



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

**Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen
Hochschule Berlin auf dem Gelände der Domäne Dahlem
beim Bahnhof Gross-Lichterfelde West**

Martens, Adolf

Berlin, 1904

Erzeugung und Leitung der Elektrizität für Kraft und Beleuchtung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94720](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-94720)



Erzeugung und Leitung der Elektrizität für Kraft und Beleuchtung.

Die elektrische Anlage ist für Gleichstrom bei einer Betriebsspannung von 220 Volt angelegt. Von der Maschine bzw. von der Schalttafel führen zu jeder Entnahmestelle zwei Leitungen.

Die beiden Dynamomaschinen sind Nebenschlußmaschinen. Jede kann bei 220 Volt Spannung 273 Ampere dauernd abgeben. Sie arbeiten mit 550 Umdrehungen in der Minute. Die Riemenscheiben haben 610 mm Durchmesser und 400 mm Breite, die ledernen Treibriemen 340 mm Breite und 8 mm Dicke. Der Wirkungsgrad beträgt bei voller Belastung 91%. Die Maschinen sind auf Gleitschienen montiert.

Zur Ladung der Akkumulatoren dient die Zusatzmaschine, welche mit der vorhandenen Netzspannung von 220 Volt hintereinander geschaltet, die zur Ladung von 120 Zellen erforderliche Überspannung von 80 Volt abgibt. Die Hauptdynamomaschinen werden also nur mit der normalen Spannung von 220 Volt bei der Ladung beansprucht. Zum Antrieb der Zusatzmaschine dient ein Elektromotor mit einer Leistung von 13 effektiven P. S., der von der vorhandenen Netzspannung betrieben wird und mit der Zusatzmaschine mittels einer isolierenden Lederbandkuppelung unmittelbar gekuppelt ist. Zur Regelung der Ladespannung ist die Zusatzmaschine mit einem Nebenschlußregulierwiderstand ausgerüstet. Auch der Antriebsmotor hat einen solchen erhalten, wodurch die Umdrehungszahl der Maschine um 20 % gesteigert werden kann.

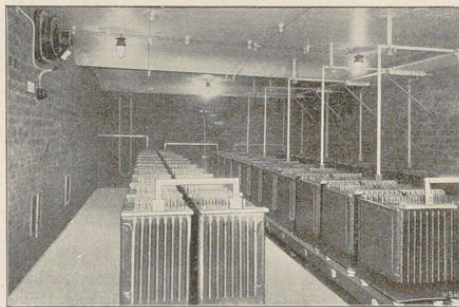


Fig. 172. Batterie im Raum 653 des Akkumulatorengebäudes.

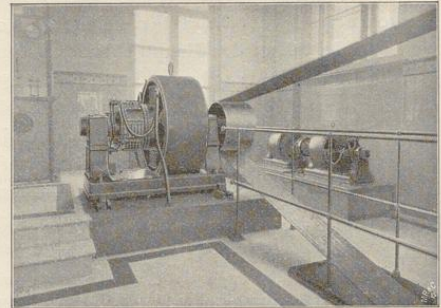


Fig. 173. Dynamo- und Zusatzmaschine im Maschinenhaus.

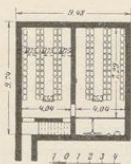


Fig. 174. Akkumulatorenräume (652 und 653) und Raum für den Zellschalter. (654 u. 555). [Vgl. Fig. 14.]

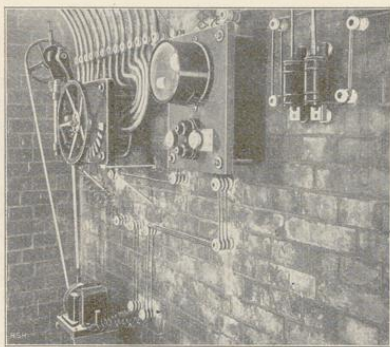


Fig. 175. Zellschalter. (Raum 655.)

Zu Fig. 175. Oben links der Zellschalter zu den 120 Zellen der Batterie, daneben rechts der Steuerapparat zur Innehaltung der gleichmäßigen Spannung von 220 Volt und weiter rechts die Sicherungen der Kraftleitungen nach dem Feuerlaboratorium und nach Raum 389, dem Glühraum im Hauptgebäude. Unten links der Motor.

