

6. BRAUNKOHLKRAFTWERKE

Die Erzeugung von Elektroenergie ist seit dem 20. Jahrhundert neben der mechanischen und der chemischen Braunkohlenveredelung eine wichtige und ist ab etwa 2000 die fast einzige Verwendung unserer Braunkohle. Im Gegensatz zur mechanischen und chemischen Braunkohlenveredelung aber sind die Grundlagen der »Verstromung« der Braunkohle nicht in der Braunkohlenindustrie selbst entwickelt worden. Die Generatoren für Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom und ebenso die Elektromotoren erfand man im Rahmen des Technikzweiges Elektrotechnik. Der Antrieb der Generatoren erfolgte bis um 1900 allein durch die damals in der Maschinenbauindustrie auf ihren technischen Höchststand gebrachten Kolbendampfmaschinen. Ab etwa 1900 traten als Antriebe der Generatoren immer mehr Dampfturbinen an die Stelle von Kolbendampfmaschinen, da die Turbinen höhere

Drehzahlen und damit höhere Kraftwerksleistungen erlaubten. (1905 in Hagen / Westf. die damals größte Turbine hatte z.B. 4 MW). Dabei hatten Dampfturbinen und Generatoren gleiche optimale Drehzahlen, sodass man sie auf der gleichen Welle anordnen konnte (Abb. 88). Dabei ist im Prinzip gleichgültig, ob der Dampf aus Steinkohle, Erdöl, Atomkraft oder Braunkohle erzeugt wird. Und tatsächlich hat in Mitteldeutschland, wo die Braunkohle schon längst der wichtigste Energieträger war, die Erzeugung von Elektroenergie aus Braunkohle die aus Steinkohle erst um 1922/1930 überflügelt. Ab 1929 standen Braunkohlenkraftwerke in der Energieerzeugung an erster Stelle, dabei hatten mitteldeutsche Braunkohlenkraftwerke einen Anteil von 90%. Aus 41 Mio. t Braunkohle erzeugten mitteldeutsche Kraftwerke 1936 10,5 Milliarden kWh Energie. Wechselwirkungen zwischen Braunkohlenin-

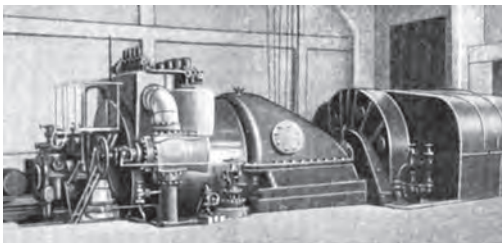
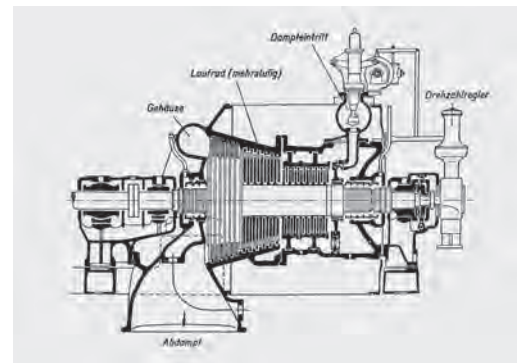


Abb. 88:

Dampfturbine u. Generator.

Lauftrad (links oben) und Schnittzeichnung (unten) einer mehrstufigen Dampfturbine.

Links unten: Turbogenerator mit 24 MW Leistung in einem Braunkohlenkraftwerk. (links: Turbine, rechts Generator).



dustrie und Elektroenergie gibt es aber schon seit etwa 1880/85. Dabei hat der Bedarf an Elektroenergie Anlass gegeben zu deren Erzeugung gleich auf den Braunkohlenwerken selbst.

