

**BOUSSET/DIE BERLINER U-BAHN**

**BOUSSET**

**DIE BERLINER**

**U-BAHN**

**VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN, BERLIN W9**

# DIE BERLINER U-BAHN

von

**Dr.-Ing. E. h. J. Bousset**

Preußischer Baurat  
Mitglied der Preußischen Akademie des Bauwesens

Ehemals Direktor  
der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin  
und der Berliner Nord-Südbahn-Aktiengesellschaft

Mit 215 Textabbildungen



BERLIN 1935  
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.

Der Stadt Berlin

gewidmet

Printed in Germany.

## Vorwort.

---

Bei seinem Ausscheiden im Jahre 1929 aus dem Vorstand der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin, dem er als Vorsitzender angehörte, wurde an Herrn Geheimen Baurat Dr.-Ing. C. h. P. Wittig seitens des Aufsichtsrats der Berliner Verkehrs-AG. das Ersuchen gerichtet, unter Beteiligung einer Reihe sachverständiger Mitarbeiter aus dem leitenden Kreise dieser Gesellschaft und der Berliner Nord-süd-bahn-AG. ein Werk herauszugeben, das eine zusammenfassende Darstellung insbesondere der Berliner in die Hände der Stadt zusammengefaßten öffentlichen Verkehrseinrichtungen, ihrer Organisation und Geschichte bieten sollte. Die Verwirklichung dieses Planes ist an den nicht unerheblichen Kosten, die im Auftrage der Stadt von der Berliner Verkehrs-AG. übernommen werden sollten, gescheitert. Ein anscheinliches Planmaterial war inzwischen in den Büros der Bearbeiter vorbereitet.

Der Verfasser dieses Buches hatte es übernommen, den Abschnitt der U-Bahn in ihrer baulichen Anlage zu bearbeiten und unter seiner Leitung auch hierfür ein Planmaterial von den ihm, solange er noch nicht aus seinem Amte ausgeschieden war, unterstellten und später nach seinem Ausscheiden ihm noch zeitweilig und teilweise zur Verfügung gestellten Kräften fertigen lassen.

Wenn der Verfasser sich nun entschlossen hat, nachdem das Gesamtwerk aufgegeben wurde, den Abschnitt der U-Bahn in einer erweiterten Form selbst herauszugeben, wofür ihm die Berliner Verkehrs-AG. freundlicherweise das vorerwähnte, auch von ihm selbst seinerzeit vorbereitete Planmaterial zur Verfügung gestellt hat, so sei vorerst bemerkt, daß es nicht in seiner Absicht liegt, die Berliner U-Bahn in ihrem ganzen verkehrstechnischen Umfang zu seinem Thema zu machen, also ihre ganze Apparatur mit zu umgreifen. Dieses Buch hat ein bescheideneres Ziel. Es beschränkt sich im wesentlichen darauf, den Werdegang der Berliner U-Bahn darzustellen und auf das, was man, von ihrem gesamten Organismus ausgehend, als ihren physischen Körper und, von dem Gesamtumfang des Ingenieurwissenschaftlichen ausgehend, als das dem Bauingenieur Obliegende bezeichnen kann. Es beschränkt sich also auf das Bauwerk und umfaßt alles was ihm eigentümlich ist, was an seinem Entstehen fortschreitend als Erfahrung gesammelt wurde, was seinen heutigen Bestand umgreift.

Alles, was demgegenüber zum Rüstzeug gehört, welches nötig ist, um das Bauwerk zur Aufnahme eines elektrischen Bahnbetriebes zu befähigen, ist nicht Thema dieses Buches und wird nur insofern berührt, als das Bauwerk mit ihm in einem unmittelbaren Zusammenhang steht.

Der Verfasser war der Ansicht und hofft es, daß eine solche zusammenfassende Darstellung der Stadt Berlin, der Berliner Verkehrs-AG. und einem weiteren Kreise besonderer Freunde und Interessenten dieses Themas willkommen sein wird.

Noch ein anderer Gesichtspunkt kam für den Verfasser hinzu. Er hat fast sein ganzes werktätiges Leben, es waren nahezu 37 Jahre, zunächst innerhalb der Firma Siemens & Halske, dann bei der Hochbahngesellschaft, dann auch bei der Berliner Nord-süd-bahn-AG., dem Entstehen und Werden der Berliner U-Bahn gewidmet. Er fühlt nun das Bedürfnis zu einem Schlußstrich und zu einer stillen Summierung, indem er im Geiste aller derer gedenkt, die mit ihm und neben ihm gewirkt haben und aller derer, deren Vertrauen er genossen hat.

Das Buch ist der Stadt Berlin gewidmet.

Dies erschien dem Verfasser selbstverständlich. Ist doch das, wovon es handelt, der Stadt Berlin in der Wirklichkeit und buchstäblich auf den Leib geschrieben. Diese Widmung ist auch ein Dank an das große Gemeinwesen, das ein reiches Feld geboten hat für die Arbeiten, die dem Verfasser Lebensreiz und wesentlicher Lebensinhalt waren.

Und schließlich am Abschluß dieser Lebensarbeit glaubt der Verfasser auch für sich das Recht in Anspruch nehmen zu können, eine solche Widmung auszusprechen. Was mit der vorläufig abgeschlossenen Periode des Berliner U-Bahnbaues in die Berliner Baugeschichte eingegangen ist und dem Berliner Verkehr eine entschiedene Form gegeben hat, ist in einem Leben von Arbeit, Mühe, Verantwortung und Schaffensfreude, von Suchen und Vollbringen zu einem wesentlichen Teil das Tagewerk des Verfassers gewesen.

Herrn Ingenieur Albert Enger, der 30 Jahre lang sein treuer Mitarbeiter im Dienste war, dankt der Verfasser für seine Hilfe auch nach seinem Dienstaustritt bei der Herausgabe dieses Buches, insbesondere bei der Vervollständigung des umfangreichen Bildmaterials; er gedenkt im gleichen Sinne derer, die ihm bei manchen Einzelheiten unterstützt haben.

Dem Verlage, der dies Buch herausgebracht und hierbei für alle seine Wünsche ein freundliches Entgegenkommen gezeigt hat, spricht der Verfasser auch an dieser Stelle seinen besonderen Dank aus.

Berlin, den 1. Oktober 1935.

**Johannes Bousset.**

## Inhalt.

	Seite
A. Das Liniensystem und seine Entwicklung . . . . .	1
B. Die Normen für die Linienföhrung und für die allgemeinen Abmessungen der Bauwerke . . . . .	14
C. Die Bauwerke . . . . .	29
1. Vorbemerkung . . . . .	29
2. Die U-Bahn auf öffentlichen Straßen und Plätzen . . . . .	30
a) Die Hochbahnstrecken . . . . .	30
b) Die Damm- und Einschnittstrecken . . . . .	37
c) Die Übergangsrampen . . . . .	37
d) Die Tunnelstrecken . . . . .	39
3. Die U-Bahn auf Privatgelände . . . . .	58
4. Die U-Bahn auf reichsbahneigenem Gelände . . . . .	71
5. Die U-Bahn auf Gelände der Reichswasserstraßenverwaltung . . . . .	81
6. Die U-Bahn in ihrem Verhältnis zum städtischen Versorgungsnetz . . . . .	92
7. Die Bahnhöfe . . . . .	98
a) Die Durchgangsbahnhöfe . . . . .	98
b) Die Endbahnhöfe und Kehrbahnhöfe . . . . .	99
c) Die Trennungsbahnhöfe . . . . .	100
d) Die Kreuzungsbahnhöfe . . . . .	101
e) Die Bahnhofseingänge und die äußere Erscheinung der Bahnhöfe . . . . .	114
f) Die Inneneinrichtung der Bahnhöfe . . . . .	121
8. Die Betriebsbahnhöfe . . . . .	126
D. Überblick über die Baukosten . . . . .	132
E. Schlußwort . . . . .	137

## ABSCHNITT A.

### Das Liniensystem und seine Entwicklung.

Der Gedanke, in Berlin eine von der Straßenoberfläche unabhängige elektrische Schnellbahn zu erbauen, geht bis auf die Zeit vor Eröffnung der Stadtbahn zurück. Nachdem Werner von Siemens auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879 eine schmalspurige elektrische Rundbahn für den Verkehr auf dem Ausstellungsgelände gezeigt hatte, legte er im folgenden Jahr dem Polizeipräsidium und der Stadt Berlin ein Konzessionsgesuch vor für eine elektrische Schnellbahn in Form einer Hochbahn im Zuge der Friedrichstraße. Nach diesem Plan war beabsichtigt, auf jeder Bürgersteigkante eine Reihe von Säulen aufzustellen, die je eine Plattform mit darauf verlegtem schmalspurigem Gleis tragen sollten (Abb. 1). Das Polizeipräsidium lehnte

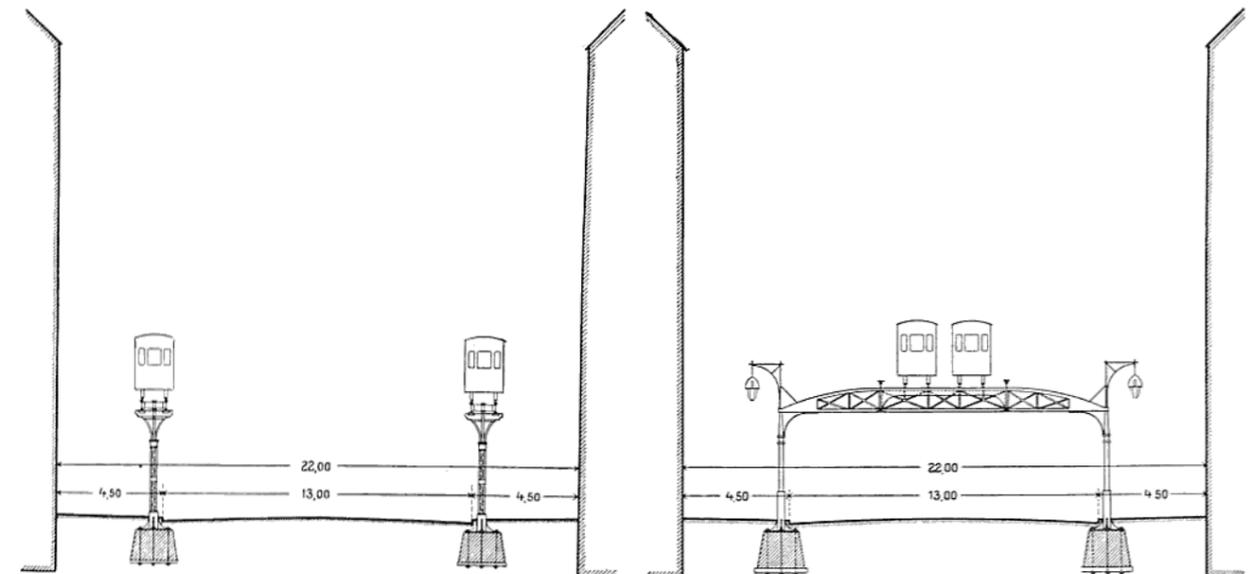


Abb. 1. Geplante Hochbahn Friedrichstraße.

Abb. 2. Geplante Hochbahn Leipziger Straße.

diesen Entwurf ab. Siemens setzte sich hierauf mit dem Oberbaurat Dircksen, der die Oberleitung über den Bau der Stadtbahn innehatte, in Verbindung. Da dieser nach den während des Baues der Stadtbahn gesammelten Erfahrungen die Ausführung einer Tunnelbahn grundsätzlich ausschließen zu müssen glaubte, kam man trotz der Ablehnung der Hochbahn in der Friedrichstraße auf eine Hochbahn zurück und versuchte es nun mit der Leipziger Straße. Nach einem neuen Siemensschen Entwurf sollten zwar wiederum auf beiden Kanten der Bürgersteige Säulen aufgestellt werden, die aber quer über den Straßendamm gespannten Trägern zum Auflager dienten, die ihrerseits die Plattform für zwei Schmalspurgleise über der Mitte des Fahrdammes tragen sollten (Abb. 2). Auch dieser Entwurf war nicht durchzubringen, und zwar hauptsächlich deshalb nicht, weil die beiden Entwürfen als Muster dienende schon bestehende Hochbahn in New York (Abb. 3) mit ihrer nach Berliner Begriffen allzu rücksichtslosen Gestaltung abschreckend wirkte. Wenn man einerseits die Voraussicht bewundern

muß, mit der Siemens nicht lange nach seiner Erfindung der elektrodynamischen Maschine und des elektrischen Motors diese Neuerungen für elektrische Stadtbahnen nutzbar machen wollte, so bleibt es andererseits verständlich, daß die behördliche und öffentliche Anschauung für die Erkenntnis der Zweckmäßigkeit, geschweige denn Notwendigkeit von der Straßenoberfläche unabhängiger Verkehrsmittel in einer noch werdenden Großstadt wie

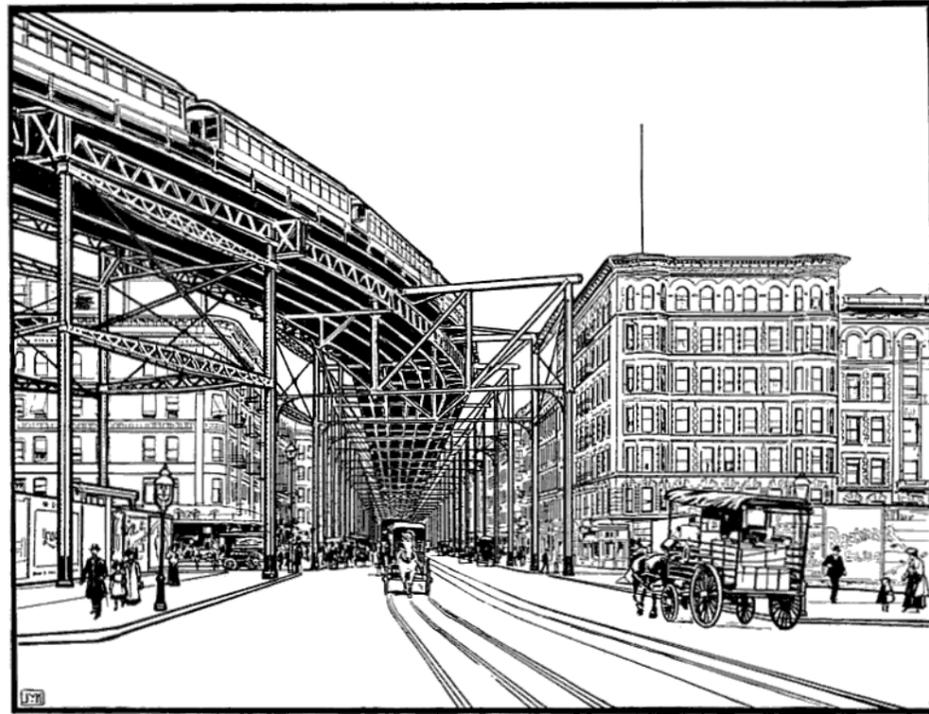


Abb. 3. Hochbahn in der Nähe des Centralparks in New York.

Berlin nicht reif war. War doch nicht lange vorher eine staatliche Beteiligung an der Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft nur unter Berufung auf die strategische Bedeutung der Stadtbahn durchzubringen gewesen. Die öffentliche Meinung äußerte sich damals im Hinblick auf einen nur innerstädtischen Zweck der Stadtbahn dahin, es würde kaum jemand erst nach einem Bahnhof laufen, dort eine Treppe hinaufklettern, um auf einem anderen Bahnhof wieder eine Treppe hinunterzuklettern. Indessen waren es auch ernstere und tiefer liegende Erwägungen, die es verhinderten, daß den von Siemens unablässig weitergeführten Studien zunächst kein Erfolg beschieden war. Bereits damals wurde für die elektrische Schnellbahnform das Hochbahnsystem und das Untergrundbahnsystem in grundsätzlichen Gegensatz gebracht. Siemens mußte einsehen, daß im Hinblick auf diese Sachlage sehr eingehende Studien aller örtlichen Verhältnisse, der oberirdischen und unterirdischen Hindernisse, sowie bis in Einzelheiten gehende Ausarbeitungen nötig waren. So kam es, daß erst im Anfang der 90er Jahre Siemens den Behörden einen neuen Entwurf vorlegte, der sich nun aber nicht mehr auf eine einzige Linie beschränkte. Die Firma hielt dabei an der Grundidee der Hochbahn fest und wählte, um allen Einwendungen den Boden zu entziehen, eine Linienführung an oder über vorhandenen Wasserläufen, auf unbebautem Gelände und im Zuge solcher Straßen, bei deren Anlage mit einer Mittelpromenade die Herstellung einer Hochbahn gleichsam vorausgesehen war. Der neue Plan (Abb. 4) enthielt neben Niveaustrecken in äußeren Vorortbezirken in der Innenstadt auch eine unterirdische Strecke. Diese war nicht in der Form einer eigentlichen Untergrundbahn geplant, sondern in der Form einer, wie die Firma Siemens & Halske sie nannte, Unterpflasterbahn (Abb. 5), deren Ausführung sich als ein offener viereckiger Graben mit seitlichen Futtermauern und einer horizontalen Decke unmittelbar unter dem Pflaster kennzeichnete. Je nach Vorhandensein von Grundwasser sollte die Unterpflasterbahn auch eine künstliche Mauersohle erhalten. Nach diesem Siemensschen Plan handelte es sich um zwei Linien: eine Ost-West-Linie und eine Südwest-Nord-Linie. Beide Linien hatten die Strecke von der Dennewitzstraße bis zum Wittenbergplatz gemeinsam. Außerdem war der Ostzweig der erstgenannten Linie noch mit dem Nordzweig der zweitgenannten Linie verbunden. Über die Betriebsweise dieses ersten Netzes hatte man sich wahrscheinlich noch keine sehr bestimmten Vorstellungen gemacht. Jedenfalls konnten auch

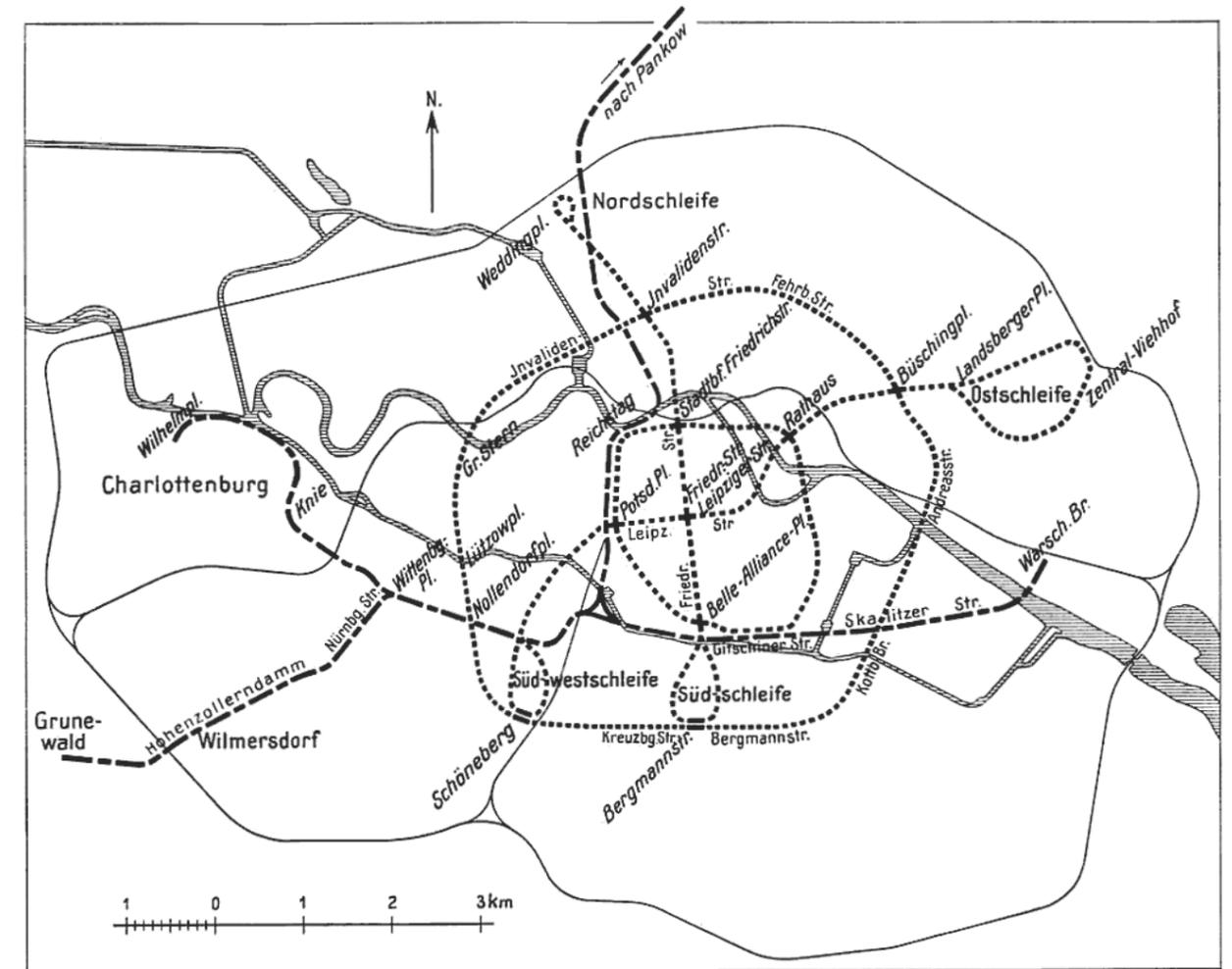


Abb. 4. --- Röhrenbahnnetz der AEG — Spurweite 1,00 m — (Entwurf aus dem Jahre 1894)  
- - - - Siemensches Schnellbahnnetz — Spurweite 1,435 m —  
bestehend aus: Hochbahn-, Flachbahn- und Unterpflasterbahnstrecken.  
(Entwurf aus dem Anfang der 90er Jahre.)

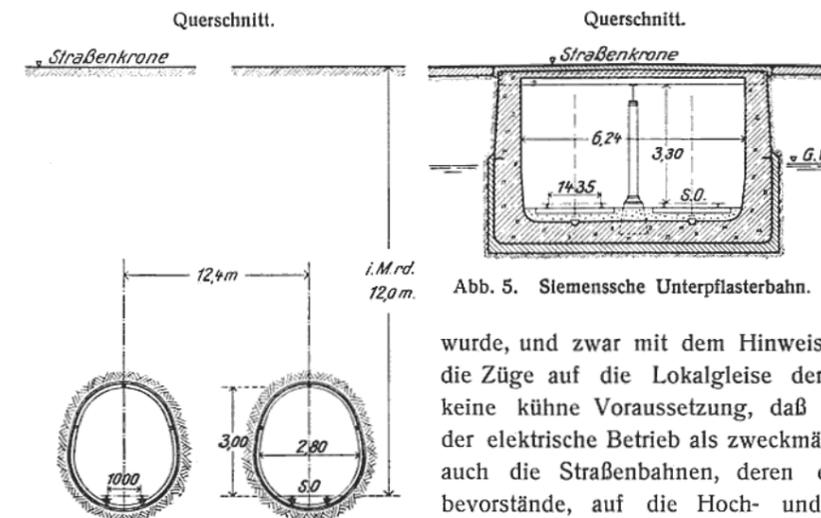


Abb. 6. Röhrenbahn der AEG.

Abb. 5. Siemenssche Unterpflasterbahn.

bei der Firma damals noch keine praktisch ausgereiften Begriffe von den Anforderungen eines entwickelten großstädtischen Schnellbahnbetriebes bestehen. Das Netz enthielt also Hochbahn-, Niveaubahn- und Unterpflasterbahn-Strecken. Eine weittragende Abweichung von den früheren Entwürfen bestand ferner darin, daß die Normalspur vorgesehen wurde, und zwar mit dem Hinweis, man dürfte es sich nicht verschließen, die Züge auf die Lokalbahn der Stadtbahn überzuführen, denn es sei keine kühne Voraussetzung, daß sich auf der Stadtbahn in kurzer Zeit der elektrische Betrieb als zweckmäßig erweisen würde. Andererseits müßten auch die Straßenbahnen, deren elektrischer Ausbau doch unmittelbar bevorstände, auf die Hoch- und Untergrundbahn übergeführt werden können. In Wirklichkeit wurde gegenüber dieser vorausseilenden Voraus-

setzung der elektrische Ausbau der Straßenbahn erst 12 Jahre später vollendet und der elektrische Betrieb auf der Stadtbahn erst im Jahre 1928 aufgenommen.

Siemens kam es damals vor allem darauf an, für die Hochbahnteilstrecke eine Linienführung zu wählen, bei der die Widerstände gegen das in Berlin neuartige Verkehrsmittel überwindbar erschienen, dies um so mehr, als bei dieser Linienführung die Absicht einer Ergänzung zur Stadtbahn hervortrat. In der Tat ergänzt die Ost-West-Linie zwischen Zoologischer Garten und Warschauer Brücke, deren Genehmigung die Firma zunächst betrieb, die Stadtbahn zwischen diesen beiden gleichnamigen Bahnhöfen zu einem inneren Ring neben dem äußeren Ring der Stadt- und Ringbahn und bildet außerdem eine Durchmesserlinie durch die südlichen Stadtteile. Die Ost-West-Linie wurde im Osten in den Straßenzug der Skalitzer- und Gitschiner Straße hineingelegt, wo die durchgehende Mittelpromenade für die Anlage einer Hochbahn nicht weniger günstig war als der Landwehrkanaluferstreifen vom Halleschen Tor nach dem Westen bis zur Lichtensteinbrücke. Der Übergang vom Halleschen Ufer nach der Bülowstraße unter Überschreitung des Eisenbahngeländes des ehemaligen Dresdener Bahnhofs und des Potsdamer Außenbahnhofs trat erst dann an die Stelle der Landwehrkanal-Linienführung, als von den städtischen und staatlichen Behörden die Ansicht vertreten wurde, man müsse dem ruhigen Berliner Westen seinen Charakter wahren. Der Hochbahncharakter blieb aber zunächst der Gesamtstrecke erhalten, weil die Bülow-, Kleist-, Tauentzien- und Hardenbergstraße mit ihren Mittelpromenaden gleich günstige Vorbedingungen boten wie die obengenannten Straßen im Osten.

Ein wesentlicher Grund, weshalb Siemens bis zur Genehmigung der Ost-West-Linie so vielen Schwierigkeiten begegnete, bestand darin, daß die neuen elektrischen Schnellbahnen weder nach dem Eisenbahngesetz vom Jahre 1838, noch nach der Gewerbeordnung behandelt werden konnten. Erst das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892 schuf die gesetzliche Grundlage für das Verhältnis zwischen dem Wegeunterhaltungspflichtigen und dem Unternehmer einer solchen Bahn. Durch Kabinettsorder vom Jahre 1895 erhielt die Linie endlich durch Verleihung des Enteignungsrechtes die Zulassung, und unter dem 5. November 1897 wurde der Firma Siemens & Halske die Genehmigungsurkunde ausgestellt, nachdem am 25. Juni 1895, 5. November 1895 und 23. Mai 1896 mit den damals selbständigen Stadtgemeinden, deren Gebiet die Bahn berührt, nämlich Berlin, Schöneberg und Charlottenburg, Zustimmungsverträge abgeschlossen waren.

Die Bemühungen und Verhandlungserfolge der Firma Siemens & Halske veranlaßten auch andere Stellen, mit Entwürfen für elektrische Schnellbahnen in Berlin hervorzutreten, so vor allem die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Der Entwurf dieser Firma vom Jahre 1894 (Abb. 4) umfaßte zwei rechtwinklig sich schneidende Durchmesserlinien: Eine Nord-Süd-Linie durch die Friedrich- und Chausseestraße mit einer südlichen Kehrschleife zwischen Blücherplatz und Gneisenaustraße und einer nördlichen Kehrschleife südlich vom Ringbahnhof Wedding; ferner eine Südwest-Ost-Linie durch die Potsdamer-, Leipziger-, König-, Landsberger Straße und Landsberger Allee, mit einer westlichen Schleife zwischen Bülowstraße und Stubenrauchstraße und einer östlichen Schleife zwischen Landsberger Platz und Zentralviehhof. Außer den beiden Durchmesserlinien plante diese Firma zwei Ringlinien: Einen inneren Ring, im Norden und Süden eingerahmt von der Georgenstraße und der Gitschiner Straße, im Osten und Westen eingerahmt von der Prinzenstraße, Dresdener Straße und Königgrätzer Straße (jetzt Saarlandstraße) ferner einen äußeren Ring, im Norden und Süden von der Invalidenstraße, Kreuzberg- und Bergmannstraße, im Osten und Westen umrahmt von der Gräfe-, Mariannen-, Andreasstraße und der Hofjägerallee. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft wollte ihre Bahnen als Tiertunnelbahnen nach einem damals schon in London angewandten Verfahren ausführen. Jedes Gleis — es war Schmalspur von 1,0 m vorgesehen — sollte eine eiförmige Tunnelröhre von 2,8 m Breite und 3,0 m Höhe erhalten (Abb. 6). Dieser Entwurf empfahl sich wohl als willkommene Ergänzung des Siemens-Entwurfs, fand aber in Stadtbaurat Hobrecht, der die Ausführbarkeit des Röhrentunnels nach Londoner Muster im Berliner Untergrund für gefährlich hielt und daher auch für den Bestand seiner Kanäle Befürchtungen hatte, einen grundsätzlichen Gegner. Erwägungen, daß eine Stadtschnellbahn unter sonst gleichen Verhältnissen eine um so größere Anziehungskraft auf den Verkehr ausüben müsse, je näher die Stationen der Straßenoberfläche liegen, und aus diesem Grunde der Bahntunnel nicht unnötig tief gelegt werden dürfe, spielten damals noch keine Rolle. Eine weitere amtliche Befassung mit dem Plan wurde zunächst aufgegeben und der Antragstellerin nahegelegt, den Beweis zu erbringen, daß die von Hobrecht vorgebrachten Bedenken unbegründet seien. In der Tat hatte die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft die Schwierigkeiten, denen das Schildvortriebsverfahren im Berliner Untergrund begegnen muß, unterschätzt. Auch hinsichtlich anderer Entwurfsbestandteile wurde der Plan nicht als so ausgereift betrachtet wie der Siemenssche. Die Schmalspur von 1,0 m sowie die Absicht, elektrische Lokomotiven an Stelle von mehreren Motorwagen zum Antrieb der Züge zu verwenden, konnte nicht als weitsichtig gelten. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft entschloß sich zunächst, die Tiefbaufirma Philipp Holzmann zu veranlassen, den Beweis

zu erbringen, daß die Herstellung eines Tiertunnels mit Schildvortrieb im Berliner Untergrund möglich sei. Unter Beteiligung von mehreren Banken unter Führung der Deutschen Bank wurde zu diesem Zweck die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen gegründet, die sich die Herstellung eines Spreetunnels bei Treptow, der dem Betrieb einer Straßenbahn vom Schlesischen Bahnhof nach Treptow dienen sollte, als Probetunnel genehmigen ließ. Mit dem Vortrieb des Tunnels wurde Anfang 1896 begonnen. Im Februar 1899 war der Tunnel zwar vollendet; der Bau hatte indessen gezeigt, daß die Schwierigkeiten und Kosten von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in der Tat unterschätzt waren. Hobrechts Befürchtungen hatten sich vorerst bestätigt. Die Bodenförderung aus dem Vortrieb war ganz erheblich größer als die vom fertigen Tunnel verdrängte Bodenmasse. Die am Spreeufer nahe dem Tunnel errichteten Mauerkörper kippten und stürzten zum Teil ein. Die Technik des Röhrentunnelbaues mit Schildvortrieb war für Berliner Bodenverhältnisse jedenfalls nicht ausgereift. Er hatte sich hier zwar in freiem, nicht aber in bebautem Gelände als durchführbar erwiesen. Die Entwürfe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft verschwanden von der Bildfläche.

Ein günstigeres Schicksal hatten die Siemensschen Pläne. In demselben Jahr, in welchem die Firma die kleinbahngesetzliche Genehmigungsurkunde für die Ost-West-Linie zwischen Zoologischer Garten und Warschauer Brücke mit Abzweigung nach dem Potsdamer Platz erhielt, und zwar etwa sieben Monate vorher, erfolgte die Gründung der „Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin“ gemeinsam durch die Firma und die Deutsche Bank, die auf Grund sorgfältiger Wirtschaftsberechnung die Finanzierung übernahm. Die Bahngenehmigung ging auf die Gesellschaft, die sich kurz Hochbahngesellschaft nannte, über. Siemens & Halske übernahm den Bau und die Ausrüstung der Bahn sowie nach Fertigstellung den Betrieb für ein Jahr, dessen Erträgnis sie in diesem Jahr mit 4<sup>0</sup>/<sub>10</sub> des Anlagekapitals gewährleistete. Für neun weitere Jahre wurde der Firma maßgeblicher Einfluß auf die Entwicklung des Unternehmens sichergestellt. Sie hat sich indessen hiermit nicht begnügt, sondern sich, abgesehen von den elektrischen Lieferungen, auch in Form einer Tochtergesellschaft, nämlich der Siemens-Bauunion, in freier Konkurrenz an der Ausführung der U-Bahn-Erweiterungen erheblich beteiligt.

Am vorläufigen westlichen Endpunkte vor dem Stadtbahnhof Zoologischer Garten hatte der Siemenssche Entwurf eine Schwäche, die freilich ihren Grund in der für die praktische Durchführbarkeit noch ungeklärten Idee hatte, die Gleise der Hochbahn mit den Gleisen der Stadtbahn in Verbindung zu bringen. Ebenso war die Weiterführung über die Stadtbahn hinaus konstruktiv unklar geblieben. Dieser Umstand war der äußere Anlaß dafür, daß, während im Osten bereits gebaut wurde, auf dem Westende in der Kleiststraße und Tauentzienstraße das Hochbahnsystem zugunsten des Untergrundbahnsystems fallen gelassen wurde. Unter der Bedingung dieser Umwandlung gestattete die Stadtgemeinde Charlottenburg die Fortführung über die Stadtbahn hinaus bis zum Wilhelmplatz (jetzt Richard-Wagner-Platz), und zwar nicht auf dem früher von Siemens vorgeschlagenen Weg über den Lützow (Abb. 4), sondern unter Benutzung des Hauptverkehrsweges, der Bismarckstraße. Damit war die Idee einer Verbindung mit der Stadtbahn endgültig fallen gelassen.

Zu jener Zeit galt in Charlottenburg die Gegend am Richard-Wagner-Platz als Schwerpunkt der Stadtgemeinde. Das änderte sich, als sich Charlottenburg im Jahre 1902 auf die Initiative des Kaisers entschloß, die damals noch schmale Bismarckstraße zu verbreitern und nach Westend über den Reichskanzlerplatz (jetzt Adolf-Hitler-Platz) bis an die Spandauer Bahn und als Döberitzer Heerstraße weiterzuführen. Es war in diesem Zusammenhang offensichtlich, daß die Zukunft Charlottenburgs in dieser Richtung liegen würde. Die Deutsche Bank hatte mittels der von ihr gegründeten Neuwendend-Gesellschaft an der neuen Straße bis zur Spandauer Bahn ein 160 ha umfassendes Gelände an sich gebracht. Sie vereinigte ihre Interessen mit denen Charlottenburgs und des Forstfiskus als Besitzers des jenseits der Spandauer Bahn angrenzenden Teils des Grunewalds, auf dem eine neue Rennbahn angelegt werden sollte, (wo jetzt an ihrer Stelle die Anlagen des Reichssportfeldes entstehen) um die Untergrundbahn über Bismarckstraße hinaus (jetzt Deutsches Opernhaus) weiter in der Richtung der Bismarckstraße, durch den Kaiserdamm und sodann durch die Reichsstraße bis jenseits der Spandauer Bahn zu einem Bahnhof nahe dem jetzigen Reichssportfeld zu verlängern. Der zunächst gänzlich unrentable Betrieb sollte durch Subventionierung der Hochbahngesellschaft gesichert werden. Die Bemühungen der Hochbahngesellschaft, Charlottenburg zugunsten einer Bauersparnis zum Verzicht auf den von der Bismarckstraße rechtwinklig abbiegenden Bahnzweig nach dem Richard-Wagner-Platz zu bewegen, gelangen nicht, da die Stadtgemeinde vorausblickend die Fortführung dieses Zweiges in ihr nördlich der Spree gelegenes Stadtgebiet im Auge hatte. Es zeigte sich hier, daß die Vorortgemeinden im Hinblick auf ihre eigene Entwicklung den großen Vorteil einer von der Straßenoberfläche unabhängigen elektrischen Schnellbahnverbindung mit dem zentralen Berlin zu schätzen begannen. Der Bahnhof Deutsches Opernhaus mußte viergleisig angelegt werden, damit der abbiegende Bahnzweig, dessen Verlängerung über die Spree hinaus freilich noch heute aussteht, auf alle Fälle im anstoßenden Pendelbetrieb bedient werden kann.

Der Siemens-Plan hat sich bis heute wie folgt weiterentwickelt:

Es wurde in Betrieb genommen

im Jahre	die Bahnstrecke	Baulänge km
1902	zwischen Bf Warschauer Brücke und Bf Knie bzw. Bf Potsdamer Platz (alte Lage des jetzigen Bfs Leipziger Platz)	11,2
1906	zwischen Bf Knie und Bf Richard-Wagner-Platz	1,4
1908	zwischen Bf Deutsches Opernhaus und Bf Adolf-Hitler-Platz	2,9
	zwischen Bf Potsdamer Platz und Bf Spittelmarkt	2,2
1910	die Schöneberger Bahn als selbständige Bahn zwischen Bf Nollendorfplatz und Bf Innsbrucker Platz	3,0
1913	zwischen Bf Spittelmarkt und Bf Nordring	5,0
	zwischen Bf Wittenbergplatz und Bf Thielplatz	8,5
	zwischen Bf Wittenbergplatz und Bf Uhlandstraße (zunächst eingleisig im Anstoßbetrieb)	1,6
1922	zwischen Bf Adolf-Hitler-Platz und Bf Reichssportfeld	1,8
1926	zwischen Bf Gleisdreieck und Bf Wittenbergplatz als selbständige Fortsetzung des Ostzweiges der Stammlinie, der bereits im Jahre 1912 durch Auflösung des Gleisdreiecks selbstständig war. Diese Bahnstrecke nahm die bisher im Anstoß betriebene Linie nach Schöneberg und nach der Uhlandstraße in sich auf	2,2
1929	zwischen Bf Thielplatz und Bf Krumme Lanke	3,2
	zwischen Bf Reichssportfeld und Bf Ruhleben	1,0
1930	zwischen Bf Nordring und Bf Pankow (Vinetastraße)	1,2

Mit der eigentümlichen Bauart des Gleisdreiecks hatten Siemens & Halske zwar die Möglichkeit geschaffen, aus der Mitte der Ost-West-Linie zunächst nach dem Potsdamer Platz und im Jahre 1908 weiter bis zum Spittelmarkt in das Stadtinnere vorzustoßen. Es zeigte sich aber, nachdem der Verkehr zwischen dem Westen und der Stadt den Verkehr zwischen dem Westen und Osten überflügelt hatte, daß trotz der schienenfreien Kreuzungen auf dem Gleisdreieck der durchgehende Verkehr vom Westen nach der Stadt und zugleich nach dem Osten, selbst beim Verzicht auf durchgehende Züge vom Osten in die Stadt, nicht in ausreichender Zugfolge über das Gleisdreieck geführt werden konnte. Die Auflösung, d. h. die Trennung des Ostzweiges unter Errichtung eines Umsteigebahnhofs auf dem Gleisdreieck erfolgte im Jahre 1912 (Abb. 7).

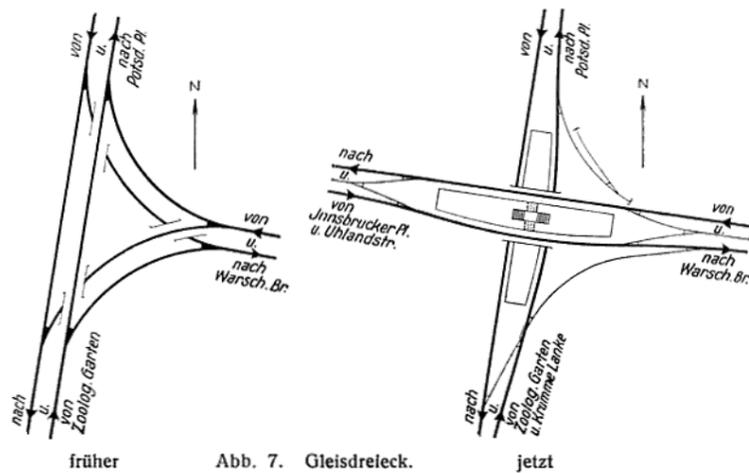


Abb. 7. Gleisdreieck.

Gleichzeitig wurde der Plan gefaßt, die Ostlinie, jetzt Linie B genannt, selbständig über den Nollendorfplatz nach dem Wittenbergplatz bis zum Nürnberger Platz weiterzuführen und von hier aus andere Stadtgegenden des Südwestens zu erschließen. Die damals selbständige Stadtgemeinde Wilmersdorf und der weiter nach Südwesten anschließende fiskalische Gutsbezirk Dahlem, der für die Bebauung bereitgestellt werden sollte, zeigten sich interessiert. Wilmersdorf baute die U-Bahn vom Nürnberger Platz bis zum Breitenbachplatz, der Fiskus die weitere U-Bahn bis Podbielskiallee und die Einschnittbahn bis zum Thielplatz

und übergaben der Hochbahngesellschaft den Betrieb, den diese in Verbindung mit ihrer eigenen Bahn zu führen hatte. Die Zustimmung der auch hier weitblickenden Stadt Charlottenburg zu den auf ihrem Stadtgebiet erforderlichen Neubauten und Umbauten auf dem Wittenbergplatz mußte die Hochbahngesellschaft mit einer weiteren Abzweigung nach dem Kurfürstendamm bis zur Uhlandstraße erkaufen. Der Umbau des Bahnhofs Wittenbergplatz und der Neubau eines U-Bahnhofs Nollendorfplatz neben dem Hochbahnhof daselbst erfolgte so, daß die aus dem Stadtinnern kommende Linie, jetzt Linie A genannt, sich auf dem Wittenbergplatz, nach dem Zoologischen Garten und nach Wilmersdorf-Dahlem verzweigt, und die Ostlinie, jetzt Linie B genannt, sich mittels der 1926 fertiggestellten neuen Verbindung vom Gleisdreieck aus auf dem Nollendorfplatz nach der Uhlandstraße und nach Schöneberg verzweigt. Der Weltkrieg und seine Folgen verzögerten freilich den bereits 1914 beabsichtigten Baubeginn dieser neuen Verbindung.

Die Linienführung vom Potsdamer Platz ins Innere der Stadt hatte ihr besonderes Schicksal. Bevor Siemens & Halske auf ihren alten Plan zurückkamen, die Leipziger Straße als Einfallstor in den Kern der Stadt zu benutzen, trat sie mit zwei Plänen für die Fortsetzung hervor. Nach dem einen war das Ziel der Fortsetzung der Schloßplatz, der auf dem Wege Brandenburger Tor und durch die Straße am Reichstagsufer, am Bahnhof Friedrichstraße vorbei, durch die Straße am Kupfergraben neben dem Zeughaus erreicht werden sollte. Nach dem anderen sollte eine Linie, ausgehend von der Köpenicker Brücke, das linke Spreeufer bis zum Spittelmarkt verfolgend, durch die Mohrenstraße und Voßstraße in den Bahnhof Potsdamer Platz einmünden (Abb. 8). Beide Pläne wurden verlassen, obgleich der erstere im Jahre 1897 durch allerhöchste Order bereits bewilligt war. Zu den technischen Bedenken, daß der Verkehr den U-Bahnbau durch die Leipziger Straße als einer ausgesprochenen Geschäftsstraße nicht zuließe, die zu zerstreuen die anfangs schwerfällige Bauweise des Tunnels im Westen nicht angetan war, trat das weitere Bedenken der staatlichen Behörden, daß die Straßenbahn in der Leipziger Straße die U-Bahn daselbst verbiete. Es mußte daher für die U-Bahn-Linienführung der parallele Straßenzug Voßstraße—Mohrenstraße gewählt werden. Als durch ein Feststellungsverfahren in allen Instanzen erwiesen war, daß der Einspruch der Großen Berliner Straßenbahn, den sie auch gegen diese Linienführung erheben wollte, unzulässig sei, machten Siemens & Halske einen letzten, aber vergeblichen Versuch, nunmehr mit der Linienführung in die Leipziger Straße zurückzugehen. Es verblieb indessen bei der Linienführung Voß—Mohrenstraße, der sich weiter östlich freilich ein Hindernis in Gestalt des dem Spittelmarkt vorgelagerten Häuserblocks zwischen Niederwallstraße und Leipziger Straße entgegengesetzte (Abb. 8). Dies Hindernis, das die Verhandlungen zwischen der Stadtgemeinde und der Hochbahngesellschaft sehr in die Länge zog, war der Stadt nicht ganz unwillkommen. Denn nachdem im Jahre 1899 Stadtbaurat Krause an die Stelle Hobrechts getreten war, hatte Berlin den Plan gefaßt, es nicht der Hochbahngesellschaft und der Firma Siemens & Halske allein zu überlassen, die Stadt Berlin und ihre Nachbargemeinden mit elektrischen Schnellbahnen zu versehen, sondern selbst in der weiteren Entwurfsgestaltung der elektrischen Stadtschnellbahn maßgebend mitzuwirken und auch stadteigene, vom Liniennetz der Hochbahngesellschaft unabhängige Linien zu bauen.



Abb. 8. Alte Siemenssche Linienentwürfe.

Siemens & Halske schlugen zunächst vor, im Zuge des ehemaligen Grünen Grabens, eines alten Festungsgrabens, dessen Lauf etwa mit den Grundstücksgrenzen in dem vorgenannten Häuserblock zusammenfällt, wieder zur Hochbahn anzusteigen. Diese sollte den Spittelmarkt kreuzen, den Spreekanal auf eine Strecke überbauen, die Spreeinsel westlich von der Inselbrücke überqueren, dann die Spree mit einer Brücke überschreiten, am Nordufer die dort geplante Uferstraße unter Hebung derselben unterfahren, um dann im Zuge des Krögels über den Molkenmarkt, durch die Spandauer-, Rathaus- und Grunerstraße den Alexanderplatz als U-Bahn zu erreichen. Dieser Plan wurde abgelehnt. Die Stadt bestand auf eine Untertunnelung der Spree, die Siemens & Halske damals angesichts der Erfahrungen beim Treptow-Tunnel noch scheute. Der weitere Vorschlag, durch den Häuserblock zwischen Jerusalemstraße und Spittelmarkt in der Verlängerung der Mohrenstraße eine Straße zu legen und diese für die U-Bahn-Linienführungen zu benutzen, scheiterte daran, daß die Stadtgemeinde der Hochbahngesellschaft die gesamten Kosten für die Straßendurchlegung aufbürden wollte. So entschloß sich dann die Hochbahngesellschaft, die Linienführung auf dem Gendarmenmarkt aus der Mohren- in die Taubenstraße abzubiegen und durch die freilich enge Niederwallstraße zu führen. Sie nahm also wohl oder übel an Stelle der schlanken die gewundene Linienführung und außerdem das Risiko des Baues durch die enge Niederwallstraße und den Spreetunnel in den Kauf. Die Stadtgemeinde gab sich zufrieden, und im Jahre 1906 wurde der Vertrag zwischen der Stadt und der Hochbahngesellschaft geschlossen. In diesem verpflichtete sich die letztere zum etappenweisen Bau vom Spittelmarkt durch die Wall-, Kloster- und Grunerstraße nach dem Alexanderplatz und von hier durch die Alexanderstraße (jetzt Memhardtstraße), Kaiser-Wilhelm-Straße, Hankestraße, in die Schönhauser Allee bis zum Nordring der Staatsbahn. Es wurde der Hochbahngesellschaft gestattet, die Bahn in der breiten Schönhauser Allee als Hochbahn zu bauen und die Übergangsrampe zwischen Oderberger Straße und Danziger Straße anzulegen.

Die Ankündigung der Hochbahngesellschaft im Jahre 1908, daß sie auch beabsichtige, ihrem Netz eine Linie vom Alexanderplatz durch die Kaiserstraße und Große Frankfurter Straße nach der Frankfurter Allee anzuschließen und dementsprechend den Bahnhof Alexanderplatz als Umsteigebahnhof einzurichten, fand

zunächst bei der Stadtgemeinde keinen Widerhall. Erst als die Hochbahngesellschaft mit dem Plan hervortrat, daß sie die neue Linie in eine unmittelbare Zugverbindung mit ihrem übrigen Bahnnetz bringen würde, entschloß sich die Stadtgemeinde im Mai 1914, kurz vor Ausbruch des Weltkrieges, zur Zustimmung. Der Bahnhof Klosterstraße, ursprünglich nur als Durchgangsbahnhof gedacht, wurde so angelegt, daß er ohne Umstände in einen Trennungsbahnhof umgewandelt werden kann, von dem aus die neue Linie aus der Klosterstraße in die Königstraße abzweigen und weiter durch die Landsberger Straße, Weberstraße nach der Frankfurter Allee geleitet werden sollte. Der Krieg und seine Nachwirkungen, die Umbildung der Stadtgemeinde Berlin sowie endlich die Vereinigung aller öffentlichen städtischen Verkehrsmittel außerhalb der Reichsbahn in das städtische Unternehmen der Berliner Verkehrs-Aktiengesellschaft haben es bewirkt, daß die Linie nach der Frankfurter Allee in einem anderen, verkehrstechnisch überlegeneren Zusammenhang und in weiterer Erstreckung nach Osten zur Ausführung gekommen ist.

Das im Rahmen der Hochbahngesellschaft geschaffene, in Abb. 16 mit den Linien A und B bezeichnete Bahnnetz mit seinem von Siemens & Halske eingeführten Normalprofil hatte, soweit es sich nicht lediglich um Verlängerungen über die sieben vorläufigen Endpunkte hinaus handelte, seinen Abschluß erhalten. Solche Verlängerungen hatte die Hochbahngesellschaft bereits folgende geplant:

- Von Bf Reichssportfeld nach Spandau,
- von Bf Richard-Wagner-Platz nach dem Gustav-Adolf-Platz,
- von Bf Uhlandstraße nach Halensee,
- von Bf Nordring nach Pankow.

Davon sind unter dem Einfluß der Stadt Berlin ausgeführt die Verlängerungen:

Vom Bf Reichssportfeld bis zum Bf Ruhleben an der Spandauer Chaussee, wo der Anschluß an die nach Spandau führende Straßenbahn gewonnen wurde,

über den Bf Nordring hinaus um einen weiteren Bahnabschnitt nach Bf Pankow (Vinetastraße).

Da die Ausführungsweise als Hochbahn selbst in breiten Straßen wie die Schönhauser Allee in den maßgebenden städtischen Kreisen nicht beliebt war, mußte, im Gegensatz zu dem früheren Plan der Hochbahngesellschaft, schon der Bahnhof Pankow (Vinetastraße) und die weiterhin geplante Verlängerung nach der Breiten Straße in Pankow unter die Straße gelegt werden.

Endlich wurde die am Thielplatz endende Einschnittbahn als solche bis zum Bahnhof Krumme Lanke an der Alsenstraße verlängert. Wie an ihrer Vorstrecke, beteiligte sich auch an dieser Verlängerung der mit seinem Grundbesitz bis zur Kronprinzenallee interessierte Forstfiskus und der weiterhin mit seinem ausgedehnten und wertvollen Grundbesitz interessierte ehemalige Sommerfeld-Konzern. Für die weitere bisher unterbliebene Verlängerung als Tunnelbahn bis zum Bahnhof Zehlendorf-West der Wannesebahn wurde Vorsorge getroffen, indem die Alsenstraße südlich vom Bahnhof Krumme Lanke untertunnelt wurde.

Seit Ausgang der 1890er Jahre entwickelte sich, wie bereits erwähnt, bei der Stadtgemeinde der Plan, eigene Schnellbahnlinien auch als Betriebsunternehmerin zu bauen, die nicht wie die Linien der Nachbargemeinden Schöneberg, Wilmersdorf und Dahlem als Teilabschnitte des Netzes der Hochbahngesellschaft dieser zum Betriebe übergeben werden mußten. Äußerlich versinnbildlichen diese Linien schon dadurch ihre Unabhängigkeit von dem Netz der Hochbahngesellschaft, daß ein anderes und weiteres Normalprofil eingeführt wurde (Abb. 9 u. 10). An dem Siemensschen Grundsatz der Tunnelhochlage unter Ausführung im Tagebau

Abb. 9.  
Kleinprofil-tunnel.  
(Hochbahngesellschaft)

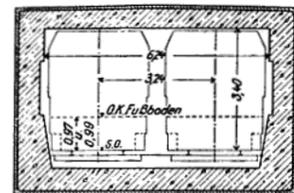
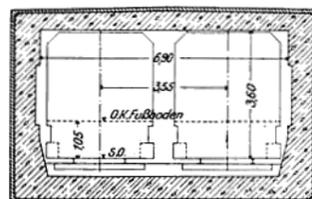


Abb. 10.  
Großprofil-tunnel.  
(Stadt Berlin)



hat die Stadtgemeinde indessen festgehalten. Sie hat seither drei Linien gebaut, davon zwei Linien, die Linien C und D, in nordsüdlicher Richtung (Abb. 15). Die Linie C verläuft von der Seestraße durch die Müller-, Chaussee-, Friedrich-, Belle-Alliance-Straße, über das Tempelhofer Feld bis zum Südringbahnhof Tempelhof der Reichsbahn, mit einer Abzweigung im Süden vom Bahnhof Belle-Alliance-Straße durch die

Gneisenaustraße, Hasenheide, Berliner Straße, Bergstraße, über den Südringbahnhof Neukölln der Reichsbahn hinaus bis zur Kreuzung der Grenzallee mit der Rudower Straße. Die Linie D führt vom Reichsbahnhof Gesundbrunnen durch die Brunnen-, Rosenthaler, Weinmeister-, Münz-, Dirksen-, Alexander-, Brücken-, Neander-, Prinzen-, Ritter-, Reichenberger, Kottbusser Straße, Kottbusser Damm, über den Hermannplatz, durch die Hermannstraße bis zur Kreuzung mit der Leinestraße.

Zur Bauausführung der erstgenannten Linie, für deren Hauptabschnitt von der Seestraße bis zur Belle-Alliance-Straße die landespolizeiliche Genehmigung im Jahre 1912 erteilt wurde, bestellte die Stadtgemeinde das Bauamt der Nordsüdbahn. Dies begann die Bauarbeiten Ende 1912 und führte sie mit Unterbrechungen und Stockungen während des Weltkrieges und der Inflation im Jahre 1923 zu Ende. Die als selbständige städtische Gesellschaft im Mai 1922 gegründete Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft sollte auch das Eigentum und den Betrieb dieser Bahn übernehmen. Da aber die Gesellschaft noch nicht über einen eigenen Wagenpark verfügte, kaufte sie von der Hochbahngesellschaft hier bereitstehende Wagen. Die Hochbahngesellschaft gab diese Wagen unter der Bedingung, daß ihr der Betrieb übertragen würde, den sie im Jahre 1923 aufnahm.

Schon vor der Gründung der Einheitsgemeinde Groß-Berlin im Jahre 1920 war durch einen Vertrag zwischen Berlin und der damals selbständigen Stadtgemeinde Neukölln die Fortführung der Linie C in diese Nachbargemeinde gesichert. Der Bahnhof Belle-Alliance-Straße wurde daher als Trennungsbahnhof gebaut, von dem die beiden südlichen Zweige nach Neukölln einerseits und Tempelhof andererseits ausgehen. Auch der Bau dieser beiden Zweiglinien erfolgte durch die Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft, nachdem in Neukölln Teilstrecken dieses Zweiges vom örtlichen Bezirksamt bereits vorbereitet waren. Die Inbetriebsetzung erfolgte in Etappen, und zwar

des Neuköllner Zweiges

- von Bf Hallesches Tor bis Bf Kaiser-Friedrich-Platz im Jahre 1924
- von Bf Kaiser-Friedrich-Platz bis Bf Bergstraße im Jahre 1926
- von Bf Bergstraße bis Bf Grenzallee im Jahre 1930

des Tempelhofer Zweiges

- von Bf Belle-Alliance-Straße bis Bf Kreuzberg im Jahre 1926
- von Bf Kreuzberg bis Bf Flughafen im Jahre 1927
- von Bf Flughafen bis Bf Tempelhof (Südring) im Jahre 1929.

Inzwischen hatte die Stadt Berlin im Jahre 1926 in einem Abkommen mit der Hochbahngesellschaft durch Einbringung der Linie C zwischen den Bahnhöfen Seestraße, Bergstraße und Kreuzberg und der sogenannten Schöneberger Bahn zwischen Nollendorfplatz und Innsbrucker Platz die Aktienmajorität und hiermit den maßgebenden Einfluß innerhalb der Hochbahngesellschaft gewonnen. Im Jahre 1928 wurden die U-Bahn, die Straßenbahn und der Autobus zu einer städtischen Gesellschaft, der Berliner Verkehrs-Aktiengesellschaft, zusammengeschlossen, die mit dem 1. Januar 1929 den Betrieb aller dieser Verkehrsmittel übernahm. Die Hochbahngesellschaft, deren Bauaufgaben die Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft mit übernahm, trat zugleich in Liquidation.

Wie der Plan der Linie C zwischen der Seestraße im Norden und Tempelhof und Neukölln im Süden in ihrem mittleren wesentlichen Teil zwischen dem Nordring der Reichsbahn und der Gneisenaustraße seinen Vorläufer in dem Entwurf der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft vom Jahre 1894 hatte, so hatte auch der Plan der zweiten Nordsübdlinie, der Linie D, zwischen dem Nordringbahnhof Gesundbrunnen und dem Südringbahnhof Neukölln, deren schließliche Durchführung die Stadt Berlin gleichfalls durch ihre Nordsüdbahn-AG. bewirkte, ihren Vorläufer. Es war dies der Plan, den die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen den städtischen und Staatsbehörden im Jahre 1902 vorlegte. Diese Gesellschaft unternahm es, das Prinzip der Langenschen Schwebebahn, das sie für eine Lokalbahn im Wuppertal zwischen Elberfeld und Barmen durchgeführt hatte, auch in Hamburg und Berlin zur Anwendung zu bringen. Sie schlug in Berlin eine Schwebebahn vor, deren Linienführung im wesentlichen derjenigen entspricht, in der die U-Bahn dieser zweiten Nordsübdlinie später zur Durchführung gekommen ist. Noch während der Verhandlungen machte die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zum zweiten Male der Stadt das Anerbieten, eine U-Bahn zu bauen, die sich etwa mit der Linienführung des Schwebebahn-Plans deckte. Der Stadt Berlin, die sich, solange ihr Bauplan für die obengenannte erste Nordsüdbahn nicht durchgeführt war, nicht mit einer zweiten U-Bahn festlegen mochte, kam diese Doppelbewerbung gelegen. Es wurde ihr so erleichtert, die ihr von vornherein unsympathische Schwebebahn, von der die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in der Brunnenstraße ein kurzes Stück als Probeausführung gebaut hatte (Abb. 11), durch Beschluß der städtischen Körperschaften zugunsten des von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft vorgelegten Planes abzulehnen.

Dieser erhielt im Jahre 1912 die Zustimmung der Stadt Berlin und im Jahre 1913 die landespolizeiliche Genehmigung. Der Continentalen Gesellschaft war es auch mit ihrem Plan, den sie im Jahre 1904 der Stadtgemeinde Schöneberg für ihr Gebiet vorgelegt hatte, nicht besser ergangen als mit ihrem Berliner Plan. Auch Schöneberg baute seine U-Bahn.

Mit ihrem neuen Plan hatte die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft das System der Röhrenbahn verlassen und sich dem von Siemens & Halske eingeführten System der Unterpflasterbahn angeschlossen. Sie gründete zur Durchführung des Unternehmens die AEG-Schnellbahn-AG., die die Bauarbeiten noch im Jahre 1913 in Angriff nahm. Nachdem in der Brunnenstraße ein etwa 1600 m langes und in der Brückenstraße ein etwa 150 m langes Tunnelstück fertiggestellt und in der Münzstraße, Kaiser-Wilhelm-Straße, Neue Friedrichstraße und Dresdener Straße, vor allem an der Spreeunterführung die Bauarbeiten in Angriff genommen waren, kam der Bau während des Krieges nach und nach zum Stillstand. Nur der Spreetunnel wurde unter großen Schwierigkeiten, die sich aus dem Mangel an Material und Arbeitskräften ergaben, durchgeführt. Die Kriegsfolgen mit den Auswirkungen der Inflationszeit veranlaßten die Gesellschaft, auf die Zuendeführung des Unternehmens zu verzichten und im Jahre 1923 in Liquidation zu treten. Die Stadt Berlin machte von dem ihr vertragsmäßig zustehenden Rechte Gebrauch, die bereits fertiggestellten Bauten zu übernehmen und einigte sich nach einer prozessualen Auseinandersetzung mit der Gesellschaft, der zufolge von dieser für gewisse Straßenwiederherstellungen

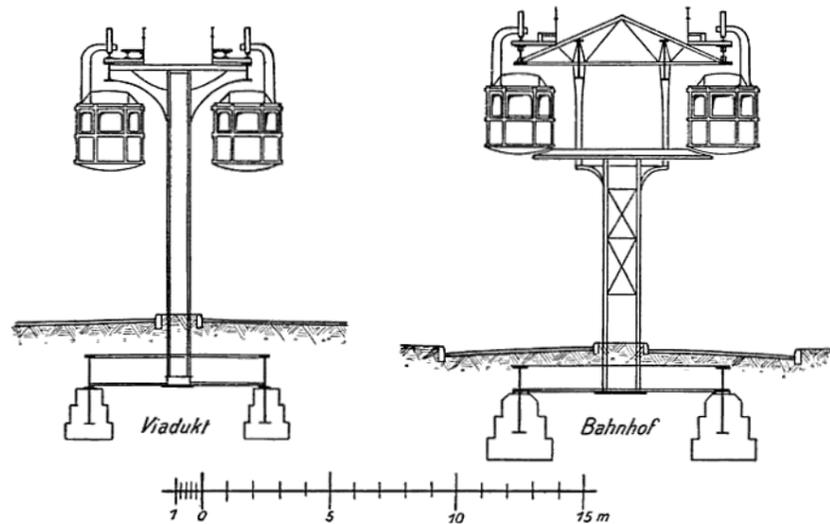


Abb. 11. Schwebebahnentwurf für die Brunnenstraße.

eine Abfindungssumme an die Stadt gezahlt wurde. Mit der Vollendung der Bahn wurde die Berliner Nordsüd-bahn-Aktiengesellschaft betraut, nach deren Vorschlag dann drei entscheidende Änderungen in der Linienführung vorgenommen wurden. Nach dem Plane der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft sollte nämlich die Bahn zwischen den Bahnhöfen Weinmeisterstraße und Neanderstraße den Weg aus der Weinmeisterstraße durch die Kaiser-Wilhelm-Straße, Neue Friedrichstraße schräg unter der Spree zwischen der Waisenbrücke und Jannowitzbrücke in die Brückenstraße nehmen. Auf dieser Teilstrecke hatten die Bahnhöfe an der Königstraße und in der Neuen Friedrichstraße zugunsten geringerer Baukosten verkehrlich ungünstige Lagen. Daher galt es hier eine Linienänderung vorzunehmen, für die zunächst die Ansichten auseinandergingen (Abb. 12). Nach dem Vorschlag der Berliner Nordsüdbahn-AG. wurde der Bahnhof an der Königstraße näher an den Alexanderplatz in die Dirksenstraße gelegt und der andere Bahnhof in der Neuen Friedrichstraße nach dem verkehrsreichen Straßenknotenpunkt Ecke Alexanderstraße und Holzmarkstraße an den Stadtbahnhof Jannowitzbrücke verschoben. Der hierdurch freilich erforderlich werdende neue Spreetunnel im Zuge der Alexander-Brückenstraße und andere Schwierigkeiten erhöhten die Baukosten nicht unerheblich, aber der Vorteil, gleichzeitig mit dem U-Bahn-Bau die straßenverkehrlich notwendige Verbreiterung der Jannowitzbrücke und eine Baufluchtenänderung am Nordufer der Spree vornehmen zu können, sowie die ganz erheblich bessere Verkehrslage der neuen Bahnhöfe am Alexanderplatz und an der Jannowitzbrücke veranlaßten die städtischen Körperschaften, diesen Änderungen der Linienführung zuzustimmen. Südlich der Spree wurde die Linie ferner anstatt über den Oranienplatz über den verkehrswichtigeren Moritzplatz geführt und zugunsten des Umsteige-

verkehrs mit der Linie B am Kottbusser Tor der Hochbahnhof der Linie B um 100 m nach Westen verschoben. Endlich wurde im Interesse einer günstigeren Lage der Kreuzungsbahnhof mit der Linie C als Turmbahnhof auf dem Hermannplatz an Stelle des von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft geplanten Richtungsbahnhofs in der Hasenheide ausgeführt.

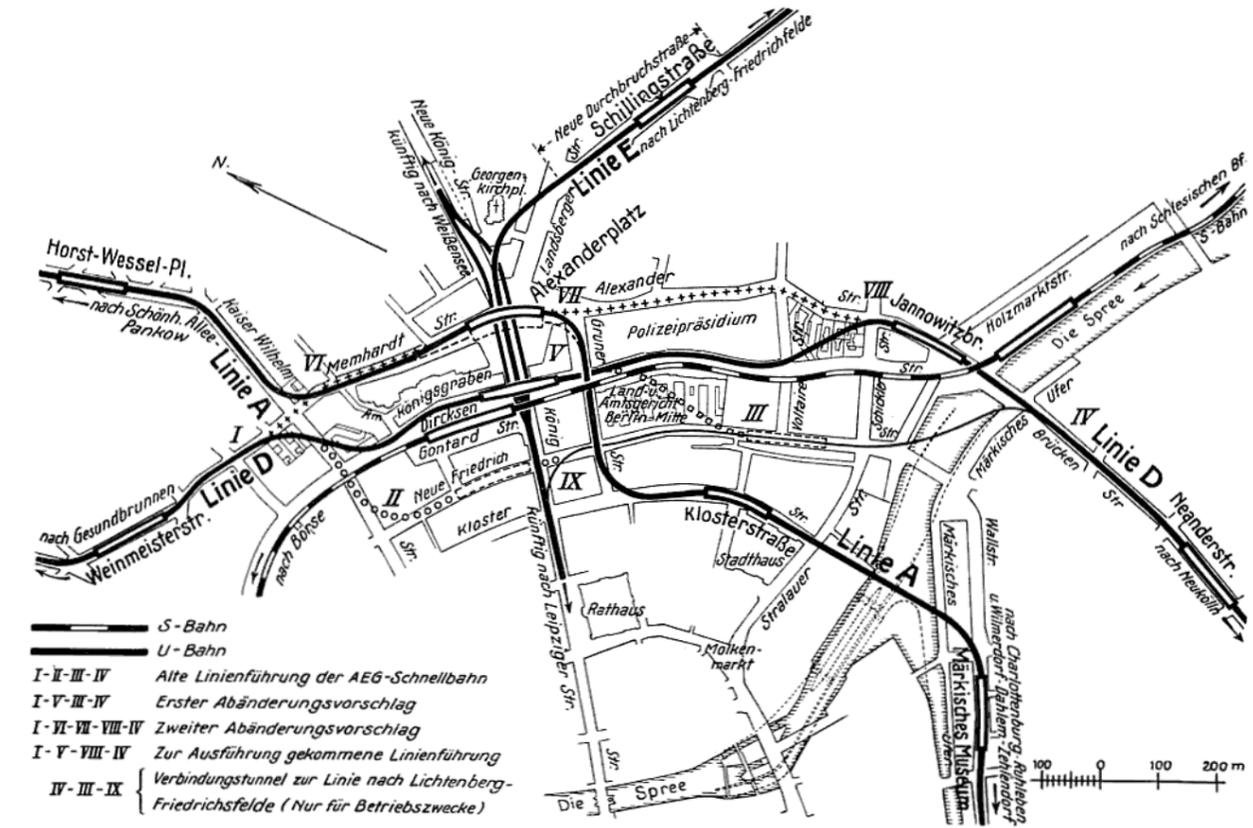


Abb. 12. Die Varianten der Linie D zwischen den Bahnhöfen Weinmeisterstraße und Neanderstraße.

Die Inbetriebsetzung ist etappenweise erfolgt

- von Bf Boddinstraße bis Bf Schönleinstraße im Jahre 1927
- von Bf Schönleinstraße bis Bf Neanderstraße im Jahre 1928
- von Bf Boddinstraße bis Bf Leinestraße im Jahre 1929
- von Bf Neanderstraße bis Bf Gesundbrunnen im Jahre 1930.

Krieg und Kriegsfolgen hatten die Hochbahngesellschaft daran gehindert, die ihr im Jahre 1914 konzessionierte U-Bahn-Erweiterung nach dem Osten Berlins, der Frankfurter Allee, zur Ausführung zu bringen. Diese U-Bahn war nach dem Plan der Hochbahngesellschaft, wie schon erwähnt, als ein vom Bahnhof Klosterstraße ausgehender Zweig der Linie A gedacht, so daß die Mittelstrecke zwischen Wittenbergplatz und Klosterstraße sich wie dort nach Westen und Südwesten, hier nach Norden und Osten verzweigen sollte. Dieser Ostzweig sollte westlich vom Nordringbahnhof Frankfurter Allee an der Kreuzung mit der Voigtstraße seinen vorläufigen Endpunkt erhalten. Es sei noch erwähnt, daß die ursprüngliche Ansicht der Hochbahngesellschaft, in der mindestens 40 m breiten Frankfurter Allee wieder das Hochbahnsystem zur Geltung zu bringen, bei der Stadtgemeinde keine Gegenliebe fand. Diese Haltung der Stadt war auch darin begründet, daß der hier hochliegende Nordring der Reichsbahn von einer Hochbahn in einer Höhe von über 12 m über Straßenkrone hätte gekreuzt werden müssen.

Der von der Hochbahngesellschaft nicht mehr zur Ausführung gekommene Plan wurde von der Stadtgemeinde in anderer und erweiterter Form durchgeführt. Aus der Erwägung, daß auf weite Sicht das Mittelstück der Linie A den Verkehr nach den beiden verkehrsreichen Straßenzügen der Schönhauser Allee und der Frankfurter Allee nicht würde bewältigen können, wurde die Linie E verselbständigt. Sie erhielt zwar vorläufig ihren westlichen Endpunkt in der Königstraße an der Judenstraße, doch mit dem Ausblick, sie später über den

Molkenmarkt, den Mühlendamm, durch die Leipziger Straße nach der Potsdamer und Hauptstraße durch den Stadtkern hindurch zu führen. Die Technik des Tunnelbaues schien der Stadt nunmehr reif für einen Bau durch die früher so gefürchtete Leipziger Straße. Konkurrenzrücksichten sind durch die Zusammenlegung der öffentlichen Verkehrsmittel ausgeschaltet. Die Verselbständigung der Linie E hatte zur Folge, daß sie auch in dem erweiterten Profil der Linien C und D ausgeführt werden konnte. Der Bau der Linie E wurde von der Stadt zum Anlaß genommen, die Baufluchten um den Alexanderplatz und des Platzes selbst den derzeitigen und künftig zu erwartenden Verkehrsverhältnissen anzupassen (Abb. 13 u. 14). Unter anderem wurde die Einführung

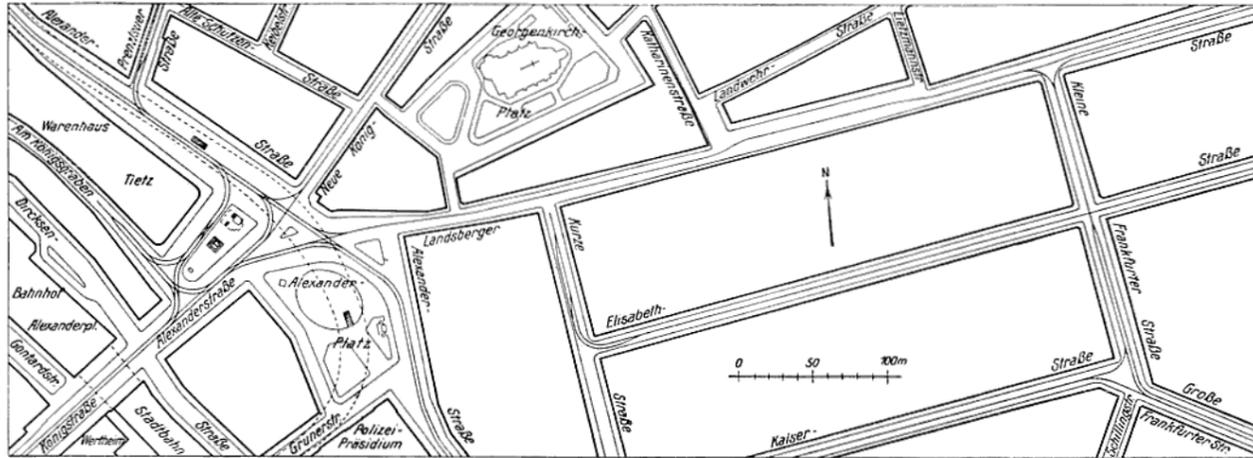


Abb. 13. Der Alexanderplatz und Umgebung vor Beginn des Baues der Linie E.

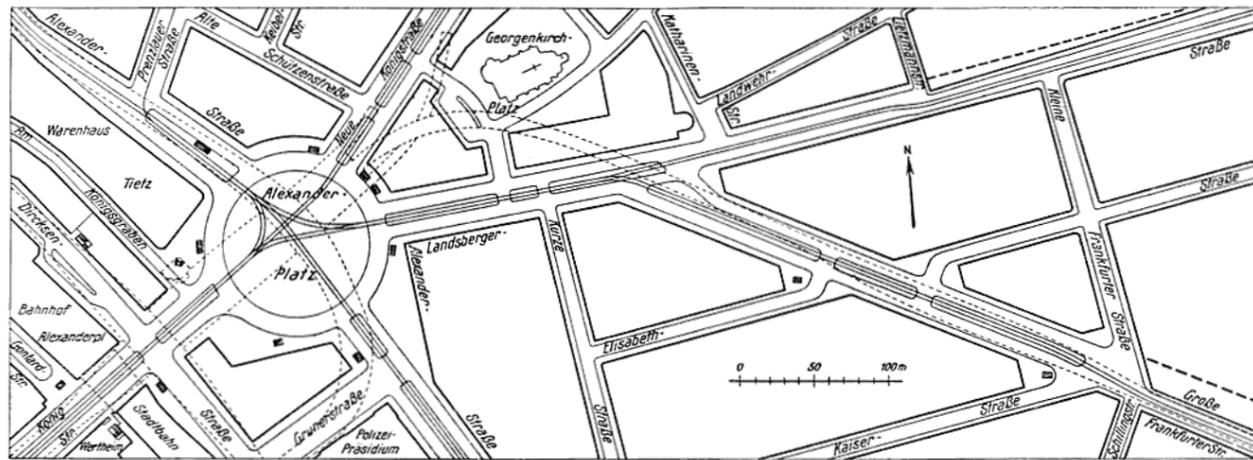


Abb. 14. Der Alexanderplatz und Umgebung wie sie für künftig geplant wurden.

der breiten Ausfallstraße, der Frankfurter Allee, in den Alexanderplatz dadurch wesentlich verbessert, daß im Zuge der Großen Frankfurter Straße die Häuserblöcke zwischen Landsberger Straße und Kaiserstraße ausgebaut wurden. In diesen Straßendurchbruch wurde die U-Bahn eingebaut, anstatt daß sie nach dem früheren Plan der Hochbahngesellschaft über den Büschingplatz und durch die Weberstraße geführt wurde. Am Ostende dehnte die Stadt den Plan der Hochbahngesellschaft erheblich aus. Die Bahn wurde nicht nur durch die Frankfurter Allee in ihrer Gesamterstreckung, sondern weiter über den Bf. Lichtenberg-Friedrichsfelde der Reichsbahn durch die Prinzenstraße bis zur alten Dorfaue von Friedrichsfelde, der jetzigen Wilhelmstraße, geführt, wo sich südlich dieser Straßen ein passendes Gelände für einen ausgedehnten Betriebsbahnhof bot. Die Inbetriebstellung der Linie E erfolgte in ihrer ganzen Länge auf einmal am 20. Dezember 1930.

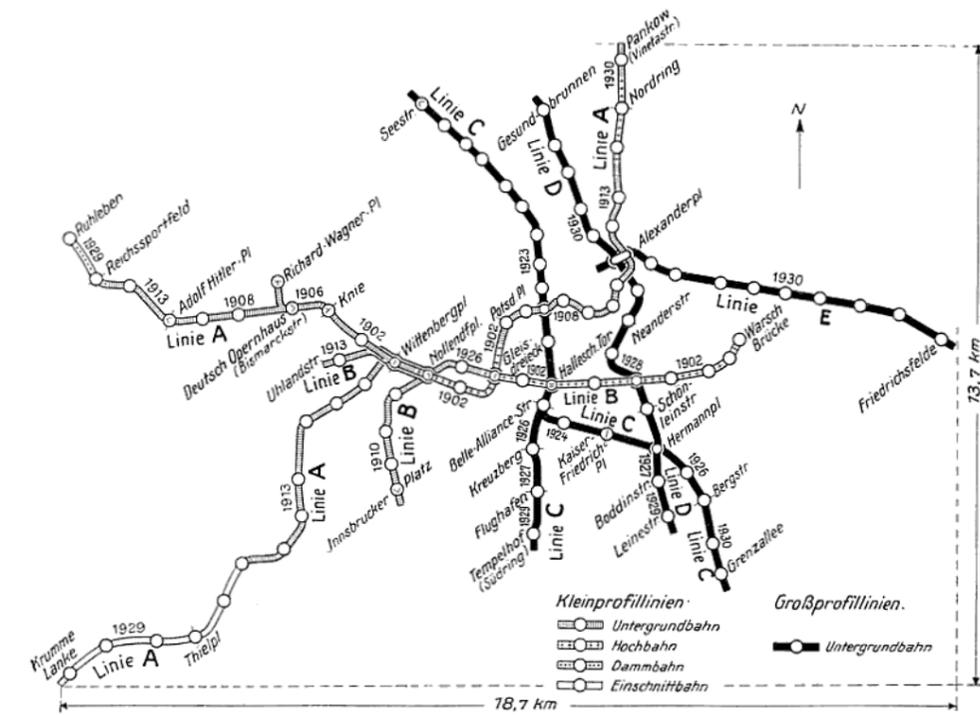


Abb. 15. Das derzeitige Liniennetz der Berliner U-Bahn.

Mit dem Bau der Linien D und E hat das Liniennetz der Berliner U-Bahn derzeitigen Abschluß erhalten (Abb. 15).