Die Akkumulatorenbatterie besteht aus 120 Elementen mit einer Kapazität von 567 Amperestunden bei dreistündiger Entladung und 189 Ampere höchster Entladestromstärke. Sie ist so groß bemessen, daß sechs Bogenlampen der Außenbeleuchtung die Nacht hindurch, also 14 Stunden lang, gespeist werden können, wobei sie nicht mehr als zur Hälfte entladen wird, weil sie bei langsamerer Entladung eine bedeutend höhere Kapazität besitzt. Für die Elemente sind Glasgefäße vorgesehen. Die Batterie ist Fabrikat der Akkumulatorenfabrik Aktien-Gesellschaft in Hagen in Westfalen. Sie ist in den unteren Kellerräumen des Akkumulatorengebäudes (652 u. 653) aufgestellt. Von dem einen dieser Räume sind zwei kleinere Räume durch Drahtputzwände abgeteilt (Raum 654 u. 655). Der eine dient als Vorraum und der dahinter gelegene als Raum für den Zellschalter, so daß dieser gegen die übrigen Akkumulatorenräume abgeschlossen ist. Sämtliche Räume sind mit Zu- und Ablüftung versehen.

Akkumulatorenbatterie.

Für den Zellschalter ist eine selbsttätige Einstellvorrichtung vorgesehen. Dadurch sind die Zellschalterleitungen umgangen, sodaß nur zwei Leitungen sowie die dünnen Leitungen, welche zum Betriebe der Einstellvorrichtung erforderlich sind, vom Maschinenraum nach der Batterie führen. Beim Beginn der Ladung wird die Einstellvorrichtung ausgeschaltet und der Zellschalter auf die äußerste Zelle gestellt. Am Ende der Ladung wird die selbsttätige Vorrichtung im Maschinenraum eingeschaltet, worauf sich der Zellschalter selbsttätig auf die Betriebsspannung von 220 Volt einstellt.

Zellschalter.

Die Schalttafel ist in der Hauptachse des Maschinenraums in 1,5 m Abstand von dem mittleren Fenster des Ostgiebels erhöht aufgestellt. Sie besteht aus weißen Marmorplatten, die an einem freistehenden Eisengerüst befestigt sind. Zur Beleuchtung der Instrumente dienen drei Wandarme.

Schalttafel.

Die Verbindungsleitungen zwischen den Maschinen, der Akkumulatorenbatterie und der Schalttafel bestehen aus 185 qmm starkem asphaltierten Bleikabel und 150 bis 2,5 qmm starker gummibandisolierter Kupferleitung.

Die Verteilung der elektrischen Energie erfolgt durch fünf Hauptleitungen. Es werden durch je eine Leitung gespeist das Hauptgebäude und die Werkstatt, das östliche Laboratoriengebäude und die östliche Versuchsstätte, das westliche Laboratoriengebäude und die westliche Versuchsstätte, der Fallwerkschuppen sowie das Feuerlaboratorium und das Kesselhaus. Die Leitungen sind so stark bemessen, daß 30% aller Arbeits Elektrizität gleichzeitig in Betrieb sein kann und noch weitere 25% des jetzigen gesamten Energiebedarfs angeschlossen werden können.

Kraftleitungen.

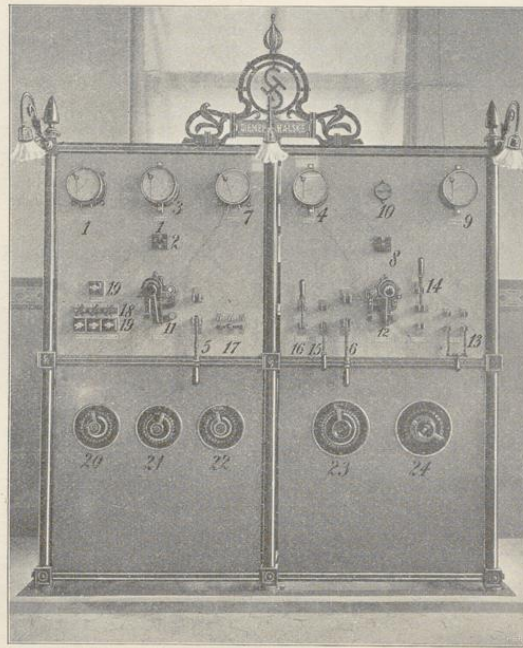


Fig. 176. Schalttafel im Maschinenhause.

