

Vom Bau des Rickentunnels der S.B.B.

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **59/60 (1912)**

Heft 23

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30093>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

dass die Eisen oben, wegen der grössern Spannweite dichter liegen als unten (Abbildung 10). Die Plattenstärke beträgt durchgehend 8 cm und es ist die ganze Fahrfläche mit einem 2,5 cm starken Zementüberzug 1:3 versehen.

Um die Spannungen, die in einer geschlossenen Fahrbahnplatte bei Temperaturschwankungen auftreten würden, zu vermeiden, wurden 12 Dilatationsfugen angeordnet, welche jeweils zwei voneinander unabhängige Doppelbinder erforderten. Die entstehende Fuge wurde mit einem Eisenblech spielfrei überdeckt und mit einer Goudron-

Masse zugegossen. Die ganze Fahrbahnplatte ruht mit Ausnahme des Teilstückes vor der Haupttribüne auf 85 Rahmenbindern, wovon 10 Doppelbinder sind. In der Geraden liegen die Binder in einem mittlern Abstand von 3,6272 m, in den Uebergangskurven

in einem grössten mittlern Abstand von 3,835 m und in der stärksten Kurve in einem solchen von 3,777 m (Abb. 3).

Die Konstruktion der Ausrundung besteht aus einer 9 cm starken Eisenbetonplatte, die an die Fahrbahn anschliesst (Abbildung 10). Sie ist in den innern Randträger und den Fundamenten der Binder eingespannt und ganz unabhängig vom Boden erstellt, um eine eventuelle Zerstörung derselben durch Auffrieren des Bodens zu vermeiden.

Auch die Motorabfahrt ruht auf Rahmenbindern, die mit jenen der Fahrbahn zusammenhängen. Die zur Motorabfahrt führende Rampe besteht aus zwei Randträgern von 20 × 30 cm, zwischen die eine 12 cm starke Fahrbahnplatte gespannt ist. Von 3 zu 3 m übertragen 20 × 20 cm, respektive 24 × 24 cm starke Säulen die Lasten auf den Baugrund. Endlich sind auch die Kassenhäuschen und Eingangsportale in Eisenbeton konstruiert. (Schluss folgt.)

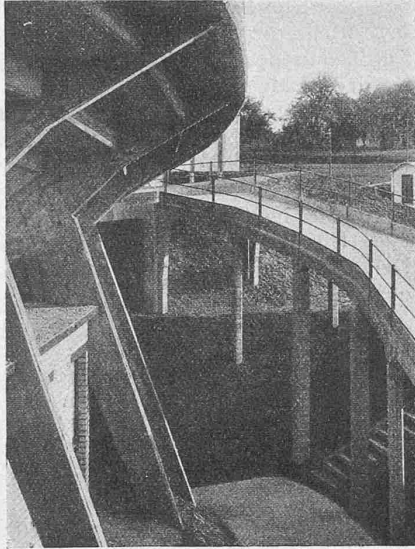


Abb. 5. Kabinenhof, Rampen nach der Motorabfahrt und nach der Unterföhrung zum Innenraum.

sammelt hatte, mit grösseren Stichflammen, von dumpfem, knallähnlichem Geräusch begleitet. Schwere Verletzungen sind keine vorgekommen, mit Ausnahme eines Falles (Km. 3,876 N), wo ein Arbeiter entweder infolge des Schreckens oder von der Wucht der Explosion zu Boden geworfen wurde und sich dabei eine Kopfverletzung und mehrwöchentliche Arbeitsunfähigkeit zuzog.

In den meisten Fällen, wo Grubengas auftrat, genügte die reichliche Ventilation, um jede Gefahr zu beseitigen, indem durch die stete Luftzufuhr ein gefahrloses, nicht explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch geschaffen wurde. Wo etwas mehr Gas aus einer Felsspalte drang, wurde dieses regelmässig angezündet, wenn nötig durch eine daneben aufgehängte Grubenlampe in Brand gehalten, auch wohl bei der Gasstelle ein besonderes Zweigrohr aus der Ventilationsleitung aufgestellt.

Traten stärkere Gasquellen vor Ort des Richtstollens und bei den Ausweitungsarbeiten auf, so wurde mit Sicherheitslampen, einer verbesserten Konstruktion der alten Davis'schen Grubenlampe, gearbeitet. Im Gewölbemauerwerk wurden 10 cm weite Zementrohre eingelegt, von der Gasspalte bis in den freien Lichtraum reichend, um dem Gas ungehindert Abzug zu geben und damit eine unschädliche Verdünnung des Gasluftgemisches zu erreichen. Wo sich solche Gasspalten in mehreren Ringen hintereinander bemerkbar machten, erhielten die Abschlussmauerriegen die ganze Peripherie umfassende, dicht an den Felsen gemauerte Gurten, um so eine weitere Verbreitung des Gases hinter dem Mauerwerk zu verhüten.