Am Beginn des Jahres 1929 übergab der Vorsitzende des Aufsichtsrats der Berliner Verkehrs-Aktiengesellschaft den städtischen Körperschaften im Zusammenhang mit der Vorlage zur Beschlußfassung über ein weiteres fünfjähriges Programm für Schnellbahnbauten eine von der Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft im Benehmen mit ihm ausgearbeitete Denkschrift über den Vollausbau des Berliner Schnellbahnnetzes. In dem dieser Denkschrift beigegebenen umfangreichen Planmaterial wurden alle schon früher aufgestellten Vorentwürfe verarbeitet. Durch diese Vorlage und durch dies Planmaterial sollte den städtischen Körperschaften gegenüber Rechenschaft darüber abgelegt werden, wie sich der zunächst für den Fünfjahresplan bestimmte weitere Ausbau in einen größeren Gesamtrahmen einfügt, der, ohne daß hiermit eine Festlegung dieses Gesamtrahmens in allen Einzelheiten vorweggenommen werden sollte und konnte, zunächst bis auf weiteres für alle städtischen Dienststellen richtunggebend sein sollte. Der Fünfjahresplan wies die folgenden Erweiterungen des U-Bahn-Netzes aus:

Die Verlängerungen der Linie C

durch die Seestraße nach Norden um 2,0 km, nämlich zwei Bahnhofsabschnitte bis zur Scharnweberstraße, durch die Berliner Straße nach Süden um 1,7 km, nämlich gleichfalls zwei Bahnhofsabschnitte bis zum Teltowkanal;

die Verlängerung der Linie D

durch die Hermannstraße nach Süden um 0,8 km, nämlich einen Bahnhofsabschnitt bis zum Südringbahnhof Hermannstraße;

ferner

den Weiterbau der Linie E

durch die Stadt nach Westen in einer Länge von 5,4 km, und zwar durch die Königstraße, Spandauer Straße, den Mühlendamm, die Gertraudenstraße, über den Spittelmarkt, durch die Leipziger Straße, über den Leipziger Platz—Potsdamer Platz, durch die Potsdamer Straße bis zum Kleistpark;

eine neue Linie F,

die in einer Länge von 5,0 km dazu bestimmt war, den nordwestlichen Stadtteil Moabit an das U-Bahn-Netz anzuschließen. Diese Linie sollte ausgehen vom Halleschen Tor und durch die Stresemannstraße (jetzt Saarlandstraße), über den Potsdamer Platz, durch die Hermann-Göring-Straße, über den Königsplatz, durch die Alsenstraße, am Lehrter Bahnhof vorbei bis Alt-Moabit (Kriminalgericht) führen.

Nebenher sollte durch Verlängerung der Linie A im Westen über den Bf. Krumme Lanke hinaus der Anschluß an die Wanneseebahn in ihrem Bf. Zehlendorf-West gewonnen werden.

Während durch Stadtverordnetenbeschuß vom 16. April 1929 die sofortige Durchführung der Verlängerungen beschlossen wurde, wurde die Berliner Nord-Südbahn-Aktiengesellschaft beauftragt, für die beiden letzten Linien zunächst die Konzessionserteilung zu betreiben und Vorschläge für die insbesondere in der Leipziger Straße anzuwendende Baumethode zu machen.

Der beabsichtigte stetige Ausbau des Berliner Schnellbahnnetzes hat indessen eine Unterbrechung erfahren müssen. Die Berliner Nord-Südbahn-Aktiengesellschaft begann zwar mit dem Bau der vorgenannten Erweiterungen und förderte die Plangestaltung der beiden neuen Linien, aber die ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse zwangen die Stadtgemeinde dazu, die Bauarbeiten einzustellen und alle weiteren Vorarbeiten bis auf weiteres ruhen zu lassen.

## ABSCHNITT B.

### Die Normen für die Linienführung und für die allgemeinen Abmessungen der Bauwerke.

Das Netz der Berliner U-Bahn besteht aus Hoch-, Untergrund-, Einschnitt- und Damm-Bahnstrecken. Auf der Linie A befinden sich Strecken jeder dieser Bauarten; die Linie B hat etwa zu gleichen Teilen Hoch- und Untergrund-Bahnstrecken; die Großprofilinien C, D und E sind in ihrer ganzen Ausdehnung Untergrundbahnen (vgl. die Tabelle auf S. 30).

Die Straßen, denen die Hochbahnstrecken der Linien A und B folgen, besitzen zwei Fahrdämme, zwischen denen sich eine Mittelpromenade befindet, die sich wie vorbestimmt zur Aufnahme der eisernen Viadukte darbot, so daß eine Überbauung der Fahrdämme in ihrer Längserstreckung, wie sie der ehemalige die Stadtverwaltung abschreckende Siemenssche Hochbahntwurf in der Leipziger Straße vorsah, nicht erforderlich wurde.

Es war von vornherein die Einstellung der Stadt Berlin, daß eine Hochbahn auf breite Straßen mit einer solchen Mittelpromenade angewiesen bleiben müsse. In engen Straßen würde sie den Häusern und ihren Bewohnern den natürlichen Anspruch auf freie Luft- und Lichtzuführung unzulässig schmälern. In Abhängigkeit vom Charakter der jeweiligen Stadtgegend blieb es zunächst dahingestellt, welche Breite für die Hochbahn ausreichend sein sollte. Hiernach wurde also grundsätzlich eine Grenze anerkannt, an der einerseits der Hausbesitzer den Charakter der Straße als Verkehrsvermittlerin, andererseits die Bahn das Recht der Anwohner auf Licht und Luft anzuerkennen haben. Es wird allgemein ausgesprochen werden dürfen, daß, vom Fahrgast aus beurteilt, die Hochbahn der Tunnelbahn vorzuziehen ist, während städtebaulich und vom Anwohner aus das Umgekehrte der Fall ist. Die engste Straße, in der in Berlin eine Hochbahn zur Ausführung kam, ist die rd. 30,0 m breite Gitschiner Straße (Abb. 16 u. 17). Aber selbst hier hat sich die anfängliche Befürchtung der Hausbesitzer, daß eine Entwertung ihrer Grundstücke auch mit Rücksicht auf den Lärm des Bahnbetriebs eintreten würde, ebensowenig wie am Halleschen Ufer und in der Bülowstraße bewahrheitet. Das Gegenteil trat ein, womit die wegen Entwertung der Grundstücke angestregten Prozesse gegenstandslos wurden.

Die Höhenlage der Hochbahn über dem Straßenniveau wurde durch die Forderung der Stadt bestimmt, daß über den Fahrdämmen der kreuzenden Straßen ein Lichtmaß von mindestens 4,55 m verbleiben müsse, über den Mittelpromenaden durfte es auf mindestens 2,80 m eingeschränkt werden. Bei der jüngsten Hochbahnstrecke in der Richtung nach Pankow wurde jenes Maß im Jahre 1927 auf 4,60 m erhöht. Dementsprechend beträgt die Normalhöhe der Schienenoberkante auf den Viadukten rd. 5,50 m über dem Straßenniveau. Ihre höchste Lage über diesem Niveau erreicht die Hochbahn dort, wo sie am Tempelhofer Ufer die Reichsbahn und zugleich den Landwehrkanal überschreitet. Der Höhenunterschied beträgt hier 10,84 m. Auf dem eisenbahnfiskalischen Gelände des Potsdamer Außenbahnhofs, wo die Hochbahn die vom Potsdamer Bahnhof ausgehenden Ferngleise, die Vorort- und Ringbahngleise sowie die Gleise des Potsdamer Güterbahnhofs kreuzt, entspricht das Lichtmaß über S. O. der Reichsbahn dem Normalprofil der Reichsbahn. Dort, wo die Linien A und B den Ring- und Vorortviadukt der Reichsbahn kreuzen, dessen S. O. 4,25 m über S. O. des Güterbahnhofs liegt, erreicht der Hochbahnviadukt mit rd. 11,0 bzw. rd. 12,0 m über diesem Bahnhof seine überhaupt höchste Lage.

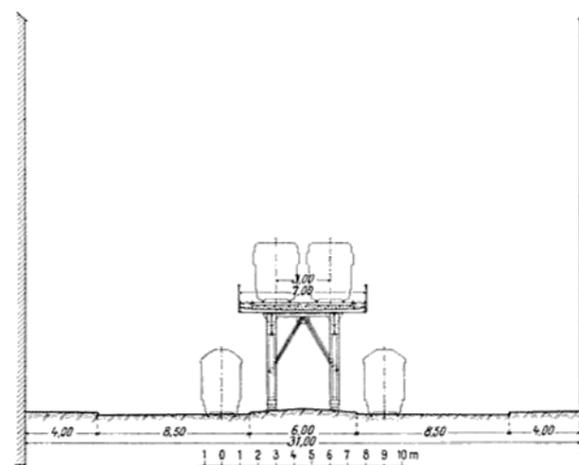


Abb. 16. Gitschiner Straße mit Hochbahn.

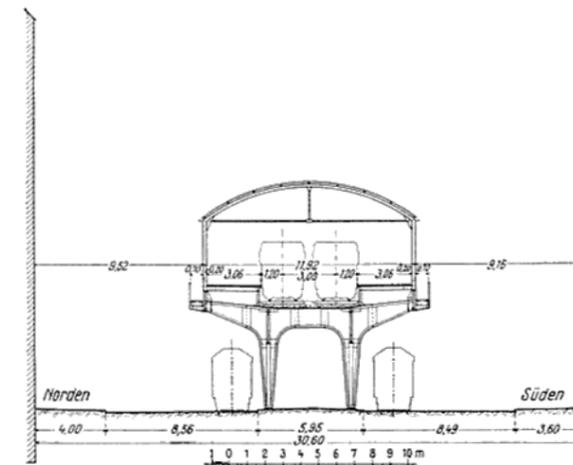


Abb. 17. Gitschiner Straße mit Hochbahnhof Prinzenstraße.

Für die U-Bahn hatte die Firma Siemens & Halske im Gegensatz zu den tiefliegenden Röhrentunneln des ersten Entwurfs der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft den unmittelbar unter der Straße liegenden Unterpflasterertunnel — wie sie ihn anfänglich, um seine der Straßenoberfläche nahe Lage hervorzuheben, nannte — vorgeschlagen. Die Firma hatte sich diesen Unterpflasterertunnel zunächst als einen unmittelbar unter dem Straßenpflaster auszuführenden Schlauch gedacht, dessen Boden nur unbedeutend in das Grundwasser eintaucht und zwei einem solchen Bauwerk wesentliche Vorteile hervorgehoben: Ausführung im Tagebau und bequeme Zugänglichkeit für die Fahrgäste wegen der geringen Höhendifferenz zwischen Straße und Bahnsteig. Schon bei der ersten U-Bahn mußte freilich von der ausgesprochenen Form einer Unterpflasterbahn insoweit abgewichen werden, als kreuzende Gas- und Wasserrohre über die Tunneldecke hinwegzuführen waren. Die Forderung war, daß 70 cm Deckung über der Tunneldecke vorhanden sein mußte, wovon nur bei Bahnhöfen bis auf 40 cm herabgegangen werden durfte. Dieser Forderung entsprach eine Mindesttiefe der S. O. unter Straßenkrone von 4,50 m am Kleinprofilertunnel und 4,80 m am Großprofilertunnel. Das Wesen des Bauwerks ist aber insoweit bestehen geblieben, als tatsächlich überall die Ausführung im Tagebau erfolgt ist, selbst da, wo aus anderen Gründen eine noch weit größere Tiefenlage der U-Bahn-Gleise erforderlich wurde, Gründen, hinter denen die Rücksicht auf möglichst bequeme Zugänglichkeit für das Publikum zurücktreten mußte. Solche Gründe ergaben sich aus der Abneigung der Berliner Kanalisationsverwaltung, Schmutzwasserkanäle mittels Düker unter dem Bahntunnel durchzuführen. Wo solche die Bahnlinie kreuzten, mußte sie der Tunnel unterfahren. Die ursprünglich selbständige Charlottenburger Kanalisationsverwaltung war in diesem Punkte von vornherein weitherziger als die Berliner Verwaltung, indem sie solche Düker unter gewissen Sicherheitsmaßregeln zuließ; auch ließ späterhin die Berliner Kanalisationsverwaltung Ausnahmen von ihrem Grundsatz zu. Aus der ursprünglich geringen Überdeckung der Tunnel ergab sich bei den Bahnhöfen die Notwendigkeit, dort, wo die Bahnlinie nicht unter einer Mittelpromenade liegt, für die Zugangstreppe besondere Mittelinseln



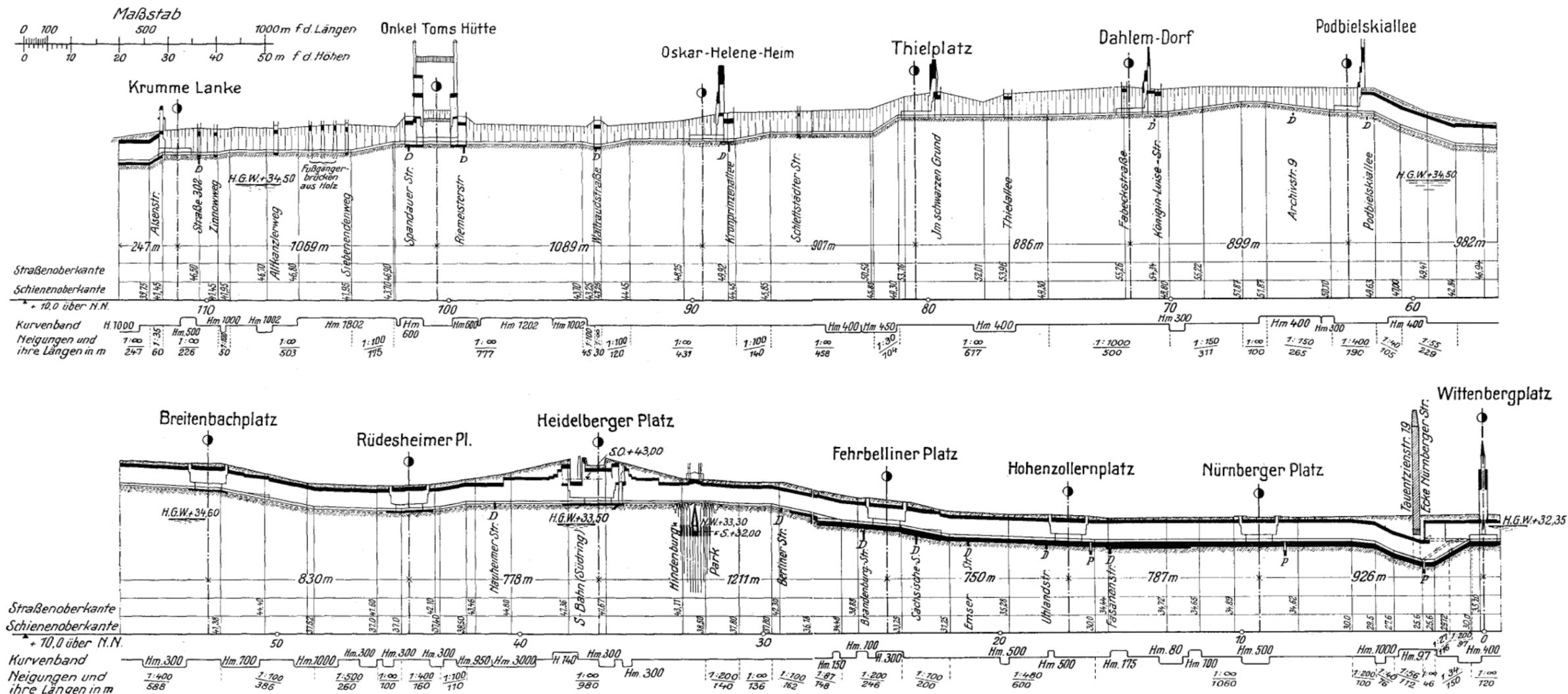


Abb. 19. Längsschnitt der Linie A von Bf Krumme Lanke bis Bf Wittenbergplatz.

in der Mitte der Fahrdämme anzulegen. Der Umstand, daß in verkehrsreichen Straßen, wie beispielsweise in der Friedrichstraße und Chausseestraße, zu den Zeiten besonders starken Wagenverkehrs das Überschreiten des Fahrdammes, um zur Bahnhofstreppe zu gelangen oder sie zu verlassen, für die Fahrgäste lästig war, hat dazu geführt, daß bei den neueren Untergrundbahnstrecken die Bahnhofseingänge auf die Bürgersteige verlegt wurden. Zu diesem Zweck wurden bei den Linien D und E sowie auf dem südlichen Teil der Linie C die normale Tiefenlage der Tunnel so reichlich bemessen, daß an den Bahnhofsköpfen über dem Bahntunnel ein mäßig hohes Zwischengeschoß von etwa 2,2 m lichte Höhe eingebaut werden konnte, welches den Zugang zu den Bahnsteigen von den auf den Bürgersteigen gelegenen Treppen vermittelt. Bei den neueren Tunnelstrecken ergab sich so eine Tiefenlage des Gleises von etwa 6,70 bis 7,00 m. Wo Tunnelstrecken sich gegenseitig oder die im Einschnitt liegende Reichsbahn kreuzen, wächst diese Tiefenlage der S.O. selbstverständlich bedeutend, und wo überdies bei übereinanderliegenden Bahnhöfen Rücksichten auf ein möglichst bequemes Umsteigen von Linie zu Linie zu nehmen waren, wurden Tiefenlagen erforderlich

- von rd. 8,90 m auf der Linie B auf dem Nollendorfplatz
- „ „ 9,60 m „ „ C auf dem Hermannplatz
- „ „ 15,30 m „ „ D am Bahnhof Gesundbrunnen
- „ „ 12,60 m „ „ E auf dem Alexanderplatz
- „ „ 13,50 m „ „ E am Bahnhof Lichtenberg.

Für die Tiefenlage des Bahntunnels an den Kreuzungen mit Flußläufen ergaben sich im Zusammenhang mit den Vorschriften der Wasserstraßenverwaltung folgende Maße:

Linie	Tiefenlage der S.-O. unter				
	Flußsohle	Mittelwasser	nördliche Uferstraße	südliche Uferstraße	
	m	m	m	m	
Spree-kreuzungen:	A	5,10	8,58	—	10,95
	C	5,83	8,44	13,26	13,25
	D	5,18	8,53	—	13,65
Kanal-kreuzungen:	Verbindung zwischen D und E	5,94	9,19	12,59	13,31
	C	5,26	7,23	12,05	11,66
	D	5,25	7,24	11,29	11,03

Die Hochbahn kreuzt auf der Linie A den Landwehrkanal in einer Höhe von 9,05 m über Mittelwasser. Auf der Linie B kreuzt sie den Landwehrkanal in der erheblich größeren Höhe von 13,35 m, weil an derselben

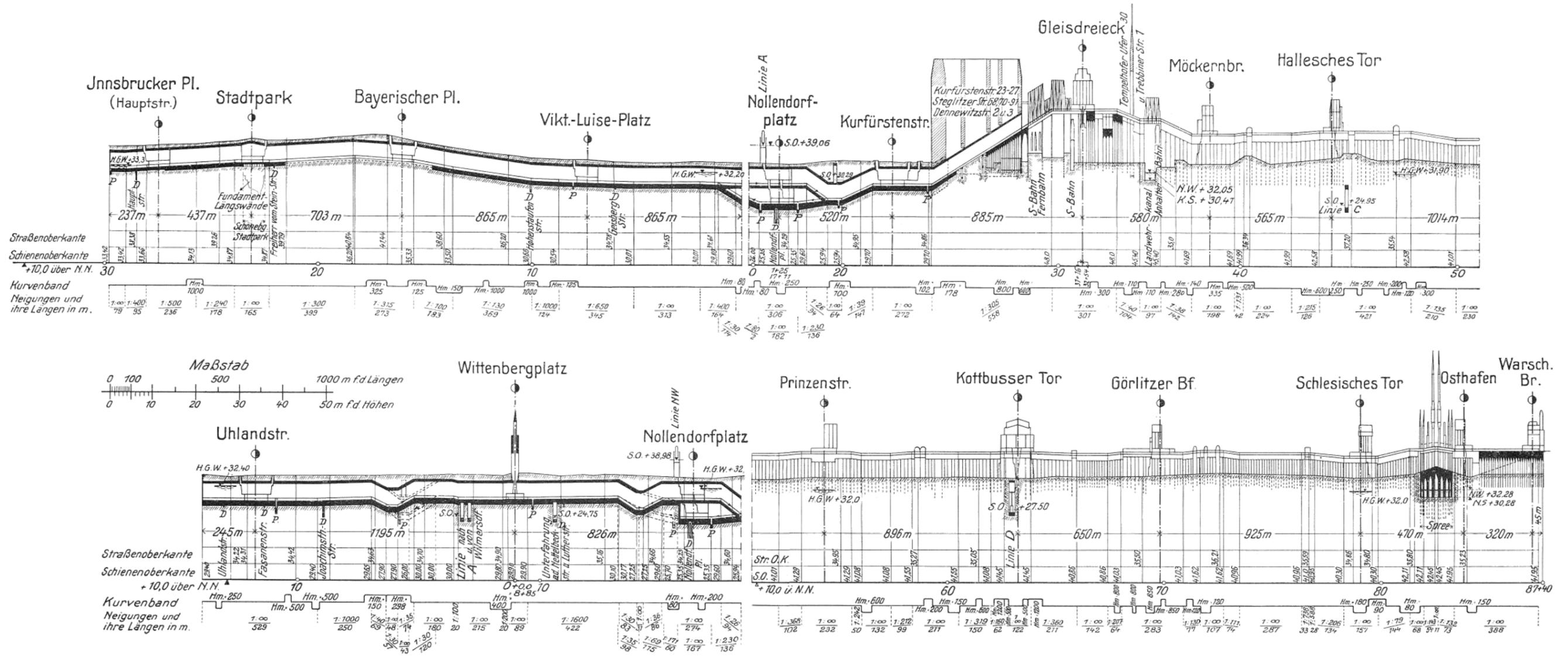


Abb. 20. Längsschnitt der Linie B vom Bf Innsbrucker Platz bzw. Bf Uhlandstraße bis Bf Warschauer Brücke.

Stelle auch die Reichsbahn den Kanal überkreuzt, die ihrerseits von der Hochbahn zu überschreiten war; die Spree kreuzt sie in einer Höhe von 10,17 m über Mittelwasser.

Aus nachstehender Tabelle sind die größten Höhenunterschiede auf den einzelnen Linien ersichtlich:

Linie	Höchstlage der Gradiente		Tiefstlage der Gradiente		Höhenunterschied
	über NN m	Ort	über NN m	Ort	
A	56,81	Schönhauser Allee an der Carmen-Sylva-Straße	23,70	Spreetunnel zwischen Bf Märkisches Museum und Bf Klosterstraße	33,11
B	48,00	Bf Gleisdreieck	25,35	Bf Nollendorfplatz	22,65
C	42,69	Südende Bf Kreuzberg zwischen Schwebusser Straße u. Dreibundstraße	22,07	Spreetunnel Weidendammer Brücke	20,62
D	47,84	Herrmannstraße (Neukölln) an der Herrfurth- u. Ziethenstraße	23,75	Spreetunnel unter der Jannowitzbrücke	24,09
	33,00	Prinzenallee (Friedrichsfelde) zwischen Walderseestraße und Betriebsbahnhof	23,75	Königstraße unter der Stadtbahn	9,25

Als Höchstmaß der vermittelnden Steigungen mußte dasjenige gelten, bei welchem ein auf der Rampe zum Halten gebrachter Zug noch sicher anzufahren in der Lage ist. Nach Maßgabe des Adhäsionsgewichtes der Motorwagen und der Stärke der Motoren wurde es auf den Kleinprofilstrecken ursprünglich auf 1:33 angesetzt und mit wachsendem Gewicht der Motorwagen und wachsender Stärke der Motoren später auf 1:30 erhöht. Im Gefälle sind kurze Strecken auf 1:25 zugelassen. Auf den Großprofilstrecken beträgt die größte Steigung 1:25.

Wenn die den Antriebsmotoren entsprechende Höchstgeschwindigkeit annähernd gleichmäßig ausgenutzt werden soll, muß eine möglichst gestreckte Führung der Bahnlinie angestrebt werden. Diesem Ideal können sich die Schnellverkehrswege einer Großstadt nur sehr bedingt nähern. Wohl haben sich in den Außenbezirken Überlandstraßen oder Ausfallstraßen als Verbindungen mit der engeren oder weiteren Umgebung den Innenstraßen der sich dehnenden Großstadt mehr oder weniger geradlinig vorgelagert. Dies gilt für Straßenzüge wie Chausseestraße—Müllerstraße, Brunnenstraße—Badstraße, Schönhauser Allee, Greifswalder Straße im Norden; Landsberger Allee—Frankfurter Allee im Osten; Kottbuser Damm—Hermannstraße bzw. Bergstraße, Belle-Alliance-Straße—Berliner Straße, Potsdamer Straße—Hauptstraße im Süden; Charlottenburger Chaussee—Berliner Straße—Spandauer Straße bzw. Bismarckstraße im Westen. Wo aber diese Straßen in den Kern der Stadt eindringen, treffen sie auf ein Gewirr von kurzen und unregelmäßig gerichteten Straßen. In Groß-Berlin findet sich nun nicht allein im Zentrum der Altstadt ein solches Gewirr, sondern, wenn auch in kleinerem Maße, im

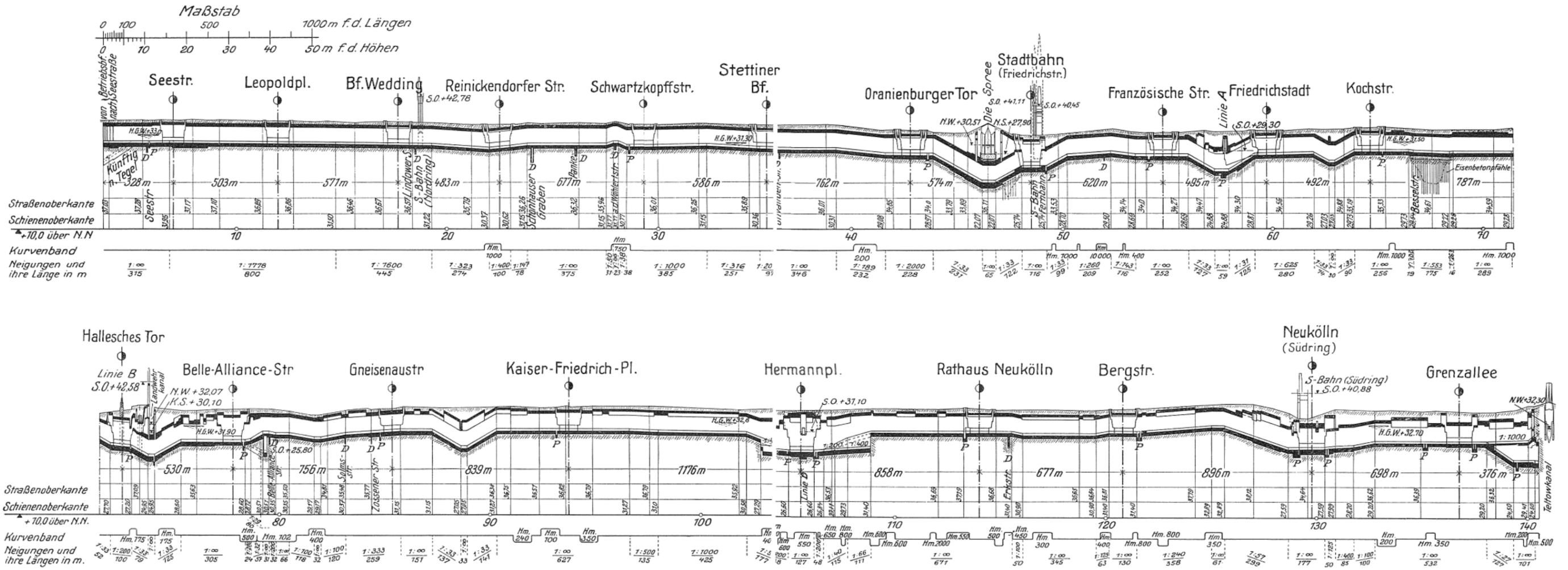
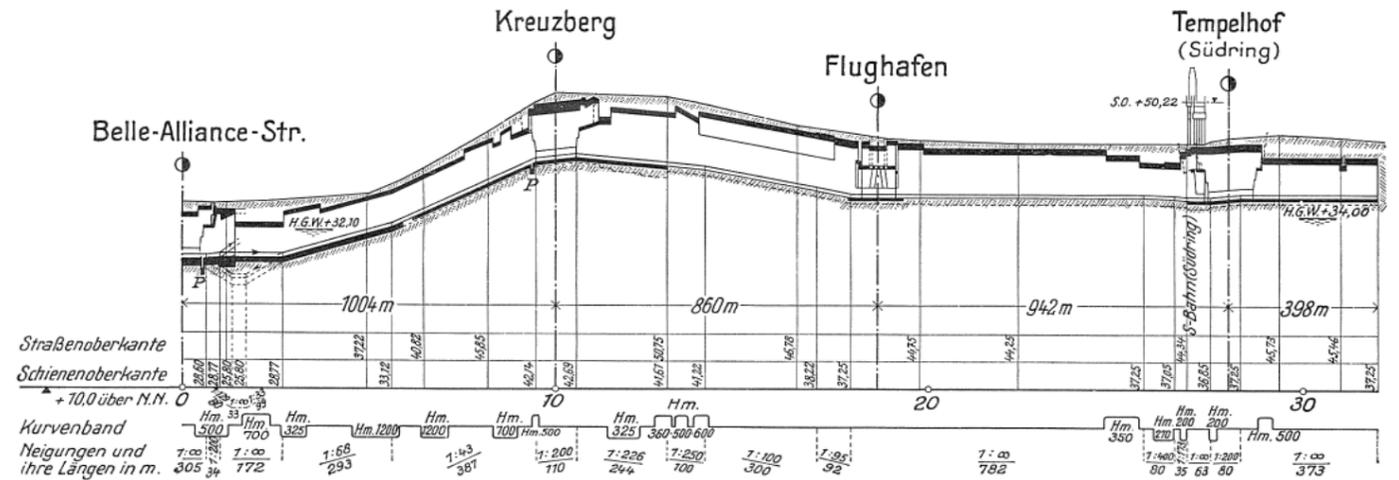


Abb. 21. Längsschnitt der Linie C von Bf Seestraße bis Bf Grenzallee bzw. Bf Tempelhof (Südring).

Kern der ehemaligen Vororte und Nachbargemeinden, die jetzt mit Berlin verschmolzen sind, wenn auch die letzteren meist durch jene Ausfallstraßen unabhängig durchschnitten werden. Im Sinne dieser Sachlage gehören die Friedrichstadt und die Dorotheenstadt nicht mehr zur Altstadt. Mit ihrem regelmäßig rechtwinkligen Straßenbilde weisen sie sich verhältnismäßig jungen Alters aus. Die Linie C, die diese Stadtviertel durchschneidet und im Norden und Süden Ausfallstraßen vorfindet, hat daher auch mit 81,73% Geraden und nur 18,27% Kurven den geradlinigsten Verlauf. Ihr folgt mit 81,31% Geraden und 18,69% Kurven die Linie E. Sie durchschneidet den Kern der Stadt noch nicht, konnte daher mit dem bei weitem größten Teil ihrer Ausdehnung in eine Ausfallstraße gelegt werden, der im Zusammenhang mit dem Bahnbau mittels Durchbruchs eines Häuserblocks und der dadurch gewonnenen Verlängerung der Großen Frankfurter Straße nach der Landsberger Straße eine unmittelbare, fast geradlinige Verbindung mit dem Alexanderplatz gegeben wurde.

Es folgt in dieser Abstufung die Linie B mit 75,38% Geraden und 24,62% Kurven. Diese Linie stellt in mancher Beziehung die Verbindung mit dem Osten wieder her, die durch die vom Süden her nach dem Potsdamer und Anhalter Bahnhof einschneidenden Gleisanlagen der Reichsbahn empfindlich unterbrochen wurde. Die in dem Bebauungsplan von Berlin vom Jahre 1862 vorgesehenen geradlinigen Verbindungen zwischen Bülowstraße und Yorckstraße und zwischen Kurfürstenstraße und Teltower Straße wurden nämlich durch diese Gleisanlagen verhängnisvoll durchschnitten, zu einer Zeit, als die Verbindung noch von geringerer Bedeutung war. Die Linie verfolgt zwar nicht den in dem obengenannten Bebauungsplan vorgesehenen, fast geradlinigen Straßenzug



Taunentzienstraße, Kleiststraße, Bülowstraße nach der Teltower Straße, sondern biegt aus der Kleiststraße in die Kurfürstenstraße ab und überschreitet das Eisenbahngelände in der Richtung nach der Gitschiner Straße—Skalitzer Straße, verfolgt also im ganzen doch schlanke Straßenzüge. Ihr Liniensbild ist daher, wie der Anteil der geraden Strecken in ihrem Gesamtverlauf zeigt, ein günstiges.

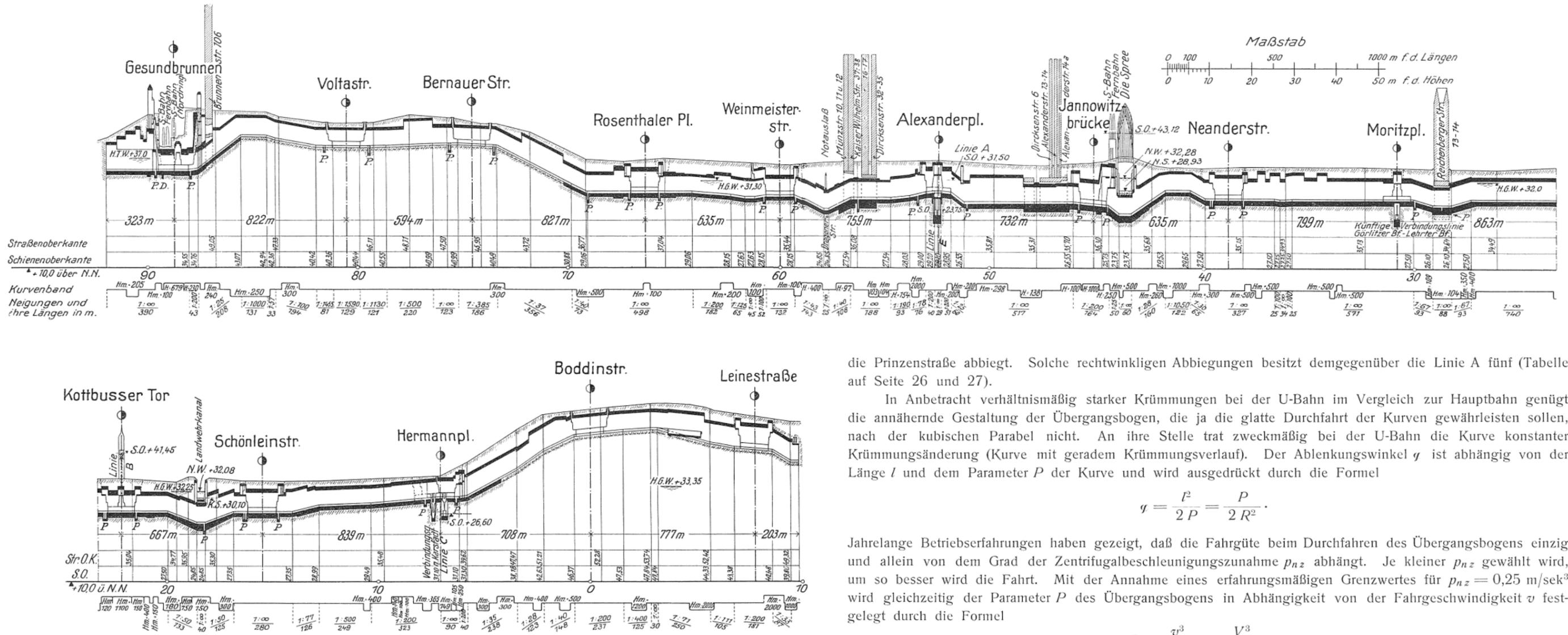


Abb. 22. Längsschnitt der Linie D von Bf. Gesundbrunnen bis Bf. Leinestraße.

Weiterhin folgt die Linie A mit 67,22% Geraden und 32,78% Kurven. Daß diese Linie zu etwa 2/3 aus Geraden und zu 1/3 aus Kurven besteht, hat sie dem Umstand zu verdanken, daß sie, wenn sie auch einerseits den Stadtkern in fast größtem Durchmesser durchschneidet, sich andererseits auch mit ihren Zweigen namentlich nach Südwesten und nach Westen am weitesten in die Außenbezirke vom jetzigen Groß-Berlin erstreckt. Infolgedessen ist ihr Anteil an geraden Strecken an ihrer Gesamtausdehnung nicht so sehr gering. Im Stadtkern hat sie indessen von allen Linien hinsichtlich dichter Aufeinanderfolge von Krümmungen den ungünstigsten Verlauf. Es war zum Teil eine Folge ihrer im vorhergehenden Abschnitt geschilderten Entstehung. Sie mußte vom Leipziger Platz in die Voßstraße und Mohrenstraße, von der Mohrenstraße in die Markgrafenstraße, von der Markgrafenstraße in die Taubenstraße, von der Taubenstraße in die Niederwall- und Wallstraße, von der Wallstraße in die Klosterstraße, von der Klosterstraße in die Grunerstraße, von der Grunerstraße in die Memhardtstraße und von der Memhardtstraße in die Kaiser-Wilhelm-Straße und Hankestraße und weiter in die Schönhauser Allee mit mehr oder weniger scharfem Knick hinüberwechseln.

Am ungünstigsten von allen hinsichtlich des Gesamtanteils der Kurven steht die Linie D mit 62,68% Geraden und 37,32% Kurven. Indessen ist ihr Linienbild insofern wieder günstiger als das Linienbild der Linie A, als die Kurven mit größeren Radien bei der Gesamtlänge der Kurven mehr beteiligt sind als bei der Linie A. Einen rechtwinkligen Knick hat diese Linie nur einmal, und zwar dort, wo sie aus der Ritterstraße in

die Prinzenstraße abbiegt. Solche rechtwinkligen Abbiegungen besitzt demgegenüber die Linie A fünf (Tabelle auf Seite 26 und 27).

In Anbetracht verhältnismäßig starker Krümmungen bei der U-Bahn im Vergleich zur Hauptbahn genügt die annähernde Gestaltung der Übergangsbogen, die ja die glatte Durchfahrt der Kurven gewährleisten sollen, nach der kubischen Parabel nicht. An ihre Stelle trat zweckmäßig bei der U-Bahn die Kurve konstanter Krümmungsänderung (Kurve mit geradem Krümmungsverlauf). Der Ablenkungswinkel  $\varphi$  ist abhängig von der Länge  $l$  und dem Parameter  $P$  der Kurve und wird ausgedrückt durch die Formel

$$\varphi = \frac{l^2}{2P} = \frac{P}{2R^2}$$

Jahrelange Betriebserfahrungen haben gezeigt, daß die Fahrgüte beim Durchfahren des Übergangsbogens einzig und allein von dem Grad der Zentrifugalbeschleunigungszunahme  $p_{nz}$  abhängt. Je kleiner  $p_{nz}$  gewählt wird, um so besser wird die Fahrt. Mit der Annahme eines erfahrungsmäßigen Grenzwertes für  $p_{nz} = 0,25 \text{ m/sek}^3$  wird gleichzeitig der Parameter  $P$  des Übergangsbogens in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit  $v$  festgelegt durch die Formel

$$P = \frac{v^3}{p_{nz}} = \frac{V^3}{3,6^3 p_{nz}}$$

Bei  $V = 40 \text{ km/st}$  Geschwindigkeit der Züge ergibt sich hiernach ein Parameter  $P = 5500 \text{ m}^2$ , während schon bei  $V = 50 \text{ km/st}$  Geschwindigkeit der Wert  $P = 10700 \text{ m}^2$  wird. Hat ein Fahrzeug auf der Geraden eine Geschwindigkeit  $v$  erreicht und soll es mit gleichbleibender Geschwindigkeit einen Übergangsbogen mit zu kleinem Parameter  $P$  durchfahren, so wird zwangsweise auch die Zentrifugalbeschleunigungszunahme  $p_{nz}$  zu groß, d. h. sie übersteigt den Wert  $0,25 \text{ m/sek}^3$ . Die Fahrgüte läßt zu wünschen übrig; um sie dann erträglich zu machen, muß in diesem Falle dem Fahrzeug eine Geschwindigkeitsbeschränkung auferlegt werden, ausgedrückt durch die Formel

$$v = \sqrt[3]{P p_{nz}}$$

wobei für  $p_{nz} = 0,25 \text{ m/sek}^2$  in die Formel einzusetzen ist.

Die am Ende des Übergangsbogens, also beim Eintritt in den Kreisbogen erreichte, nunmehr konstant bleibende Zentrifugalbeschleunigung  $p_n$  ist für Fahrzeug und Fahrgast nicht mehr kritisch. Erreichen doch Flugzeuge beim Durchfliegen von Krümmungen sehr häufig eine Schräglage von  $45^\circ$  zur Waagerechten und damit eine Zentrifugalbeschleunigung  $p_n$  gleich der Fallbeschleunigung  $g$ , ohne allem Anschein nach von den Flugfahrgästen trotz des damit verbundenen Schwerezuwachs unangenehm empfunden zu werden. Bei den Krümmungsverhältnissen der U-Bahn wird in Übereinstimmung mit der Aufsichtsbehörde für die Zentrifugalbeschleunigung  $p_n$  ein Wert von  $1,0 \text{ m/sek}^2$  (d. h. so viel, daß bis zu einem Krümmungshalbmesser von  $180 \text{ m}$   $50 \text{ km/st}$  noch gefahren werden dürfen, und daß bei kleineren Krümmungshalbmessern die Geschwindigkeit

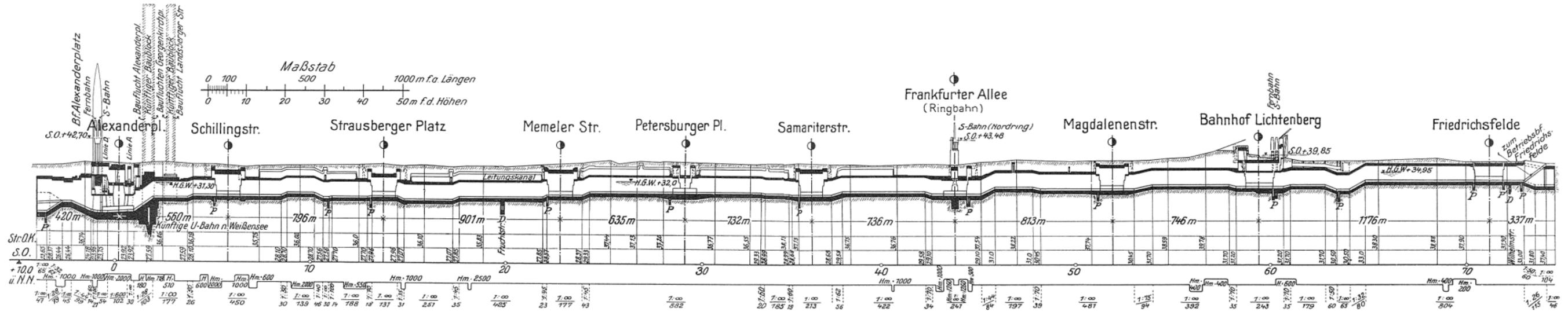


Abb. 23. Längsschnitt der Linie E von Bf Alexanderplatz bis Bf Friedrichsfelde.

Kurven und Geraden in der Achse des Bahnnetzes.

Kurven Hm	Kleinprofilinien									Großprofilinien						Zusammen			Bedeutung der Abkürzungen in den Längsschnitten
	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	Anzahl	Bogenlänge m	% der Baulänge	
80 m	11	715	2,19	4	239	1,90										15	954	1,19	D. = Dücker H. G. W. = Höchster Grundwasserstand Hm. = Halbmesser K. S. = Kanalsohle N. N. = Normalnull N. S. = Normalsohle N. W. = Normaler Wasserstand P. = Pumpensumpf S. O. = Schienoberkante Str. O. K. = Straßenoberkante
über 80 bis 99 m	5	423	1,29	1	75	0,60										6	498	0,62	
100 m	6	365	1,12	2	113	0,90	2	248	1,47	8	410	4,03	—	—	—	18	1 136	1,42	
über 100 bis 150 m	14	831	2,54	14	858	6,83	—	—	—	12	662	6,51	1	95	1,21	41	2 446	3,05	
über 150 bis 250 m	22	1 562	4,78	9	415	3,31	9	461	2,73	10	682	6,70	2	151	1,92	52	3 271	4,08	
über 250 bis 500 m	43	3 293	10,08	12	715	5,70	20	1 103	6,53	23	1 238	12,16	4	232	2,95	102	6 581	8,21	
über 500 bis 1000 m	28	2 105	6,44	14	566	4,51	21	934	5,53	6	389	3,82	11	622	7,92	80	4 616	5,76	
1000 m	12	1 419	4,34	2	109	0,87	6	339	2,01	5	417	4,10	6	368	4,69	31	2 652	3,31	
Zusammen	141	10 713	32,78	58	3 090	24,62	58	3 085	18,27	64	3 798	37,32	24	1 468	18,69	345	22 154	27,64	
Gerade Strecken		21 972	67,22		9 464	75,38		13 803	81,73		6 379	62,68		6 384	81,31		58 002	72,36	
Baulänge		32 685			12 554			16 888			10 177			7 852			80 156		

herabgesetzt werden muß) zugrunde gelegt, könnte aber bei Neuanlagen, d. h. bei entsprechender Linienführung unbedenklich auf etwa 1,5 m/sek<sup>2</sup> erhöht werden. Während zwischen den beiden Übergangsbogen eines einzigen Richtungswechsels die Einschaltung eines Kreisbogens immer erwünscht bleibt, kann bei aneinanderstoßenden Gegenkrümmungen die Zwischenschaltung einer Geraden unbedenklich fortgelassen werden; es können also ohne Fahrtbeeinträchtigung die gegengerichteten Übergangsbogen unmittelbar ineinander übergehen. Die Einrechnung der Übergangskurven erfolgte an Hand einer Tabelle, deren Werte durch polygonometrische Berechnung gewonnen wurden. Einfacher wird übrigens die Ermittlung der Kurvenwerte unter Vermittlung der polygonalen Berechnung der Mittelpunktskurve.

In Krümmungen kann, die Verhältnisse der U-Bahn und ihrer Betriebsmittel vorausgesetzt, bei verbleibender Höhenlage der Innenschiene die Außenschiene nach der Formel

$$h = \frac{0,0118 V^2}{R}$$

gehoben werden. Nur bei Gegenkrümmungen werden zweckmäßig die Rampen steigend und fallend für jede Schiene ausgebildet, so daß am Kurvenwendepunkt beide Schienen gehoben erscheinen. Infolge der Annahme konstanter Beschleunigungszunahme wird die Rampenneigung der Außenschiene  $\frac{1}{n}$  mit zunehmender Geschwindigkeit  $v$  immer flacher und errechnet sich nach der Formel

$$\frac{1}{n} = \frac{0,0118 V^2}{P}$$

Die Rampenneigung  $\frac{1}{n}$  für  $V = 40$  km/st und dem hierfür notwendigen Parameter  $P_{min} = 5500$  m<sup>2</sup> beträgt  $\frac{1}{291}$ ;

für  $V = 50$  km/st und  $P_{min} = 10 700$  m<sup>2</sup> wird  $\frac{1}{n} = \frac{1}{363}$ . Bei konstanter Beschleunigungszunahme verhalten sich also die Rampenneigungen umgekehrt wie die Geschwindigkeiten. In dem Diagramm (Abb. 24) sind

außer den Werten der Beschleunigungszunahmen auch die Rampenneigungen  $\frac{1}{n}$  in Abhängigkeit von den Parameterwerten und Geschwindigkeiten eingetragen. Da die genaue Einhaltung der rechnerischen Überhöhung erfahrungsgemäß für das ruhige Fahren der Züge nicht von übermäßigem Einfluß ist, können zumal die sich bei den Geschwindigkeiten unter 40 km/st rechnerisch ergebenden, aber praktisch übermäßigen Rampenneigungen unbedenklich herabgesetzt werden. In Bahnhöfen wird die Schienenüberhöhung selbstverständlich bedeutend ermäßigt.

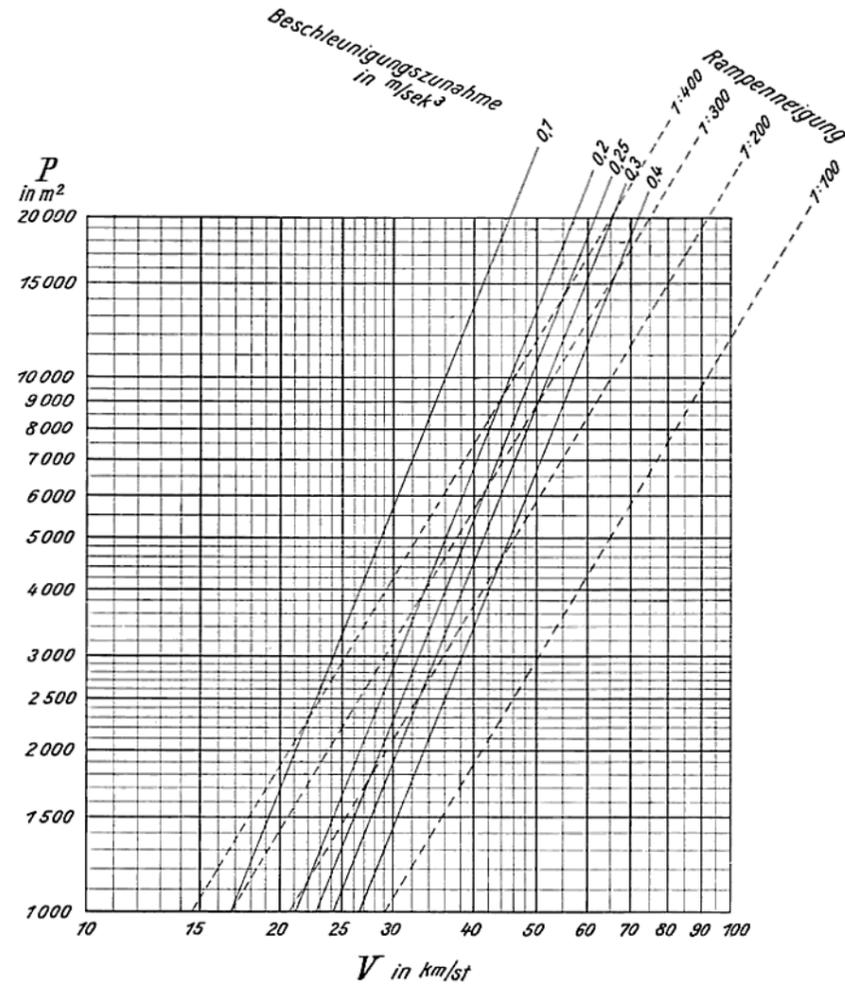


Abb. 24. Diagramm der Beschleunigungszunahmen und Rampenneigungen in Abhängigkeit von den Parameterwerten und Geschwindigkeiten.

Neben den vorstehend zusammengefaßten allgemeinen Grundlagen für die Linienführung ist für die Abmessungen und Gestaltung der Bauwerke natürlich das Normalprofil des lichten Raumes mitbestimmend, das seinerseits von den Abmessungen der Wagen diktiert wird (Abb. 25). Siemens & Halske haben von vornherein die Normalspur eingeführt, an der bei der U-Bahn überall festgehalten wurde. Die Firma wählte einen Wagen von 2,02 m lichter Breite bei einer größten Wagenkastenbreite von 2,40 m, mit lichter Höhe über Wagenfußboden von 2,14 m in der Mitte und 1,90 m an den Seiten, wobei der Wagenfußboden 0,97 bzw. 0,99 m über S. O. liegt, bei einer größten Wagenhöhe von 3,18 m. Diese Wagenmaße sind maßgebend für das Lichtprofil der Linien A und B. Die Stadt Berlin führte mit dem Bau der Linie C einen Wagen ein von 2,38 m lichte Breite bei einer größten Wagenkastenbreite von 2,67 m und einer lichten Höhe über Wagenfußboden von 2,30 m in der Mitte und 2,05 m an den Seiten, wobei der Wagenfußboden 1,05 m über S.-O. liegt bei einer größten Wagenhöhe von 3,425 m. Diese Wagenmaße sind maßgebend geblieben auch für die Linien D und E. Im ersten Falle mißt das Lichtprofil eine Höhe von 3,30 m, im zweiten Falle eine Höhe von 3,575 m und entsprechend eine Breite für das Doppelgleis von 6,02 m bzw. 6,50 m. Im ersten Fall bleibt zur Begehung

des Tunnels für Bedienstete des Bahnbetriebs zwischen den beiderseitigen Wagenkästen bei einer Gleisentfernung von 3,24 m ein Raum von 0,84 m, im zweiten Fall bei einer Gleisentfernung von 3,55 m ein Raum von 0,88 m. Bei den Hochbahnen der Linien A und B schreibt das Normalprofil bei den Normalviadukten, d. h. denjenigen Viadukten, bei denen die Fahrtafel über dem Haupttragwerk liegt, bei einer Gleisentfernung von 3,0 m eine lichte Mindestentfernung der beiderseitigen Geländer von 6,80 m vor, die einen beiderseitigen Gehweg zwischen dem Geländer und dem Wagen von 0,70 m freiläßt. Bei den Brücken, wo das Haupttragwerk über die Fahrbahn hinausragt, können bei einer Gleisentfernung von 3,0 m die Hauptträger bis auf höchstens 5,78 m zusammenrücken, wenn an ihren beiderseitigen Außenseiten besondere Fußgängerkonsole angebracht sind, sonst müssen sie zwischen sich gleichfalls einen Mindestzwischenraum von 6,80 m lassen.

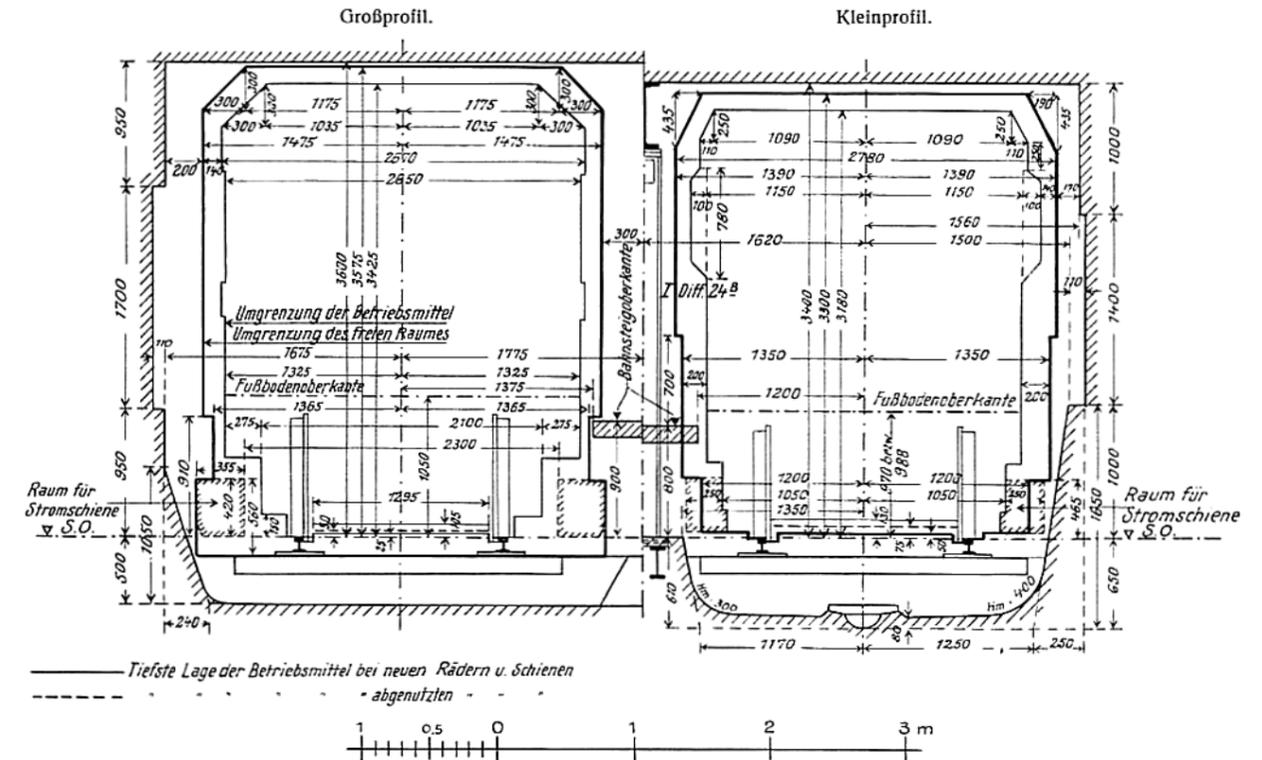


Abb. 25. Normalprofile des lichten Raumes.

## ABSCHNITT C.

### Die Bauwerke.

#### 1. Vorbemerkung.

Das Doppelgleis des U-Bahn-Netzes in einer Gesamtlänge von 80,156 km verläuft mit 68,282 km unter der Straßenoberfläche, hiervon mit 5,495 km im offenen Einschnitt; mit 11,874 km über der Straßenoberfläche, hiervon mit 1,995 km auf Dämmen. Das Netz liegt mit 69,024 km auf öffentlichen Straßen und Plätzen, mit 11,132 km außerhalb solcher, sei es auf bebautem oder bebaubarem Privatgelände, sei es auf reichsbahn-eigenem, sei es auf wasserfiskalischem Gelände. Diese unterschiedliche Beziehung der Bahnlinie zu ihrer

Umgebung ist naturgemäß mitbestimmend nicht nur für die Wahl des Bausystems, sondern auch für die Gestaltung des Bauwerks, seine Form und sein Nebenwerk sowie für die Wahl des Baumaterials.

Ausgeführt sind als:	Kleinprofilinien		Großprofilinien			Zusammen	
	A km	B km	C km	D km	E km	km	% der Gesamtlänge
Hochbahn . . . . .	3,967	5,912	—	—	—	9,879	12,32
Dammbahn . . . . .	1,512	—	—	—	—	1,512	1,89
Einschnittbahn . . . . .	4,973	—	—	—	—	4,973	6,20
Übergangsrampen zwischen Futtermauern . . . . .	0,820	0,185	—	—	—	1,005	1,26
Untergrundbahn . . . . .	21,413	6,457	16,888	10,177	7,852	62,787	78,33
	32,685	12,554	16,888	10,177	7,852	80,156	100,00
Es liegen:							
auf öffentlichem Straßenland . . . . .	23,860	11,578	16,799	9,477	7,242	69,024	86,11
auf bahneigenem Gelände bzw. Baugelände . . . . .	6,773	0,538	—	—	0,192	7,435	9,28
auf fremdem Baugelände . . . . .	0,547	0,078	—	0,359	0,220	1,204	1,50
auf Reichsbahngelände . . . . .	1,347	0,307	—	0,251	0,198	2,103	2,62
auf wasserfiskalischem Gelände . . . . .	0,158	0,053	0,089	0,090	—	0,390	0,49
	32,685	12,554	16,888	10,177	7,852	80,156	100,00

Die Hochbahn besteht entweder aus eisernen oder aus massiven Viadukten. Die eisernen Brücken und Viadukte wechseln ihre Bauart unter sich, je nachdem sie auf der Mittelpromenade einer öffentlichen Straße zwischen beiderseitigen Fahrdämmen, über einem verkehrsfreien Grünstreifen am Wasserlauf, über Straßenkreuzungen und über Plätzen oder in größeren Spannweiten über Wasserläufen und Eisenbahngleisen liegen. Die Tunnelbauwerke erfordern dort, wo sie auf kurze Strecken öffentliche Straße verlassen oder fremden Gebäuden nahetreten, die Anwendung gewisser vorbereitender Vorkehrungen. Unterschiedlich ist auch aus ähnlichen Rücksichten die Bauart der Übergänge vom Hochbahnsystem zum Tunnelsystem, der sogenannten Übergangsrampen.

**2. Die U-Bahn auf öffentlichen Straßen und Plätzen.**

a) Die Hochbahnstrecken.

Die Berliner Stadtbahn wurde bekanntlich ausschließlich als Hochbahn gebaut. In einer Länge von 12,145 km wurde sie mit 7,964 km oder 65,5% ihrer Gesamtlänge auf gewölbten Viadukten, mit 1,823 km oder 19,5% ihrer Gesamtlänge auf Dammschüttungen oder solchen zwischen Futtermauern erbaut.

Von den 11,874 km, welche die U-Bahn über der Straßenoberfläche verläuft, liegen im Gegensatz zur Stadtbahn 9,052 km oder 76,2% auf eisernem Unterbau, nur 0,827 km oder 7,0% auf gewölbtem Viadukt und 1,995 km oder 16,8% auf Dammschüttungen und solchen zwischen Futtermauern. Es mag hier daran erinnert werden, daß bei den Vorentwürfen zur Stadtbahn für den westlichen Teil im Bereich des Tiergartens eine teilweise unterirdische Führung erwogen wurde. Die Schwierigkeiten, die Rampen unterzubringen, brachten diesen Gedanken jedoch zu Fall. Die Stadtbahn konnte daher seinerzeit gegenüber der Londoner Untergrundbahn den Vorzug in Anspruch nehmen, daß eine Fahrt auf ihren Viadukten von besonderem Reiz sei, während die Fahrt im Dunkel der Londoner Untergrundbahn infolge des von den Tunnelwänden widerhallenden Lärmens der Züge und der durch die Rauchgase verpesteten Luft das Gefühl des Unbehagens hervorriefe. Gegenüber der New Yorker Hochbahn nahm sie andererseits den Vorzug in Anspruch, daß sie sich mit ihren massiven Viadukten, die neben bzw. unabhängig von den Straßen verlaufen, dem Stadtbild besser anpasse.

Bei der U-Bahn lagen die Verhältnisse völlig anders als bei der Stadtbahn. Ihrem Wesen nach mußte die Stadtbahn die öffentlichen Wege meiden, während die U-Bahn weitestgehend öffentliche Wege in Anspruch nehmen konnte. Ferner hat inzwischen der elektrische Antrieb die Nachteile des Bahnbetriebs im Tunnel zu einem großen Teil behoben, so daß, wenn auch die Hochbahn in Berlin, wie auch unter anderen in Hamburg, den Beweis erbringt, daß eiserne Viadukte dem Stadtbild rücksichtsvoller angepaßt werden können als dies in New York geschehen ist, die Stadt Berlin, namentlich seitdem sie selbst die Erweiterung des U-Bahn-Netzes in die Hand genommen hat, der Tunnelbauweise den Vorzug geben konnte. Die Stadtbahn, die ihren Betrieb noch mit Dampf eröffnete und lange Zeit führte, hatte jedenfalls richtig gehandelt, die Bauweise als Hochbahn zu wählen. Sie konnte auch die für die Ausnutzung vorteilhafteren massiven Steinviadukte errichten, weil ihr Schienenweg im allgemeinen unabhängig von den Straßen verlief, während die U-Bahn, soweit bei ihrer Erst-

anlage die Bauart als Hochbahn Platz griff, zu den luftigeren eisernen Viadukten greifen mußte, welche die Sicht über die Straßen und Plätze freiläßt. Die Stadtbahn verwandte den eisernen Überbau hauptsächlich nur für die Überbrückung der Straßen und Wasserläufe und auf ihrem etwa 100 m langen Weg über die Museumsinsel, hier lediglich aus dem Grunde, damit späteren Museumsbauplänen möglichst freie Hand bliebe. Die Hochbahn konnte den massiven Viadukt meist nur dort verwenden, wo sie ausnahmsweise über privates Gelände führt. Solche Stellen sind das Reichsbahngelände des ehemaligen Dresdener Bahnhofs, auf dem das die Abzweigung nach dem Potsdamer Platz von der ersten Ost-West-Linie ermöglichende Gleisdreieck für die beiderseitige Linienverzweigung errichtet wurde und der Warschauer Platz am Ostende der Linie B, wo diese sich mit ihrem Endbahnhof nebst Betriebsgleisen an die gegen das Niveau des Warschauer Platzes zur Rudolfstraße ansteigende Warschauer Straße anlehnt. Gewölbte Viadukte wurden sonst nur noch auf Teilen zweier Übergangsrampen von der Hochbahn zur Untergrundbahn, derjenigen der Linie A an der Köthener Straße und derjenigen der Linie B an der Steglitzer Straße, ausgeführt.

Es wurden ausgeführt von den Linien . . . . .	A	B	zus.
als: I. Massivbau . . . . .	274	553	827 m
II. Eisenbau			
1. Eisenbau mit Fahrbahnen über den Hauptträgern			
a) Normalviadukte:			
12 bis 12,4 m Spannweite . . . . .	982	1120	2102 m
16,5 m Spannweite . . . . .	—	1194	1194 m
21,0 m Spannweite . . . . .	—	595	595 m
18,0 m Spannweite . . . . .	—	141	141 m
b) Bauwerke über Straßen, Plätzen usw. . . . .	431	396	827 m
2. Eisenbau mit Fahrbahnen zwischen den Hauptträgern			
a) über Straßen, Plätzen usw. . . . .	1373	734	2107 m
b) über Reichsbahngleisen und Flußläufen . . . . .	353	414	767 m
3. Eisenbau für Bahnhöfe			
a) mit Fahrbahnen über den Hauptträgern . . . . .	—	377	377 m
b) mit Fahrbahnen zwischen den Hauptträgern . . . . .	554	385	939 m
	3693	5359	9052 m

Für die über Mittelpromenaden und Grünstreifen, nämlich in der Bülowstraße, am Halleschen Ufer, in der Gitschiner Straße, in der Skalitzer Straße und in der Schönhauser Allee liegenden eisernen Viadukte in einer Gesamtlänge von 4246 m, wurden Normalien gebildet. Sie bestehen im wesentlichen aus einer Folge von Zweigelenkbogen in Spannweiten von 12 bis 21 m mit über den Bogengelenken auskragenden Armen und dazwischengehängten einfachen Schwebebalken, wobei die beiden Kragarme und der Schwebeträger zusammen die gleiche Spannweite haben wie der Zweigelenkbogen (Abb. 26). Auf den Knotenpunkten der horizontalen Obergurte ruht die Fahrbahnplatte. Die Untergurte gehen über den Stützpunkten bogenförmig in eiserne Säulen mit Kreuzquerschnitt über, die ihrerseits in der Systemansicht senkrecht auf den Fundamenten aufstehen. In der Querfläche stehen die Säulen teils ebenfalls senkrecht, teils

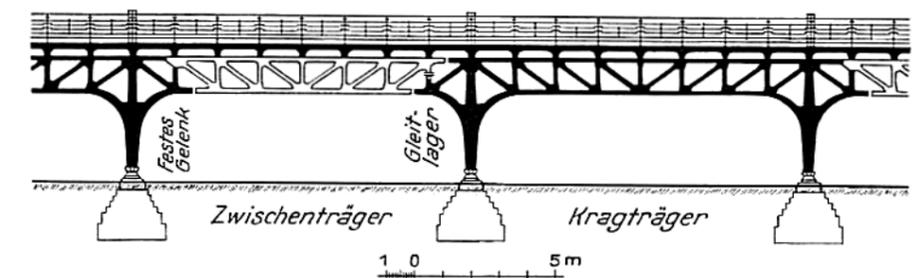


Abb. 26. Systemskizze des Normalviadukts (12 m Stützweite).

derart geneigt, daß sich ihr Querabstand nach den Fußenden vergrößert; in diesem Falle liegen auch die Haupttragwände geneigt (Abb. 27). Der eigentliche Übergang zwischen Gitterwerk und Säule gibt dem System außer der einfachen äußeren statischen Unbestimmtheit der Bogenlagerung noch eine vierfache innere statische Unbestimmtheit und infolgedessen eine erhöhte Starrheit. Zweifellos wurde eine recht gefällige Form der eisernen Tragwerke erreicht, freilich auf Kosten eines übersichtlichen statischen Kräftebildes. Das Gitterwerk sollte nach damaligem Geschmack den Bauwerken die erwünschte Leichtigkeit geben, während der vollwandige Träger als unästhetisch galt.

Die Straßenkreuzungen sowie die Überbrückung von Plätzen erforderten mit Rücksicht auf die Durchfahrts- höhe einen Systemwechsel. Die deswegen erforderliche Lage der Haupttragwände an der Außenseite des

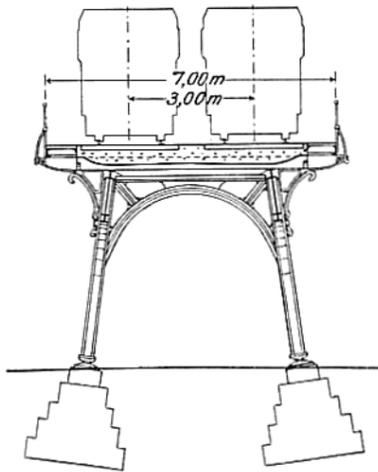


Abb. 27. Normalviadukt der Linie A in der Bülowstraße, Querschnitt.

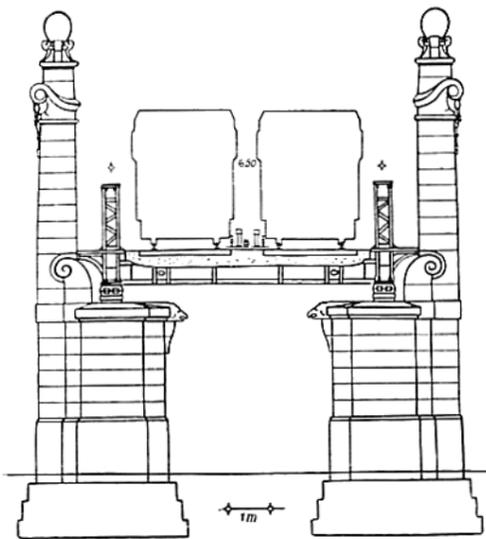


Abb. 28. Straßenkreuzung in der Bülowstraße, Querschnitt.

Normalprofils, welche eine größere Entfernung dieser Haupttragwerke voneinander bedingt, wird entweder durch verankerte eiserne Portale oder durch massive Steinpfeiler vermittelt (Abb. 28).

Von den zusammen 9052 m langen eisernen Hochbahnviadukten der Linien A und B gehören 7075 m den im Jahre 1902 eröffneten Bahnstrecken an (Abb. 29), 263 m der im Jahre 1912 als Linie B selbständig über den Potsdamer Güterbahnhof nach Westen geführten Oststrecke, 1374 m der im Jahre 1913 eröffneten Nordstrecke der Linie A (Abb. 30) und 340 m der im Jahre 1930 eröffneten Verlängerung dieser Nordstrecke in der Richtung nach Pankow. Es liegt auf der Hand, daß sich der Fortschritt in der Beurteilung und Ausbildung eiserner Brücken in den diesen jeweiligen Bautappen zugehörigen Konstruktions-typen spiegelt. Insbesondere hörte man sehr bald auf, vollwandige Träger zu verurteilen. Ganz abgesehen von der sich durchsetzenden Einsicht, daß einzig und allein der vollwandige Träger den praktischen Bedingungen eines eisernen Viaduktes, bestehend aus einer Folge eiserner Brücken von verhältnismäßig geringer Spannweite, für einen Eisenbahnbetrieb voll gerecht wird, trat auch eine Wandlung des Geschmacks ein, der die Gediegenheit und Ruhe im Eindruck eines Vollwandträgers der unangebrachten Leichtigkeit und der in der Perspektive noch erhöhten Unruhe eines engmaschigen Gitterträgers vorzieht. Mit seinen unendlich sich wiederholenden Knotenpunkten belastet er die Verwaltung zudem mit unverhältnismäßig hohen Unterhaltungskosten. Der Vollwandträger ist daher auch später zunächst unter Beibehaltung der obengeschilderten Form bei dem Normalviadukt in der Schönhauser Allee verwendet worden.

Der ältere Normalviadukt am Halleschen Ufer, in der Gitschiner und Skalitzer Straße sowie die diese Normalviadukte unterbrechenden Brücken an Straßenkreuzungen und auf Plätzen besaßen ursprünglich eine Fahrbahn, mit deren Querträgern der Oberbau in fester Verbindung stand. Man hatte hierbei den Zweck verfolgt, das Gewicht des Oberbaues und der Fahrbahn möglichst zu verringern. Die Erfahrung hat indessen gezeigt, daß jene feste Verbindung viel zu große Unzuträglichkeiten mit

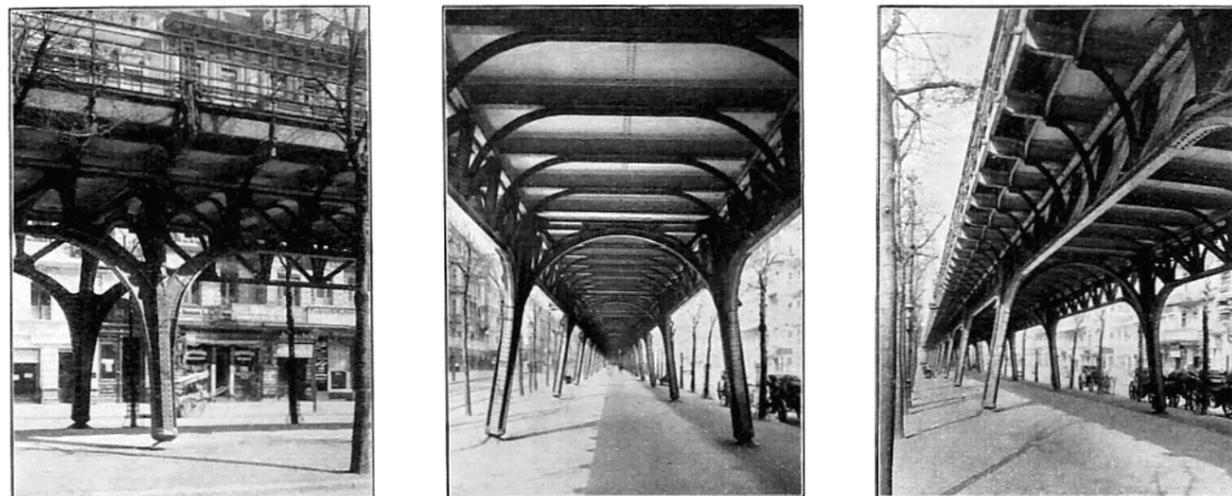


Abb. 29. Normalviadukt der Linie A in der Bülowstraße.

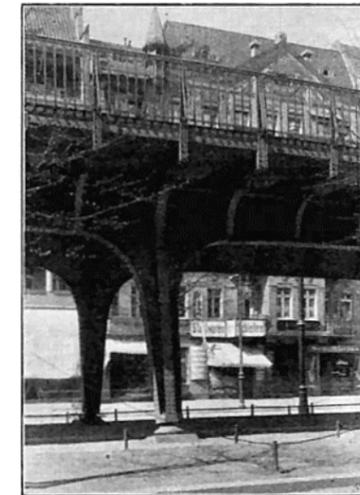


Abb. 30. Normalviadukt der Linie A in der Schönhauser Allee.

sich bringt, so daß die erstrebte Gewichtersparnis dagegen nicht mehr vertreten werden konnte (Abb. 31). Wenn diese Fahrbahn auch inzwischen fast in vollem Umfange derart umgestaltet und erneuert wurde, daß auf ihr ein normaler Oberbau in Kiesbettung verlegt werden konnte, so waren unter anderem die Folgen einer dreißig-jährigen Betriebsdauer die Veranlassung zu dem Entschluß, die Erneuerung dieser Normalviadukte sowie aller sonstigen älteren Brücken in einem mehrjährigen Arbeitsplan nach einem abgewogenen Programm durchzuführen und auch den inzwischen gewachsenen Betriebslasten Rechnung zu tragen. Hierbei wird die Grundform der alten Normalviaduktstrecken verlassen. Die neue Normalie, wie sie bereits in der Gitschiner und Skalitzer Straße zur Ausführung gekommen ist, ging aus der Erkenntnis einiger Nachteile der alten Normalviadukte hervor.

Der Bogen des alten Systems setzte mit biegungsfesten Stäben, den beiden Säulen, auf die Fußgelenke am Boden auf; bei Wärmeaufnahme üben diese Säulen nennenswerte waagerechte Kräfte auf die Fundamente aus; der bei voller Belastung fast lotrechte Stützendruck schlägt mit dem Wechsel der Temperatur und infolge von Bremskräften ziemlich stark aus der lotrechten Richtung aus; die Fundamente selbst werden durch diesen ununterbrochenen Wechsel gewissermaßen gerüttelt, eine Wirkung, die durch den Lastverkehr auf der Straße noch verstärkt wird. Dieser Vorgang darf nach neueren Erfahrungen bei dem sonst für ruhende Belastung sehr tragfähigen, bei rüttelnder Last aber in sich beweglichen Berliner Baugrund nicht vernachlässigt werden.

Ferner war der die beiden Tragwände in der Säulenebene des alten Systems verbindende Rahmen als Zweigelenrahmen statisch unbestimmt; genaue Messungen haben nun ergeben, daß die Fundamentköpfe im Laufe dreier Jahrzehnte örtliche, wenn auch nur geringe, so doch nicht völlig zu vernachlässigende Veränderungen sowohl in der Längsrichtung des Viadukts als auch in der Quer- richtung erfahren haben. Nun sind bekanntlich die Spannungsverhältnisse in Tragwerken mehrfacher statischer Unbestimmtheit auch mit den Methoden der klassischen Festigkeitslehre nicht gerade einfach zu übersehen, und dies ist überhaupt nur annäherungsweise möglich, wenn außerdem auch der tatsächliche und mehr oder weniger kom-

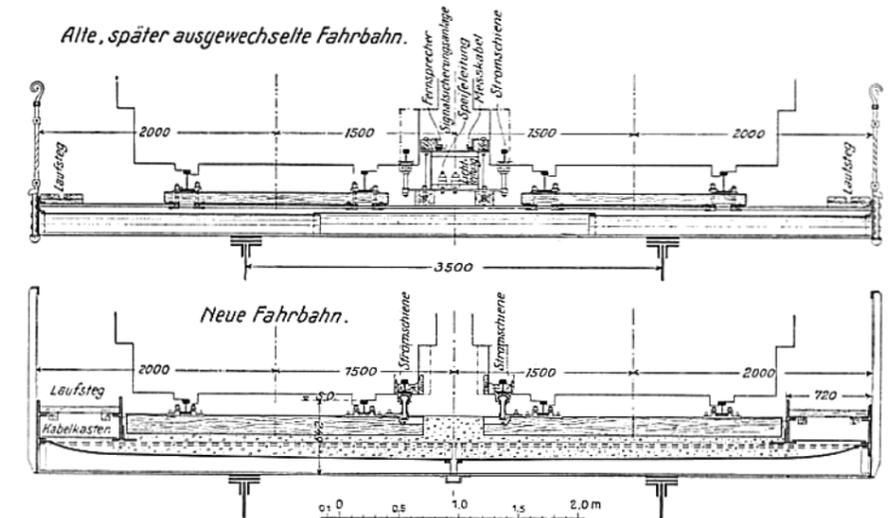
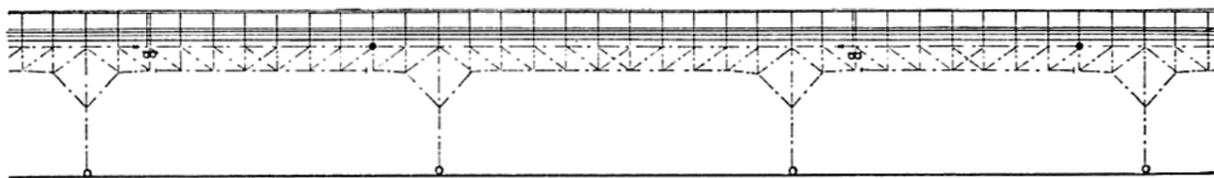


Abb. 31. Alte und neue Fahrbahn des Hochbahnviadukts der Linie B.