- 1 Spannungszeiger für die Maschinen
- 2 Spannungszeiger - Umschalter für die Maschinen
- 3 und 4 Stromzeiger für die Maschinen
- 5 und 6 Ausschalter für die Maschinen
- 7 Spannungszeiger für die Batterie
- 8 Spannungszeiger - Umschalter für die Batterie
- 9 Stromzeiger für die Batterie
- 10 Stromrichtungszeiger für die Batterie
- 11 und 12 selbsttätiger Minimalausschalter für die Batterie
- 13 Zusatz-Motor-Ausschalter
- 14 Umschalter für die Batterie
- 15 Schalter für die Zusatzmaschine
- 16 Ausschalter für die Zusatzmaschine
- 17 Schenkelerregung für die Zusatzmaschine
- 18 Indikatoren für die Außenbeleuchtung
- 19 Doppelpolige Dosenausschalter für die Beleuchtung
- 20 und 22 Regulierwiderstände für die Maschinen
- 21 Regulierwiderstand für den Motor
- 23 Regulierwiderstand für die Zusatzmaschine
- 24 Anlaßwiderstand für den Motor.

A nach oben führende Leitung
 B von oben kommende Leitung
 C Verteilungsschalttafel

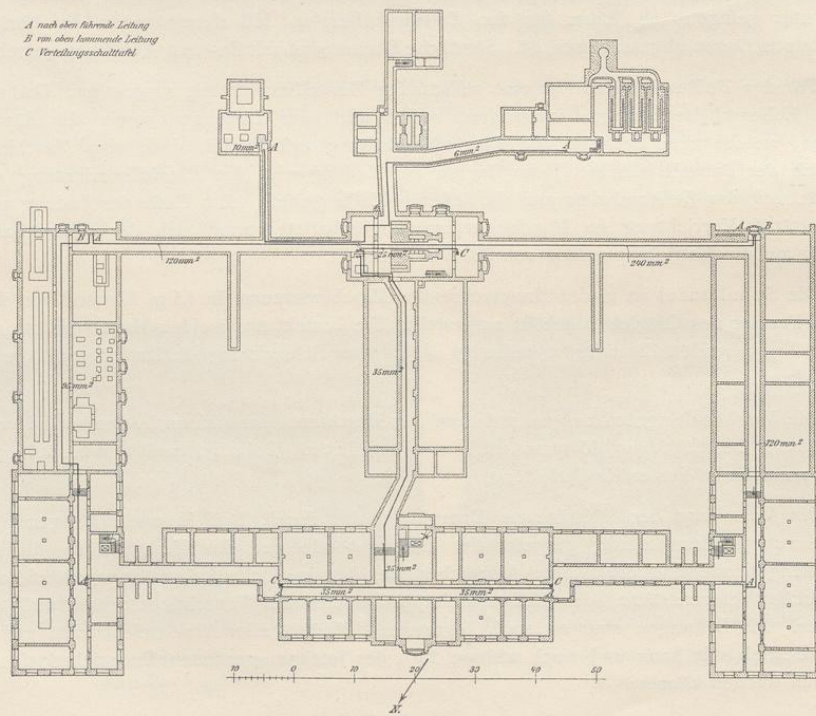
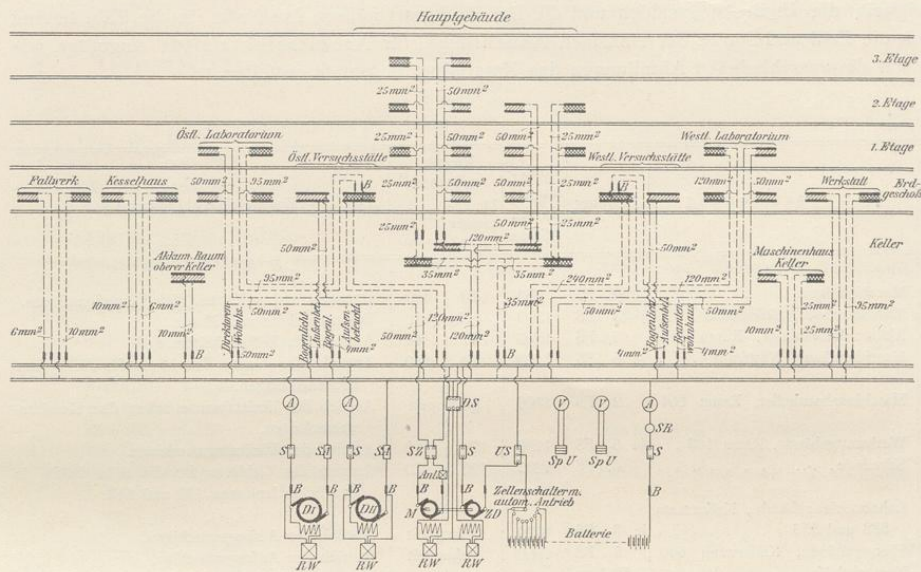


