

Abb. 195. Getreideheber.

schnellen Bunkern der Schiffe sind in letzter Zeit weiterentwickelt worden. Die bisher hierfür gebauten Kohlenheber (Abb. 194) verschiedener Bauart, bei denen die Kohle entweder aus einem besonderen Leichter mittels Greifer den Bunkern zugeführt oder die Kohle aus dem Kohlenheberschiff selbst in geeigneter Weise gehoben und durch Rohre den Bunkern zugebracht wird, sind noch im Zustande des Versuches und Vergleiches.

Zum Löschen und Laden von Getreide und ähnlichen körnigen Stoffen wurden mannigfache Versuche angestellt, um den das Gut verteuern den Handbetrieb zu beseitigen. Die Leistung der Becherheber beträgt bis 400 t/Std. Um gewisse Nachteile dieser Heber zu vermeiden, ist man mehr und mehr zu den schwimmenden Getreidehebern mit Luftdruck (Abb. 195) übergegangen. Diese sind in der Handhabung und im Betrieb derartig einfach und für die Arbeiter gesünder in der Bedienung, daß sie trotz des fünfzehn- bis achtzehnmal höheren Kraftverbrauches (gegenüber den Becherhebern) heute fast allein das Feld beherrschen. Die Getreidehebergesellschaft besitzt vierzehn schwimmende Getreideheber nach der Bauart Duckhams, mit einer Leistung von 140 bis 150 t/Std.; desgleichen die Hamburg-Amerika Linie drei Stück.

2. Versorgung des Hafengebietes mit elektrischem Strom.

Dipl.-Ing. D. Wundram.

Die Versorgung der Raibetriebe mit elektrischem Kraftstrom begann vor etwa 20 Jahren; Lichtstrom für Raianlagen dagegen wurde schon einige Jahre früher in eigenen kleineren Lichtwerken erzeugt. Das erste größere Raikraftwerk war das am D'Swaldkai, das etwa 20 größere Raischuppen mit über 230 elektrischen Kränen und eine Reihe sonstiger Stromverbraucher im östlichen Hafenteil zu versorgen hat. Das Kraftwerk ist mit 4 Kesseln zu 197 qm und 1 Kessel zu 300 qm Heizfläche ausgerüstet; sämtliche Kessel sind mit Überhitzern versehen. Die elektrische Kraft wird durch vier Dampfdynamos von je 160, 160, 225 und 325 KW. und eine Dampf-

