

Vorwort

In diesem Jahr ist es 125 Jahre her, als in der ehemaligen Bergischen Kreisstadt der elektrische Strom auftauchte. Ein Grund, einmal in die Vergangenheit zu schauen, was seit damals geschehen ist. Es gab zwar schon früher einige Beschreibungen über die Geschichte der Lennepener Energieversorgung (in der Werkzeitschrift von Johann Wülfing & Sohn im August 1954, in der Ausstellung vom RWE „100 Jahre elektrisches Licht in Lennep“ im September 1980 oder hier da mal ein Zeitungsartikel). Aber so richtig hat sich noch niemand mit diesem Thema beschäftigt.

Es ist einiges an neuen Erkenntnissen in diesem kleinen Heftchen untergebracht, die das Herz eines Industriehistorikers höher schlagen lassen. Alles in allem bietet dieses Heftchen pure Informationen. Informationen, für die man in vielen Archiven stöbern oder viele ältere Leute interviewen muß.

Aber auch der technisch nicht so versierte Leser wird an diesen Zeilen gefallen finden, weil er sie so einfach und locker lesen kann.

Ich habe mich bemüht, technische Zusammenhänge so zu formulieren und aufzuschreiben, daß sie jedermann versteht. Mein Ziel ist es, einer Hausfrau eine Dampfmaschine so zu erklären, als hätte sie schon immer gewußt, wie so ein Apparat gebaut wird. Ich hoffe, es ist mir gelungen.

Peter Dominick, im Frühjahr 2005

Heute schreiben wir das Jahr 2022. Seit der ersten Vorstellung des Heftes sind mittlerweile 17 Jahre vergangen. Es wird Zeit, den Inhalt des Heftes zu überarbeiten und ins Internet zu stellen. Damit wird dieser historische Aufsatz einer noch breiteren Schicht an Lesern zugänglich zugemacht.

Peter Dominick, im Frühjahr 2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|----------|--|
| Seite 2 | Anhang – – Leistungsdaten der Kraftwerke |
| Seite 9 | Anhang – – Zeichnungen der Kraftwerke |
| Seite 15 | Technisches Lexikon |
| Seite 17 | Quellen |
| Seite 18 | Werbung alt |

Tabellen und Zeichnungen der Kraftwerke

Beschreibung zur Tafel I

Die Dampfzentrale der Firma Johann Wülfing & Sohn an der Ecke Wupper-/Kölner Straße in Lennep

Fig. 1 : Akkumulatorenbatterie, 2 x 68 Zellen

| | |
|--------------|------------------------------------|
| Baujahr | : 1893 |
| Nennspannung | : 220 V |
| Kapazität | : ca. 150 Ah |
| Strom | : 50 A bei dreistündiger Entladung |
| Stromart | : 2 x 110 V Gleichstrom Dreileiter |

Fig. 2 und 3: Dynamos der Gebrüder Naglo in Berlin

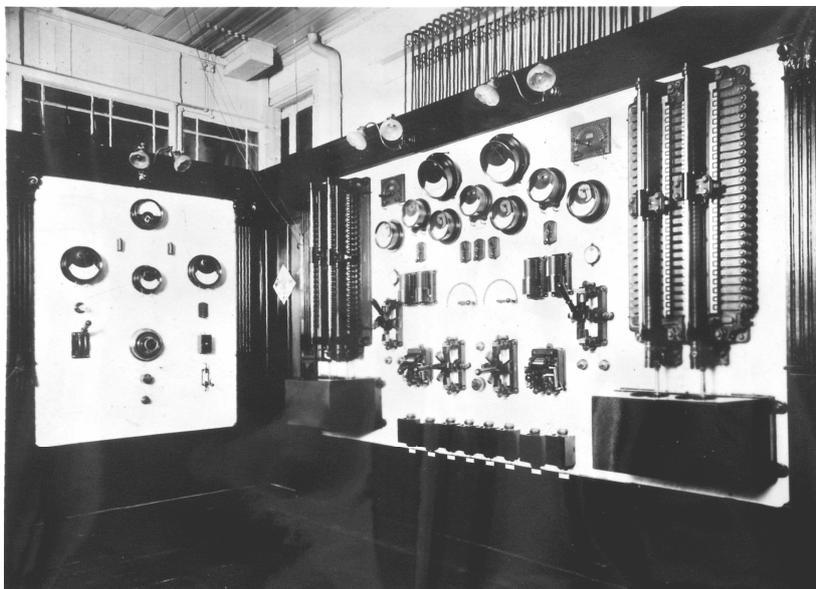
Fig. 4 : 20 PS Dampfmaschine

Fig. 5 : Schalttafel

Ab 1899 standen in der „Zentrale Kölner Straße“ zwei Drehstrom-Gleichstrom Umformer. Der kleine hatte 85 kW und der Motortyp dieses Umformers war vermutlich ein Mdxxx. An den Motor waren zwei vierpolige Gleichstromdynamos angekuppelt → Type vermutlich AFxx oder AFMxx, Hersteller: Elektrizitätsgesellschaft, vormals Schuckert & Co. Der größere besaß eine Leistung von 210 kW - 270 kW. Die Eingangsspannung betrug für beide vermutlich 5000 Volt.

Abb. 59

*Die Schaltanlage in der „Zentrale Kölner Straße“
Links wurden die Motoren der Umformer geschaltet.*



Auf der rechten großen Tafel konnten die Dynamos der Umformer bedient werden. Rechts und links auf der großen Marmortafel waren die Zellschalter zum Einstellen der Spannung beim Laden und Entladen der Akkumulatorenbatterie

Beschreibung zur Tafel II

Das Wasserkraftwerk Schlenke an der Wupper

Fig. 1 : Hauptschalttafel

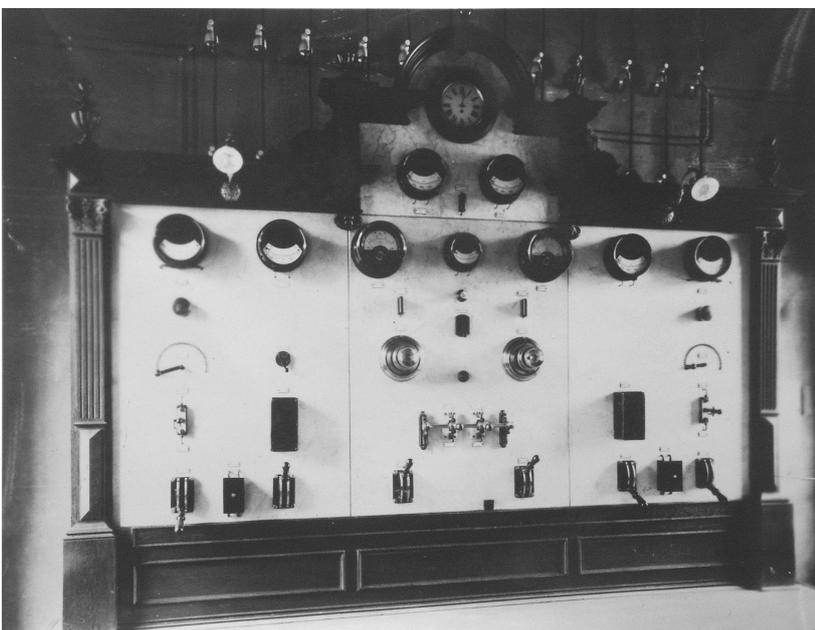
Fig. 2 und 3:

| | |
|---------------------|---|
| Type | : Innenpol-Synchrongenerator mit senkrechter Welle |
| Baujahr | : 1899 |
| Generatorhersteller | : Elektrizitätsgesellschaft, vormals Schuckert & Co |
| Leistung | : 195 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 22,5 A |
| Drehzahl | : 100 Upm |
| Stromart | : Drehstrom |
| angetrieben von | : Zwilling-Francisturbine mit senkrechter Welle |
| Hersteller | : Augsburger Maschinenfabrik |
| Nennleistung | : 280 PS |
| Gefälle | : 5,20 m |
| Schluckmenge | : 5000 Liter/ sek. |

Fig. 4 und Fig. 5 : Drehzahlregler der Turbinen

Abb. 60

Die Schalttafel im Wasser-kraftwerk Schlenke.



Oben in der Mitte der Tafel befindet sich kein elektrisches Meßgerät, sondern eine Uhr. Über der Schalttafel erkennt man die Hochspannungsleitungen, die nach Dahlerau führten

Beschreibung zur Tafel III

Die Dampfkraftanlage der Fa. Johann Wülfing & Sohn in Dahlerau

Fig. 1 :

Die Schiffsdampfmaschine mit Drehstromgenerator ist 1907 in das Dampfkraftwerk Lennep umgestellt worden.

| | |
|-----------------|--|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1902 |
| Leistung | : 200 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 23 A |
| Drehzahl | : 150 UpM ? |
| Stromart | : Drehstrom |
| angetrieben von | : stehende Zweizylinder-Compound-Dampfmaschine |
| Nennleistung | : 300 PS |

Fig. 2 : Hauptschalttafel

Fig. 3 :

| | |
|-----------------|---|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1901 |
| Hersteller | : Elektrizitätsgesellschaft, vormals Schuckert & Co |
| Typennummer | : Wld 140/ 300 |
| Leistung | : 140 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 16 A |
| Drehzahl | : 300 UpM |
| Stromart | : Drehstrom |
| Erregermaschine | : 110 V, 33 A, Afm 10 Nr. 34583 |

Fig. 4 :

| | |
|-------------|---|
| Type | : liegende Zweizylinder-Receiver-Compound Dampfmaschine |
| Baujahr | : 1891 |
| Hersteller | : Augsburger Maschinenfabrik |
| Typennummer | : Nd. = N°. 1451, Hd. = N°. 1452 |
| Leistung | : 300 - 400 PS |
| Dampfdruck | : 6,5 Atü |
| Drehzahl | : 65 UpM |
| Antrieb für | : Fig. 3 und Fabriktransmission |

Beschreibung zur Tafel V

Das Dampfkraftwerk Lennep in der Düstergasse

Fig. 1, 2 : 10 kV-Schaltanlage

Fig. 3 :

| | |
|---------------------|--|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1908 |
| Generatorhersteller | : Siemens-Schuckert-Werke |
| Leistung | : 1000 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 115 A |
| Stromart | : Drehstrom |
| angetrieben von | : Dampfturbine System Zölly |
| Hersteller | : MAN |
| Nennleistung | : 1300 PS |

Fig. 4, 5, 6 : Drehstrom-Gleichstrom Umformer

Fig. 7a:

| | |
|----------|--|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1906 |
| Leistung | : 300 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 35 A |
| Drehzahl | : 125 UpM ? |
| Stromart | : Drehstrom |

Fig. 7b:

| | |
|----------|---------------------|
| Type | : Gleichstromdynamo |
| Baujahr | : 1906 |
| Leistung | : 202 kW |
| Spannung | : 220 V |
| Strom | : 920 A |
| Drehzahl | : 125 UpM ? |
| Stromart | : Gleichstrom |

Beschreibung zur Tafel V

Das Dampfkraftwerk Lennep in der Düstergasse

Fig. 7a und Fig. 7b werden angetrieben von

| | |
|------------|--------------------------------|
| Type | : liegende Tandemdampfmaschine |
| Baujahr | : 1906 |
| Hersteller | : MAN |
| Leistung | : 700 PS |
| Drehzahl | : 125 UpM ? |

Fig. 8 : Drehstrom-Gleichstrom Umformer 85 kW, Baujahr 1899. Er stammt aus der Zentrale Kölner Straße. Der Drehstrommotor trieb dort zwei Dynamos an, aber hier nur noch eine.

Fig. 9 : Drehstrom-Gleichstrom Umformer 270 kW, Baujahr 1899. Er stammt aus der Zentrale Kölner Straße,

Fig. 10 : Die Schiffsdampfmaschine mit Drehstromgenerator ist 1907 von der Kraftanlage aus der Tuchfabrik in Dahlerau übernommen worden.

| | |
|-----------------|--|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1902 |
| Leistung | : 200 kW |
| Spannung | : 5000 V |
| Strom | : 23 A |
| Drehzahl | : 150 UpM ? |
| Stromart | : Drehstrom |
| angetrieben von | : stehende Zweizylinder-Compound-Dampfmaschine |
| Nennleistung | : 300 PS |

Fig. 11 : alte 5 kV-Schalttafel

Beschreibung zur Tafel VI

Das Wasserkraftwerk Kräwinklerbrücke

Fig. 1 und 2:

| | |
|--------------|--|
| Type | : Vierfach-Francis turbine |
| Baujahr | : 1900 |
| Hersteller | : Maschinenfabrik & Mühlenbauanstalt G. Luther AG, Darmstadt |
| Leistung | : 250 PS |
| Schluckmenge | : 4450 Liter/ sek. |
| Drehzahl | : 150 UpM |
| Gefälle | : 5,60 m |

Fig. 3, 4, und 9

| | |
|-------------|---|
| Type | : liegender Innenpol-Synchrongenerator |
| Baujahr | : 1900 |
| Hersteller | : Union Electricitätsgesellschaft, Berlin |
| Typennummer | : AT 2, Classe 40 - 80 - 150, Form A2 |
| Leistung | : 180 kW |
| Spannung | : 5700 V, später 5200 V |
| Strom | : 18 A |
| Drehzahl | : 150 UpM |
| Stromart | : Drehstrom |

Fig. 5, 6, und 7 Erregermaschinen für die Drehstromgeneratoren

| | |
|-------------|---|
| Type | : Vierpolige Gleichstromdynamo |
| Baujahr | : 1900 |
| Hersteller | : Union Electricitätsgesellschaft, Berlin |
| Typennummer | : MP, Classe 4 - 8,5 - 150, Form A2 |
| Leistung | : 8,5 kW |
| Spannung | : 120 V |
| Strom | : 71 A |
| Drehzahl | : 150 UpM |
| Stromart | : Gleichstrom |

