



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

Martens, Adolf

Berlin, 1904

Hochdruck-und Niederdruck-Dampfheizung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94720](#)



Hochdruck- und Niederdruck-Dampfheizung.

Alle Gebäude werden mit Dampf geheizt und zwar durch Hochdruckdampf bei 1,5 Atm. Höchstspannung die eingeschossigen Gebäude, [die Versuchsstätten, das Maschinenhaus und Werkstattgebäude, das Feuerlaboratorium und der Fallwerkschuppen] und durch Niederdruckdampf bei 0,2 Atm. Höchstspannung die mehrgeschossigen Gebäude [das Hauptgebäude, die Laboratoriengebäude und das Akkumulatorenhaus].

Es entfallen auf die Hochdruckheizung 13 240 cbm und auf die Niederdruckheizung 23 260 cbm zu beheizende Räume.

Für die Berechnung der Wärmeeinheiten wurden die Außentemperaturen auf -20° und die Innentemperaturen der Räume folgendermaßen angenommen: $+5^{\circ}\text{C}$: Keller und Lagerräume im Akkumulatorengelände, $+10^{\circ}\text{C}$: Schmiede (Raum 145) und Maschinenhaus, $+15^{\circ}\text{C}$: Flure, Treppen und Aborträume, Normalsandlager in der westlichen Versuchsstätte (Raum 88), Vorraum in der östlichen Versuchsstätte und im Werkstattgebäude (Raum 138 und 109), Schmelzräume im Feuerlaboratorium (Raum 140 und 142), Fallwerkschuppen, Räume für Instrumente und Sammlung im Hauptgebäude, (Raum 56, 195 und 65), $+17^{\circ}\text{C}$: Werkstatt (Raum 103), $+25^{\circ}\text{C}$: Festigkeitszimmer im östlichen Laboratoriengelände (Raum 242) und $+20^{\circ}\text{C}$: alle übrigen Arbeitsräume. Die hieraus sich ergebenden Wärmeeinheiten betragen bei der Hochdruckheizung 279 800 W. E. und bei der Niederdruckheizung 420 200 W. E.

Hierzu wurden von der Heizfirma folgende Zuschläge gemacht: 10% für die Himmelsrichtungen auf alle nach Osten, Nordosten, Norden und Nordwesten liegenden Außenflächen — 10% für den Windanfall auf alle nach Osten, Nordosten, Norden, Nordwesten und Westen liegenden Außenflächen und 5% für die Betriebsunterbrechung auf alle Eckräume. Danach erhöhen sich die Wärmeeinheiten bei der Hochdruckheizung auf 316 600 W. E. und bei der Niederdruckheizung auf 490 400 W. E.

Berücksichtigt man auch die Erwärmung der in die Räume gelangenden Frischluft von -5°C . auf Zimmertemperatur, so erhöhen sich die Wärmeeinheiten weiter bei der Hochdruckheizung auf 321 700 W. E. und bei der Niederdruckheizung auf 613 300 W. E.

Die letzteren Zahlen sind der Berechnung der Heizflächen zugrunde gelegt und zwar ist angenommen, daß die Wärmeabgabe eines qm Heizfläche in den auf $+20^{\circ}\text{C}$. zu beheizenden Räumen bei Hochdruck 820 W. E. und bei Niederdruck 600 W. E., dagegen in den auf $+15^{\circ}\text{C}$. zu beheizenden Räumen bei Hochdruck 870 W. E. und bei Niederdruck 650 W. E. beträgt.