Fig. 177. Verteilungsleitungen für Arbeitselektrizität.



--- Leitungen für Kraft } der Leitungsquerschnitt ist in qmm eingeschrieben.
 - - - Leitungen für Licht } Die Hin- und Rückleitungen sind getrennt gezeichnet.
 [] Verteilungsschalttafel für Licht.
 [] Verteilungsschalttafel für Kraft.

A Stromzeiger — V Spannungszeiger — SR Stromrichtungszeiger — S Einpoliger Schalter — ZS Zweipoliger Schalter — DS Dreipoliger Schalter — SA Selbsttätiger Ausschalter — Sp U Spannungsumschalter — US Umschalter — B Bleisicherung — DI und DII Dynamos — ZD Zusatzdynamo — M Motor — RW Regulierwiderstand — An Anlasser.

Fig. 178. Schaltungs- und Leitungsplan für die elektrischen Anlagen.

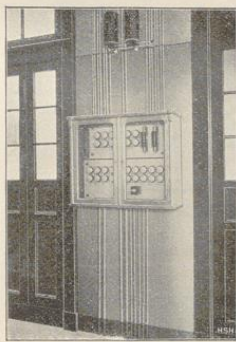


Fig. 179. Sicherungen im Flur des östlichen Laborgebäudes.

Die Hauptleitungen für Kraft bestehen aus asphaltiertem Bleikabel von 240 qmm Querschnitt und gummibandisolierter Kupferleitung von 120 bis 6 qmm Querschnitt. Die Steigleitungen sind in Messingpapierrohr verlegt. Von den Hauptverteilungsleitungen verzweigen sich die einzelnen Leitungen nach den Stromverbrauchsstellen. Die Motoren von mehr als einer Pferdestärke haben getrennte, die kleineren Motoren, sofern sie in gleichen oder benachbarten Räumen aufgestellt sind, gemeinsame Leitungen von den Zentralen aus erhalten. Die kleinen Ventilatoren und die Anschlüsse für Arbeitselektrizität sind gruppenweise vereinigt. Jeder Anschluß ist mit Sicherungen, Schalter und Anschlußklemmen versehen, welche gemeinsam auf kleinen Marmorplatten montiert sind.

Von den Motoren ist ein Teil für Riemenbetrieb eingerichtet. Verschiedene Motore sind auch unmittelbar gekuppelt. Die nachstehende Tabelle gibt hierüber, über die Leistungs-^{Motore und Anschlüsse für}Arbeits-elektrizität.

fähigkeit, die Umdrehungszahlen und die Benutzungsart nähere Auskunft. In die Tabelle sind auch die Zahl und Stärke der einzelnen Anschlüsse für Arbeitselektrizität eingefügt, wie sie auf die verschiedenen Abteilungen des Materialprüfungsamts entfallen.