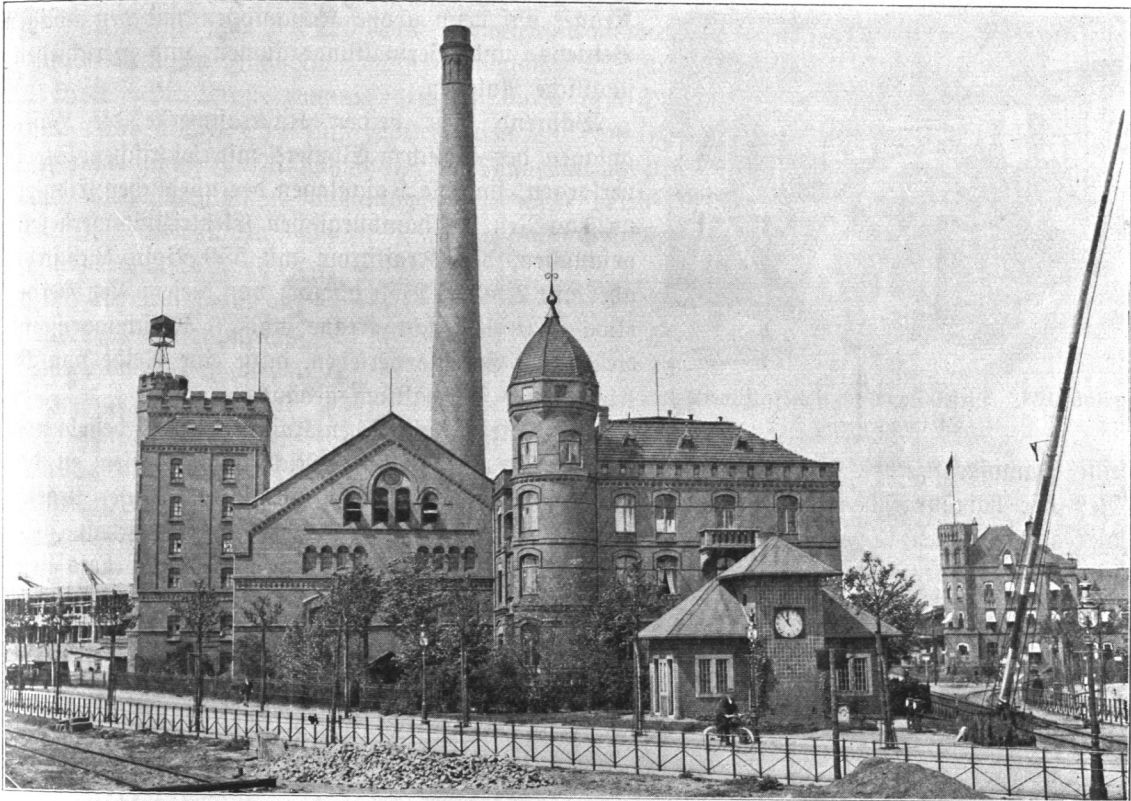


Abb. 196. Kraftwerk auf Kuhwärder.

turbodynamo von 600 KW. erzeugt. Die Kraftbetriebe werden mit 550 Volt, die Schuppenbeleuchtung ebenfalls mit 550 Volt, alle andern Lichtanschlüsse mit 2×220 Volt gespeist. Die Stromart ist Gleichstrom, weil dieser für Hebezeugbetrieb bislang unübertroffen ist, sowohl wegen der wirtschaftlichen Regelbarkeit, als auch wegen der Möglichkeit, durch Sammlerbatterien die Stöße eines solchen Betriebes zu puffern und einen einfachen Schnellersatz und eine Aufspeicherung zu gewährleisten. Das Kraftwerk am D'Swaldkai besitzt eine Pufferbatterie von 550 Volt 740 A.-Stunden und eine Lichtbatterie von 2×220 Volt 470 A.-Stunden.

Ein weiteres Kraftwerk befindet sich auf Kuhwärder (Abb. 196) und dient hauptsächlich dem Raibetrieb der Hamburg-Amerika Linie. Der Gleichstrom wird bei einer Kraftspannung von 440 und einer Lichtspannung von 2×220 Volt in getrennten Netzen verteilt. Durch die Wahl der Spannungen ist hier die Möglichkeit gegeben, bei schwachem Betrieb beide Netze zusammenschalten zu können, um weniger Maschinen im Kraftwerk laufen lassen zu müssen. Das Kraftwerk enthält 4 gleichartige Dampfdynamos zu je 350 KW. und eine Dampfturbodynamo zu 500 KW. (Abb. 197.) Der Dampf wird in sechs Wasserrohrdampfkeffeln mit je 337 qm Heizfläche bei 11 Atm. erzeugt und überhitzt.

Zur Aufspeicherung dient eine Pufferbatterie von 1000 A.-Stunden und eine Lichtbatterie von 540 A.-Stunden. Das Versorgungsgebiet dieses Kraftwerks erstreckt sich auf rund 180 elektrische

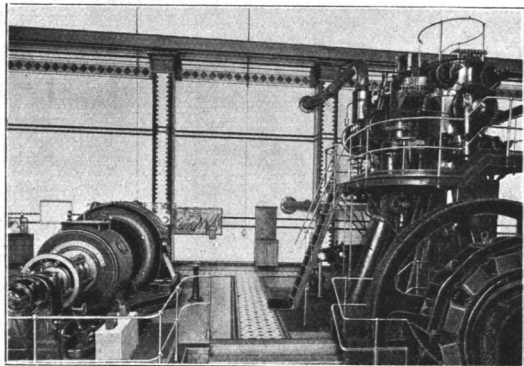


Abb. 197. Dampfmaschinen im Kraftwerk Kuhwärder.

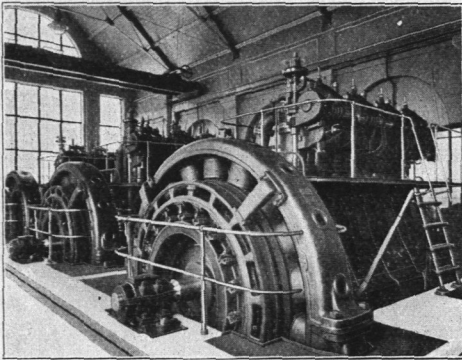


Abb. 198. Diesel-Dynamos im Kraftwerk Steinwärder.