Das Auftreten von Grubengas im Rickentunnel hat immerhin zu verschiedenen, mehr oder weniger lang dauernden Unterbrechungen im Arbeitsbetriebe geführt. Ein erster Unterbruch in den Vortriebsarbeiten trat schon im ersten Baujahre auf. Im Firstschlitz der Südseite zwischen Km. 0,470 bis 0,530 wurden mehrere Gasspalten angefahren, und die Unternehmung sah sich daher veranlasst, den Vortrieb des Richtstollens bis nach Vollendung der Ausweitungs- und Mauerungsarbeiten dieser Strecke einzustellen; vom 3. Dezember 1904 bis 30. Januar 1905 blieben die Stollenarbeiten unterbrochen. Kleinere Gasquellen, aber nicht von Belang, wurden auch bei Km. 0,690 und 0,940 der Südseite angeschnitten, dann trat für längere Zeit Ruhe ein; erst am 9. September 1906 traf man bei Km. 3,145 S wieder auf Grubengas. Die Stollenarbeiten wurden indessen ohne Unterbruch fortgesetzt unter Verwendung von Sicherheitslampen während einiger Tage. Eine Gasquelle bei Km. 3,509 S brachte eine fünftägige Einstellung (31. Januar bis 4. Februar 1907) im Stollenvortrieb. Weitere Gasquellen bei Km. 3,590, 3,607 und 3,778 verursachten keine Störung. Dagegen wurde am Abend des 28. März 1907 bei Km. 3,799 eine grössere Gasquelle vor Ort angefahren, durch die Sprengminen entzündet und damit der Stollenvortrieb für längere Zeit ganz sistiert. Ueber dieses bis jetzt im Bau schweizerischer Bahntunnels einzig dastehende Ereignis sollen weiter unten noch nähere Details folgen. Auf der Nordseite des Tunnels trat Grubengas zum erstenmal bei Km. 3,876 am 13. November 1906 auf, dann bei Km. 3,980, bei Km. 4,002 (10 m hinter dem Ort), ebenso bei Km. 4,084, ohne irgendwelche Störung der Stollenarbeiten zu verursachen. Am 9. März 1907 wurde 42 m hinter dem Ort, bei Km. 4,141, anlässlich von Stollenausweitungsarbeiten in der östlichen Wand ganz unvermutet eine sehr starke Gasquelle angeschnitten. Das in Brand gesetzte Gas entwickelte eine solche Wärme (3 m von der Flamme entfernt 55° C), dass die Stollenvortriebsarbeiten am 15. März gänzlich eingestellt werden mussten. Die starke Temperaturerhöhung bewirkte ein sehr rasches Austrocknen des Mergels und damit bedeutende Gesteinsablösungen aus der Stollendecke, sodass von Km. 3,900 vorwärts eine Verschalung der Firste vorgenommen werden musste. Die Ventilationsleitung war intakt geblieben, und so konnte das austretende Gas ruhig weiter brennen. Die übrigen Arbeiten im Tunnel wurden durch diesen Gasbrand nicht gestört. Im Interesse einer ununterbrochenen Fort-

Vom Bau des Rickentunnels der S. B. B.

(Schluss von Seite 294.)

Grubengaserscheinungen im Rickentunnel. Im Rickentunnel ist man beim Vortrieb des Richtstollens sowohl als bei den Ausweitungsarbeiten zu verschiedenen Malen auf Grubengas gestossen, als dessen Quelle wohl unzweifelhaft in der Molasse eingelagerte Braunkohlennester von mehr oder weniger grossem Umfange zu betrachten sind. Diese Gaserscheinungen traten fast ausnahmslos in den Mergeln, wohl auch in Klüften zwischen diesen und anstossenden Sandsteinbänken auf, stets geruch- und geräuschlos, ohne Druck. Die Intensität der Gasquellen, sowohl in bezug auf die Quantität als auf die Dauer der Erscheinung, war eine sehr variable. Einzelne Quellen versiegten schon nach mehreren Stunden oder Tagen, während andere wochen- und monatelang in Brand blieben; zwei anlässlich der Ausweitungsarbeiten im Gewölbering 4,382/388 N im Juli 1908 blossgelegte Quellen brennen sogar heute noch. Die Entzündung der Gase erfolgte teilweise beim Abfeuern der Sprengminen, meistens jedoch zufällig durch in der Nähe befindliche offene Grubenlichter, in einzelnen Fällen, wo sich das spezifisch leichte Gas an der Stollendecke ange-