Gebäudebezeichnung	Rauminhalt		Anzahl der Wärmeeinheiten								Aufgestellte Heizflächen entsprechend Spalte 8 und 9
			Ohne Zuschläge bei -20° Außentemperatur		Mit Zuschlägen für Himmelsrichtungen, Windanfall und Betriebsunterbrechung zu den Spalten 4 u. 5		Mit den Zuschlägen der Spalten 6 und 7 und unter Berücksichtigung der Erwärmung der Frischluft von -50° C auf Zimmertemperatur				
	Hochdruck cbm	Niederdruck cbm	Hochdruck W. E.	Niederdruck W. E.	Hochdruck W. E.	Niederdruck W. E.	Hochdruck W. E.	Niederdruck W. E.	Hochdruck qm	Niederdruck qm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hauptgebäude . . .	—	13 240	—	249 900	—	298 000	—	358 000	—	570	
Westl. Laboratoriengebäude . . .	—	4 770	—	78 600	—	88 200	—	118 420	—	215	
Östl. Laboratoriengebäude . . .	—	4 810	—	81 800	—	93 230	—	124 350	—	225	
Westl. Versuchsstätte	4 010	—	75 700	—	85 220	—	94 070	—	110	—	Dampfleitungen bis zu den Heizzentralen.
Östliche „	4 050	—	75 600	—	84 760	—	84 760	—	110	—	
Werkstattgebäude . . .	2 590	—	54 200	—	58 590	—	58 590	—	70	—	
Maschinenhaus . . .	1 620	—	38 800	—	45 150	—	41 150	—	45	—	
Feuerlaboratorium . . .	540	—	16 400	—	19 600	—	19 860	—	23	—	
Akkumulatorenhaus . . .	—	440	—	9 900	—	10 970	—	12 520	—	45	
Fallwerkschuppen . . .	430	—	19 100	—	23 280	—	23 280	—	44	—	
	13 240	23 260	279 800	420 200	316 600	490 400	321 710	613 290	402	1055	
	36 500 cbm		700 000 W. E.		867 000 W. E.		935 000 W. E.		1457 qm.		

Die Heizdampfleitung schließt im Kesselhause an. Durch ein Reduzierventil wird der Überdruck von $8\frac{1}{2}$ auf 5 Atm. herabgemindert. Reduzier- und Sicherheitsventil sind 1,80 m über dem Fußboden des Kesselhauses montiert. Von hier aus geht die Hauptverteilungsleitung (Fig. 148 u. 158) herab in die Röhrenkeller, an deren Wänden und Decken montiert sie sich bis zu den Heizzentralen in den Gebäuden verzweigt. Sie besteht aus schmiedeeisernen geschweißten Rohren.

Die Hauptdampfleitung hat Gefälle bis zum Maschinenhaus. Dort wird sie gehoben, um im Röhrenkeller überall Kopfhöhe zu behalten. Dieses Heben der Leitungen ist mehrere Male wiederholt. An den tiefsten Punkten sind Entwässerungen vorgesehen, welche an automatisch wirkende Kondenstöpfe angeschlossen sind, die das Wasser in die Kondensleitung drücken.

Im Kesselhause selbst befindet sich die Heizzentrale für das Feuerlaboratorium, im Röhrenkanal zwischen Reinigungsbassin und Kühlturn die Heizzentrale für das Akkumulatorenhaus und im Keller unter dem Maschinenhause an der südlichen Wand (Raum 661) die Heizzentrale für das Maschinenhaus und Werkstattgebäude. Gleich dahinter teilt sich die Dampfleitung nach drei Richtungen. Der nördliche Abzweig führt durch den Keller des Werkstattgebäudes bis zur Heizzentrale im Hauptgebäude (Raum 687). Der westliche Abzweig geht durch den Röhrenkanal unter dem westlichen Versuchshof und durch den Keller der westlichen Versuchsstätte nach Raum 521 zu der Heizzentrale für die westliche Versuchsstätte und das westliche Laboratoriengebäude. Der östliche Abzweig teilt sich im Röhrenkeller unter dem östlichen Versuchshof einmal nach der Heizzentrale im Fallwerkschuppen und dann nach der im Raum 551 montierten Heizzentrale für die östliche Versuchsstätte und das östliche Laboratoriengebäude. Alle drei Abzweige sind mit Dampfabsperrventilen versehen.

Heizzentralen.