Beschreibung zur Tafel VI

Das Wasserkraftwerk Kräwinklerbrücke

Fig. 10 :

| | |
|-------------|--|
| Type | : stehende Zweizylinder-Compound-Dampfmaschine |
| Baujahr | : 1900 |
| Hersteller | : Maschinenfabrik Meer, Mönchengladbach |
| Leistung | : 250 PS |
| Dampfdruck | : 8 Atü |
| Drehzahl | : 150 UpM |
| Antrieb für | : Fig. 8 |

Fig. 11 :

| | |
|-------------|--|
| Type | : stehende Zweizylinder-Compound-Dampfmaschine |
| Baujahr | : 1904 |
| Hersteller | : Maschinenfabrik Meer, Mönchengladbach |
| Leistung | : 230 PS |
| Dampfdruck | : 9 Atü |
| Drehzahl | : 150 UpM |
| Antrieb für | : Fig. 3, die DM konnte bei Wassermangel über eine Kupplung mit dem Generator verbunden werden |

Fig. 12 : Alte Schalttafel von 1900, sie ist irgendwann einmal versetzt worden.

Fig. 13 : Schalttafel mit diversen Erweiterungen an der letzten Position.

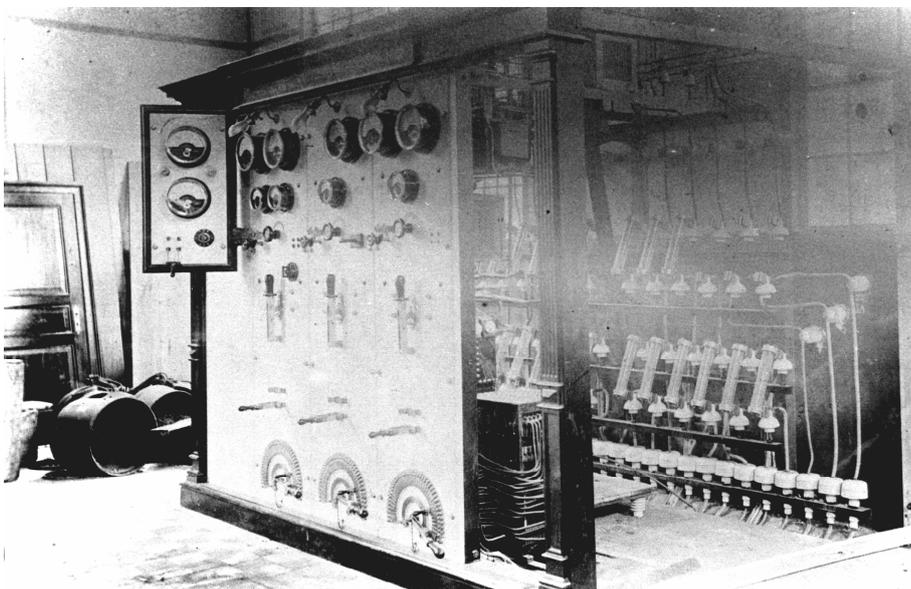
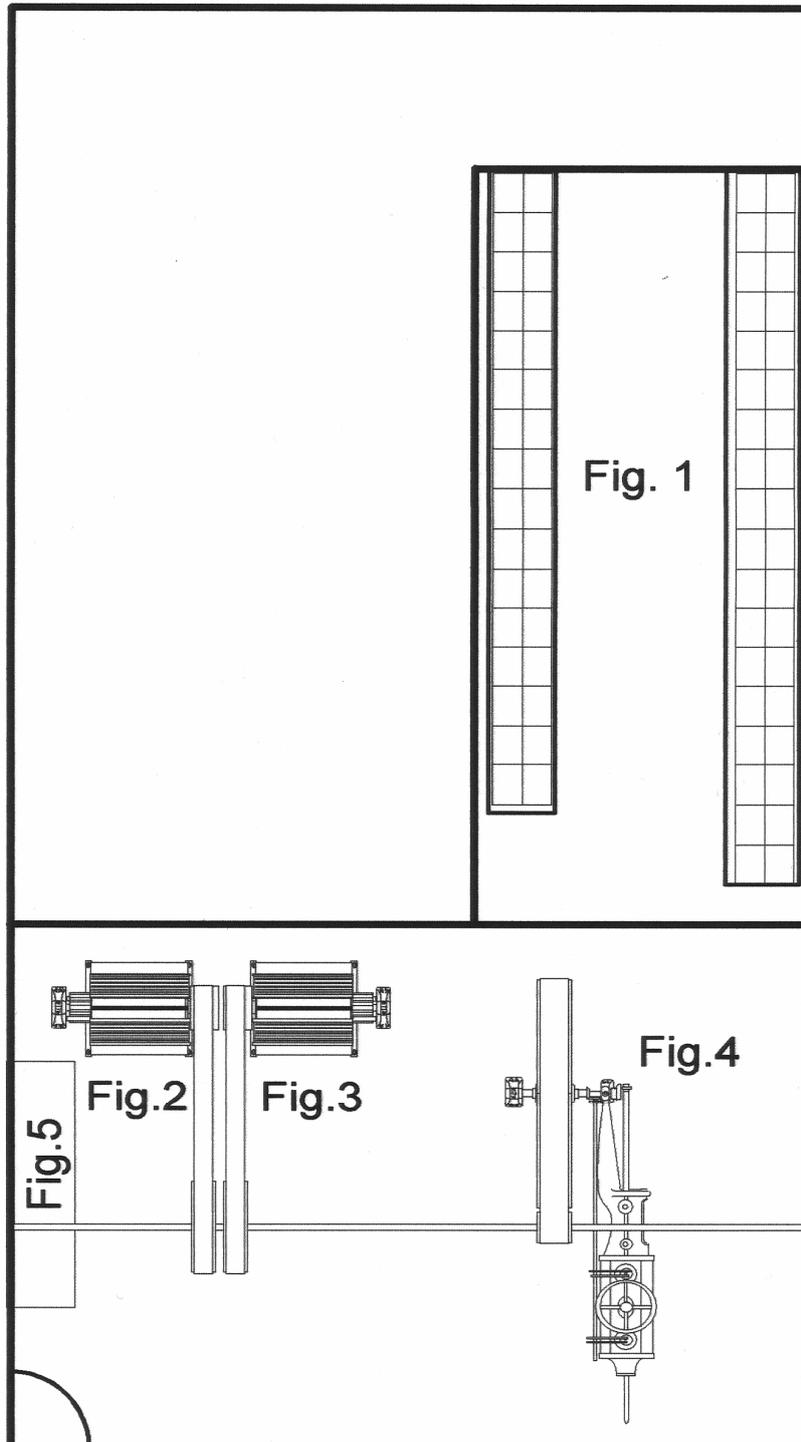