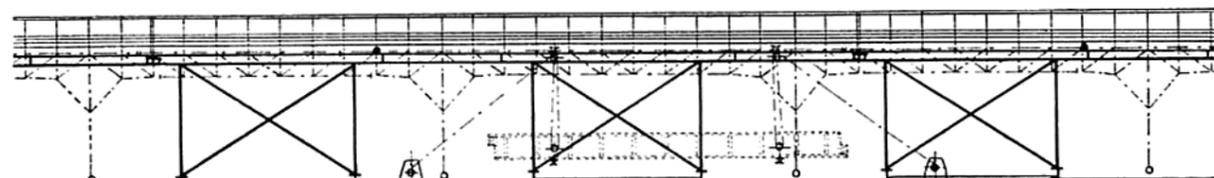
plizierte konstruktive Zusammenbau sowie der Genauigkeitsgrad in der Herstellung, soweit man ihn vor 30 Jahren erreichen konnte, berücksichtigt werden soll. Tritt nun noch eine, wenn auch nur geringe Änderung in der Lage der Fundamente hinzu, dann werden die Spannungsverhältnisse in einem Tragwerk, wie es die älteren Normalviadukte besitzen, unübersichtlich, und Überschreitungen zulässiger Spannungen sind nicht ausgeschlossen. Wenn also auch die Gesamtanordnung der alten Normalviadukte zweifellos den Vorzug hat, daß die theoretische Totalbeanspruchung des Viaduktes durch die Verkehrslast eine recht günstige ist, was durch die gute Form der Biegungslinie zum Ausdruck kommt, so haben sich aus den vorerwähnten Gründen Mängel ergeben, die dazu geführt haben, daß bei der Erneuerung das alte System verlassen wurde.

Im Gegensatz zu der alten Konstruktion ist bei der neuen Normalie zwar das Bogensystem mit seinen beiderseitigen Ausladungen nicht wiederholt, aber die biegezugsfeste Stütze unter den nunmehr vollwandig ausgebildeten Brückenträgern beibehalten. Der neue Viadukt ist eine gleichmäßige Folge von einseitig ausladenden Gerberträgern, deren Stützpunkte auf der Kragarmseite die mit dem Brückenträger biegezugsfest verbundenen Säulen bilden und deren andere Enden sich schwebend und beweglich auf die nächstfolgenden Kragarme legen.

*Normalviadukt - alter Zustand -*

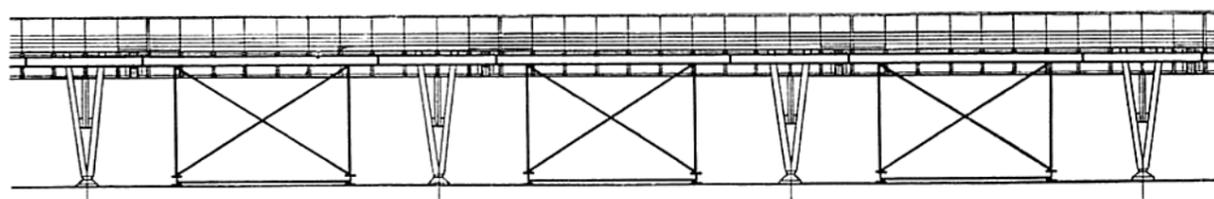


*Alter Normalviadukt - eingerüstet -*



0 5 10 20 m

*Neuer Normalviadukt - noch eingerüstet -*



*Normalviadukt - neuer Zustand -*

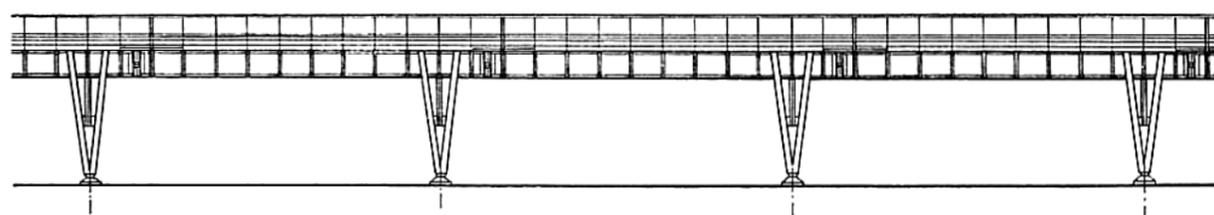
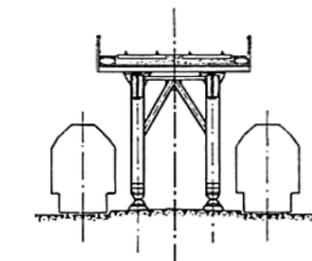
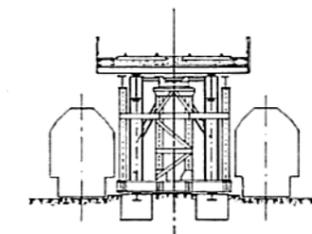
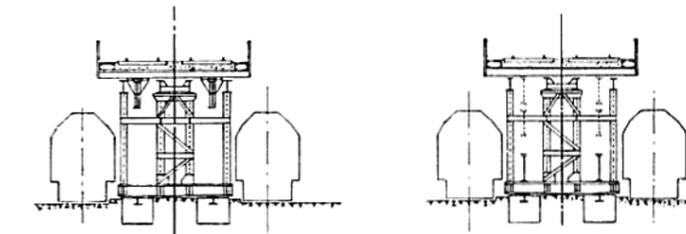


Abb. 32. Montage des neuen Normalviadukts der Linie B.

Der Viadukt ist also eine Folge unter sich gleicher Glieder. Das System ist statisch bestimmt, gegen Temperatureinflüsse unempfindlich; seine Stützendrucke auf die Fundamente nur noch nach ihrer Größe, in ihrer Richtung aber nur unbedeutend veränderlich. Das neue System schont daher die Fundamente und erzeugt eine fast gleichmäßige und fast unveränderliche und daher verhältnismäßig geringe Druckbelastung über dem Bereich der ganzen Erdfüge. Die Ausbildung des Querrahmens zwischen den Stützen kann als Dreigelenkbogen betrachtet werden und ist daher statisch bestimmt. Er besteht lediglich aus zwei Stäben, die mit dem einen Ende mittels einer Traverse an den aus zwei I-Eisen bestehenden Säulen in deren Mitte angreifen und mit dem anderen Ende nach dem mittleren Knotenpunkt einer weiteren Traverse führen, die dicht unter dem Querträger verläuft (Abb. 33). Die Länge der Kragarme ist in Abhängigkeit von der Stützhöhe so gewählt, daß kein Aufkippen der ganzen Konstruktion möglich ist. Trotzdem werden die schwebenden beweglichen Auflager gehalten, ohne daß deren freie Bewegung behindert wird. Somit ist der neue Viadukt eine klare statisch bestimmte Gliederung (Abb. 32 u. 33).

Für die Aufstellung der eisernen Viadukte war ein außergewöhnlicher Apparat und besondere Bauvorgänge nur an wenigen Stellen erforderlich. Der alte Normalviadukt wurde mittels Portalkran aufgestellt, der in Straßenhöhe auf einer Schienenbahn außerhalb der Viaduktstützen rollend, je nach Fortschritt der Montage fortbewegt wurde. Für die Überbrückungen der Straßenkreuzungen wurden im allgemeinen feste Rüstungen errichtet, auf denen der Zusammenbau erfolgte. Nur ausnahmsweise wurde für verkehrsreiche Straßen, deren Fahrdämme keine Einschränkungen vertrugen, die auf Rüstungen vor den Kreuzungspunkten fertig zusammengesetzte Brückenöffnung bei Nacht über die Straße geschoben. Verwickelter werden die Bauvorgänge dort, wo, wie erwähnt, auf den älteren Viaduktstrecken nachträgliche Umbauten und Erneuerungen auszuführen waren und noch sind, da Betriebsunterbrechungen in jedem Falle vermieden werden müssen.



Wie seither auf den Tunnelstrecken die Umwandlung des Bfs Wittenbergplatz aus einem einfachen Durchgangsbahnhof in einen kombinierten Kreuzungs- und Abzweigebahnhof der umfangreichste Um- und Erweiterungsbau gewesen ist, so waren auf den Viaduktstrecken die Umwandlung des Gleisdreiecks und die Verschiebung des Bfs Kottbusser Tor die bisher ausgedehntesten Einzelumbauten. In beiden Fällen, am

Gleisdreieck und am Kottbusser Tor, mußten Umlenkungen der Betriebsgleise auf besonderen provisorischen eisernen Viadukten, die unmittelbar neben den alten abzubrechenden Viadukten errichtet wurden, vorgenommen werden, damit eine äußerst zeitraubende Auflösung des Gesamtbauvorhabens in eine Unzahl von Einzelmaßnahmen vermieden wurde. Es zeigte sich auch hier, daß die Wahl des Großwerkzeugs nicht nur für die Bauzeit, sondern auch für die Baukosten eines verwickelten Ingenieurbaus entscheidend ist. Die Umleitungsbauwerke, zunächst weitausholend erscheinend, erwiesen sich als dasjenige Großwerkzeug, das am besten zum Ziele führte (Abb. 34). Im einzelnen auf die Abwicklung des Umbaus in diesen beiden Fällen, sowie auf andere bisher ausgeführte bzw. in Ausführung begriffene Erneuerungen, und endlich auch auf den Umbau der alten Fahrbahn auf dem östlichen Teil der Linie B einzugehen, würde zu weit führen.

Die obenerwähnten Erneuerungen der Normalviadukte unter der bereits vorher ausgewechselten Fahrbahn gestalteten sich in ihren Grundzügen verhältnismäßig einfach. Sie setzen indessen in ihrer Durchführung größte Präzision voraus (Abb. 32). Nachdem die alten Hauptträger durch Einrüstung der Fahrbahn entlastet und dann beseitigt sind, werden an ihrer Stelle die neuen Hauptträger, und zwar jeder Träger im ganzen unter die Fahrbahn gebracht und sodann nachträglich die Stützen untergesetzt. Die alten Hauptträger haben infolge ihres obengeschilderten Verhaltens während der dreißigjährigen Betriebszeit eine Unzahl, wenn auch kleinerer Deformationen erlitten, denen sich die Fahrbahn angepaßt hatte. Deshalb mußte diese vorher durch ein Keilsystem auf der Rüstung genau

ausgerichtet werden. Dieses Keilsystem diente zugleich zum Absetzen der Fahrbahn auf die neuen Hauptträger, die in der Werkstattbearbeitung der vorhandenen Einteilung der Fahrbahn genau anzupassen waren. Für diese Vorgänge in der Werkstatt und auf der Montage war ein sorgfältiges Hand-in-Hand-Arbeiten von Meß-, Konstruktions- und Werkingenieuren Voraussetzung.

Im wesentlichen wurde seit Anbeginn für die eisernen Viadukte das jetzt allgemein mit St 37 bezeichnete Flußeisen in Normalqualität mit einer Streckgrenze von 2,4 t/cm<sup>2</sup> und einer Bruchgrenze von 3,7 bis 4,4 t/cm<sup>2</sup> verwendet. Die Hochbahngesellschaft rechnete mit folgenden zulässigen Beanspruchungen:

	Stützweite der Hauptträger bis			
	10	20	40	80 m
1. für Hauptlasten (Eigengewicht, Verkehrslast und Fliehkraft) . . . . .	0,80	0,85	0,90	0,95 t/cm <sup>2</sup>
für Haupt- und Nebenlasten (Wind, Brems- und Anfahrkräfte, Wärmeschwankungen, Schnee) zusammen . . . . .	0,80	1,00	1,05	1,10 t/cm <sup>2</sup>
2. für Quer- und Längsträger im Schotterbett . . . . .	0,80 t/cm <sup>2</sup>			
Querschwellen auf den Längsträgern . . . . .	0,75 t/cm <sup>2</sup>			
Schiene unmittelbar auf Querträgern . . . . .	0,70 t/cm <sup>2</sup>			
3. für Nietverbindungen				
Zulässige Scheerbeanspruchung . . . . .	0,75			} der zulässigen Materialbeanspruchung.
Zulässiger Lochleibungsdruck . . . . .	1,80			

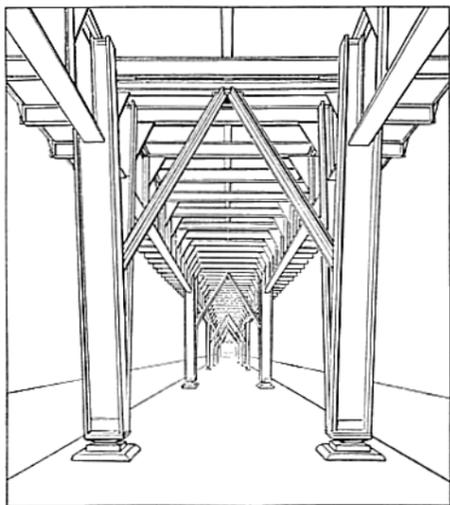


Abb. 33. Neuer Normalviadukt der Linie B.

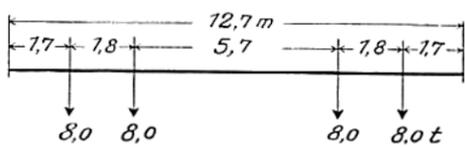


Abb. 35. Lastenschema (Achsrückte).

Den Berechnungen dient in jeweils erforderlicher Wiederholung das abgerundete Gewicht eines vollbesetzten Motorwagens (Abb. 35), unabhängig davon, daß die Züge aus solchen Motorwagen und leichteren Anhängewagen bestehen. Bei den vorgenannten Grenzen der zulässigen Beanspruchungen, die vergleichsweise zu den derzeitigen Reichsbahnvorschriften niedrig liegen, erschien es nicht geboten, die Achsgewichte der Motorwagen nach dem Vorgang der Reichsbahn noch mit einer sogenannten, nach Größe der Brückenstützweite und Charakter der Fahrbahn wechselnden Stoßzahl zu multiplizieren.

Druckstäbe wurden ursprünglich wie seinerzeit üblich nach der Eulerschen Formel mit fünffacher Sicherheit dimensioniert; später ging die Hochbahngesellschaft dazu über, die Berechnung solcher Stäbe derart auf eine jeweilig zulässige Druckspannung  $\sigma_d$  abzustellen, daß die sonst zulässige Materialspannung je nach dem Schlankheitsgrad des betreffenden Stabes nach folgender Formel modifiziert wurde:

$$\sigma_{d \text{ zul}} = \frac{\sigma_0}{1 + \alpha \left(\frac{l}{i}\right)^3}$$

Hierin bedeutet  $\sigma_0$  die sonst zulässige Materialspannung,  $l$  die Stablänge,  $i$  den Trägheitshalbmesser,  $\alpha$  einen Koeffizienten, so gebildet,



Abb. 34. Umbau des Hochbahnhofes Kottbusser Tor.

daß die Formel außerdem auch im Gültigkeitsbereich der Eulerschen Formel mit mindestens fünffacher Sicherheit brauchbar ist.

Gußeisen ist weder für Lager noch für Stützen verwendet worden. An einer einzigen Stelle der Hochbahnviadukte ist Siliziumstahl (St Si) verwendet. Für dies Material wurde eine Streckgrenze von 3,6 t/cm<sup>2</sup> und eine Bruchgrenze zwischen 5,0 und 6,2 t/cm<sup>2</sup> verlangt. Es handelte sich hier darum, im Interesse der Straßenübersicht die Abmessungen der verhältnismäßig weitgespannten Hauptträger über dem Platz am Kottbusser Tor möglichst einzuschränken. Für den Umbau am Kottbusser Tor

waren im ganzen 2640 t Stahl erforderlich und hiervon wurden 1175 t für Hauptträger, Querträger und Stützen des Bahnhofshallenunterbaues und zum Teil für die anschließende Strecke in Siliziumstahl geliefert. Es wurden hier zugelassen

	bei Trägerspannweiten bis			
	10	20	40	80 m
für Hauptlasten . . . . .	1,4	1,5	1,6	1,7 t/cm <sup>2</sup>
für Haupt- und Nebenlasten . . . . .	1,4	1,75	1,85	1,95 t/cm <sup>2</sup> .

b) Die Damm- und Einschnittstrecken.

Nur am Westende der Linie A befindet sich eine 1,512 km lange Bahnstrecke auf offener geböschter Dammschüttung. Die Linie tritt hier nach Querung der Charlottenburg-Spandauer Fernzugstrecke auf das seitens der U-Bahn vom Forstfiskus erworbene und für Zwecke eines umfangreichen Betriebsbahnhofes regulierte Gelände, verläuft zunächst mit dem Bf Reichssportfeld am Rande desselben, sodann auf einem ebenso vom Forstfiskus für U-Bahn-Zwecke vorbehaltenen Geländestreifen bis zur Chaussee nach Spandau, wo sich unmittelbar neben dieser ihr derzeitiger Endbahnhof Ruhleben gleichfalls auf einem Damm befindet. Die Bewohner der kleinen Villenkolonie, die im Planfeststellungsverfahren gegen das Dammbahnssystem Einspruch erhoben hatten, wurden abgewiesen, nachdem durch Umleitung einer künftigen Hauptverkehrsstraße nach dem Reichssportfeld, für deren Unterführung an ursprünglich ungeeigneter Stelle der Damm eine beträchtliche Höhe erhalten mußte, eine wesentliche Senkung des Damms vorgenommen werden konnte.

Am Ende des südwestlichen Zweiges der Linie A konnte die Bahn in einen offenen geböschten Einschnitt gelegt werden, weil es sich hier wie dort um Vororte handelte, deren Bebauung in offener villenmäßiger Art erst aufgeschlossen werden sollte, deren Straßen daher von vornherein der Bahn angepaßt werden konnten.

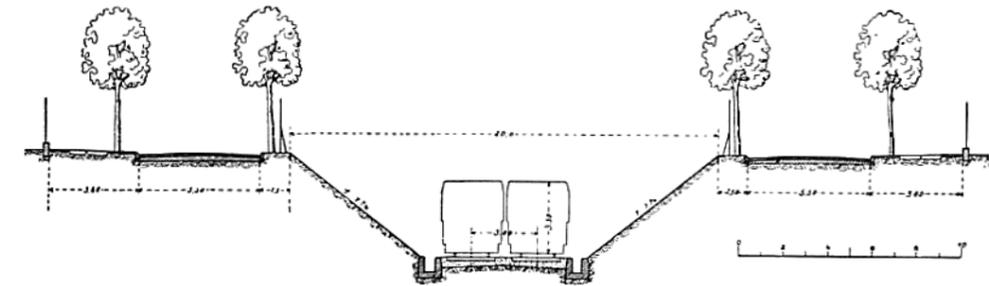


Abb. 36. U-Bahn in Berlin-Dahlem, erster Abschnitt. (Querschnitt.)

Es handelt sich hier um die 4,973 km lange Bahnstrecke in den Villengebieten von Dahlem und Zehlendorf. Vor Eintritt in dies Gebiet verläßt die Bahn mit dem Bf Podbielskiallee (Abb. 15), der am Rande des geschlossen bebauten Gebietes liegt, den Tunnel, um am Ende der Einschnittstrecke hinter dem derzeitigen Endbahnhof Krumme Lanke, wo vorhandene Straßen des vor dem Bahnbau bereits voll ausgebauten Villengebietes von Zehlendorf-West erreicht werden, später in kurzer Tunnelstrecke den Anschluß an den Bahnhof Zehlendorf-West der Wanneseebahn zu gewinnen. Die offene Einschnittstrecke wurde in zwei Abschnitten im Jahre 1912/13 und 1928/29 gebaut. Auf den ersten Bauabschnitt bis zum Thielplatz wurde der etwa 20 m breite Bahneinschnitt zwischen zwei Parallelstraßen gelegt, so daß zwischen den beiderseitigen Vorgärten eine Entfernung von etwa 40 m entstand (Abb. 36 u. 38). Auf dem zweiten Abschnitt wurden die Wohnblöcke durch den Bahnstreifen in zwei Hälften geteilt (Abb. 37). An den Straßenkreuzungen wurden gleichzeitig mit der Bahn massive Straßenbrücken über dem Bahneinschnitt erbaut, die in das Eigentum der Stadt Berlin übergegangen sind, während der Bahnstreifen ununterbrochen bahnsseitiges Eigentum ist (Abb. 38).

c) Die Übergangsrampen.

Auf der Linie A befinden sich vier Übergangsrampen, denn diese Linie wechselt viermal das System der Hochbahn mit dem der Tunnelbahn. Drei dieser Übergangsrampen liegen auf öffentlicher Straße: eine in der Kleiststraße auf der Mittelpromenade zwischen Nollendorferplatz und Eisenacher Straße, eine zweite in der Schönhauser Allee auf der Mittelpromenade zwischen Franseckstraße und Danziger Straße und eine dritte in der Berliner Straße in Pankow auf der Mittelpromenade zwischen Kaiser-Friedrich-Straße und Esplanade. Jedesmal beginnt das Rampengefälle schon auf dem offenen eisernen Viadukt, der sich bis zu dem Punkt erstreckt, wo über der Mittelpromenade noch eine Durchgangshöhe von etwa 2,35 m verbleibt. Weiterhin liegt das Bahnplanum zunächst auf einer Aufschüttung, sodann in einem Einschnitt, beides zwischen senkrechten Futtermauern

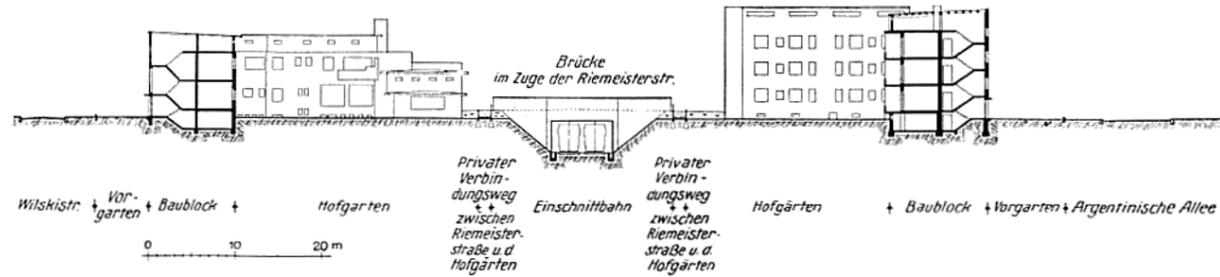


Abb. 37. U-Bahn in Berlin-Zehlendorf, Querschnitt.

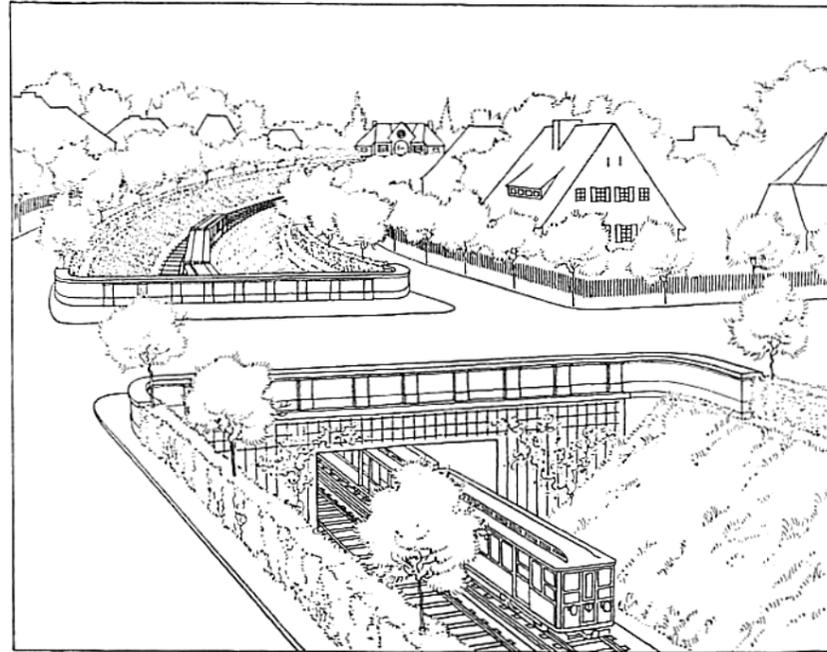


Abb. 38. U-Bahn in Berlin-Dahlem, erster Abschnitt.

(Abb. 39 u. 40). Der offene Einschnitt erstreckt sich bis zu der Tiefenlage, die für eine tunnelartige Überdeckung gerade ausreicht. Bei einem mittleren Bahngelände der drei Übergänge von rd. 1 : 31 wird hierdurch, je nachdem die Straße in einer dem Bahngelände entgegengerichteten Neigung oder annähernd horizontal oder in einer gleichgerichteten Neigung liegt, der Querverkehr über die Mittelpromenade der Straße auf eine Strecke von 179 m in der Schönhauser Allee, auf 209 m in der Kleiststraße und 278 m in der Berliner Straße unterbrochen.

Die vierte der Übergangsrampen auf der Linie A liegt auf bahneigenem Privatgelände, ebenso auch der Übergang von der Hochbahn zur Untergrundbahn auf der Linie B. Die höher liegenden Teile dieser beiden Übergangsrampen sind als massive Gewölbe ausgeführt, damit die darunter gelegenen Grundstücksflächen, ähnlich wie bei der Stadtbahn, für Lager- und andere Zwecke

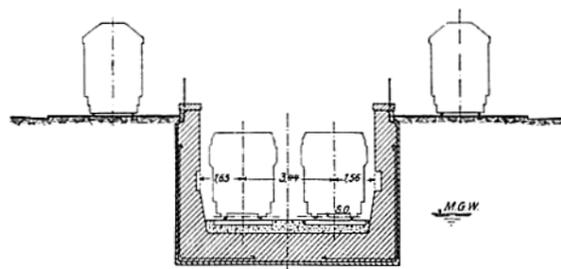


Abb. 39. U-Bahnrampe im Einschnitt.

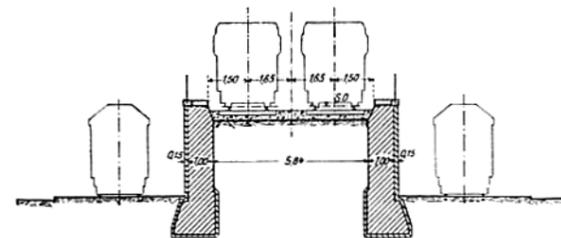


Abb. 40. U-Bahnrampe im Auftrag.

ausgenutzt werden können. Die Übergangsrampe der Linie A liegt zwischen dem Hafenplatz und der Ringbahn auf dem Hintergelände des westlichen

Baublocks an der Köthener Straße und lehnt sich andererseits an die Ringbahn an; diejenige der Linie B liegt zwischen Dennewitzstraße und Potsdamer Straße auf dem Hintergelände der Häuser an der Steglitzer Straße in unmittelbarer Nachbarschaft der der Kurfürstenstraße zugekehrten Grundstücke. Auf diese beiden Rampen wird in dem Abschnitt zurückzukommen sein, der der U-Bahn in ihrem Verlauf durch Privatgelände gewidmet ist.

d) Die Tunnelstrecken.

Die Stadt Berlin hat sich beim weiteren Ausbau ihres Schnellbahnnetzes zugunsten der Tunnelbahn entschieden, auch dort, wo mit Rücksicht auf die Straßenbreiten eine Hochbahn wohl zulässig gewesen wäre. Ob für die Zukunft hierüber das letzte Wort gesprochen ist, bleibt dahingestellt. Jedenfalls hat Berlin seither die größeren Kosten, die mit dem Einbau einer Tunnelbahn verknüpft sind, in Kauf genommen, um sich der Weite und Luftigkeit des Stadtbildes, die mit der Anlage breiter Straßen bezweckt worden sind, zugunsten des Verkehrs nicht wieder zu begeben.

Der Tunnelbau am U-Bahnnetz in Berlin kann in seiner Eigenart nicht übersehen und eingeordnet werden, ohne einen vergleichenden Hinweis auf Tunnelbauten, die in anderen Großstädten gleichen Zwecken dienen. Vor allen anderen bieten sich dem Vergleich diejenigen in London und Paris dar.

Vergleichender Überblick über den Londoner und Pariser Untergrundbahnbau und seine Vorbedingungen.

In London hat der Bau von Untergrundbahnen eine eigenartige Entwicklung genommen. Es sind hier zwei unterschiedliche Bauperioden zu bemerken. Londons erste Tunnelbauten hatten zumal im Hinblick auf den damaligen Stand der Technik enorme Schwierigkeiten zu überwinden, aber sie sind nach ihrer Fertigstellung dem Verkehr bequem zugänglich. Die späteren Tunnelbauten gingen diesen baulichen Schwierigkeiten mit einer glücklichen Baumethode aus dem Wege; ihre Zugänglichkeit ist indessen für den Verkehr, namentlich bevor die Fahrtreppen dem Fahrgaste ein geeignetes Mittel geboten haben, größere Höhenunterschiede bequem zu überwinden, wesentlich umständlicher.

In der ersten Periode wurde die im Jahre 1860 begonnene Untergrundbahn der Metropolitan- und District-Eisenbahn-Gesellschaften erbaut (Abbildung. 41). Der Bau des rd. 21 km langen zweigleisigen sogenannten Inner-Zirkels mit der Doppelgleiserweiterung durch die Widened-Lines zwischen Kings-Cross und Moorgate wurde im Jahre 1884 beendet. Diese Widened-Lines haben bekanntlich den Zweck, die Hauptbahngesellschaften gehörenden Midland- und Great Northern Bahn einerseits und Chatham Dover Bahn andererseits an die Ringstationen Kings-Cross, Farrington Street und Moorgate anzuschließen und diesen Bahngesellschaften Güterstationen im Stadtkern zu ermöglichen. Von den sonstigen Anschlüssen anderer Bahngesellschaften an diesen Ring ist im vorliegenden Zusammenhang der Anschluß der East London Bahn an seine Whitechapel-Erweiterung im Osten von Interesse. Dieser innere Ring nun wurde lediglich an zwei Stellen im unterirdischen Vortrieb hergestellt. Die eine Stelle ist eine im Mittel 677 m lange viergleisige gemeinsame Strecke mit den Widened-Lines zwischen Kings-Cross und Farrington, wo je ein Tunnel für zwei Gleise hergestellt wurde. Die zweite Stelle ist eine 385 m lange Strecke zwischen Nottingham-Gate und Highstreet-Kensington. Von diesen beiden Tunnelstrecken wurde die erste durch Ton, die letztere unter größeren Schwierigkeiten teilweise auch durch Sand im bergmännischen Vortrieb unter Auszimmerung hergestellt. In tiefster Lage liegen sie etwa 18 m unter der Erdoberfläche und wurden mit halbkreisförmigem Ziegeldeckengewölbe mit oder ohne Fundamentgewölbe

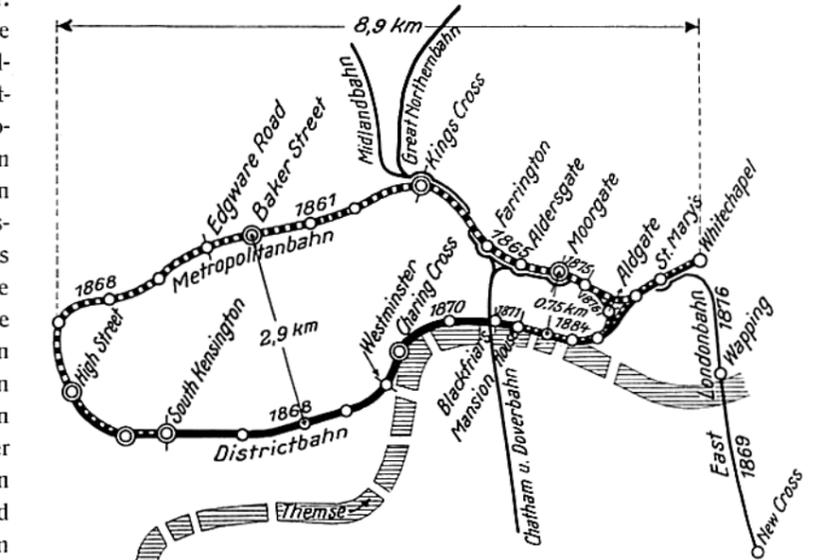


Abb. 41. Die Metropolitan- und Districtbahn in London (erb. zwischen 1860 u. 1884).

ausgemauert (Abb. 44). Die übrigen „sogenannten“ Tunnelstrecken des Inner-Zirkels wurden in offener Bauweise hergestellt und hießen daher charakteristisch nach ihrer Ausführungsart „covered ways“ — bedeckte Schienenwege — im Gegensatz zu den Strecken, die als „open cuttings“ — offene Einschnitte — bezeichnet wurden. Letztere sind auch in sehr erheblichen Tiefen zwischen Futtermauern hergestellt, die bei solchen Tiefen durch eiserne Riegel gegeneinander abgestützt wurden (Abb. 42 u. 43). Die sogenannten „covered ways“ haben je nach Tiefenlage elliptische oder Kreisbogengewölbe mit mehr oder weniger hohem Pfeil oder haben horizontale Decken aus Eisenträgern und dazwischengespannten Kappen teils mit, teils ohne Sohlengewölbe (Abb. 45 u. 46). Die Durchführung der Bauarbeiten, für die noch keine Erfahrungen vorlagen, gestaltete sich langwierig

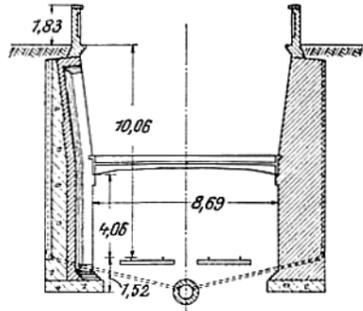


Abb. 42. Offener Einschnitt (open cutting) zwischen Futtermauern mit gußeiserner Stützensaussteifung.

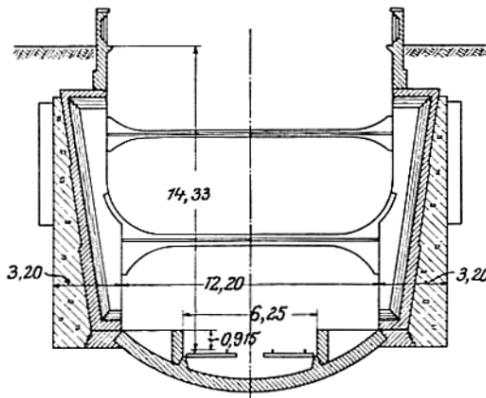


Abb. 43. Offener Einschnitt (open cutting) der Station Shadwell mit doppelreihiger Stützenabsteifung.

und war, wie gesagt, mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verknüpft. Zwischen 6 Uhr morgens und 6 Uhr abends durfte der Straßenverkehr in keiner Weise gestört werden; die tiefen Ausschachtungen, deren Folgen man nicht übersah, hatten trotz enger Auszimmerungen Risse in den benachbarten Gebäuden zur Folge. Es fehlte der Begriff, wie weit Häuser abgebrochen oder erhalten werden konnten. Der Wasserandrang war teilweise bedeutend und schwer zu bewältigen; die sehr umfangreichen Hausunterfahrungen waren bei der eigentümlichen Bauart vieler Keller, die in die Straßen hineinragten, umständlich; große Abzugskanäle, Gas- und Wasserleitungen mußten verlegt werden. Besonders schwierig und kostspielig gestaltete sich der Ausbau der zuletzt ausgeführten Schlußstrecke zwischen Mansion House und Mark Lane. Vielleicht noch schwieriger war der Anschluß der East London Bahn auszuführen, die zwar den alten 1825 bis 1843 hergestellten Brunnel-Themsetunnel benutzen konnte, aber nördlich der Themse in offener Bauweise unter den London Docks, unter hohen Lagerhäusern und unter dem hohen Viadukt der Blackwell Bahn hindurchgeführt werden mußte. Es bleibt bewundernswert, wie mit namentlich anfangs geringen Erfahrungen und verhältnismäßig primitiven technischen Mitteln die enormen Schwierigkeiten bewältigt wurden.

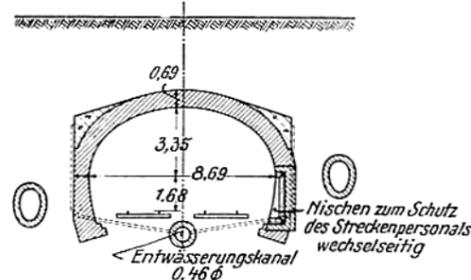


Abb. 44. Tunnelquerschnitt der älteren Metropolitanstrecke (in unterirdischem Vortrieb hergestellt).

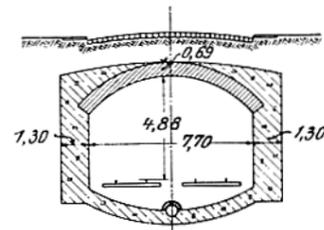


Abb. 45. Tunnelquerschnitt (covered way) des Schlußstücks des Innenrings (1884).

gußeiserne Träger von 0,46-0,76 m Höhe in 1,83-2,44 m Abstand, dazwischen Gewölbekappen.

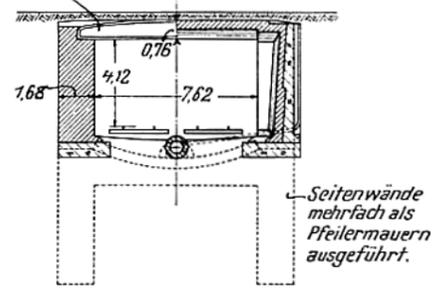


Abb. 46. Tunnel (covered way) mit Stein-Eisen-Decke.

Die zweite Periode des Tunnelbaues setzte mit dem Bau der sogenannten Röhrenbahnen ein, erstmalig mit dem Bau der City- and South London Bahn, deren erste Strecke im Jahre 1890 eröffnet wurde; es folgten die Central-London-Bahn, deren Stammstrecke im Jahre 1900 eröffnet wurde, die Great Northern and City-Bahn 1904, die Bakerloo-Bahn im Jahre 1906, die Piccadilly-Bahn im gleichen Jahre und die Hamstead-Bahn im Jahre 1907 (Abb. 47).

Die Schildvortriebsweise, vermittels deren diese Röhrentunnel von heruntergetriebenen Schächten aus hergestellt wurden, hatten ihren Ausgangspunkt in einem Patent Marc Isambart Brunnels vom Jahre 1818, nach welchem zwischen den Jahren 1823 und 1841 unter großen Schwierigkeiten der sogenannte Brunnel-Tunnel erbaut und nach elfmaligen Unterbrechungen durch Wassereintrüche vollendet wurde. Es ist auch hier bewundernswert, daß und wie dies Werk trotz der Unvollkommenheit und Kompliziertheit der Schildzusammensetzung durchgeführt wurde. Der Brunnelschild ist der Keim für alle künftigen Ausführungen. Es folgte der Tower Subway 1868 bis 1869 mit einer Schildkonstruktion von Barlow und Greathead, die diese Baumethode weiterentwickelten. Die geniale Ausbildung des Gedankens durch Greathead ist dann für den Ausbau des Londoner Untergrundbahnnetzes entscheidend geworden. Der Schild, unter Anpassung seiner Form und Ausrüstung den jeweiligen örtlichen Verhältnissen entsprechend, gibt die Möglichkeit, einen Tunnel durch jeden Untergrund — man hat sogar Ausführungen ersonnen, die den Vortrieb durch offenes Wasser ermöglichen — durchzutreiben. Wo freilich wie in Großstädten Rücksicht auf darüberliegende Baulichkeiten genommen werden muß, setzt die Methode eine Bodenbeschaffenheit voraus, die über dem Tunnelvortrieb standfest ist oder im Zusammenhang mit der Methode durch besondere mehr oder weniger hiervon unabhängige Einrichtungen standfest gehalten werden kann. Angesichts der geologischen Verhältnisse seines Untergrundes war jedenfalls London die Möglichkeit gegeben, die neueren Bahntunnel unterirdisch mittels Brustschild vorzutreiben und dabei allen Schwierigkeiten, die beim Bau der Metropolitan- und District-Bahn so zeitraubend und kostspielig waren, aus dem Wege zu gehen. Bereits in einer Tiefe von 6 bis 9 m, stellenweise schon von 3 m an, findet sich nämlich unter ganz London eine außerordentlich mächtige blaue Tonschicht, innerhalb welcher der Vortrieb ohne große Schwierigkeiten möglich wurde, ohne daß die Tragfähigkeit dieser Schicht über dem Tunnel bei einer angemessenen Tiefenlage desselben merklich beeinflußt wurde. Es konnten so alle darüber- oder seitlich darüberliegenden Bauobjekte gewissermaßen vernachlässigt werden, zumal wenn in der Nähe besonders schwerer und wichtiger Gebäude zur Vorsicht auch Druckluft zur Hilfe genommen wurde, ein Verfahren, das dann immer Verwendung fand, wenn stellenweise der Ton von wasserdurchlässigem Sand und Schotter-schichten durchsetzt war.

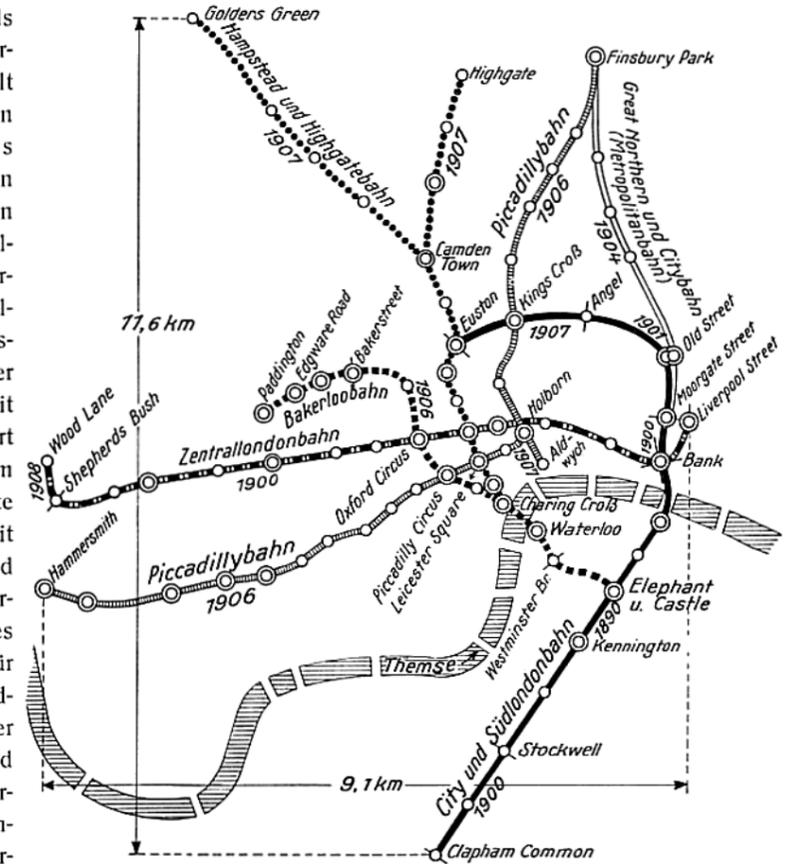


Abb. 47. Die Röhrenbahnen (tubes) in London.

Freilich hat London mit diesem großen baulichen Vorteil den ohne Zweifel verkehrlichen Nachteil der umständlicheren Zugänglichkeit der Bahnhöfe in Kauf nehmen müssen. Während die Gleise der Central-London-, der City and South London- und der Bakerloo-Bahn durchschnittlich etwa 23 m unter der Oberfläche liegen, taucht die Hampstead-Bahn bis auf rd. 65 m, und Bahnhöfe dieser Bahn, wie Tottenham Court Road, Belsize Park und Hampstead liegen rd. 33, 39 und 63 m, Bahnhöfe der Piccadilly-Bahn, wie Piccadilly Circus, Russel Square, Covent Garden, Holborn, 34, 37, 41 und 45 m unter der Straße.

Unter allen Vorschlägen, die in Paris vor Inangriffnahme des Baues straßenfreier Bahnen auftauchten, waren die bemerkenswertesten diejenigen, die in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre Berlier vorlegte, der spätere Unternehmer der Ende 1901 konzessionierten Nordsüdbahn Montmartre—Montparnasse. Es handelte sich bei jenen Vorschlägen um ein Tunnelnetz in Tiefelage, das nach dem Greatheadschen Bauverfahren hergestellt werden sollte. Erst etwa 12 Jahre später, nachdem nach langem Kampfe mit der Regierung die Stadtverwaltung mit ihrem Grundsatz durchgedrungen war, daß die Stadtbahn als eine vom Fernverkehr unabhängige Lokalbahn anzusehen und anzulegen sei, wie es die Berliner U-Bahn auch ist, wurde das erste Glied der jetzt umfangreichen Pariser Metropolitan, nämlich der Linie 1: Porte de Vincennes—Place de l'Etoile, die auch der Berliersche Plan bereits enthielt, ausgeführt, jedoch im wesentlichen in anderer Bauart (Abb. 48).

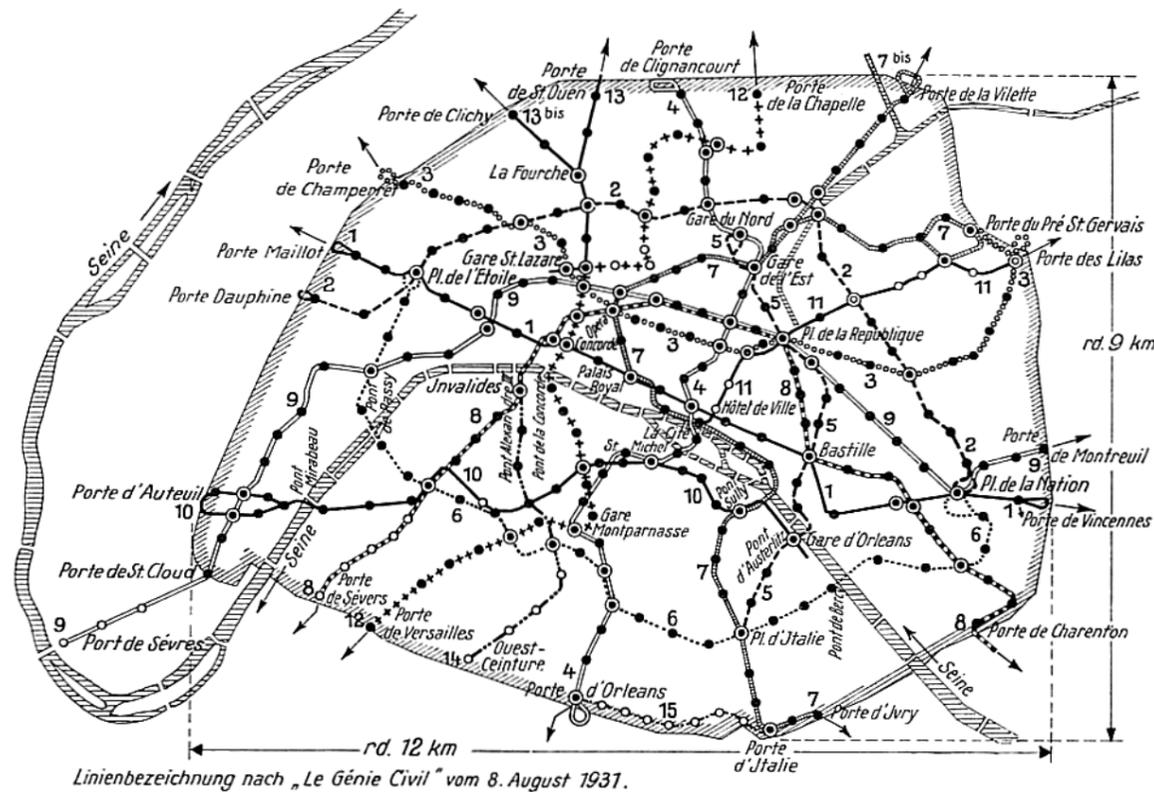


Abb. 48. Das Untergrundbahnnetz in Paris.

Der Untergrund von Paris besteht, abgesehen von Aufschüttungen und stellenweisen Sand- und Kies-schichten mit toniger Beimischung von verschiedener, aber niemals erheblicher Stärke, aus Kalkmergel und darunterliegenden Kalkstein- und Gipsbänken über einer Tonunterlage. In den Kalkstein- und Gipsbänken befinden sich die alten Steinbrüche, die die ganze Stadtfläche innerhalb des Gürtels (das sind rd. 7800 ha) mit einer Fläche von etwa 10% unterhöhlen. Die Tiefenlage der Pariser U-Bahn beträgt wie bei den neueren Berliner U-Bahnen in normalen Fällen etwa 7 m, die geringste Tiefenlage etwa 4 3/4 m. An Kreuzungen werden selbstverständlich größere Tiefen bis zu 20 m erreicht und am Montmartre ausnahmsweise eine Tiefe von etwa 30 m. Nur in Fällen, wo der Bahnsteig der Stationen über 12 m unter der Straße liegt, sind Aufzüge bzw. Rolltreppen vorgeschrieben. Die Pariser U-Bahn liegt nun normal in den Schichten oberhalb des Kalksteins, d. h. in verhältnismäßig festen Sand- bzw. Kies- und Kalkmergelschichten.

Die guten Erfahrungen, die man mit dem nach Greatheadscher Art unter Druckwasser vorgeschobenen Schild beim Bau des Clichy Sammelkanals gemacht hatte, waren Veranlassung für den Plan, diese Bauart auch bei der Pariser U-Bahn anzuwenden. Sie wurde deshalb auch bei der ersten Baustrecke den Unternehmern vorgeschrieben. Der Gedankengang, der zu dieser Absicht führte, war aber offenbar ein anderer als in London. Hier ging man mit dieser Methode sämtlichen baulichen Schwierigkeiten, die sich bei den früheren U-Bahn-bauten herausgestellt hatten, aus dem Wege, indem man, unbekümmert darum, daß man den neuen Verkehrs-weg schwerer zugänglich machte, in die Tiefe ging. In Paris wollte man durch Anwendung des Schild-vortriebs den Aufbruch der Straßen während der Herstellung des Bahntunnels verhindern, obgleich man aus

Verkehrsrücksichten sich scheute, ihn tief zu legen und deshalb die Linienführung vorher von den im Wege liegenden Leitungen frei machen mußte. Auch wollte man in Paris nicht den ganzen Tunnelquerschnitt durch Schildvortrieb und Auskleidung des ausgeschachteten Tunnelquerschnitts mit gußeisernen Tübbings auf einmal herstellen. Man hielt an dem Grundgedanken der belgischen Tunnelbauweise fest, indem man mit dem Schild einen Firststollen, allerdings in ganzer Breite der Tunnelöffnung, herstellen und hinter dem Schilde ausmauern wollte.

Die Erfahrungen waren schlecht. Starke Senkungen im Straßenpflaster führten zu Störungen und Ablenkungen des Straßenverkehrs, die man gerade mit der Bauprobe vermeiden wollte. Auch hinsichtlich der Kosten waren die Ergebnisse nicht ermutigend. Schon bei der zweiten Linie schrieb man den Unternehmern nicht mehr die Verwendung des Schildes vor, sondern stellte sie ihnen frei. Alle Unternehmer verzichteten auf seine Verwendung und genügten der Vorschrift, den Straßenverkehr möglichst wenig zu stören, indem sie von vornherein zur althergebrachten Methode der Stollenzimmerung in abgewandelter belgisch-französischer Art übergingen. Es wurde hiernach ein Firststollen und unter günstigen Umständen zugleich senkrecht darunter auch ein Sohlstollen vorgetrieben und ersterer in ganzer Breite aufgeweitet und ausgezimmert, das Firstgewölbe in einzelnen Ringen gewöhnlich aus Bruchsteinmauerwerk ausgeführt, unter dessen Schutz in Beton die Widerlager hergestellt, der mittlere Erdkern fortgenommen und die Sohle bzw. das Sohlengewölbe ebenfalls in Beton eingebaut. Wo in breiten Straßen der offene Einbau des Firstgewölbes möglich war, wurden erst die Widerlager stollenmäßig eingebaut

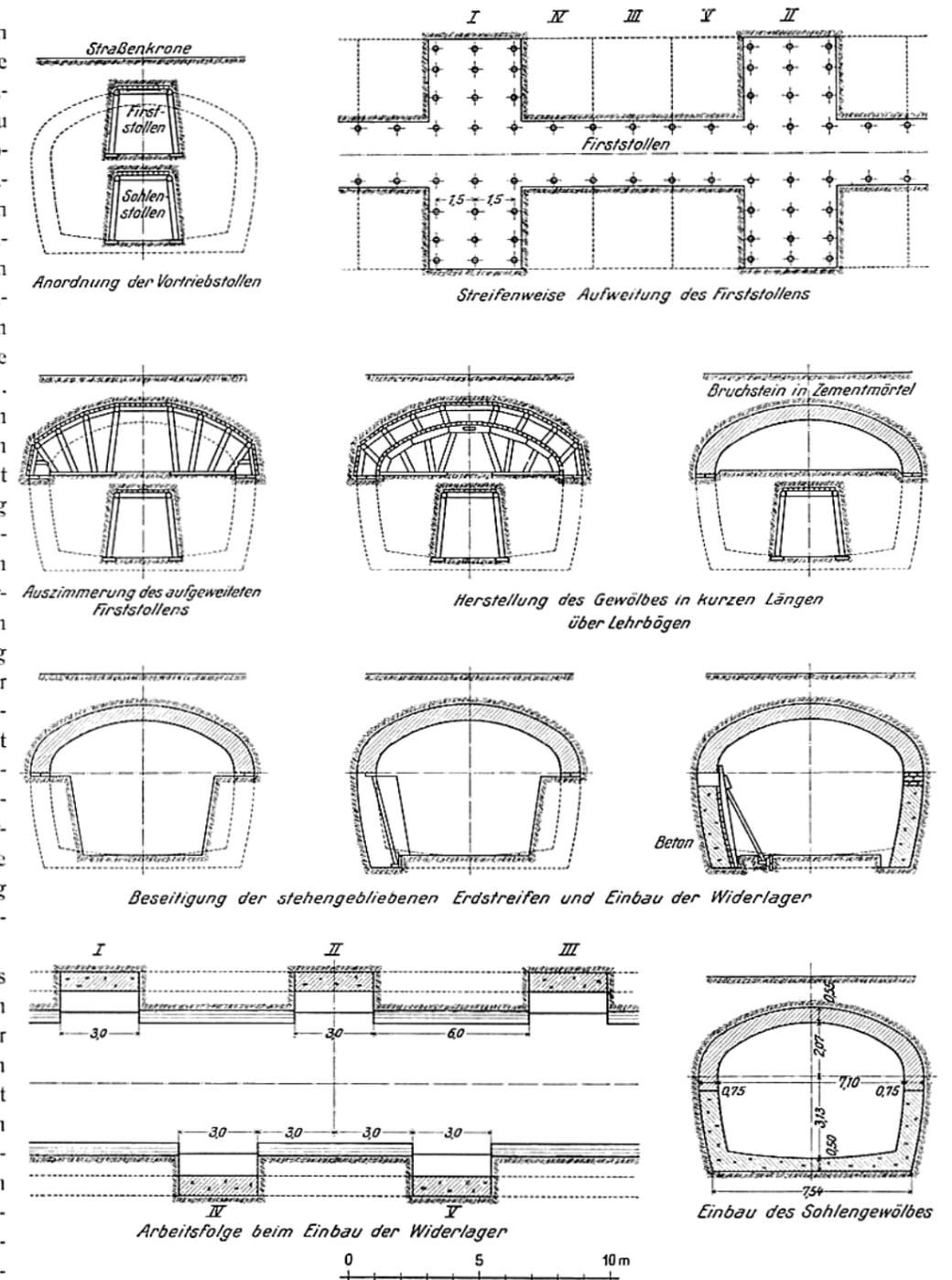


Abb. 49. Grundsätzliche Arbeitsfolge beim Pariser Tunnelbau.

und sodann über dem stehengelassenen Erdkern die Firstgewölbe und das Sohlengewölbe eingezogen. Natürlich wurde jene grundsätzliche Baumethode je nach Örtlichkeit und Gestalt des Bauwerks, namentlich der Stationen, und nach dem Geschmack des jeweiligen Unternehmers abgewandelt (Abb. 49).

Die Kreuzungen mit der Seine machten besondere Baumethoden erforderlich, bei denen dann die Ganzschildmethode eine hervorragende Rolle spielte. Die Seine wird zur Zeit vom Pariser Untergrundbahnnetz achtmal gekreuzt (Abb. 48), hiervon dreimal als Hochbahn, nämlich zweimal von der Linie 6 (früher Linie 2 Süd) am Quai de Passy und über der Pont de Bercy, und einmal von der Linie 5 bei der Pont d'Austerlitz. Von unterirdischen Kreuzungen wurde die Kreuzung der Linie 8 zwischen Pont de la Concorde und Pont Alexandre III und die Kreuzungen der Linie 7 zwischen Pont Sully und Pont d'Austerlitz in einer Röhre von  $7\frac{1}{4}$  m innerem Durchmesser für zwei Gleise, die Kreuzung der Linie 12 (frühere Nordsüdlinie) westlich der Pont de la Concorde in zwei Röhren von 5 m innerem Durchmesser für je ein Gleis mittels Schildvortrieb mit oder ohne Zuhilfenahme von komprimierter Luft, je nach Beschaffenheit des Untergrundes, hergestellt. Die Doppelkreuzungen der Linie 4 über La Cité und die Kreuzung der Linie 10 (früher Linie 8) neben der Pont Mirabeau wurden mittels Caissons unter Zuhilfenahme von komprimierter Luft vertikal abgesenkt. Die hierbei für den Tunnel bestimmten elliptischen Metallröhren von 7,3 m Breite über den Kammern wurden mit Beton umgeben. In derselben Weise wurden auch die der Seinekreuzung benachbarten Bahnhofstunnel La Cité und Place St. Michel abgesenkt, sogar mit einer Metallröhrenbreite von 12,50 m. Wie bei der Linie 10 wurden die den Caissons benachbarten tiefliegenden Tunnelstrecken mit dem Schild vorgetrieben. Es mag bemerkt werden, daß die Bahn die Ausführung der Seinetunnel mittels Caissons vorzog, da diese ihr gestatteten, fast 2 m Höhe unter dem Fluß zu gewinnen. Der Minister der öffentlichen Arbeiten verweigerte die Anwendung dieser Bauart in den drei genannten Fällen deshalb, weil an diesen Stellen eine Beschränkung der Fahrinne während des Baues nicht zugänglich war.

Daß ein kleines Tunnelstück der Linie 4 neben dem kleinen Seincarm unter der Orleansbahn unter Zuhilfenahme des Gefrierverfahrens hergestellt worden ist, mag noch erwähnt werden.

#### Der Berliner Untergrundbahnbau, seine Vorbedingungen und seine Durchführung.

In Berlin drängten nicht allein die Rücksicht auf eine bequeme Zugänglichkeit, sondern auch die geologischen Untergrundverhältnisse zur Tunnelflächlage.

Der flachere Untergrund Berlins bis zur Tiefe von mindestens etwa 45 m gehört seinem geologischen Alter nach der Diluvialzeit an, während welcher das nördliche Europa von ungeheuren, aus nord-östlicher Richtung herkommenden Gletschern überstrichen wurde.

Man muß annehmen, daß das heutige Norddeutschland schon zur Prädiluvialzeit, von seinen Meeresküsten anfangend, allmählich nach Süden anstieg, wie denn auch noch die heutigen deutschen Hauptströme diesem Gefällverhältnisse der Oberfläche entsprechend seit der Prädiluvialzeit nach Norden gerichtet sind. Der aus Nord-Osten in Verfolg der Ausbreitung der nördlichen kalten Zone vorstoßende Gletscher mit seiner mächtigen Grundmoräne verhinderte die Ströme, ihre ursprüngliche nördliche Richtung beizubehalten und zwang sie, in ost-westlicher Richtung, dem jeweiligen Rande des Gletschers entlang, abzubiegen. Die am Gletscherrand entlang laufenden Ströme führten wegen der niedrigen Temperaturen verhältnismäßig wenig Wasser und Alluvionen. Durch das Zurückweichen des Gletscherrandes beim Wiederansteigen der mittleren Lufttemperatur wurden enorme Schmelzwassermengen frei. Die jetzt abfließenden gewaltigen Stromwassermengen wühlten ihr Bett hinein in die vom Gletscher hinterlassene Grundmoräne, ein tonig-kalkiges, mit Sanden, Granden, Kiesen und größeren Geschieben gemengtes Gebilde, wie es noch heute über weiten Gebieten Nord- und Mitteldeutschlands unverändert ausgebreitet liegt. Sie wuschen aus dieser die feineren tonigen und mergeligen Bestandteile heraus, schwemmten sie hinweg und hinterließen in ihren Betten die Auswaschungsprodukte der Grundmoräne, Sande, Grande und Kiese, deren Korngröße und Schichtungsstärke vielfach wechselt, je nach der Wassergeschwindigkeit, die zur Zeit ihrer Ablagerung in den in ihren Alluvionen serpentinisierenden und ihr Bett häufig verändernden Stärke herrschte.

Man kann annehmen, daß ebenso ungleichmäßig, wie sich das Vorrücken der Vereisung vollzogen hatte, auch der Rückgang der Vergletscherung erfolgte, dergestalt, daß abgesehen von den großen Perioden des Vorstoßens und Wiederrückweichens über breite Gebiete, die Gletscherränder in kleineren oder größeren Zeiträumen hin und her pendelten. Die Alluvialbetten, die von Gletscherrandströmen bereits gebildet worden waren, wurden dabei von neuem von Grundmoränen teilweise oder ganz überschoben. Die ursprünglich horizontal gelagerten Sand- und Kiesschichten erlitten hierdurch vielfach Stauchungen und weisen namentlich in ihren

oberen Lagen nunmehr wellenförmige Gliederung auf. Bei jedem neuen Rückzuge des Gletschers vollzog sich in früherer Weise der Prozeß der Auswaschung und Zerstörung der die älteren Alluvionen überdeckenden jüngeren Grundmoränen, jedoch nicht allenthalben vollständig, so daß zwischen den einzelnen fluviatilen Sand- und Kiesablagerungen linsen-, platten- und kuppenförmige Reste von Glazialmergel der Grundmoräne in größerer oder geringerer Ausdehnung bestehen blieben, die jetzt allgemein als Tonschichten bezeichnet werden. Eine Eigentümlichkeit ist es, daß diese Einlagerungen von Glazialmergel durchgängig von einer Schicht von groben Kiesen und Steinen teilweise ganz beträchtlicher Größe bedeckt sind. In der sandigen und kiesigen Grundmasse des Geschiebemergels lagen nämlich allenthalben, wie eben sein Name sagt, Steine und Geschiebe von verschiedensten Dimensionen eingebettet. Wurde dann später die Grundmasse von dem sie überflutenden Stromwasser allmählich aufgearbeitet und hinweggespült, so blieben die größeren Steine und Geschiebe ihrer Schwere halber zurück und häuften sich allmählich mehr und mehr auf den verbleibenden Resten von Glazialmergel an. Naturgemäß erfolgte die Aufarbeitung und Wegschwemmung der Grundmoränenschichten am gründlichsten in den jeweiligen Stromstrichen der Urströme, so daß sich Schichten von dazwischengelagertem Glazialmergel weniger in der Mitte als an den Rändern der Talalluvionen zeigen.

Zwischen dem Mecklenburgisch-Pommerschen-Preußischen Höhenzug im Norden und dem Fläming und seinen östlichen Ausläufern im Süden sind drei diluviale Urstromtäler ostwestlicher Richtung festgestellt worden, von denen das südliche und

wahrscheinlich älteste, über den Spreewald kommende, der Umgegend Berlins fernbleibt, aber mit dem mittleren, dem Berliner oder alten Odertal, durch zahlreiche Rinnen verbunden ist. Diesem südlichen Urtal flossen vor Existenz des Berliner Tales und des nördlichen Tales, des Eberswalder Tales, die von Norden kommenden Querrinnen zu. Mit dem Berliner Tal vereinigt sich das Eberswalder Tal, als altes Weichseltal von Bromberg, Küstrin und dem Oderbruch kommend, über Oranienburg in den

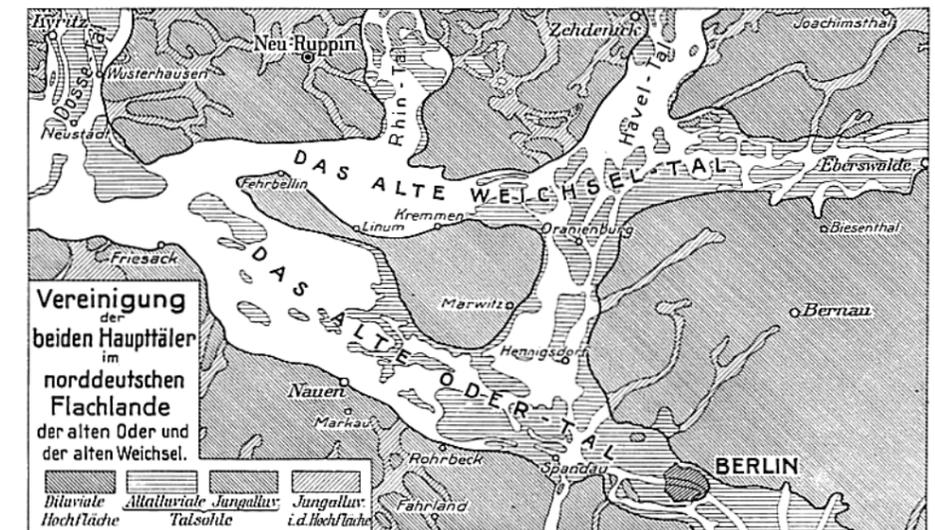


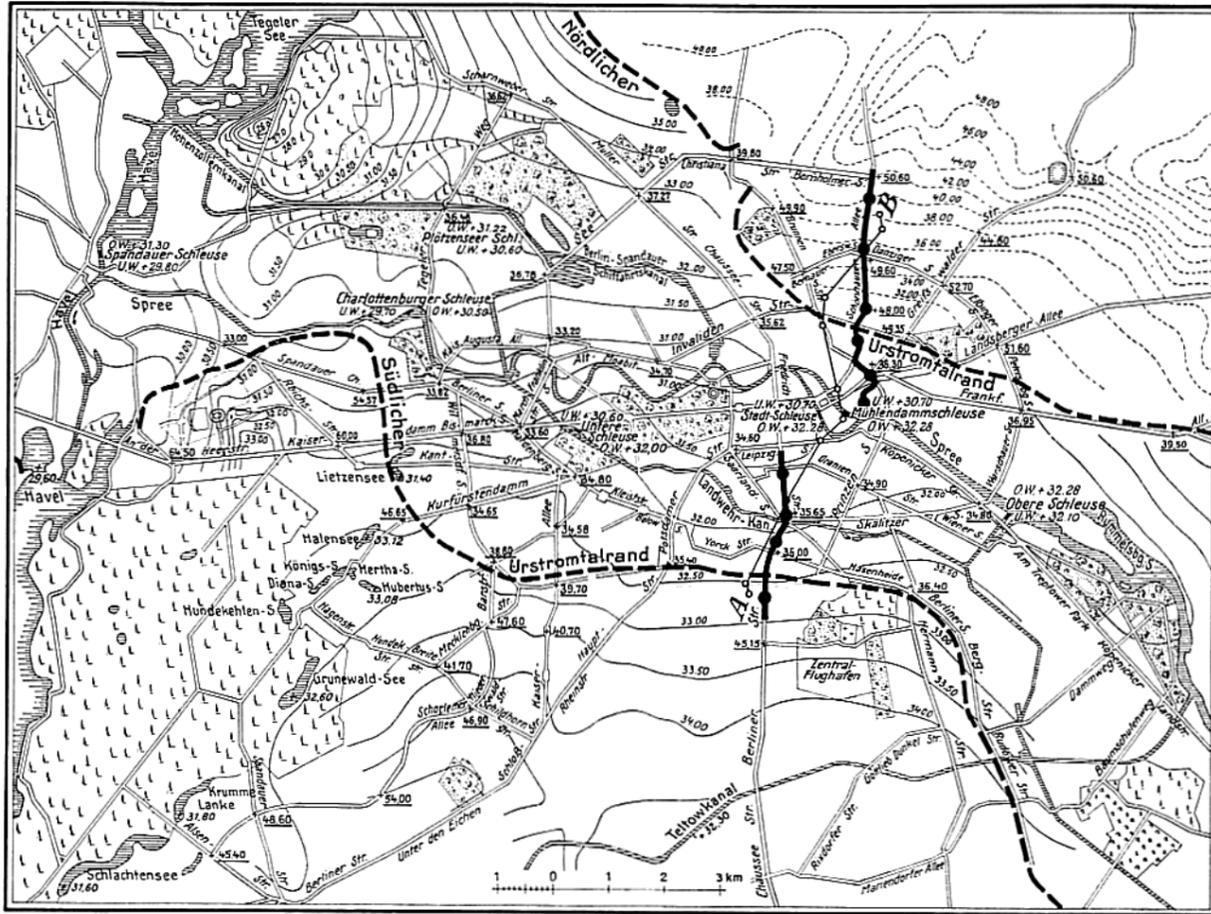
Abb. 50. Die Lage Berlins zu den beiden diluvialen Haupttälern Norddeutschlands.

Niederungen des Havelluchs (Abb. 50). Beide zusammen bilden das untere Tal der Elbe, des norddeutschen Urstroms. Berlin liegt kurz vor dem Vereinigungspunkt jener beiden Täler. Den nördlichen Talrand des Berliner Tales, soweit die Umgebung der Stadt in Betracht kommt, bildet von Osten nach Westen die Linie: Woltersdorf, Schöneiche, Kaulsdorf, Biesdorf, Friedrichsfelde, Friedrichshain, Humboldthain, Wittenau, Schulzendorf, Pansin, Grünefeld. Dreimal wird der Talrand auf dieser Strecke durchbrochen: westlich vom Humboldthain durch das Seitental der Panke, westlich von Wittenau durch das Seitental des Hermsdorfer Fließes und westlich von Schulzendorf durch das von Norden kommende breite Haveltal. Der südliche Talrand führt von Hartmannsdorf im Osten über Neu-Zittau, Gosen, Müggelheim, Alt-Glienicke, Buschkrug, Neukölln, Kreuzberg, Schöneberg, Wilmersdorf, Spandauer Bock, Pichelsberge, Pichelsdorf, Staaken, Rohrbeck, Nauen. Diese Linie des südlichen Talrandes wird zweimal durchbrochen: westlich von Müggelheim durch das Seitental der wendischen Spree und bei Pichelsberge, wo die Rinne der Havel vom Berliner Tal zum Südtal durchbricht.

Die wechselnde Breite des Berliner Tals verengt sich bei Berlin im Mittel auf 5 km, ein Umstand, der den Übergang über das sumpfige, mit Sandinseln durchsetzte Gelände an dieser Stelle, die dergestalt für den Ort Berlin prädisponiert war, günstig gestaltete. Als Überrest des gewaltigen Urstroms ist die harmlose und gewundene Spree von Köpenick kommend, wo sie in das Berliner Tal eintritt, übriggeblieben, während der Oberlauf der Spree und die Wendische Spree keine Bestandteile des Urstroms sind. Groß-Berlin aber hat die Talränder überschritten und dehnt sich mit seinen ehemaligen Vororten über die beiderseitigen Höhen aus. Straßen, wie die Prenzlauer Allee, Kastanienallee, Brunnenstraße einerseits und die Belle-Alliance-Straße andererseits,

führen heute — selbstverständlich abgeflacht — zu den Höhen hinauf, während die Talniederung sich nur verhältnismäßig wenig, bis etwa 4 m, über den Spreewasserstand erhebt.

In den Poren der fluvialen Sand- und Kiesschichten sammeln sich die atmosphärischen Niederschläge, bilden einen Grundwassersee, der langsam und stetig nach den sichtbaren Gewässern in deren Spiegelhöhe abfließt. Die innigst gemengten Sand- und Kiesschichten bilden den besonders guten und tragsicheren Baugrund Berlins. Aber der hohe Grundwasserspiegel, der im Berliner Tal, und zwar nördlich der Spree im Mittel 5,0 m, südlich der Spree 2,6 bis 3,5 m unter der Oberfläche liegt, bildete bis in neuere Zeit ein Hindernis, Nutzraum tief in den Boden einzubauen (Abb. 51 u. 52).



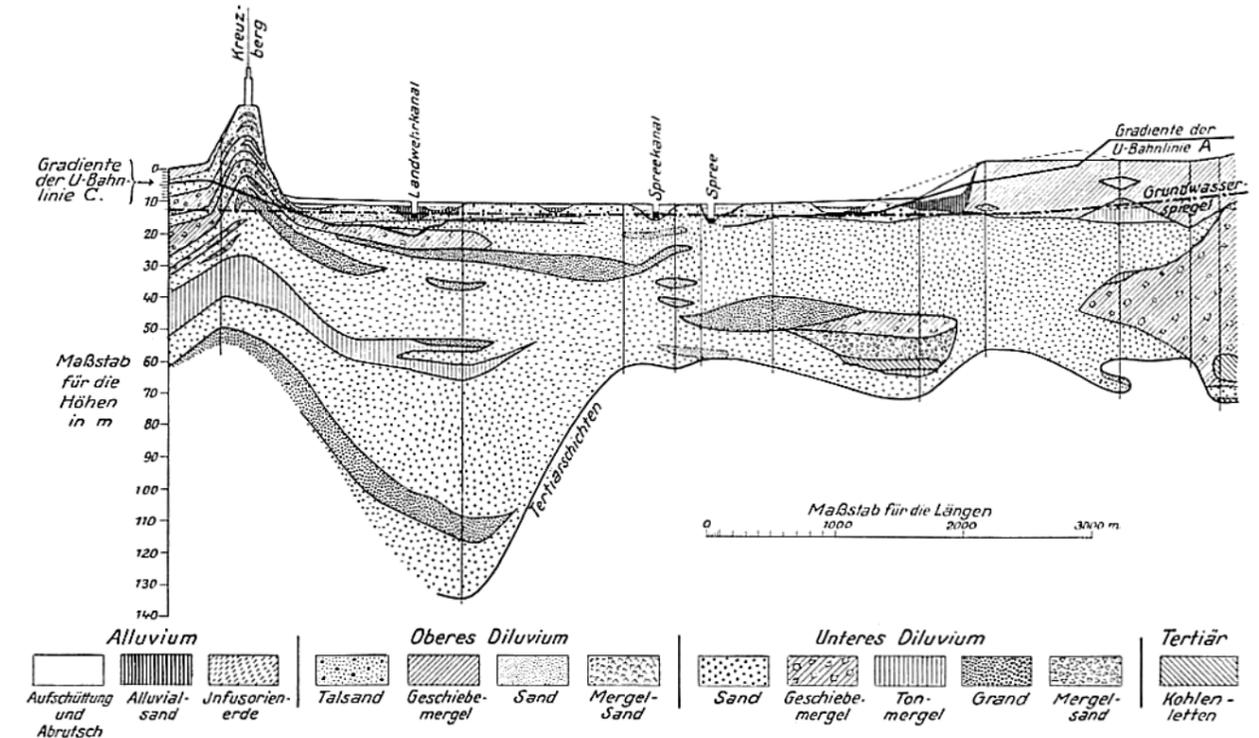
Grundwasserkurven  
 Tageswasserkurven { außerhalb des nördlichen Talrandes geben daß höchste Tageswasser an, das sich auf den dort vorkommenden Lehm- und Tonschichten bildet. Der Grundwasserstand befindet sich unter diesen Schichten.  
 Stehende und unterstrichene Zahlen = Terrainordinaten  
 Schnittlinie A-B = Geologischer Schnitt

Abb. 51. Kurven der höchsten Grundwasserstände in Berlin seit etwa 1900.

Dies änderte sich, als Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre die Einsicht über die seit langer Zeit zwar bekannten Lagerungsverhältnisse sich erweiterte, indem man anfang, die für den Wasserverbrauch wenig ergiebigen Kesselbrunnen durch eingebaute Rohrbrunnen zu ersetzen. Die bei der Wassergewinnung mittels solcher Tiefbrunnen in deren Umgebung hervorgerufene örtliche Grundwasserspiegelsenkung legte es nahe, solche Tiefbrunnen bei tieferen Fundierungen zum Zwecke einer vorübergehenden örtlichen Grundwasserspiegelsenkung anzuwenden. Zur Grundwassersenkungstechnik und ihren Erfahrungen hat gerade der Berliner U-Bahnbau bahnbrechend beigetragen. Namentlich der verstorbene, den ehemaligen Charlottenburger Wasserwerken nahe-stehende Regierungsbaumeister Albin Seyfferth, später Teilhaber der Brunnenbaufirma Andrzejewski, hat zu Beginn die Ausbildung dieser Methode mit seiner großen Sachkenntnis sehr gefördert; später wurde sie besonders von der Siemens-Bauunion weiter ausgebildet.

Sämtliche Tunnel der U-Bahn, soweit sie nicht zu den Rändern des Berliner Tales im Norden in der Schönhauser Allee und in der Brunnenstraße, im Süden in der Hermannstraße, in der Belle-Alliance-

Straße, am Bayerischen Platz und in der Barstraße, im Westen am Kaiserdamm nach Westend ansteigen, sind mit Hilfe von Grundwasserspiegelsenkung mittels Tiefbrunnen in den Untergrund nicht bergmännisch vorgetrieben, sondern in offener Baugrube eingebaut. Mit dem alten charakteristischen englischen Ausdruck müßten sie also sämtlich als covered ways bezeichnet werden. Dieser Ausdruck weist zugleich auf den ver-



Aus: „Der tiefere Untergrund Berlins“ von Dr. G. Berendt

Abb. 52. Geologischer Querschnitt A-B durch Berliner Urstromtal vom Kreuzberg (Schultheiß-Patzenhofer Brauerei) bis S-Bf Schönhauser Allee (zu nebenstehender Abb. 51).

kehrlichen Vorzug ihrer Hochlage hin. Wie das Pariser Beispiel zeigt, ist diese zwar auch bei entsprechendem Untergrund mit bergmännischem Vortrieb vereinbar, der sich indessen für den in sich außerordentlich beweglichen und bis zu 2,6 m unter der Straßenoberfläche mit Grundwasser getränktem Berliner Untergrund nicht eignet. Die bisher in Berlin geübte Baumethode hat sich in ihrer äußerlich einfachen Form, die aber in ihren Einzelheiten mit Sachkenntnis und großer Sorgfalt gehandhabt werden muß, rasch von einer anfänglichen Primitivität, wie sie beim ersten Tunnelbau in der Kleist- und Taentzienstraße gehandhabt wurde (Abb. 53), zu einer, man kann wohl sagen in sich abgeschlossenen Methode entwickelt.