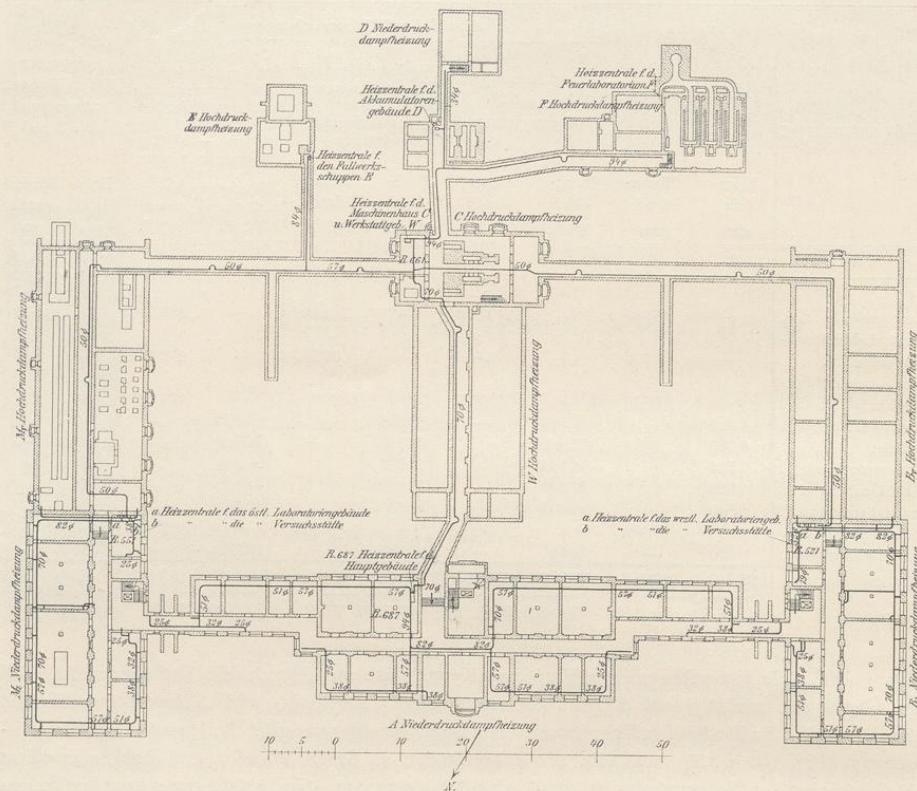


Fig. 158. Dampfzuleitungen im Kellergeschoß für die Heizungen.

Dampfleitungen zwischen den Heizzentralen und Heizkörpern.

Jede Heizzentrale ist mit einem Dampfabsperrventil, einem Reduzierventil, einem Sicherheitsventil und einem Manometer versehen. Durch das Reduzierventil wird der Dampfdruck bei der Hochdruckheizung auf 1,5 Atm. und bei der Niederdruckheizung auf 0,2 Atm. herabgemindert. Die Sicherheitsventile sind mit unmittelbarer Belastung versehen und blasen ab, sowie der Dampfdruck die für das Reduzierventil zulässige Größe überschreitet.

Von den Heizzentralen wird der Dampf in den unterkellerten Gebäuden durch Leitungen an den Kellerdecken bis zu den Fensterpfeilern an den Außenwänden geführt. Die anschließenden Steigestränge speisen die zu beiden Seiten der Fensterpfeiler in den Fensterbrüstungen montierten Heizkörper. Wo die Fensterpfeiler wegen der davor aufgebauten Kapellen nicht mit Leitungen besetzt werden konnten, sind die Steigerohre in die Raumecken gelegt. Die Abzweige zu den Heizkörpern liegen dann an den Decken des nächstunteren Geschosses und sind zu den Anschlußstellen der Heizkörper durch die Decken senkrecht heraufgeführt.

In den zum Teil nicht unterkellerten eingeschossigen Gebäuden liegen die Dampfzuleitungen für die Heizkörper unterhalb der Decken. Zu den Anschlußstellen der Radiatoren sind an den Fensterpfosten Abzweigleitungen senkrecht herabgeführt.

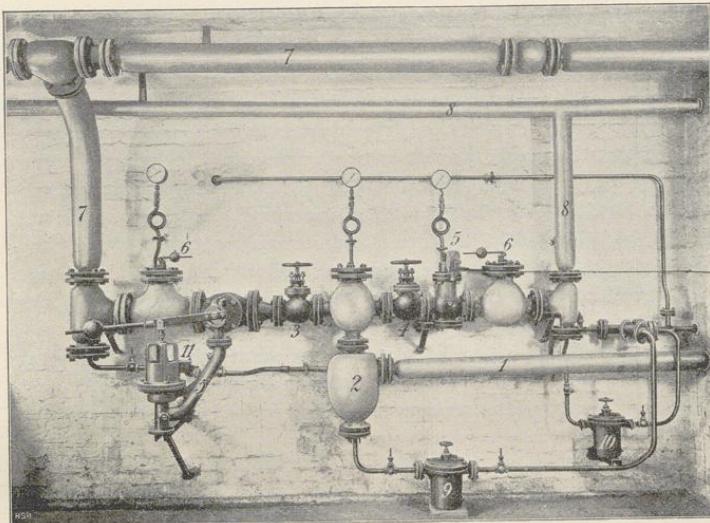


Fig. 159.