Abb. 61

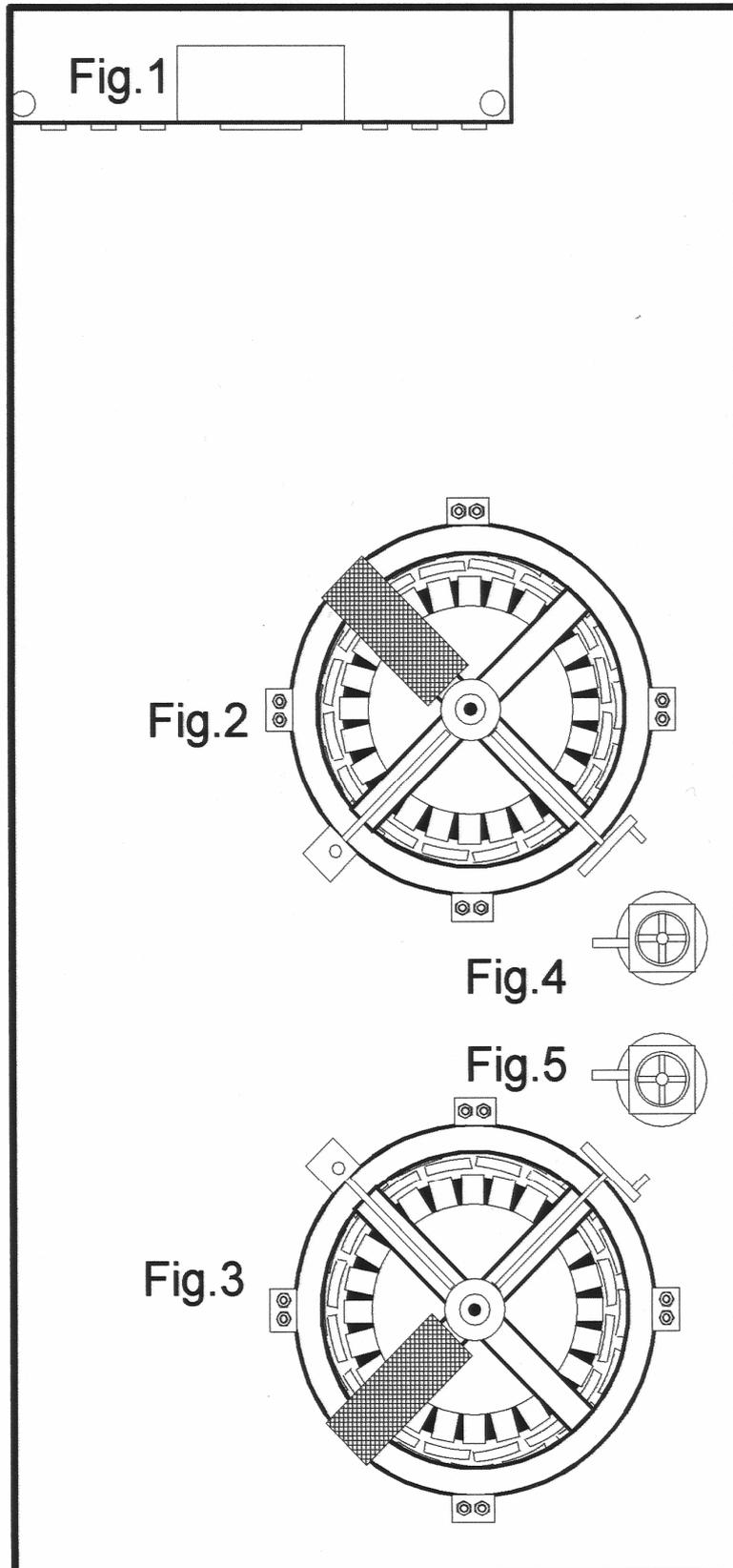
Die Schalttafel des Wasserkraftwerkes Kräwinklerbrücke um 1900 in ihrer ersten Position

Tafel I

Die Dampfzentrale der Firma Johann Wülfing & Sohn
an der Ecke Wupper-/Kölner Straße in Lennep