In der Taentzienstraße bestand der Untergrund unter der Straßenaufschüttung aus reinen, mehr oder weniger groben Sand- und Kiesschichten, in der Kleiststraße stieg eine Mergelschicht von einigen Metern unter der Bausohle bis über die Bausohle vom Wittenbergplatz nach dem Nollendorfplatz an. Man hatte also sofort beim ersten Tunnelbau das typische Bild des Berliner Baugrundes vor sich. Die hölzernen Spundwände, welche die Baugrube

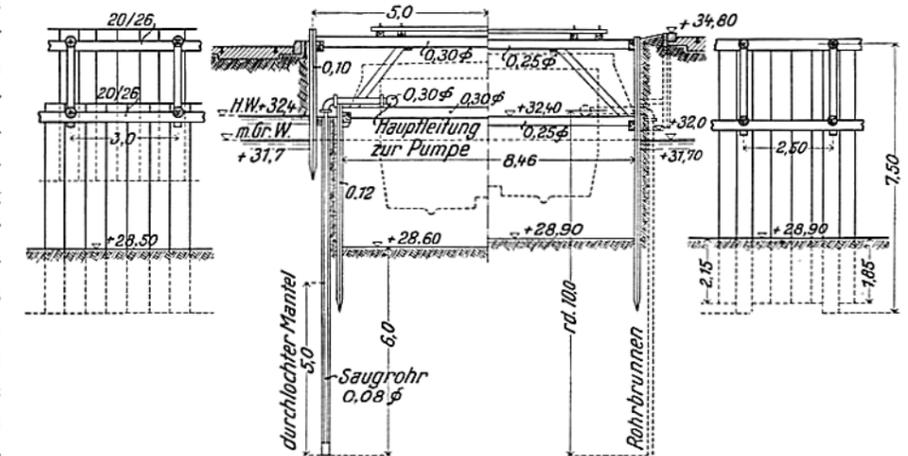


Abb. 53. Tunnel in der Taentzien- und Kleiststraße.

einfassen sollten, waren schon in der Tauentzienstraße nicht leicht hinunterzutreiben, denn der dicht gelagerte Sand setzte ihnen einen großen Widerstand entgegen, so daß Erschütterungen in den Häusern und Risse in den Asphaltstraßendämmen und ihren Unterlagen die Folge waren. In der Kleiststraße wuchsen die Schwierigkeiten, da der hier hochliegende Mergel mit seiner Überlagerung von Steinen der Rammarbeit absolute Grenzen setzte. Bei Tieferrücken des Aushubs zeigten sich die auseinandergefaseren und

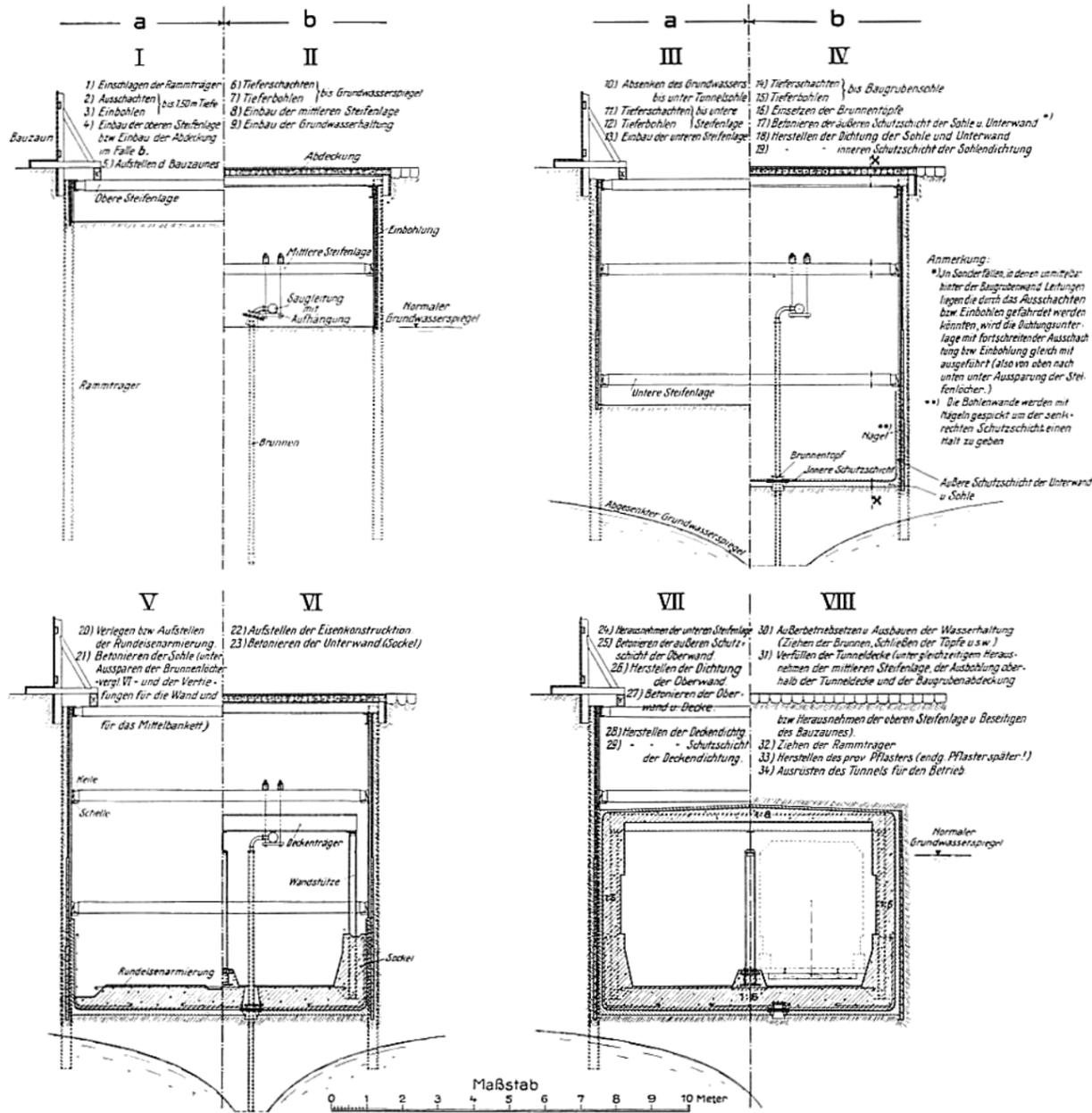
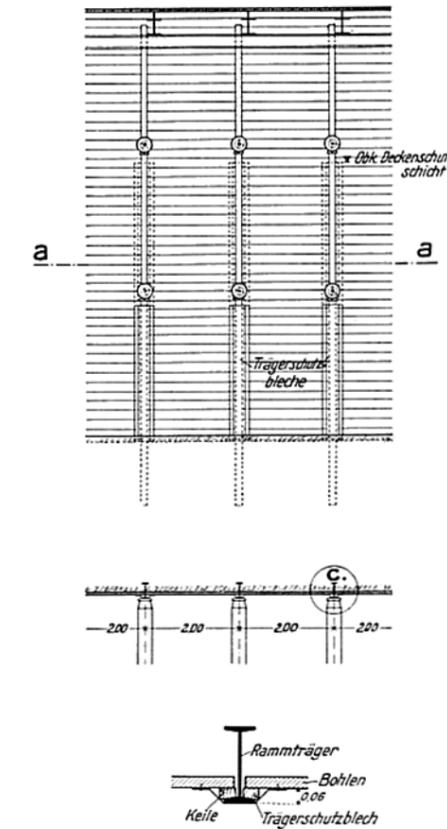


Abb. 54. Grundsätzliche Baufolge eines normalen U-Bahntunnels in einfacher Breite.

abgedrängten Füße der unzureichend tief eingerammten Spundbohlen. In mühsamer Arbeit mußte den Fehlstellen der Baugrubeneinfassung mit Einzelmaßnahmen nachgeholfen werden.

Die Bahnlinie nähert sich beim Umfahren der Kaiser-Wilhelm-Gedächtniskirche deren Fundamenten auf etwa 3,5 m. Die unmittelbare Sicherheit der Kirche nötigte nach der schlimmen Erfahrung zu einer Änderung, die darin bestand, daß statt der Wand von Spundbohlen eiserne Doppel-T-Träger in Entfernung von 1,5 bis 2,5 m eingerammt und in die Zwischenräume horizontale Bohlen von einer der Tiefe entsprechenden Stärke mit fortschreitendem Aushub durch Verkeilung der Enden gegen die inneren Flanschen der Träger eingespannt wurden. Die solcherart gebildeten beiden Wände wurden durch Rundhölzer, die zwischen je einander gegen-

überliegende Doppel-T-Träger einseitig mittels Hartholzkeile eingespannt wurden, gegeneinander abgestützt. War die Baugrube für die Länge der Rundholzsteifen zu breit, so wurden zwischen den äußeren beiden Rammlerträgerreihen noch eine oder auch mehr innere Reihen, aber in größerem Abstand gerammter Träger hinzugefügt, die in Höhe der Rundhölzer zur Aufnahme derselben beiderseitig durch C Eisen verbunden werden. Verstrebenungen stellen je nach Breite und Tiefe der Baugrube und namentlich in Kurven die räumliche Starrheit der Aussteifung in jeweils erforderlichem Maße her. In seltenen Fällen erhielten die beiden Außenwände statt ihrer gegenseitigen Versteifung Verankerungen nach außen. Die geschilderte Methode der Baugrubenaussteifung bewährte sich auch bei Vorhandensein von Mergel und bei großen Tiefen. Mit den Eisenträgern ließen sich die Mergelschichten anrammen sowie durchrammen, ohne daß wesentliche Erschütterungen eintraten, und Steinen wichen die Träger meist entsprechend ihrem geringsten Widerstandsmoment in der Richtung der Bahn-



achse aus, ohne daß dadurch, d. h. durch die von der Senkrechten etwas abweichende Stellung der Eisenträger, der Grundgedanke der Aussteifung sich zu ändern brauchte. Völlige Stauchungen der Doppel-T-Träger zeigten sich nur ganz selten.

Trotz vielfachem Wechsel der Bodenbeschaffenheit ist diese Methode, die in ihren Anfängen von der Untergrund-Baugesellschaft unter ihrem damaligen, jetzt verstorbenen Direktor Dr. Lauter ausgebildet wurde, im Grundgedanken bis in die neuesten Tunnelbauten, Spezialfälle ausgenommen, angewandt worden. Sie ist einfach und zuverlässig, bedarf aber bei dem leicht beweglichen Berliner Untergrund einer achtsamen Ausführung und pfleglichen Behandlung.

Je nach Lage der Tunnel im Verkehrswege wurde die Baugrube abgedeckt oder nicht. Wo der Straßenverkehr in Anbetracht der Straßenbreite es irgend zuließ, wurde sie im Interesse des Baufortschritts offen gelassen, sonst mußte sie derart eingedeckt werden, daß der freie Wagen- und Omnibusverkehr, nötigenfalls auch der Straßenbahnverkehr über der Baugrube aufrechterhalten bleiben konnte. In solchen Fällen wurden lediglich für den Einbau der Tunneldecke streckenweise Sperrungen von verhältnismäßig kurzer Zeitdauer zugelassen (Abb. 54).

Die Wassersenkungsanlagen bestehen in der Hauptsache aus einer Gruppe von Filterbrunnen, die sich von den Brunnen zur Gewinnung von Trinkwasser weder durch Konstruktion noch Wirkungsweise unterscheiden. Nur sind die Wasserversorgungsbrunnen aus sanitären Gründen im allgemeinen tiefer gebohrt. Aus den Filterbrunnen wird durch eingehängte Saugrohre, die an eine gemeinsame Heberleitung angeschlossen sind, mittels elektrisch betriebener Kreiselpumpen Wasser

angesaugt und durch eine offene Leitung oder durch eine Druckleitung, sei es den Regenausläßen der Kanalisation oder den nächstgelegenen öffentlichen Wasserläufen, zugeführt. Je nach Ausdehnung der zu bedienenden Baustrecke werden mehrere solcher Gruppen von je etwa 40 Brunnen angeordnet. Dies war die vor Einführung der Tiefpumpen gehandhabte Methode. Die Bemessung der Anzahl und Verteilung der Absenkbunnen, die Dimensionierung der Heber- und Abflußleitung, Auswahl und Größe der Pumpen und Stärke der Motore sowie endlich Anordnung einer oder mehrerer in verschiedener Tiefe zu verlegenden Staffeln ist abhängig von dem jeweilig obwaltenden hydrologischen Verhalten des näheren und entfernteren Untergrundes. Nur Erfahrungen und jeweilige Pumpversuche können hier vor mangelhaften Installationen schützen (Abb. 55).

In jedem in Betrieb befindlichen Brunnen bzw. in jeder Brunnengruppe steht der abgesunkene Wasserspiegel im Brunneninnern tiefer als der abgesunkene Wasserspiegel unmittelbar außerhalb des Brunnens, um das Maß nämlich derjenigen Druckhöhe, die das Wasser zur Überwindung des Widerstandes in der Filterwand gebraucht (Abb. 56a). Diese Filterwand besteht aus einem in Tressebindung hergestellten engmaschigen Gewebe, das unter Vermittlung einer Distanzspirale um das gelochte Filterrohr gelötet ist und das dergestalt einerseits verhindert, daß mit dem Wasser auch Bestandteile der wasserführenden Schicht in den Brunnen eintreten, andererseits aber dem Wasser eine möglichst große freiliegende Gewebeerfläche bietet. Da nun der Widerstand proportional ist der spezifischen Durchflußmenge, so sind zur Erzielung eines großen

Effektes eine möglichst große Filterlänge, eine geringe Beanspruchung der einzelnen Brunnen und daher eine möglichst große Anzahl der Absenkbrunnen günstig. Denn die Kleinheit des Filterwiderstandes, der mit geringer Durchflußmenge je Brunnen zusammenhängt, verflacht den abgesenkten Grundwasserspiegel außerhalb

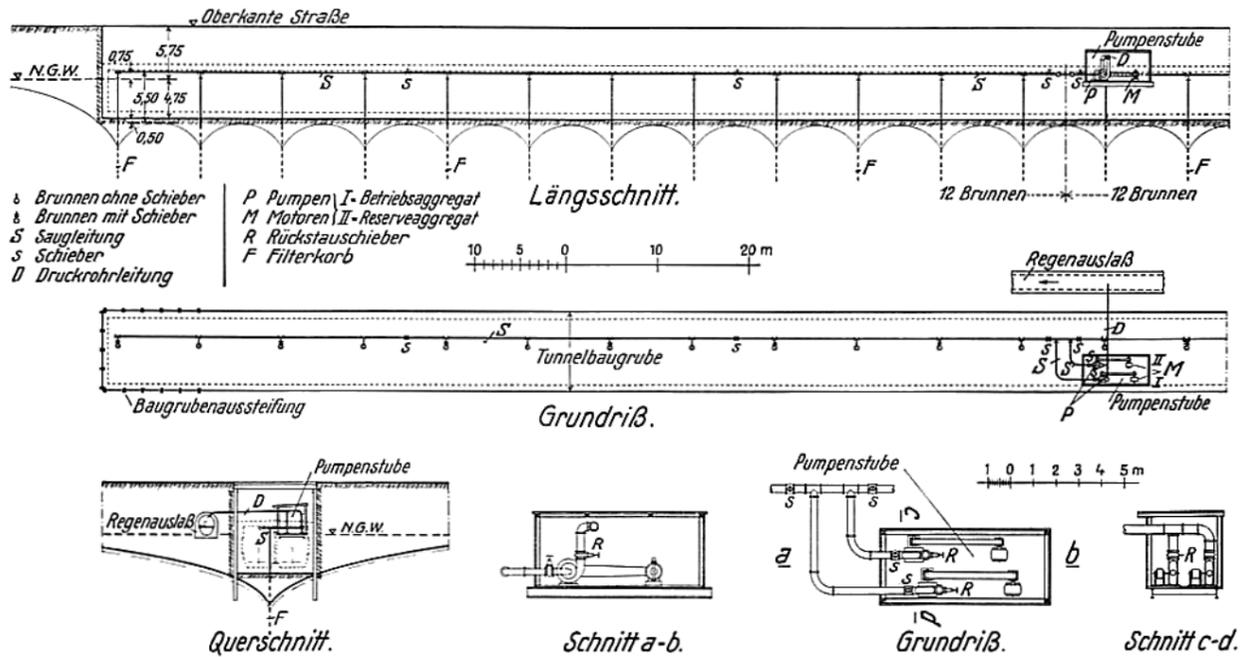


Abb. 55. Grundsätzliche Anordnung einer Grundwassersenkung in Gruppenanlage.

des Brunnens (Abb. 56b). Zur Sicherstellung eines ununterbrochenen Betriebes, ohne daß Gefahr einer Luftansaugung entsteht, wird die Brunnensaugleitung erfahrungsgemäß etwa 8,5 m unter Pumpenachse hinabgeführt. Wenn der Mergel z. B. verhältnismäßig hoch ansteht, muß deshalb das Brunnenrohr als dichtes Rohr entsprechend tief in den Mergel hineingeführt werden (Abb. 56c), oder das Filterrohr muß mit einer Kiesschicht, die in ein entsprechend weiteres Bohrrohr eingebracht wird, umgeben werden (Abb. 56d). Ist eine solche Mergelschicht begrenzt und nicht sehr stark, so kann durch unter die Mergelschicht hinabreichende Brunnen der Grundwasserspiegel auf sehr weite Entfernungen abgesenkt werden bzw. das auf der Mergelschicht etwa noch zurückbleibende Wasser oberflächlich leicht beseitigt werden (Abb. 56e u. f).

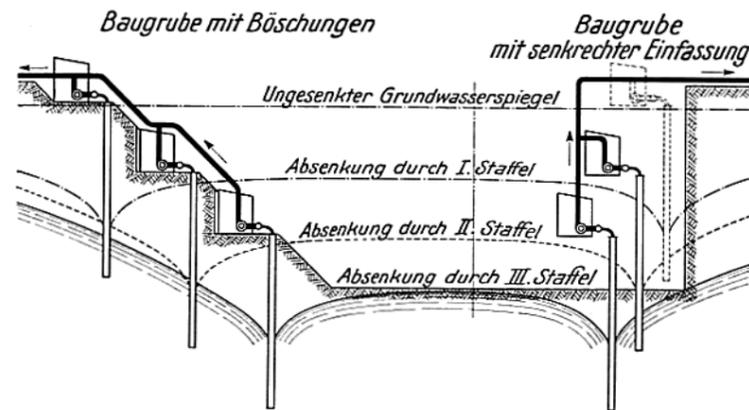


Abb. 57. Gestaffelte Grundwassersenkung in Gruppenanlagen.

dem Grundwasserspiegel lag, war es möglich, mit einer Staffel solcher Anlage auszukommen. Bei tieferen Senkungen mußten mehrere Staffeln angeordnet werden (Abb. 57).

Es wurden erforderlich

bei der Linie B in der Motzstraße im Jahre 1908 bis 1909 . . . . .	2 Staffeln
beim Anschluß der Schöneberger Bahn an die Linie B auf dem Nollendorfsplatz	
und in der Motzstraße (jetzt Mackensenstraße) in den Jahren 1917 bis 1926 . . . . .	4 „
beim Bau der Linie C am Weidendamm in den Jahren 1915 bis 1921 . . . . .	3 „
beim Bau derselben Linie am Landwehrkanal in den Jahren 1921 bis 1922 . . . . .	2 „
beim Bau der Linie D am Landwehrkanal im Jahre 1926 . . . . .	3 „
in der Prinzenstraße beim Bau derselben Linie im Jahre 1926 bis 1927 . . . . .	bis 3 „

beim Bau der Linie E von der Jüdenstraße bis zur Neuen Friedrichstraße in den Jahren 1927 bis 1930 . . . . . bis 3 Staffeln  
 in der Großen Frankfurter Straße in den Jahren 1928 bis 1929 . . . . . 2 „  
 in der Frankfurter Allee zwischen Gürtel- und Eckertstraße in den Jahren 1928 bis 1930 . . . . . 2 „

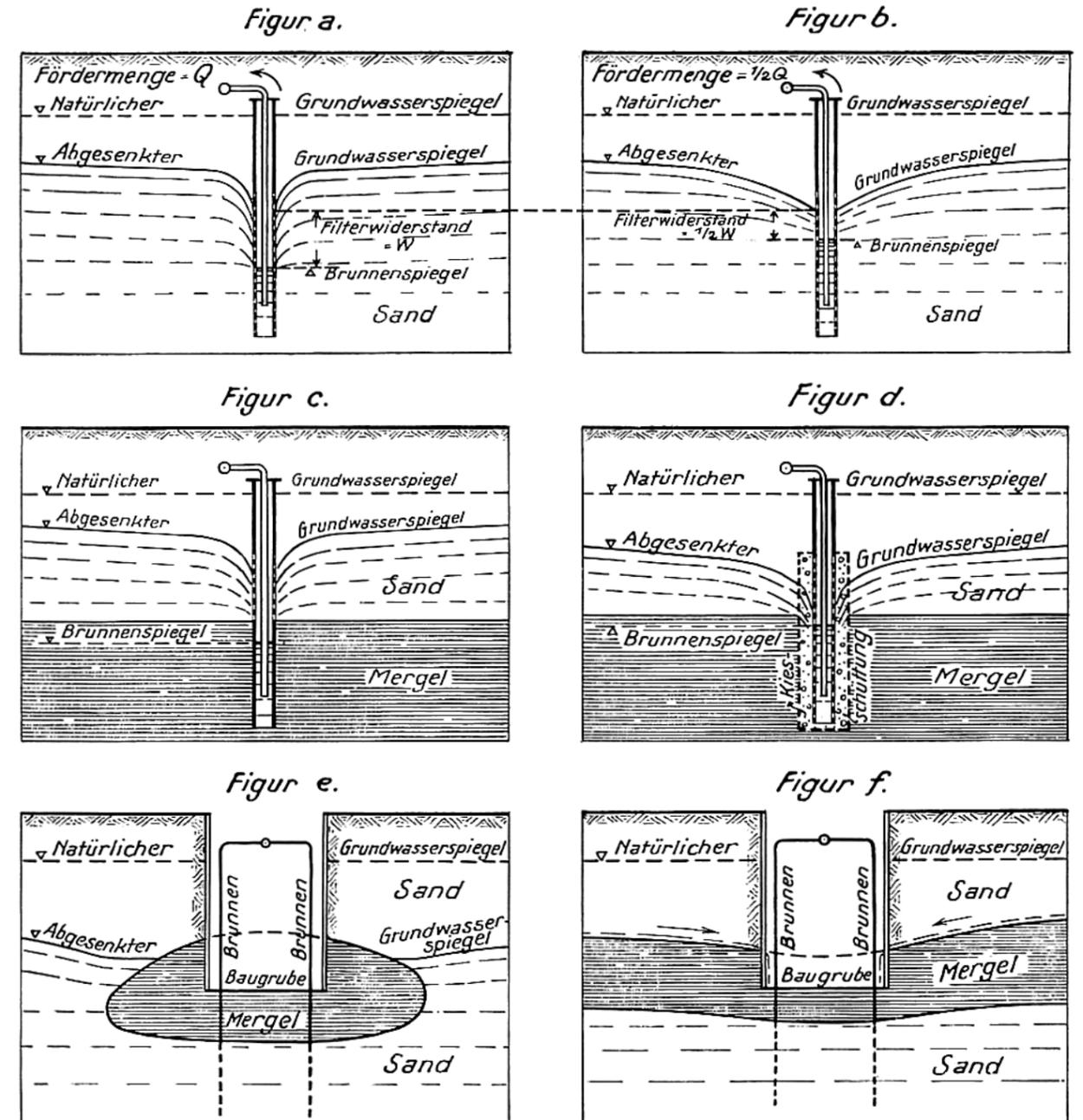


Abb. 56. Anpassung der Brunnen an verschiedene Untergrundverhältnisse.

Ein Nachteil der mehrfachen Staffelung übereinander, der besonders bei relativ schmalen Baugruben, wie sie überall bei den Berliner U-Bahn-Bauten vorhanden waren, ist, daß die Baugrube durch zahlreiche Brunnen, Saug- und Druckleitungen sowie Maschinenbereitschaft, auch durch deren erforderliche Reserven, in unbequemer Weise eingeengt wird. Das Bestreben, die Staffelsenkung zu vermeiden, also sich unabhängig von der praktisch zulässigen Saughöhe zu machen, führte zu dem Ausbau von sogenannten Tiefbrunnenpumpen, das sind solche Brunnen, die nicht gruppenweise an eine am Tage aufgestellte Pumpe angeschlossen sind, sondern die einzeln mit ihren Pumpen in einer der erforderlichen Gesamtsenkung entsprechenden Tiefe ausgerüstet sind.

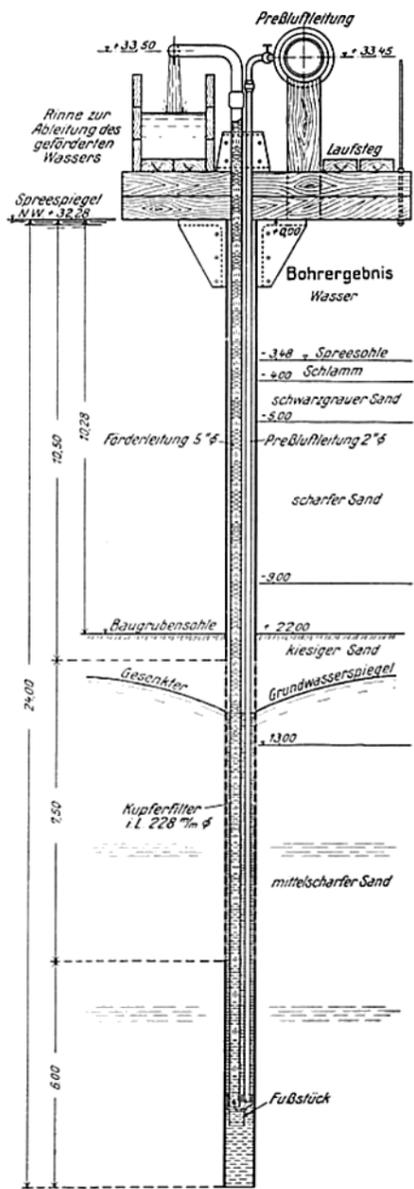


Abb. 58. Mammutpumpe.

Der Vorteil einer solchen Anlage neben dem vorerwähnten Vorzug des Wegfalls der Staffelung liegt auf der Hand und besteht auch darin, daß jede Senkungsanlage, falls sie an irgendeiner Stelle nicht ausreicht, leicht örtlich ergänzt werden kann. Zur Ausbildung dieser Tiefbrunnenpumpen gab wiederum der Berliner U-Bahnbau den wesentlichen Anstoß. Solche Tiefbrunnenpumpen kamen zunächst als Dreikolbenpumpen beim Anschluß der Schöneberger Bahn an den Nollendorfplatz im Jahre 1909 bis 1910 zur Verwendung. Bei ihnen arbeiten bei jedem Brunnen in einem gemeinsamen Zylinder drei Kolben übereinander, die von einem Motor mittels horizontaler Welle und Exzenter angetrieben werden. Die Absenkung betrug bis 8 m. Als Mangel dieser Pumpe stellte sich ihr sehr komplizierter Mechanismus heraus, der häufige Reparaturen notwendig machte und daher Störungen im stetigen Baufortschritt befürchten ließ. Schon vorher hatte man beim U-Bahnbau zur sogenannten Mammutpumpe gegriffen, die seit dem Jahre 1895 in solchen Fällen zur Förderung von Flüssigkeiten verwendet worden war, wo es sich um tief unter Terrain gelegene Spiegelhöhen oder um verunreinigte Flüssigkeiten handelte, die einen starken Verschleiß der bewegten Teile der sonst üblichen Pumpen zur Folge hatte. Es ist dies keine eigentliche Tiefbrunnenpumpe, da die Betätigung der Brunnen gruppenweise von einer Zentralstelle erfolgt. Die Mammutpumpe gehört aber in diesen Rahmen, als bei ihrer Anwendung ebenfalls eine Staffelung der Senkungs-basis bei der Ausführung des Spreetunnels der Linie A in den Jahren 1910 bis 1913 vermieden wurde, obgleich das Grundwasser um rd. 12 m gesenkt werden mußte. In ein Fußstück, in das ein Förderrohr mündet, wird hier durch ein Druckrohr, das gleichfalls in das Fußstück mündet, Druckluft gepreßt, die durch das Förderrohr, gemischt mit Grundwasser infolge des Überdrucks des im Filterrohr stehenden ungemischten Grundwassers nach oben entweicht (Abb. 58). Der große Vorteil dieser Brunnen liegt darin, daß sie keine beweglichen Teile haben. Ihr Nachteil freilich ist der, daß sie wegen des erforderlichen Überdrucks im Filterrohr sehr tief heruntergeführt werden müssen und daß ihr Wirkungsgrad außerordentlich gering ist; er beträgt kaum 25%. Die Mammutpumpe ist daher beim Untergrundbahnbau nicht mehr zur Anwendung gekommen.

Wo bei neueren Tunnelstrecken tiefere Grundwassersenkungen erforderlich wurden, wie am Süden der Linie C in Neukölln, auf der Linie D in der Brückenstraße, in der Dirksenstraße und an der Jannowitzbrücke, auf der Linie E in der Königstraße, auf dem Alexanderplatz, Georgenkirchplatz und bei der Unterführung des Reichsbahnhofs Lichten-

berg-Friedrichsfelde, wurden die inzwischen in verschiedener Weise als Elmopumpen, Tauchmotoren-Pumpen, Adoret-Pumpen, Garvens-Pumpen und Uta-Pumpen ausgebildeten elektrischen Tiefbrunnenpumpen verwendet. Es handelte sich in den erwähnten Fällen um Absenkungen von mindestens 7,5 m und um solche bis 15,5 m. Bei diesen Pumpen hängen Motor und Kreiselpumpe versenkt im Filterrohr, entweder gemeinsam wasserdicht gekapselt in einem Gehäuse oder Zylinder vereinigt, oder in getrennten Gehäusen, die miteinander gekuppelt sind, sei es, daß die Wasserdichtigkeit der Gehäuse durch Druckluft noch besonders gesichert ist, oder, daß die Ankerwicklung bei mit niedriger Spannung laufendem Motor an sich schon gegen Wasser genügend isoliert ist.

Die Sicherung und Einfassung der Baugrube sowie die Grundwasserabsenkung sind nun zunächst nur vorbereitende Maßnahmen, damit der Tunnelkörper im Trockenen ungehindert eingebaut werden kann.

Da der Bahntunnel in seiner absoluten Höhenlage im allgemeinen der Höhenlage des Stadtgeländes folgt, taucht er an den Rändern des Urstromtales auch allmählich aus dem Grundwasser heraus, wo dann eine Grundwassersenkung nicht mehr erforderlich wird. Der Tunnel paßt sich insofern in seiner Bauart diesem Umstande an, als er hier nicht nur keine Sohlendichtung, sondern überhaupt keine Massivsohle besitzt. Im übrigen ist der Bahntunnelschlauch in seinem ganzen Umfang mit einem äußeren wasserdichten Mantel versehen, dessen Stärke je nach Tauchtiefe in das Grundwasser wechselt und der durch eine äußere Schutzschicht gegen den

Tunnelkörper angepreßt wird. Der eigentliche Baukörper des Tunnels, der Straßenbelastung sowie Erd- und Wasserdruck zu widerstehen hat, befindet sich also innerhalb des Dichtungsmantels.

Dieser Dichtungsmantel muß folgende Bedingungen erfüllen: Er muß gegen Wassereindring dicht sein und darf diese Eigenschaft unter dem Druck, dem er ausgesetzt ist, nicht verlieren; er muß das Grundwasser abhalten, auch wenn dieses aggressiv und humussäurehaltig sein sollte und darf durch die im Untergrund vorhandenen Gase chemischen Änderungen nicht ausgesetzt sein; er muß genügend elastisch sein, damit er die im Tunnelbauwerk entstehenden, nicht zu vermeidenden Risse zuverlässig überbrückt.

Im Hinblick auf diese Erfordernisse ist der Dichtungsmantel aus mehreren Lagen nackter Asphaltbitumenpappe oder nackter Teerpappe zusammengesetzt, die mit einer heißen zähflüssigen Klebmasse untereinander an Ort und Stelle, die Lagen und Schichten wechselnd, innig verbunden werden.

Als Klebmasse wurde anfangs reines Naturbitumen aus Siebenbürgen verwendet. Dieser 98% Bitumen enthaltende Naturasphalt, dessen Schmelzpunkt ziemlich tief liegt, war im erhitzten verarbeitungsfertigen Zustand zu dünnflüssig, infolgedessen bestand die Gefahr, daß er auf den Trägern des Anstrichs, den Papplagen, zu dünn und nicht, was wichtig ist, gleichmäßig stark aufgetragen würde.

Man ging daher sehr bald zu einer Mischung über, die aus gereinigtem — d. h. von seinen erdigen Bestandteilen und vom Wasser befreiten — Trinidad-Asphalt und bis zur Weichpechgrenze abdestillierten Steinkohlenrohteer besteht. Der Zusatz des letztgenannten Kunstproduktes, des bis zur Weichpechgrenze abdestillierten, also noch alle im Wasser unlöslichen Schweröle enthaltenden Steinkohlenrohteers, gibt dem Trinidad-Epurée die zur Verarbeitung erforderliche Klebefähigkeit. Das Trinidad-Epurée verhindert andererseits durch seinen großen Tongehalt auch im erhitzten Zustand die so gefährliche Dünnpflüssigkeit, was soviel bedeutet, daß der Kleber, wenn er auch wollte, die wasserabweisenden Schichten nicht zu dünn auftragen kann. Im wesentlichen wurde ein Mischungsverhältnis von 25 Teilen gereinigtem Trinidad-Asphalt und 75 Teilen abdestilliertem Steinkohlenrohteer verwendet. Soweit der Tunnelkörper aus dem Grundwasser heraustaucht, die Dichtung also nur zum Schutz gegen Eindringen von Oberflächenwasser dient, wurde der Anteil des Trinidad-Asphalts auf 10% beschränkt, andererseits bei außergewöhnlich hohem Grundwasserdruck bei drei- bis vierlagiger Abdichtung auf 50% erhöht.

Nachdem man im Mexikobitumen, einem zähflüssigen Naturasphalt, eine sehr wertvolle Dichtungsmasse gefunden hatte, deren Kosten an sich in der Verarbeitung niedrig sind, wurde dieses Material ohne irgendeinen anderen Zusatz als Dichtungsanstrich bevorzugt. Mexikobitumen wird mit verschiedenen — von tiefen bis ganz hohen — Schmelzpunkten hergestellt. Bei richtiger Wahl des Schmelzpunktes wird die Gefahr eines Abrutschens oder einer Ausbeulung der Dichtung vermieden, indessen darf auch dies Abdichtungsmaterial auf der Baustelle im Schmelzkessel nicht überhitzt werden. Mit dem Träger des Dichtungsanstrichs, der 60er und 80er nackten Bitumen- oder Teerwollfilzpappe, bildet die Dichtungshaut vermöge ihrer Bindekraft und des Aufsaugvermögens der Pappen im ganzen eine recht homogene Gesamtschicht.

Die wasserdruckhaltende Dichtung ist überall bei den U-Bahn-Tunneln auf der Wasserdruckseite angebracht. Sie ist von mindestens 20 cm Höhe über dem höchsten Wasserspiegel bis 3 1/2 m Tiefe abwärts dreilagig, in größeren Tiefen vierlagig ausgeführt.

Bei der dreilagigen Dichtung erhielt diese mindestens drei, bei der vierlagigen mindestens vier Aufstriche (Abb. 59). Die einzelnen Lagen sind unter Verwendung von mindestens 1 1/2 kg Klebmasse auf 1 qm sorgfältig und innig miteinander verklebt. Die zuletzt aufgebrachte Papplage erhielt einen gleichmäßigen, deckenden Aufstrich. Es ist zwar wünschenswert, daß die Dichtung auf ihrer Wasserseite einen satten deckenden Anstrich erhält, doch kann das überall dort, wo sie im Zusammenhang mit dem Bauvorgang vor Herstellung der zu dichtenden Wand oder Sohle verlegt werden muß, praktisch nicht gewährleistet werden. Auch tritt ein solcher

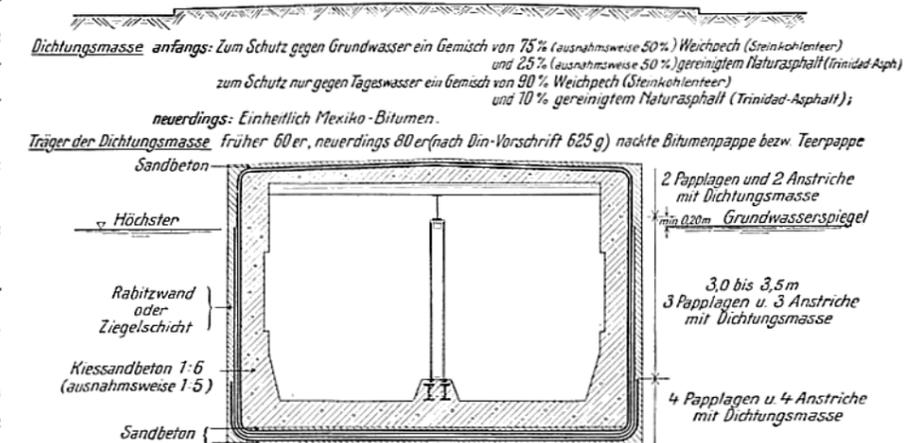


Abb. 59. Grundsätzliche Herstellung des Dichtungsmantels.

Wunsch in einen gewissen Widerspruch mit dem anderen Wunsch, der Dichtung eine freie Beweglichkeit zwischen den Wänden des zu dichtenden Bauwerks und den Außenschutzschichten zu wahren, damit unvermeidliche Rißbildungen im Beton für die Dichtung unbedingt gefahrlos bleiben. Die mehrfachen Anstriche zwischen den Papplagen schaffen immer genügenden Sicherheitsausgleich.

Ausschlaggebend für die Wirksamkeit jeder Asphaltpappenhautdichtung ist die Herbeiführung und Erhaltung ihrer festen Lage und Einspannung im Bauwerk. Die Abdichtung muß ständig einem gewissen Flächendruck ausgesetzt sein. Ist das nicht der Fall oder tritt aus irgendwelchen Ursachen eine Entspannung des Flächendrucks auf die Dichtung ein, so wird sie trotz aller vorhin beschriebenen Bedingungen mehr oder weniger wirkungslos. Deshalb wurde darauf gehalten, daß dem Dichtungsunternehmer ein gewisser Einfluß auf die mit seiner Dichtung im Zusammenhang stehenden Bauarbeiten gewahrt blieb, wie denn der Dichtungsunternehmer eine Vertrautheit mit der ganzen Herstellung der Bauwerke und seiner Wirkungsweise besitzen muß. So konnte es erreicht werden, daß die Einspannung der Dichtung im Bauwerk wirklich herbeigeführt und seither auch zuverlässig erhalten wurde. Die Einführung und Ausbildung dieser zuverlässigen Grundwasserdichtungsmethode in Berlin ist vor allem der Firma Hans Biehn & Co. unter Leitung ihres Direktors Wilhelm Breinessl zuzuschreiben.

Früher wurde zur Herstellung der Dichtung ausnahmslos 60er nackte Teerwollfilzpappe verwendet. Infolge des Krieges aber mußte man sich mit einer schwächeren Pappe begnügen, mit einer 80er nackten Teerwollfilzpappe, die heute als 625er nackte Asphaltbitumenpappe oder 625er nackte Teerpappe im Handel bekannt sind. Die inzwischen herausgegebenen Deutschen Industrie-Normen DIN 4031 sind im wesentlichen ein Ergebnis der beim U-Bahnbau für die Tunnelabdichtung gesammelten Erfahrungen.

Der von der Dichtung umschlossene Tunneltrög ist durchgehend aus Kiessandbeton hergestellt, anfangs unbewehrt, später bewehrt. Die Tunneldecke ist größtenteils aus parallel in Entfernungen von meist 1,5 m verlegten Doppel-T-Trägern und dazwischengespannten unbewehrten Betonkappen ausgebildet, seltener und nur da, wo die Überschüttungshöhe es zuließ, in kontinuierlicher oder gebrochener in die Seitenwände übergehender Gewölbeform.

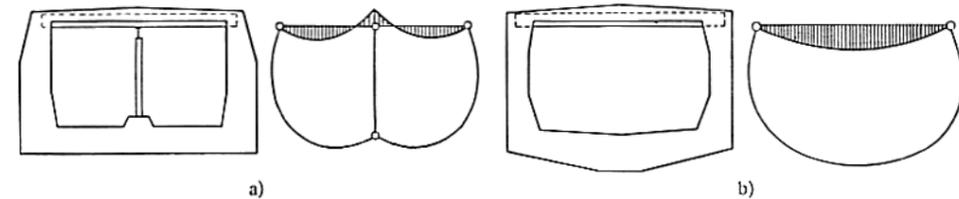


Abb. 60. Tunneltrög aus reinem Stampfbeton. Decke I-Träger, dazwischen Betonkappen.

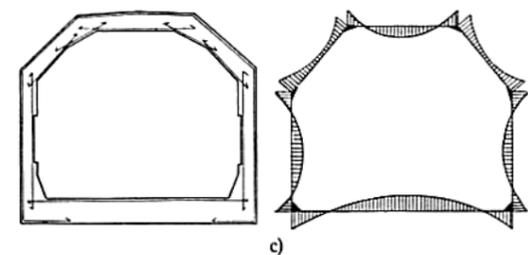


Abb. 61. Tunnelrahmen aus bewehrtem Beton.

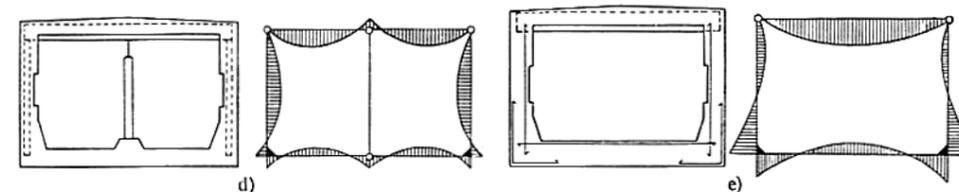


Abb. 62. Tunneltrög aus bewehrtem Beton. Decke I-Träger, dazwischen Betonkappen

Je nach der gewählten Konstruktion und der durch sie bedingten Form der Stützlinie bzw. der Biegelinie ging die Berechnungsart im wesentlichen von verschiedenen Grundformen aus (Abb. 60 bis 65).

Die neueren Tunnel wurden meist nach dem Schema (Abb. 60 a u. b) gebaut. Um den Umfang der statischen Berechnung für Einzelfälle möglichst einzuschränken, wurde eine Berechnung von normalen Tunnel-

Zwischen den beiden Gleisen normaler Strecken sind entweder Mittelstützen eingebaut oder es fehlen solche. Die Ansichten über die Zweckmäßigkeit solcher Mittelstützen haben ge-

wechselt. Einerseits ist das stetige Vorbeihuschen der Mittelstützen für die Zugfahrer nicht angenehm, andererseits bieten die Stützen für die auf der Strecke tätigen Arbeiter zwischen den verkehrenden Zügen den erwünschten Halt, der bei fehlenden Mittelstützen durch in die Sohle eingebaute Pfosten ersetzt worden ist. Die Kosten der frei tragenden Decke und der in der Mitte unterstützten Decke sind nicht erheblich verschieden. Die Tunnelröhre hat der Erdauflast und dem Straßenpflaster als ruhender Last, dem seitlichen Erddruck und dem Drucke

des Grundwassers zu widerstehen. Die beweglichen Lasten stellen Dampfwalze, Lastkraftwagen und Menschengedränge dar.

Je nach der gewählten Konstruktion

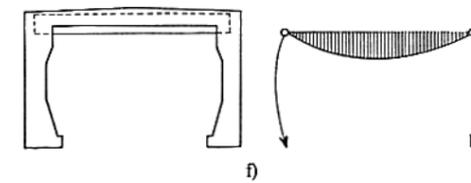


Abb. 63. Tunnelwände reiner Stampfbeton. Decke I-Träger, dazwischen Betonkappen.

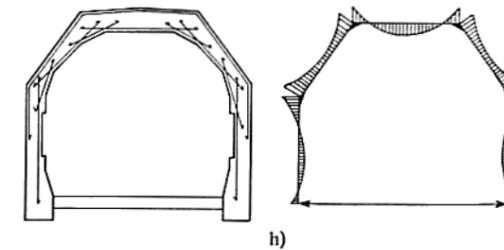


Abb. 65. Tunnelrahmen aus bewehrtem Beton.

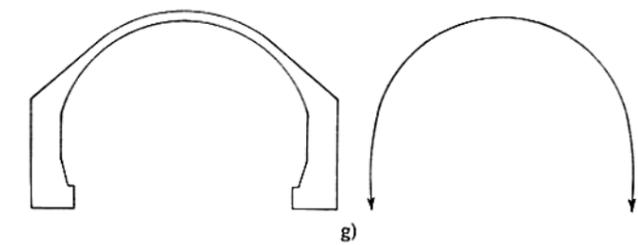


Abb. 64. Tunnelgewölbe aus reinem Stampfbeton.

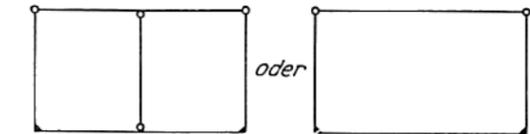


Abb. 66. Grundschemen für die Berechnung von normalen Tunnelquerschnitten.

querschnitten mit veränderlichen Höhen und Breiten und den verschiedenen Tiefenlagen in allgemeiner Form durchgeführt und die Ergebnisse in Tabellen zusammengestellt, denen die jeweiligen Abmessungen für alle vorkommenden Normalfälle dann entnommen wurden. Diesen Tabellen wurden einheitlich die Systeme (Abb. 66) zugrunde gelegt, ferner als amtliche Vorschriften seit ihrer Herausgabe die „Deutschen Industrie-Normen“: DIN 1072 und DIN 1073 Belastungsannahmen und Berechnungsgrundlagen für eiserne Straßenbrücken, DIN 1075 Berechnungsgrundlagen für massive Brücken, DIN 1045 Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton 1925 und die „Vorschriften für Eisenbauwerke“ der Deutschen Reichsbahngesellschaft vom 25. Februar 1925.

Ferner wurde angenommen:

für Beton 1 : 4 eine zulässige Beanspruchung von 60 kg/cm<sup>2</sup>, bei einer Druckfestigkeit von 240 kg/cm<sup>2</sup>,  
für Beton 1 : 5 eine zulässige Beanspruchung von 50 kg/cm<sup>2</sup>, bei einer Druckfestigkeit von 200 kg/cm<sup>2</sup>,  
für Beton 1 : 6 eine zulässige Beanspruchung von 40 kg/cm<sup>2</sup>, bei einer Druckfestigkeit von 160 kg/cm<sup>2</sup>,  
für Beton 1 : 8 eine zulässige Beanspruchung von 30 kg/cm<sup>2</sup>, bei einer Druckfestigkeit von 120 kg/cm<sup>2</sup>,  
für Rundeisen und Profileisen aus Flußstahl eine zulässige Beanspruchung von 1200 kg/cm<sup>2</sup>, bei Abnahmequalität St 37 1400 kg/cm<sup>2</sup>,

als spezifische Gewichte weiterhin:

für die Straßenbau-Materialien 2,2 kg/cm<sup>2</sup>  
für fest gelagerten Sand . . 1,8 kg/cm<sup>2</sup>  
für Sand im Grundwasser . 2,1 kg/cm<sup>2</sup>,

als bewegliche Belastungen der Straßenoberfläche:

Dampfwalze von 25 t Gewicht auf 15 m<sup>2</sup>,  
Lastkraftwagen von 9 t Gewicht auf 15 m<sup>2</sup>,  
Menschengedränge von 500 kg/m<sup>2</sup>

und hierzu der übliche Stoßzuschlag von 40% auf 0,50 m Verteilungstiefe, geradlinig abgestuft bis 0% bei einer Verteilungstiefe von 1,50 m.

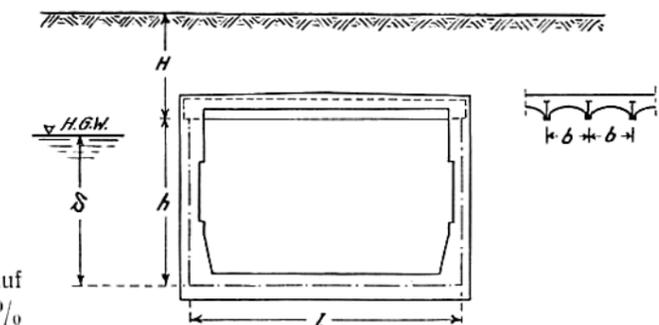


Abb. 67. Die in der Normaltunnel-Berechnung wechselnden Größen.

Auf solcher Grundlage wurden die Momente tabellarisch zusammengestellt, in Abhängigkeit von den in Abb. 67 bezeichneten Größen.

Die Hochbahngesellschaft übertrug ihre ersten Tunnelbauten, mit Ausnahme der in mancher Beziehung unvollkommenen ersten Ausführungen in der Kleist- und Tauentzienstraße, an die ihr, der Siemens & Halske AG sowie der Deutschen Bank nahestehende Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen. Mit dieser Gesellschaft wurden teils Verträge zu festen Preisen, teils Selbstkostenverträge abgeschlossen. Später, als auch von Stadtgemeinden Bauaufträge erteilt wurden — die Stadtgemeinde Neukölln begann innerhalb ihres Gemeindebezirks im Süden der Linie C in eigener Regie zu bauen — und nachdem die Berliner Nordsüdbahn-Aktiengesellschaft im Auftrage der Stadtgemeinde Berlin die Planung und Bauausführung von U-Bahn-Erweiterungen weiterhin übernommen hatte, beteiligten sich eine Reihe von Tiefbauunternehmern an den Arbeiten. Von ihnen wurden in beschränkter Submission Angebote eingeholt. Öffentliche Ausschreibungen wurden nur

ausnahmsweise bei ganz einfachen Baulosen vorgenommen. Auch führte die Berliner Nord-Südbahn AG etwa 8,7 km Tunnel, nämlich rd. 4,5 km auf dem Neuköllner Südweig der Linie C und rd. 2,1 km im Süden der Linie D in eigener Regie aus, nachdem vorher Neukölln selbst rd. 2,1 km ausgeführt hatte. Immer aber behielt sich die Bauverwaltung die Lieferung des Zements an die jeweilige Tiefbau-Firma vor, um sich ihren Einfluß auf die Wahl der Lieferfirma sicherzustellen und den Istverbrauch im Vergleich zum Sollverbrauch bei der Betonbereitung unter Kontrolle zu haben. Es wurde im allgemeinen langsam bindender Normen-Portland-Zement verwendet; nur wenn es auf schnelleres Erhärten ankam, nämlich unter anderen bei den Tunneldeckenkappen, deren Herstellung eine zeitweilige Sperrung der Straße erforderte, wurde hochwertiger Zement benutzt, und wenn ausnahmsweise bei Frost betoniert werden mußte, auch Novozement. In der Hauptsache wurden Mischungen von 1:5, 1:6 und 1:8 verwendet.

Der vorgeschriebene Kies mußte enthalten

- bis 1 mm Korn etwa 35% (höchstens 40%)
- von 3 bis 5 mm Korn etwa 35% (mindestens 30%)
- von 1 bis 3 mm Korn im übrigen, tonige Bestandteile höchstens 1,5%.

Als Mindestmenge für 1 m<sup>3</sup> Stampfbeton galten

Mischungsverhältnis	Zement	Kies
1:5	230 l = 300 kg	1150 l
1:6	195 l = 254 kg	1170 l
1:8	150 l = 198 kg	1220 l

wobei eine Würfel Festigkeit des im Bauwerk verarbeiteten Betons nach 28 Tagen von 200 kg/cm<sup>2</sup>, 160 kg/cm<sup>2</sup> bzw. 120 kg/cm<sup>2</sup> verlangt wurde.

Baggerkies aus der Elbe oder Oder erwies sich im großen und ganzen als vorschrittmäßig. Soweit dieser nicht in den erforderlichen Mengen heranzubringen war, wurde Feinkies aus der Löcknitz in Mischung mit Muldekiesel zugelassen, wobei entsprachen

Raumteile Löcknitzkies	Raumteile Muldekiesel	Raumteile Vorschritts-Kies
4,4	zusammen mit 1,1	5
5,2	" " 1,3	6
7,2	" " 1,8	8

Bei ausnahmsweiser Verwendung von Steinsplitt aus Grauwacke, Basalt oder Porphyrt statt Muldekiesel mußte der Grobkornzuschlag 5% größer sein. Zement, Kies und Würfel Festigkeit wurden dauernd und laufend der Kontrolle unterzogen.

In Paris mußte man je nach Beschaffenheit der alten Steinbrüche im Untergrund und ihrer Lage zum Bahntunnel zu verschiedenartigen künstlichen Fundierungen des Bahntunnels greifen. Man befestigte dort den tiefer unter dem Bahntunnel liegenden Steinbruch dadurch, daß man zwischen die Decke und Sohle desselben Pfeiler einbaute, oder daß man unter den Bahntunnel eine Fundamentplatte legte, die von Pfeilern unterstützt wurde, welche bis zur Steinbruchsohle hinabreichten. Beides ist daselbst in verschiedensten Variationen ausgeführt. Im Berliner Untergrund finden sich vergleichsweise an einzelnen Stellen als Überbleibsel diluvialer geologischer Vorgänge, oder von Menschen früher hergestellter Gräben, Faulschlamm- und Torfreste, Moore und Fenne, die mehr oder weniger mächtig und ausgedehnt sind.

Solche Stellen werden berührt von der Linie A

1. an ihrem westlichen Endpunkt beim Bf Ruhleben,
2. im Kaiserdamm an der Kreuzung mit dem Königsweg,
3. in der Wallstraße am Spittelmarkt,
4. in Wilmersdorf an der Kreuzung der Barstraße mit dem Stadtpark, von der Linie B
5. in Schöneberg in der Innsbrucker Straße an der Kreuzung mit dem Stadtpark, von der Linie C
6. in der Friedrichstraße zwischen Bessel- und Hedemannstraße,
7. in der Friedrichstraße zwischen Stadtbahnhof Friedrichstraße und Weidendammer Brücke.

In allen diesen Fällen griff man wie in Paris zu besonderen Fundierungen des Bahntunnels. In den Fällen 2 und 3 wurde unter der Tunnelsohle und ihrer Dichtung eine Fundamentplatte eingebaut, die auf hölzernen Pfählen ruht, welche bis in den guten Baugrund eingerammt wurden. Die Pfahlköpfe, ihre Zangen

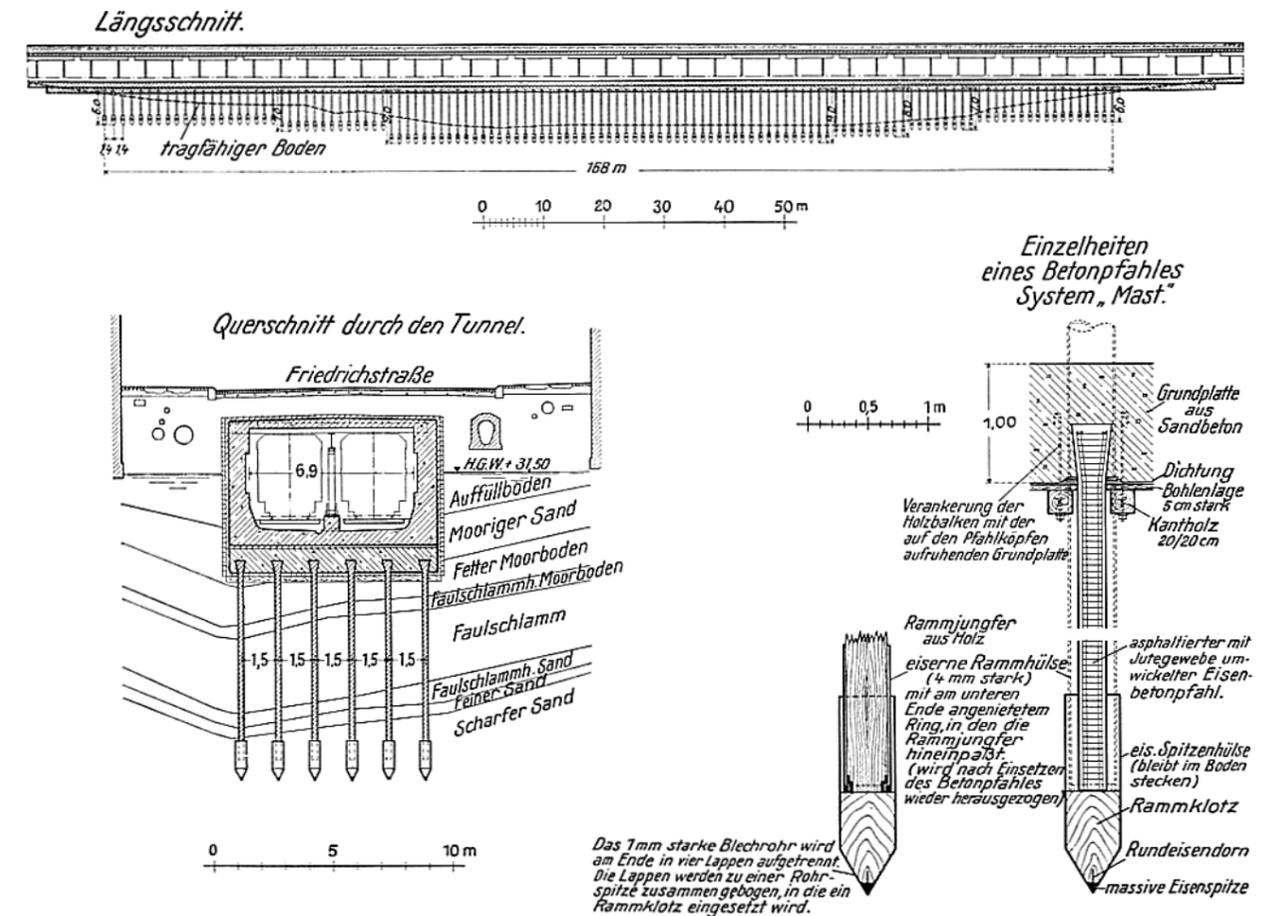


Abb. 68. Fundierung des Bahntunnels der Linie C zwischen Bessel- und Hedemannstraße.

und Holme wurden in die Fundamentplatte einbetoniert. Auch im Falle 6 wurde eine Fundamentplatte eingebracht. Da sich hier ganz ausgesprochen Moorsäure feststellen ließ, wurde diese Fundamentplatte auf Eisenbetonpfähle gesetzt, die gegen den Angriff dieser Moorsäure geschützt wurden. Zu diesem Zweck wurden mit einer hölzernen eisernen Pfahlspitze, dem Rammklotz, versehene Eisenrohre von etwa 300 mm Durchm. mittels unten auf diesen Rammklotz aufgesetzter Rammjungfer bis in den guten Baugrund hineingerammt und sodann asphaltierte Eisenbetonpfeiler eingesetzt. Die zwischen Eisenrohr und Pfahl verbleibenden Spielräume wurden, nachdem die oberen Teile der Rohre

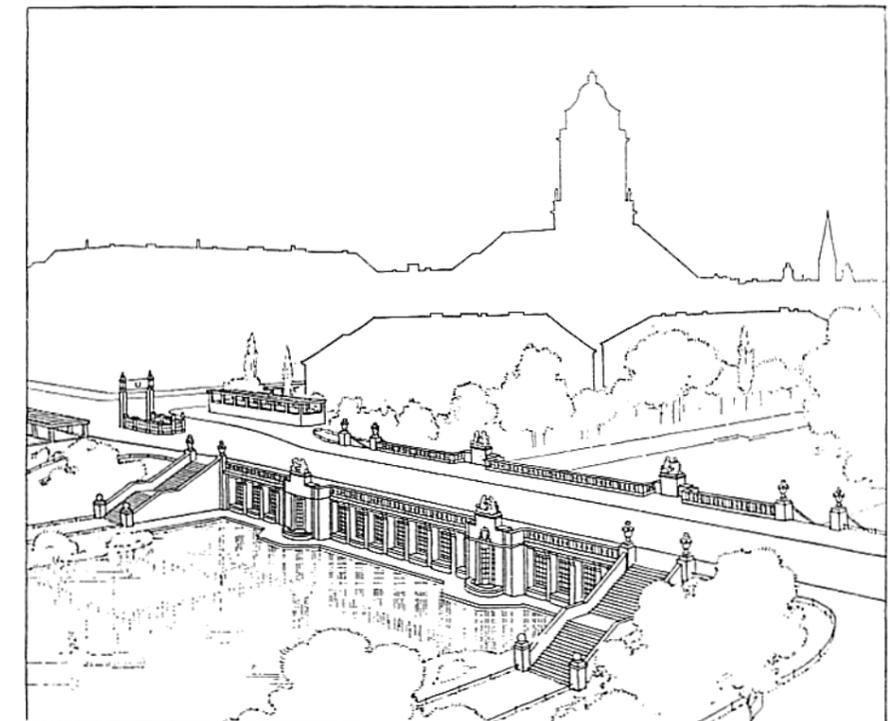


Abb. 69. Bf Stadtpark der Linie B über dem Fenngelände des städtischen Parks.

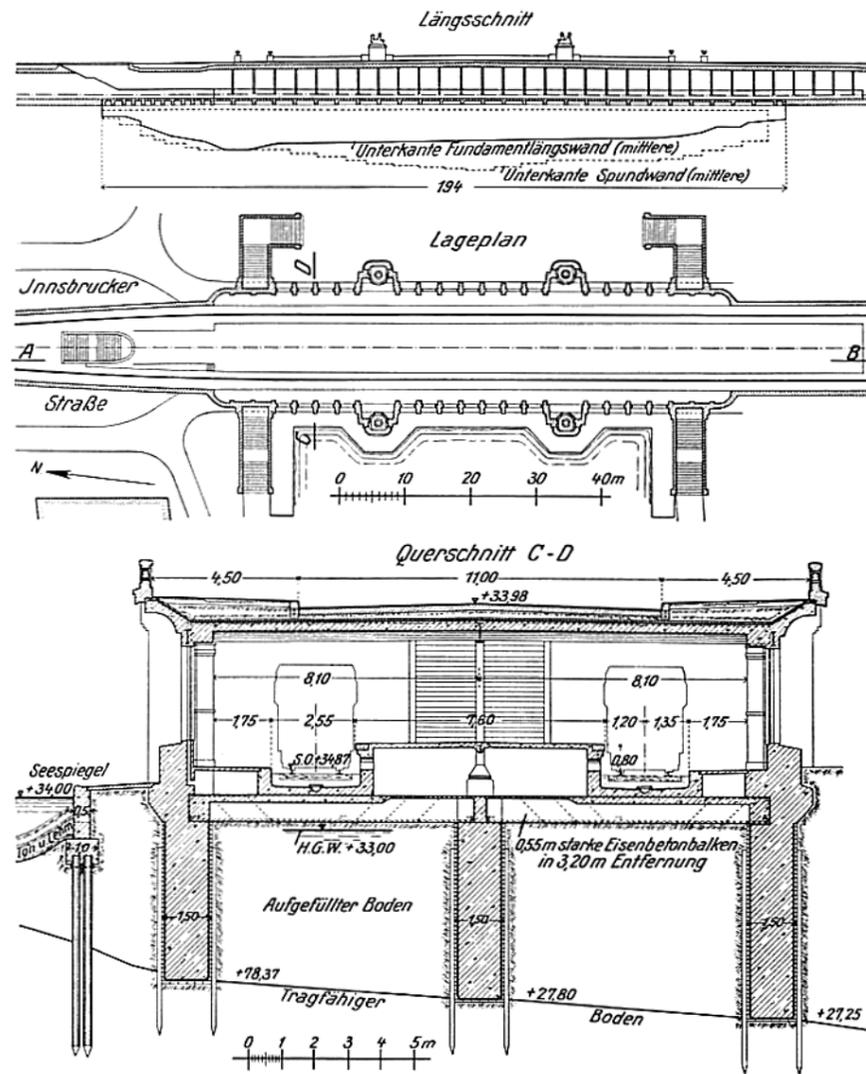


Abb. 70. Fundierung des Bahnhofs Stadtpark der Linie B im Fenngebiet.

straße, die Linie B im Zuge der Innsbrucker Straße, zugleich mit massiven Straßenbrücken. Unmittelbar unter den Straßenpflasterdecken liegt der U-Bahn-Tunnel und unter ihm die Fundamente des gemeinschaftlichen Bauwerks. Im Falle der Linie A sind die mit Bögen verbundenen Einzelfundamente mit Pfahlrosten unterbaut, im Falle der Linie B sind Fundamentlängsmauern einzeln zwischen Spundwänden bis auf den tragfähigen Baugrund hinabgeführt und oben mit einer Eisenbetonplatte verbunden (Abb. 69 u. 70). Eine Dichtung aus Asphaltpappe oder aus Klinkermauerwerk schützt gegen die Einwirkungen der Moorsäure, die hier wie auch am Bf Ruhleben (Fall 1) festgestellt wurde. Im letzteren Fall wurde der Faulschlamm ausgebagert bzw. von der Dammschüttung verdrängt.

### 3. Die U-Bahn auf Privatgelände.

Die U-Bahn ist als öffentliches Verkehrsunternehmen mit dem Enteignungsrecht ausgestattet. Sie ist daher in der Lage, nach Maßgabe des jeweilig durch die Kleinbahngesetzliche Aufsichtsbehörde festgestellten Planes, im Enteignungswege zwangsweise über privates Gelände zu verfügen, soweit nicht aus naheliegenden Gründen vorgezogen wird, schon vor öffentlicher Kenntnis des Bahnentwurfs solches Gelände freihändig zu erwerben. Die für das enteignete Gelände zu vergütende Entschädigung wird im gesetzlichen Entschädigungsverfahren festgesetzt. Das Gesetz setzt den Besitzer in die Lage, auch bei nur teilweiser Inanspruchnahme seines bebauten Grundstücks, wenn nämlich die vorhandene Bebauung von der Bahn angegriffen wird, entweder die Abnahme des ganzen Grundstücks zu verlangen oder auch der Bahn das Wegerecht in Form einer Beschränkung seines Eigentums zu geben. Im letzteren Falle ist ihm diese Beschränkung nach Maßgabe des Grades der

wieder herausgezogen waren, mit Preßbeton ausgefüllt. Die Pfahlköpfe greifen in die Fundamentplatte ein, die an ihrer Oberfläche die Tunneldichtung trägt. Eine besondere Außendichtung ist an die einzelnen Pfahldichtungen angeschlossen. Auf diese Weise ist erreicht, daß auch der ganze Fundamentunterbau gegen die Moorsäure geschützt ist (Abb. 68).

Im Falle 7 traf man auf schwarzgefärbten Sand. Da dessen ausreichende Tragfähigkeit indes zweifelhaft erschien, schloß man die Baugrube mit eisernen Spundwänden ein, verlegte unter der Tunnelsohle und ihrer Dichtung eine Eisenbetonschicht und versteifte das Tunnelbauwerk durch eine eingebaute Eisenkonstruktion derart, daß das Bauwerk etwaigen ungleichmäßigen Widerstand des Baugrundes auszugleichen vermochte.

In den Fällen 4 und 5 kreuzt die U-Bahn ein sich in westöstlicher Richtung durch Wilmsdorfer und Schöneberger Gebiet erstreckendes Fenn, dessen Senke für Parkanlagen ausgenutzt ist. Die Linie A kreuzt dieses Fenn im Zuge der Bar-

Entwertung zu vergüten. Bevor bahnsseitig eine gesetzliche Entscheidung über die Höhe der Entschädigung in Anspruch genommen wird, müssen unmittelbare Verständigungsmöglichkeiten erschöpft sein.

Es soll in diesem Abschnitt von den Fällen abgesehen werden, wo das in Anspruch genommene private Gelände sich in reichsbahneigenem oder wasserfiskalischem Besitz befindet (vgl. die Tabelle S. 30).

Die die meisten Krümmungen aufweisenden Linien A und D (vgl. die Tabelle S. 26 u. 27), waren in ihrem Verlauf am häufigsten gezwungen, in Privatgelände einzugreifen.

Die Linie A verläßt an 12 Stellen öffentliches Straßengelände. An 8 dieser Stellen erwarb die Bahn das Gelände, und zwar:

1. das Grundstück Bismarckstraße 33, wo der Bahnzweig nach dem Richard-Wagner-Platz aus der durchgehenden Strecke nach Westend abzweigt,
2. das Grundstück Bülowstraße 69, beim Übertritt der Bahn aus dem Zuge der Bülowstraße auf das Reichsbahngelände,
3. die Grundstücke Köthener Straße 11 bis 26, auf deren Hintergelände die Hochbahn zur Untergrundbahn übergeht,
4. das Grundstück Spittelmarkt 14a, wo die Bahn aus der Niederwallstraße zum Spittelmarkt einschwenkt,
5. die Grundstücke Wallstraße 62 bis 65 und Märkisches Ufer 28 bis 34, an der Umbiegung der Bahn aus der Wallstraße zur Spree,
6. die Grundstücke Stralauer Straße 48 bis 51 und Kleine Stralauer Straße 1 bis 6, wo die Bahn aus dem Spreetunnel die Richtung der Klosterstraße nimmt,
7. das Grundstück Klosterstraße 75 (ehemalige Kunstschule), an der Einmündung der Bahn aus der Klosterstraße in die Grunerstraße,
8. das Grundstück Münzstraße 20, wo die Bahn aus der Münzstraße in die Kaiser-Wilhelm-Straße abbiegt.

An den übrigen vier Stellen wurde das Recht der Benutzung des Privatgeländes durch die Bahn im Wege der Eigentumsbeschränkung unter grundbuchlicher Sicherung erworben, und zwar:

9. an der Ecke Taentzienstraße und Nürnberger Straße, an der Einmündung der aus der Taentzienstraße kommenden Bahn in die Nürnberger Straße,
10. u. 11. beiderseits des Leipziger Platzes, an der Untertunnelung des Hotels Fürstenhof und des Warenhauses Wertheim,
12. an der Ecke der Markgrafenstraße und Taubenstraße, wo die Bahn aus dem Zuge der Mohrenstraße in den der Taubenstraße hinüberwechselt.

Seither wurden in den Fällen 1 sowie 5 bis 8 die vorerst von der Bahn im ganzen erworbenen Grundstücke wieder veräußert unter nachträglicher grundbuchlicher Sicherstellung des Wegerechtes der Bahn. Die Grundstücke unter 2, 3 u. 4 befinden sich noch im Besitz der Bahn.

Die Linie D beansprucht in 15 Fällen privates Gelände. Erworben wurden von der Bahn:

1. das Grundstück Brunnenstraße 10 für einen Eingang zum Bf Rosenthaler Tor,
2. die Grundstücke Rosenthaler Straße 54/55 und das Grundstück Weinmeisterstraße 9 für Eingänge zum Bf Weinmeisterstraße,
3. das Grundstück Alexanderstraße 24 für einen Eingang zum Bf Jannowitzbrücke,
4. die Grundstücke Köpenicker Straße 103, Schmidtstraße 36, Köpenicker Straße 76 für Eingänge zum Bf Neanderstraße.

Erworben und dann der Stadt Berlin zur Verfügung gestellt, soweit nicht von der Bahn in Anspruch genommen, wurden:

5. die Grundstücke Badstraße 5/6 für die nördliche Eingangshalle zum U-Bf Gesundbrunnen,
6. die Grundstücke Kottbusser Straße 1 und Admiralstraße 40, wo die Bahn nach Querung der Skalitzer Straße in die Kottbusser Straße einmündet,
7. die Grundstücke Hermannstraße 1 bis 4 für den Bf Hermannplatz.

Erworben und wieder veräußert unter nachträglicher grundbuchlicher Sicherung des Wegerechtes der Bahn wurden:

8. das Grundstück Brunnenstraße 106, wo die Bahn aus dem Reichsbahngelände in die Brunnenstraße einschwenkt,
9. die Grundstücke Urbanstraße 80/81, Kottbusser Damm 38 bis 43, Hasenheide 2 bis 4, Urbanstraße 77 bis 79 für den Bf Hermannplatz,
10. die Grundstücke Reichenberger Straße 13/14, wo die Bahn aus der Reichenberger Straße auf den Platz am Kottbusser Tor hinaustritt.

Das Recht der Benutzung des Privatgeländes durch die Bahn im Wege der Eigentumsbeschränkung unter grundbuchlicher Sicherung des Wegerechts wurde erworben bei den Grundstücken:

11. Badstraße 8, wo die Bahn aus der Badstraße nach Westen ausschwenkt, um den Reichsbahnhof Gesundbrunnen westlich der Straßenbrücke zu untertunneln,
12. Münzstraße 10, 11 u. 12 und Kaiser-Wilhelm-Straße 19 sowie Kaiser-Wilhelm-Straße 16/17, wo die Bahn aus der Münzstraße in die Dircksenstraße hinüberwechselt,
13. Alexanderstraße 71, Alexanderstraße 1 und Grunerstraße 1, welche die Bahn für die erforderliche Breite des Bfs Alexanderplatz zum Teil in Anspruch nimmt,
14. Dircksenstraße 5 bis 12, Alexanderstraße 13, 14 und Schicklerstraße 1, wo die Bahn aus der Dircksenstraße in die Alexanderstraße hinüberwechselt,
15. Prinzenstraße 29 bis 31, Ritterstraße 16 bis 18, an der Umbiegung der Bahn aus der Prinzenstraße in die Ritterstraße.

Die Linie B nimmt nur an zwei Stellen privates Gelände in Anspruch, nämlich:

1. die Grundstücke Kurfürstenstraße 23 bis 27, Steglitzer Straße 68, 70 bis 91 und Dennewitzstraße 2 und 3, wo die Bahn den von der Kurfürstenstraße, Steglitzer Straße und Dennewitzstraße umschlossenen Häuserblock durchfährt, um den Übergang von der Untergrundbahn zur Hochbahn zu ermöglichen,
2. die Grundstücke Tempelhofer Ufer 30 und Trebbiner Straße 1, auf denen die Bahn den dem Reichsbahngelände vorgelagerten Häuserblock an der Ecke Trebbiner- und Luckenwalder Straße durchschneidet, um den Landwehrkanal zu überqueren.

Von den Grundstücken Steglitzer Straße 68, 70, 83 und 88 unter 1. wurden nur Teile des Hinderlandes, alle übrigen Grundstücke ganz von der Bahn erworben.

Die Linie C nimmt nur an einer Stelle, nämlich dort, wo sie den Belle-Alliance-Platz im Süden verläßt, um westlich von der Belle-Alliance-Brücke den Landwehrkanal zu untertunneln, das westliche Torgebäude am Halleschen Tor in Anspruch, das, ursprünglich im Eigentum der Stadt, der Bahn überlassen wurde.

Mit dem Bau der Linie E ergriff die Stadt Berlin die Gelegenheit, den Alexanderplatz von Grund auf umzugestalten, der in der Gestalt, in welcher er seit etwa 150 Jahren der Gegenwart überliefert war, den heutigen Verkehrs- und Geschäftsansprüchen nicht mehr gewachsen war und es in Zukunft immer weniger gewesen sein würde. Der vom Magistrat am 5. September 1928 beschlossene Fluchtlinienplan wurde am 3. Juli 1930 förmlich festgestellt und ist im wesentlichen durchgeführt worden. Im Zusammenhang hiermit wurden auch für die Landsberger Straße und für die Neue Königstraße neue Fluchtlinien festgesetzt. Das Interesse, die Linie E in möglichst schlanker Linienführung vom Alexanderplatz in die Frankfurter Allee zu leiten, wurde hiermit verbunden, um zugleich auch dem vom Osten kommenden breiten Straßenzug der Frankfurter Allee durch die Große Frankfurter Straße die ihm bisher fehlende ungezwungene Einmündung auf dem Alexanderplatz zu schaffen. Es wurden daher im Zuge dieser Straße die Häuserblöcke zwischen Kaiser- und Landsberger Straße schräg durchbrochen. Um aus der Flucht der Königstraße, in der die Bahn den Alexanderplatz überquert, in diese neue Straße einzumünden, durchbricht sie vorher den dem Alexanderplatz vorgelagerten Baublock zwischen Landsberger Straße und Neue Königstraße sowie denjenigen zwischen dem Georgenkirchplatz und der Landsberger Straße. An beiden Stellen wurden die Häuser im Hinblick auf die neuen Baufluchten niedergelegt. Die Bahn wurde aus Gründen dieser Straßenverbesserungen nur anteilig mit den entstehenden Kosten belastet (s. Abb. 13 u. 14).

Um den Reichsbahnhof Lichtenberg-Friedrichsfelde zu unterfahren und durch die Prinzenstraße nach Friedrichsfelde zu gelangen, tritt schließlich die Linie E vor dem Reichsbahngelände in die südliche Bauflucht der Frankfurter Allee ein und nimmt das Grundstück Frankfurter Allee 155 bis 160 und einen Teil der Grundstücke 161 bis 165 in Anspruch. Das Recht der Benutzung beider Grundstücke, des zweiten unter Abtrennung des betroffenen Teiles, wurde für die Bahn als Eigentumsbeschränkung grundbuchlich eingetragen.

In allen diesen Fällen, in denen die U-Bahn nicht auf öffentlichen Verkehrswegen liegt, sondern durch bebautes bzw. bebauungsfähiges Gelände ihren Weg nimmt, befindet sie sich einer anderen Rechtslage gegenüber, nicht nur hinsichtlich Benutzung des Geländes überhaupt, sondern auch hinsichtlich etwaiger Übertragung von Geräuschen und Erschütterungen. Gehen solche von den auf den Straßen sich bewegenden Fahrzeugen aus, müssen sie des öffentlichen Verkehrscharakters der Straßen wegen von den Anwohnern erduldet werden. Erschütterungen und Geräusche, die vom Bahnbetriebe auf dem Privatgelände herrühren, brauchen indessen, da sie im Sinne von § 906 BGB Folge einer ungewöhnlichen Benutzung des Grundstücks sind, nicht ohne weiteres, d. h. ohne entsprechende Entschädigung, von dem Eigentümer sowie auch nicht von Nachbareigentümern geduldet zu werden.

In Anbetracht dieser Rechtslage empfahl es sich, für die U-Bahn überall dort, wo ihre Linienführung über Gelände führte, das bebaut war oder bei dem mit einer künftigen Bebauung gerechnet werden mußte, Vorsorge zu treffen, daß das Bahngeräusch und die von den Zügen herrührenden Vibrationen des Bahnbauwerks, die auch bei bestem Zustand des Oberbaues und der Bettung nicht ganz zu vermeiden sind, sich nicht störend auf die Häuser übertragen, damit hohe Entschädigungen oder Wertminderungen bahneigenen Besitzes vermieden werden. Solche Maßregeln sind um so weitgehender auch in den Fällen bahneigenen Besitzes getroffen, je bedeutender der Wert der in Mitleidenschaft gezogenen Baulichkeiten war.

Auf den Grundstücken, welche die Linien A und B als Hochbahn durchschneiden, nämlich Bülowstraße 69, Dennewitzstraße 2 und 3 und Tempelhofer Ufer 30, wurde in den beiden ersten Fällen der für die Bahn erforderliche Raum durch Ausbruch aus den Häusern freigemacht und die über der Bahn verbleibenden Etagen abgefangen. In dem letztgenannten Falle wurde das alte Haus abgebrochen und ein neues unter Freilassung der für die Bahn erforderlichen Durchfahrt errichtet (Abb. 71 u. 72). Da in diesen Fällen die Grundstücke Bahneigentum geworden waren und es sich nicht um Objekte erheblichen Wertes handelte, begnügte man sich damit, die die Eisenkonstruktion der Bahn tragenden Pfeiler unabhängig von den Hausfundamenten zu fundieren, um so die unmittelbare Übertragung von Erschütterungen und der sogenannten Bodengeräusche zu verhindern. Viadukt und Fahrbahn führten frei durch die Häuser hindurch. Ein in seinen äußeren Bedingungen ähnlicher Fall liegt dort vor,

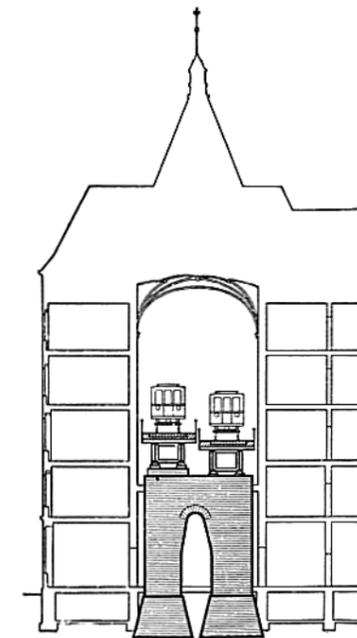


Abb. 71. Hochbahndurchschneidung Tempelhofer Ufer 30. Querschnitt.

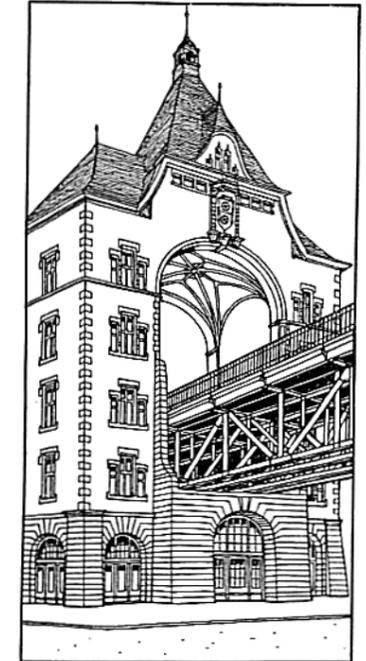


Abb. 72. Hochbahndurchschneidung Tempelhofer Ufer 30. Ansicht.

wo die Linie A nach Überschreitung des Landwehrkanals von der Hochbahn zur Untergrundbahn übergeht. Die Hintergebäude der für diesen Übergang bahneitig erworbenen Grundstücke Köthener Straße 11 bis 26 wurden abgebrochen, da sich wegen ihres Alters der Ausbruch nicht lohnte. Ob etwa im Falle einer Wiederveräußerung der Grundstücke der Bahnkörper später überbaut wird, bleibt dahingestellt. Die Bahn geht jedenfalls frei über die Grundstücke hinweg, was im Hinblick auf die neben der U-Bahn liegende, den Grundstücken also unmittelbar benachbarte Ringbahn um so unbedenklicher war (Abb. 73, 74 u. 75).