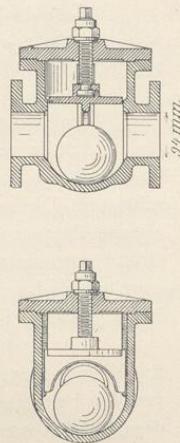


Fig. 160.
Kugelrückschlagventil
für Rohrbrüche.

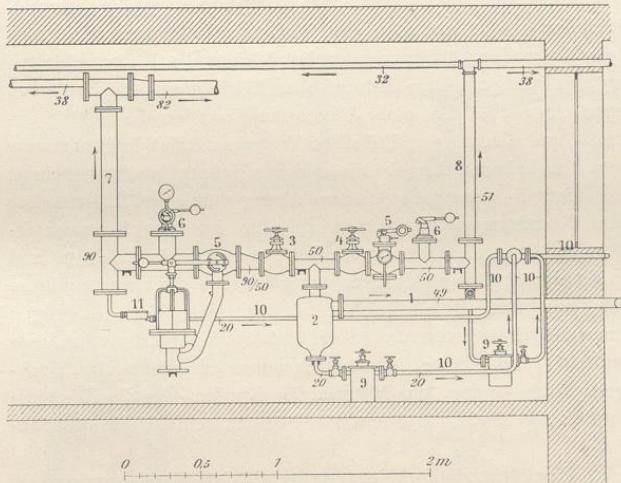


Fig. 159. Heizzentrale im westlichen Laboratoriengebäude (Raum 521).

- 1 Dampfzuleitung
- 2 Wasserabscheider
- 3 und 4 Dampfabsperrenventile
- 5 Reduzierventile
- 6 Sicherheitsventile
- 7 Niederdruckdampfheizung für das westliche Laboratoriengebäude
- 8 Hochdruckdampfheizung für die westliche Versuchsstätte
- 9 und 10 Kondenstopfe
- 11 ovaler Wasserabscheider (Viktoria Kondenstopf).

Für den Fall eines Rohrbruches sind zur Vermeidung von Unfällen in die Hauptleitung Rohrbruchventile eingebaut. Das eine befindet sich im Kesselhause und das andere im Maschinenhauskeller, bevor sich die Leitung teilt. In dem Ventilgehäuse befindet sich eine Kugel, welche bei normalem Dampfverbrauch in ihrer Ruhelage verbleibt, bei plötzlich verstärktem Durchstrom aber mitgerissen und gegen das Dampfrohr gedrückt wird, so daß kein weiterer Dampf austreten kann.

Kompensatoren.

Zur Aufnahme der Ausdehnungen in den Dampfleitungen sind Rohrbogen eingeschaltet, welche aus gezogenen Kupferrohren ohne Löt naht bestehen und mit Stahldraht umwickelt sind.

Heizkörper.

Im Akkumulatorengelände sind in dem oberen Keller als Heizflächen Kupferschlangen und in den Lagerräumen des Erdgeschosses Rippenelemente verwendet. Die letzteren stehen in den Ecken an der Eingangsfront und sind gegen die Räume durch Drahtputzwände abgeschlossen. Die so geschaffenen Abschläge für die Heizkörper sind von der Laderampe aus durch eiserne Türen zugänglich (Fig. 14, 36 und 68). Mit den Lagerräumen stehen sie durch Ausströmungsöffnungen in Verbindung, welche in den Drahtputzwänden unterhalb der Decke angelegt sind. Für alle übrigen Räume sind gußeiserne glatte Radiatoren von 0,50 bis 1,23 m Höhe gewählt, welche auf eisernen Konsolen montiert sind.