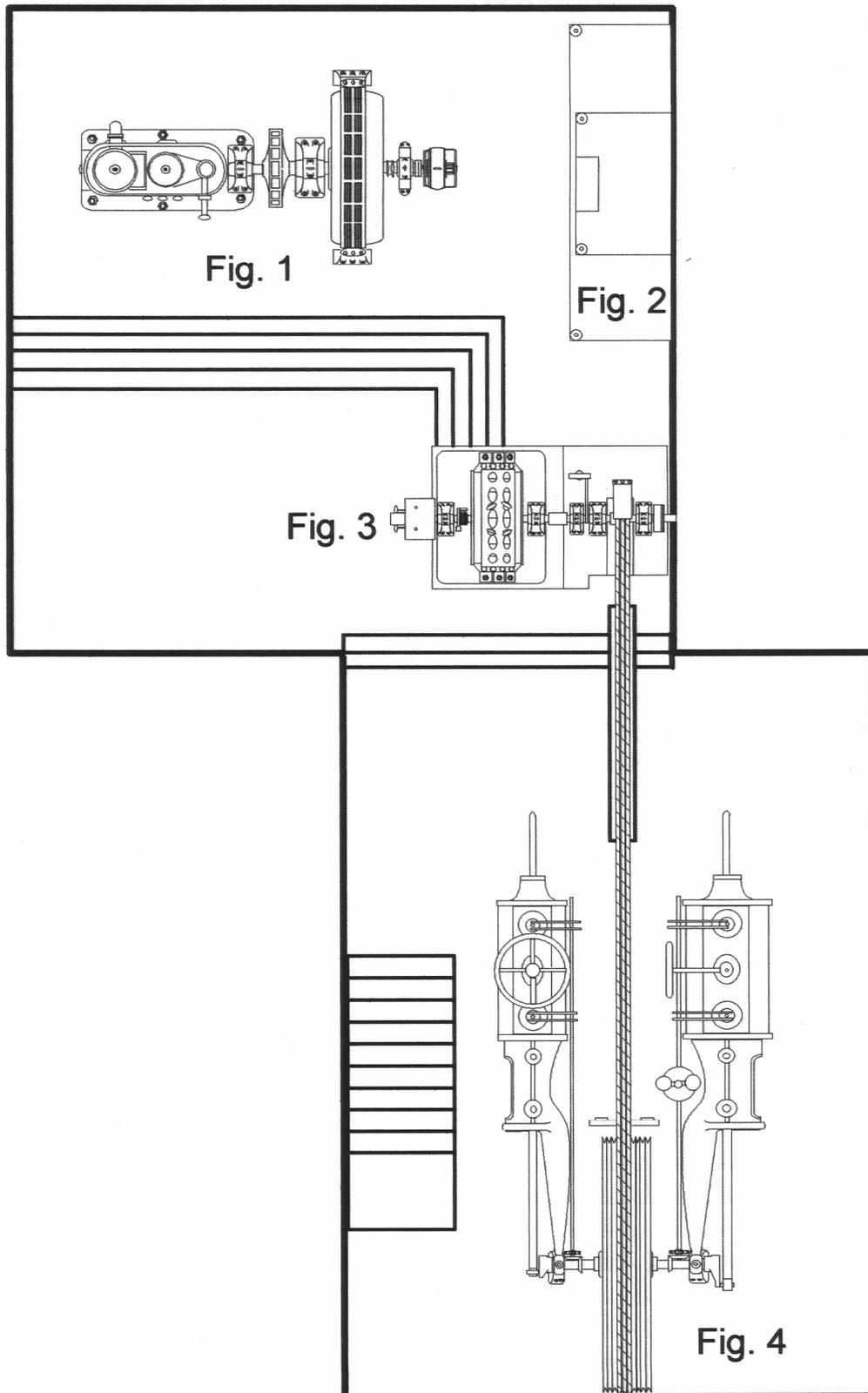


Das Wasserkraftwerk Schlenke an der Wupper

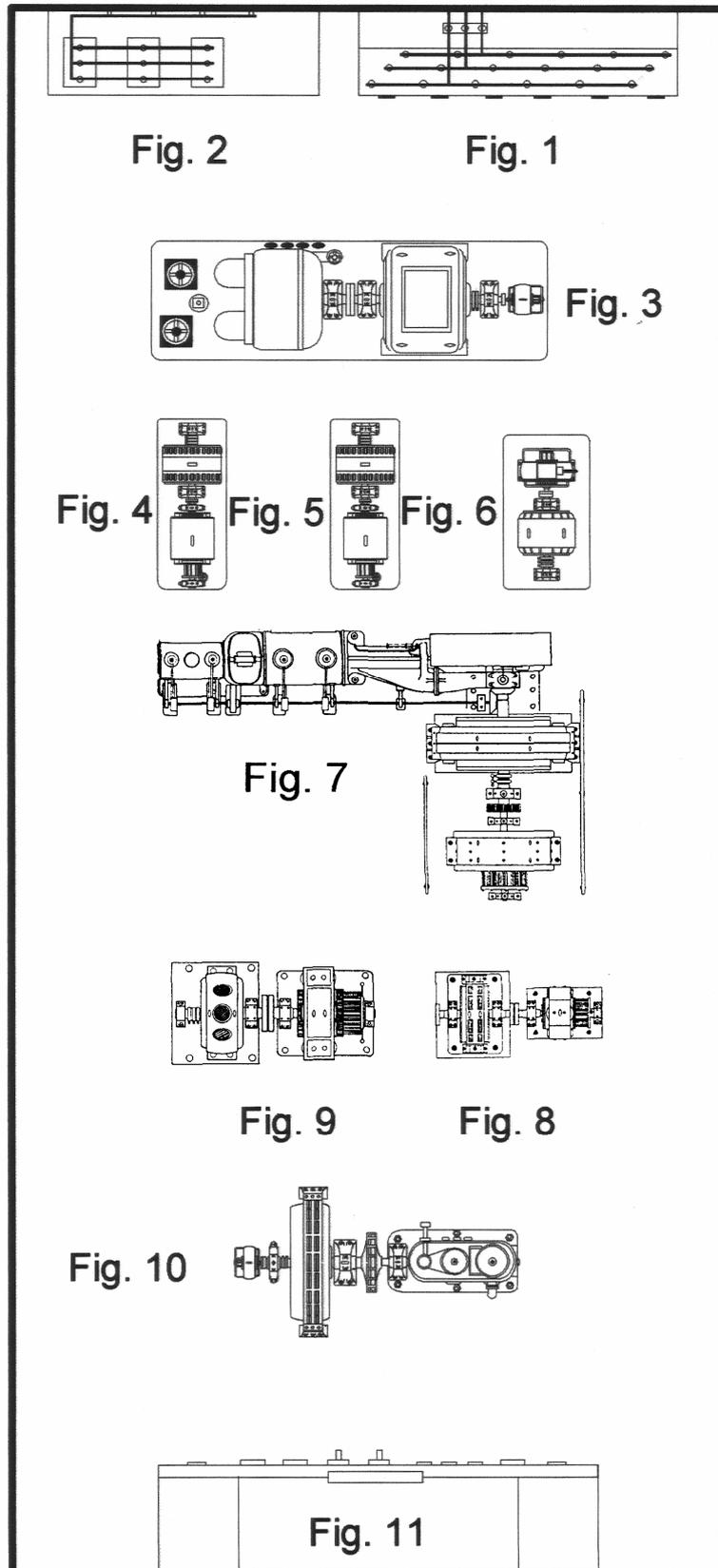


Tafel III

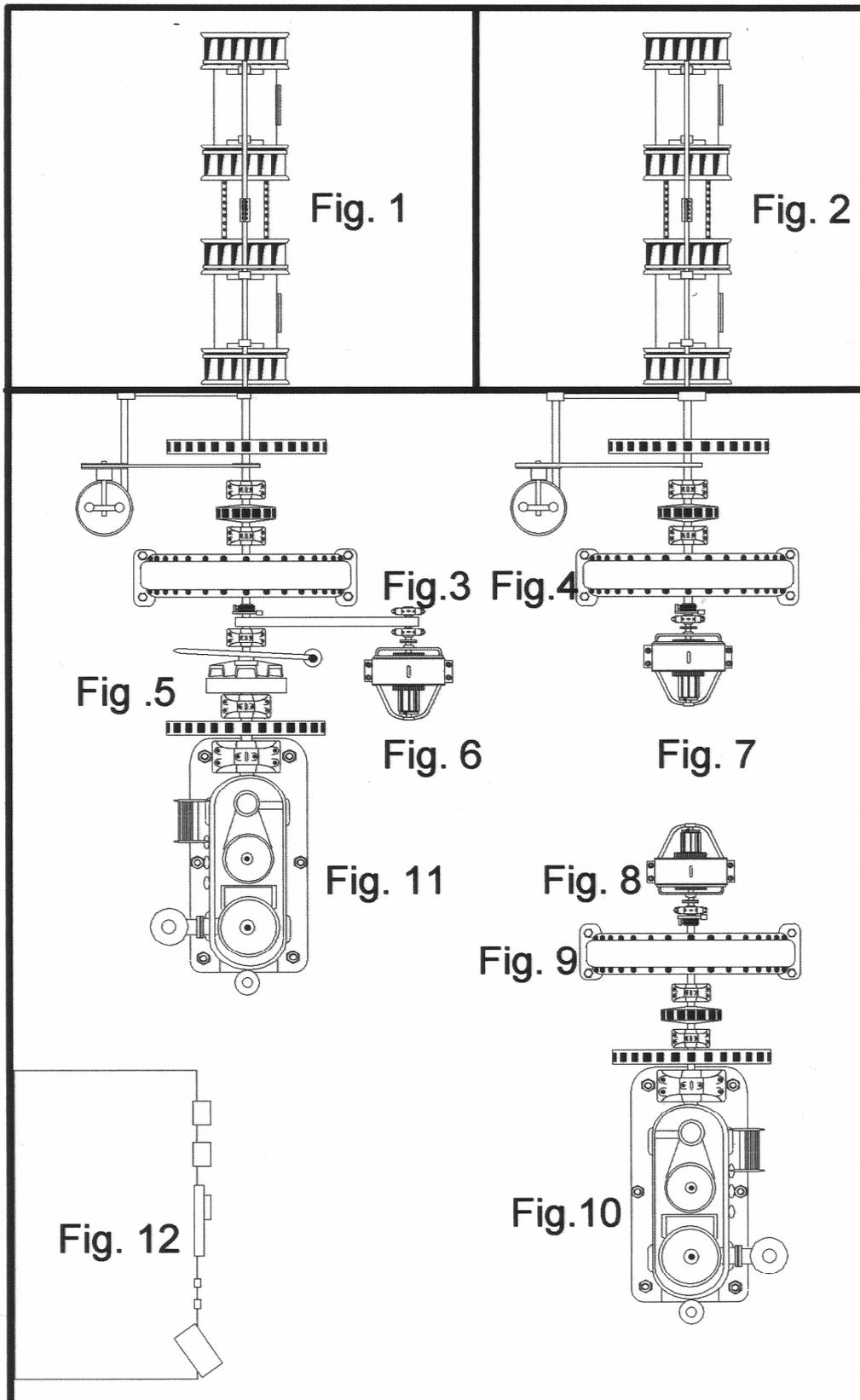
Die Dampfanlage der Firma Johann Wülfing & Sohn
in der Tuchfabrik in Dahlerau an der Wupper