setzung derselben entschloss sich dann die Unternehmung, die Stollenvortriebsarbeiten von der Nordseite her nicht wieder aufzunehmen. Wie fast alle im Tunnel angeschnittenen Gasquellen, hat auch die bei Km. 4,141 sehr rasch an Intensität abgenommen; schon im Juli 1907 konnte die Flamme ohne Schwierigkeiten ausgeblasen werden; Anfang 1908 war diese nur noch durch eine brennende Lampe künstlich zu erhalten, Anfang März hörte die Gaszuströmung gänzlich auf; die Temperatur im Stollen war daher sehr bald wieder eine normale geworden.

Auch auf der Südseite, wo, wie schon erwähnt, bei Km. 3,799 am 28. März 1907 vor Ort, ein starker Gasbrand ausgebrochen war, musste, soweit der Stollen wegen der Hitze überhaupt noch zugänglich war, ein provisorischer Einbau gemacht werden. Um die weiter rückwärts gelegenen Arbeitsstellen vor zu hoher Temperatur zu schützen, wurde am 3. April 1909 der Stollen bei Km. 3,720 durch eine Wand aus Sandsäcken abgeschlossen, das Gas dabei mit Hilfe konstanter Ventilation stets in Brand gehalten. Diese Massregel bewies sich aber als nicht genügend; wenige Tage darauf war die Temperatur an der Wand bis auf 67°C gestiegen. Man errichtete daher, an die Sackwand anschliessend, einen 12 m langen Erddamm mit einer Abschlusswand von Backsteinen am untern Ende, dann wurde die Ventilationsleitung abgeschnitten und damit der Gasbrand gelöscht. Die Temperatur ging rasch auf die normale von etwa 19°C herunter.

Bis zur Backsteinwand musste indessen die Ventilation energisch fortgesetzt werden, da sich der Erddamm nicht als genügend dicht erwies, etwas Gas wohl auch durch die Spalten der ganz ausgedörrten Mergelschichten drang. Zwei in den Abschlussdamm eingelegte, mit Blindflanschen versehene Rohre von 80 mm lichter Weite gestatteten periodische Untersuchungen des hinter dem Damm eingeschlossenen Gasgemisches. Der Gehalt desselben an Methan (C H_4) wurde zu 91 bis 92 % bestimmt bei einem Drucke von 12 mm Wassersäule.

Die Ausweitungs- und Mauerungsarbeiten im weiter rückwärts gelegenen Tunnel wurden bis Km. 3,524, das ist soweit als der Tunnel auf dem Holz stand, unter Anwendung von Sicherheitslampen fortgesetzt, dann aber alle weiteren Arbeiten im Tunnel, mit Ausnahme von Sohlensicherungen im äusseren Tunnelteil, vorläufig eingestellt, auch ein grosser Teil der Arbeiter Ende Juni 1907 entlassen. In den Sommermonaten Juli bis September wurden die nötigen Vorbereitungsarbeiten ausgeführt, um das eingeschlossene Gas absaugen zu können. Die 80 cm-Ventilationsleitung wurde bis Km. 3,510 verlängert und hier eine Gabelung eingesetzt, von welcher zwei 40 cm-Blechrohrleitungen bis in den Stollen führten; im Maschinenhaus wurden die Ventilationsvorrichtungen vermehrt, eine der beiden Ventilatorengruppen für Ansaugen umgeändert und ein hölzerner Auspuffkanal für das abzusaugende Gas über dem Maschinenhause erstellt. Mitte Oktober konnte das eingeschlossene Gas anstandslos entfernt und der Erddamm Km. 3,708 bis 3,720 abgetragen, am 22. Oktober dann der reguläre Stollenvortrieb wieder an Hand genommen werden.