Zur Regelung und Absperrung sind die Heizkörper der Niederdruckdampfheizung mit Regulierventilen beim Dampfeintritt und die Heizkörper der Hochdruckdampfheizung mit Absperrventilen beim Dampfeintritt und beim Kondenswasseraustritt versehen. Die Absperrventile bei dem Kondenswasseraustritt haben Rückschlagkegel erhalten.

Kondensleitungen.

Aus den Heizkörpern der Niederdruckdampfheizungen fließt das Kondenswasser in 13 bis 25 mm weiten schmiedeeisernen Rohren ab. Die verschiedenen Stränge führen senkrecht herunter in das Kellergeschoß zu den dort an den Decken und Wänden montierten kupfernen Sammelleitungen.

Das Kondenswasser, welches sich in den Dampfleitungen hinter den Heizzentralen bildet, fließt in Wasserschleifen, aus denen es durch den Dampfdruck in die Sammelleitungen gedrückt wird. Die Schleifen sind 3 m hoch. Da hierfür die Kellerhöhe nicht ausreichte, wurden im Fußboden 1 m lange Tonrohre versenkt, in welchen die Wasserschleifen frei herabhängen. Zur Entleerung und Reinigung der letzteren sind 80 cm über dem Fußboden Absperrventile und Überwurfkappen eingebaut. Bei einer Verstopfung werden die Ventile geschlossen, die Überwurfkappen gelöst und die unteren Teile der Wasserschleifen losgenommen.

Das gesamte Kondenswasser der Laboratoriengelände und des Hauptgebäudes vereinigt sich im Mittelbau des letzteren und fließt in gemeinschaftlicher Leitung durch den Röhrenkeller unter dem Werkstattgebäude dem Kondenswasserkasten zu, der im Maschinenhauskeller aufgestellt ist. Die Sammelleitungen haben Weiten von 25 bis 125 mm und bestehen bis 70 mm aus gelötzten Kupferrohren und darüber aus gußeisernen Flanschenrohren.

Für das Kondenswasser aus den Hochdruckleitungen sind drei Leitungen im Keller montiert. Sie beginnen in den drei Heizzentralen der Laboratoriengelände und des Hauptgebäudes (Raum 551, 521 und 687) und endigen im Kondenswasserkasten des Maschinenhauskellers. Ihre Weiten betragen 25 bis 40 mm, das Material ist Kupfer. An die Kondensleitung, welche im östlichen Laboratoriengelände (im Raum 551) beginnt, schließt die des Fallwerkschuppens an.

Aus den Heizkörpern der Hochdruckdampfheizungen wird das Kondenswasser in schmiedeeisernen Leitungen gesammelt, welche in den nicht unterkellerten Räumen an den Wänden entlang unterhalb der Heizkörper und sonst unterhalb der Kellerdecken montiert sind. Aus ihnen wird das Wasser an den tiefsten Punkten in die Sammelleitungen durch Kondenstöpfe gedrückt. Das Gleiche geschieht an den tiefsten Punkten aller Dampfleitungen, welche hochgespannten Dampf führen und vom Kesselhause aus sägeförmig mit Gefälle verlegt sind.

Kondenswasserkasten.

Der Kondenswasserkasten im Maschinenhauskeller besteht aus Schmiedeeisen. Er ist 2,5 m lang, 1,83 m breit und 1,0 m hoch und zur Aufnahme der doppelten größten, in einer Stunde vorkommenden Kondenswassermenge berechnet. Er steht in einer gegen den

Kellerfußboden um 30 cm vertieften Grube, in 50 cm Höhe über der Sohle derselben und ist allseitig zugänglich. Der Überlauf führt in ein Gully, das an die Kanalisation angeschlossen ist. Der Wrasen wird durch ein weites Eisenrohr abgeführt, welches über Dach mit einer Haube versehen ist.

Aus dem Kondenswasserkasten im Maschinenhause wird das Kondenswasser in den Kondenswasserkasten im Kesselhause heraufgedrückt. Hierzu sind neben dem ersteren eine Zentrifugalpumpe und zur Aushilfe eine Dampfpumpe aufgestellt. Die Zentrifugalpumpe ist mit einem Elektromotor unmittelbar gekuppelt. Der Anlaßwiderstand des Motors ist durch einen Schwimmer mit dem Wasserspiegel im Kondenswasserkasten in Verbindung gebracht und setzt den Motor und die Pumpe in Bewegung, sobald der Wasserspiegel eine bestimmte Höhe erreicht hat. Die wagerechte, unmittelbar und vierfach wirkende Automat-dampfpumpe hat zwei Zylinder von 76 mm Weite und 76 mm Hub jeder Pumpenseite und eine Leistung von 20 Litern in der Minute. Die Leitung zwischen den beiden Kondenswasserkästen besteht aus 65 mm weiten schmiedeeisernen, geschweißten Rohren.

