätswerk Biel, Gottstattstrasse 4, 2500 Biel 4.