Für die Sprengungen wurde anfänglich ein Sicherheitssprengstoff, Grisontine, später wieder Dynamit verwendet. Die Zündung erfolgte elektrisch. Während der Vortriebsarbeiten wurden keine andern Arbeiten im Tunnel gemacht; der letztere durfte nur mit Sicherheitslampen betreten werden; der Lokomotivverkehr blieb eingestellt; der Aufwärtstransport der leeren Wagen erfolgte mit Pferden. Bei Km. 3,740 und 3,830 waren luftdichte Klapptüren aus Eisenblech eingebaut, um bei wieder entstehenden Gasbränden das Stollenort abschliessen zu können. Bei Km. 3,820 stand eine Bretterhütte als Unterkunftslokal für die Stollenmannschaft während des Schiessens und bei allfälligen plötzlichen Gasbränden. Dieselbe enthielt ausser einer verschliessbaren Luftzuführung auch noch die Zündbatterien, aus 32 Léclanché-Elementen bestehend. In der Nische bei

Km. 3,500 waren Rettungsapparate, wie tragbare Sauerstoffapparate, Verbandmaterial usw. untergebracht. Die Luftzufuhr vor Ort war eine sehr reichliche, bis Ende November 5 m^3 , später 4 m^3/sek . Die Gasausströmungen bei Km. 3,799 dauerten stetsfort an, aber die ursprünglich auf 7 bis 8 l/sek geschätzte Menge des zuströmenden Gases nahm sehr rasch ab.

Eine im Dezember 1907 vom chemischen Laboratorium in Zürich vorgenommene Analyse des eingesandten Gas-Luft-Gemisches aus dem Ort ergab laut Mitteilung von Professor Treadwell: Methan (C H_4) 0,5 ‰, Sauerstoff (O_2) 207,5 ‰, Stickstoff (N_2) 792,0 ‰ in 1000 cm^3 , was bei einer Luftzufuhr von 4 m^3/sek etwa 2 l/sek zuströmenden Gases entspricht. Nach Untersuchungen der Unternehmung, welche nach einer andern Methode vorgenommen wurden, wäre weit mehr Gas im Gemisch enthalten gewesen, 1,5 bis 2,0 ‰.

Unfälle infolge Grubengas kamen keine vor. Bei Km. 3,899, 3,935 und 4,198 wurden noch weitere Gasquellen angeschnitten, welche jedoch nicht lange anhielten.

Die Gasausströmungen bei Km. 3,799 dauerten bis Ende November 1908.

Druckerscheinungen im Ricketunnel, Rekonstruktionen.
Die Gesteinsverhältnisse im Ricken können im allgemeinen als für den Bau eines Tunnels günstige bezeichnet werden, sowohl speziell in den Sandsteinpartien der nördlichen Tunnelhälfte, als auch in den kompakten, standfesten Mergelbänken der übrigen Tunnelstrecke. Lokale Druckerscheinungen, welche aber für die Bauausführung keine besonderen Schwierigkeiten boten, traten nur da ein, wo das geschichtete Gestein von Querklüften und Rutschflächen durchzogen war, wie beispielsweise in der Strecke bei Km. 2,750 bis 2,850 der Nordseite. Auch die Qualität der Mergel, je nach der Härte und der Schieferung, machte ihren Einfluss geltend, sodass kleine Bewegungen in den Widerlagern auftraten, welche aber nach einiger Zeit stets zur Ruhe kamen, wie sich das aus zahlreichen Messungen ergeben hat. Zur Vorahme dieser waren im ganzen Tunnel in Abständen von 15 bis 20 m sich paarweise gegenüberstehende Bronzebolzen in die Widerlager eingelassen worden.

Weit ungünstiger und teilweise mit zerstörenden Wirkungen gestalteten sich die Gebirgsverhältnisse in der sogenannten zentralen Druckpartie Km. 3,230 bis 3,460 der Nordseite und in der Strecke der Hauptantiklinalen zwischen Km. 3,6 und 4,0 der Südseite. In der *zentralen Druckpartie* war man schon beim Vortrieb des Richtstollens

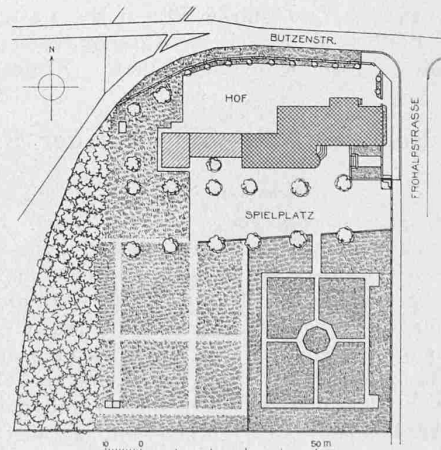


Abb. 1. Waisenhaus auf Butzen, Zürich II.
Lageplan 1 : 2000.