Anzahl	Raumbezeichnung	Leistung	Umdrehungen in der Minute	Riemenscheiben		Zweckbestimmung
				Durchmesser mm	Breite mm	
2	Maschinenhaus	je 90 PS	550	610	400	Dynamos verbunden mit den Dampfmaschinen.
2	Maschinenhaus, Südostecke . . .	je 13 PS	1300	gekuppelt		Zusatzmaschine und Motor.
1	Akkumulatorenhaus, Raum 655 . . .	0,1 PS	1500	40	40	Antrieb des Zellschalters.
2	Maschinenhaus, Westfront	je 6 PS	1150	170	110	Antrieb der beiden Maschinen für die hydraulischen Anlagen.
1	Maschinenhauskeller, Raum 661 . . .	2 PS	1700	gekuppelt		Antrieb der Umlaufpumpe neben dem Kondenswasserkasten.
2	Werkstattgebäude, Raum 103 . . .	je 6 PS	1150	170	110	Antrieb der Werkzeugmaschinen.
1	Schmiede	0,6 PS	1200	195	70	Antrieb des Gebläses für die Schmelzöfen in den Schmelzräumen 140 und 142.
2	Laboratoriengebäude, Kellerraum 523 und 553	je 8 PS	1020	gekuppelt		Antrieb der Aufzugmaschinen.
1	Hauptgebäude, Kellerraum 690 . . .	5 PS	1060	gekuppelt		Antrieb der Aufzugmaschine.
2	Versuchshöfe	je 50 Amp.	—	—	—	Anschlüsse für Arbeitselektrizität an den Wänden der Einsteigehäuschen.
Abteilung für Metallprüfung.						
1	Halle 125	5 PS	120	}	gekuppelt	Antrieb des Laufkrans von 7,5 t Tragkraft.
1	. . . . .	1 PS	1600			
1	. . . . .	1,5 PS	1600			
1	Halle 134	2,5 PS	1300	}	gekuppelt	Antrieb des Laufkrans von 3 t Tragkraft.
1	. . . . .	0,5 PS	1300			
1	. . . . .	0,5 PS	1300			
1	Reibungsversuche, Raum 59	6 PS	1150	170	110	Antrieb der Transmission für verschiedene Maschinen.
1	Fallwerkschuppen	4 PS	1400	130	90	Antrieb der Fallwerkmaschinen.
2	Versuchshallen, Raum 125 u. 134 . . .	1/6 PS	1500	45	30	Motore für Schreibmanometer.
1	Laboratorium für feinere Messungen, Raum 47	50 Amp.	—	—	—	Anschluß für Arbeitselektrizität (an der Wand).
Abtg. f. Baumaterialprüfung.						
1	Halle 83	1,5 PS	1200	}	gekuppelt	Antrieb des Laufkrans von 1,5 t Tragkraft.
1	. . . . .	0,5 PS	1300			
1	. . . . .	0,5 PS	1300			
1	. . . . .	20 Amp.	—	—	—	Anschluß für Arbeitselektrizität (an der Wand).
1	Naßwerkstatt, Raum 93	6 PS	1150	170	110	Antrieb der Kreissteinsäge in Raum 93 und der Eismaschinen in Raum 94.
1	Naßwerkstatt, Raum 93	4 PS	1200	150	100	Antrieb der Langschnide-Steinsäge.
1	Staubkammer, Raum 95	10 PS	1500	160	130	Antrieb des Kollerganges in R 95 und der Betonmischmaschine in R 97.
1	Formerei, Raum 97	1 PS	1200	135	50	Antrieb der Hammerwerke.
3	Physikalisches, Mineralogisches u. Chemisches Laboratorium, Raum 26, 28 und 36	je 20 Amp.	—	—	—	Anschlüsse für Arbeitselektrizität (an der Wand).
Abteilung für Papierprüfung.						
1	Volontärzimmer, Raum 252	0,6 PS	1400	125	90	Antrieb der Papiermühle.
1	Volontärzimmer, Raum 252	20 Amp.	—	—	—	Anschluß für Arbeitselektrizität (an der Wand).