eine Dampfkraftzentrale für etwa 40 Dampfkräne am Ajiakai. Nicht angeschlossen an das Netz der hamburgischen Elektrizitätswerke sind, obwohl auf dem nördlichen Elbufer liegend, die ausgedehnten Speicheranlagen der Hamburger Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft. Sie werden von einem eigenen Kraftwerk (s. Abb. 126), das in der Mitte des Sandtorkais liegt,

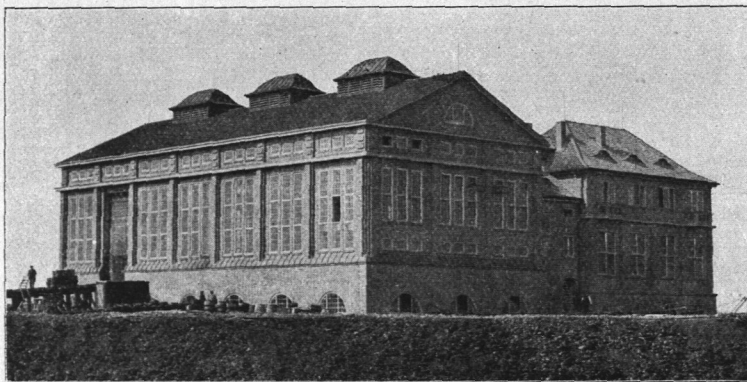


Abb. 199. Kraftwerk Waltershof.

starr gekuppelt mit Differential-Kolbenhochdruckpumpen, dazu fünf Druckwasser-Akkumulatoren; 2. zur Elektrizitätserzeugung je zwei Dampfmaschinen zu 500 P.S., eine zu 900 P.S., eine Diesel-Dynamo zu 250 und eine zu 500 P.S., dazu eine Akkumulatorenbatterie von 1000 A.-Stunden Kapazität. Der elektrische Teil dieses Kraftwerkes wird durch ein kleines Unterwerk im

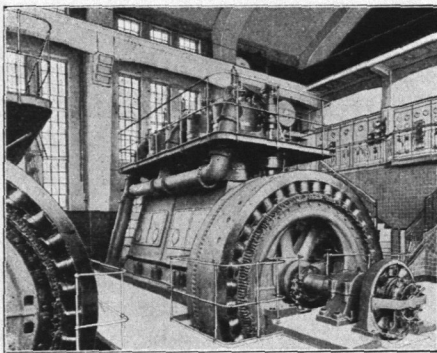


Abb. 200. Diesel-Dynamos im Kraftwerk Waltershof.

Kräne, auf neun große Kaischuppen mit den nötigen Betriebs- und Verwaltungsräumen und verschiedene staatliche Anlagen.

Während diese beiden Raikraftwerke die Hafenanlagen des südlichen Elbufers mit elektrischem Strom versorgen, sind die Raianlagen des nördlichen Elbufers an das Netz der hamburgischen Elektrizitätswerke angeschlossen, das Kraftstrom mit 550 Volt, Lichtstrom aber mit 2×110 Volt abgibt; von diesem Netz werden etwa 120 elektrische Kräne und 6 Kaischuppen mit elektrischer Energie versehen, dazu eine Reihe von Betriebs- und Verwaltungsgebäuden.

Außer diesen elektrischen Raikraftwerken besteht noch ein Dampfkraftwerk für etwa 40 Dampfkräne am Ajiakai. Nicht angeschlossen an das Netz der hamburgischen Elektrizitätswerke sind, obwohl auf dem nördlichen Elbufer liegend, die ausgedehnten Speicheranlagen der Hamburger Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft. Sie werden von einem eigenen Kraftwerk (s. Abb. 126), das in der Mitte des Sandtorkais liegt, mit Druckwasser (50 Atm.) und elektrischer Kraft (220 Volt) versorgt. Im Kesselhaus sind neun Cornwäskessel mit 1410 qm Heizfläche untergebracht. Die Kohlenzufuhr von der Straße und vom Flet geschieht durch eine mechanische Fördereinrichtung. In dem durch eine Straße vom Kesselhaus getrennten Maschinenhause sind folgende Maschinenätze untergebracht: 1. zur

Druckwassererzeugung vier Dampfmaschinen zu je 100 P.S., 2. zur Elektrizitätserzeugung je zwei Dampfmaschinen zu 500 P.S., eine zu 900 P.S., eine Diesel-Dynamo zu 250 und eine zu 500 P.S., dazu eine Akkumulatorenbatterie von 1000 A.-Stunden Kapazität. Der elektrische Teil dieses Kraftwerkes wird durch ein kleines Unterwerk im Speicherblock U (s. Abb. 126) unterstützt, die eine Batterie von 3000 A.-Stunden und eine Gasdynamo von 206 P.S. enthält.