in drückendes Gebirge gekommen. Statt des bisherigen kompakten Gesteins traf man ganz gebräcne Mergelpartien, bald härter, bald weicher, zum Teil von Sandsteinbänken durchsetzt, welche ebenfalls stark zerklüftet und durchbrochen waren. Gut ausgebildete Rutschflächen auf den Mergelbänken, sowie zwischen diesen eingelagerte lehmige Verwitterungsprodukte deuteten darauf hin, dass hier mit der

Hebung des Sedimentgesteines zweifellos auch Bewegungen und Stauchungen der Molassebänke stattgefunden hatten, wodurch die Kohäsion des Gebirges mehr oder weniger gelockert wurde. Glücklicherweise war diese Strecke fast ganz trocken. Auf Seite 294 ist das hier von der Bauunternehmung angewandte Abbausystem (vergleiche auch Abbildung 16) schon geschildert.)

Bald nach dem Ausschalen traten Deformationen im Gewölbe ein, zum Teil mit schalenartigen Ablösungen und Brüchen einzelner Wölbsteine, die Widerlager wurden gegen das Tunnelinnere verschoben, sodass Verengungen des Lichtprofils von 30 bis 40 cm eintraten; auch die Tunnelsohle hatte sich gehoben und damit die Betonsohlengewölbe zerstört. Eine Rekonstruktion des gesamten Mauerwerkes dieser Strecke war zur Notwendigkeit geworden; das derselben zugrunde liegende Tunnelquerprofil ist in Abbildung 16 enthalten. Die Widerlagerfundamente, die Sohlen- und Scheitelgewölbe sind mit Granitdurchbindern, im Fugenschnitt bearbeitet, die Widerlager mit lagerhaften Bruchsteinen ausgeführt, alles Mauerwerk mit Zementmörtel und satter Anmauerung. Das alte Mauerwerk wurde in erster Linie mit einem soliden Holzeinbau unterfangen und dann die Auswechslung desselben in 4 m langen Ringen vorgenommen, jeweils ein Widerlager eines Ringes nach dem andern, worauf dann im gleichen Ringe das provisorisch gestützte alte Gewölbe entfernt und durch das Granitgewölbe ersetzt wurde. Es wurde meist an vier bis fünf Ringen gleichzeitig gearbeitet, mit der Einschränkung, dass nie zwei aneinander stossende Ringe gleichzeitig in Arbeit standen; dementsprechend wurden auch die Sohlengewölbe in den fertig ausgeschalteten Strecken jeweils in einzelnen Ringen erstellt. Diese Rekonstruktionsarbeiten wurden im Oktober 1909 begonnen, im Juli 1910 beendet.

In der in der Antiklinalen zwischen Km. 3,6 und 3,4 der Südseite gelegenen Tunnelstrecke waren eine Zeitlang wohl auch etwelche Bewegungen der Widerlager beobachtet worden. Doch trat hier nach einiger Zeit Ruhe ein; Beschädigungen des Mauerwerkes kamen keine vor, dagegen fanden ganz bedeutende Hebungen der Tunnelsohle statt, wodurch die Sohlenabdeckungen und die Betonsohlengewölbe so deformiert wurden, dass dieselben auf eine Strecke von 143 m Länge ausgewechselt werden mussten, um kostspielige Reparaturen während des Bahnbetriebes zu vermeiden. Die neuen Sohlengewölbe wurden in Bruchstein erstellt, ebenfalls in kurzen Ringen; weitere Bewegungen der Widerlager sind unterblieben.

Im Zusammenhang mit der Eigenschaft der Mergel, durch den Zutritt von Luft und Wasser aufzuquellen, mag auch die Zerstörung einer grossen Anzahl der für die Tunnelbohrer verwendeten Zementrohre stehen, wo diese in die Betonsohlenabdeckungen eingelagert waren und somit dem Auftrieb nicht Widerstand leisten konnten; die Rohre erhielten dabei Längsrisse und mussten erneuert werden.

1) Ueber die Beziehungen zwischen diesem Bausystem und den nachfolgenden Druckerscheinungen vgl. Bd. LII, S. 185. Redaktion.

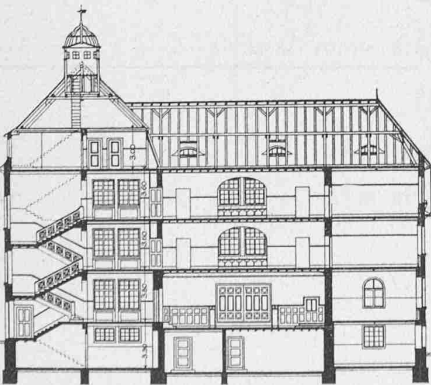


Abb. 6. Längsschnitt durch den Speisesaal.