Anzahl	Raumbezeichnung	Leistung	Umdrehungen in der Minute	Riemenscheiben		Zweckbestimmung
				Durchmesser mm	Breite mm	
1	Abtg. für Metallographie.					
1	Schleifraum, Raum 391	2 PS	1000	120	90	Antrieb der Transmission für verschied. Maschinen.
3	Glühraum (2) und Metallurgischer Schmelzraum, Raum 389 und 142	je 50 Amp.	—	—	—	Anschlüsse für Arbeitselektrizität (an der Wand).
1	Abtg. für Allgem. Chemie.					
1	Schwefelwasserstoffzimmer, R. 275	1 PS	1200	135	50	Antrieb des Exhaustors für die Schwefelwasserstoffkapellen.
1	Gasanalyse, Raum 312	2 Amp.	—	—	—	Anschluß für Arbeitselektrizität (an der Wand).
5	Abteilung für Ölprüfung.					
5	Dampfdestillation, Physikalische Arbeiten, Verbrennungsraum und Laboratorium, Raum 222, 226, 228 und 232	je 20 Amp.	—	—	—	Anschlüsse für Arbeitselektrizität.
74	in verschiedenen Arbeitsräumen, in den Aborten usw.	1/30 PS	1700	gekuppelt		Antrieb der Ventilatoren vor den Abluftrohren.

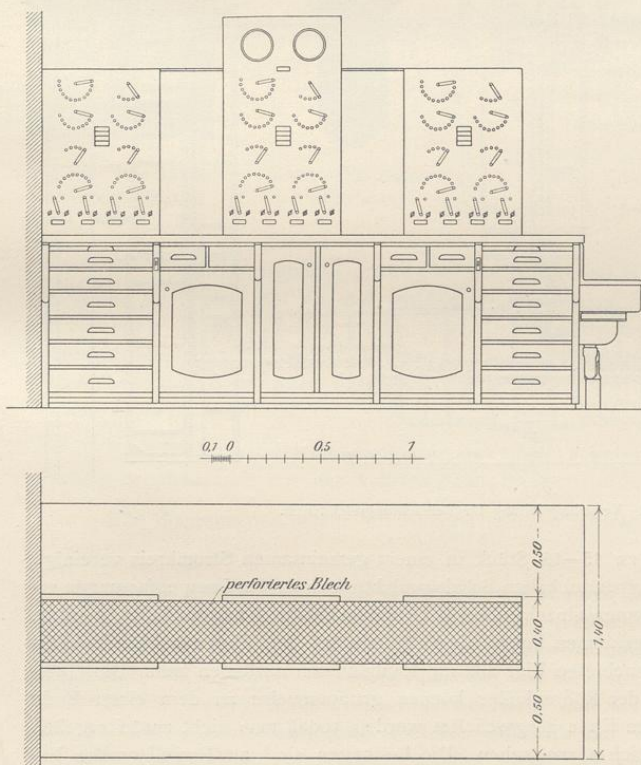


Fig. 180. Schalttafeln auf den Arbeitstischen des Raumes für Elektrolyse (Raum 206).

Arbeitsplätze für Elektrolyse.

Für den Raum 206 I. Stockwerk des Hauptgebäudes ist eine besondere Akkumulatorenbatterie für Elektrolyse im Keller vorgesehen. Dieselbe besteht aus 24 Zellen mit einer Kapazität von 216 Amperestunden bei dreistündiger Entladung und 72 Ampere höchster Lade- und Entladestromstärke. Die Ladung erfolgt von der vorhandenen Netzspannung unter Benutzung eines Vorschaltwiderstandes. Von jeder einzelnen Zelle führen Leitungen zu den Verteilungsschalttafeln. Die sechs Verteilungsschalttafeln entsprechen sechs Arbeitsplätzen. Jeder Arbeitsplatz hat vier Anschlüsse. Mit Hilfe von Zellschaltern und Vorschaltwiderständen, welche auf jeder Schalttafel angebracht sind, lassen sich Stromstärke und Spannung regeln und messen. Für je drei Arbeitsplätze ist ein Spannungszeiger und ein Stromzeiger umschaltbar mit Stöpselkontakten vorhanden.

Im Ätz- und Polierraum der Abteilung für Metallographie (Raum 307) sind gleichfalls für elektrolytische Versuche zwei Arbeitsplätze an der Wand montiert. Der Strom wird einer tragbaren Mikrofonbatterie entnommen, welche aus fünf Elementen besteht und bei 5 Amp. 10 Volt Spannung hat. Die Einrichtung ist aus der alten Anstalt in Charlottenburg übernommen.