Wo die Bahn im Tunnel privates Gelände anschneidet oder durchquert, ist die Geräuschübertragung nicht in dem Maße zu befürchten wie bei offener Bahn. Hier ist die unmittelbare Umgebung die Geräuschübertragung durch die Luft, dort auf dem Wege fester Materie ausgesetzt. Liegt der Bahntunnel in erheblicher Tiefe, so wird das Betriebsgeräusch bereits durch die überlagernde Erdschicht so gedämpft, daß es für die Bewohner der nahe angrenzenden bzw. darüberliegenden Häuser nicht mehr störend ist. Bei flach unter der Erde liegendem Tunnel, d. h. also fast überall bei der Berliner U-Bahn, sind indessen von vornherein besondere Vorkehrungen zur Geräuschdämpfung getroffen worden, weil sie sich später nur unter weit größeren Kosten würden nachholen lassen.

Gleichgültig, ob das Gelände zunächst noch unbebaut, ob es bereits bebaut oder ob es unmittelbar im Anschluß an den Tunnelbau bebaut werden sollte, ist nach dem Grundsatz verfahren, den Bahntunnel in keinerlei direkte Berührung mit dem Hause zu bringen. Es wurden beiderseits abgetrennt vom Bahntunnel Parallelmauern auf dem Grundstück errichtet, die über der Tunneldecke, unabhängig auch von ihr, eine Platte tragen. Diese besteht aus Eisenträgern und Mauerwerk oder armiertem Beton und ist genügend stark konstruiert, um die Lasten der Hausfundamente, Frontmauern und Pfeiler des Gebäudes aufzunehmen. Mit dem Heraustritt des Bahntunnels aus dem Baublock vermindert sich naturgemäß auch die Gefahr einer Geräuschübertragung auf die Häuser des Blocks, da das umgebende Erdreich einen genügenden Puffer bildet. Die Parallelmauern sind indessen stets etwas über die Baufluchten hinausgeführt. Der zwischen den Tunnelwänden und den Parallelmauern einerseits und zwischen der Tunneldecke und der auf den Parallelmauern ruhenden

Platte andererseits verbleibende Raum ist mit grobkörnigem Kies ausgefüllt. Es hat sich gezeigt, daß die Geräuschübertragung durch feste Materie wirksamer gehemmt wird, wenn Schichten von Materialien verschiedenen Gewichtes und verschiedener Konsistenz zwischengeschaltet werden. Mit dieser Bauart ist ausreichende Wirkung erzielt worden (Abb. 76 bis 78). Schwieriger gestaltet sich die Trennung des Bahntunnels von dem darüberstehenden Hause dann, wenn die Breite des ersteren eine Mittelunterstützung der auf den Parallelmauern ruhenden, das

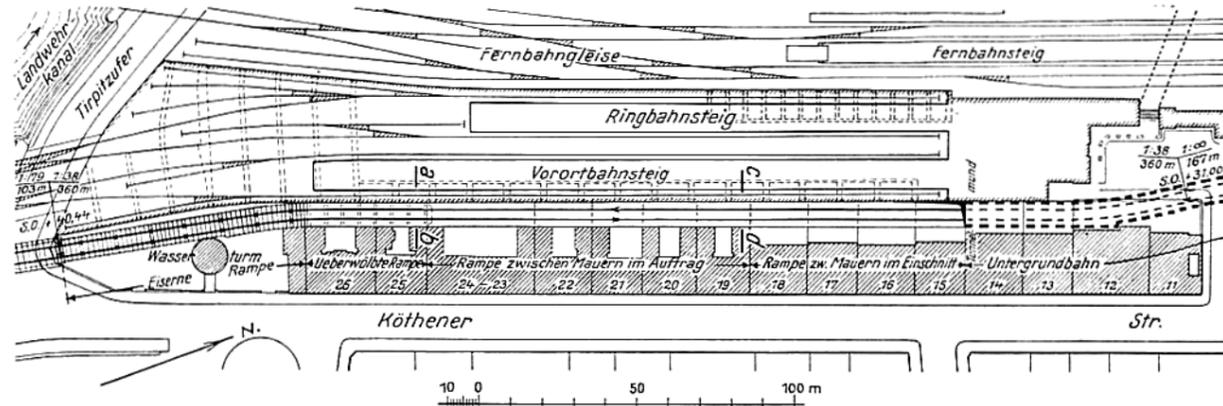


Abb. 73. Bahnrampe der Linie A auf den Grundstücken Köthener Straße 11 bis 26.

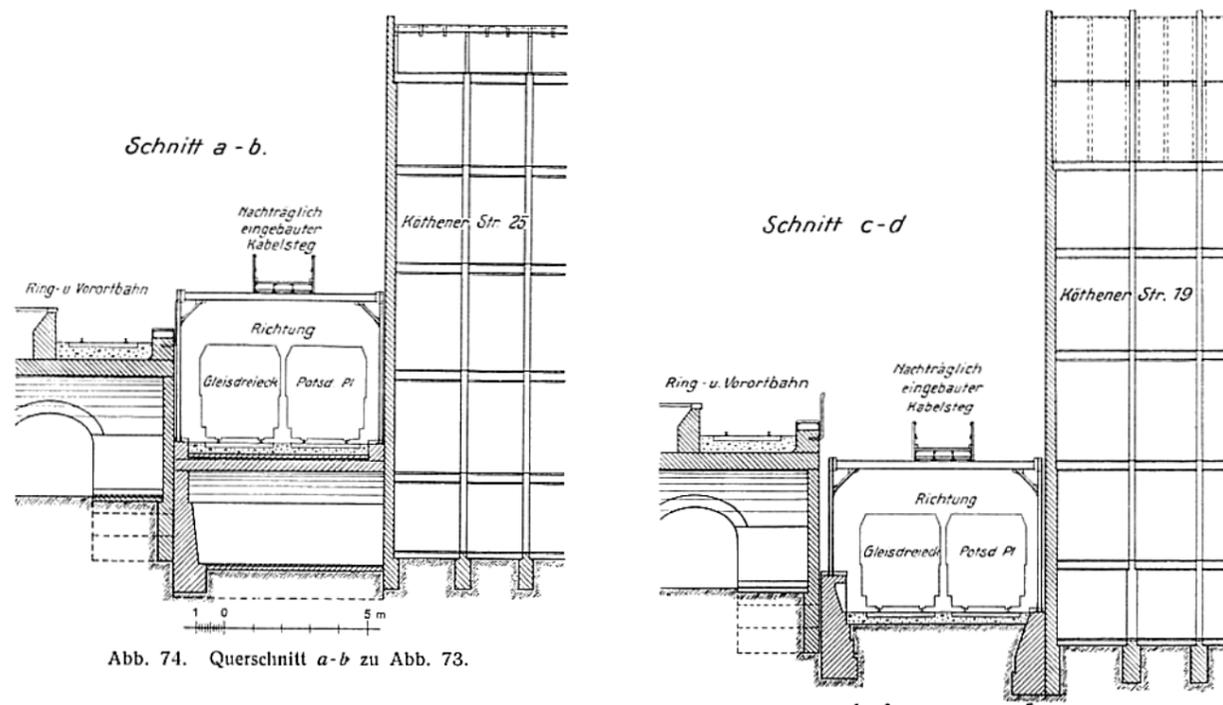


Abb. 74. Querschnitt a-b zu Abb. 73.

Abb. 75. Querschnitt c-d zu Abb. 73.

Haus stützenden Platte erfordert. Dieser Fall liegt z. B. beim U-Bf Potsdamer Platz vor, der sich mit seinem südlichen Teil unter dem zwischen Saarlandstraße und Leipziger Platz gelegenen Hotel Fürstenhof befindet. Hier sind folgerichtig die auf besonderen vom Tunnel unabhängigen Fundamenten ruhenden Mittelstützen der Tragplatte durch eine eiserne Rohrkonstruktion gesteckt, die zur Mittelunterstützung der Tunneldecke dient. Da der Grundwasserspiegel etwa in halber Höhe des Bahnhofsraumes liegt, mußte dieser gegen das Grundwasser durch eine Dichtung innerhalb der Rohrkonstruktion geschützt werden (Abb. 79 u. 80).

Die Ausführung gestaltete sich insofern einfach, als der Bahntunnel nach Abriß der alten Häuser gleichzeitig mit den Fundamenten des neu entstehenden Hotelbaues eingebaut werden konnte. Zwischen dem Leipziger Platz und der Voßstraße begünstigte der Erweiterungsbau des Warenhauses Wertheim den Bahnbau in gleicher Weise. Beide glücklichen Umstände zusammen waren der Grund, weshalb die Bahnlinie überhaupt

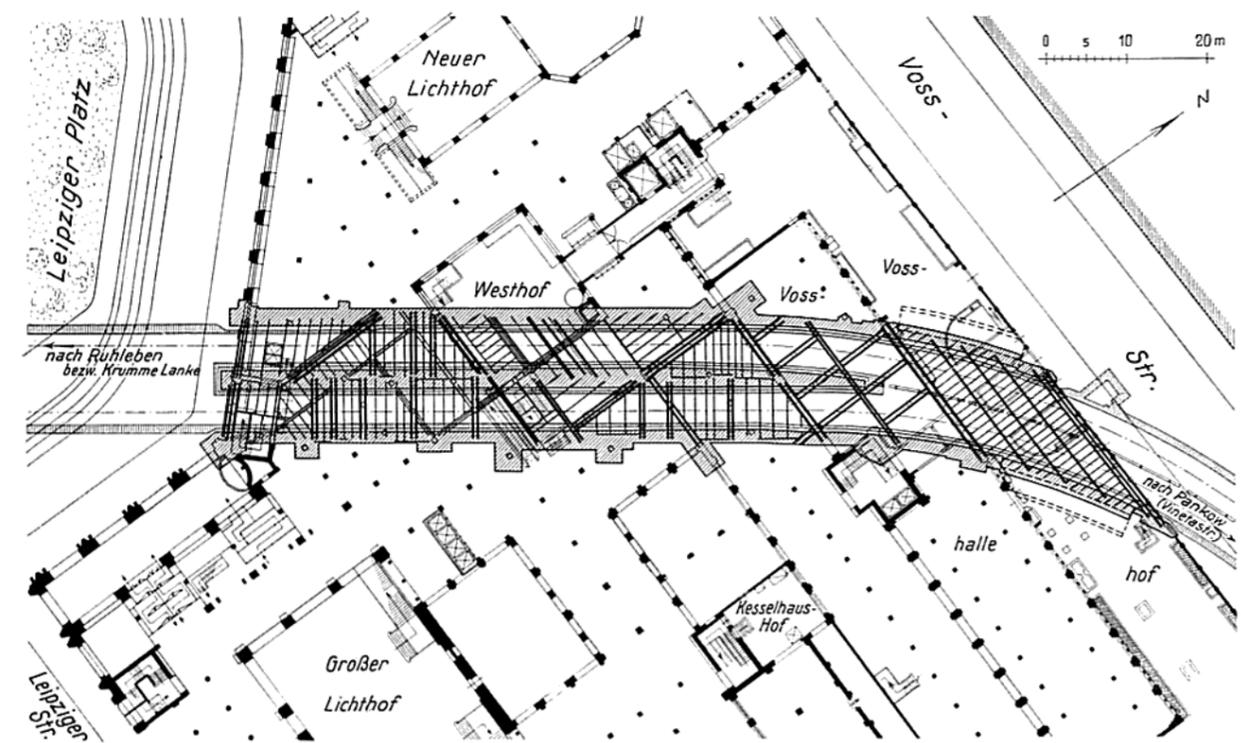


Abb. 76. Untertunnelung des Warenhauses Wertheim zwischen Leipziger Platz und Voßstraße.

so günstig quer über den Leipziger Platz gelegt werden konnte und nicht, wie ursprünglich beabsichtigt war, den Umweg über den Potsdamer Platz zu nehmen brauchte.

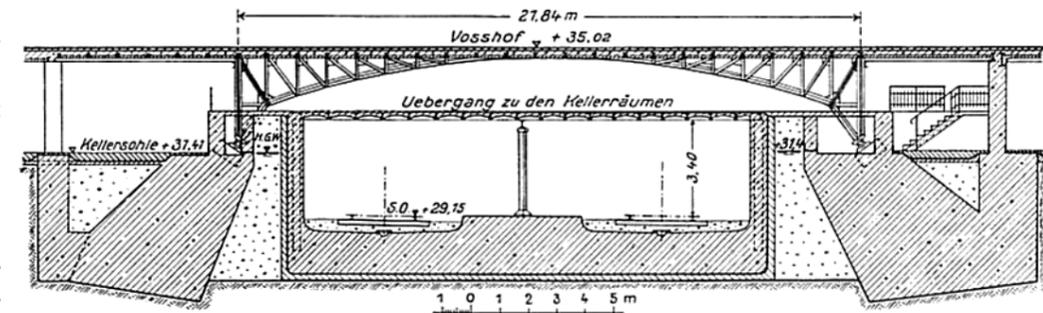


Abb. 77. Querschnitt durch den Voßhof zu Abb. 76.

In den Fällen 4, 5 u. 6 der Linie A erschien es vorteilhaft, die an sich nicht hochwertigen Häuser auf den bahnsseitig erworbenen Grundstücken niederzulegen und den Tunnel nebst den beiderseitigen Parallelmauern auf den freien Baustellen einzubauen und sie in diesem Zustand zum Verkauf zu stellen. Schwieriger und langwieriger gestaltete sich der Tunnelbau dort, wo die Häuser zu wertvoll waren, um abgerissen zu werden. Derart lagen die Fälle 7, 8 u. 12 der Linie A sowie 8, 11, 13, 14 u. 15 der Linie D. Hier mußten die Parallelmauern, welche den Häusern über dem Tunnel künftig als Stütze dienen sollten, stückweise unter Wasserhaltung, die zum Teil in den Kellerräumen der Häuser eingebaut wurde, quer durch die Hausfundamente hindurchgeführt werden. Die Hausmauern wurden vorher provisorisch abgefangen, um dann auf die fertigen Parallelmauern überbrückende Trägerplatte abgesetzt zu werden. Alle Bautappen des ganzen Bauvorgangs

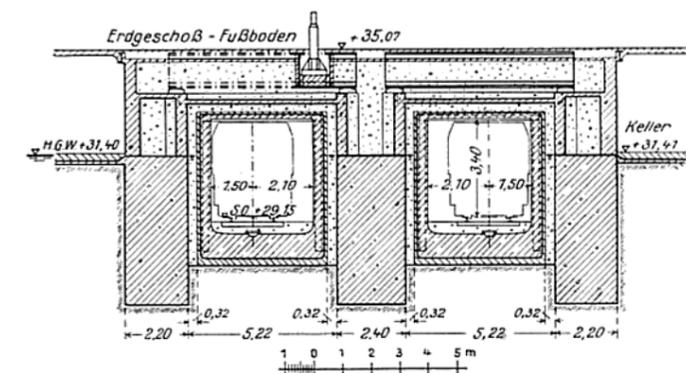


Abb. 78. Normalquerschnitt zu Abb. 76.

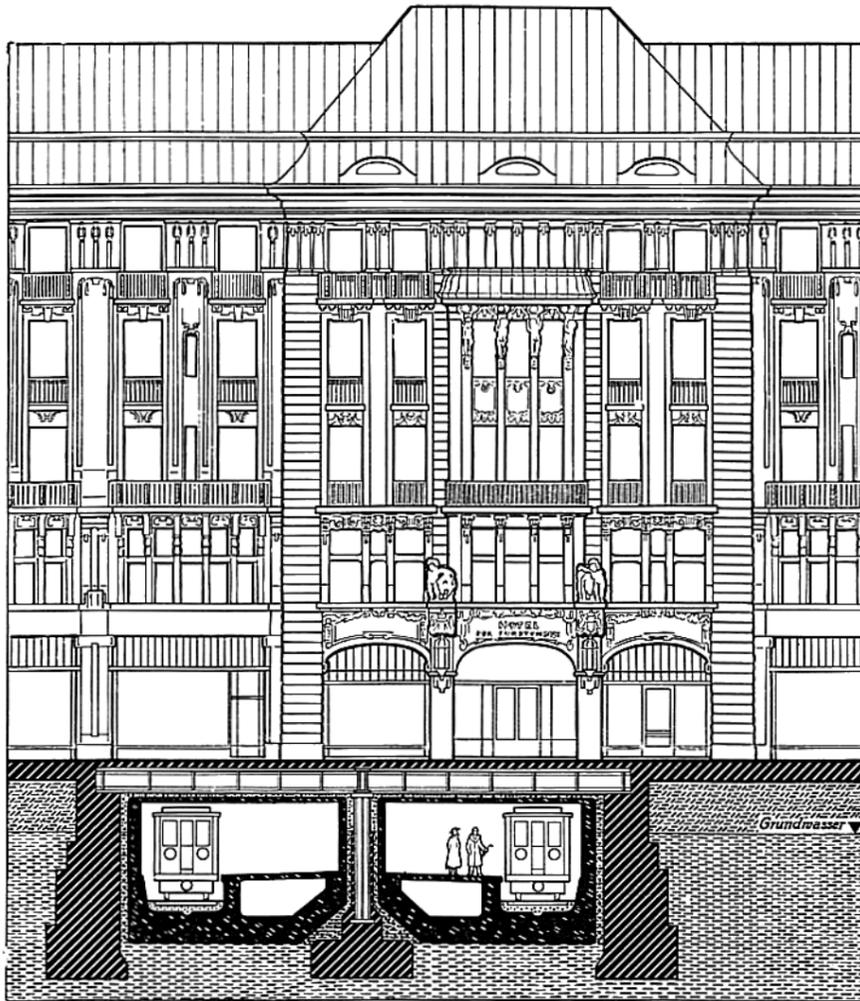


Abb. 79. Untertunnelung des Hotels Fürstenhof zwischen Leipziger Platz und Saarlandstraße (Linie A).

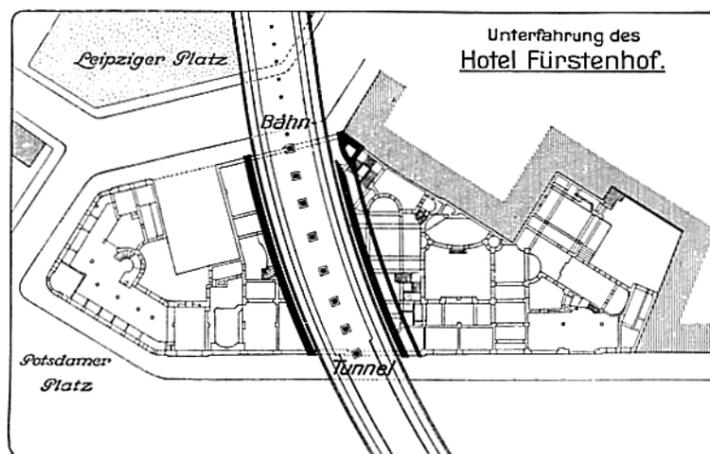


Abb. 80. Lageplan zu Abb. 79.

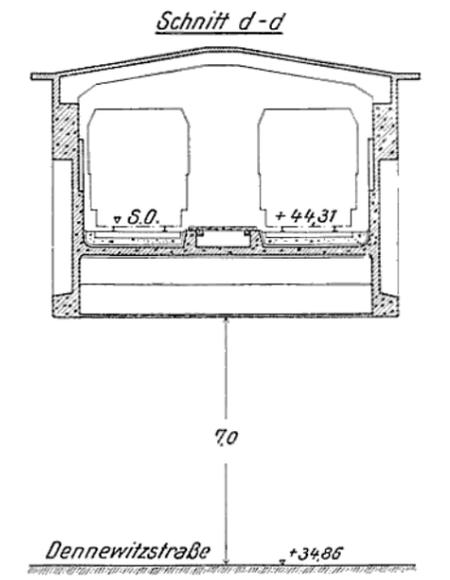
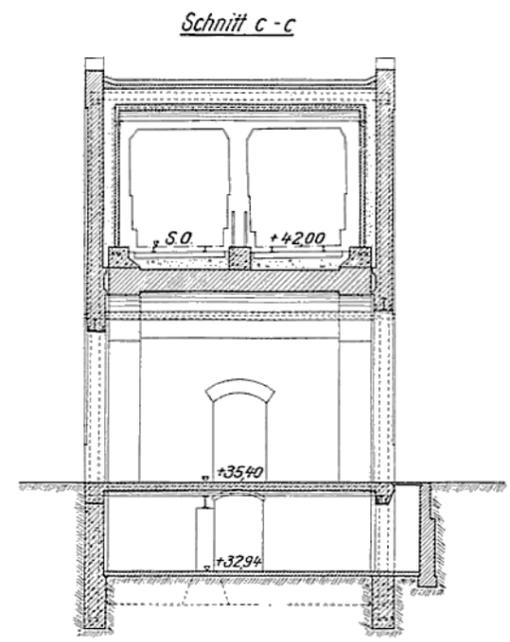
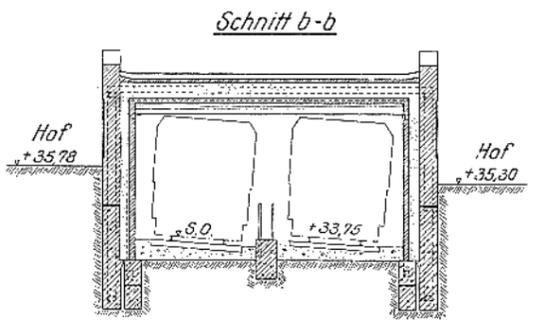
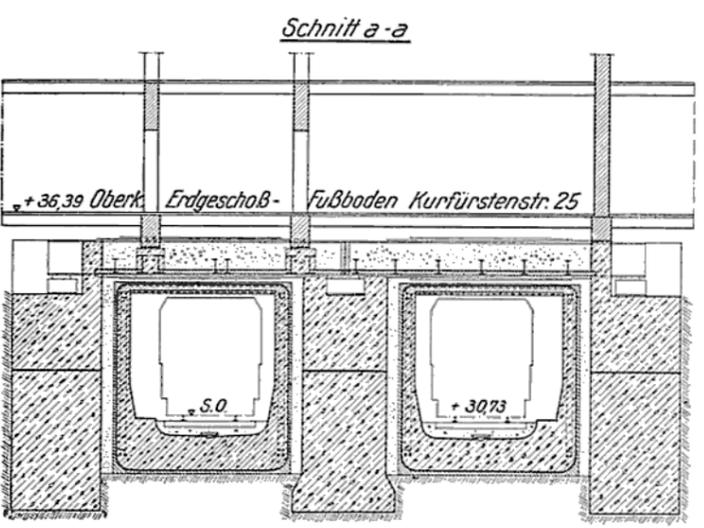
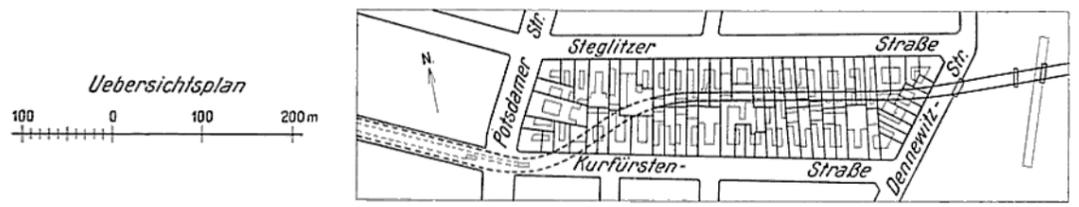
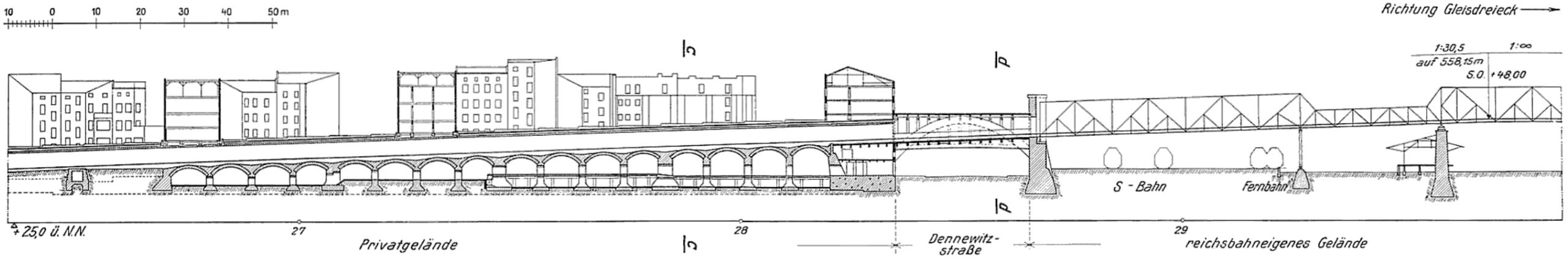
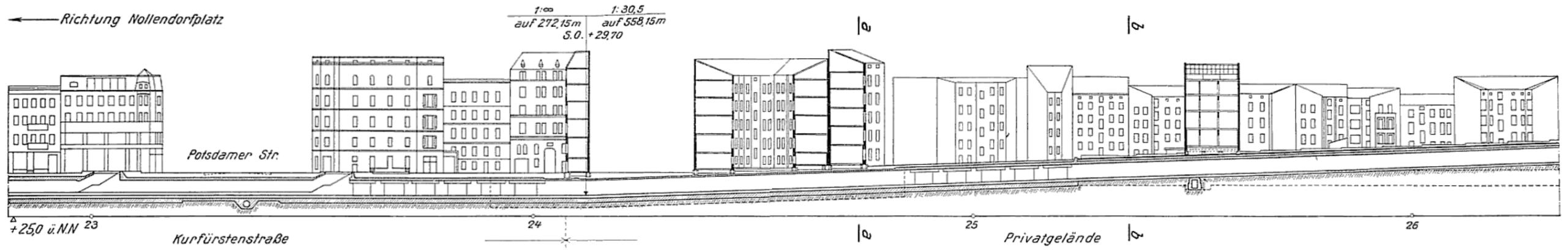
mußten auf das präziseste und sorgfältigste durchgeführt werden, damit die Gebäude, deren Wohnungen übrigens in keinem Falle geräumt wurden, keine erhebliche Beschädigung erfuhren (Abb. 82 bis 85).

Innerhalb des U-Bahnnetzes gibt es bisher nur einen einzigen Fall, wo von dem Grundsatz der Unabhängigkeit des Tunnelbauwerkes vom Hause abgewichen wurde, und zwar dort, wo die Linie E, vom Alexanderplatz kommend, den Baublock zwischen Landsberger Straße und Neue Königstraße durchschneidet. Da die Möglichkeit geschaffen werden sollte, diesen durch seine ungewöhnlich günstige Lage besonders wertvollen Baublock mit einem zehnstöckigen Hochhaus zu bebauen, mußten im Interesse einer einheitlichen Fundamentierung dieses Hochhauses seine Fundamente gleichzeitig mit dem Tunnelbau hergestellt werden. Es mußte von der oben geschilderten Regelbaumethode abgewichen werden, weil die komplizierte Gleisentwicklung innerhalb des Blockes zuviel

Grundfläche unter der Baustelle in Anspruch genommen hätte, die andererseits von den Hausfundamenten nicht entbehrt werden konnte, ohne daß zu hohe Pressungen auf den Boden ausgeübt wurden. Das Hausfundament wurde daher als ein einheitlich armerter Betonblock hergestellt mit rohrartigen Aussparungen für drei Gleise der Bahn. Sohle und Seitenflächen des ganzen Betonblocks sind durch die übliche Dichtung mittels mehrlagiger Asphaltpappe gegen Eindringen des Grundwassers in die Tunnelröhren isoliert, und die Isolierung der Seitenflächen geht ohne Unterbrechung in die Dichtung der anschließenden Tunnel über (Abb. 89). Bei dem außerordentlich großen toten Gewicht des Fundament-

blockes von rd. 90 000 t ist nicht zu erwarten, daß die durchfahrenden Züge mit einem Höchstgewicht von 230 Tonnen merkbare Geräusche oder Erschütterungseinwirkungen auf die Gebäude ausüben.

Es wurde schon im Abschnitt C erwähnt, daß die Linie B den Übergang aus der Tunnellage zur Hochbahnlage in den von der Potsdamer Straße, Steglitzer Straße, Dennewitzstraße und Kurfürstenstraße umschlossenen



**Innenröhre** Wände: Mauerwerk zwischen eisernen Stielen  
 Decke: Betonkappen zwischen Trägern  
 Fundamente: Beton

**Außenröhre** Wände: unter Gelände Beton  
 über Gelände Mauerwerk  
 Decke: Kiesüberschüttung mit wasserdichtem Belag

**Hohlraum** zwischen innerer und äußerer Röhre ausgefüllt mit Kies,  
 Wände des Hohlraumes mit Isolierplatten belegt.

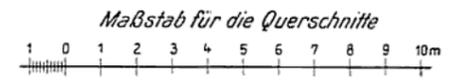


Abb. 81. Rampe auf der Linie B zwischen Potsdamer Straße und Dennewitzstraße.

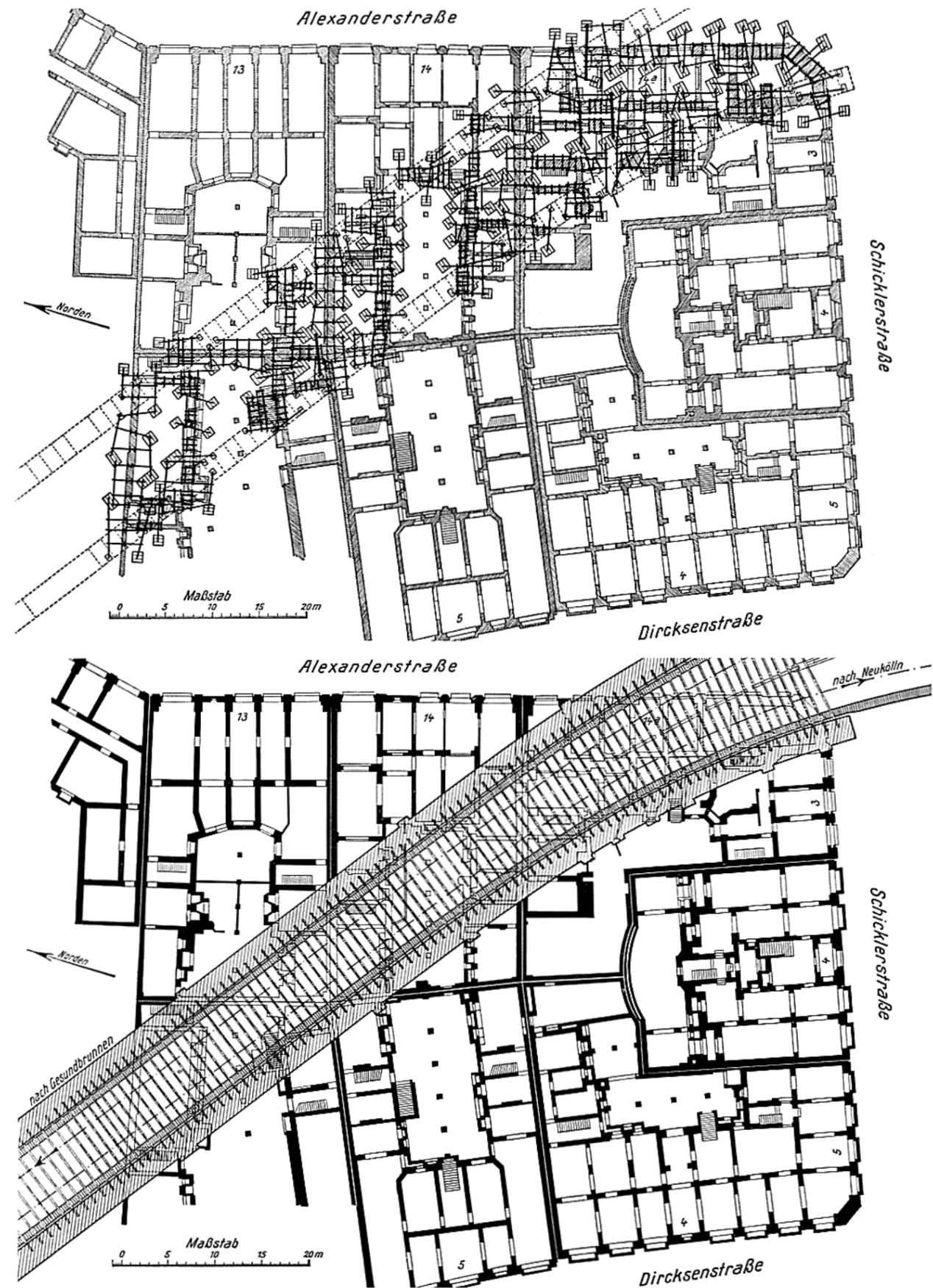


Abb. 82 u. 83. Untertunnelung der Häusergruppe Alexander-, Schickler- und Dircksenstraße (Linie D).  
 Bauvorgang für die Ausführung der Parallelmauern — Parallelmauern mit Trägerplatte für die Gebäude.  
 Bousset, Die Berliner U-Bahn.



- a) Parallelmauern
- b) Träger für die Hauslasten
- c) Verteilungsträger für die Hausfundamente
- d) Schalldämpfende Füllung zwischen Parallelmauer und Tunnel

gewissermaßen über den ersten zu stützen, der unabhängig von den Rampenmauern fundiert ist. Der Zwischenraum der beiden Röhren ist mit schalldämpfendem Material ausgefüllt (Abb. 81). Um auch das Geräusch der aus der Bauflucht der Dennewitzstraße

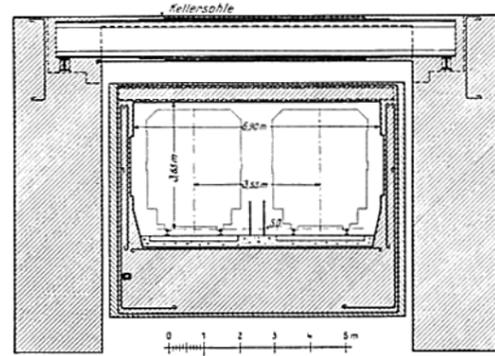


Abb. 84 u. 85. Untertunnelung der Häusergruppe Alexander-, Schickler- und Dirksenstraße. Querschnitt und Perspektive.

Häuserblock hinein entwickelt. Sie unterfährt die Häuser Kurfürstenstraße 23 bis 27, steigt als Rampe auf dem Hintergelände der der Steglitzer Straße zugekehrten, bahnsseitig erworbenen Grundstücke in unmittelbarer Nachbarschaft der der Kurfürstenstraße zugehörigen Grundstücke auf und tritt als Hochbahn aus der Bauflucht der Dennewitzstraße heraus. Diese Sachlage führte dazu, die Bahn nicht offen über die Rampe zu führen, sondern tunnelartig zu überdecken und noch einen zweiten Tunnel

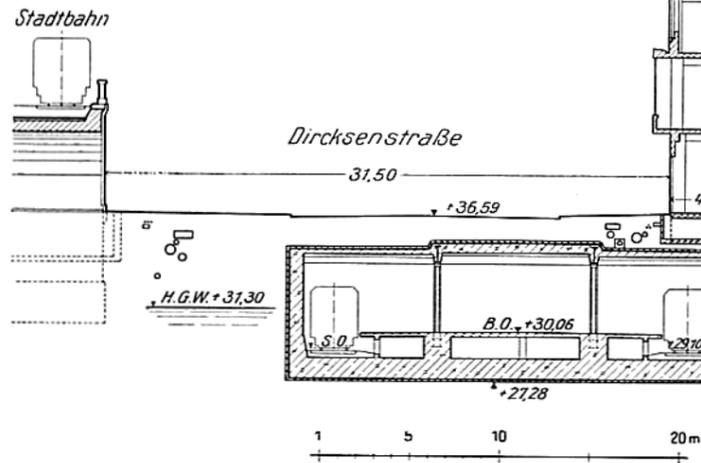


Abb. 86. Querschnitt durch den U-Bahnhof Alexanderplatz der Linie D am Haus Alexander in der Dirksenstraße.

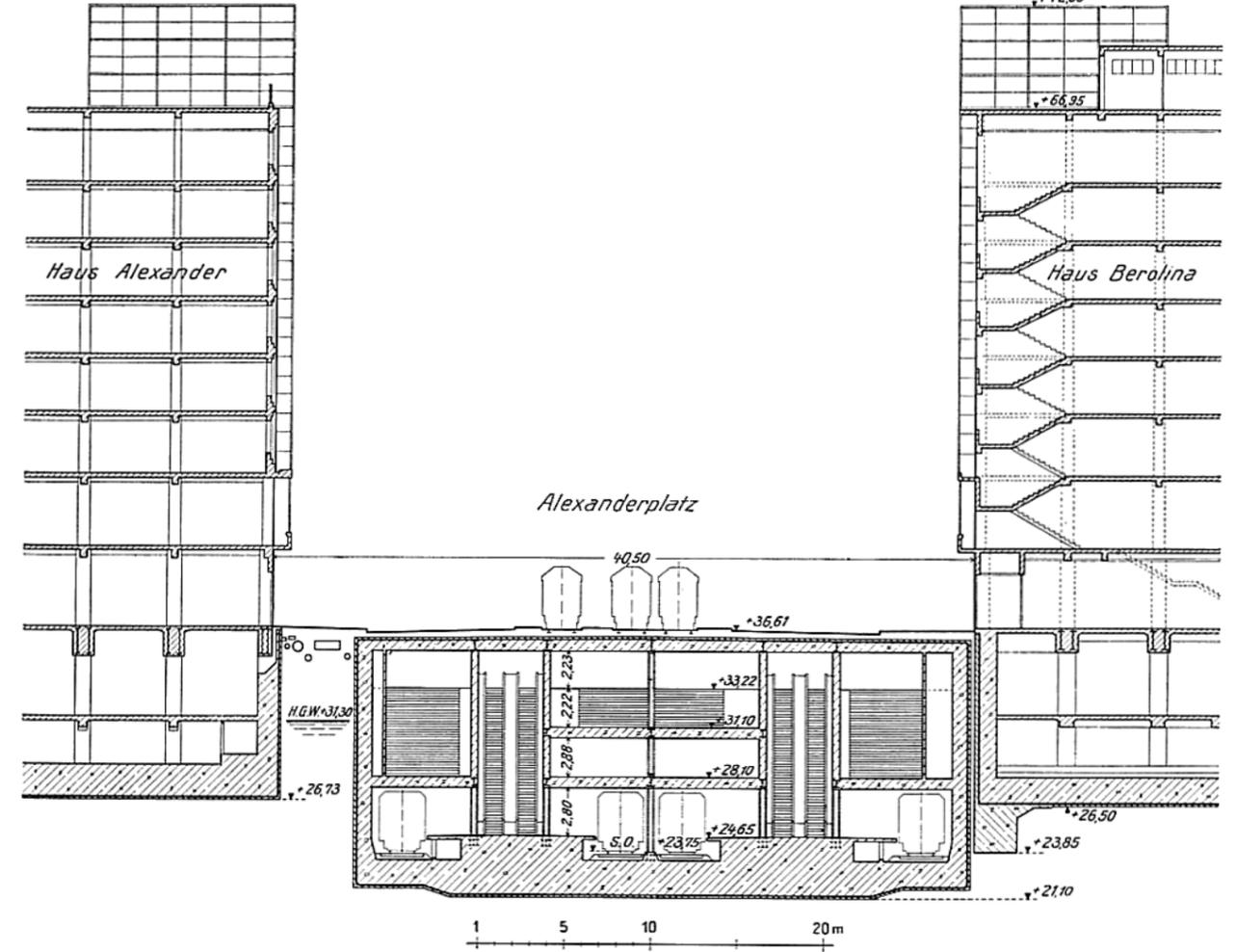


Abb. 87. Querschnitt durch den U-Bahnhof Alexanderplatz der Linie E und die Häuser Alexander und Berolina.

heraustretenden Züge von den nebenliegenden Häusern, die nicht Bahneigentum sind, fernzuhalten, ist die Überbrückung der Dennewitzstraße als ein allseitig geschlossenes Bauwerk ausgeführt (s. Abb. 81).

Auf den Tunnelstrecken gibt es einige Fälle, wo die Gebäude vom Bahntunnel nur angeschnitten werden; es sind dies die Fälle 1 und 4 der Linie A und die Fälle 10 und 12 der Linie D. Die Gebäude sind dann entweder über dem Bahntunnel frei ausgekragt (Abb. 86 u. 87), oder die überkragenden Hausmauern sind durch einen

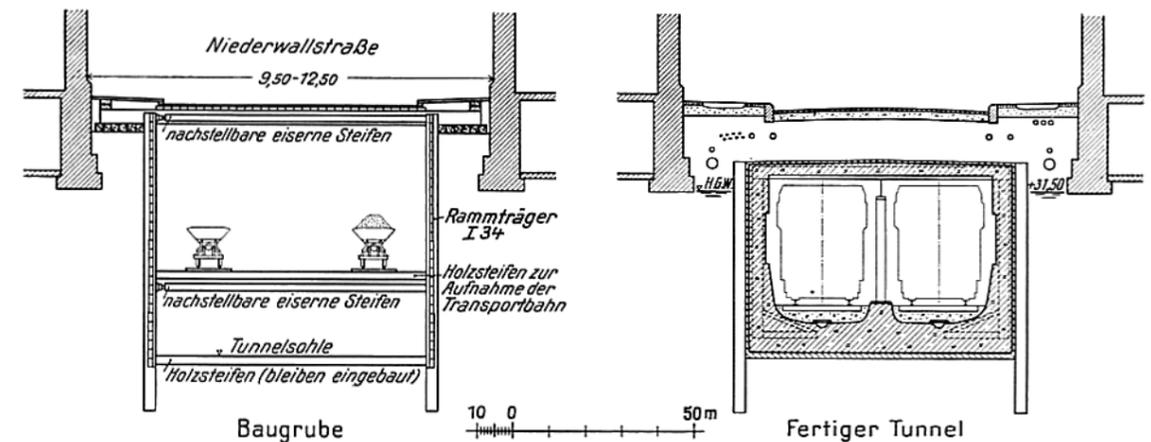


Abb. 88. Tunnelbau in der Niederwallstraße (Linie A).

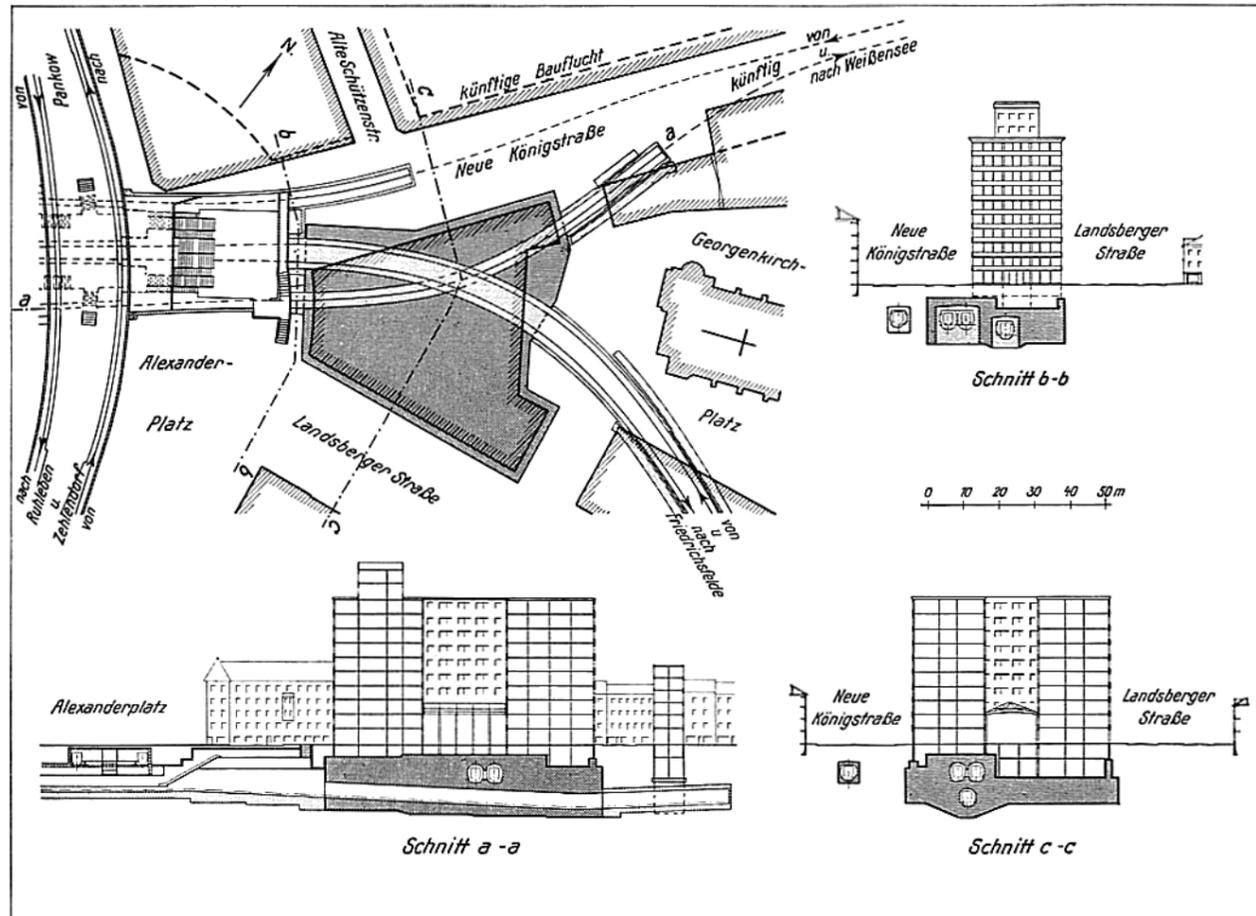


Abb. 89. Durchführung der U-Bahn durch den Baublock zwischen Landsberger- und Neue Königstraße.

über der Tunneldecke verlegten Trägerrost unterstützt, der auf beiderseitig vom Tunnel errichteten Sonderfundamenten ruht. Die Häuser sind also auch hier unabhängig vom Bahntunnel geblieben.

Der Eingriff in Privateigentum hat sich nicht allein auf diejenigen Fälle beschränkt, in denen der Bahnkörper selbst solches Eigentum in Anspruch nahm. Die Sohle des Tunnelbaukörpers liegt normal bei den Kleinprofilinien A und B 6,50 m bzw. 8,90 m unter der Straßenkrone, bei den Großprofilinien C, D und E 6,70 m bzw. 9,10 m, je nachdem auf der betreffenden Bahnstrecke kein oder ein Zwischengeschoss für die Bahnhofsingänge vorhanden ist. In jedem Falle also liegt die Bausohle tiefer als die Fundamente aller älteren Häuser, deren Fundamente niemals bis über den Grundwasserspiegel hinabgeführt sind. In schmalen Straßen, die nicht wesentlich breiter sind als der Bahntunnel, ist bei der Ausbohlung und Aussteifung

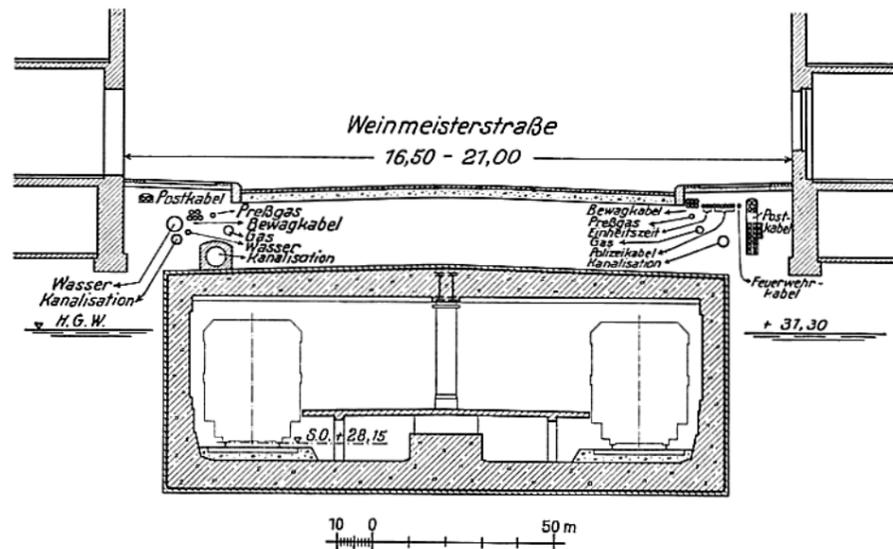


Abb. 90. Querschnitt durch den U-Bahnhof Weinmeisterstraße (Linie D).

der Baugrube große Vorsicht geboten in Rücksicht auf die Häuserfronten, insbesondere wenn ein etwa unter dem natürlichen Böschungswinkel von der äußeren Tunnelkante gezogener Winkelschenkel die Bauflucht unterhalb der Hausfundamente schneidet. Nur eine vollkommene Baugrubenabsteifung würde den Schub des Erdbodens ausgleichen. Dies setzt indessen nicht allein eine vollkommene Starrheit des Absteifungssystems sondern auch eine Vollkommenheit ihrer Ausführung voraus, die praktisch auch bei vorsichtigster Ausführung nicht völlig erreichbar ist. Ob man sich nun in solchen Fällen zu einer Unterfangung, d. h. Vertiefung der Hausfundamente bis zur Bausohle des Tunnels entschloß oder nicht, wurde jeweils davon abhängig gemacht, ob es sich um wertvolle monumentale

bzw. in ihrem Bestand sehr empfindliche Häuser handelte oder nicht. Denn auch die Unterfangung, wie übrigens jeder Ladenausbruch und jeder Umbau in einem Hause ist ein das Haus in seiner bisherigen Gleichgewichtslage störender Bauvorgang. Eine solche Unterfangung schützt allerdings dann vollkommen zuverlässig, wenn unvorhergesehene Zwischenfälle die in sich abgeschlossene und versteifte Tiefbaugrube des Tunnels gefährden sollten. In der Niederwallstraße auf der Linienführung der Linie A und in der Weinmeisterstraße auf der Linienführung der Linie D wurde z. B. von einer Unterfangung der Häuser Abstand genommen. Im ersteren Falle erreichte man durch eiserne, mit Nachstellvorrichtungen versehene Steifen eine derartige Verstrebung der verhältnismäßig schmalen Tunnelbaugrube, daß die hier nur drei Stockwerke hohen Häuser im wesentlichen unversehrt bleiben mußten und auch wirklich blieben (Abb. 88). Im zweiten Falle (Abb. 90), handelte es sich um einen breiten Bahnhofstunnel. Hier wurde jeweilig nur eine kurze Baustrecke geöffnet, die man deshalb auch um so sicherer in der Hand hatte. Die Sicherheit der Häuser wurde also auf Kosten des Baufortschritts erreicht. Der Bf Klosterstraße der Linie A mußte in einer Breite von etwa 18 m und in einer Bautiefe, die die beiderseitigen Fundamenttiefen um etwa 5 m überschreitet, in dem etwa 22 m breiten Zwischenraum zwischen Stadthaus und Parochialkirche eingebaut werden. Hier wurde, bevor man zur Ausschachtung bis zu den äußeren Seitenwänden schritt, die Tunneldecke zunächst auskragend auf provisorische Mauern in größerem Abstand von den Baufluchten gesetzt (Abb. 91). Die Tunneldecke bildete sodann eine vollkommen starre Versteifung, unter der darauf folgend beiderseits die verhältnismäßig schmalen Reststreifen des Bahnhofs mit den endgültigen Tunnelseitenwänden ausgeführt werden konnten.

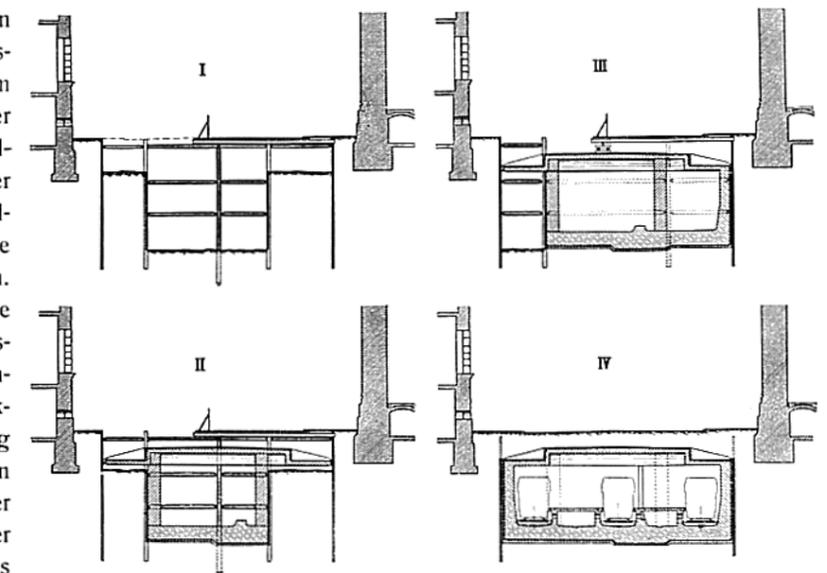


Abb. 91. Arbeitsvorgang beim Bau des U-Bahnhofs Klosterstraße (Linie A).

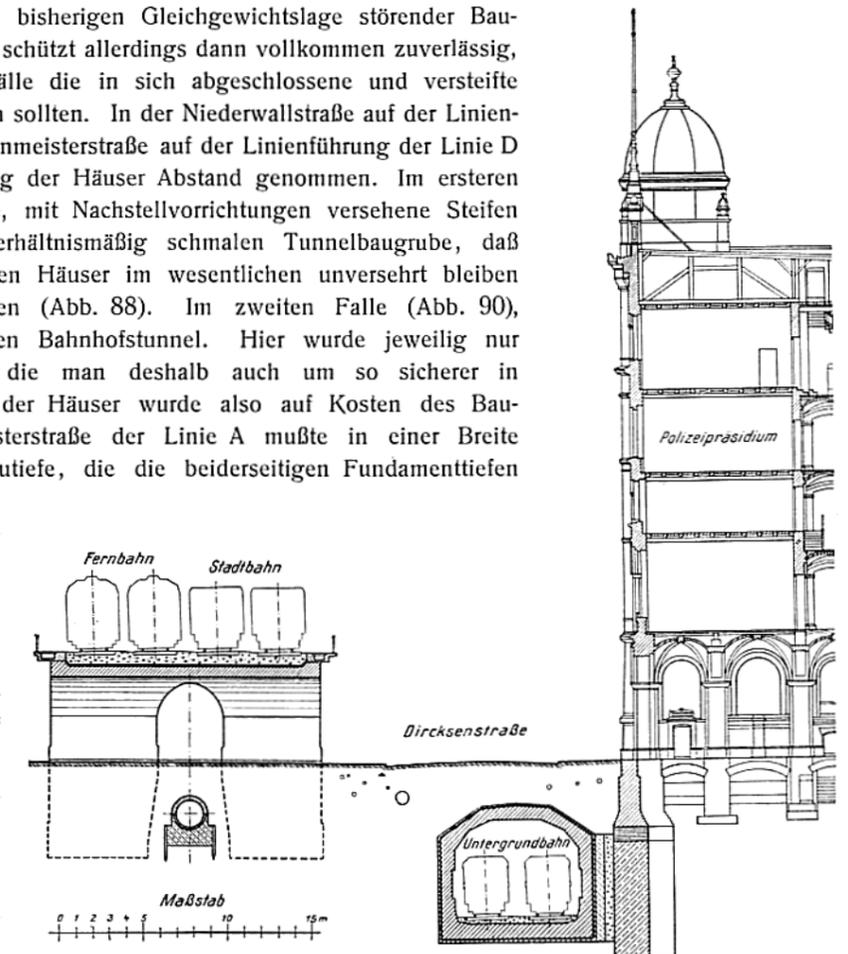


Abb. 92. Schnitt durch den Bahntunnel der Linie D in der Dirksenstraße. Sicherung der Fundamente des Polizeipräsidioms.

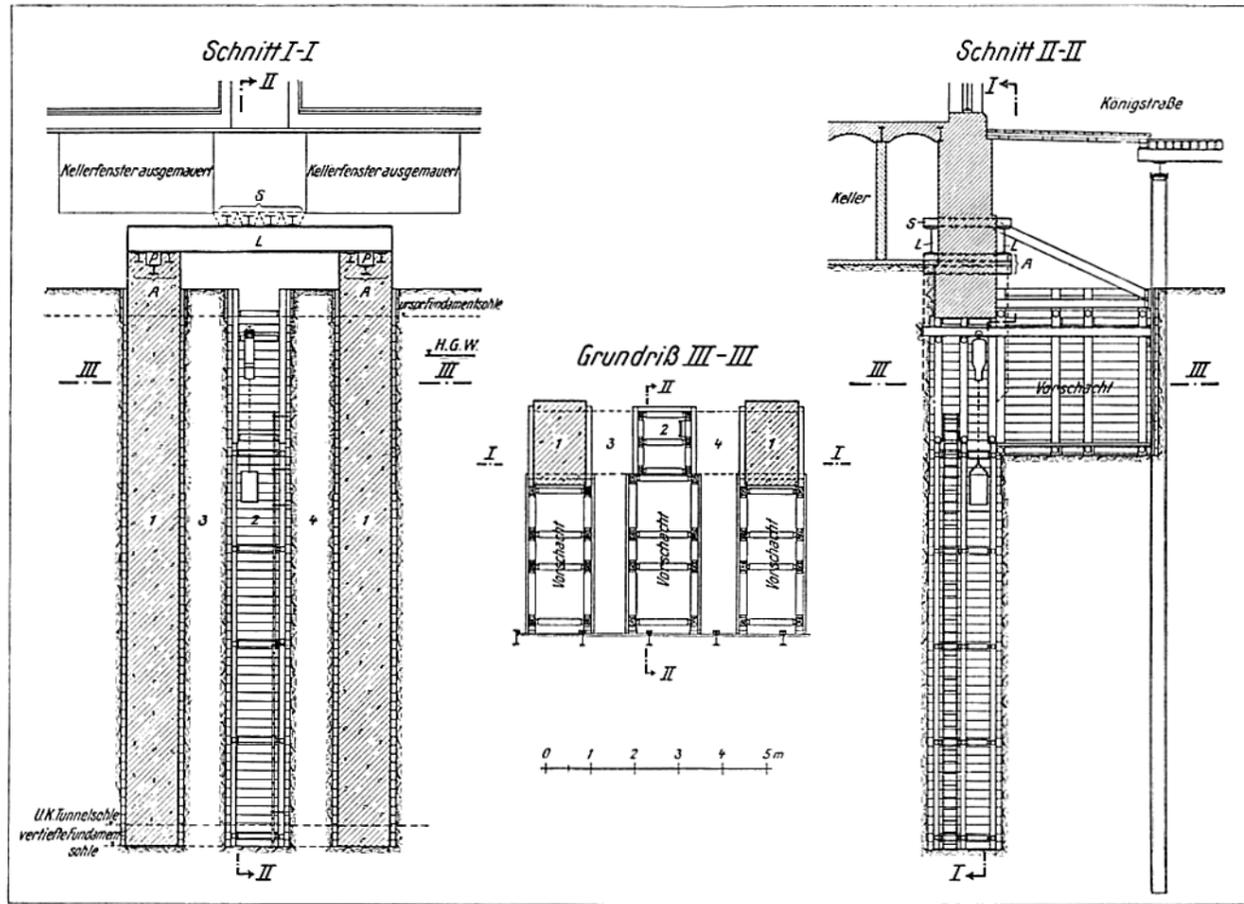
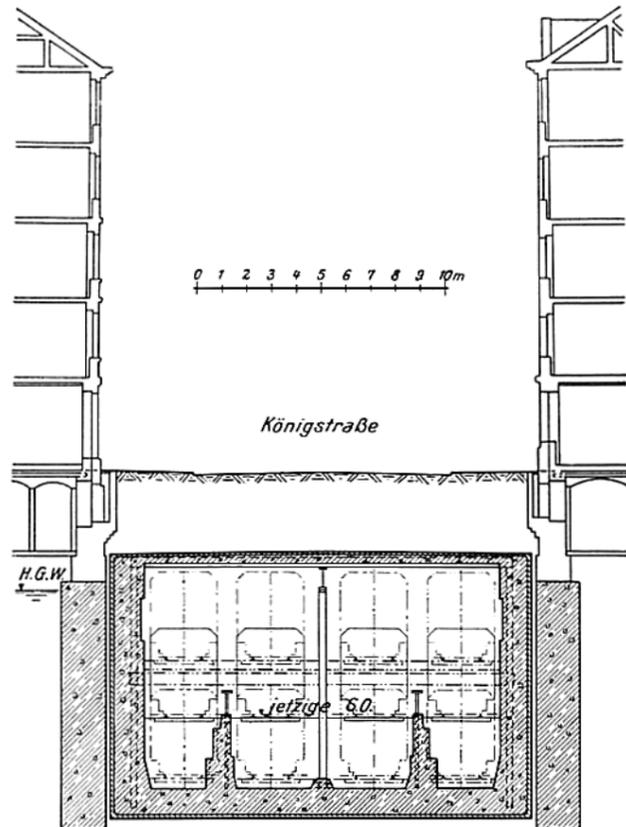


Abb. 93 u. 94. Bahntunnel in der Königstraße (Linie E).  
Unterfangung der Häuserfronten.



Sonst wurden, wie z. B. in der Dirksenstraße, wo sich die Linie D fast unmittelbar dem Gebäude des Polizeipräsidiums nähert (Abb. 92), und in der Königstraße, wo die Linie E fast die ganze Straßenbreite in Anspruch nimmt, eine dem Tunnelbau vorhergehende Unterfangung zur Sicherung der Gebäude vorgenommen. Auch sie waren mit größter Vorsicht schachtweise, also in einem langwierigen Bauvorgang, auszuführen, wenn es für die Gebäude ohne erhebliche Risse abgehen sollte (Abb. 93 u. 94). In jedem Falle konnte aber nach Beendigung der Unterfangung der Tunnelbau ungehindert in seinem Fortschritt durchgeführt werden. Auch bei solchen Unterfangungen fremder Häuser mußte, wenn der Eigentümer diese Arbeit nicht freiwillig duldete, von dem Enteignungsgesetz Gebrauch gemacht werden. Mit Hinweis auf § 909 BGB allein konnte die Bahnseite es nicht immer vom Hauseigentümer erreichen, daß er ihm die Vornahme der Befestigung auf seinem Grundstück gestattete, auf die das Gesetz hinweist. Mittlerweile ist ein für den Berliner Baugrund außerordentlich geeignetes Mittel, vorhandene Hausfundamente nach-

träglich tiefergehend zu sichern, in der sogenannten chemischen Bodenverfestigung gefunden. Dieses Mittel stand bei dem bisherigen U-Bahnbau noch nicht zur Verfügung.

#### 4. Die U-Bahn auf reichsbahneigenem Gelände.

Die Inanspruchnahme reichsbahneigenen Geländes oder der Eingriff in reichsbahneigene Anlagen durch die U-Bahn läßt sich nach zwei Richtungen unterscheiden. Entweder kreuzt die U-Bahn die Reichsbahn im Zuge öffentlicher Straßen, also an Stellen, wo die Stadt-, Ring-, Vorort- oder Fernbahn ihrerseits öffentliche Straßen, sei es unter Überbrückung derselben, sei es im Einschnitt, kreuzt. Oder die U-Bahn überbrückt beziehungsweise untertunnelt Reichsbahnanlagen abseits von öffentlichen Straßen. Die Eigentumsverhältnisse zwischen Reichsbahn und Stadt sind im ersten Fall bisher noch nicht überall nach einheitlichen Gesichtspunkten geordnet. Es wird jedoch angestrebt, sie derart zu regeln, daß reichsbahneigenes Gelände an den Stellen, wo die Reichsbahn die Straßen überführt, durch städtisches Straßengelände in Straßenbreite unterbrochen wird und daß, wo die Reichsbahn im Einschnitt liegt, stadteigenes Gelände durch Reichsbahngelände unterbrochen wird. Die Brücken sollen im ersten Fall Eigentum der Reichsbahn, im zweiten Fall Eigentum der Stadt sein.

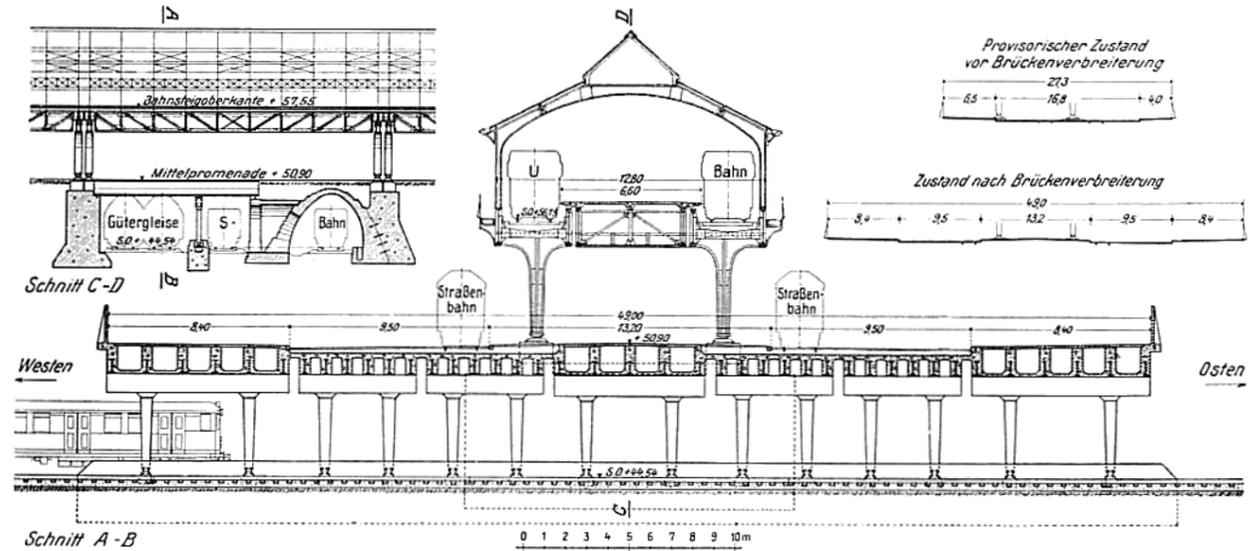


Abb. 95. Kreuzung der Linie A mit der Reichsbahn (Nordring) im Zuge der Schönhauser Allee.

Die Einschnittlage der Reichsbahn wird von der U-Bahn nur zweimal im Zuge öffentlicher Straßen gekreuzt. Es ist die Linie A, die den Nordring einmal im Zuge der Schönhauser Allee in Hochbahnlage und einmal im Zuge des Kaiserdamms in Tunnellage kreuzt. Im ersten Falle tragen verstärkte Widerlager der Straßenbrücke zugleich die Stützen der Hochbahn (Abb. 95). Hier war der Eingriff in die Straßenbrücke Veranlassung, daß diese, da ihre Fahrbahnbreite wesentlich schmaler war als die Straßenbreite und nun durch die Hochbahnstützen noch weiter eingengt wurde, bis auf das Gesamtmaß zwischen den beiderseitigen Baufluchten verbreitert wurde. Im zweiten Falle werden die Gleise der Reichsbahn in solcher Höhe von der Straße überbrückt, daß die U-Bahn sie zwischen den unter der Straßenoberfläche liegenden Hauptträgern der Straßenbrücke gleichfalls überfahren kann (Abb. 96).

Die Reichsbahn in Hochlage über der öffentlichen Straße wird von der U-Bahn in Tunnellage zehnmal gekreuzt, und zwar

- von der Linie A:
  - die Stadtbahn in der Hardenbergstraße und in der Grunerstraße,
- von der Linie B:
  - der Südring in der Eisackstraße,
- von der Linie C:
  - der Nordring in der Müllerstraße am Wedding,
  - die Stadtbahn in der Friedrichstraße,
  - der Südring in der Berliner Straße in Tempelhof und in der Bergstraße in Neukölln,

von der Linie D:

die Stadtbahn in der Alexanderstraße, nördlich der Jannowitzbrücke,

von der Linie E:

die Stadtbahn in der Königstraße,  
der Nordring in der Frankfurter Allee.

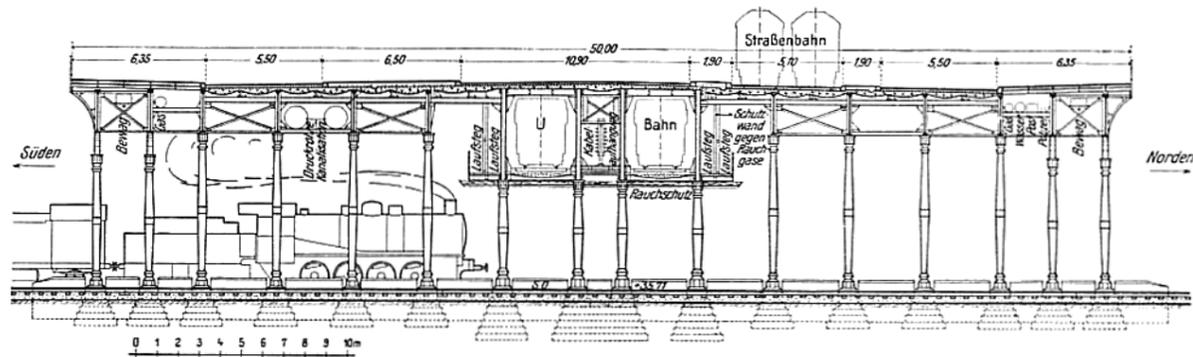


Abb. 96. Kreuzung der Linie A mit der Reichsbahn (Nordring) im Zuge des Kaiserdamms.

Die U-Bahn hatte in diesen Fällen die Pfeiler und Stützen, welche die Reichsbahn des öfteren am Rande der Bürgersteige zur Unterstützung ihrer Brücken stehen hat, zu sichern. Hier wurde stets eine Untermauerung der Fundamente solcher Pfeiler und Stützen bis auf die Tunnelbausoehle, ähnlich wie bei Sicherung der Häuser, vorgenommen (Abb. 97).

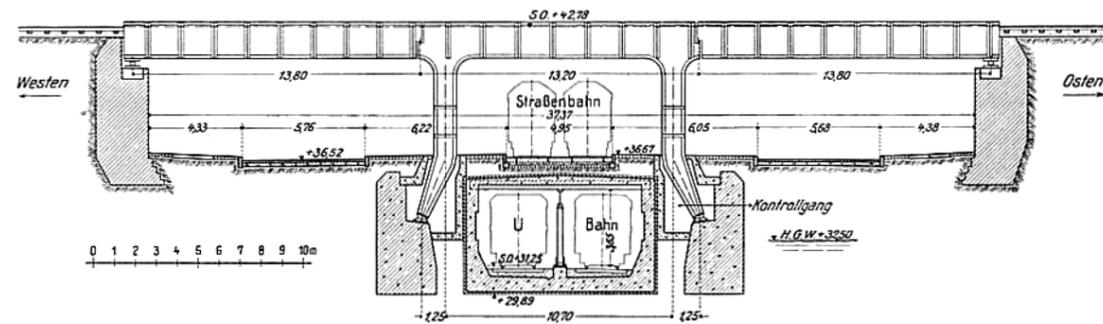


Abb. 97. Kreuzung der Linie C mit der Reichsbahn (Nordring) im Zuge der Müllerstraße.

Besonders umfangreich gestalteten sich die Arbeiten bei der Kreuzung der Linie E im Zuge der Königstraße. Hier mußte der Tunnelkörper in einer Breite von 27,5 m zwischen den mit ihren Fundamentkanten nur 29,5 m voneinander entfernten beiderseitigen Widerlagsmauern der Stadt- und Fernbahn und unter den Mittelstützen der Reichsbahnüberführung hergestellt werden, während auch der sehr lebhafteste Straßenverkehr aufrechtzuerhalten war (Abb. 98). Die genannten Widerlagsmauern wurden zunächst entsprechend der Tiefenlage des Tunnels um etwa 9 m unterfangen (Abb. 100). Eine unter dem Straßenniveau zwischen den vertieften Widerlagsmauern freitragend eingebaute Gerüstbrücke, die die provisorischen Stützen der Reichsbahnüberführung und den gesamten Straßenverkehr vorübergehend zu tragen hatte (Abb. 99 u. 100), ermöglichte dann die ungehinderte Ausschachtung und den Einbau des Tunnelkörpers (Abb. 101 u. 102). Die sehr massigen Wände und Decken des Tunnelkörpers, die zugleich den beiden zur Zeit noch an den Bürgersteigrändern stehenden Stützenreihen der Reichsbahnüberführung als Fundament dienen, sind überdies so bemessen, daß sie später nach einem Umbau der Überführung eine einfache Stützenreihe in Straßenmitte aufnehmen können (Abb. 103).

An vier Stellen, nämlich an den Kreuzungen der Linie C im Zuge der Berliner Straße und im Zuge der Bergstraße mit dem Südring (Abb. 104), der Linie D im Zuge der Alexanderstraße nördlich der Jannowitzbrücke und der Linie E im Zuge der Frankfurter Allee mit dem Nordring nutzte die Stadtgemeinde die Gelegenheit des U-Bahnbaues aus, um zugleich auch die bisher schmalen Durchfahrtsbreiten der alten Reichsbahnbrücken bis zu den beiderseitigen neuen Straßenbaufluchten zu erweitern. Diese Brückenumbauten erfolgten auf Kosten der Stadt, die die U-Bahn mit Teilkosten belastete. Von besonderem Interesse ist die Kreuzung der Linie E im Zuge der Frankfurter Allee insofern, als die Mittelstützenreihe der neuen Reichsbahnüberführung das Tunnel-

bauwerk der U-Bahn rohrartig durchdringt, damit beide Bauwerke völlig unabhängig voneinander bleiben (Abb. 105). Man griff hier im Unterschied zu dem vorerwähnten Fall in der Königstraße zu dieser Lösung, weil die für die Konstruktionshöhen der U-Bahn zur Verfügung stehenden Maße nicht ausreichten, um den U-Bahntunnel so tragfähig zu gestalten wie in der Königstraße.

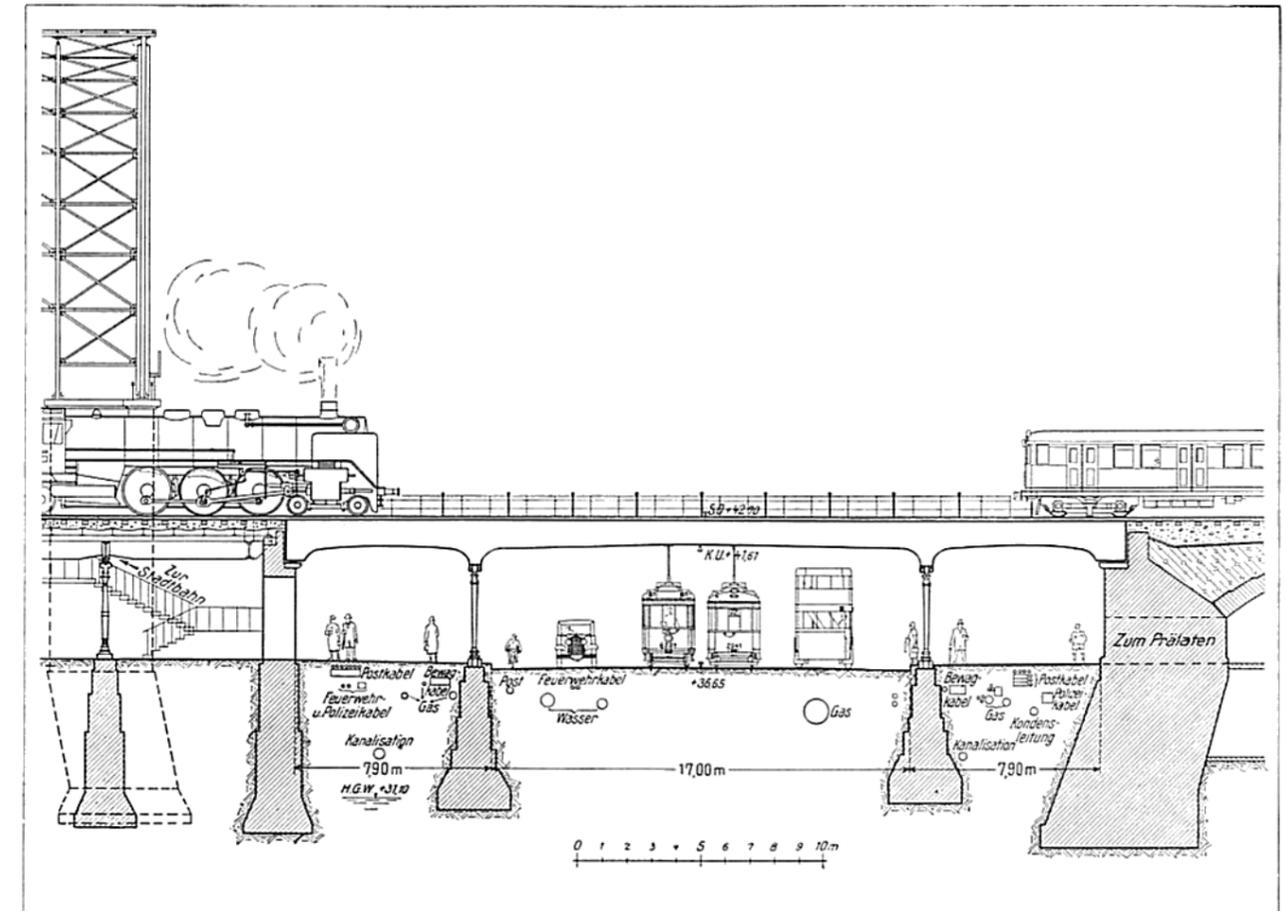


Abb. 98. Stadtbahnüberführung in der Königstraße. Querschnitt vor Beginn der U-Bahnbauten.