Abweichend von vorbenannten Kraftwerken dient ein weiteres, auf Steinwärder belegenes Kraftwerk nicht dem Kai- und Speicherbetriebe, sondern vorzugsweise dem Licht- und Kraftbedürfnis des Elbtunnels, doch werden von der überschüssigen Kraft auch die unmittelbar mit dem Tunnel zusammenhängenden Anlagen der St.-Pauli-Landungsbrücken und ferner einige Industriebetriebe auf Steinwärder und dem Kleinen Grasbrook mit Strom versorgt. Die Kraft wird für die nahegelegenen Stromverbraucher (Elbtunnel und St.-Pauli-Landungsbrücken) mit

440 Volt Kraft- und 2×220 Volt Lichtgleichstrom verteilt; die entlegeneren Industriebetriebe erhalten durch ein Hochspannungsfreileitungsnetz Drehstrom von 50 Perioden bei 6000, bzw. 220 Volt. Die Krafterzeugung geschieht durch drei Dieseldynamos von je 135 KW. Gleichstrom. (Abb. 198.) Eine Pufferbatterie von 440 Volt 518 A.-Stunden sorgt nebst einer kleinen Ausgleichmaschine für Aufnahme der im Tunnelaufzugbetrieb vorkommenden starken Belastungsstöße. Die überschüssige Gleichstromkraft wird durch Motorgeneratoren in Drehstrom von 6000 Volt verwandelt. Es ist jetzt das 6000-Volt-Netz des Kraftwerkes Steinwärder mit dem 6000-Volt-Netz eines neuen Hafenkraftwerkes auf Waltershof zusammengeschlossen, damit von diesen beiden Hauptpunkten vereint die verschiedenen Hafentriebe versorgt werden können. Das Kraftwerk Waltershof (Abb. 199) ist mit je 2 Diesel-Drehstromerzeugern von 585 K.V. A. (Abb. 200) und je zwei von 855 K.V. A. mit einer Erzeugerspannung von 6000 Volt ausgestattet. Um für Antriebe auf Waltershof



Abb. 201. Rabelhaus am Köhlbrand.

(Schleusen, Kräne u. dgl.) auch den hierfür vorteilhafteren Gleichstrom zur Verfügung zu haben, sind zwei Motorgeneratoren von je 150 KW. aufgestellt, die parallel mit einer Pufferbatterie von 518 A.-Stunden 550 Volt Gleichstrom abgeben können.

Das Leitungsnetz für die Verteilung und Fortleitung des hochgespannten Drehstromes ist durchgängig in Freileitung auf eisernen Gittermasten ausgeführt. Nur bei Kreuzungen von Flußläufen mußten Unterwasserkabel gelegt werden. Der Übergang von Freileitung auf Kabel ist zum Schutze gegen Überspannungen ausreichend mit Abschalt- und Sicherheitsvorrichtungen versehen. Bei der Kreuzung des Köhlbrands sind diese Einrichtungen in zwei turmartigen Gebäuden untergebracht. (Abb. 201.)

3. Fernmeldeanlagen im Hafen.

Dipl.-Ing. O. Wundram.

Die älteste Fernmeldeanlage ist der Zeitball auf dem Turm des Kaispeichers A (s. Abb. 126) am Kaiserhöft: Ein Segeltuchball von etwa 1,5 m im Durchmesser fällt genau um 1 Uhr nachmittags, entsprechend dem Mittag des Greenwich Längengrades, an einer 5 m hohen Stange herab, nachdem er 10 Minuten vorher in die Höhe gewunden worden ist. Die Auslösung dieses Zeitballes erfolgt auf elektromagnetischem Wege von der Zeithauptstelle der Hamburger Sternwarte aus. Da der Zeitball nur bei Tage zu sehen und außerdem von Wind und Wetter sehr beeinflusst ist, so wurden in der letzten Hälfte des verflossenen Jahrzehnts elektrische Lichtzeit signale eingeführt. Auf dem Akkulatorenturm des Kraftwerkes Ruhwärder (s. Abb. 196) und dem Uhrturm der St.-Pauli-Landungsbrücken (s. Abb. 118) sind Laternen besonderer Art mit elektrischen Glühlampen dergestalt angebracht, daß beim Brennen der Glühlampen bei einer Sichtweite von etwa 2 km überall im Umkreise daselbe Leuchtbild entsteht. Diese Glühlampen werden durch Fernschalter unter Vermittlung von Auslösevorrichtungen