Das Dampfkraftwerk am Lennep Bahnhf



Das Wasserkraftwerk in Kräwinklerbrücke an der Wupper



Technisches Lexikon

Bogenlampe

Das Grundprinzip: Zwei Kohlenstifte berühren sich an der Spitze und werden vom Strom durchflossen. Zieht man die Kohlen auseinander, fließt der Strom durch die Luft weiter. Diese (auf neudeutsch: ionisierte) Luftstrecke sendet ein gleißendes Licht aus – den Lichtbogen. Der Lichtbogen beim Elektroschweißen sendet die gleiche UV Strahlung aus. Deshalb sollte man nicht in ihn hinein schauen.

Weil die Kohlen abbrannten, wurde die Luftstrecke immer länger und der Lichtbogen riß ab. Kluge Leute erfanden die tollsten Regelmechanismen, um den Abstand der Kohlestifte konstant zu halten. Nach einer bestimmten Brenndauer waren die Kohlen in den Bogenlampen verbraucht und mußten ersetzt werden.

Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom

Gleichstrom fließt vollkommen gleichmäßig. Der Wechselstrom ändert seine Richtung und Stärke. Ein Drehstromnetz besteht aus drei verketteten Wechselstromkreisen

Francisturbine, Kaplan turbine

Diese Turbinentypen stellte 1849 der Amerikaner J.B. Francis der Weltöffentlichkeit zum erstenmal vor. Francisturbinen sind an der Wupper offen in Schächte gesetzt oder wie die Turbine am Stollen in Beyenburg - wegen des hohen Gefälles - in eine Spirale aus Stahlblech eingebaut worden.

Als einzige Ausnahmen gibt es im Kraftwerk der Wuppertalsperre und im Wasserkraftwerk Dahlhausen eine Kaplan- oder Propellerturbine. (Erfunden 1912 von Viktor Kaplan)

Die Formel für die Leistung einer Turbine (Kilowatt) =

Gefälle (Meter) x Wassermenge (m³/Sekunde) x Wirkungsgrad (%) / 10

Generator, Dynamo

Ein Läufer mit Magnetpolen dreht sich in einem Stator (Maschinengehäuse), der mit einer Kupferdrahtwicklung ausgerüstet ist. Aus der Statorwicklung wird der induzierte Strom entnommen. Es funktioniert auch anders herum → Ein mit Draht bewickelter Anker dreht sich zwischen den Magnetpolen. Über Schleifkohlen wird der induzierte Strom aus dem Anker entnommen.

Weil in den Magnetpolen keine Dauermagnete sind, benötigen sie einen Erreger(Gleich)strom, um magnetisch zu werden.

In diesem Aufsatz gilt die Regel → Dynamos erzeugen Gleichstrom, → Generatoren erzeugen Drehstrom.

Glühlampe

Ein vom Strom durchflossener Draht glüht in einem Glaskolben. Damit der glühende Draht nicht verbrennt, ist aus dem Glaskolben die Luft entfernt.

Die Glühlampe von Heinrich Göbel leuchtete im Jahre 1854 satte 400 Stunden.

Die ersten Glühlampen besaßen einen Kohlenfaden, sie wurden aber sehr schnell von den Tantallampen abgelöst. Andere Glühlampen um die vorletzte Jahrhundertwende nannte man Nernstlampen, Wotan- und Osramlampen.

Hochspannungsübertragung,

Die Leistung ist das Produkt aus Strom und Spannung. Wenn man die Spannung mit einem Transformator hochsetzt und den Strom herabsetzt, bleibt die Leistung gleich.

Die Länge der Leitung hat nur auf den Strom negativen Einfluß, nicht aber auf die Spannung. Der negative Einfluß wird also durch den geringeren Strom minimiert

Induktion, induzieren

Elektrischer Strom wird heute hauptsächlich durch Induktion erzeugt. Für das Prinzip braucht man nur einen Draht und einen Magnet. Wenn man an dem Draht einen Magnet vorbeiführt, wird in diesem Draht eine elektrische Spannung induziert. Es spielt überhaupt keine Rolle, ob sich der Draht oder der Magnet bewegt. (Generatorprinzip).

Ein Elektromagnet ist nur dann magnetisch, wenn Strom durch ihn fließt.

In einem Draht, der vor die Spule eines Elektromagneten gehalten wird, entsteht eine Spannung, wenn der Magnet aus- und eingeschaltet wird. (Transformatorprinzip)

Johann Wülfing & Sohn

1674 gründete Godfrid Wülfing diese Textilfirma in Lennep.

Zweigwerke gab es im 19. Jahrhundert in Dahlerau, Dahlhausen und in Lennep an der Kölner Straße oder an der Glocke (Kammgarnspinnerei)

Die Firma existierte bis 1993. Nachfolgegesellschaften betrieben die Tuchfabrik in Dahlerau bis 1996 und die Kammgarnspinnerei in Lennep bis 1998.

Kerze, Hefnerkerze

Alte Einheit für die Lichtstärke : 1 HK = 1,15 Candela. Eine 16-kerzige Kohlenfadenlampe war etwas dunkler wie eine heutige 25 Watt-Glühlampe. Ihr Stromverbrauch ist allerdings doppelt so hoch gewesen – ca. 50 Watt.

Kilo, Mega

Hier wird des öfteren mit Abkürzungen MW oder kV herumgeworfen. Ganz einfach : Die Vorsilbe Kilo (abgekürzt "k") bedeutet nichts anders als 1000 mal die Grundeinheit ein kV = ein Kilovolt = 1000 Volt

Mega oder "M" bedeutet 1000000 mal die Grundeinheit.