6.1 DIE ENTWICKLUNG DER ELEKTROTECHNIK UND DES BEDARFS AN ELEKTROENERGIE IN DER BRAUNKOHLININDUSTRIE

Die wichtigsten historischen Daten der Elektrotechnik:

- 1780/1830: Wissenschaftliche Grundlagen der Elektrizitätslehre (A. Volta, L. Galvani, C. Oersted, G.S. Ohm, M. Faraday u. a.).
- 1828/30: Elektromagnetismus, Elektrodynamisches Prinzip, Elektromotor mit Akku.
- 1845: R.G. Kirchhoff: Gesetze der Stromverteilung.
- 1847: Firma Siemens u. Halske gegründet.
- 1866/1867: W. v. Siemens: Dynamoelektrisches Prinzip, Bau von Generatoren (Dynamomaschinen) zur Stromerzeugung, Gleichstrom-Motor.
- 1879: T.A. Edison: Glühlampe, besonders günstig für Beleuchtung von Fabrikräumen. Die Glühlampe machte alle anderen Beleuchtungsvarianten überflüssig, insbesondere Petroleum und das aus der Braunkohle gewonnene Solaröl.
- 1882: Erste E-Lok im Bergbau untertage: Königl. Steinkohlenwerk, Freital.
- 1883/84: Laval-Dampfturbine, Parsons-Dampfturbine.
- 1884/1891: Transformator, Hochspannungstransformatoren.
- 1885: Elektrizitätswerk Berlin – Markgrafensstraße, Leistung 0,54 MW, erstes Elektrizitätswerk Deutschlands für öffentliche Stromlieferungen, danach Elektrizitätswerke in zahlreichen Städten.
- 1885/1889: G. Ferraris u. N. Tesla: Wechselstrom-Motoren, M.O. Doliwo – Dobrowski.
- Drehstrom-Motor. Die Anwendung des Elektromotors als universell einsetzbare An-



Abb. 89
Brikettfabrik und Kraftwerk Theißen bei Nacht um 1930.

triebsmaschine ließ den Bedarf an Elektroenergie ab 1890/1900 auf ein Vielfaches steigen.

- 1891: Erste Fernübertragung von Elektroenergie: Von 220 kV-Generator im Wasserkraftwerk Lauffen/Neckar 175 km nach Frankfurt/Main.
- 1896/1910 Curtis-Dampfturbine.
- ab 1900: Verstärkt Einsatz von Elektromotoren.
- 1903: Erste E-Lok in Deutschland.
- um 1910: Überlandzentralen für Dörfer.
- 1912/1920: 110-kV-Ringleitung Berlin – Leipzig – Zwickau – Dresden – Berlin, gespeist u.a. von den Braunkohlen-Kraftwerken Zschornowitz und Böhlen.

Die Braunkohlenindustrie Mitteldeutschlands befriedigte mit den Möglichkeiten der Elektrotechnik folgenden Bedarf:

Nach der Erfindung der Glühlampe 1879 wurde 1885/1900 die elektrische Beleuchtung der auch nachts durchlaufenden Produktionsstätten wie Schachtanlagen, Brikettfabriken und Schwelereien eingeführt (Abb. 89). Im Braunkohlentiefbau stattete man stark begangene Arbeitsplätze wie Schachtfüllörter, Maschinenräume Kohlenübergabe-Stationen u. ä. mit elektrischer Beleuchtung aus.

Elektromotoren wurden ab etwa 1900 eingeführt und traten an die Stelle von Dampfmaschinen, im Tiefbau z.B. bei Fördermaschinen, Kettenbahnen, Ventilatoren und Pum-

Tabelle 24

Installierte Leistung und Verbrauch von Elektroenergie von Geräten in Braunkohlentagebauen Mitteldeutschlands

(Nach ZBHSPr 1937, Grumbrecht 1948, Fachkunde 1949, Hampl in Liehmann u. a. 2004). Vgl. auch Tab. 62 (»Ferropolis«).

A.) Einzelne Geräte

Gerät	Installierte Leistung (kW)		Weitere Beispiele
	1937	1948	
Eimerkettenbagger	265	400–3 000	1890: ca. 8 kW; 1990: ca. 2 000 kW; Deuben (ZW) Tg »Otto Scharf«, 1940: 2 500 kW, Espenhain: 3 Bagger, 1 Abraumförderbrücke zus. 3 200 kW; Muldenstein: »Europabagger« 1952: 8 820 kW.
Löffelbagger	100	40–220	
Schaufelradbagger		100–3 500	1950: 100–5 000 kW; Tg Breitenfeld (BK): weltgrößter Schaufelradbagger, 1990: 13 450 kW, Dauerleistung 8 530 kW, Schaufelradantrieb 3 x 630 kW
E – Lok	290	350–1 500	100–700 kW:
Absetzer	630		Deuben (ZW): Tg »Orro Scharf«, 1940: 1 500 kW, Espenhain (BL) 1950: 1 100 kW (= 15 Motoren)
Abraumförderbrücke	1 300	2 400	Böhlen I (BL) 1930: 910 kW; Böhlen II (BL) 1938: 3 200 kW
Gleisrückmaschine	12		