Während in den bisherigen Fällen die U-Bahn in ein schon bestehendes Verhältnis zwischen der Reichsbahn und der Wegeberechtigten eingriff, mußte in den weiteren Fällen ein neues Verhältnis zwischen Reichsbahn und U-Bahn gestaltet werden. Die Hochbahnstrecken der Linien A und B nehmen reichsbahneigenes Gelände abseits vom öffentlichen Straßenland in nicht unerheblichem Maße in Anspruch. Das aus massiven Viaduktgewölben bestehende Gleisdreieck steht auf einem Gelände des ehemaligen Dresdener Bahnhofs, auf dem vor seiner Errichtung Lagerplätze mit Gleisanschlüssen bestanden. Es hatte in seiner ursprünglichen Anlage den Zweck, von der damaligen Hauptlinie zwischen dem Zoologischen Garten im Westen und der Warschauer Brücke im Osten beiderseits Abzweigungen nach dem Potsdamer Platz zu ermöglichen, damit neben der Haupttrichtung auch Züge zwischen dem Zoologischen Garten und dem Potsdamer Platz sowie zwischen der Warschauer Brücke und dem Potsdamer Platz unter Vermeidung von Niveaufkreuzungen verkehren konnten. Bereits im Jahre 1907, also nach fünfjährigem Bestand des Gleisdreiecks, beschloß die Hochbahngesellschaft, die Verzweigung jener ursprünglichen Hauptlinie aufzugeben. Der Grund hierfür lag darin, daß die inzwischen zur Ausführung gekommene Linienverlängerung im Westen und die nahe bevorstehende Erweiterung vom Potsdamer Platz nach dem Spittelmarkt eine so enge Zugfolge vom Westen in das Stadttinnere erforderte, daß neben dieser die beiden anderen direkten Zugverbindungen trotz der schienenfreien Kreuzungen auf dem Gleisdreieck nicht mehr durchzuführen waren. Als im Jahre 1908 ein Zug vom Potsdamer Platz in Richtung nach der Warschauer Brücke unter Überfahren des Haltesignals einem anderen vom Zoologischen Garten nach der Warschauer Brücke fahrenden in die Flanke fuhr und zum Teil vom Viadukt hinabdrängte, wurde der bereits beschlossene Umbau beschleunigt. Vorübergehend endete dann seit dem Jahre 1912 der Ostzweig auf einem

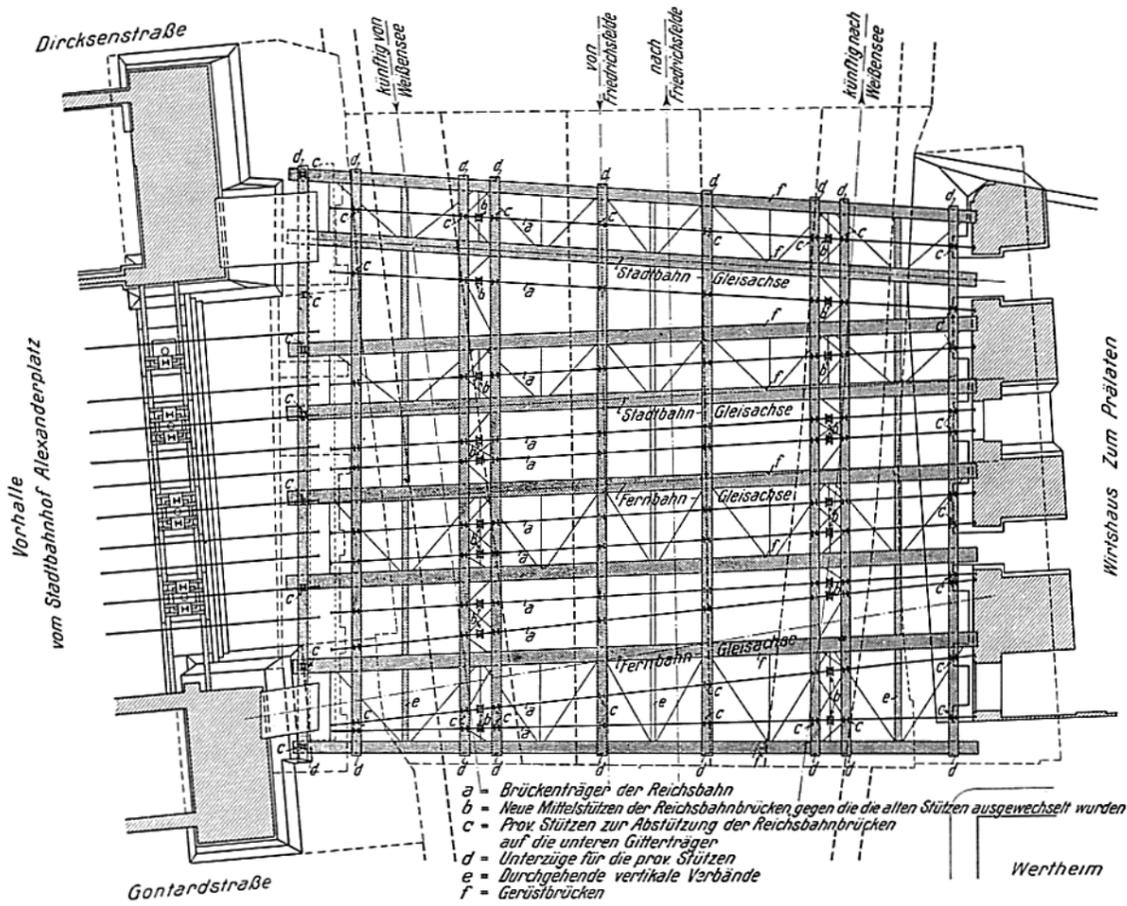


Abb. 99. Stadtbahnüberführung in der Königstraße. Gerüstbrücke im Grundriß.

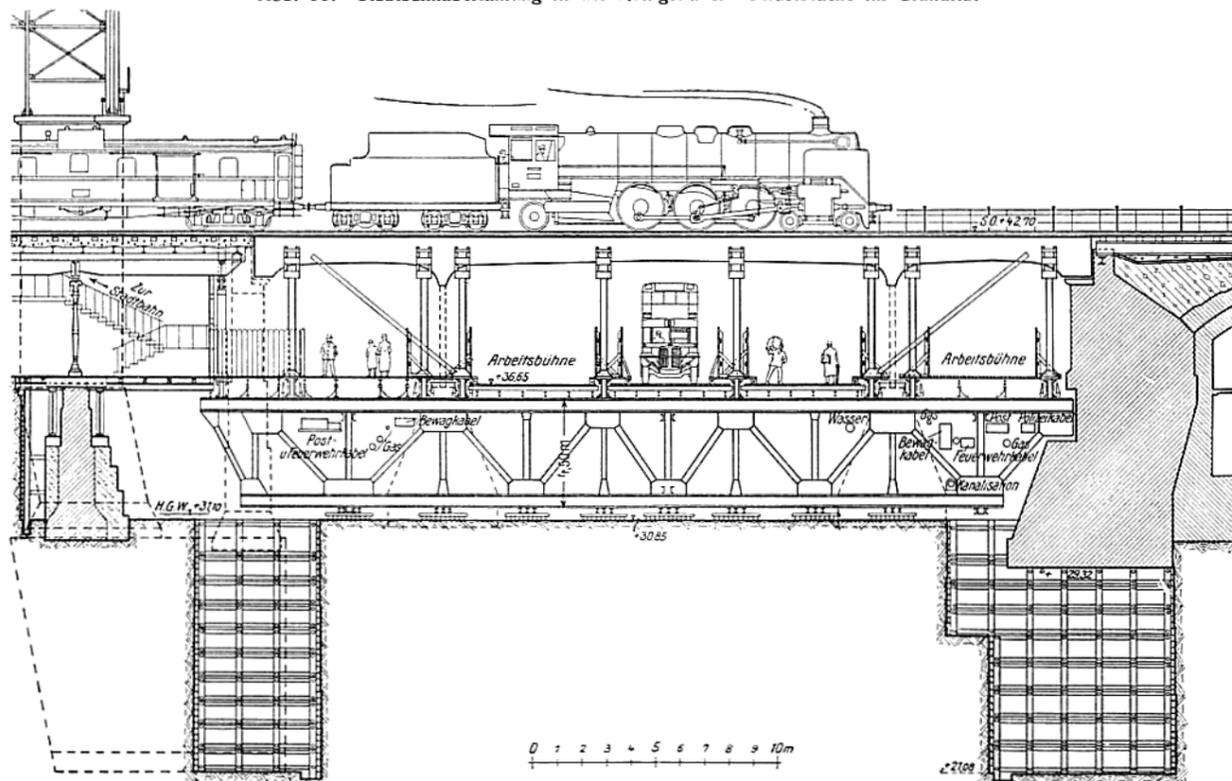


Abb. 100. Stadtbahnüberführung in der Königstraße. Unterfangung der Stadtbahnwiderlager.

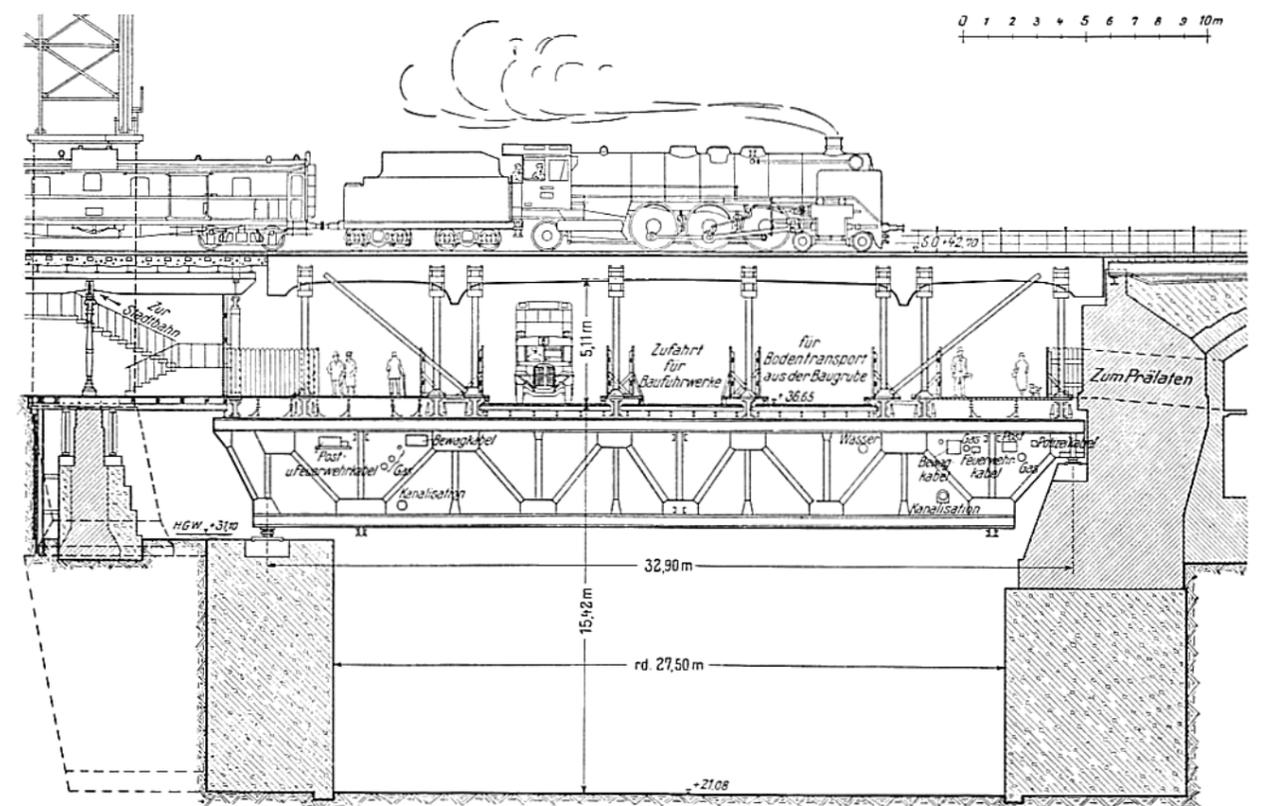


Abb. 101. Stadtbahnüberführung in der Königstraße. Aushub der Tunnelbaugrube unter der Gerüstbrücke.

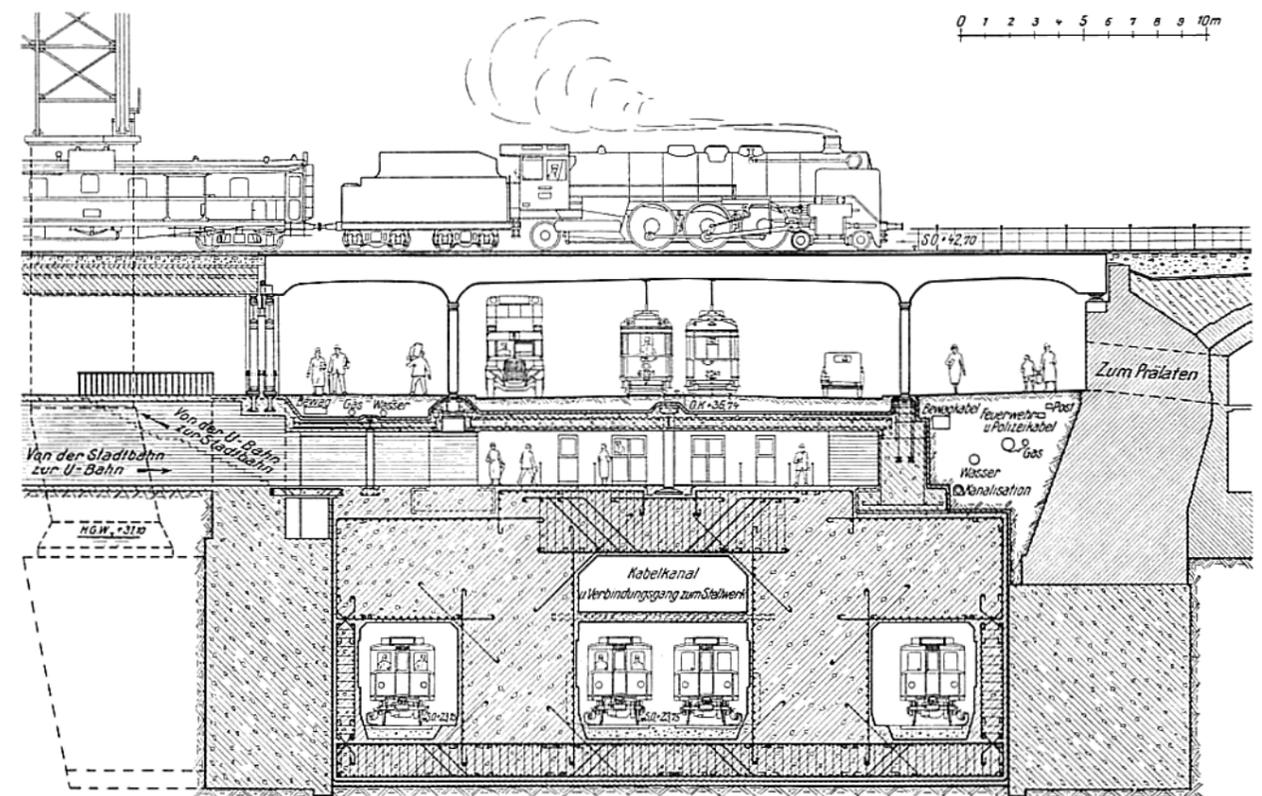


Abb. 102. Stadtbahnüberführung in der Königstraße. Querschnitt durch das fertige Tunnelbauwerk.

im Gleisdreieck errichteten Kreuzungsbahnhof, der den Fahrgästen ein bequemes Umsteigen ermöglicht. Mit der heutigen Linie B hat seit dem Jahre 1926 der Westen Berlins wieder eine und zwar jetzt eine von der Linie A unabhängige selbständige Verbindung mit dem Osten erhalten. Das Bauwerk des Gleisdreiecks ist bestehen geblieben und seine beiden für Hauptgleise toten Arme dienen fürderhin zur Aufnahme von Nebengleisen, die auch zur Überführung von Leerzügen von der einen auf die andere Linie Verwendung finden (Abb. 106 u. 107).

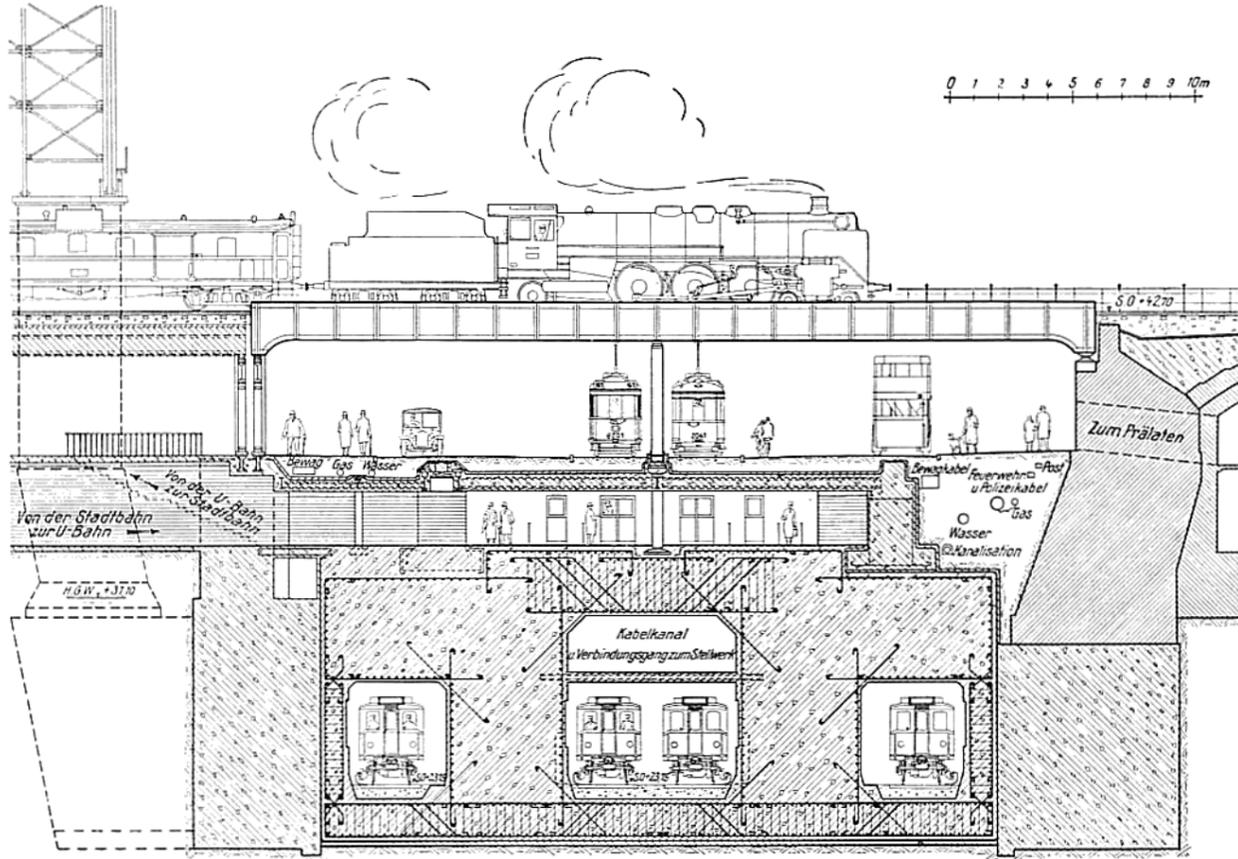


Abb. 103. Stadtbahnüberführung in der Königstraße nach ihrem in Aussicht genommenen Umbau.

Die vom Kreuzungsbahnhof Gleisdreieck nach Westen führenden Zweige der Linien A und B kreuzen das hier 300 bzw. 225 m breite Gleisgelände des Potsdamer Güterbahnhofs, der Potsdamer Fernbahn, der Wannesebahn und der Ringbahn (Abb. 106 u. 107). Die daher auch bei Spannweiten bis zu rd. 82 m noch erforderlichen Zwischenpfeiler gestattete die Reichsbahn an passender Stelle teils in massiver Ausführung, teils als eiserne Pendelportale, wie sie auch die vorübergehende Aufstellung der für die Montagegerüste notwendigen Böcke zwischen ihren Gleisen zuließ (Abb. 112).

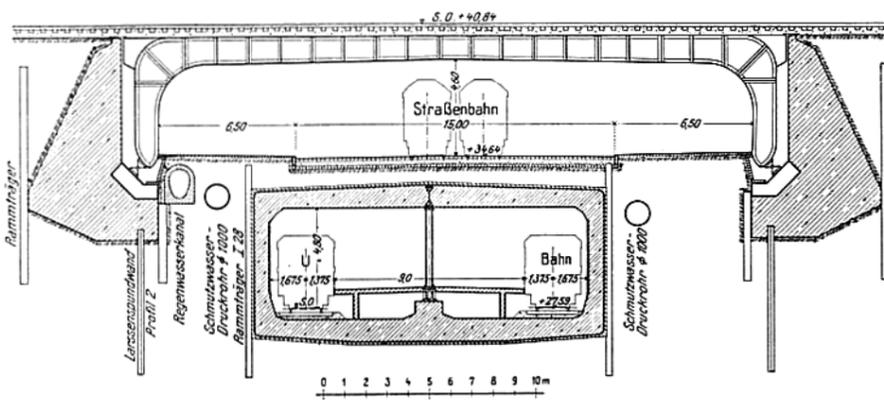


Abb. 104. Kreuzung der Linie C mit der Reichsbahn (Südring) im Zuge der Bergstraße.

Der vom Bf Gleisdreieck ins Städtinnere führende Zweig der Linie A benutzt bis zum Schöneberger Ufer die zwischen Reichsbahndirektionsgebäude und dem Ringbahnviadukt gelegene reichsbahneigene Zufahrtstraße zu den Lagerplätzen des Dresdener Güterbahnhofs. Die

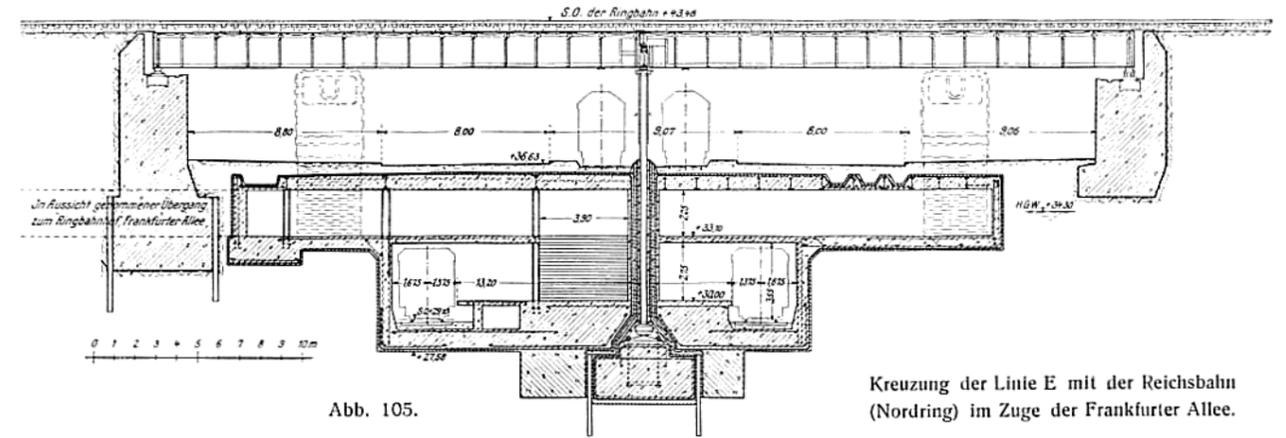


Abb. 105.

Kreuzung der Linie E mit der Reichsbahn (Nordring) im Zuge der Frankfurter Allee.

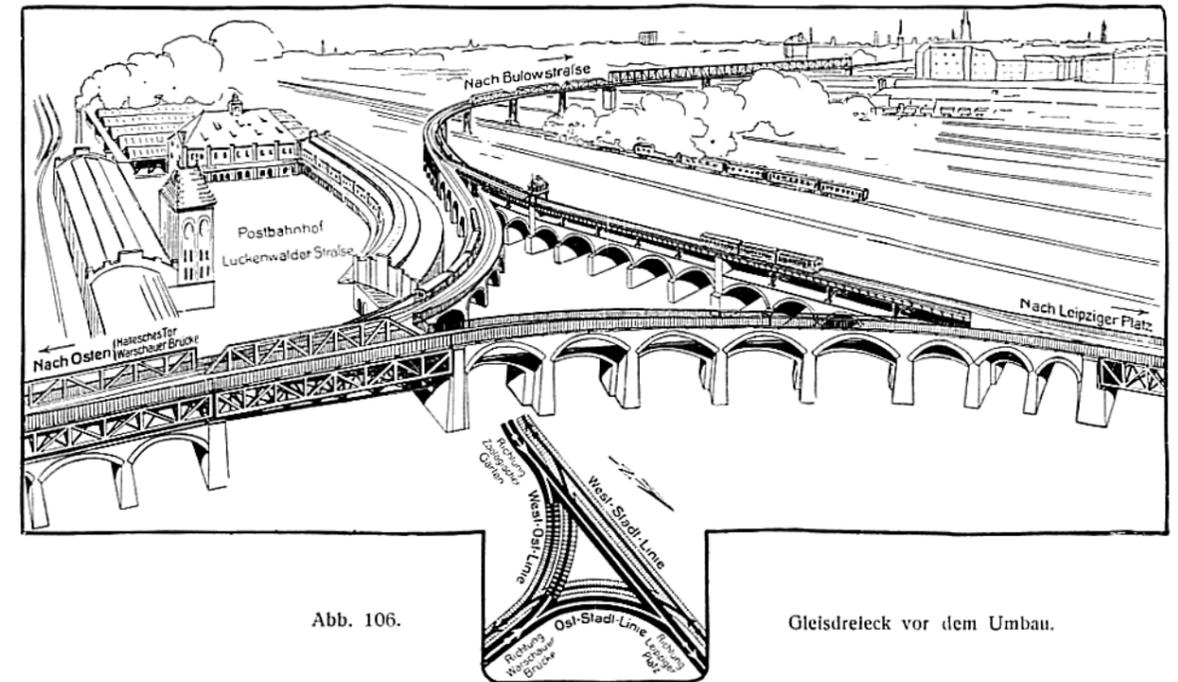


Abb. 106.

Gleisdreieck vor dem Umbau.

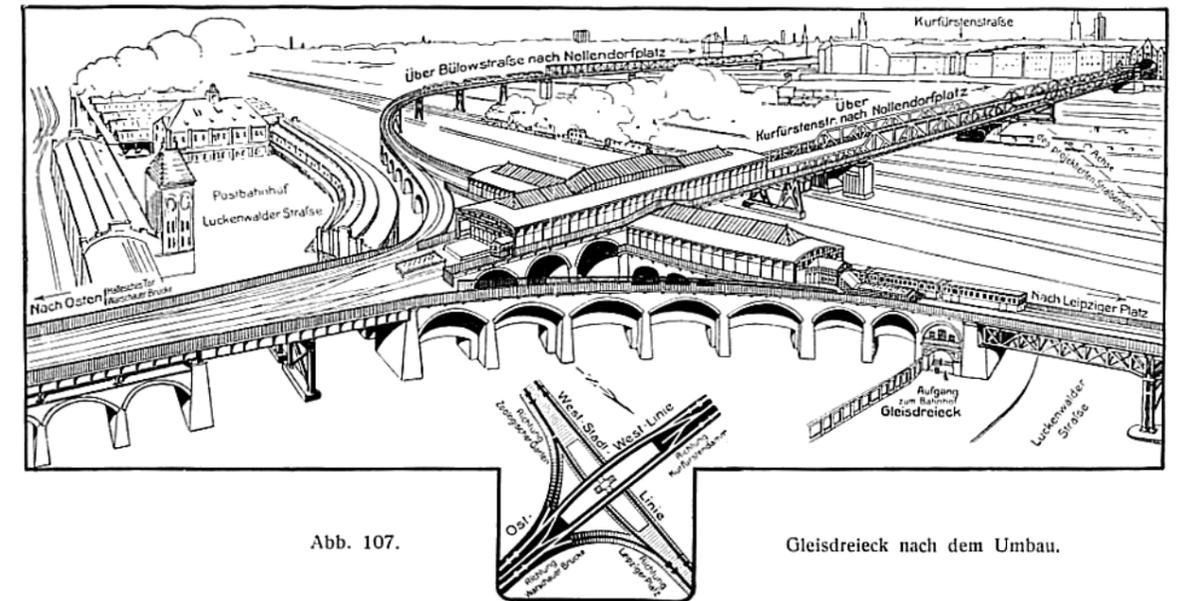


Abb. 107.

Gleisdreieck nach dem Umbau.

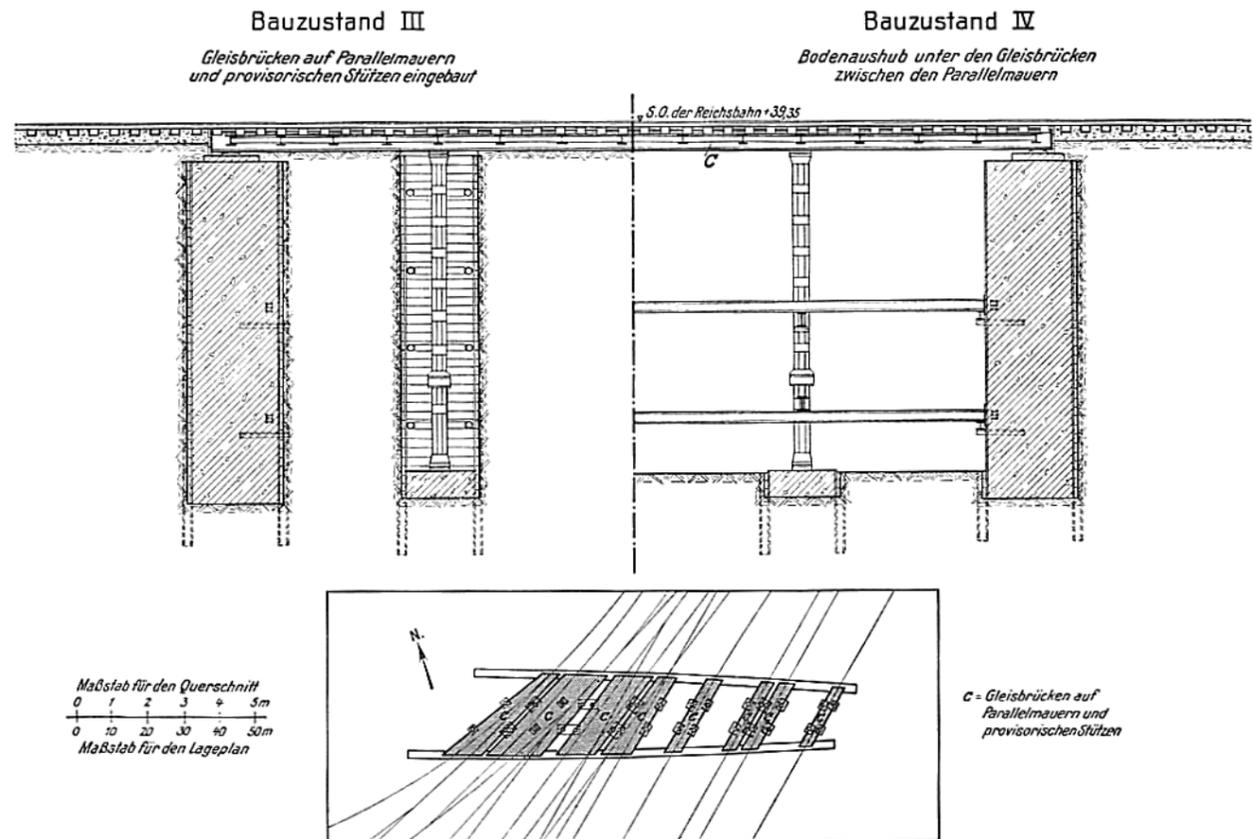
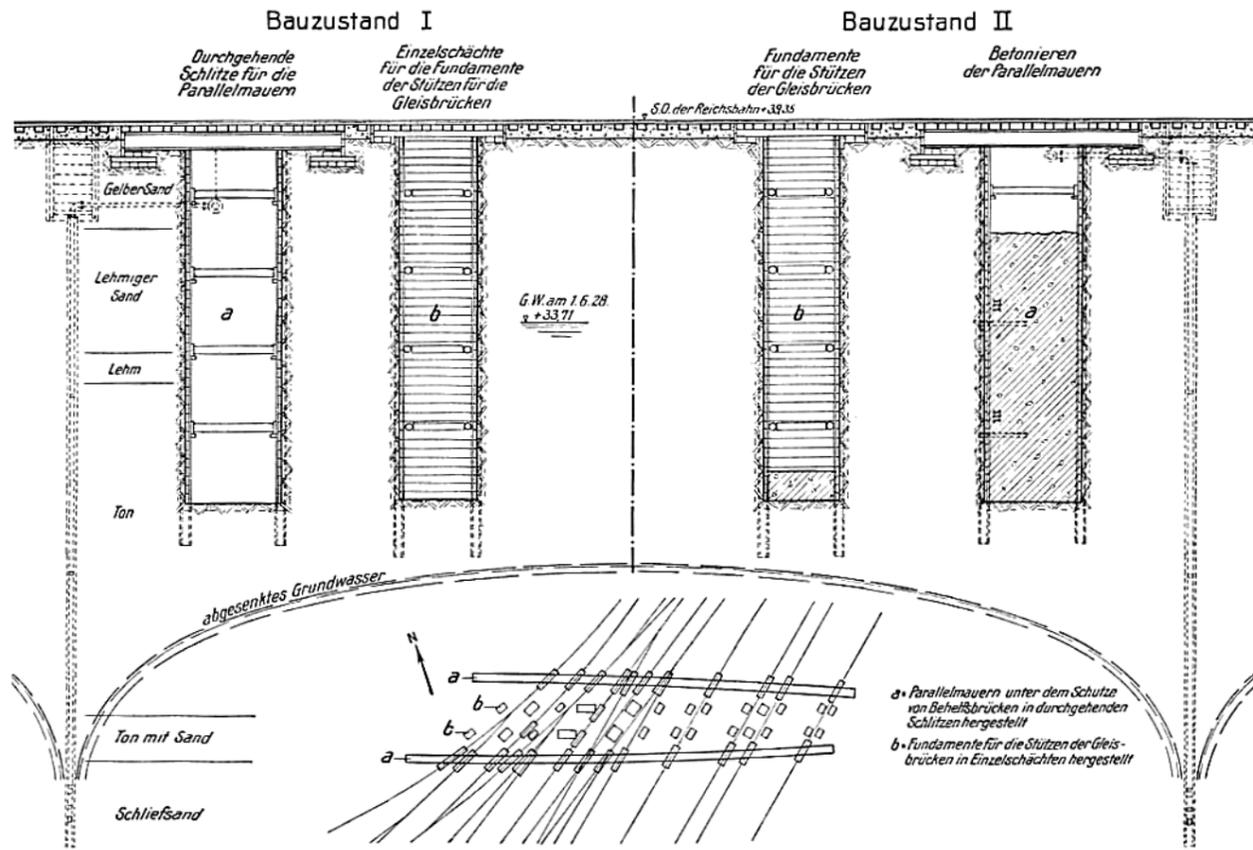


Abb. 108 u. 109. Baufolge bei der Unterfahrung des Reichsbahnhofs Lichtenberg-Friedrichsfelde durch die Linie E.

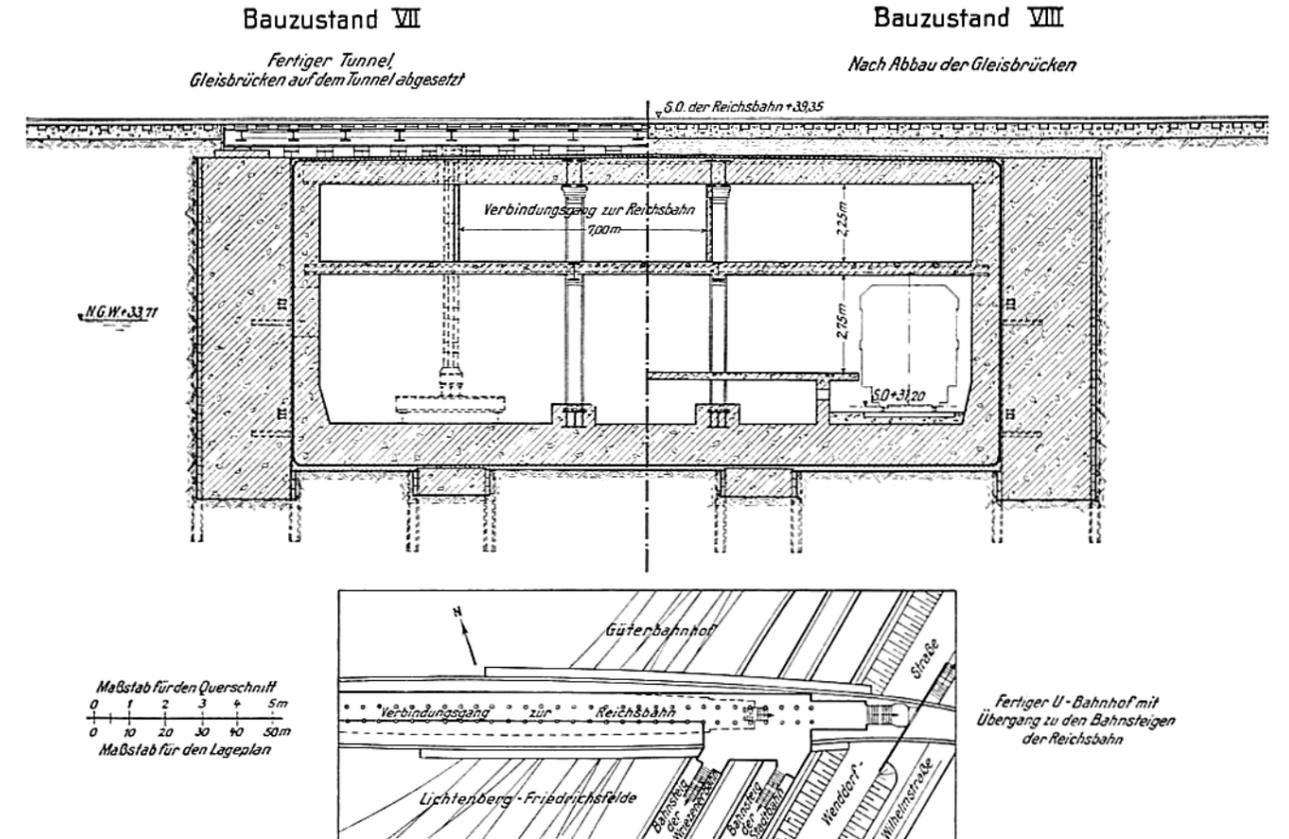
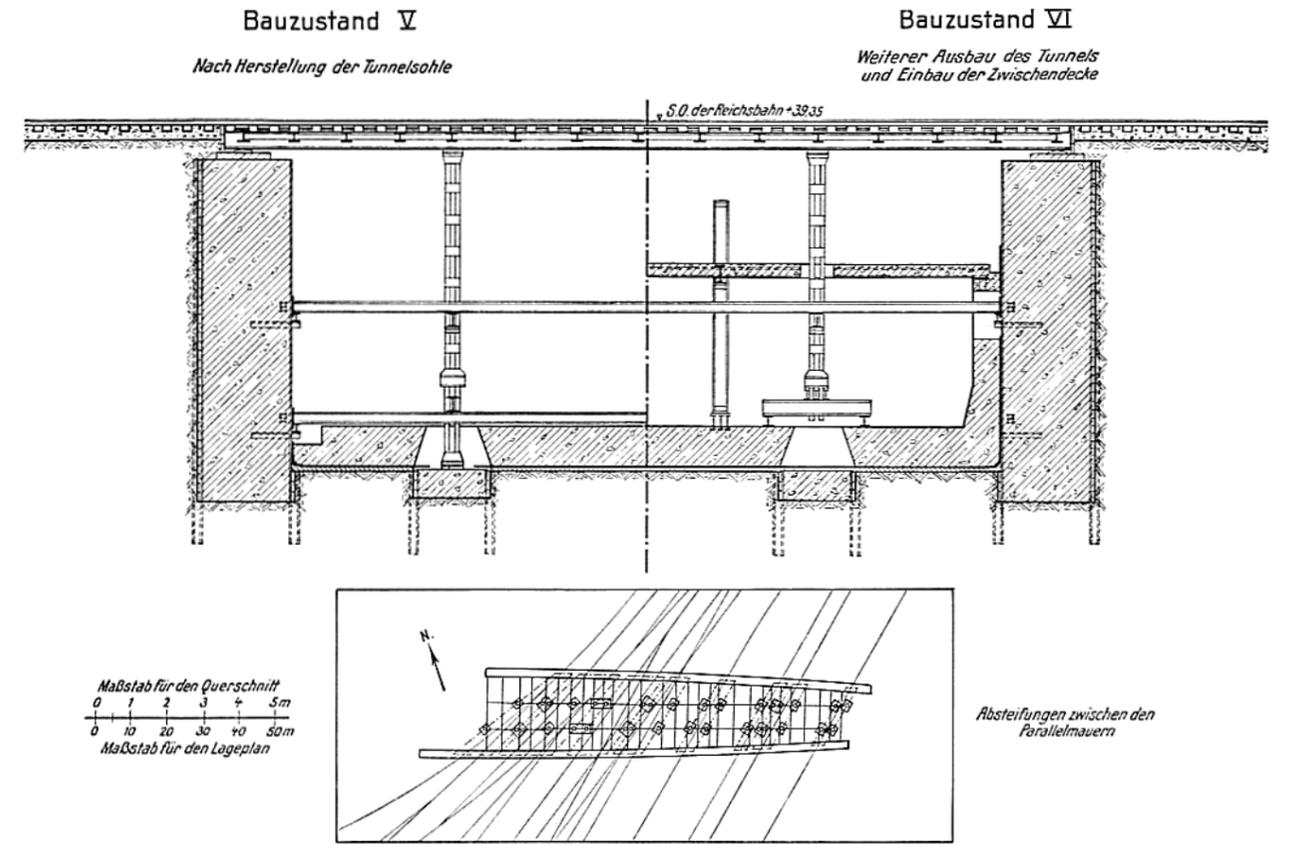


Abb. 110 u. 111. Baufolge bei der Unterfahrung des Reichsbahnhofs Lichtenberg-Friedrichsfelde durch die Linie E.

Reichsbahn gestattete, diese Zufahrtstraße in ihrer ganzen Länge derart zu überbauen, daß der Transportwagenverkehr zwischen den Viaduktstützen und unter der Viaduktfahrbahn der U-Bahn hindurchgeht (Abb. 113).

Noch an vier weiteren Stellen nimmt die U-Bahn in Tunnellage reichsbahneigenes Gelände abseits von öffentlichen Straßen in Anspruch. Die Linie A kreuzt südöstlich vom Ringbahnhof Schmargendorf den Südring am Heidelberger Platz und untertunnelt fast in ganzer Länge die reichsbahneigene Privatstraße an der Ostseite

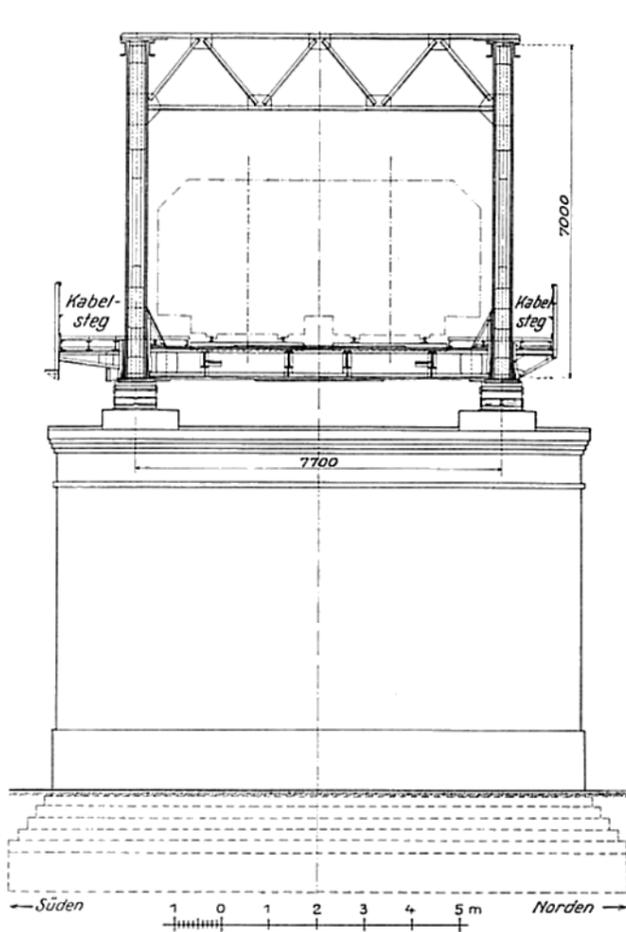


Abb. 112. Brücke über den Potsdamer Außenbahnhof.

bahn von etwa 100 m zu untertunneln. Im ersten Falle waren es außer den vier Ringbahngleisen noch zwei Vorortgleise, zwei Ferngleise und einige Gütergleise, im zweiten Falle zwei Stadtbahngleise, zwei Fernbahngleise und eine größere Anzahl von Gütergleisen. Die Ausführung spielte sich in beiden Fällen grundsätzlich derart ab, daß zunächst Stück für Stück zwei Parallelmauern außerhalb der künftigen Tunnelseitenmauern durchgeführt wurden, über deren verhältnismäßig schmalen Baugruben die Gleise leicht abzufangen waren. Sodann wurden zwischen diesen Mauern Gleisbrücken eingebaut, die am Bf Gesundbrunnen noch durch eine weitere Mittelmauer, am Bf Lichtenberg-Friedrichsfelde durch einzelne Mittelpfeiler unterstützt wurden. Unter diesen Gleisbrücken erfolgte dann der Aushub zwischen den äußeren Parallelmauern und der Einbau des Tunnels. Der ohne Unterbrechung aufrechtzuerhaltende Betrieb auf den Reichsbahngleisen sowie die Notwendigkeit vorübergehender Einbauten zur Sicherung dieses Betriebes und ihr Wiederabbruch gestaltete die Ausführung dieser Untertunnelungen sehr langwierig. Im ersten Falle betrug die Bauzeit nahezu zwei Jahre, im zweiten Falle etwa ein Jahr (Abb. 108 bis 111).

Alle Inanspruchnahmen reichsbahneigenen Geländes durch die U-Bahn oder Eingriffe in reichsbahneigene Anlagen wurden zwar noch vor Inkrafttreten des Reichsbahngesetzes vom 30. August 1924, in welchem eine Enteignung von reichsbahneigenem Gelände untersagt wird, eingeleitet, aber in keinem Falle wurde von dem Enteignungsrecht Gebrauch gemacht. Stets zeigte hier die Reichsbahn, die als Direktion Berlin zugleich die technische Aufsichtsbehörde der U-Bahn ist, dem im Verhältnis zu ihr kleinerem Schwesterunternehmen weitgehendes

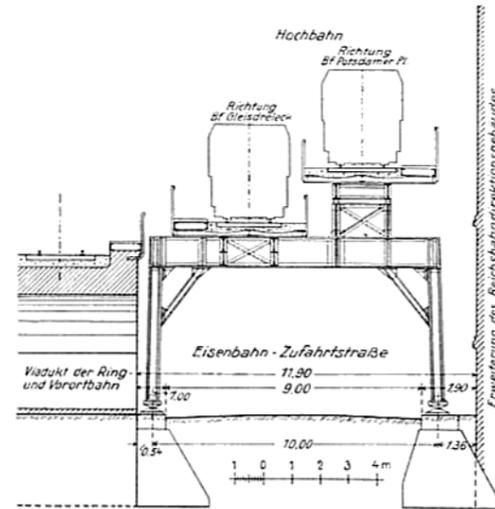


Abb. 113. Querschnitt durch die Eisenbahnzufahrtstraße neben dem Reichsbahndirektionsgebäude.

des Potsdamer Bahnhofs zwischen Saarlandstraße und dem Ringbahnhof. Die Linie D kreuzt den Reichsbahnhof Gesundbrunnen auf dem Nordring östlich der Brunnenstraße und die Linie E den Stadt- und Vorortbahnhof Lichtenberg-Friedrichsfelde der Reichsbahn südlich der Frankfurter Allee. Während es sich am Heidelberger Platz nur um die Untertunnelung der beiden Personen- und beiden Gütergleise der Ringbahn handelt und der Tunnelbau unter der Eisenbahnprivatstraße sich in nichts vom Tunnelbau auf öffentlicher Straße unterscheidet, waren am Bf Gesundbrunnen und am Bf Lichtenberg-Friedrichsfelde Gleiskörperbreiten der Reichsbahn

Entgegenkommen. In einer Reihe von Verträgen ist das Verhältnis zwischen beiden Seiten festgelegt. Hierbei ist zwar die Gestattung der Inanspruchnahme stets widerruflich von der Reichsbahn erfolgt, womit die U-Bahn sich ihrerseits im Hinblick auf das Gesetz über die Bahneinheiten vom 8. Juli 1902 begnügen konnte. Die Reichsbahn bedang sich, wie sich von selbst versteht, eine völlig einwandfreie Sicherung ihrer Anlagen aus und in allen Fällen eine jährliche Anerkennungsgebühr dafür, daß ihr Gelände, sei es durch Hochbahnbrücken nur im Luftraum, sei es durch Fundamente oder U-Bahntunnel benutzt wird, je nach Ausdehnung der Inanspruchnahme. Wo Anlagen für den gegenseitigen Übergangsverkehr errichtet wurden, einigte man sich auf den Grundsatz, daß die entsprechenden Herstellungskosten hälftig von beiden Seiten getragen wurden, wobei die durch solche Anlagen in Fortfall kommenden Nutzmietsflächen der Reichsbahn ihrem Mietwert entsprechend bewertet wurden. Wo bestehende Stadt- bzw. Ringbahn-Überführungen auf stadtsseitigen Wunsch gleichzeitig mit der Durchführung der U-Bahn im Interesse des Straßenverkehrs eine Verbreiterung bis zu den Baufluchten der Straße erfuhren, hatte die Stadtgemeinde die Kosten des neu zu errichtenden Überführungsbauwerks zu tragen, während für etwaige Verbesserungen oder Fahrbahnverbreiterungen solcher Überführungen die Reichsbahn entsprechend beizutragen hatte. Für die verhältnismäßig großen Flächen, die auf dem ehemaligen Dresdener Bahnhof durch das Gleisdreieck in Anspruch genommen werden, hat die U-Bahn der Reichsbahn, da dieser die anderweitige Verpachtung dieser Flächen entgeht, eine Pachtsumme zu entrichten.

### 5. Die U-Bahn auf Gelände der Reichswasserstraßenverwaltung.

Nach der Tabelle auf S. 30 liegt die U-Bahn mit einer Länge von 390 m auf Gelände, das der Reichswasserstraßenverwaltung untersteht. Hierbei ist abgesehen von denjenigen fiskalischen Boden- und Wasserflächen, die der Hochbahnviadukt in seinem Verlauf am Ufer des Landwehrkanals zwischen der Kreuzung mit der Anhalter Bahn und dem Sedanufer entweder mit Fundamentflächen oder mit Auskragungen seiner Fahrbahn in Anspruch nimmt. Es ist auch nicht einbezogen die Spreekreuzung der Linie B, die den Fluß auf einer zugleich dem offenen Straßenverkehr dienenden Brücke, der Oberbaumbrücke, in Gestalt eines von vornherein für die Bahn errichteten Aufbaus überschreitet (Abb. 114). Jene Inanspruchnahme auf 390 m Bahnlänge setzt sich aus folgenden Kreuzungen mit öffentlichen Wasserläufen zusammen:

Es kreuzt die Linie A

1. den Landwehrkanal neben der Ringbahn . . . . .	auf rd.	33 m
2. die Spree zwischen den Straßen Märkisches Ufer und Rolandufer „ „	„	125 „
die Linie B		
3. den Landwehrkanal über der Anhalter Bahn . . . . .	„	53 „
die Linie C		
4. den Landwehrkanal neben der Belle-Alliance-Brücke . . . . .	„	24 „
5. die Spree unter der Weidendammer Brücke . . . . .	„	65 „
die Linie D		
6. den Landwehrkanal neben der Kottbusser Brücke . . . . .	„	34 „
7. die Spree unter der Jannowitzbrücke . . . . .	„	56 „
		<hr/>
	zus. rd.	390 m.

Außerdem ist außerhalb des Hauptgleisnetzes im Bereich der U-Bahn noch eine vierte Spreekreuzung vorhanden, nämlich auf der einer gemeinsamen Zugversorgung dienenden Verbindung der Linien D und E, die von der ersteren aus der Brückenstraße am Märkischen Ufer ausgeht, die Spree schräg in der Richtung nach Nordwesten kreuzt und durch die Neue Friedrichstraße mit einem Bogen nach Südwesten in die Linie E in der Königstraße einmündet. Diese Spreekreuzung hat eine Länge von rd. 172 m.

Nur die beiden Landwehrkanalkreuzungen der Linien A und B sind solche der Hochbahn. Angesichts der relativ geringen Wasserlaufbreite hat die Brücke im Zuge der Linie A die nur geringe Spannweite von 29,5 m. Die Kreuzung der Linie B vollzieht sich im Winkel von 30° und daher auf einer Brücke mit der erheblich größeren Spannweite von 71,5 m (Abb. 115). Bei der ersteren wurde die Brücke auf fester Rüstung unter Freihaltung einer Kahndurchfahrt montiert. Der Einbau der Brücke für die Linie B komplizierte sich durch ihre Schräglage und dadurch, daß die Kreuzung an einer Stelle erfolgte, wo auch die Reichsbahn den Landwehrkanal überquert. Es wurden daher für die Montage verhältnismäßig weite Gerüstöffnungen über dem Kanal erforderlich, deren Eisenkonstruktion auf Prahmen zusammengebaut und sodann eingefahren wurden. Über der Reichsbahn mußten die Gerüstbrücken wegen nur geringer zur Verfügung stehender Konstruktionshöhe seitlich der einzubauenden Haupttragwände angeordnet werden.

Die übrigen beiden Landwehrkanalkreuzungen und vier Spreekreuzungen sind Kreuzungen im Tunnel. Die beiden Spreekreuzungen der Linien C und D fallen mit Straßenbrücken zusammen, so daß der Bahntunnel durch die beiderseitigen Brückenwiderlager, im ersten Falle auch durch zwei Stropfweiler hindurchgeführt werden mußte. Allerdings wurden in beiden Fällen die alten Straßenbrücken vorher beseitigt. Bei der Linie C wurde der moderne eiserne Überbau der Weidendammer Brücke vorübergehend abgetragen und auf die neu erbauten Widerlager und Stropfweiler wieder abgesetzt. Im Falle der Linie D wurde im Zusammenhang mit dem Tunnelbau eine neue, verbreiterte Straßenbrücke an die Stelle der veralteten, für den Verkehr zu schmal gewordenen errichtet. Provisorische Straßenbrücken außerhalb der Straßenachsen vermittelten in beiden Fällen während des Baues vorübergehend den Straßenverkehr. Die Spreekreuzungen der Linie A und der Verbindungsstrecke zwischen den Linien D und E vollziehen sich auf freier Stromstrecke.

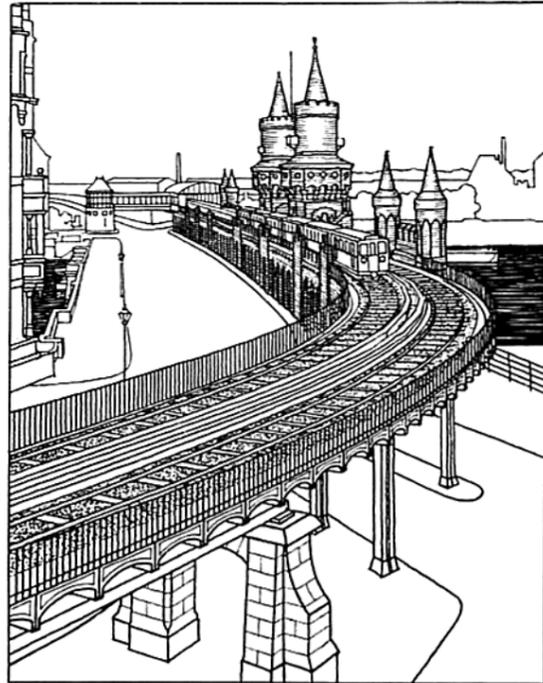


Abb. 114. Linie B über der Oberbaumbrücke.

Bei den beiden Landwehrkanalkreuzungen der Linien C und D weicht die Bahnachse den massiven Straßenbrücken seitlich so weit aus, daß die Herstellung des Bahntunnels unabhängig von diesen erfolgen konnte. Den Ausführungen sämtlicher sechs Flußlauf-tunnel war gemeinsam:

- die Vermeidung von Druckluft,
- ein mittels des Grundwassersenkungsverfahrens zwischen Fangedämmen bzw. Spundwänden vor Einbau des Tunnels hergestellter trockener Arbeitsraum,
- eine geringe Tiefenlage unter der Wasserlaufsohle,
- ein rechtwinkliger Tunnelquerschnitt,
- eine Dichtungshaut um den Tunnel gegen Wasserzudrang.

Die Spreekreuzungen der Linien A und D sowie die Landwehrkanalkreuzung der Linie D wurden in völlig offener Baugrube hergestellt, und zwar die ersteren beiden unter Aufrechterhaltung der Schifffahrt in drei Bauabschnitten. Für die Landwehrkanalkreuzung der Linie D war von der Wasserstraßenverwaltung gestattet worden, die Schifffahrt

auf höchstens 4 Monate zu sperren. Die Herstellung des Bahntunnels gelang in 114 Arbeitstagen (vom 17. Mai 1926 bis 7. September 1926). Die Aufrechterhaltung der Wasserführung erfolgte mittels einer Heberanlage mit einer Förderung von 5 bis 8 m<sup>3</sup>/Sek. bei einem hydraulischen Druckgefälle von 10 bis 25 cm. Es wurden während der Betriebsdauer der Heberanlage etwa 50 Mill. m<sup>3</sup> Wasser mit einem geringen Kraftaufwand von wenigen Kilowattstunden über die Baustelle gehiebert (Abb. 116).

Der Bau des Landwehrkanaltunnels der Linie C neben der Belle-Alliance-Brücke wurde in der Kriegs-, Nachkriegs- und Inflationszeit zwischen März 1916 und Oktober 1922 ausgeführt und hatte unter vielen und langen Unterbrechungen zu leiden. Der mittlere der drei Bauabschnitte wurde allerdings in den vier ersten Monaten des Jahres 1920 durchgeführt, da nur für diesen Zeitabschnitt die Schifffahrt auf dem Landwehrkanal gesperrt werden durfte. Im ersten Bauabschnitt wurden die beiden Uferbaugruben zwischen Fangedämmen und innerhalb der Fangedämme zwischen eisernen Spundwänden hergestellt und eine mittlere Durchfahrt von 7,50 m Breite freigehalten. Im zweiten Bauabschnitt wurde die Wasserführung durch eine 3 m breite und 2,5 m tiefe Umleitungsrinne über der südlichen Uferbaugrube aufrechterhalten; innerhalb der genannten 4 Monate wurde zwischen nunmehr auch den Mittelteil einschließenden Fangedämmen bzw. Spundwänden zunächst der Zeitersparnis wegen nur die Tunneldecke über mäßigem Aushub an den eisernen Spundwänden hängend wasserdicht eingebracht. Nach Überschüttung dieser Decke konnte die Schifffahrt freigegeben werden. Im dritten Bauabschnitt wurde der Tunneltrug unter dieser Tunneldecke im Zusammenhang mit den anschließenden Tunnelabschnitten in den Uferbaustellen hergestellt (Abb. 117).

Der Spreetunnel auf der Linie A zwischen den Straßen Märkisches Ufer und Rolandufer war der erste der Untertunnel innerhalb des U-Bahnnetzes. Er trifft auf eine verhältnismäßig breite Stelle der Spree, wo der Spreekanal abzweigt und mit der Spree die sogenannte Spreeinsel umschließt, auf der die Staatsmuseen,

das Schloß und die Petri-kirche mit ihrer näheren Umgebung stehen. Die Ausführung erfolgte unter Aufrechterhaltung der Schifffahrt zwischen Mitte 1910 und Anfang 1913 und war ursprünglich in zwei Bauabschnitten geplant. Ein Wassereinbruch am Fangedammkopf stromaufwärts des zweiten Bauabschnitts im Augenblick der tiefsten Ausschachtung innerhalb des Fangedammes zwang dazu, den zweiten Bauabschnitt zu verkürzen und einen dritten mittleren Bau-

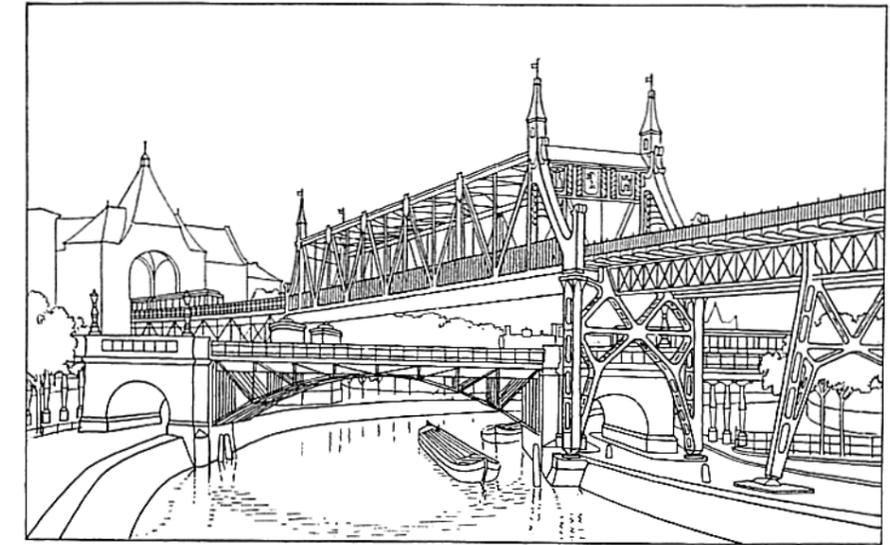


Abb. 115. Linie B über dem Landwehrkanal und der Anhalter Bahn.

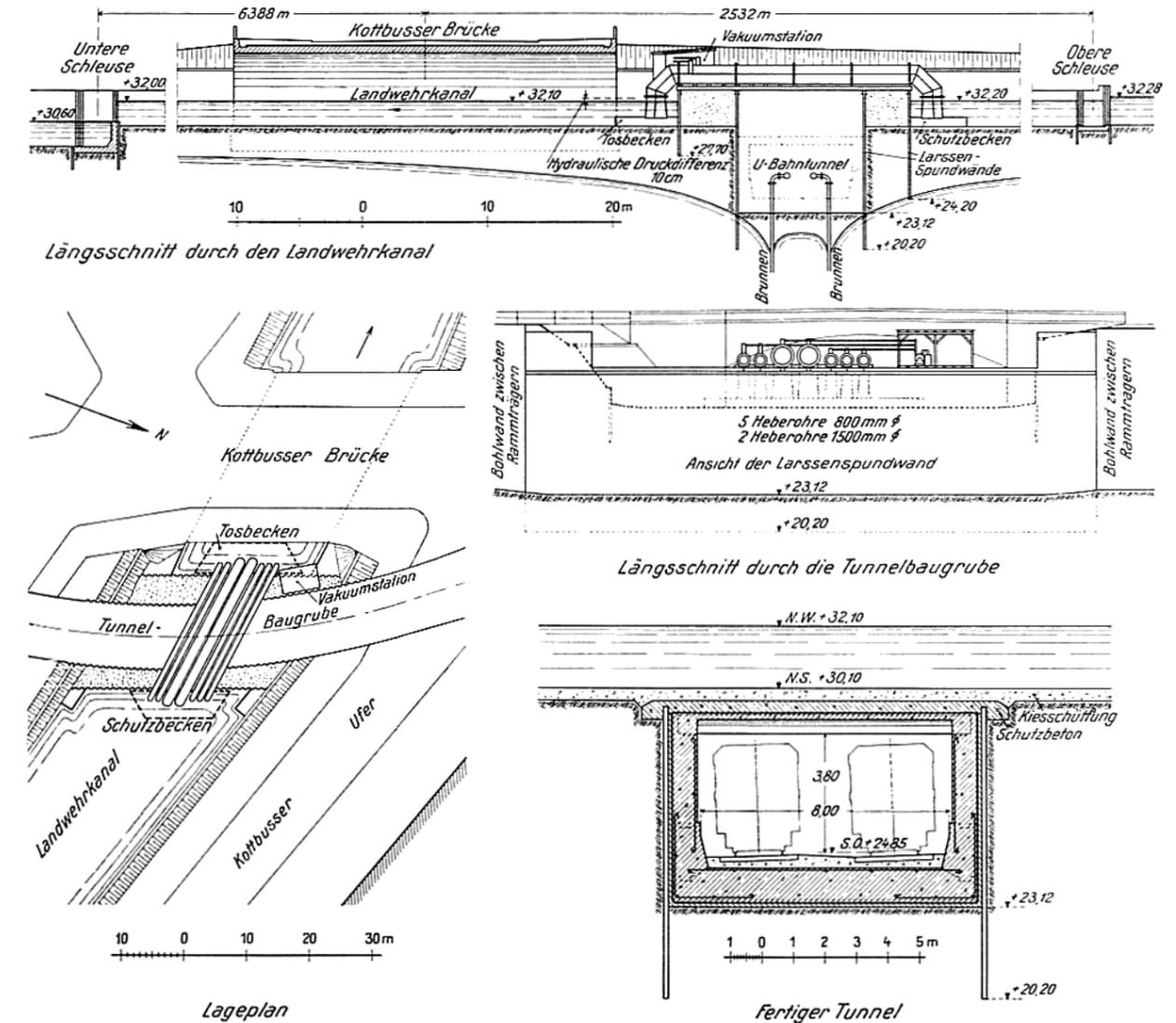


Abb. 116. Kreuzung der Linie D mit dem Landwehrkanal neben der Kottbusser Brücke.

abschnitt einzufügen, dessen Fangedämme in Gestalt von Reiterfangedämmen über die Enden der in den ersten beiden Bauabschnitten fertiggestellten Tunnelabschnitte übergriffen (Abb. 118, 119 u. 120).

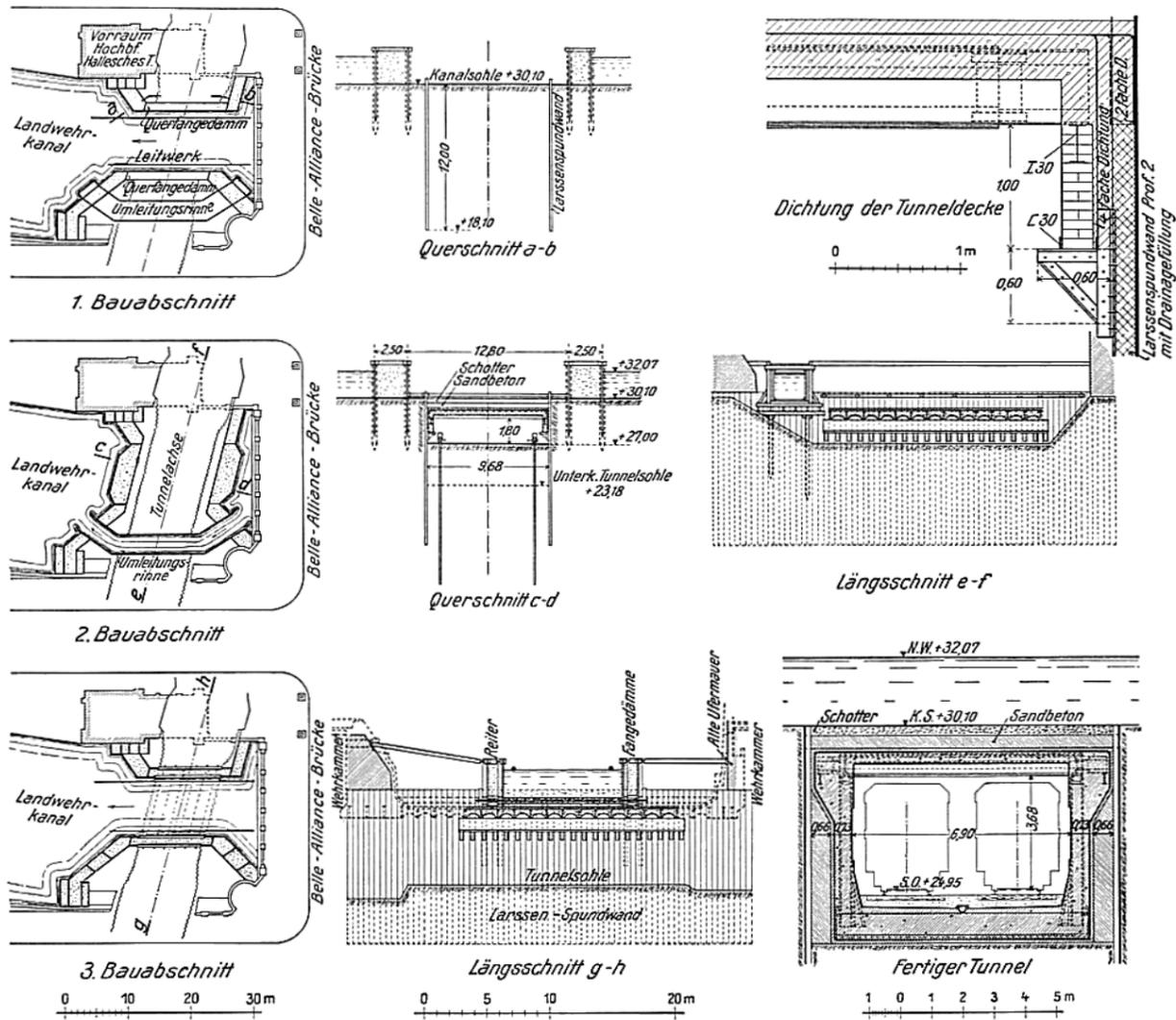


Abb. 117. Kreuzung der Linie C mit dem Landwehrkanal neben der Belle-Alliance-Brücke.

Wenn man sich entschloß, die Methode vorübergehender örtlicher Grundwasserspiegelsenkung, die für den Einbau der in das Grundwasser mehr oder weniger eintauchenden U-Bahntunnel in die Straßen der Stadt Berlin mit so großem Erfolg angewandt worden war, auf den Bau des Bahntunnels hier zum ersten Male unter einem offenen Wasserlauf anzuwenden, so war ein Gelingen keineswegs völlig eindeutig vorauszusehen. Denn wenn dort der Erfolg dieser Methode darin seinen Grund hat, daß man dem unterirdischen Grundwassersee örtlich mehr Wasser entnehmen konnte, als in der gleichen Zeit durch die Poren des Untergrundes zum Ausgleich von den Seiten wieder zufließen kann, so war daraus nicht ohne weiteres zu folgern, daß das gleiche unter offenen Wasserläufen gelingen würde. Daß dies in der Tat möglich wurde, ist dem Umstande zuzuschreiben, daß man sich den Wasserstand solcher Flußläufe nicht stetig in den Grundwasserstand übergehend zu denken hat. Es ist der größeren oder geringeren Verschlämmung des Bettes träger Flußläufe, wie es die Spree innerhalb Berlins ist, zuzuschreiben, daß es, sei es auf der Seite des Flußlaufes, sei es auf der Seite des Grundwassers, unter den Ufern eines Überdruckes bedarf, um eine Kommunikation zwischen dem offenen Wasser und dem Grundwasser herzustellen. So wird es in der Tat möglich, den Grundwasserstand in einer in den Fluß hineinragenden Baugrube weit unter den offenen Wasserstand des Flusses zu senken derart, daß der offene Wasserlauf auf seinem verschlämmten Bett wie auf einer Brücke über das durch örtliche Grundwassersenkung künstlich geschaffene Tal des Grundwassers hinüberfließt. Nur muß die Einfassung der in den

Wasserlauf hineinragenden Baugrube so sorgfältig hergestellt sein, daß jene Brücke an ihrer an der Baugrubeneinfassung angrenzenden Fuge nicht bricht, daß nämlich kein Einbruch des Flußwassers unter die Baugrubeneinfassung hindurch in die Baugrube erfolgen kann. Dies eben trat als Warnung für alle künftigen Fälle ein einziges Mal beim Bau des ersten Spree-tunnels ein.

Ende 1914 begann die AEG-Schnellbahn-AG. mit dem Bau des Spree-tunnels auf der ihr konzessionierten Linie Gesundbrunnen—Neukölln, der jetzigen Linie D, deren Linienführung nach dem Plan der Gesellschaft durch die Neue Friedrichstraße, nördlich der Spree, verlaufen sollte (Abb. 121). Der Bau konnte während des Krieges nur unter großen Schwierigkeiten und zum Teil mit mangelhaften Arbeitskräften und Baumaterial bis Mitte 1918 zu Ende geführt werden. Die Unternehmung wollte den Tunnel in einem Zuge unter dem Flußlauf unabhängig vom Schiffsverkehr durchführen. Im Spreebett wurde daher eine Rinne von etwa 20 m Breite, etwa 1,50 m tief ausgebagert (Abb. 122, 1), sodann zwei Reihen eiserner Spundwände gerammt, die mittels Taucher dicht über der Sohle der ausgebagerten Spreeinne abgeschnitten wurden (Abb. 122, 2). Auf die Schneiden dieser beiden Spundwände wurde abschnittsweise eine Platte, bestehend aus eisernen Gitterträgern mit Querverbindung abgesenkt (Abb. 122, 3, 123 u. 125), die mittels Polster annähernd

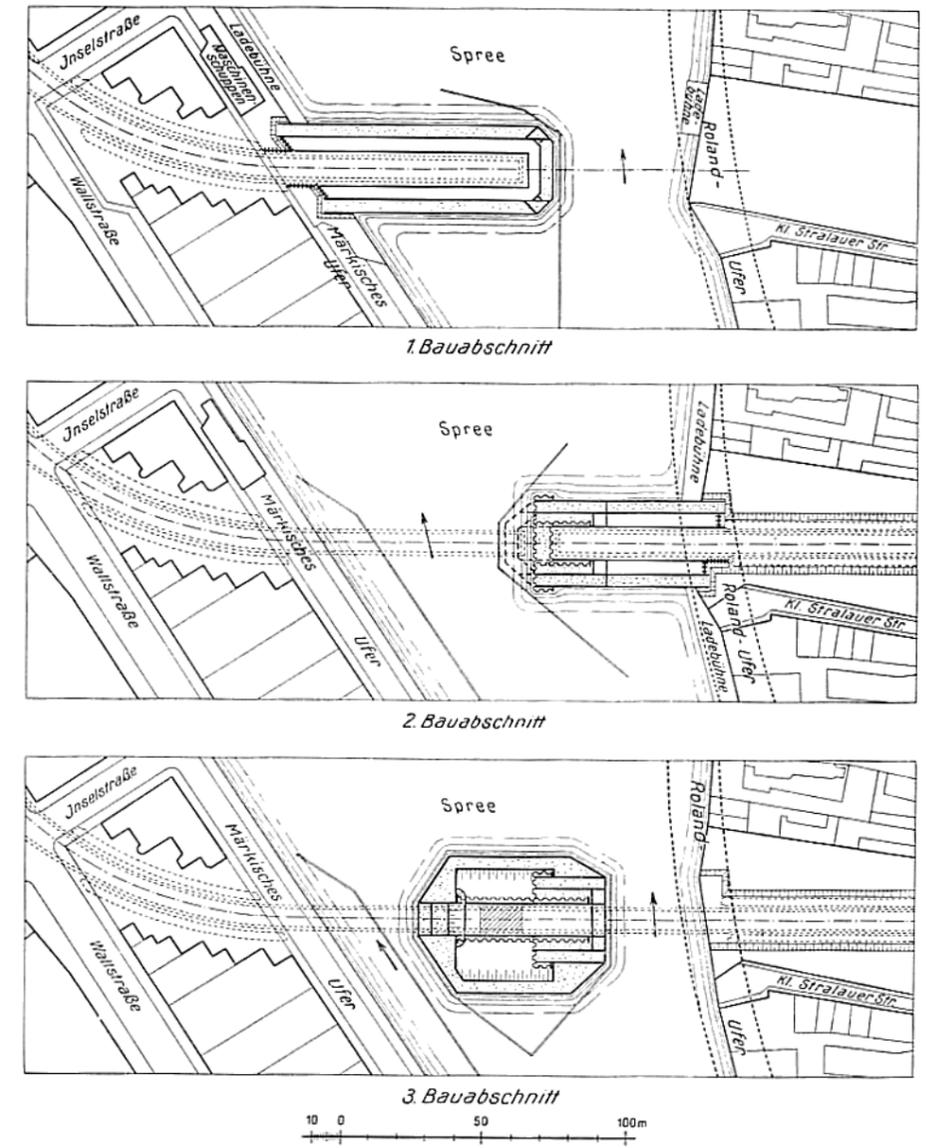


Abb. 118. Kreuzung der Linie A mit der Spree. Bauabschnitte.

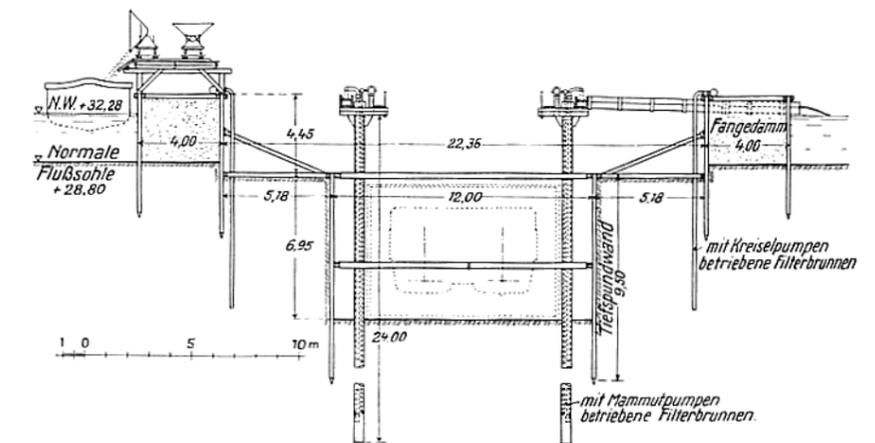


Abb. 119. Kreuzung der Linie A mit der Spree. Querschnitt durch die Baugrube.

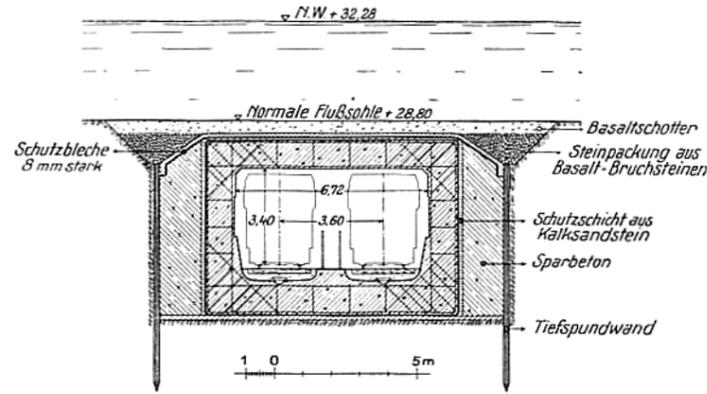


Abb. 120. Kreuzung der Linie A mit der Spree. Fertiger Tunnel.

hänlnissen zu suchen. Dieser Umstand unterstützte später den Entschluß der Stadtgemeinde, die Linienführung der Linie D zu verlegen und unter der Jannowitzbrücke einen neuen Tunnel zu erbauen. Der alte Spree-tunnel mit seiner anschließenden Strecke durch die Neue Friedrichstraße erfüllt fürderhin als Nebenstrecke den Zweck, die wünschenswerte Verbindung der Linien D und E herzustellen, wie am Bf Hermannplatz die Linie D mit der Linie C verbunden ist, so daß alle drei bisherigen Großprofilinien mit einem gemeinsamen

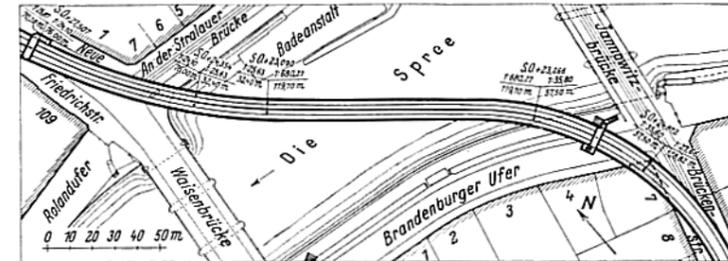
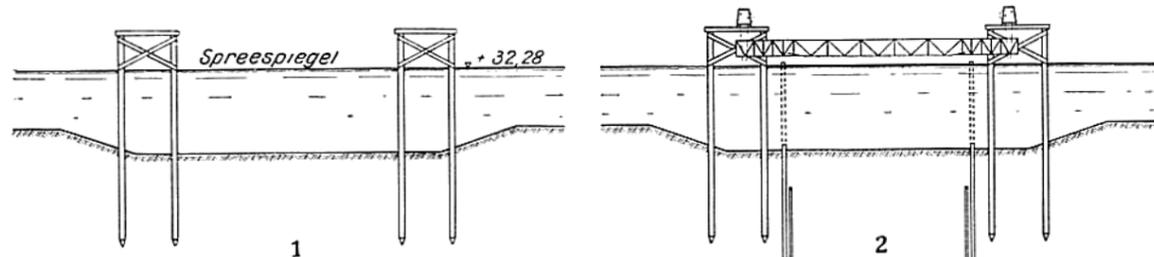


Abb. 121. Alte Kreuzung der Linie D mit der Spree zwischen Neue Friedrichstraße und Brückenstraße (jetzt Verbindungstunnel zur Linie E).