Kraftübertragung, elektrische

Die Kraft einer Wasserturbine dreht einen elektrischen Generator, der die elektrische Leistung über eine Leitung zu einem Elektromotor schickt, der die Leistung wieder in Kraft zurückverwandelt.

kVA, kW, cos. phi

Die Nennleistung von Generatoren oder Transformatoren wird immer als Scheinleistung in kilo-Volt-Ampere (kVA) angeben. Der Leistungsfaktor cos. phi ist das Verhältnis zwischen Wirkleistung (Kilowatt = kW) und der Scheinleistung. Der cos. phi hängt aber nicht vom Stromerzeuger, sondern vom Verbraucher ab. Der Leistungsfaktor kann nie größer als eins sein.

Diese Zusammenhänge sind bei Wechsel- oder Drehstrom wegen einer möglichen zeitlichen Verschiebung zwischen Strom und Spannung wichtig. Bei Gleichstrom gibt es so etwas nicht.

Für die Dimensionierung eines Stromerzeugers ist nur der abgegebene Strom und die Spannung wichtig (Die eigentliche Wirkleistung ist in jedem Fall geringer).

Zwei Rechenbeispiele

Generatorbelastung $100 \text{ A} \times 1000 \text{ Volt} = 100 \text{ kVA} \times 1 (\text{cos. phi}) = 100 \text{ Kilowatt}$

oder $100 \text{ A} \times 1000 \text{ Volt} = 100 \text{ kVA} \times 0,5 (\text{cos. phi}) = 50 \text{ Kilowatt}$

Vor 120 Jahren waren die Zusammenhänge zwischen Schein- und Wirkleistung noch weitestgehend unbekannt, deshalb gab man die Generatorleistung auch in Kilowatt (induktionsfrei) an.

Maße

In diesem Aufsatz werden absichtlich die alten Maßeinheiten benutzt. Die technischen Daten wurden eben damals in PS, UpM (Umdrehungen pro Minute) oder auch Atü angeben. 1 PS = 0,736 kW, 1 Atü = 0,981 bar

NN = NormalNull.

Höhenpositionen werden in Deutschland in Meter über dem normalen Meeresspiegel (NN) angegeben. Im vorletzten Jahrhundert gab die Höhe über dem "normalen Amsterdamer Pegel" die Position an.

Primäres Leitungsnetz = altes Wort für Hochspannungsnetz

Spannung, Strom, Leistung

Die elektrische Spannung (Volt) treibt den elektrischen Strom (Ampere) durch den Stromkreis (Erzeuger, Leitungen und Verbraucher). Um den Strom zu unterbrechen, braucht der Kreis nur unterbrochen zu werden (Schalter). Der Stromkreis ist vergleichbar mit dem Wasserkreislauf → Spannung = Wasserdruck, Strom = Wassermenge, Schalter = Wasserhahn. Die elektrische Leistung (Watt) besteht aus Spannung und Strom → 1 Watt = 1 Volt mal 1 Ampere

Synchrongenerator, Asynchronmotor

Die Drehzahl einer Wechsel- oder Drehstrommaschine hängt von der Netzfrequenz und der Polpaarzahl in der Maschine ab. Bei 1 Polpaar = 3000 UpM, bei 10 Polpaaren 300 UpM. Dreht sich die Maschine genau mit dieser Drehzahl, ist es eine Synchronmaschine. Ein Asynchronmotor dreht sich etwas langsamer z. B. 1440 UpM (synchron 1500 UpM), ein Asynchrongenerator läuft allerdings etwas schneller → 1550 UpM.

Transformator, Trafo, Umspanner

Ein Trafo wandelt Spannung und den Strom so um, daß die Leistung im Endeffekt gleich bleibt. Der Transformator funktioniert nur mit Wechsel oder Drehstrom. Im Grundprinzip besteht ein Trafo aus zwei Spulen, die auf einen Eisenkern gewickelt sind. Die vom Wechselstrom durchflossene erste Primärwicklung erzeugt in dem Eisen ein pulsierendes Magnetfeld. Dieses Feld induziert in der zweiten Sekundärwicklung eine Spannung.

Wirkungsgrad

Verhältnis zwischen hineingesteckter Leistung und abgegebener Leistung. Die ersten Dampfmaschinen besaßen unter 1 %, Wasserturbinen → 80 – 90 %, Elektromotoren → über 90 %, Transformatoren → 99%, Dampfkraftwerke 30 – 40 %

Wupperverband

Für die Betreuung und Bewirtschaftung des gesamten Flußgebietes ist der Wupperverband zuständig. Zu seinen Aufgaben gehören Hochwasserschutz und Niedrigwasseraufhöhung der Wupper. Außer der eigentlichen Abwasserreinigung ist auch der weitere Umweltschutz – bezüglich der Gewässer im Bergischen Land – heute eine Angelegenheit des Wupperverbandes.

Der Wupperverband ist 1896 als Wuppertalsperrengenosenschaft gegründet worden. Seit 1930 trägt der Wupperverband seinen heutigen Namen.

Zentrale, elektrische = altes Wort für Elektrizitätswerk oder Kraftstation

Quellen:

Artikel aus der Bergischen Morgenpost (Lenneper Kreisblatt)
Dr. Richard Lauffen " ... Untersuchung zur Entstehung und anfänglichen Entwicklung des
Wasserkraftwerkes in Kräwinklerbrücke an der Wupper "
Archiv Julius Lausberg (heute im StARS Sign. N 12)
Elektrotechnische Zeitschrift von 1890 - 1910
Albert Schmidt in " Die Talsperre " 1911
Lebenserinnerungen von Albert Schmidt im StARS Sign. N 28
Stadtarchiv Remscheid – (StARS), Akten Sign. B IIN5, B XF und B XO1 – B XO9,
Protokolle der Lenneper Stadtverordnetenversammlungen 1900 - 1920
Stadtarchiv Wermelskirchen, Sign. 398 IV 21 1303
Akten und Pläne der Firmen Johann Wülfing & Sohn, (Heute im Rheinisch-Westfälischen
Wirtschaftsarchiv in Köln)
Peter Schürmann & Schröder, Hardt, Pocorny & Co.
Akten, Pläne und Broschüren des RWE
Infos aus dem MAN-Archiv

Den Mitarbeitern der aufgezählten Firmen und Institute, sowie zahlreichen Privatpersonen
sei an dieser Stelle für die mündlichen und schriftlichen Informationen herzlich gedankt.