B.) Installierte Elektroenergie in den Tagebauen Nachterstedt (OEN) und Goitsche (BK)

Gerät	Tagebau Nachterstedt (um 1985) Installierte Leistung			Tagebau Goitsche (um 1980) Installierte Leistung			Tg Goitsche (um 1980) Energieverbrauch	
	kw pro Gerät	Geräte Zahl	kw x Zahl	kw pro Gerät	Geräte Zahl	kw x Zahl	m ³ /h	MWh/Jahr
	240–800	5	2 000	710–3 400	6	10 400	440 – 1 680	11,11
Abraumzüge	ca. 1 000	6	6 000		16	ca. 16 000		20,2
Absetzer	600 – 1 200	2	2 000	2 400 – 3 600	4	12 000	1 865 – 2 406	9,7
Entwässerung: Pumpen	90	5	450	15/40	300	4 500		41
Kohlebagger	600	2	1 200	710 – 1 211	5	4 800		5,22
Kohlenzüge	1 000	4	4 000		ca. 22	ca. 5 000		
Sonstiges			600					8,7
Summe		Tagebau Nachterstedt	ca. 15 MW		Tagebau Goitsche	ca. 55 MW	Tagebau Goitsche	ca. 87 MWh/Jahr

pen, im Tagebau bei Baggern sowie als Elektro-Lok an die Stelle von Dampflokomotiven (Tab. 24). Elektromotoren waren die idealen Antriebsmaschinen für Kreiselpumpen, sodass mit Einführung des E-Motors die älteren Pumpentypen aus den Gruben verschwanden. Diese umfassende Anwendung von Elektromotoren in der Braunkohlenindustrie gab

Anlass zu einer gewaltigen Entwicklung der Elektroenergieerzeugung in folgenden Etappen (Tab. 25):

Ab 1888: Erste Erzeugung von Elektroenergie in mitteldeutschen Braunkohlenwerken: »Kraftzentralen« für den Eigenbedarf, betrieben mit Gasmotoren (Schwelgas) oder mit Dampf aus den meist noch üblichen Zwei-

Tabelle 25

Kraftzentralen (Kz) und frühe Braunkohlenkraftwerke (Kw) in den Braunkohlenrevieren Mitteldeutschlands.

Grube, Ort, Revier	Kz / Kw Betriebszeit	Antrieb und elektrische Leistung MW	Bemerkungen
Concordia, Nachterstedt, OEN	Kz 1888/90–1911	Kolbendampfmaschine, 12 PS	Beleuchtung von Tagebau und Brikettfabrik
Gr Mansfeld, Kulkwitz, BL	2 Kz 1892–	ca. 3 MW	auf 2 Schächten je 1 Kz, 6 PS-Kolbendampfmaschinen mit Generatoren, für Beleuchtung des Werkes.
Hermine-Henriette I Osendorf, HR	Kw 1896–		1. Industrie-Kw bei Halle
Emma, Streckau, ZW	Kz 1897–	Gasmotor (Schwelgas), 110 PS	für Werksbeleuchtung
Gr Naumburg, Deuben, ZW	Kz 1899–		für Werksbedarf und Dörfer Deuben, Tackau, Trebnitz
Gr Zwenkau, Zwenkau, BL	Kz 1903–1906	Leistung 400 PS	Tiefbau-Gr, gegr. 1890
Rießer, Amsdorf HR	Kw 908–1966	3 Dampfturbinen, 1908: 6 MW, später 8 MW	für Werk und öffentliches Netz
Marie, Deuben, ZW (Abb. 90)	Kz 1908–	Kolbendampfmaschinen und Dampfturbinen, 2,5 MW, später 9,3 MW	2 Kolbendampfmaschinen mit Schwungrad-Generatoren, 2 Dampfturbinen, Strom auch ins öffentl. Netz
Gr Dora u. Helene Großzössen, BL	Kz, Kw 1908/13–1991		Bis 1938 Brk aus Tagebau Großzössen
Harbke, OEN	Kw 1909–1990	1909: 2 MW / 1910: 4 MW / 1927: 40 MW / 1940: 184 MW	
Gertrud, Zechau MA	Kw 1910–		Vertrag mit Überlandzentrale »Osterland«: Strom für 125 Orte
Concordia, Nachterstedt OEN	Kw 1911–1967		4 Dampfturbinen, Drehstrom, für Werk und öffentliches Netz
Mücheln, G	Kz 1912–	1912: eine 2 MW-Dampfturbine	