Lichtleitungen.

Die Verlegung der Hauptleitungen für Licht ist in derselben Weise erfolgt, wie die der Leitungen für Kraft. Im Hauptgebäude sind jedoch des größeren Energieverbrauches wegen zwei Hauptsteigeleitungen mit je einer Verteilung in jedem Stockwerk angeordnet. Sämtliche Lichtleitungen sind für den gleichzeitigen Betrieb von 50% aller angeschlossenen Lampen bzw. Lampenanschlüsse berechnet.

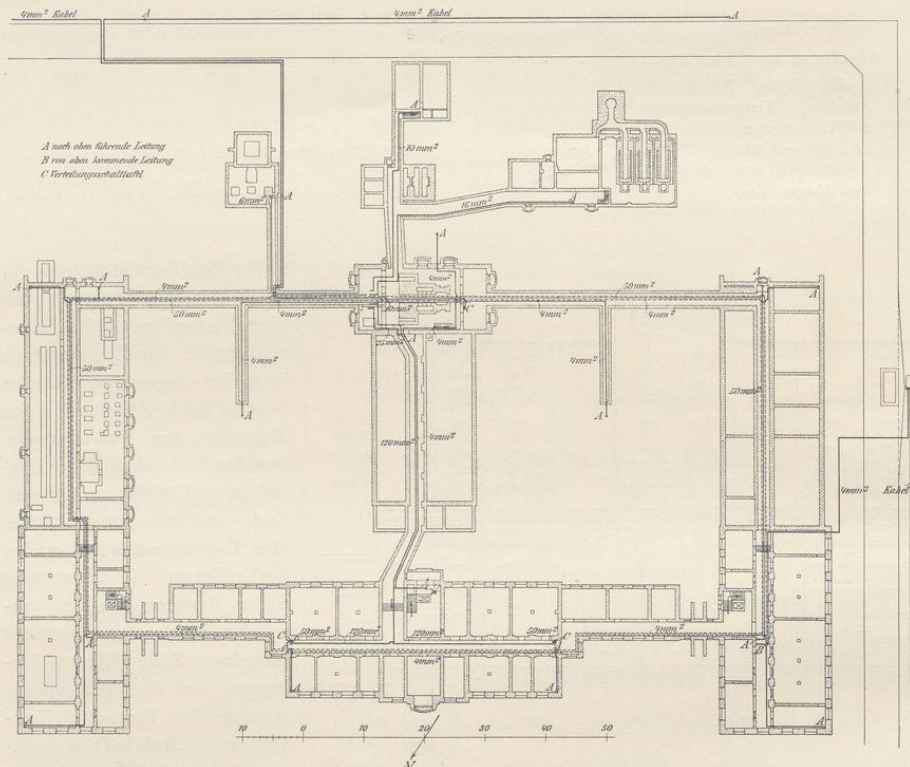


Fig. 181. Verteilungsleitung für Beleuchtungselektrizität.

Die Glühlampen sind zu 15–16 Stück in einem gemeinsamen Stromkreis vereinigt. Die tragbaren Lampen und die Zugpendel haben Schaltervorrichtungen an den Lampenfassungen erhalten. Die übrigen Lampen können einzeln oder in Gruppen ein- und ausgeschaltet werden. Für die Glühlampen in den Kellerräumen liegen die Schalter auf den Fluren neben den Eingangstüren, sodaß man vom erleuchteten Flur aus die Raumlampen anzünden kann. Die Glühlampen in den langen Gängen der Röhrenkeller können gruppenweise an dem einen Ende eingeschaltet und an dem anderen Ende ausgeschaltet werden, sodaß man nicht zurückgehen braucht, um die Lampen hinter sich auszulöschen. Die Leitungen sind an Porzellanrollen befestigt, welche auf Eisendübeln, Trägerschellen oder Flacheisen montiert sind. Die senkrechten Stränge sind bis 2 m über Fußboden in Papierrohren mit Messingüberzug verlegt.