Bildnachweis:

Titelbild : RWE, Betriebsverwaltung Lenneper
Umschlagrückseite : Albert Schmidt, Lebenserinnerungen

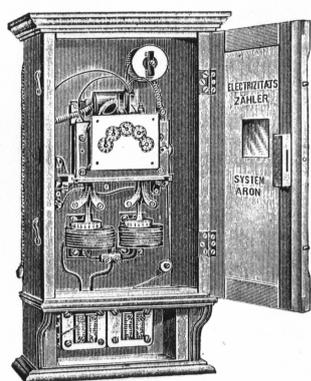
Abb. 2, 5, 11, 15, 16, Archiv Johann Wülfing & Sohn (1992)
17, 18, 19, 20, 22, 25, (Heute RWWAKöln, Nachlaß von J.W. & S)
59, 60,
Abb. 10, 12, 23, 35, RWE-Archiv der Betriebsverwaltung Lenneper (1992)
38, 39, 41, 42 Heute befinden sich die Fotos im Hauptsitz in Essen
Abb. 3, 21, 27, 28, Stadtarchiv Remscheid
29, 30, 31, 34, 37, 40,
44, 49, 61
Abb. 4, 14 Tuchmuseum Lenneper
Abb. 1, 13, 24, 32, Peter Dominick
36, 39, 46, 47, 54, 55,
56, 57, 58, Tafel I - V
Abb. 6, 7, 8, Seite 53 Elektrotechnische Zeitschrift
Abb. 9 Entnommen aus "Eine neue Zeit", Frankfurt 1991
Abb. 26, 45 Entnommen aus "Die Starkstromtechnik", Gießen 1951
Abb. 29 Entnommen aus "Die Praxis des modernen Maschinenbaues",
Berlin 1923
Abb. 43 Entnommen aus "Der Landkreis Lenneper und seine Gemeinden",
Berlin-Halensee 1925
Abb. 49, 50, 51, 52 Archiv des Wülfingmuseums in Radevormwald-Dahlerau
Abb. 53 Entnommen aus "Papierfabrik Wilhelmsthal Wilhelm Ernst GmbH",
Firmenprospekt ca. 1955

Wattstundenzähler

System Aron

für Gleichstrom, ein- u. mehrphasigen Wechselstrom.
Seit 15 Jahren eingeführt, über 100 000 Apparate in Betrieb.

Erster Preis Paris 1889 und 1891.

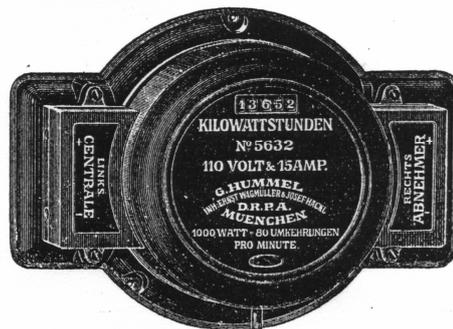


Umschaltzähler

gehen und regulieren automatisch, messen gleichmässig richtig bei geringster und höchster Belastung, bedürfen keinerlei Wartung, sind plombirt versandfähig, sind unabhängig von äusseren magnetischen Einflüssen, sind unabhängig von der Phasenverschiebung, sind unabhängig von der Polwechselzahl, zeichnen sich durch äusserst geringen Energieverbrauch aus.

H. ARON, Elektrizitätszählerfabrik G. m. b. H.
Berlin W. 35, Lützowstr. 6. [9379]

GLEICHSTROM-ZÄHLER.



G. HUMMEL, MÜNCHEN

Inhaber: Ernst Wagmüller & Josef Hackl

Dreimühlenstr. 3. [807]

Vertreter: Für das Königreich **Sachsen:** Herm. Hessberger, Ingenieur, Dresden-Blasewitz, Eichstr. 5; für das **Hamburger Gebiet:** F. Kohlhaase, Hamburg, Rödingsmarkt 57; für das **übrige Deutschland:** Elektrotechnische Fabrik u. Accumulatorenbauanstalt Hladik, Grunewald & Co., Berlin S. 14, Stallschreiberstr. 56; für die **Schweiz:** Fabrik elektrischer Apparate A.-G., Aarburg (Schweiz).

Accumulatoren-Werke E. Schulz

D. R. P. WITTEN a. d. Ruhr. D. R. G. M.

Hunderte von Anlagen im Betrieb, darunter:

Kraft-Centralen.

Bergbahn Barmen
Stadt Cassel
Stadt Düsseldorf
etc.



Licht-Centralen.

Bahnhof Hagen i. W.
Alsleben (Sachsen)
Linden bei Hannover
etc.

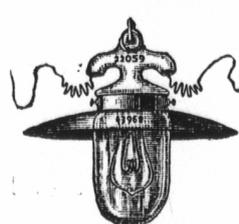
ACCUMULATOREN

bis zu jeder gewünschten Leistung für Beleuchtung und Kraftübertragung.
(Ausgleichs- bezw. Puffer-Batterien für Strassenbahnen u. Motoren-Betrieb.)
Lange Lebensdauer. * Hoher Wirkungsgrad. * Weitgehende Garantie. * Feinste Referenzen.
Kosten-Anschläge und Preislisten ohne Berechnung. [1282]

ADOLF SCHUCH, WORMS

liefert in vorzügl. Ausführung als ausschliessliche Specialität: [263]

Porzellan-Armaturen



wasserdicht u. säurebeständig, i. 6 Grössen, f. Glühlampen v. 5 bis 100 NK.

Ferner:
Isolator-Sicherungen und Isolator-Ausschalter div. Grössen u. Konstruktion.

Kabelwerk Duisburg.

Special-Fabrik aller Arten Leitungsmaterialien.

Adern und Kabel

für Central-Stationen, für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen, sowie für Telegraphie, Telephonie, Torpedos und Feldtelegraphie.

Bleikabel mit imprägnirter Faser- u. Papier-Isolation.
Vulkanisirte Gummiadern und Kabel.

Specialität:
Hochspannungskabel bis zu 15000 Volt unter Garantie.

Unerreichte Leistung!
Ueber 200 km von uns gelieferte Hochspannungskabel bis zu 10000 Volt im Betrieb ohne irgend einen Kurzschluss oder irgendwelche sonstige Störung.



Es wurden folgende **Kabelnetze** von uns geliefert und verlegt:
Duisburg — Städt. Hafenbeleuchtung;
Elberfeld — Strassenbahn Nord-Süd;
Wiesbaden — Strassenbahnen;
Leipzig — Grosse Leipziger Strassenbahn;
Essen — Strassenbahnen, Gleichstromkabel;
Essen — Strassen-, Drehstromkabel 3000 Volt;
Brüssel — Strassenbahnen;
Lüttich — Strassenbahnen;
St. Johann a. Saar — Städtisches Elektrizitätswerk;
Kowno — Beleuchtungscentrale der Stadt;
Petersburg — Lichtcentrale, Wechselstrom 2000 Volt;
Christiania — Strassenbahnen und Elektrizitätswerk der Stadt;
Wiesbaden — Städtisches Elektrizitätswerk, Drehstrom 2500 Volt;
St. Johann a. Saar — Städtisches Elektrizitätswerk, Erweiterung;
Waldenburg — Kabelnetz, Erweiterung, Drehstromkabel 3000 Volt;
Jekaterinoslaw — Grosse Kraftübertragung;
Etschwerke Meran — Drehstromkabel 3000 Volt und 10000 Volt.

In vielen Bergwerken: Schacht- und Streckenkabel etc. etc.

[9359]