Abb. 90

Die 1908 erbaute Kraftzentrale der Riebeck'schen Montanwerke auf Grube Marie bei Deuben, links: Gebäude, rechts: Maschinenraum mit Kolbendampfmaschinen und Schwungradgeneratoren.

flammrohrkesseln der Brikettfabriken (den Brikettpressen vorgeschaltet) (Abb. 90).

Ab 1900: Wo die Erzeugung von Elektroenergie den Eigenbedarf überstieg, belieferte man benachbarte Dörfer, z. B. ab 1910 von Braunkohlenwerk Gertrud, Zechau 125 Dörfer bei Altenburg, oder Überlandzentralen.

Ab 1910: Bau von Kraftwerken zur Lieferung von Strom ins öffentliche Netz. Der Verfahrensablauf der Stromerzeugung spiegelte

sich dabei in der Baugliederung von Kraftwerken des 20. Jahrhunderts in Kesselhaus (mit Schornsteinen), Maschinenhalle, Schaltgebäude und Kühltürmen wider (Abb. 91). Den großen Leistungen dieser Kraftwerke und dem relativ niedrigen Heizwert der Braunkohle entsprechend mussten die Kesselhäuser mit großen Steilrohrkesseln (Abb. 92) ausgerüstet werden und mechanische Feuerungen, insbesondere ab 1907/08 »Wanderroste«, erhalten. Mechanische

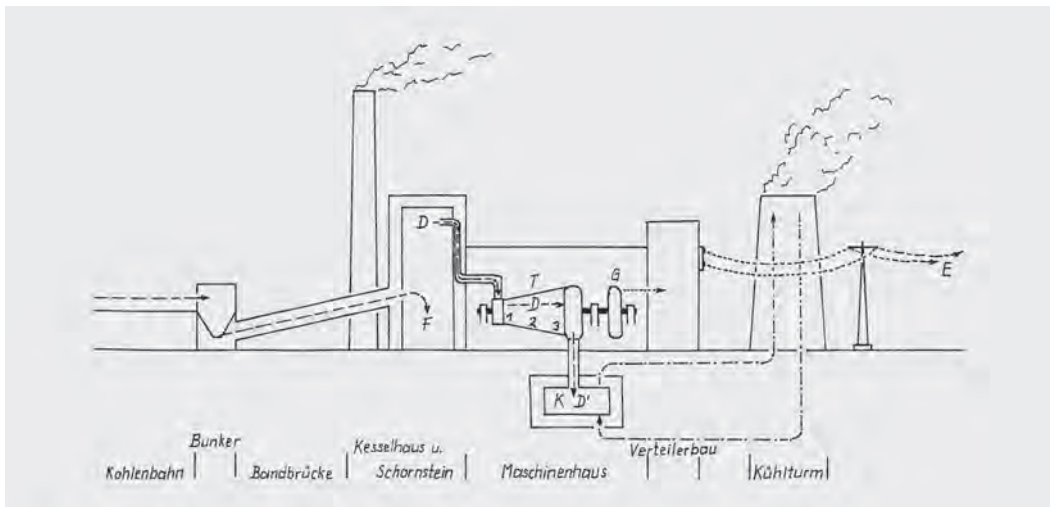


Abb. 91

Baugliederung und Funktionsschema eines Braunkohlen-Großkraftwerkes um 1940/1970

Lang gestrichelt: Weg von Kohle und Dampf, F Feuerung, D Frischdampf, T Dampfturbine, 1, 2, 3, deren Druckstufen, G Generator, D' Abdampf, K Kondensationsanlage; strichpunktiiert: Kühlwasserkreislauf; kurz gestrichelt: Ableitung der Elektroenergie E zum Kunden.