Der Kondenswasserkasten im Kesselhause steht mit seinem Boden 2,75 m über dem Fußboden des Kesselhauses. Er ist 2,50 m lang, 1,80 m breit und 1,00 m hoch.

Die Dampfleitungen und die Verbindungsleitung zwischen den beiden Kondenswasser-Rohrisolierungen. kästen sind je nach ihrer Weite 30 bez. 20 mm stark mit Kieselgurmasse umhüllt, mit Korkschalen von 20 mm Stärke bekleidet, mit Gips abgeglättet und bandagiert.

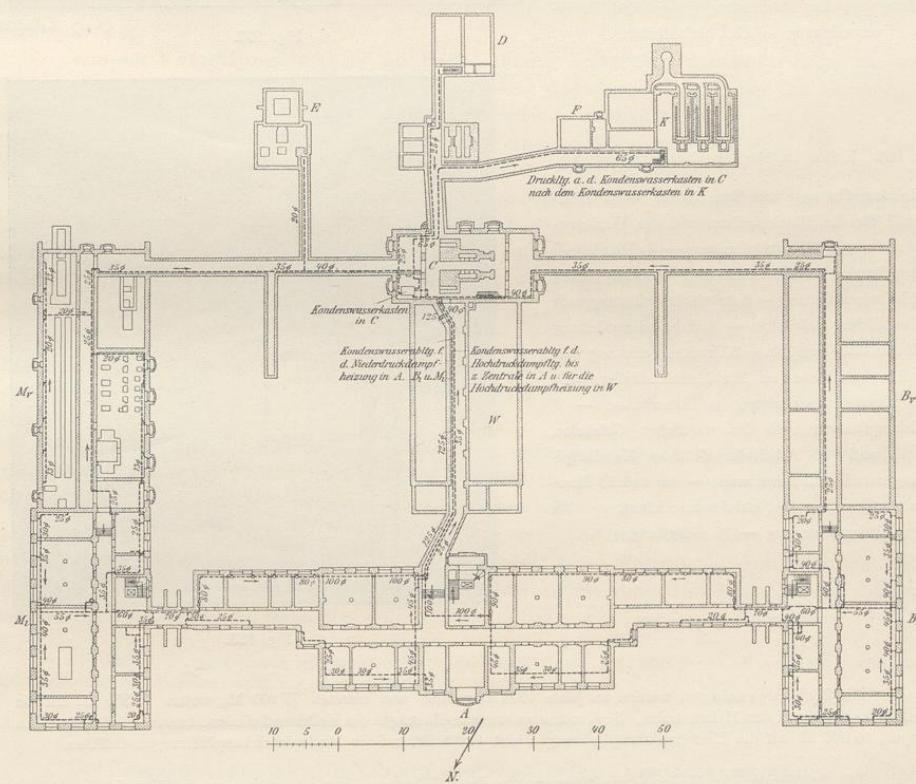


Fig. 161. Kondenswassersammelleitungen im Keller für die Heizungen.

Fig. 162. Keller im Maschinenhaus (Nordostecke).