Wagenpark bedient werden können. Die Verbindung auf dem Gleisdreieck ermöglicht das gleiche auch für die Kleinprofilinien A und B. Um nachträglich die erforderliche Wasserdichtigkeit zu erreichen, mußte eine durchgreifende Sanierung des Verbindungstunnels vorgenommen werden. Es wurde der alte Tunnelbeton durch Zementmilch-einspritzungen verdichtet, mit einem Torkret-putz versehen und ein mit ihm verankertes Eisenbetonfutter eingebaut, das einheitlich durch die Mittelwand des Tunnels durch-

geführt wurde. Ein Glattputz des Eisenbetoninnenmantels und darüber zum Schutze desselben im Gleistrog ein weiterer Torkretputz vervollständigten die Sanierung (Abb. 127). Der Erfolg dieser Arbeiten war eine, wenn auch nicht vollkommene, so doch praktisch ausreichende Wasserundurchlässigkeit. Während der Kriegszeit wurde auch der Spreetunnel unter der Weidendammer Brücke auf der Linie C begonnen, aber erst nach dem Kriege vollendet (Abb. 128). Es war beabsichtigt, auch diesen Tunnel unter einer auf eisernen Spundwänden aufliegenden Decke, über welche die hier nur schmale Spree während der weiteren Arbeiten hinweg-geleitet werden sollte, auszuführen. Während aber bei dem vorher erwähnten Tunnel die versenkte Decke im Boden



*Ausbaggern der Rinne mittels Flußbagger für die zu versenkende Schutzdecke; Einbau der beiderseitigen Hilfsgerüste vom Prahm aus*

*Rammen der Larssen-spundwände von den Hilfsgerüsten aus, Abschneiden der selben unter Wasser durch Taucher; Bohren der Grundwasserhaltungs-brunnen; Aufhängung der Gitter-träger für die Schutz-decke und Verbindung derselben zu Gruppen von 6 Feldern (10m lang) Ausbohrung und Abdichtung ihrer Unterfläche (siehe Sonderzeichnung); Anbringung von Wergpolstern für die Auflagerung der Trägergruppen (siehe Sonderzeichnung); Versenken der Trägergruppen auf die Spundwandköpfe.*

Zu Abb. 122.

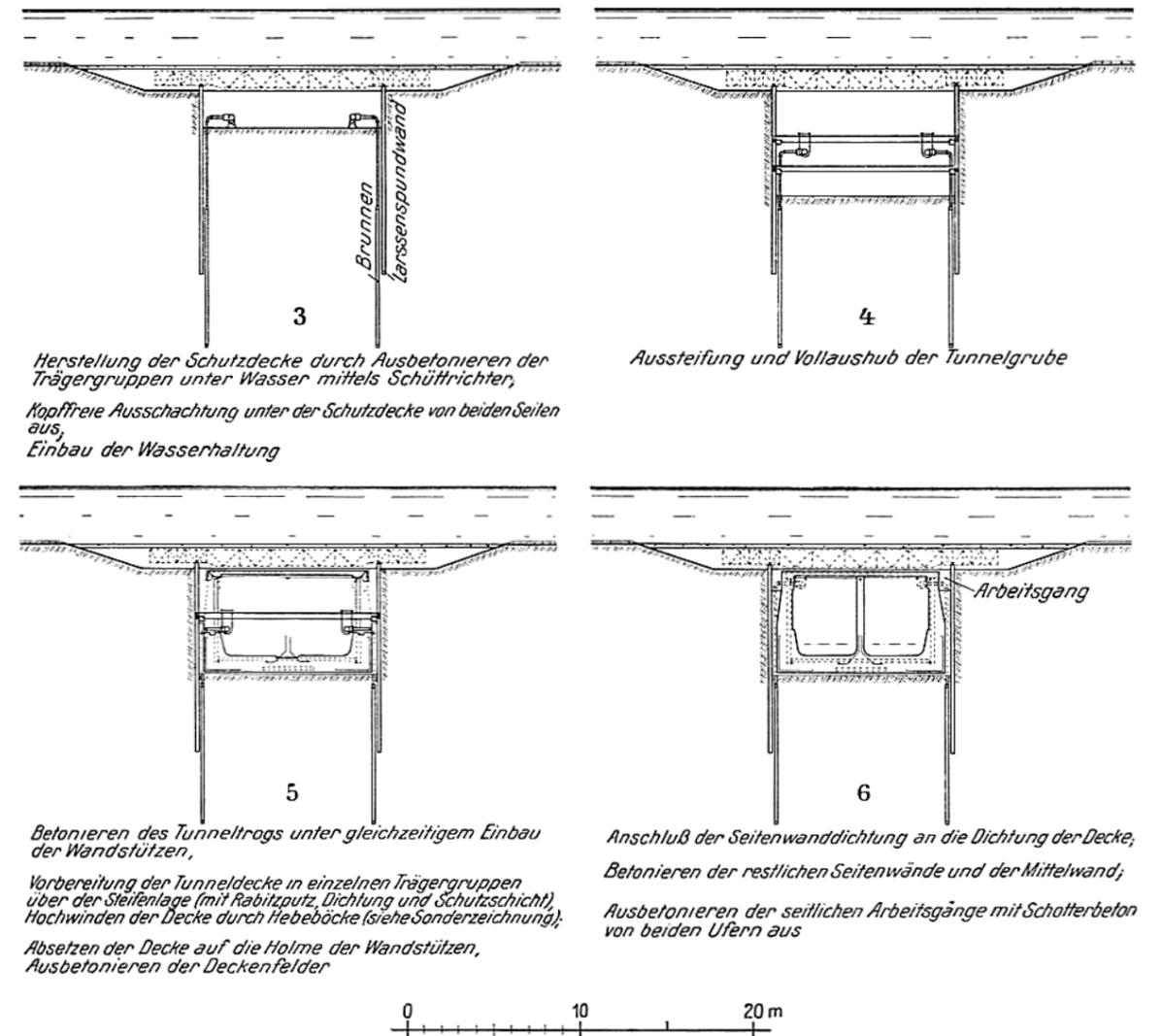


Abb. 122. Alte Kreuzung der Linie D mit der Spree zwischen Neue Friedrichstraße und Brückenstraße (jetzt Verbindungstunnel zur Linie E). Baufolge.

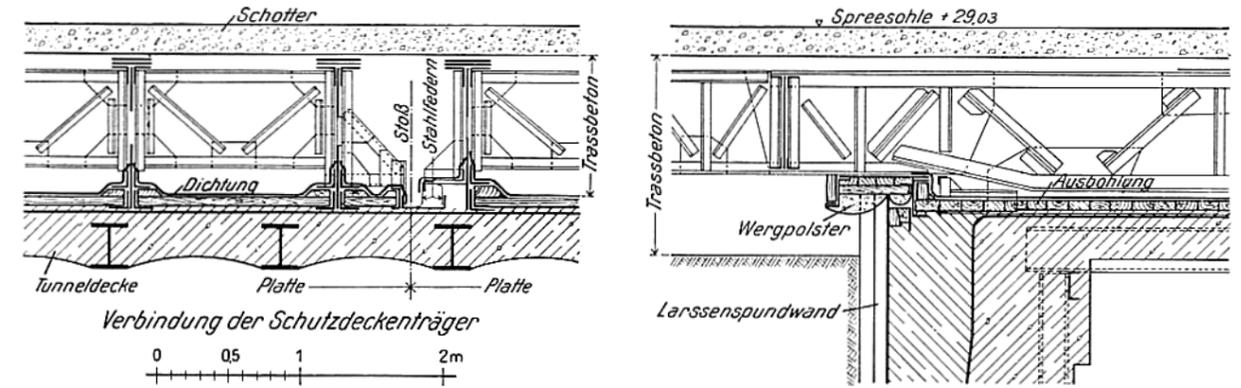


Abb. 123 u. 124. Einzelheiten zu Abb. 122.

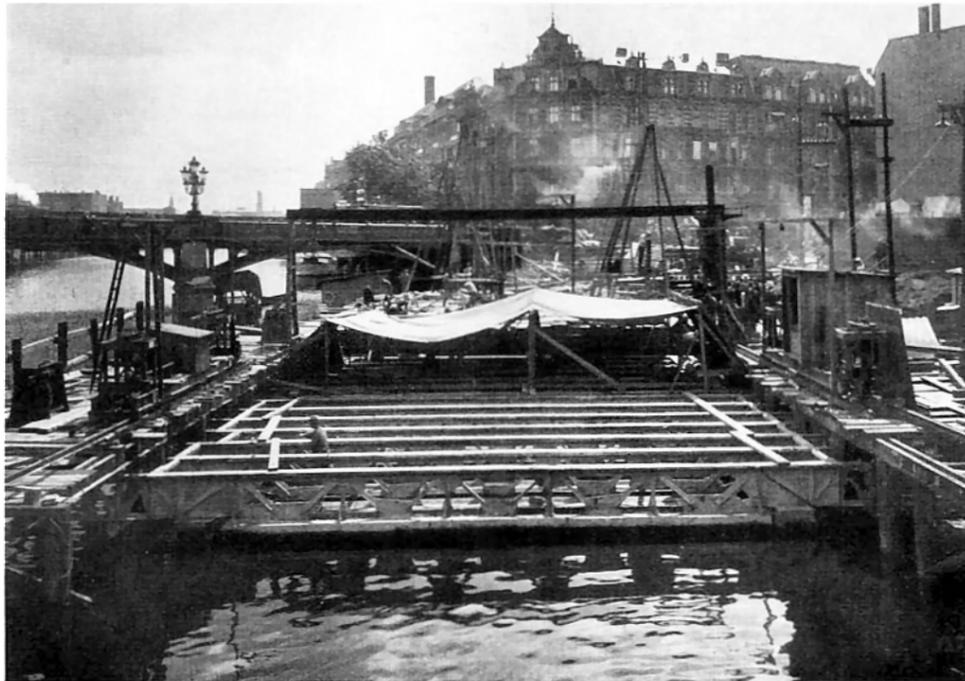


Abb. 125. Alte Kreuzung der Linie D mit der Spree zwischen Neue Friedrichstraße und Brückenstraße (jetzt Verbindungstunnel zur Linie E). Trägerplatte vor dem Versenken.

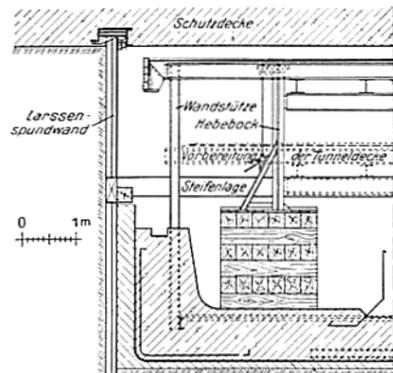


Abb. 126. Einzelheit zu Abb. 122. Montage der Tunneldecke.

verblieb und dauernd am Schutz des Bahntunnels teilnimmt, sollte sie hier nach Fertigstellung des Tunnels unter Zuhilfenahme von Tauchern wieder entfernt werden, nachdem sie durch Absägen der Köpfe zweier äußerer hölzerner Spundwände, gegen die sie wasserdicht angeschlossen war, unter Wasser gelöst wurde. Der Einbau dieser Decke sollte zwischen Fangedämmen in drei Bauabschnitten erfolgen, die Spree hierauf in ganzer Breite freigegeben und der Bahntunnel in einem Zuge durchgebaut werden. Für die beiden Uferbauabschnitte wurden die Fangedämme so breit auseinandergezogen, daß innerhalb des von ihnen umschlossenen Raumes zugleich beiderseits des Tunnels die Fundamente für je einen neuen

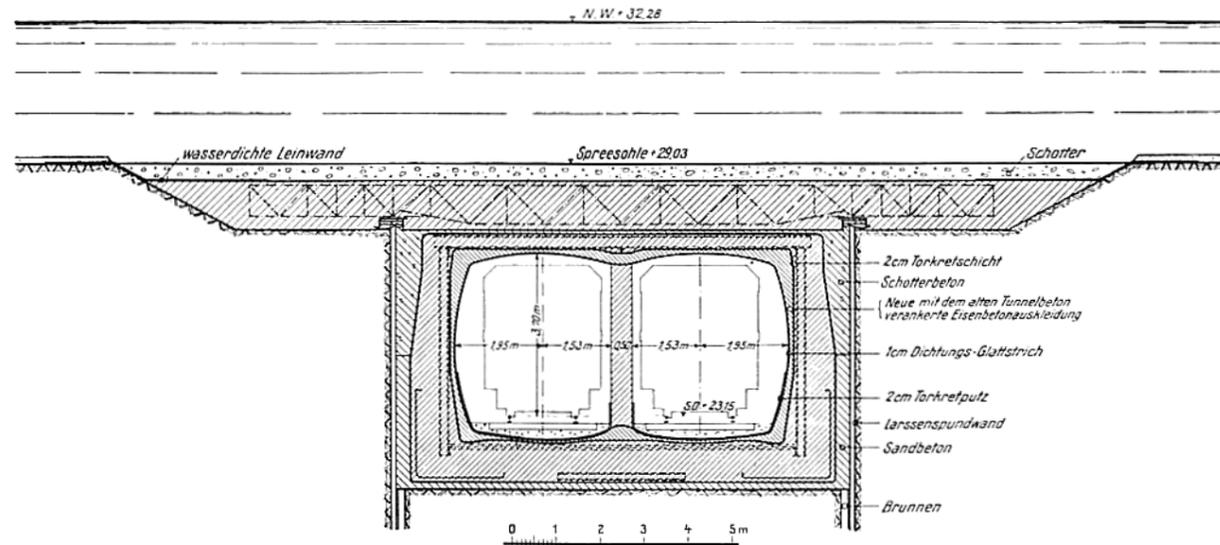


Abb. 127. Querschnitt der alten Kreuzung der Linie D mit der Spree zwischen Neue Friedrichstraße und Brückenstraße (jetzt Verbindungstunnel zur Linie E) nach Herstellung der Innenauskleidung.

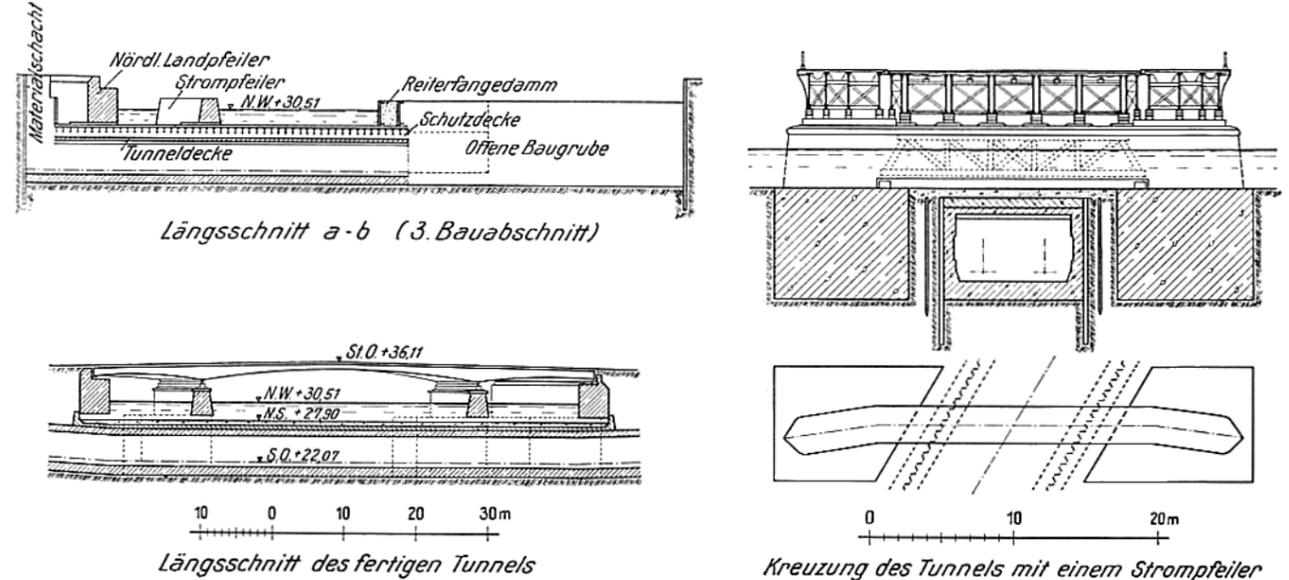
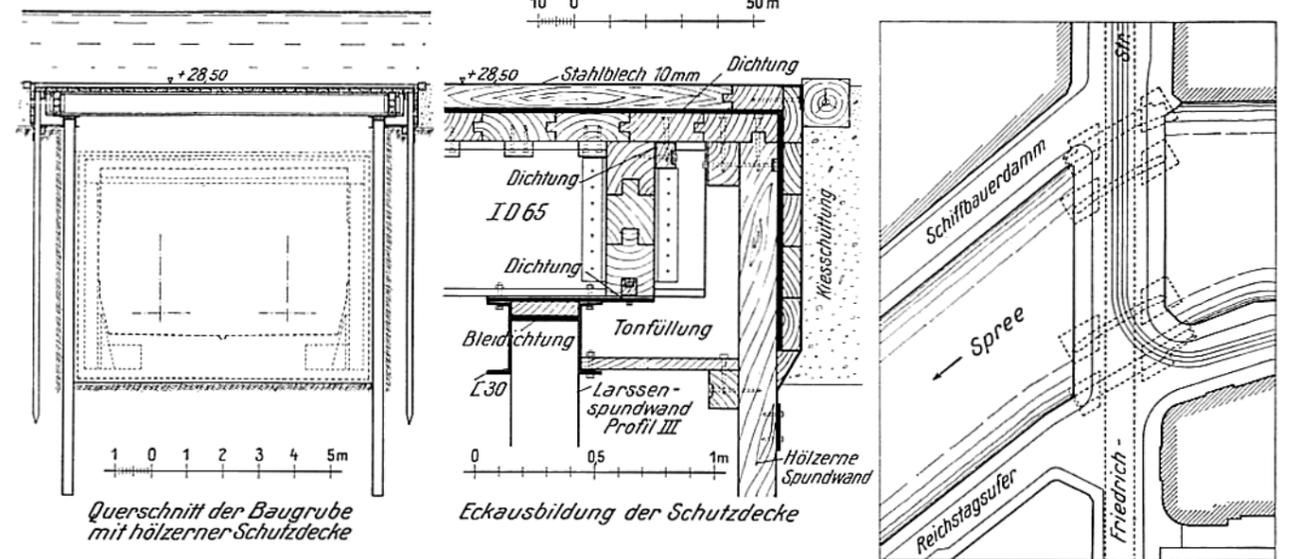
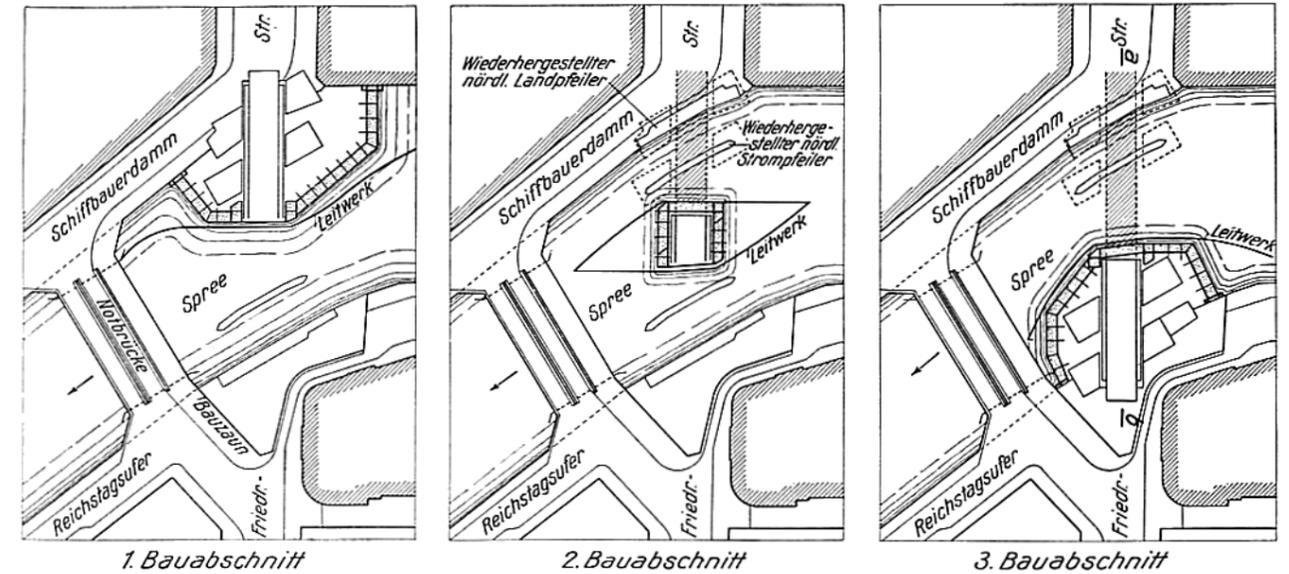


Abb. 128. Kreuzung der Linie C mit der Spree unter der Weidendammer Brücke.

Strompfeiler der Straßenbrücke errichtet werden konnten. Die Strompfeiler selbst wurden dann später freitragend über dem Tunnel auf den beiderseitigen Fundamentfüßen stehend errichtet. Während der Bauausführung wurde indessen diese Baumethode geändert. Innerhalb des ersten nördlichen Uferbauabschnitts wurde die Decke zwar ausgeführt, aber sofort hinterher auch der Tunnel unter ihr im Schutze des Fangedammes eingebaut. Auf dem südlichen, dem dritten Uferbauabschnitt wurde überhaupt auf den Einbau der Decke verzichtet, der Tunnel vielmehr offen zwischen den eisernen Spundwänden im Schutze der Fangedämme hergestellt. Nur beim mittleren, zweiten Bauabschnitt wurde nach der ursprünglichen Idee verfahren (Abb. 128). Die Ausführung erfolgte zwischen Ende des Jahres 1916 und Mitte des Jahres 1921. Während des Jahres 1917 ruhte der Bau überhaupt, vorher und nachher machten die Kriegs- und Nachkriegsverhältnisse häufige Unterbrechungen erforderlich.

Das Bauvorhaben am Spreetunnel der Linie D wurde dadurch erschwert, daß es sich hier nicht allein darum handelte, den U-Bahntunnel einzubauen, sondern weil mit dessen Ausführung zugleich mehrere andere umfangreiche Bauausführungen Hand in Hand gingen: Abbruch der alten und Einbau der neuen Straßenbrücke, welche, über dem Tunnel liegend, die Brückenstraße im Süden der Spree mit der Alexanderstraße im Norden der Spree verbindet; Einführung des vorerwähnten (S. 85 u. 86) 1914 bis 1918 erbauten alten Tunnels als Verbindungstunnel mit der Linie E in den neuen Tunnel am Südufer der Spree; Umbau des Stadtbahnviaduktes hart am Nordufer der Spree, d. h. Abbruch des alten Steinviadukts nach Einbau provisorischer Brücken auf provisorischen Fundamenten, Einbau der neuen Fundamente für neue eiserne Stadtbahnbrücken; endlich Regulierung der beiderseitigen Spreeuferlinien und Neubau von über den Bahntunnel hinwegführenden Ufermauern.

Alle diese Maßnahmen erfolgten in einer ununterbrochenen Gesamtbaufolge vom Ende des Jahres 1927 bis zum Ende des Jahres 1932, innerhalb welcher der U-Bahntunnel in drei Bauabschnitten bis September 1930 betriebsfertig hergestellt wurde. Nur der südliche Eingang zum U-Bf Jannowitzbrücke am Nordufer der Spree und der Übergang zum S-Bf Jannowitzbrücke wurden im Zusammenhang mit der Fertigstellung des Stadtbahnumbaus später beendet (Abb. 129 bis 132).

Wie beim Spreetunnel der Linie A wurden die Baugruben auch hier durch Fangedämme eingeschlossen. Diese Fangedämme bildeten aber nicht von den Ufern aus in den Fluß hineinragende schmale Zungen, sondern wie beim Bau des Spreetunnels der Linie C breite, an die Ufer angeschlossene Brückenköpfe. Diese brückenkopffartigen Ufervorbauten wurden aber nicht in ihrem Innern zwischen umschließenden Fangedämmen im ganzen aus-

Verlauf der Arbeiten am Spreetunnel der Linie D.

	1927	1928	1929	1930	1931	1932
<b>I. Die Straßenbrücke</b>						
Bau der provisorischen Brücke	■					
Abbruch der alten Brücke		■				
Bau der neuen Widerlager			■	■	■	■
Montage der neuen Brücke					■	■
<b>II. Der U-Bahntunnel</b>						
Erster Bauabschnitt am Südufer der Spree, d. h. Einbau des Tunnels daselbst, Aufbau der Ufermauern, Einbau d. südl. Brückenfundamente, Anschluß an den alten Spreetunnel		■	■	■		
Zweiter Bauabschnitt am Nordufer, d. h. Einbau des Tunnels, Einbau des westlichen Teils des nördlichen Brückenwiderlagers				■	■	
Dritter Bauabschnitt, d. h. Einbau des Tunnels unter der Stadtbahn, Einbau des östlichen Teils des nördlichen Brückenwiderlagers der südlichen Uferbefestigung				■	■	
<b>III. Die Stadtbahn</b>						
Bau der Hilfsfundamente		■	■	■		
Abbruch der Stadtbahnbögen			■	■		
Einbau der Hilfsstragkonstruktion, Absetzen derselben auf die Hilfsfundamente			■	■		
Herstellung der endgültigen Stadtbahnfundamente			■	■		
Montage der neuen Stadtbahnbrücken				■	■	
Verbreiterung des Stadtbahnhofts Jannowitzbrücke und Anschluß an den U-Bahnhof				■	■	
<b>IV. Die neuen Straßen</b>						
Abbruch Ecke An der Stralauer Brücke		■				
An der Jannowitzbrücke		■				
Abbruch des Flügels A d. Jannowitzbrücke 314						
Herstellung des neuen Straßenpflasters, Neuverlegung der Leitungen des Versorgungsnetzes u. der Straßenbahngleise					■	■

Abb. 129. Kreuzung der Linie D mit der Spree unter der Jannowitzbrücke.

1. Bauabschnitt.

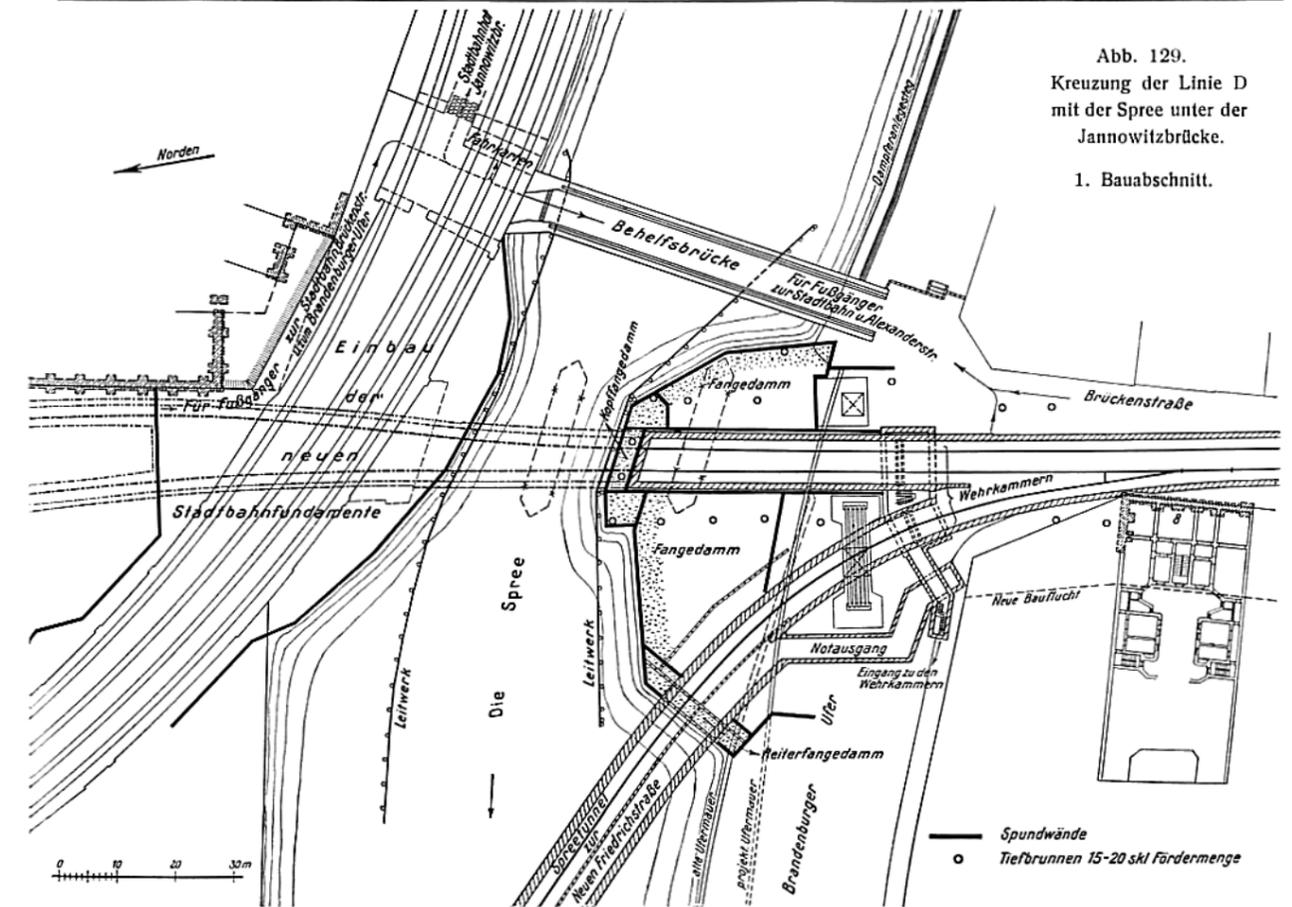
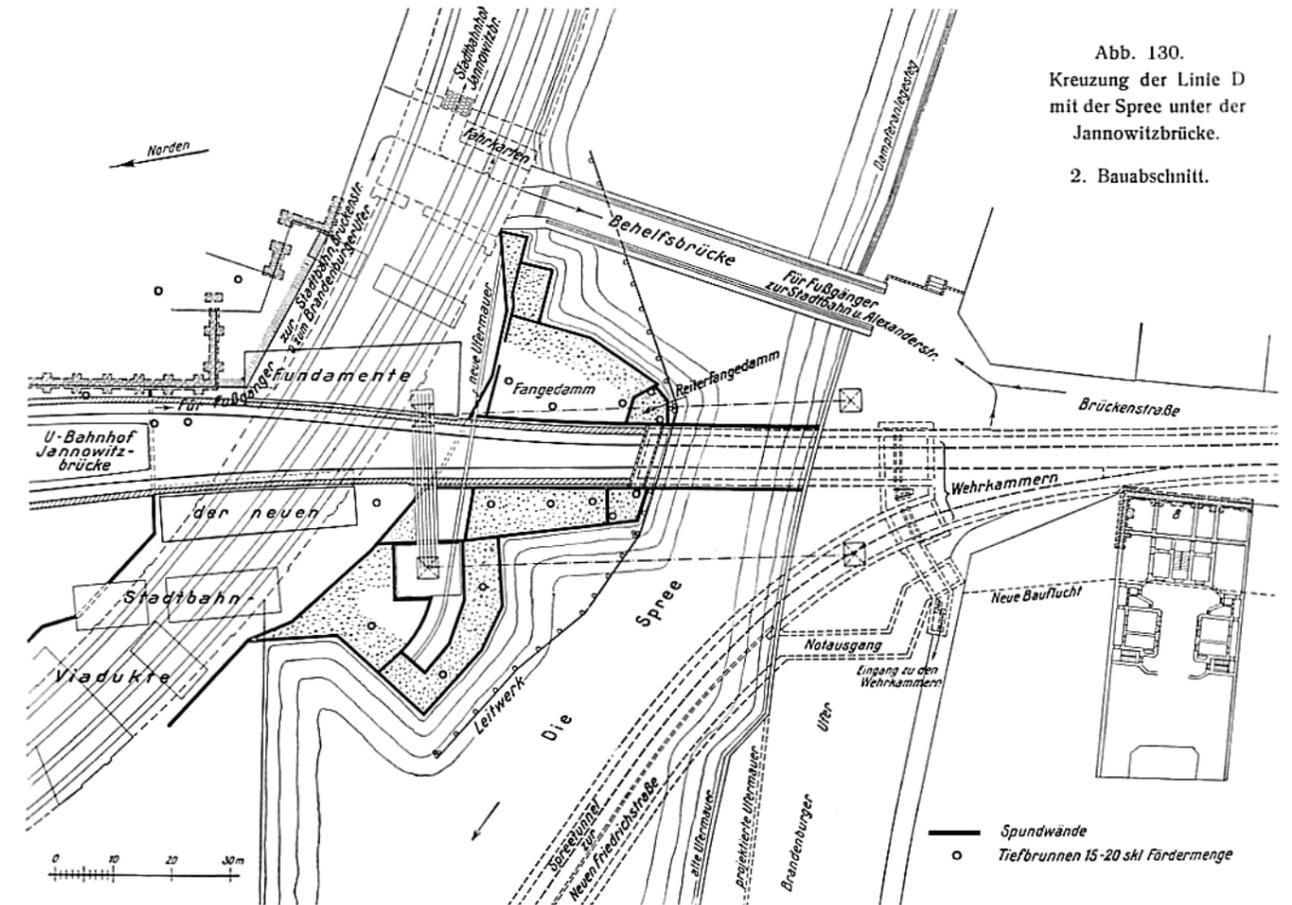


Abb. 130. Kreuzung der Linie D mit der Spree unter der Jannowitzbrücke.

2. Bauabschnitt.



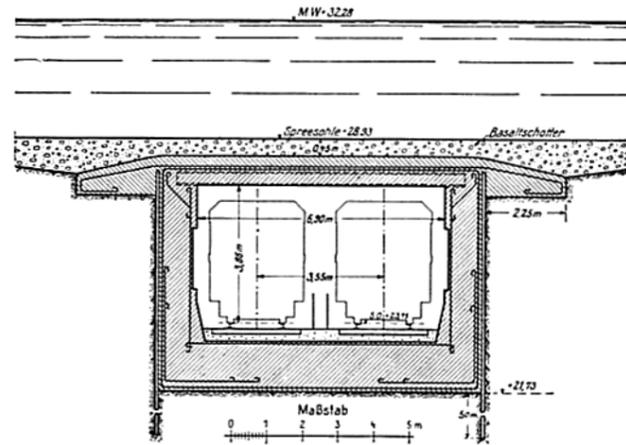


Abb. 131. Kreuzung der Linie D mit der Spree unter der Jannowitzbrücke. Fertiger Tunnel.

geschachtet wie dort, sondern waren hier gegen den Fluß durch 15 bis 18 m tiefe Larssen-Spundwände eingefäßt und wurden zunächst im ganzen mit Boden verfüllt. Je nach den in ihrem Innern auszuführenden Bauobjekten wurden sie dann durch weitere Larssen-Spundwände bzw. durch Ausbohlungen zwischen Rammträgern in Einzelbaugruben zerteilt. Die Uferverbauten waren also gewissermaßen schottenartig gegliedert, wodurch eine erhöhte Sicherheit erzielt wurde. Die Baumaßnahmen an der Stadtbahn sowie der dritte Tunnelbauabschnitt am nördlichen Spreeufer wurden wasserseits durch eine etwa 100 m lange Larssen-Spundwand geschützt.

Die elektrischen Tiefbrunnenpumpen mit ihren Tauchmotoren ermöglichten es mühelos, das Grundwasser an den Stirnen der in den Fluß vorgebauten Dämme um etwa 11 m gegen den Spreewasserstand

zu senken und zu halten. Der Wassereintrich am ersten Spreetunnel, nämlich dem der Linie A, hatte gezeigt, von wie großer Wichtigkeit alle vorerwähnten Sicherheitsmaßregeln waren (Abb. 129 u. 130).

Bei jedem der Untertunnel sind beiderseits an den Ufern über dem Bauwerk sogenannte Wehrkammern eingebaut, in denen Dammbalken lagern, die mittels einer Hebevorrichtung in entsprechende Schlitze des Tunnelbauwerks herabgelassen werden können (Abb. 133). Der Wassereintrich während des Baues des Spreetunnels der Linie A, der sich nach Westen in den bereits in Betrieb befindlichen Bahntunnel erstreckte, war Ursache einer polizeilichen Vorschrift, welche solche Absperrmöglichkeit vorschreibt.

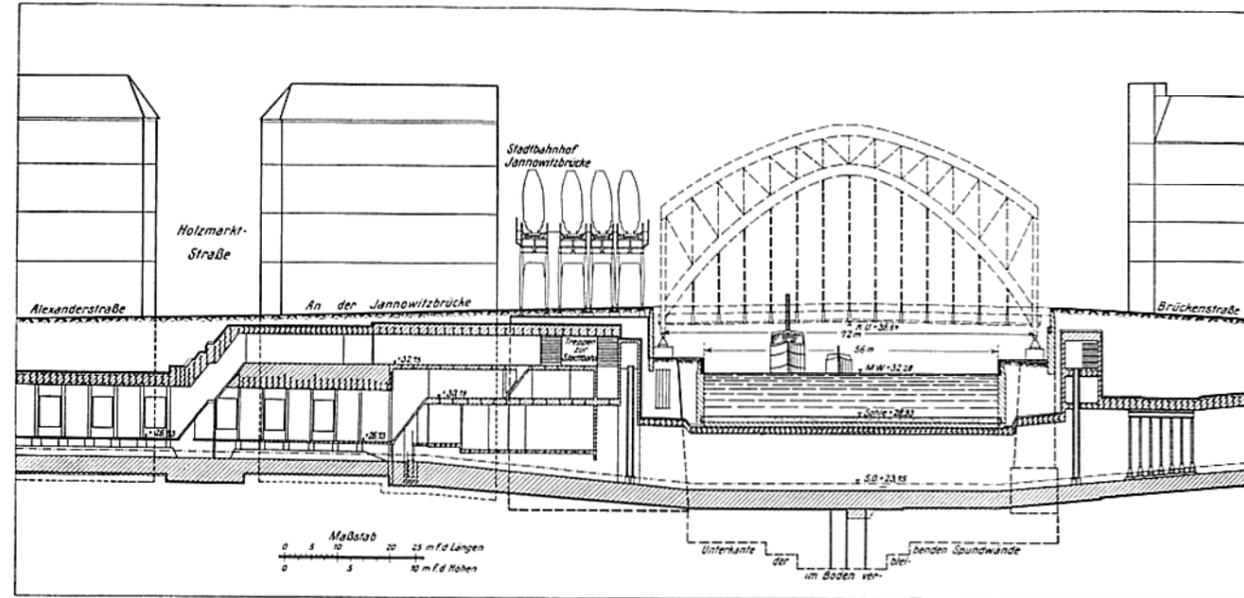


Abb. 132. Kreuzung der Linie D mit der Spree unter der Jannowitzbrücke. Längsschnitt.

### 6. Die U-Bahn in ihrem Verhältnis zum städtischen Versorgungsnetz.

Die Benutzung und Inanspruchnahme der öffentlichen Straßen Berlins durch Anlagen des städtischen Versorgungsnetzes untersteht der Städtischen Straßenpolizei. Es besteht ein Raumverteilungsplan, nach dem bei neuen Straßen und bei Neueinteilung bestehender Straßen verfahren werden soll. Hiernach soll grundsätzlich die Verlegung von Verteilungsleitungen unter dem Bürgersteig, von Hauptleitungen, das sind größere Speiseleitungen, und von sogenannten Fern- und Druckleitungen unter der Fahrstraße bzw. unter der Mittelpromenade erfolgen. Post-, Feuerwehr- und Polizeikabel, Kabel der Elektrizitätswerke, Gasleitungen bis 380 mm Durchm., Wasserleitungen bis 225 mm Durchm. würden hiernach unter den Bürgersteigen, Entwässerungsleitungen

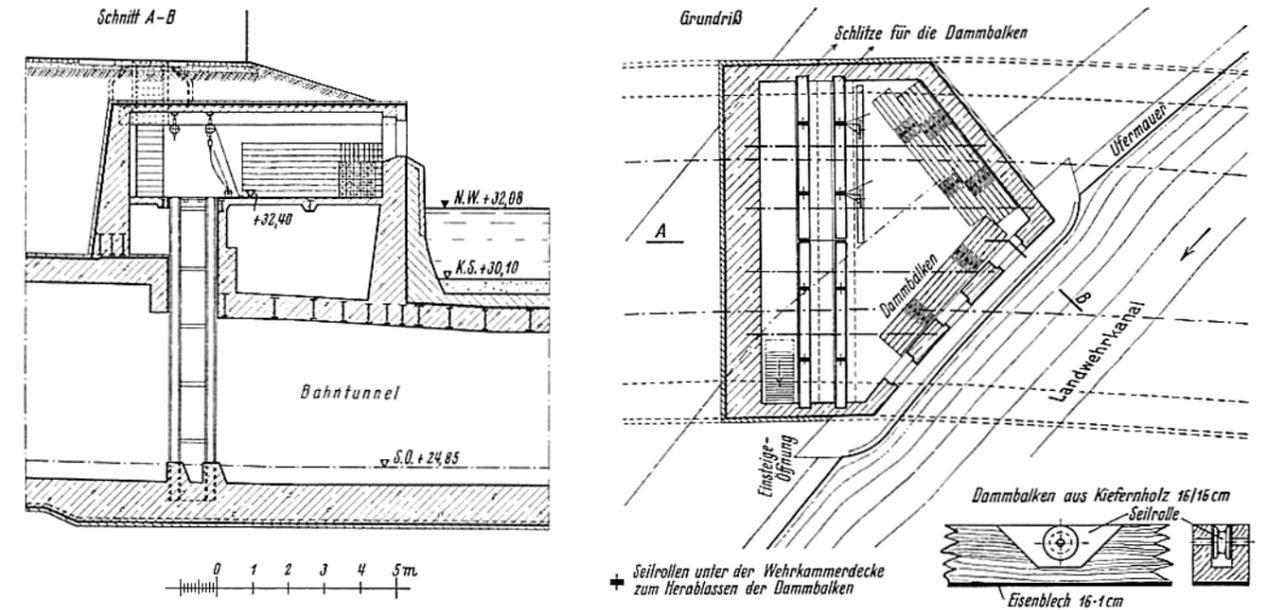


Abb. 133. Wehrkammer zu beiden Seiten der Untertunnel. (Linie D unter dem Landwehrkanal neben der Kottbusser Brücke.)

daselbst nur bei Bürgersteigbreiten von 6 m und darüber zu verlegen sein, während Gasleitungen und Wasserleitungen von größerem Durchmesser sowie Entwässerungsleitungen in Straßen von unter 6 m Bürgersteigbreite unter dem Fahrdamm bzw. unter der Promenade zu liegen kommen würden. Die Kabel haben eine Tiefenlage von 0,50 m bis 1,50 m, die Gasleitungen eine solche von etwa 1,10 m, die Wasserleitungen eine solche von etwa 1,50 m, die Entwässerungsleitungen eine Mindestdeckung von 1,85 m, die aber bis etwa 4 m und weiter anwachsen kann.

Da das städtische Versorgungsnetz sich allmählich, aber namentlich in der Innenstadt nahezu voll entwickelt hat, so entspricht die tatsächliche Lage der Leitungen bei den hier in Frage kommenden Stadtgeden meist nicht dem neuerdings angestrebten Raumverteilungsplan. Im allgemeinen kann aber gesagt werden, daß, abgesehen von jenen großen Speiseleitungen, Fern- und Druckleitungen, der Bahntunnel in Straßen über etwa 24 m Breite keine Leitungen verdrängt bzw. zusammendrängt. Eine Ausnahme machen die örtlichen Verdrängungen bei den Bahnhöfen. Demnach sind es bei solchen Straßenbreiten wesentlich die den Bahntunnel in Querstraßen kreuzenden Leitungen und die großprofiligen Versorgungs- und Entwässerungsleitungen in der Längsrichtung der Straße, die mit ihm in Konflikt kommen. Die mit dem Bahntunnel parallel laufenden Leitungen werden durch die vom Bahntunnel aus an den Bahnhöfen quer über die Fahrdämme zu den Bürgersteigen führenden Zugangstunnel gestört.

In schmalen Straßen wirkt sich der Einbau des Bahntunnels in der Weise aus, daß die Leitungen in dem Raum zwischen Tunnel und Hausfundamenten zusammengedrängt werden. Die Leitungen müssen dann gegen die Regelverteilung mehr oder weniger übereinander verlegt werden, so daß die Entwässerungsleitungen zutiefst, darüber der Reihe nach Wasserleitung, Gasleitung und Kabel zu liegen kommen. Solche Zwangslagen, die

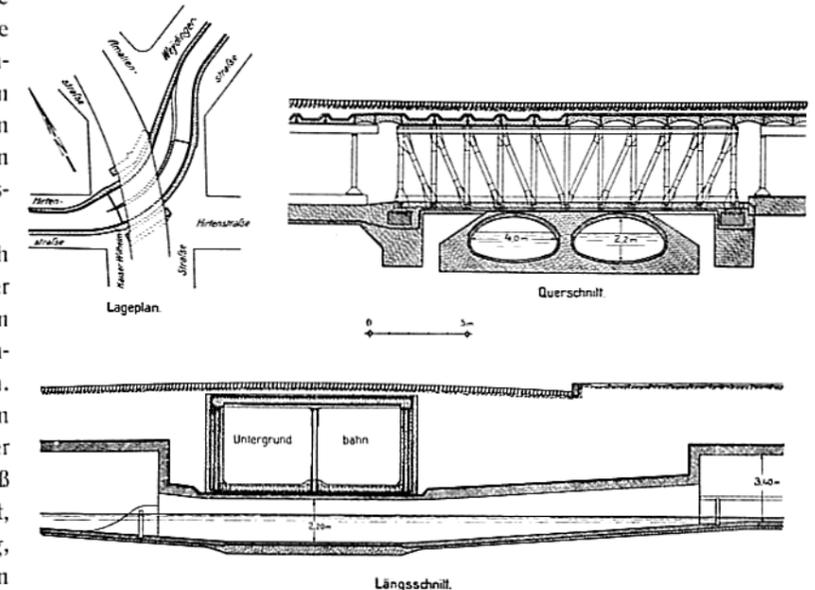


Abb. 134. Notauslaßdücker in der Hirtenstraße (Linie A).

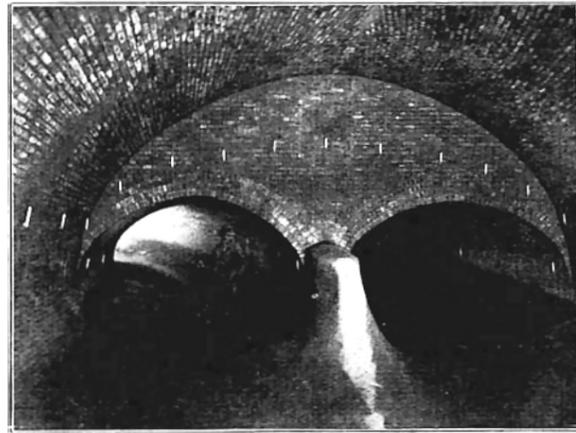
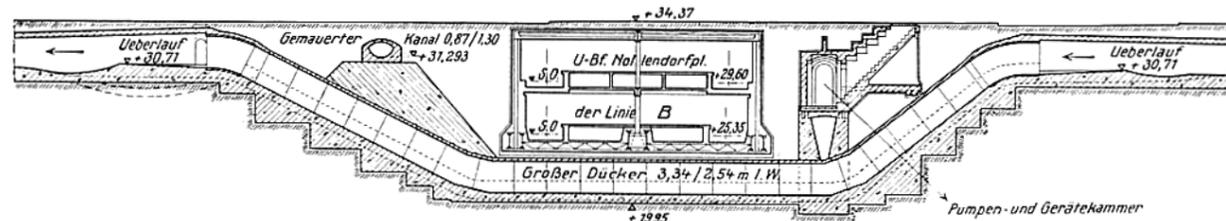


Abb. 135. Blick in den Notauslaßdücker in der Hirtenstraße (Linie A).

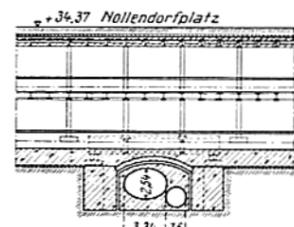
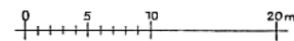
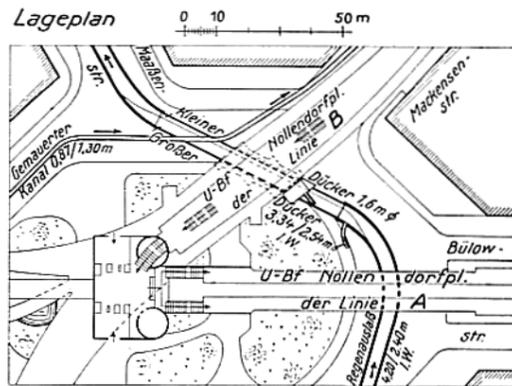
sich bei Leitungsstörungen wegen erschwelter Zugänglichkeit der tieferen Leitungen lästig auswirken können, beschränken sich indessen auf verhältnismäßig wenige Fälle und kurze Strecken.

Unterbrechungen in der Stetigkeit der Linienführung der einzelnen Leitungsstränge sind im allgemeinen als Folgeerscheinung des U-Bahntunnels nicht selten. Wenn Gas- und Wasserleitungen durch eine Vermehrung der Krümmungen und Gegenkrümmungen nicht nennenswert beeinträchtigt werden, so liegt dies daran, daß diese Leitungssysteme in jedem Querschnitt beiderseitig unter Druck stehen. Die Leitungen des Entwässerungsnetzes sind dagegen keine Druck-, sondern Gefälleleitungen. Der Einfluß des U-Bahntunnels drückt sich hier, außer wie bei anderen Leitungen, in bloßen Parallelverschiebungen, auch in Gefällsumkehrungen, Einschaltung von Dückern, Durchführung von Kanälen durch Privatgrund-

stücke, Umleitungs- bzw. Parallelkanälen aus. Letztere beeinträchtigen freilich das Gefälle, also auch den Wirkungsgrad der betreffenden Leitung und sind daher nur bedingt anwendbar. Besonders einschneidend in das Entwässerungsnetz sind die Kreuzungen seiner Leitungen und Kanäle mit dem Bahntunnel. Am einfachsten liegen diejenigen Fälle, wo es möglich ist, der durchschnittenen Leitung Vorflut an eine andere ungestörte Leitung zu geben. Bei kleineren Leitungen ist diese Möglichkeit oft vorhanden. Bei größeren Leitungen und insbesondere bei gemauerten Kanälen führen zuweilen Umleitungen zum Ziel. Es wurde auch der Ausweg



Längsschnitt durch den Dücker.



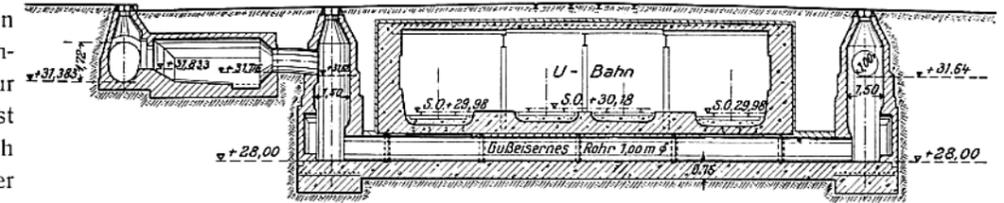
Querschnitt durch den Dücker.

Abb. 136. Regenwasserdücker auf dem Nollendorfplatz (Linie B).

besprochen, den Kanal aus seinem bisherigen Entwässerungshauptgebiet herauszunehmen und ihn der Pumpstation eines anderen benachbarten Systems zuzuführen. Sind aber Umleitungen oder Umkanalisierungen nicht möglich oder scheitern sie an allzu hohen Kosten, bleibt nur übrig, entweder den Entwässerungskanal unter dem Bahntunnel zu dücken oder den Bahntunnel örtlich so weit zu senken, daß die Entwässerungsleitung in ihrer Linie über denselben hinweggeführt werden kann. Um im letzteren Falle öftere Senkungen des Bahntunnels zu vermeiden, wurden bisweilen solche Kreuzungen durch Einlage von

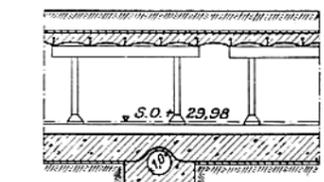
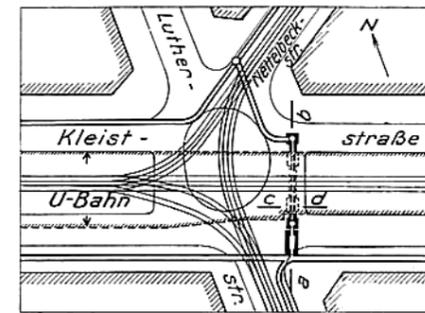
Parallelleitungen örtlich konzentriert. Die Gefällverhältnisse freilich setzen solchen Umleitungen und Parallelleitungen eine Grenze.

Andererseits werden von der Berliner Kanalisation ohne grundsätzliche Bedenken nur Dückereien von Reinwasser- und Regenwasserleitungen oder Regenwasserkanälen zugelassen, ferner Dückereien von Notauslaß- und Entlastungskanälen (Abb. 134, 135, 136 u. 137). Tonrohrdücker für Brauch- und Mischwässer werden grundsätzlich abgelehnt und Dückereien von Kanälen für Brauch- und Mischwässer nur gestattet, wenn selbst unter Aufwendung auch verhältnismäßig großer Kosten ein anderer Ausweg nicht übrigblieb.

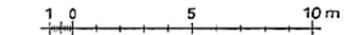


Längsschnitt a-b durch den Dücker.

Lageplan



Querschnitt c-d durch den Dücker.



Die 74 Dückereien, welche im Groß-Berliner Entwässerungsnetz der U-Bahn wegen zur Zeit vorhanden sind, liegen fast alle, wie es sich von selbst versteht, auf den Linien mit unmittelbarer Unterpflasterlage des Tunnels. Es zeigt sich, daß schon aus diesem

Abb. 137. Entlastungsdücker in der Kleiststraße (Linien A und B).

	A	B	C	D	E	Zusammen
	32,685 km	12,554 km	16,888 km	10,177 km	7,852 km	80,156 km
Reinwasserdücker . . . . .	5	—	2	—	—	7
Flußdücker . . . . .	—	—	2	—	—	2
Regenwasserdücker . . . . .	7	—	—	—	—	7
Notauslaßdücker . . . . .	11	2	8	1	2	24
Entlastungsdücker . . . . .	4	1	4	—	—	9
Mischwasserdücker . . . . .	11	9	3	—	—	23
Schmutzwasserdücker . . . . .	2	—	—	—	—	2
	40	12	19	1	2	74

Grunde der weitere Ausbau des U-Bahnnetzes in dieser Tunnellage (S.O. 4,50 bis 4,80 m unter der Straße) allmählich in einen fast unlösbaren Konflikt mit dem Entwässerungsnetz geraten würde, und daß daher die aus Gründen der Bahnhofseingänge um 2,20 m gesenkte Tunnellage zugleich auch diesen Konflikt beseitigt hat. Von den 25 Mischwasser- bzw. Schmutzwasserdückern befinden sich nur drei im Alt-Berliner Entwässerungsnetz, alle übrigen in dem früher von der Alt-Berliner Kanalisationsverwaltung unabhängigen Entwässerungssystem der Nachbargemeinden Charlottenburg, Schöneberg, Wilmersdorf und Zehlendorf. Von den Flußdückern bereitet die Dückierung des Schönhauser Grabens unter der Linie C der Stadtentwässerung dann und wann einige Schwierigkeiten. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die erheblichen Verunreinigungen dieses Flußlaufes nicht immer durch den Dücker mitgenommen werden können und daher häufige Reinigungen des Oberhauptes erforderlich werden (Abb. 138).

Nach Aufgabe der ursprünglichen Unterpflasterlage des Bahntunnels, wie sie wesentlich bei den Linien A, B und C vorhanden ist, bei welchen daher zwangsweise die Bahnhofseingänge in der Achse der Bahn liegen, ist eine Behinderung für fast sämtliche den Bahntunnel kreuzenden Leitungen in Fortfall gekommen. Aber auch die gesenkte Lage des Bahntunnels, wie sie durchgängig bei den Linien D und E, bei den Linien A und C auf ihren neuesten Erweiterungen vorhanden ist, hat wegen der auf den Bürgersteigen oder gar hinter

der Bauflicht liegenden Bahnhofszugänge Eingriffe in das Versorgungsnetz zur Folge. Werden dort bei der Unterpflasterlage die den Bahntunnel kreuzenden Leitungen behindert, so können hier zwar die kreuzenden Gas-, Wasser- und Kabelleitungen ohne weiteres über die Tunneldecke hinweggeführt werden, aber die mit dem Bahntunnel parallel laufenden Leitungen werden von den zu den Bahnhöfen führenden Quertunneln

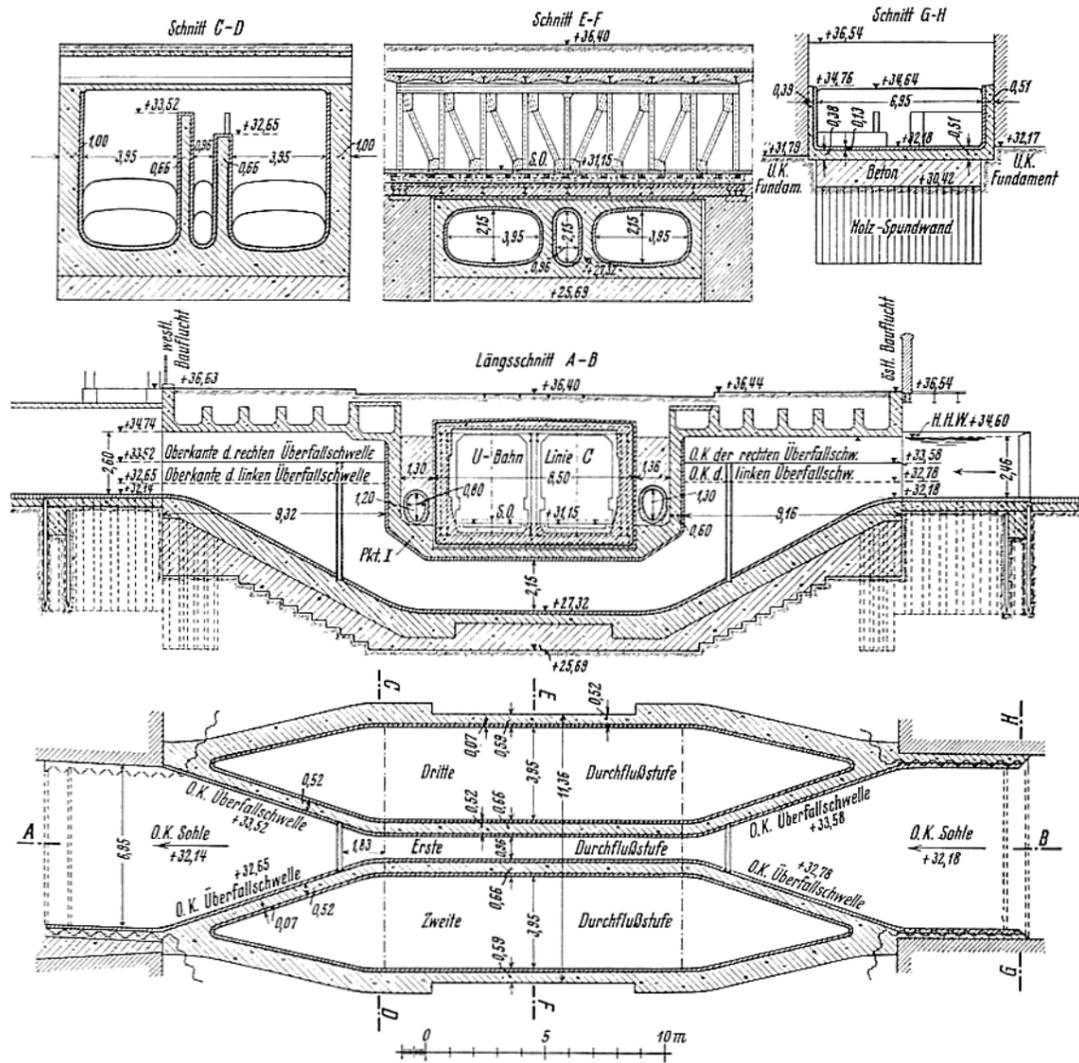


Abb. 138. Flußdücker (Schönhauser Graben) am nördlichen Ende der Chausseestraße (Linie C).

gestört. Für sie mußten, wie für die Querleitungen beim Tunnel in Unterpflasterlage, sogenannte Rohrgräben versenkt in der Tunneldecke angeordnet werden, meist in Eisenbeton (Abb. 139), ausnahmsweise, wo äußerste Beschränkung der Konstruktionshöhe erforderlich wurde, in Eisenblech (Abb. 140). Leitungen größeren Durchmessers sind unter Umständen in mehrere Parallelleitungen kleineren Durchmessers aufgelöst. Äußerstenfalls mußte der Bahntunnel bei der Unterpflasterlage gesenkt werden, denn eine Dückering von Gas-, Wasser- und Kabelleitungen unter demselben wird nicht zugelassen. Nur bei den Quertunneln wurden

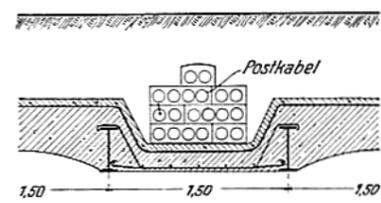


Abb. 139. Rohrgraben in Eisenbeton.

solche Dückering ausgeführt, da sie hier oberhalb des Grundwassers verbleiben und keine erhebliche Ausdehnung haben, infolgedessen ohne erhebliche Schwierigkeiten zugänglich bleiben. Schmutzwasserleitungen wurden um den Quertunnel zwischen Zugangstreppe und Bauflucht herumgeführt,

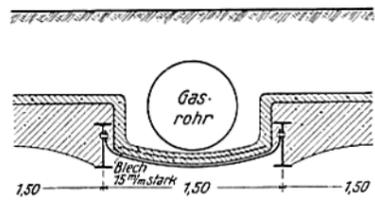


Abb. 140. Rohrgraben in Hängeblechen.

es sei denn, daß sie so tief liegen, daß der Quertunnel mit seiner Sohle höher liegt. Riegelt der Quertunnel dort, wo die Bahnhofseingänge hinter der Bauflucht in ein Haus gelegt werden mußten, die Straße in ganzer Breite ab, so blieb nur übrig, die Schmutzwasserleitung, wenn auch mit starken Krümmungen, durch das betreffende Grundstück hindurchzuführen und ihre Dauerlage daselbst nach den Wünschen der Kanalisationsverwaltung grundbuchlich zu sichern (Abb. 141).

Der Gedanke, die Leitungen des städtischen Versorgungsnetzes nicht einzeln in die Erde zu legen, sondern ihnen einen gemeinschaftlichen Tunnel zuzuweisen und dadurch bei etwaigen Reparaturen und Erweiterungen wiederholte Aufgrabungen in den Straßen zu vermeiden, wie er z. B. gelegentlich des Untergrundbahnbaues in Boston, Chicago und Paris zur Ausführung kam, ist auch in Berlin aufgetreten und beim Bau der Linie E in der Frankfurter Allee versuchsweise zur Ausführung gekommen. Hier wurde auf dem Rücken des Bahntunnels in gleicher Breite ein solcher für Leitungen bestimmter Tunnel in einer lichten Höhe von 1,80 m aufgesetzt, welcher der Länge nach in drei Kammern geteilt ist. An den Bahnhöfen wurde dieser Leitungstunnel unter den querliegenden Zugangstunneln gedückt (Abb. 142 u. 143). Eine der drei Kammern ist für die Leitungen der Elektrizitätswerke bestimmt, eine zweite für die Leitungen der Post, eine dritte für die Wasserversorgung. Die Lage des Leitungstunnels auf dem Bahntunnelrücken macht freilich den Vorteil der gesenkten Lage des

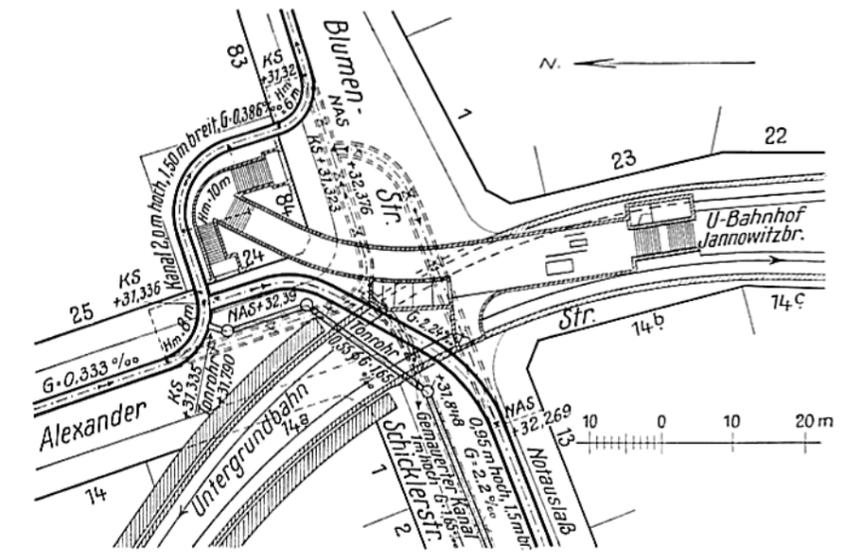


Abb. 141. Eingang zum Bf Jannowitzbrücke mit Kanallegung (Linie D).

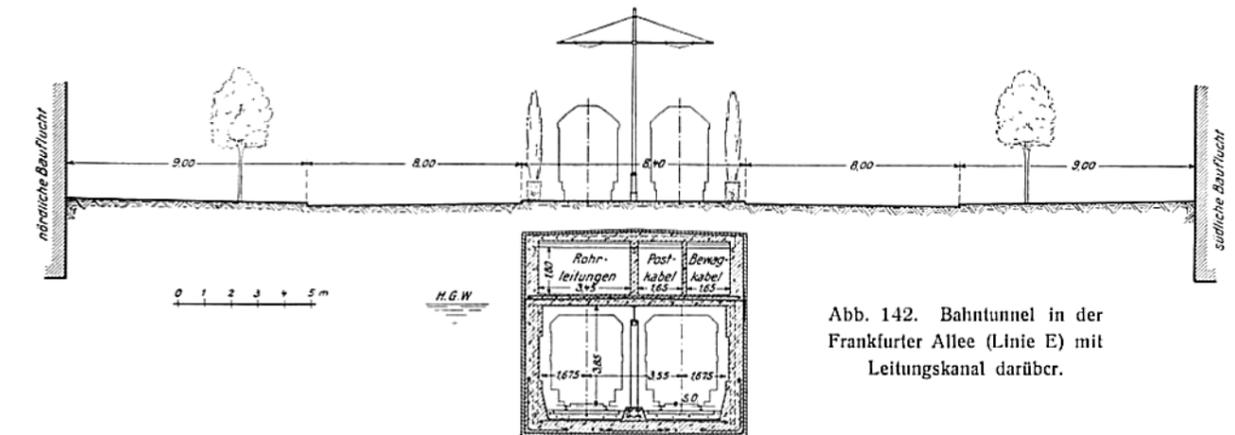


Abb. 142. Bahntunnel in der Frankfurter Allee (Linie E) mit Leitungskanal darüber.

Bahntunnels, insbesondere für das Entwässerungsnetz wieder illusorisch. Ein Urteil darüber, inwieweit diese Einrichtung eines die Leitungen des öffentlichen Versorgungsnetzes zusammenfassenden Kanals sich bewährt, wäre verfrüht. Wenn dieser Leitungstunnel bisher nicht in erheblichem Maße für die Unterbringung von Leitungen benutzt worden ist, so liegt das daran, daß hier der Untergrundbahntunnel in der Mitte der sehr breiten Straße für die Hausversorgungsleitungen eine ungünstige Lage hat. Es liegt weiter daran, daß die Leitungen größtenteils

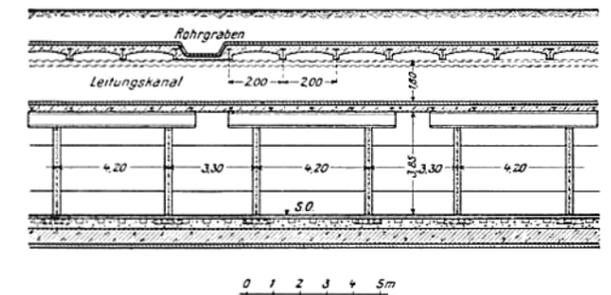


Abb. 143. Längsschnitt zu Abb. 142.

ihren Platz in der Straße bereits erhalten hatten, als der Leitungstunnel mit dem Bahntunnel zusammen erst als letztes Glied der mit dem Tunnelbau zusammenhängenden einzelnen Baumaßnahmen zur Verfügung stand.

### 7. Die Bahnhöfe.

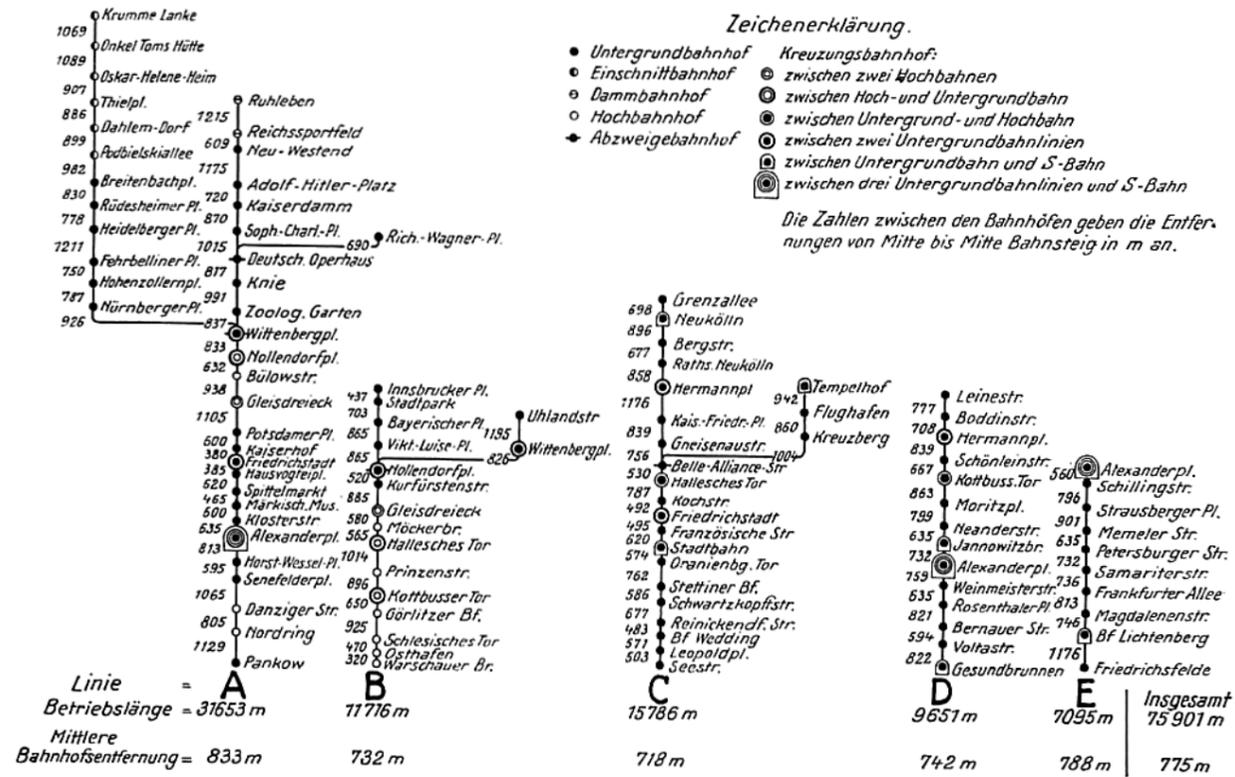


Abb. 144. Zusammenstellung der U-Bahnhöfe.

#### a) Die Durchgangsbahnhöfe.

Die Bahnhöfe auf den ältesten Strecken der Kleinprofilinien A und B waren, abgesehen von den Endbahnhöfen und vom Bf Deutsches Opernhaus, sämtlich als einfache Durchgangsbahnhöfe mit zwei Seitenbahnsteigen von durchschnittlich 80 m Länge ausgestattet. Mit Verlängerung der Linie A über den Potsdamer Platz hinaus entschloß sich die Hochbahngesellschaft, auf das System der Mittelbahnsteige überzugehen und den Bahnsteigen, da eine spätere Verlängerung derselben nur unter Erweiterung des Gleisabstandes mit verhältnismäßig großen Bauausgaben und Betriebsschwierigkeiten verknüpft sein würde, von vornherein die Länge von 110 m zu geben, ausreichend für Züge, bestehend aus acht Wagen von je 12,8 m Länge. Die Stammstrecke, nämlich die Strecke von Bf Seestraße bis Bf Bergstraße der ersten von der Stadt Berlin erbauten Großprofilinie C, hat von vornherein Mittelbahnsteige erhalten, die allerdings nur eine Länge von durchschnittlich rd. 80 m haben, denn man glaubte, bei ihren Wagen größerer Fassungskraft auch für die Zukunft nicht mit längeren Zügen rechnen zu müssen. Diese Ansicht änderte sich später, so daß die zuletzt auf der Linie C gebauten Bahnhöfe Hermannsplatz, Neukölln (Südring), Grenzallee, Kreuzberg und Tempelhof (Südring) Bahnsteige von 120 m Länge erhielten, ausreichend für Züge aus sechs Großprofilwagen von je 18,4 m Länge. Sämtliche Bahnhöfe der Linien D und E wurden dann ebenfalls mit diesen Bahnsteiglängen ausgerüstet.

Für das System des Mittelbahnsteigs, das zwar eine Auseinanderziehung der Gleise mittels Doppelkurven erforderlich macht und im allgemeinen mit höheren Anlagekosten verknüpft ist, wurde gegenüber dem Seitenbahnsteig, an den die Gleise in unverändertem Abstand entlang geführt werden, als Vorteil geltend gemacht, daß der Bahnhofsdiens sich einheitlicher, übersichtlicher und billiger gestalten läßt und daß ein Irrlaufen der Fahrgäste ausgeschlossen ist. Bei Umsteigebahnhöfen wird die Zahl der erforderlichen Übergangswege außerdem geringer und die Gesamtanlage gewinnt auch für die Fahrgäste an Übersichtlichkeit. Der Umstand, daß bei wechselnder Anwendung der beiden Systeme auch die Seite, an der die Insassen den Wagen verlassen müssen,

wechselt, hat sich als nicht nachteilig herausgestellt; die große Masse der Fahrgäste ist sehr schnell und gewohnheitsmäßig richtig orientiert und die verhältnismäßig wenigen Nichtorientierten werden von der Masse geführt.

Angesichts der Verkehrsentwicklung seit dem Jahre 1926 mußte vorausgesehen werden, daß in den Flutstunden ein Platzangebot erforderlich werden würde, das auf der Linie A nur mit Zügen aus acht Wagen zu befriedigen war. Man mußte sich daher entschließen, die ursprünglich auf nur sechs Wagen bemessenen Seitenbahnsteige der Untergrundbahnhöfe Knie und Zoologischer Garten und der Hochbahnhöfe Nollendorfplatz und Bülowstraße nachträglich zu verlängern. Den beiden Hochbahnhöfen mußte zunächst durch eine provisorische Konstruktion nachgeholfen werden, die bis Ende 1929 durch eine definitive ersetzt wurde; die beiden Untergrundbahnhöfe erhielten durch einen Erweiterungsbau ihre definitive Länge, so daß im Herbst 1928 die ersten Achtwagenzüge auf der Linie A verkehren konnten. Die Bahnhöfe der Linien B und C durchgängig mit Bahnsteigen von 110 m bzw. 120 m Länge zu versehen, die für die größeren Zuglängen ausreichen, hat der Verkehr auf diesen Linien bisher nicht erforderlich gemacht. Nur der Hochbahnhof Prinzenstraße der Linie B wurde gelegentlich eines daselbst aus anderen Gründen erforderlichen Umbaus verlängert, während die Hochbahnhöfe Hallesches Tor und Kottbusser Tor, weil an ihnen Kreuzungen mit neuen Linien entstanden beziehungsweise entstehen sollten, einen grundlegenden Umbau erfordern, der erstere zwar zunächst nur in vorläufiger Form, da er in seiner endgültigen Gestalt erst mit dem Bau der projektierten vom nordwestlichen Stadtteil Moabit kommenden U-Bahnlinie entstehen sollte.

#### b) Die Endbahnhöfe und Kehrbahnhöfe.

Alle vierzehn derzeitigen Endbahnhöfe des U-Bahnnetzes, nämlich auf der Linie A die Bahnhöfe Ruhleben (seit 1929), Richard-Wagner-Platz (seit 1906), Krumme Lanke (seit 1929), Pankow (seit 1930); auf der Linie B die Bahnhöfe Uhlandstraße (seit 1913), Innsbrucker Platz (seit 1910), Warschauer Brücke (seit 1902); auf der Linie C die Bahnhöfe Seestraße (seit 1923), Tempelhof (Südring) (seit 1929), Grenzallee (seit 1930); auf der Linie D die Bahnhöfe Gesundbrunnen (seit 1930), Leinestraße (seit 1929) und auf der Linie E die Bahnhöfe Alexanderplatz und Friedrichsfelde (beide seit 1930), werden solche voraussichtlich nicht auf die Dauer sein. Über jeden derselben hinaus sind Verlängerungen ins Auge gefaßt, wie auch jetzige Durchgangsbahnhöfe früher vorübergehend Endbahnhöfe waren. Auf fünf der derzeitigen Endbahnhöfe, nämlich auf den Bahnhöfen Ruhleben, Richard-Wagner-Platz, Krumme Lanke, Warschauer Brücke, Leinestraße, kehren die Züge, ohne daß Umsetzgleise hinter ihren Bahnsteigen vorhanden sind, vom jeweiligen Einfahrts-gleis aus über eine Weichenverbindung bzw. eine Weichenstraße vor dem Bahnsteig. Drei von ihnen, nämlich die Bahnhöfe Ruhleben, Krumme Lanke und Leinestraße haben Mittelbahnsteige, die anderen beiden außerdem einen Kopfbahnsteig, von dem Zungenbahnsteige ausgehen. Diese letzteren haben beim Bf Richard-Wagner-Platz drei, beim Bf Warschauer Brücke vier Bahnsteigkanten. Alle übrigen Bahnhöfe haben hinter ihren Mittelbahnsteigen zum Kehren der Züge noch besondere Nebengleise über welche die Züge nach Entleerung die Bahnsteigkanten wechseln können. Die beiden äußeren dieser Nebengleise werden bei späterer Linienverlängerung zu Hauptgleisen (Abb. 145).