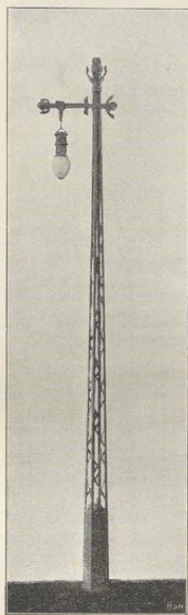


Fig. 182. Mast für die elektrischen Bogenlampen.

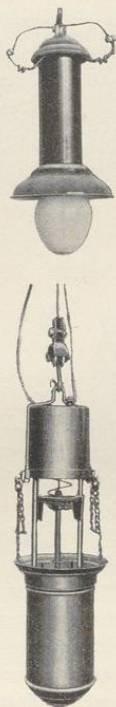


Fig. 183. Liliputlampe und Bogenlampe.

Die Verlegung der Verteilungsleitungen für Bogenlicht ist in derselben Weise erfolgt wie beim Glühlicht. Die Schalter sind entweder in den einzelnen Räumen angebracht oder an den Hauptverteilungen montiert. Entsprechend der Betriebsspannung von 220 Volt sind je vier Bogenlampen in einem Stromkreis vereinigt. Wo dies nicht durchführbar war, sind Vorschaltwiderstände vorgesehen. Alle Bogenlampen für die Außenbeleuchtung werden vom Maschinenhause aus geschaltet. Zwei Bogenlampen im Süden der asphaltierten Zufahrtstraße erhalten von den Versuchsstätten aus ihre Stromzuführung durch eisendrahtarmiertes asphaltiertes Bleikabel, welches in der Erde verlegt ist.

Die überwiegende Mehrzahl der Glühlampen ist einzeln in einfacher Fassung montiert. Nur in den Fluren und in den Direktorenzimmern sind die Glühlampen zu mehreren vereinigt. (Fig. 190—192.) Die Lampen über den Wägetischen haben einfache wagerechte Wandarme aus Messing mit Gläsern über den senkrecht herabhängenden Glasbirnen. Der Lichtpunktabstand beträgt 32 cm von der Wand und 85 cm von der Oberkante der Tischplatte. Die beweglichen messingnen Tischlampen mit Schnüren sind als Stehlampen mit senkrecht herabhängender Birne und Milchglasschirm ausgebildet. Der Lichtpunkt ist in der Höhe verstellbar.

Glühlampen.

Die Bogenlampen der Außenbeleuchtung sind Gleichstrom-Differential-Seillampen für 12 und 16 Ampere bei 14- und 16stündiger Brenndauer mit festem Brennpunkt. Sie sind mit Sparern versehen, welche die Leuchtkraft und die Brenndauer vergrößern und den Kohleverbrauch herabmindern. Fünf von ihnen sind an schmiedeeisernen Masten, die übrigen an schmiedeeisernen Auslegern aufgehängt. Die Masten sind über der Erde 10 m hoch und reichen 1,4 m in dieselbe hinein.

Bogenlampen.

Für die mittelbare Beleuchtung der Laboratorien sind Deckenreflektoren vorgesehen, deren Lampen mit umgekehrten Polen brennen.

Alle Bogenlampen haben Aufziehvorrichtungen mittels Seilwinden erhalten.

In den großen Hallen der Versuchsstätten konnten der elektrischen Laufkrane wegen Bogenlampen nicht aufgehängt werden. Als Ersatz wurden Liliputlampen verwendet. Dies sind Bogenlampen von 160 Normal-Kerzenstärke mit gewöhnlichen Kohlen. Sie bedürfen nur einer Stromstärke von 2 Ampere und einer Spannung von 80 Volt. Die Länge einer solchen Lampe beträgt 35 cm, der Durchmesser des Schirms 14 cm und der der Mattglasglocke 95 mm. Sie sind an kleinen schmiedeeisernen Konsolen unterhalb der Kranträger an den Pfeilern der Längswände angebracht. Im photographischen Atelier sind vier Liliputlampen vorhanden.

Liliputlampen.

Die vorgenannten elektrischen Anlagen sind von der Aktiengesellschaft Siemens & Halske in Berlin ausgeführt.