Städtisches Waisenhaus auf Butzen in Zürich II.

Architekt Stadtbaumeister F. Fissler, Zürich.

(Mit Tafeln 68 bis 71.)

Infolge Einbeziehung des alten, 1765 bis 1771 am Oetenbach erbauten Waisenhauses in den Gebäudekomplex der städtischen Verwaltung ¹⁾ sah sich die Stadt Zürich genötigt, Ersatz zu schaffen. Entsprechend heutiger Auffassung entschied sich die Waisenbehörde zu einer gewissen Dezentralisation in der Versorgung der Waisenkinder und demgemäss zur Erstellung zweier kleinerer Waisenhäuser für ungefähr 30 Zöglinge, und zwar das eine auf Butzen in der ehemaligen Aussengemeinde Wollishofen, das andere an der Sonnenberghalde am Abhang des Zürichberges. Beide Anstalten sind zur Aufnahme von Knaben und Mädchen aller Altersstufen bestimmt; sie liegen beide nahe an städtischen Schulhäusern, die von den Kindern besucht werden.

¹⁾ Vergl. Bd. XLVI, S. 52 und Bd. LVIII, S. 156.

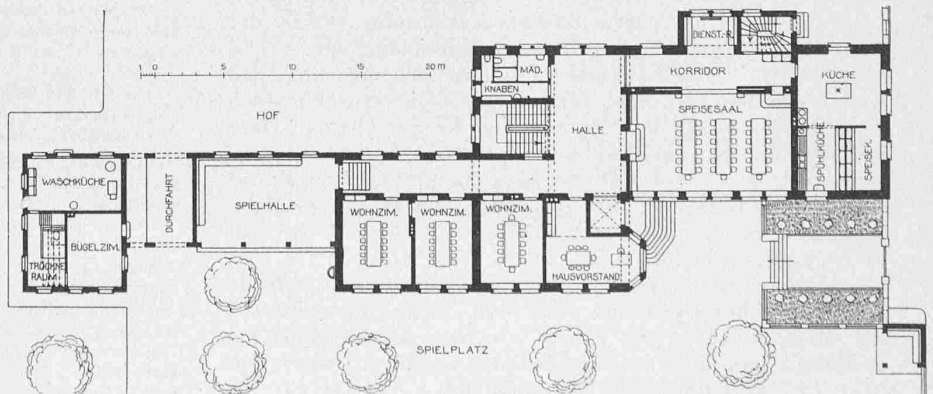
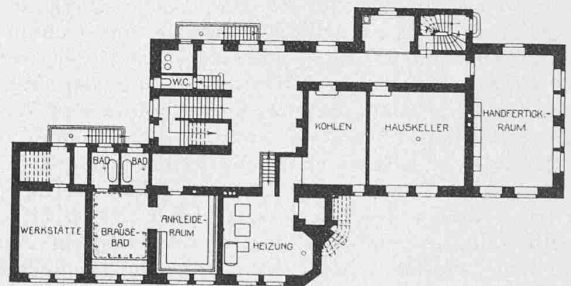
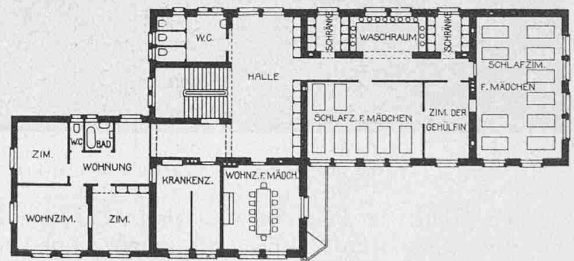
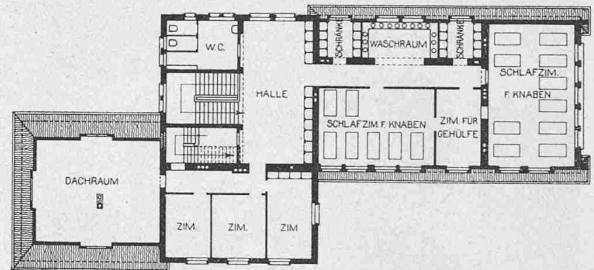


Abb. 2 bis 5. Grundrisse vom Erdgeschoss, Keller, I. Stock und Dachstock. — 1 : 500.