1 Druckwasserleitung vom Kondenswasserkasten im Maschinenhauskeller nach dem Kondenswasserkasten im Kesselhause — 2 Arbeitsdampfleitung — 3 Heizdampfleitung — 4 Gasleitung — 5 Hydrantenleitung — 6 Betriebswasserleitung — 7 Arbeitsdampfleitung nach den westlichen Gebäuden — 8 Heizdampfleitung nach den westlichen Gebäuden — 9 Arbeitsdampfleitung nach dem Hauptgebäude — 10 und 11 Heizdampf- und Arbeitsdampfleitung nach der Aushilfdampfpumpe — 12 Arbeitsdampfleitung nach den östlichen Gebäuden — 13 Heizdampfleitung nach den östlichen Gebäuden — 14 Hochdruckleitungen (200 und 400 Atm.) — 15 Wrasenrohr vom Kondenswasserkasten — 16 Kondensleitung von der Dampfleitung nach den Dampfmaschinen — 17 Heizdampfleitung nach dem Hauptgebäude — 18 Kondensleitungen — 19 Kondenswasserkasten — 20 Selbstdämmiger Einschalter — 21 Widerstand — 22 Selbstdämmiger Anlasser — 23 Motor — 24 Zentrifugalpumpe — 25 Aushilfdampfpumpe — 26 Verbindung zwischen Aushilfdampfpumpe und Druckwasserleitung — 27 Überlaufleitung.

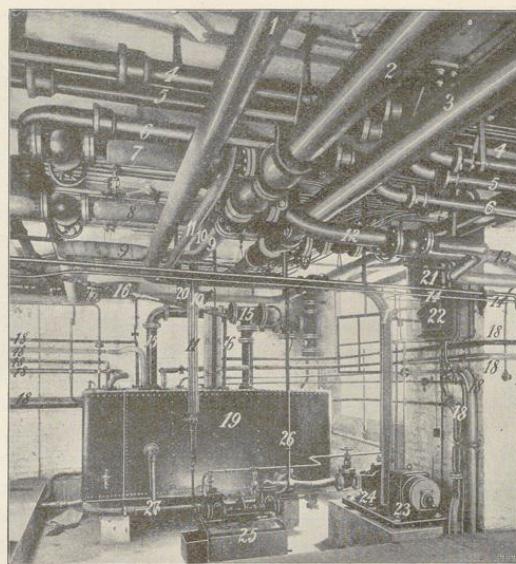


Fig. 162.

Fig. 163. Keller im Maschinenhaus (Südostecke).

1 Heizdampfleitung vom Kesselhause — 2 Heizzentrale für das Maschinenhaus und das Werkstattgebäude — 3 Heizdampfleitung — 4 Heizdampfleitung für das Maschinenhaus und Werkstattgebäude — 5 Arbeitsdampfleitung — 6 Arbeitsdampfleitung nach den westlichen Gebäuden — 7 Arbeitsdampfleitung nach dem Hauptgebäude — 8 Druckwasserleitung vom Kondenswasserkasten im Maschinenhauskeller nach dem Kondenswasserkasten im Kesselhause — 9 Heizdampfleitung nach den westlichen Gebäuden — 10 und 11 Arbeitsdampf- bzw. Heizdampfleitung zur Aushilfdampfpumpe — 12 und 13 Kondensleitungen — 14 Betriebswasserleitung — 15 Hydrantenleitung — 16 Gasleitung.

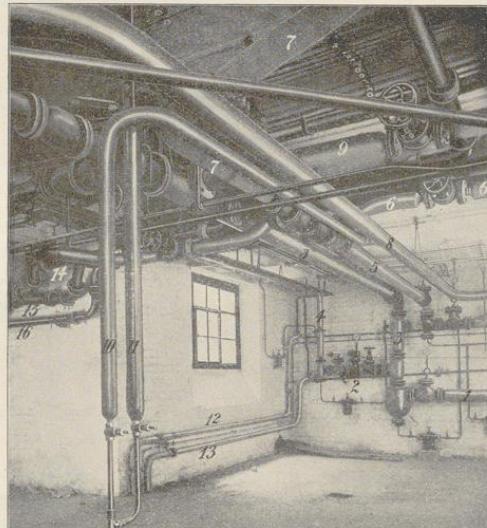


Fig. 163.

Die Heizungsanlagen wurden im Jahre 1902 ausgeführt und kosteten 77 100 M., wovon 16 500 M. auf die Dampfleitungen bis zu den Heizzentralen, die Kondenswassersammelleitungen im Keller und die Kondenswasserkästen mit den Pumpen, 16 600 M. auf die Hochdruckdampfheizungen und 44 000 M. auf die Niederdruckdampfheizungen entfallen.

Die Ausführung der Heizungsanlagen wurde durch Johannes Haag, Maschinen- und Röhrenfabrik, Aktiengesellschaft in Augsburg; Zweigniederlassung Berlin SW. bewirkt.