Außerdem sind auf jeder Linie an hierfür mit Rücksicht auf ihre Lage geeigneten Bahnhöfen weitere Nebengleise, sei es je eines oder je zwei, eingeschaltet, die das Kehren der Züge gestatten. Hierdurch ist die Möglichkeit geschaffen, die Züge nach den Außenbezirken der betreffenden Linie in größeren Abständen verkehren zu lassen oder dort,

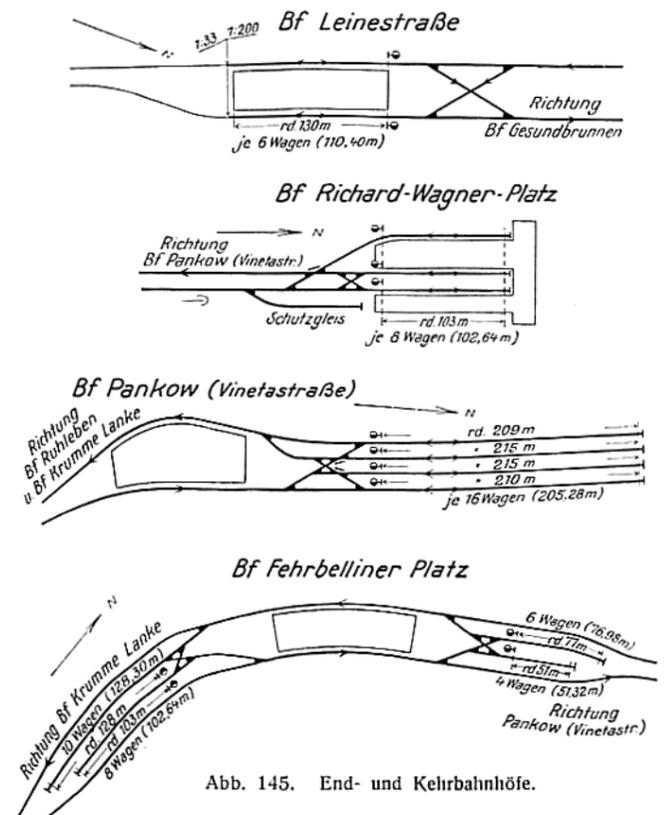


Abb. 145. End- und Kehrbahnhöfe.

wo an beiden Bahnhofsenden Umsetzgleise vorhanden sind, die Fahrgäste mit kürzeren Zügen weiterzubefördern oder endlich unter Umständen auch auf solchen Nebengleisen während der Betriebszeit Züge in Zugteile zu trennen und wieder zusammensetzen. Diese Keh- und Nebengleise sowie auch die Hauptgleise an den Endbahnhöfen, die keine Umsetzgleise haben, stehen bei Betriebschluß zum Aufstellen der Züge zur Verfügung, damit beim Betriebsbeginn am nächsten Tage die Anfahrtslänge von den Betriebsbahnhöfen aus erspart werden kann.

**Zusammenstellung der Keh- und Aufstellgleise.**

	Linie					A bis E
	A	B	C	D	E	
Gesamte Baulänge (zweigleisige Betriebsstrecken) . . . m	32 685	12 554	16 888	10 177	7 852	80 156
Insgesamt zum Umsetzen und Aufstellen benutzbar . . . m	4 622	1 822	3 120	2 643	2 038	14 245
Das sind in % der Baulänge	14,1	14,5	18,5	26,0	26,0	17,8
Hiervon sind an den Endbahnhöfen:						
	Ruhleben, Richard-Wagner-Platz, Krumme Lanke, Pankow (Vinetastraße)	Uhlandstraße, Innsbrucker Platz, Warschauer Brücke	Seestraße, Grenzallee, Tempelhof (Süd-ring)	Gesundbrunnen, Leinestraße	Alexanderplatz, Friedrichsfelde	
Umsetzgleis . . . . . m	849	539	908	298	804	3 398
Sonstals Aufstellgleis benutzbar m	973	825	1 200	619	867	4 484
Zusammen . . . . . m	1 822	1 364	2 108	917	1 671	7 882
Das sind in % der Baulänge	5,5	10,9	12,5	9,0	21,3	9,9

und an den Zwischenbahnhöfen

	Reichsportfeld, Adolf-Hitler-Platz, Deutsches Opernhaus, Zoologischer Garten, Breitenbachplatz, Fehrbelliner-Platz, Nürnberger Platz, Potsdamer Platz, Spittelmarkt, Alexanderplatz	Nollendorfsplatz, Gleisdreieck, Kottbusser Tor	Wedding, Stettiner Bahnhof, Belle-Alliance-Straße, Hermannplatz, Kreuzberg	Rosenthaler Platz, Alexanderplatz, Moritzplatz, Kottbusser Tor, Hermannplatz, Boddinstraße	Frankfurter Allee (Ringbahnhof)	
Umsetzgleis . . . . . m	2 799	458	1 012	1 726	368	6 363
Das sind in % der Baulänge	8,6	3,6	6,0	17,0	4,7	7,9

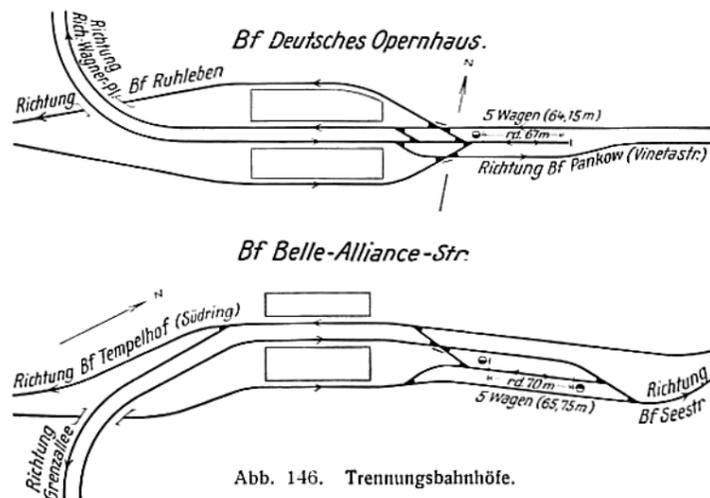


Abb. 146. Trennungsbahnhöfe.

**c) Die Trennungsbahnhöfe.**

Die Linie A gabelt sich auf ihrer westlichen Hälfte zweimal, und zwar auf dem Bf Wittenbergplatz und auf dem Bf Deutsches Opernhaus. Die Linien B und C gabeln sich je einmal, die erstere auf dem Bf Nollendorfsplatz, die letztere auf dem Bf Belle-Alliance-Straße. Auf die Bahnhöfe Wittenbergplatz und Nollendorfsplatz, die außer, daß sie Trennungsbahnhöfe, zugleich auch Kreuzungsbahnhöfe sind, wird weiter unten eingegangen werden. Der Bf Deutsches Opernhaus der Linie A (Abb. 146) ist viergleisig und besitzt zwei Bahnsteige mit in der Fahrtrichtung je einer rechten und einer linken Bahnsteigkante.

Die inneren Gleise mit den rechten Bahnsteigkanten sind der Abzweigung nach dem Richard-Wagner-Platz als dem derzeitigen Nebenzweig, die äußeren Gleise mit den linken Bahnsteigkanten dem Hauptzweig nach Westend zugewiesen. Die abzweigende Nebenlinie kann infolgedessen bei enger Zugfolge nach dem Hauptzweig mittels eines Kehrgleises im Anstoßverkehr betrieben werden, während die Haupttrichtung nur bei schwachem Verkehr anstoßend bedient werden kann, da für sie die Benutzung des Kehrgleises mit einer zweimaligen Kreuzung der Hauptgleise verknüpft ist. Der Bf Belle-Alliance-Straße der Linie C ist dreigleisig, besitzt gleichfalls zwei Bahnsteige, von denen der eine jedoch nur eine rechte Bahnsteigkante, der andere eine rechte und eine linke Bahnsteigkante aufweist (Abb. 146). Die Fahrtrichtungen aus dem Stamm nach den beiden Zweigen treffen hier auf eine gemeinschaftliche Bahnsteigkante und auf die Trennungsweiche hinter dem Bahnsteig, während die Fahrtrichtungen aus den Zweigen nach dem Stamm je eine Kante an dem anderen Bahnsteig und die Vereinigungsweiche ebenfalls hinter demselben finden. Ein drittes Gleis zwischen dieser Vereinigungsweiche und dem Bahnsteigkopf gestattet zwar das Kehren für beide Zweige, aber nur bei entsprechend weiter Zugfolge, da es mit einer Kreuzung des Hauptgleises einer Gegenrichtung verknüpft ist. Selbstverständlich werden sämtliche End-, Keh- und Trennungsbahnhöfe von Stellwerken bedient.

**d) Die Kreuzungsbahnhöfe.**

Als Kreuzungsbahnhöfe sind nicht allein solche der Linien des städtischen U-Bahnnetzes bedeutsam, sondern auch solche U-Bahnhöfe, die zu Bahnhöfen der S-Bahn in Beziehung stehen. Noch im Jahre 1926 war die U-Bahn ein von der Stadt-, Ring- und Vorortbahn der Reichsbahn abgeschlossener Komplex. Mehr oder weniger nahe äußere Berührungspunkte waren zwar vorhanden. So berührten sich

die Linie A

an ihrem Bf Zoologischer Garten mit dem Stadtbahnhof Zoologischer Garten (Abb. 147)

Es mag bemerkt werden, daß durch den derzeitigen Umbau des S- und Fernbahnhofs Zoologischer Garten und seine Verschiebung hier die U-Bahn mit der S-Bahn in eine innigere Berührung treten wird.

„ „ Bf Potsdamer Platz mit dem Ring- und Wannseebahnhof Potsdamer Bahnhof (Abb. 148)



Abb. 147.

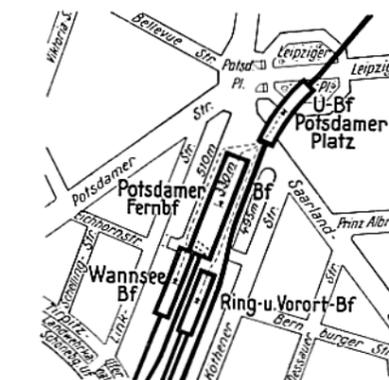


Abb. 148.



Abb. 149.

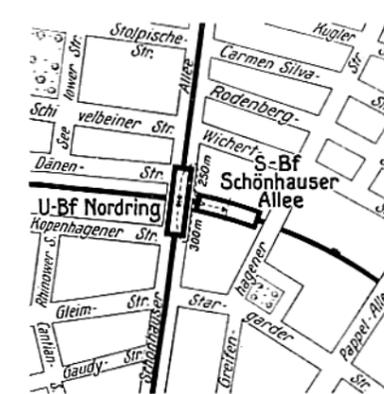


Abb. 150.

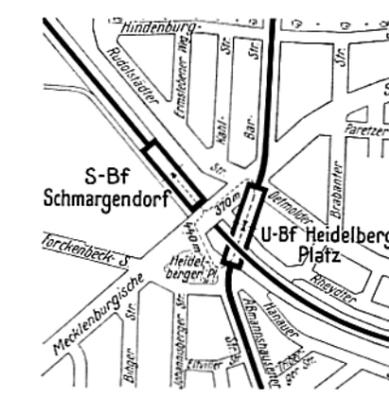


Abb. 151.



Abb. 152.

Offene Berührungspunkte zwischen U- und S-Bahn.

- an ihrem Bf Alexanderplatz mit dem Stadtbahnhof Alexanderplatz (Abb. 149)
- „ „ Bf Nordring mit dem Ringbahnhof Schönhauser Allee (Abb. 150)
- „ „ Bf Heidelberger Platz mit dem Ringbahnhof Schmargendorf (Abb. 151)
- die Linie B
- an ihrem Bf Warschauer Brücke mit dem Stadtbahnhof Warschauer Straße (Abb. 152)
- die Linie C
- an ihrem Bf Wedding mit dem Ringbahnhof Wedding (Abb. 153).

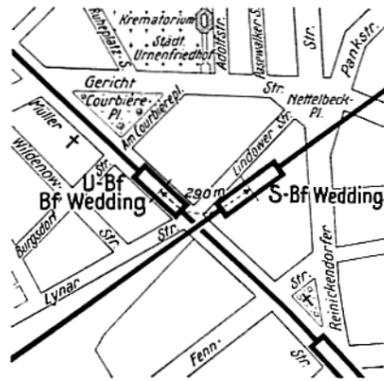


Abb. 153. (Wie Abb. 147 bis 152).

Nur am Bf Friedrichstraße war die Berührung der Linie C mit der Stadtbahn von vornherein nicht nur eine äußere. Einer der südlichen Eingänge des U-Bahnhofs wurde nämlich in dem östlich an die Friedrichstraße anschließenden Stadtbahnbogen eingerichtet, in welchem sich auch seit dem Jahre 1925 der Eingang zum Stadtbahnhof befindet. Der über diese unmittelbare Beziehung mit der Reichsbahn abgeschlossene Vertrag ging freilich noch nicht von dem Gesichtspunkt aus, daß aus der dadurch erreichten Erleichterung des Umsteigens von Bahn zu Bahn beiden Bahninhabern ein natürlicher und erwünschter Verkehrsvorteil erwächst. Vielmehr hatte die U-Bahn allein die Herstellungskosten dieses U-Bahn-Zugangs, dessen Lage das Umsteigen zwischen U-Bahn und S-Bahn ohne Benutzung der öffentlichen Straße gestattete, zu tragen und hat außerdem eine jährliche Gebühr für die Benutzung reichsbahneigenen Geländes zu zahlen, bemessen nach dem Wert der der Reichsbahn entzogenen Fläche.

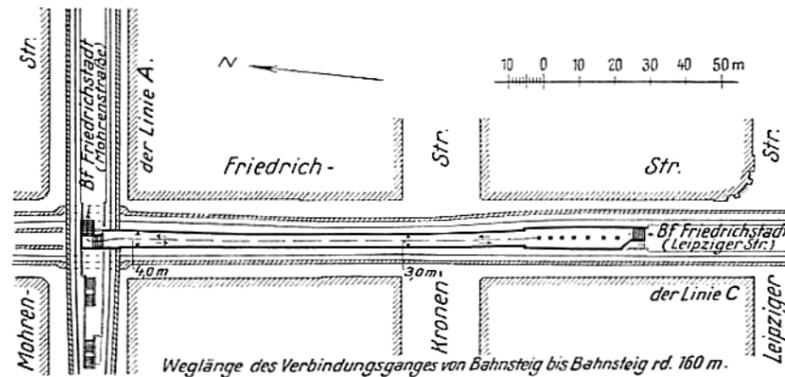


Abb. 154. Übergang zwischen den Bahnhöfen Friedrichstadt der Linien A und C.

Im übrigen war noch bei keinem der erwähnten Berührungspunkte die Erkenntnis darüber zum Ausdruck gekommen, welche entscheidende Wichtigkeit den Kreuzungspunkten der Schnellverkehrsmittel im Hinblick auf einen für die Fahrgäste möglichst bequemen gegenseitigen Verkehrsaustausch bemessen werden muß. Mochte auch der Grad dieser Wichtigkeit in einzelnen Fällen zunächst noch gering sein, so hätte doch einem solchen Verkehrsaustausch in allen Fällen von vornherein ein Anreiz und eine Entwicklungsmöglichkeit gegeben werden können.

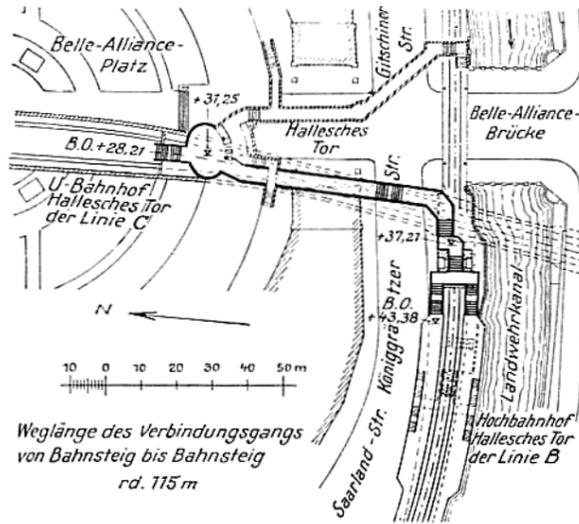


Abb. 155. Übergang zwischen den Bahnhöfen Hallesches Tor der Linie B und C.

Selbst bei den U-Bahnen unter sich ist diese Einsicht anfangs nicht überall vorhanden gewesen. Bei der Entwurfsgestaltung der ersten kommunalen U-Bahn, der Linie C durch die Friedrichstraße, sind in dieser Hinsicht zweifellos Kurzsichtigkeiten begangen worden. Sie kommen noch heute zum Ausdruck in den langen Übergangswegen an der Kreuzung mit der Linie A am Kreuzungsbahnhof Friedrichstadt und der Kreuzung mit der Linie B am Kreuzungsbahnhof Hallesches Tor, als Folgen einer ungünstigen Lage der der Linie C als der späteren Linie zugehörigen Bahnhöfe (Abb. 154 u. 155). Bei den Bahnhöfen Friedrichstadt würde dieser Fehler verkehrsnötig mit etwaiger Verwirklichung der geplanten Weiterführung der Linie E durch die Leipziger Straße zwangsläufig beseitigt werden, bei den Bahnhöfen Hallesches Tor wird er gemildert werden können, wenn bei Verwirklichung einer Linie von Moabit nach Neukölln, deren Weg aus der Saarlandstraße nach der Blücherstraße

führen soll, der Hochbahnhof den auch aus anderen Rücksichten notwendigen Umbau erfahren wird. In beiden Fällen tritt an den Kreuzungspunkten ein dritter U-Bahnhof zu den vorhandenen beiden hinzu.

Erst als die Hochbahngesellschaft sich entschloß, ihre Ostlinie unter Aufhebung der Verzweigung auf dem Gleisdreieck selbständig als Linie B nach Westen über den Wittenbergplatz nach dem Kurfürstendamm zu führen und die Ende des Jahres 1910 eröffnete Schöneberger Bahn, die vorübergehend ihren Endpunkt am Nollendorfplatz hatte, in diese Linie B aufzunehmen, wurde das Problem der Kreuzungsbahnhöfe innerhalb des U-Bahnnetzes an drei Stellen zugleich zwangsläufig gestellt: auf dem Gleisdreieck, auf dem Nollendorfplatz und auf dem Wittenbergplatz. Je nach der örtlichen Lage und je nach der Verschiedenheit der jeweiligen Verkehrsbeziehungen ergaben sich für diese drei Stellen verschiedene Lösungen.

Die fast rechtwinklige Kreuzung auf dem Gleisdreieck wurde als Turmstation ausgebildet mit einer Verbindungstreppeanlage je in der Mitte der übereinander liegenden Bahnsteige (Abb. 156 u. 157). Der Zugang von der Straße ist hier mangels irgend erheblichen Ortsverkehrs von geringer Bedeutung.

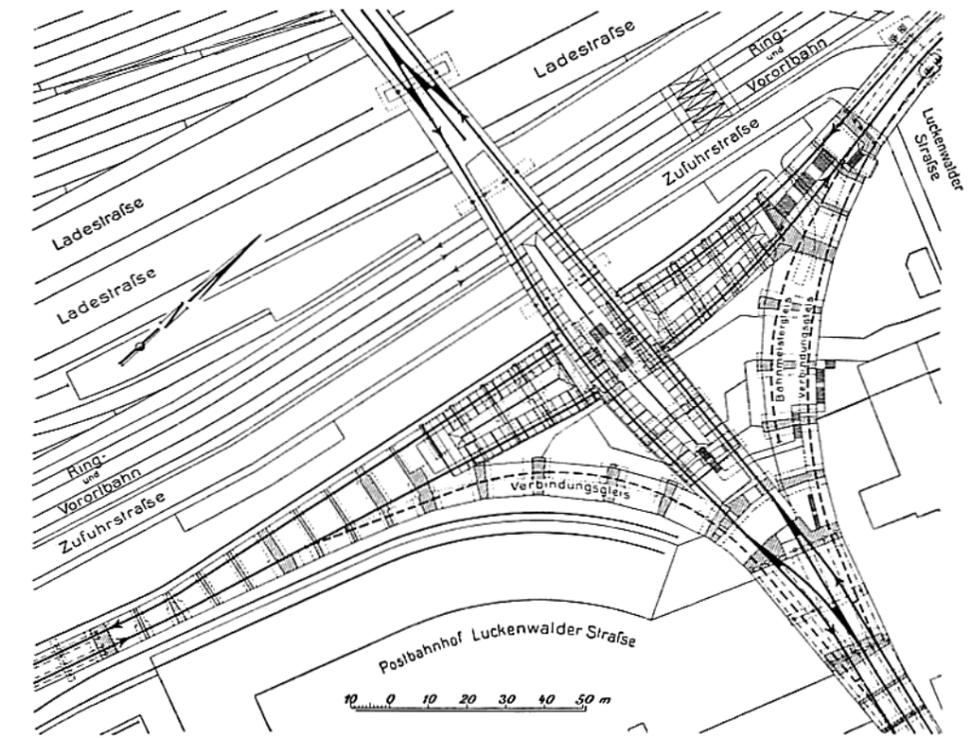


Abb. 156. Bahnhof Gleisdreieck.

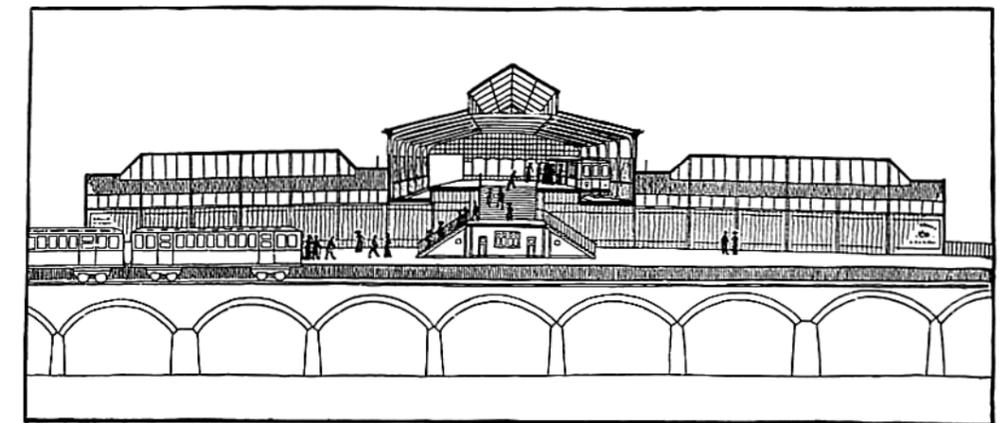


Abb. 157. Bahnhof Gleisdreieck. Quer- und Längsschnitt.

Anders auf dem Nollendorfplatz. Hier handelte es sich um eine Kreuzung mit dem Hochbahnhof der Linie A und um eine Verzweigung der Linie B in der Richtung nach Schöneberg und nach dem Kurfürstendamm, mit der Bedingung, daß bei etwaiger selbständiger Fortführung der Schöneberger Bahn ins Stadtinnere auch diese Verzweigung in eine Kreuzung umgewandelt werden könnte. Auf dem Nollendorfplatz ist der Ortsverkehr zu den vereinigten drei Bahnhöfen erheblich. Er wurde daher in einer einzigen Eingangshalle auf der Platzoberfläche zusammengefaßt, von der die Treppen zu den beiden U-Bahnhöfen hinab- und zur Hochbahn hinaufführen. Die beiden U-Bahnhöfe liegen derart im Richtungsbetrieb übereinander, daß jedem Bahnzweig je ein oberes und ein unteres Gleis zugewiesen ist (Abb. 158). Solange der Schöneberger Zweig nicht selbständig ins Stadtinnere führt, was voraussichtlich in absehbarer Zeit nicht der Fall sein wird, haben die Richtungen vom Stamm in beide Zweige eine gemeinschaftliche Bahnsteigkante im unteren Geschoß und trennen sich

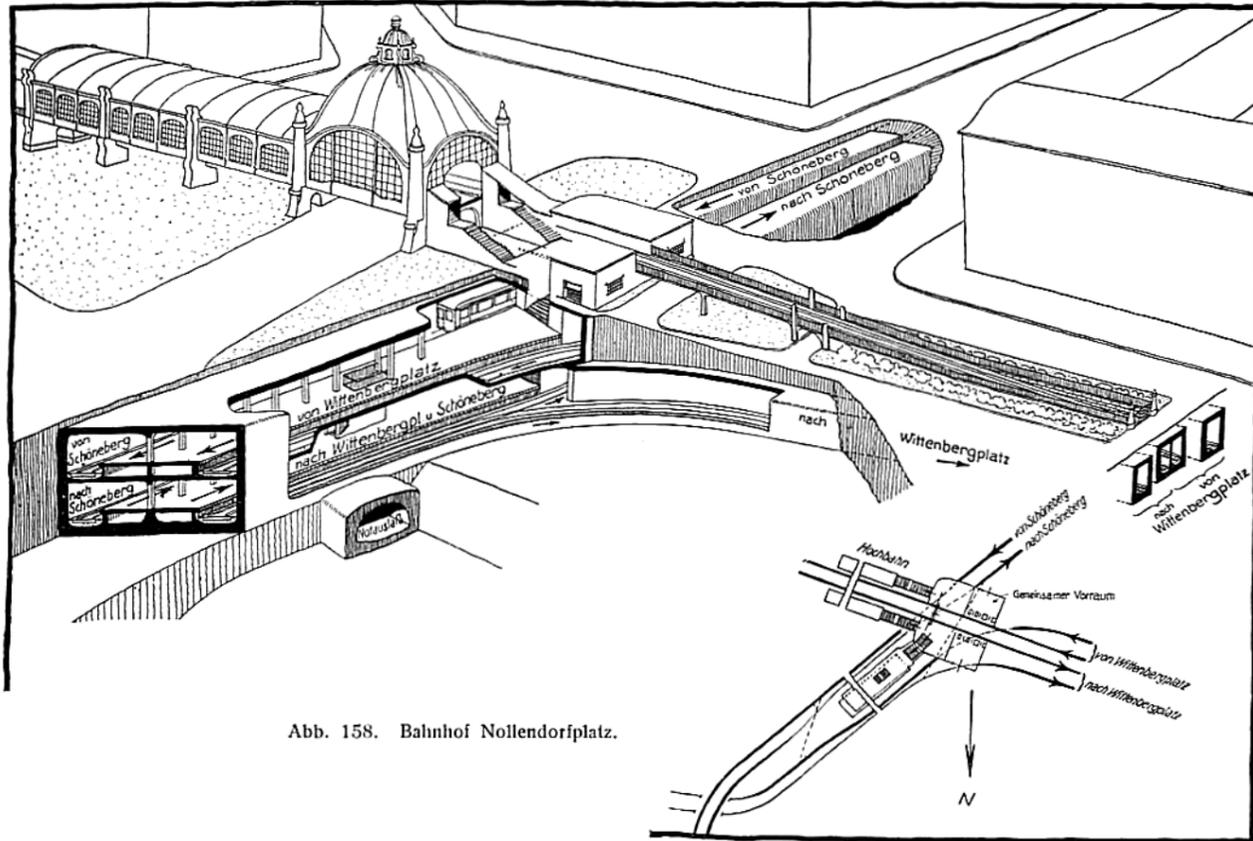


Abb. 158. Bahnhof Nollendorfsplatz.

hinter dem Bahnsteig. Die andere Kante des unteren Geschosses liegt bis auf weiteres tot. Der Umsteigeverkehr vom Hochbahnhof zu den U-Bahnhöfen wickelt sich über die Eingangshalle innerhalb der Sperren ab, während die beiden übereinander liegenden U-Bahnsteige in ihrer Mitte eine Verbindungstreppe besitzen, die dem Eckverkehr zum Umsteigen dient.

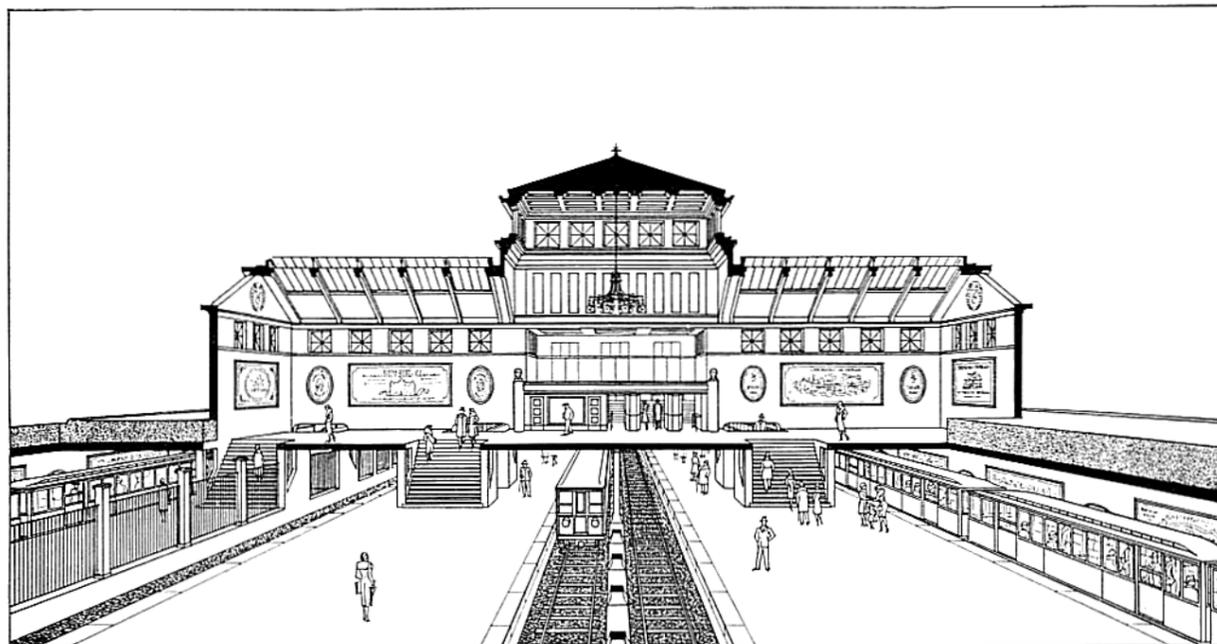


Abb. 159. Bahnhof Wittenbergplatz.

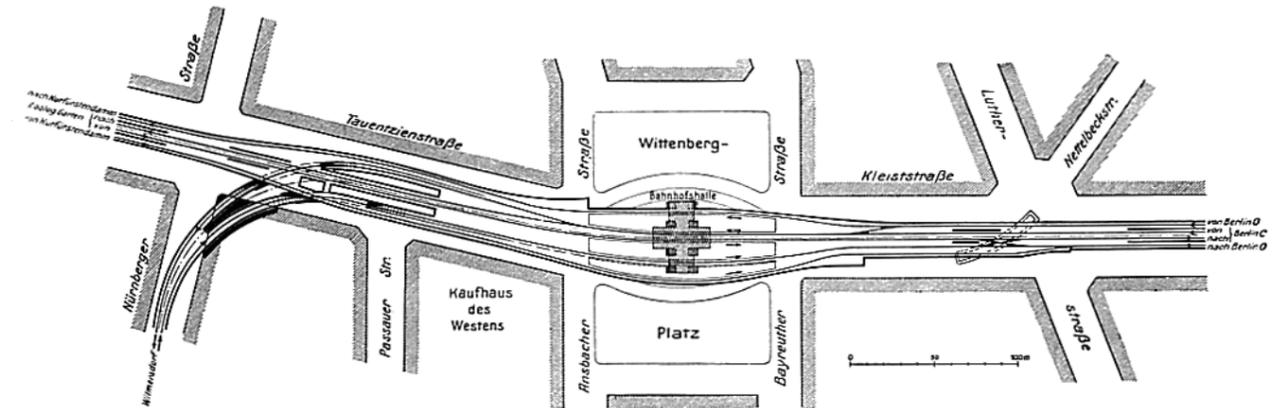


Abb. 160. Bahnhof Wittenbergplatz, Gleisplan.

Auf dem Bf Wittenbergplatz, als dem dritten dieser Kreuzungsbahnhöfe, verzweigt sich die Linie A in der Richtung nach dem Zoologischen Garten und nach Wilmersdorf und kreuzt sich zugleich mit dem nach dem Kurfürstendamm führenden Zweig. Die Gleise sind hier in gleicher Höhe nach Richtungen nebeneinander gelegt, so daß sich der Umsteigeverkehr in seinen Hauptrichtungen ohne Bahnsteigwechsel, der Eckverkehr unter Vermittlung einer Vorhalle über der Mitte der Bahnsteige abspielt, die für alle Richtungen im Ortsverkehr zugleich Ein- und Ausgangshalle ist (Abb. 159 u. 160). Sämtliche sich ergebenden Kreuzungen sind selbstverständlich schienenfrei. Durch Hinzufügung eines vierten Bahnsteigs an der Nordseite kann ohne innere Umbauten die Verzweigung der Linie A in eine Kreuzung verwandelt werden, wenn etwa der zur Zeit halbwegs

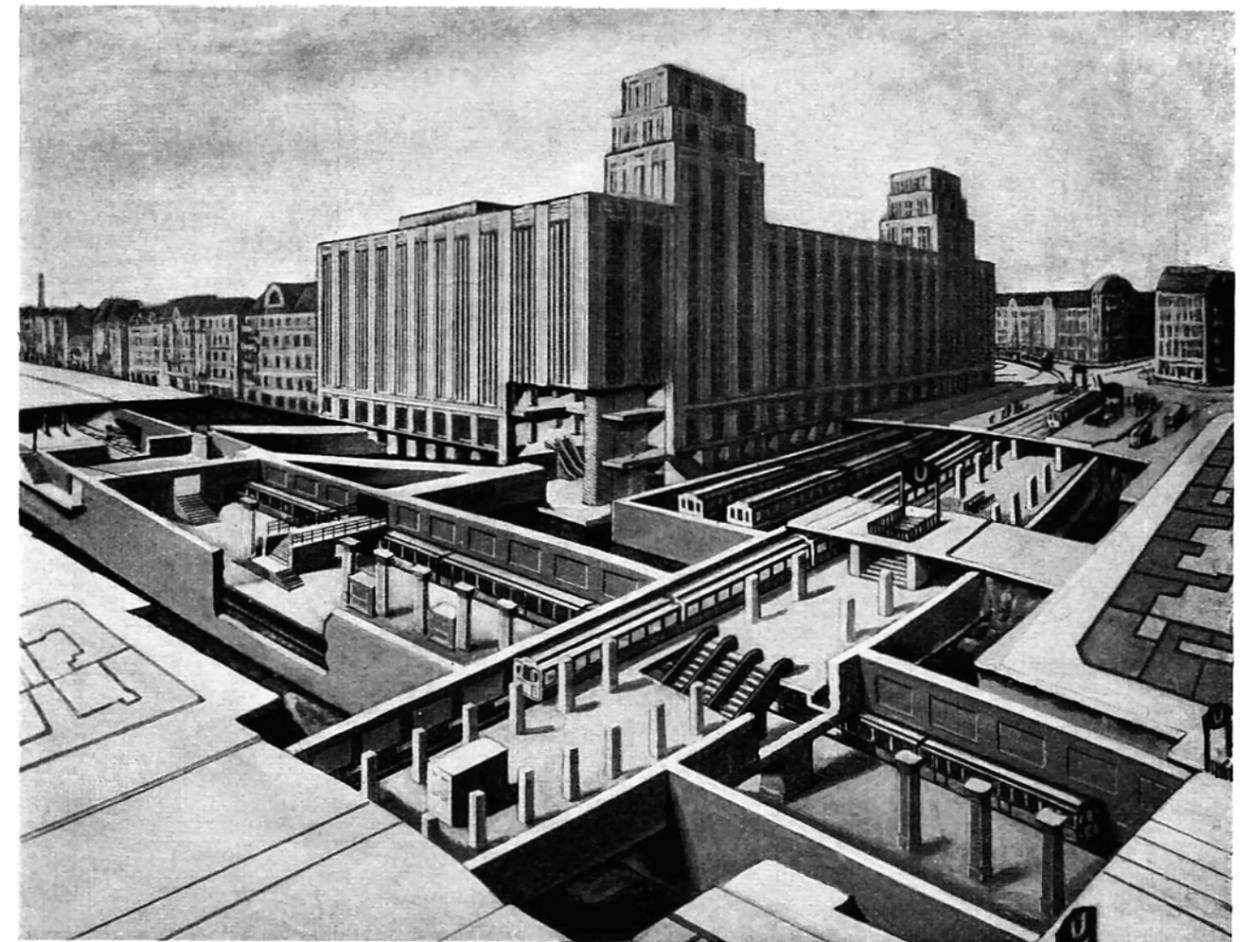


Abb. 161. Bahnhof Hermannplatz.

auf dem Kurfürstendamm endende Zweig der Linie B einen selbständigen Weg ins Stadttinnere erhalten sollte. Die sehr erheblichen Kosten des Umbaus dieses Bahnhofs, der von seinem ursprünglichen Bestand nichts übrig ließ, wurden in Kauf genommen, um dem Verkehrsaustausch an diesem Punkte jede mögliche Bequemlichkeit zu schaffen.

Bei der U-Bahn war man sich also völlig klar darüber geworden, daß räumlich ausreichende, übersichtliche und möglichst kurzwegige Übergangseinrichtungen im eigenen Netz von einschneidender Bedeutung auf die Verkehrsentwicklung seien.

Die mit der Durchführung der Linie D neu entstehenden Kreuzungen mit den Linien B, C und E wurden im gleichen Sinne behandelt wie die vorerwähnten Kreuzungen der Linien A und B. Die Kreuzung der Linie D mit der Linie C auf dem Hermannplatz in Form einer Turmstation gleicht dem Kreuzungsbahnhof auf dem Gleisdreieck auch insofern, als etwa die Mitten beider Bahnsteige im Kreuzungspunkt liegen, wo demnach wie dort die direkt von Bahnsteig zu Bahnsteig führende Verbindungstreppe angeordnet ist, jedoch abweichend vom Bf Gleisdreieck hier ohne Zwischenpodest, da sich wegen ausreichender Breite beider Bahnsteige ein

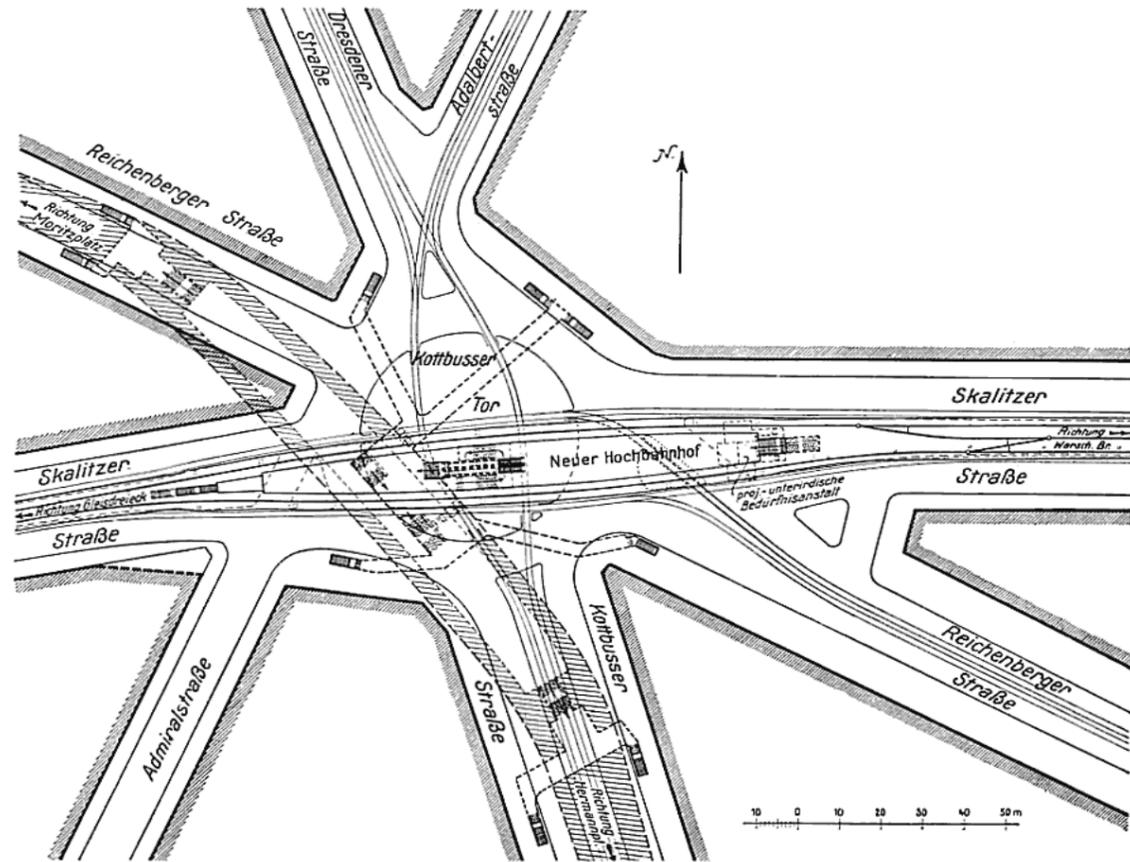


Abb. 162. Bahnhof Kottbusser Tor, Lageplan.

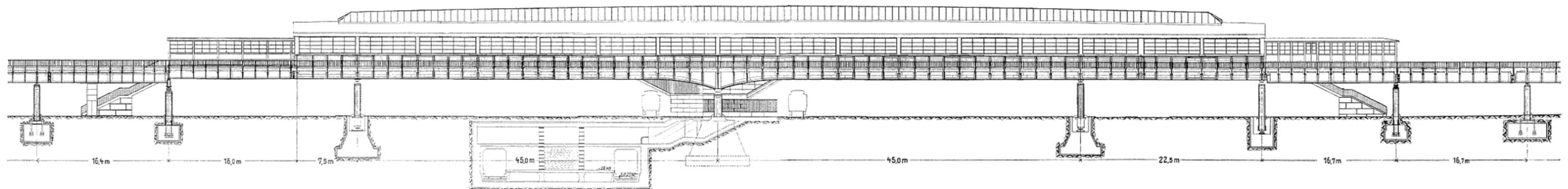


Abb. 163. Bahnhof Kottbusser Tor, Längsansicht und Schnitt.

Richtungswechsel innerhalb der Verbindungstreppe vermeiden ließ (Abb. 161). Zum ersten Male wurden auf diesem Bahnhof neben der festen Treppe trotz eines nur 5,40 m großen Höhenunterschiedes der Bahnsteige auch Fahrtreppen eingebaut.

Für die Kreuzung der neuen Linie D mit der alten Linie B auf dem Platz am Kottbusser Tor wurde der alte Hochbahnhof in neuer Gestalt aus seiner alten Lage derart über den U-Bahnhof nach Westen verschoben, daß aus der Mitte seines Mittelbahnsteigs eine feste Treppe und zwei Fahrtreppen in das über der Mitte des U-Bahnhofs angeordnete Zwischengeschoß hinabgeführt werden konnten, von dem dann weitere kurze Treppen zum U-Bahnhof gehen (Abb. 162 u. 163). Dies Zwischengeschoß ist seinerseits von den Bürgersteigen sämtlicher hier kreuzenden Straßen zugänglich.

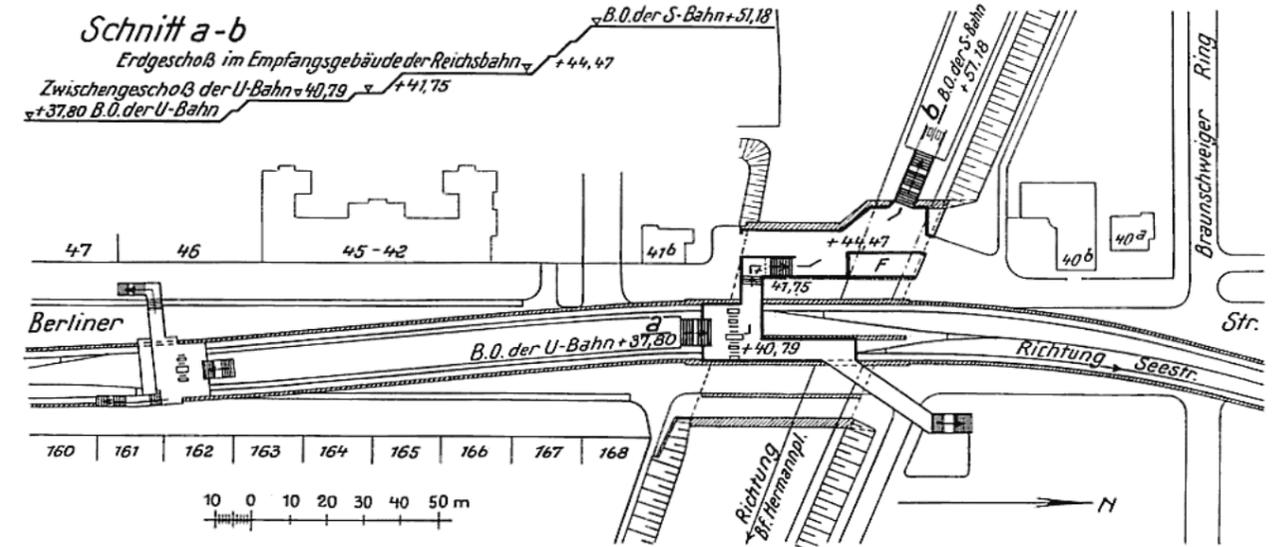


Abb. 164. Bahnhof Tempelhof (Südring).

Zur Zeit der Plangestaltung der Verlängerungen der Linie C im Süden über ihren Trennungsbahnhof Belle-Alliance-Straße hinaus bis zum Südring sowie der Linien D und E war inzwischen auch eine Wandlung in der Beurteilung des Austauschverkehrs mit der Stadt-, Ring- und Vorortbahn der Reichsbahn, zusammenfassend jetzt als S-Bahn bezeichnet, eingetreten. Es wurden die aus einer Furcht vor etwaiger gegenseitiger Konkurrenz sich herleitenden Isolierungsbestrebungen ausgeschaltet. Man ist auch weiter gegangen und hat eine beschränkte Tarifgemeinschaft eingeführt, die aber zunächst noch nicht für alle Fälle die Lösung neuer Fahrkarten beim Übergang ausschließt.

Die Reichsbahn ließ zwar anfangs die Anträge hinsichtlich Organisation eines bequemen Überganges von seiten der U-Bahn an sich herankommen und wollte die Kosten der U-Bahn allein überlassen. Es hat aber dann der Grundsatz Platz gegriffen, daß die Kosten aller Maßnahmen, die nach beiderseitigem Ermessen für den Übergangsverkehr getroffen werden sollen, auch je zur Hälfte von beiden Seiten zu tragen seien. Soweit durch solche Neuanlagen bisher anderweitig wirtschaftlich ausgenutzter Raum der Reichsbahn verloren ging, wurde seine Bewertung jenen Kosten zugeschlagen.

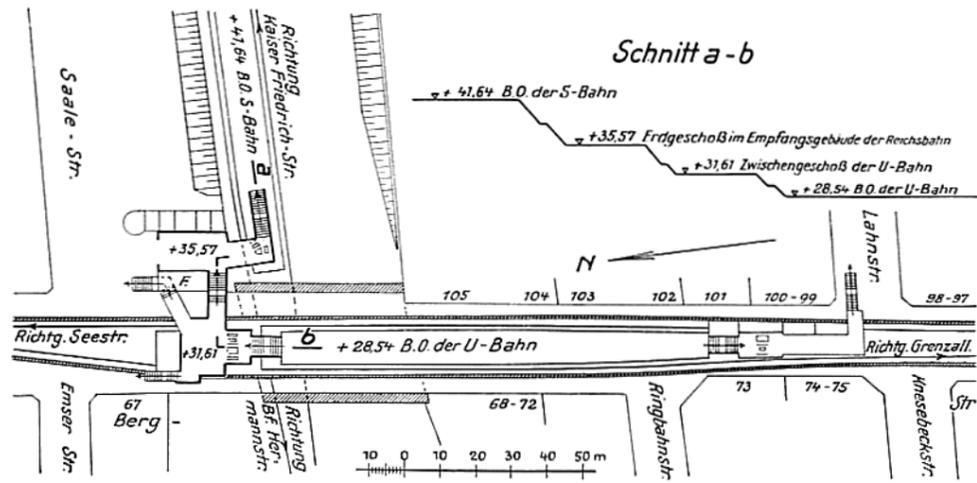


Abb. 165. Bahnhof Neukölln (Südring).

Es traten mit der S-Bahn neu in Berührung:

die Linie C

in ihrem Bf Tempelhof mit dem Südringbahnhof Tempelhof

in ihrem Bf Neukölln mit dem Südringbahnhof Neukölln

die Linie D

in ihrem Bf Jannowitzbrücke mit dem Stadtbahnhof Jannowitzbrücke

in ihrem Bf Gesundbrunnen mit dem Ring- und Vorortbahnhof Gesundbrunnen

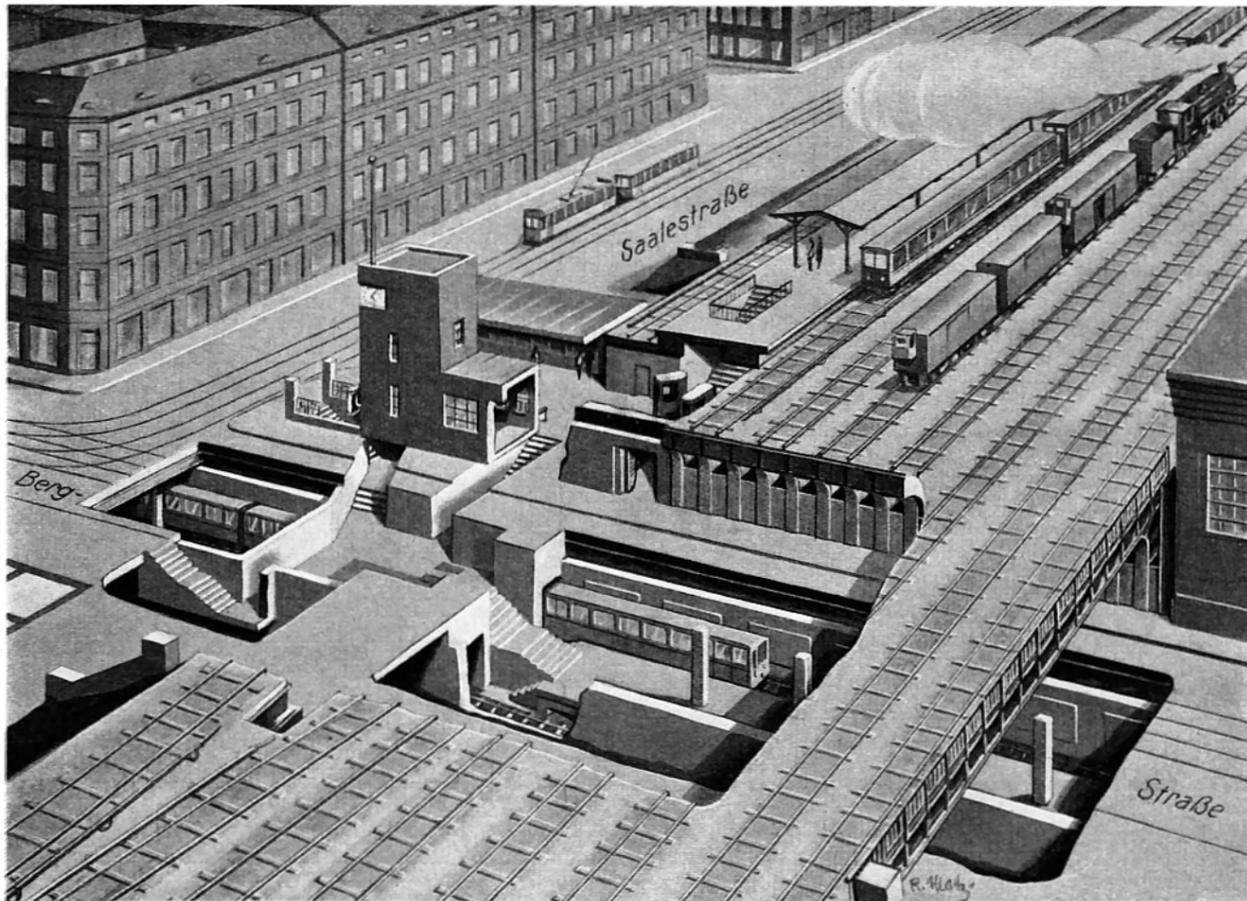


Abb. 166. Bahnhof Neukölln (Südring).

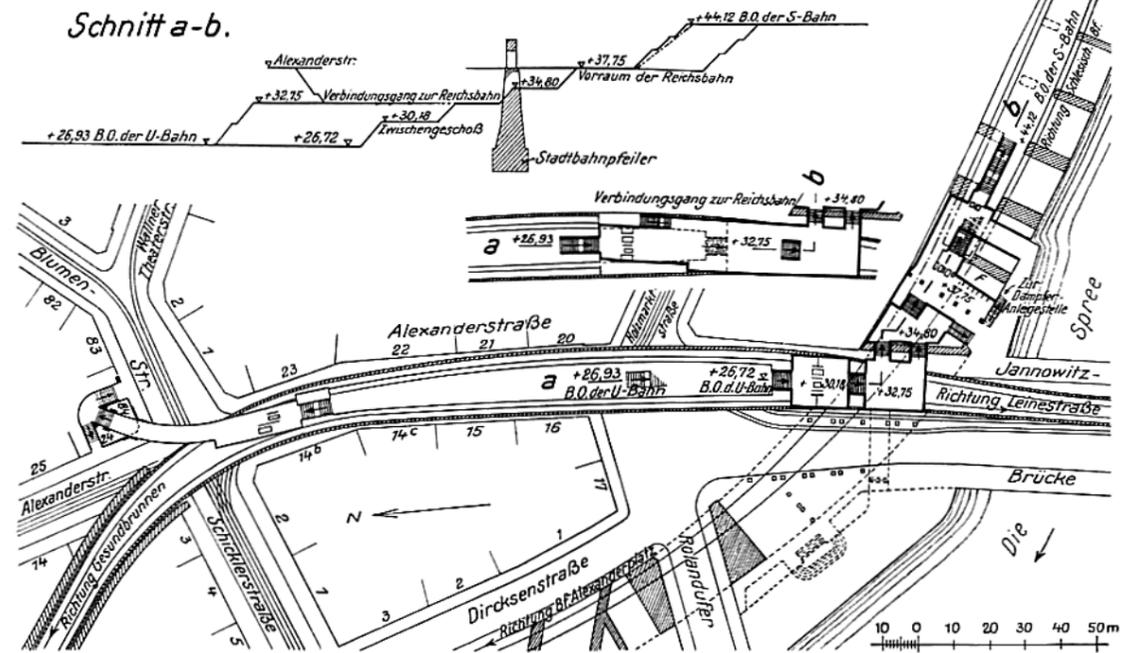


Abb. 167. Bahnhof Jannowitzbrücke.

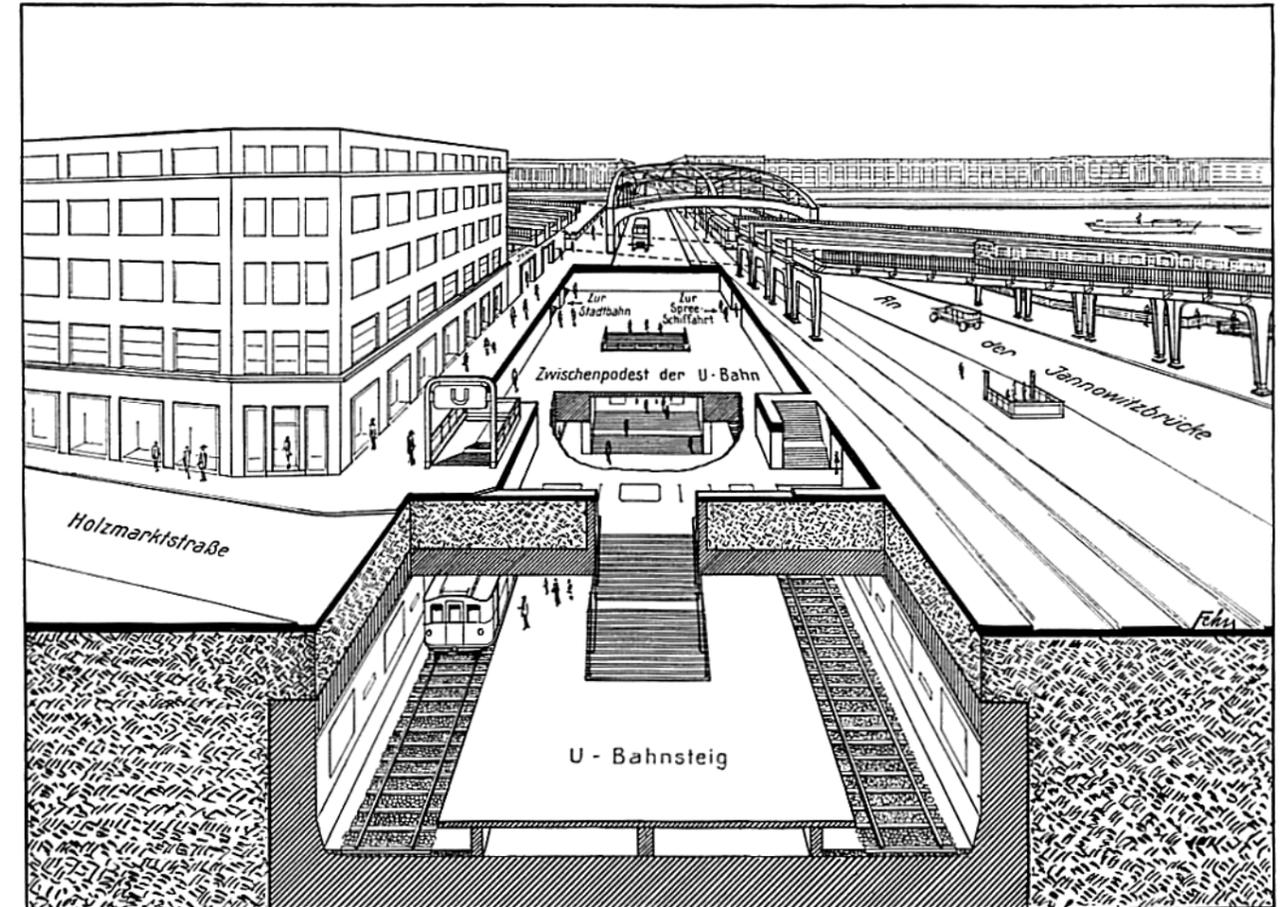


Abb. 168. Bahnhof Jannowitzbrücke.

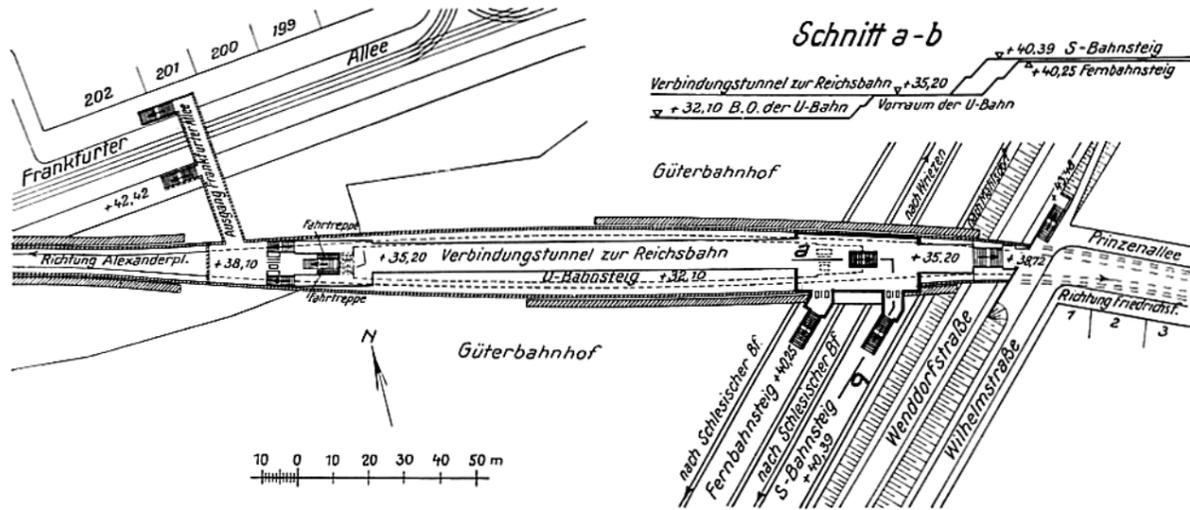


Abb. 169. Bahnhof Lichtenberg, Lageplan.

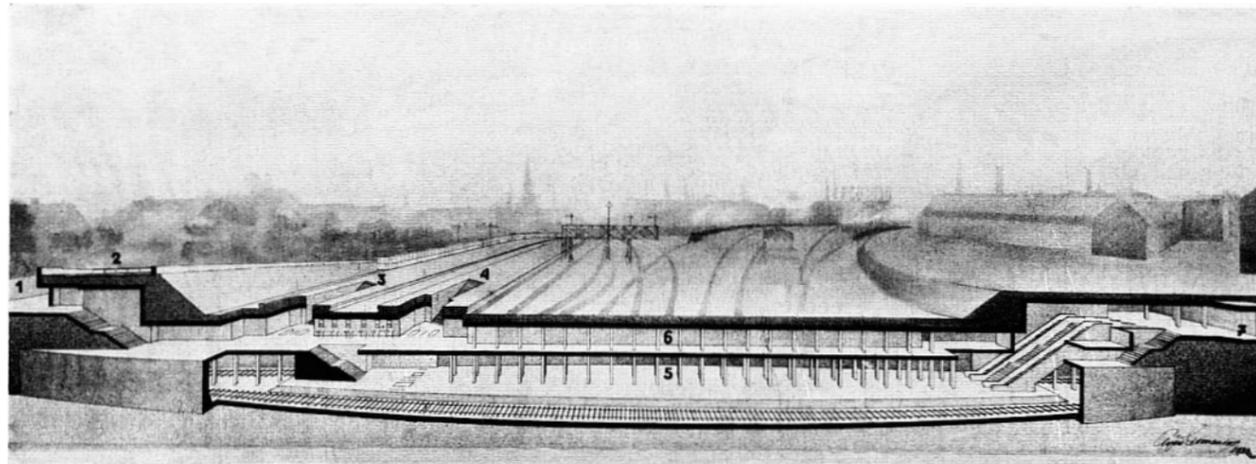
die Linie E

- in ihrem Bf Lichtenberg mit dem Stadt- und Vorortbahnhof Lichtenberg-Friedrichsfelde
- „ „ Bf Frankfurter Allee mit dem Ringbahnhof Frankfurter Allee
- „ „ Bf Alexanderplatz mit dem Stadtbahnhof Alexanderplatz.

An allen diesen Stellen, mit alleiniger Ausnahme des Bfs Frankfurter Allee, sind Einrichtungen getroffen, die den bequemen Verkehrsübergang zwischen S-Bahn und U-Bahn unmittelbar ohne Berührung der öffentlichen Straße ermöglichen. Bei den Bahnhöfen Tempelhof, Neukölln und Jannowitzbrücke geschieht dies in der Weise, daß unmittelbar aus den Vorräumen der Stadt- und Ringbahn Treppen zu den zwischen U-Bahnsteigen und der Straßenoberfläche eingeschalteten Zwischengeschossen führen (Abb. 164, 165, 166, 167 u. 168). Bei dieser Anordnung sind besondere Fahrkartenausgaben für den Übergangsverkehr nicht erforderlich, weil sich die Verbindung außerhalb der beiderseitigen Sperren befindet.

Auf dem U-Bahnhof Lichtenberg, wo außer dem Stadtbahnsteig noch ein Fernbahnsteig der Reichsbahn gekreuzt wird, führen vom Zwischengeschoß der U-Bahn unmittelbar zu den beiden Bahnsteigen der Reichsbahn Treppen hinauf. Diese direkte Ausmündung der Treppen auf den Bahnsteigen macht besondere Fahrkartenschalter der Reichsbahn im Zwischengeschoß der U-Bahn erforderlich, über das nunmehr auch der Zugang zur Reichsbahn durch die Eingänge der U-Bahn ermöglicht wird (Abb. 169 u. 170).

Beim Bf Gesundbrunnen ist zwischen den Bahnsteigen der Reichsbahn, nämlich dem Ring-, Vorort- und Fernbahnsteig und dem U-Bahnsteig ein vermittelnder breiter Verbindungsgang eingeschaltet, von dem



- ← Richtung Friedrichsfelde
- 1 Zugang von der Wilhelmstraße
- 2 Wenddorfstraße
- 3 Zugang von der Stadtbahn
- 4 Zugang von der Fernbahn
- 5 U-Bahnsteig
- 6 Verbindungsgang
- 7 Zugang von der Frankfurter Allee
- Richtung Alexanderplatz

Abb. 170. Bahnhof Lichtenberg, Längsschnitt.

Treppen zum U-Bahnsteig hinab- und Treppen zu den vorgenannten Reichsbahnsteigen hinauf. Diese Anordnung machte für den Übergangsverkehr im Verbindungsgang beiderseitige Fahrkartenausgaben erforderlich (Abb. 171 u. 172).

Der bisher vielseitigste Kreuzungsbahnhof ist der Bf Alexanderplatz. Hier treffen zur Zeit drei Linien der U-Bahn (später vier Linien) mit der S- und Fernbahn der Reichsbahnsgesellschaft zusammen. Wie gering zu jener Zeit, als noch die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft

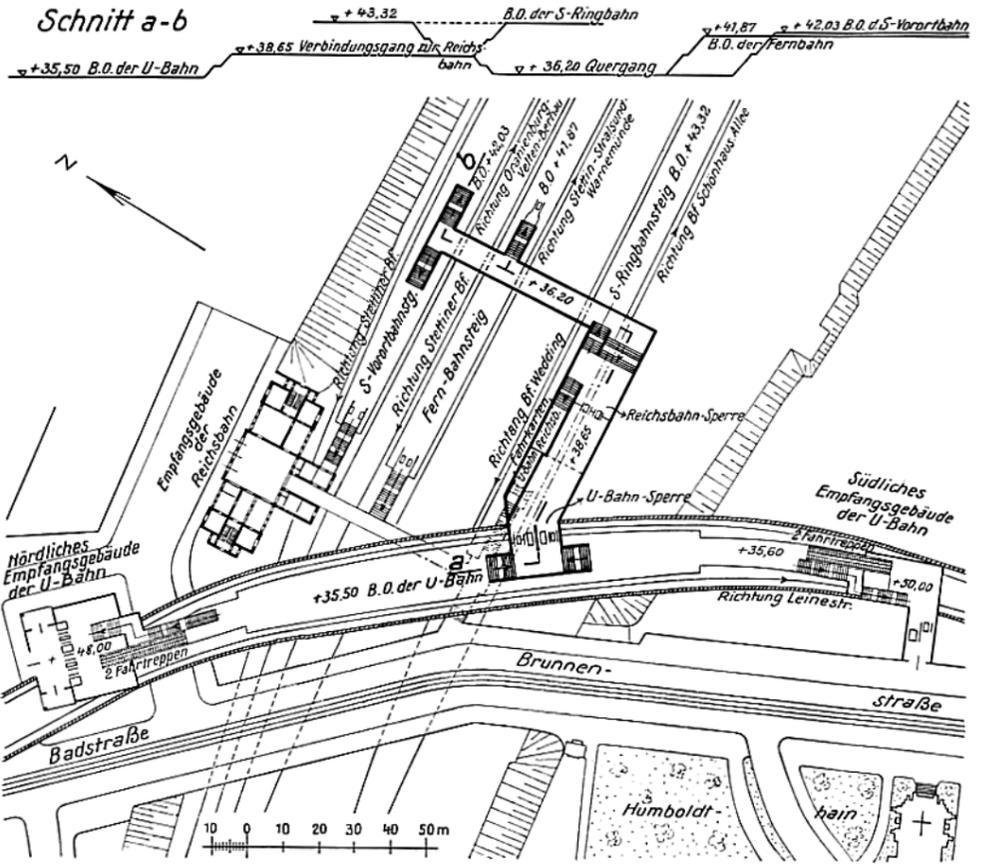


Abb. 171. Bahnhof Gesundbrunnen.

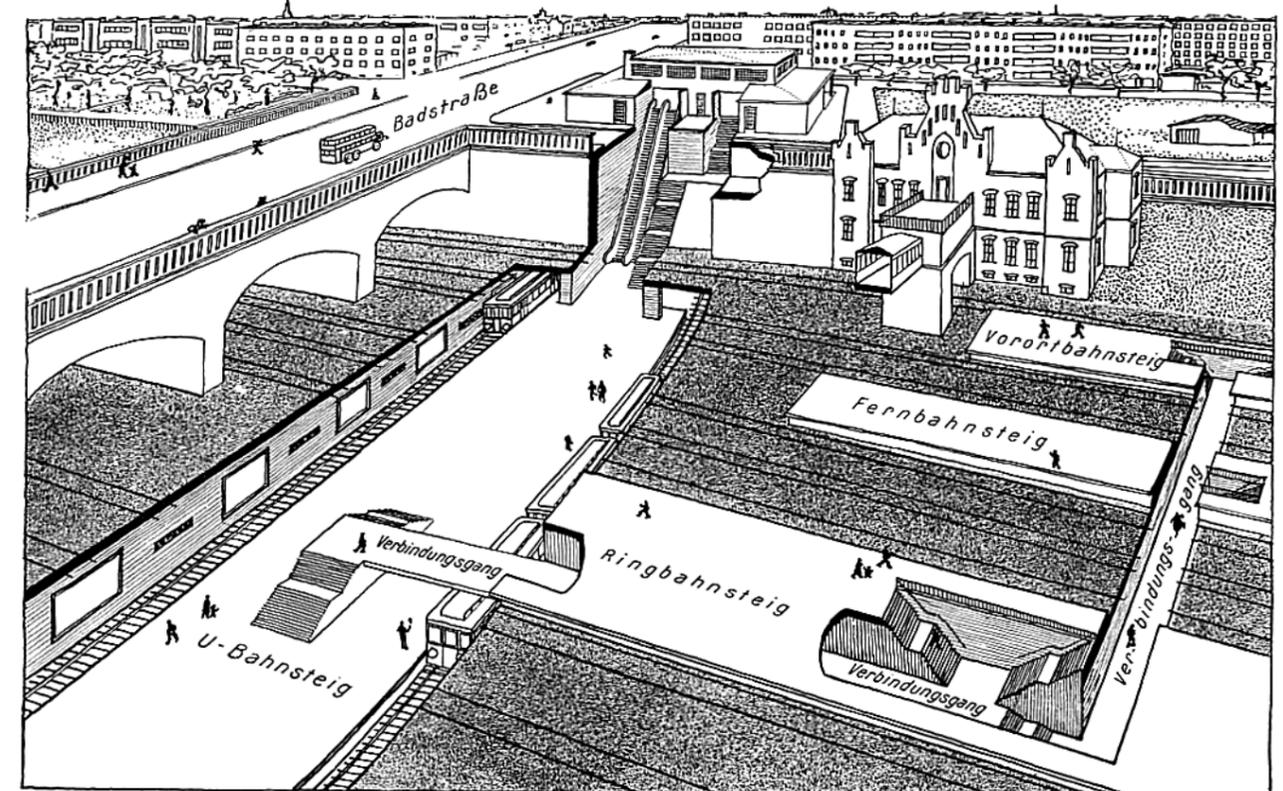


Abb. 172. Bahnhof Gesundbrunnen.

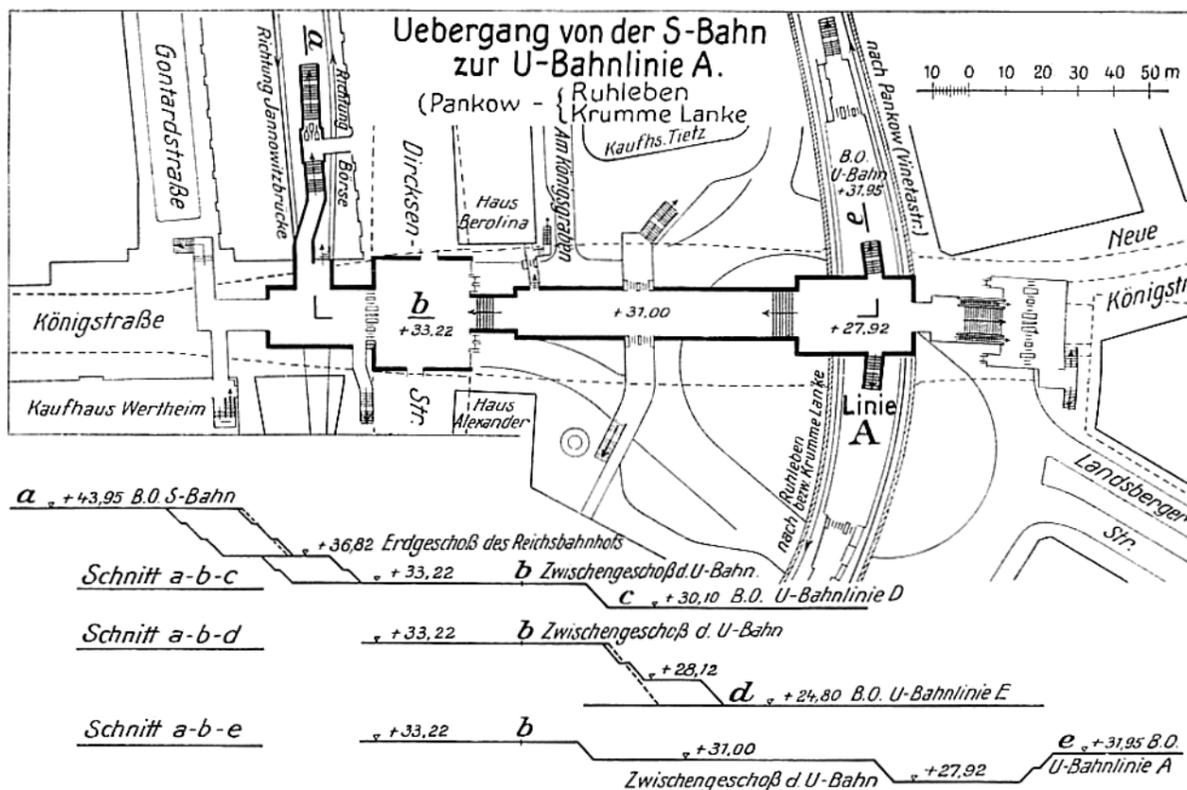


Abb. 173. Bahnhofsgruppe Alexanderplatz.

die Konzession für die U-Bahn vom Gesundbrunnen nach Neukölln innehatte, der Wert von Berührungspunkten mit anderen Bahnen, die dem innen- und vorstädtischen Verkehr dienen, eingeschätzt wurde, erweist sich daraus, daß, obwohl die Linienführung jener U-Bahn ziemlich nahe an den Stadtbahnhöfen Alexanderplatz und Jannowitzbrücke und an dem bereits bestehenden U-Bahnhof Alexanderplatz vorbeiführte, sie dennoch diesen Bahnhöfen nicht nahe genug kam, um in eine fruchtbare Verkehrsbeziehung mit ihnen zu treten. Erst nachdem die Konzession dieser U-Bahnlinie auf die Stadt Berlin übergegangen war, zur Zeit eines Bauzustandes, der noch Abänderungen in der Linienführung zuließ, wurde mit Rücksicht auf die Verkehrsübergänge die Linienführung aus der Neuen Friedrichstraße an die Holzmarktstraße und Blumenstraße herangeschoben, um den Anschluß an den Stadtbahnhof Jannowitzbrücke zu gewinnen, und am Alexanderplatz in die Dircksenstraße verlegt, so daß auch hier der bequeme Anschluß an den Stadtbahnhof und an die anderen auf dem Alexanderplatz gelegenen U-Bahnhöfe der Linien A und E gewonnen wurde (vgl. S. 11, Abb. 12).

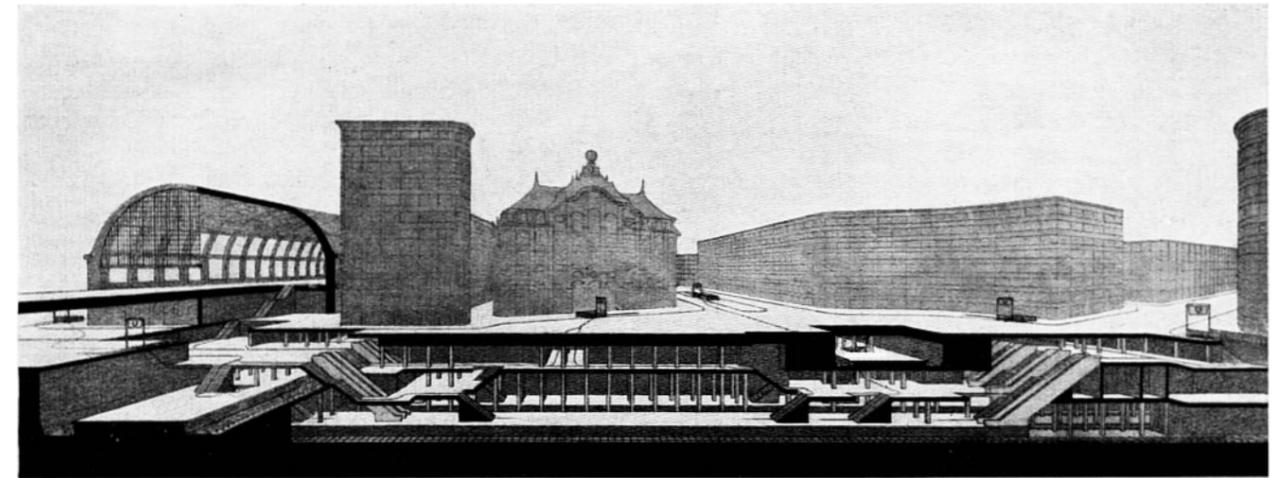


Abb. 174. Bahnhofsgruppe Alexanderplatz.

Die Linie D überkreuzt mit der Mitte ihres Bahnsteigs die Bahnsteige der zur Zeit am Alexanderplatz endenden Linie E an deren westlichem Endpunkt. Diese hat hier zwei breite Bahnsteige erhalten, an deren äußeren Kanten die Einführung einer weiteren U-Bahnlinie, aus Weißensee kommend, vorgesehen ist. Ein Zwischengeschoß zwischen beiden Linien D und E vermittelt den Übergang, während über einem geräumigen Zwischengeschoß zwischen Straßenoberfläche und der Linie D diese sowie die zu unterst liegenden Bahnsteige der Linie E, letztere mittels Fahrtreppen, zugänglich sind (Abb. 173 u. 174). Dies obere Zwischengeschoß erstreckt sich nach Westen über die Stadtbahnunterführung der Königstraße hinaus, um dort auch Zugänge aus einem großen Warenhaus und aus der Gontardstraße aufzunehmen. Es steht ferner mit dem Stadtbahnhof über zwei Treppen getrennt für beide Übergangsrichtungen in Verbindung. Wie dem Westende der Bahnsteige der Linie E der Bahnsteig der Linie D, so ist ihrem Ostende der Bahnsteig der Linie A überlagert. In gleicher Weise vermitteln auch hier Zwischengeschosse mit Fahr- und festen Treppen den Zugangs- und Übergangsverkehr. Ein Verbindungsgang endlich zwischen dem oberen westlichen Zwischengeschoß und dem unteren östlichen Zwischengeschoß, der über der Bahnhofsdecke der Linie E entlang führt, vermittelt den regen Umsteigeverkehr zwischen den Linien D und A sowie den Übergangsverkehr zwischen der Stadtbahn und den Linien A und E.

Daß zwischen dem Bf Frankfurter Allee (Ringbahn) der U-Bahn und dem Nordringbahnhof Frankfurter Allee der S-Bahn bisher keine Verbindung hergestellt ist, liegt daran, daß der letzte eine ungünstige Lage zur Frankfurter Allee hat. Der Kopf seines Bahnsteiges liegt rd. 75 m abseits von der Straßenbauflucht, während die U-Bahnachse etwa mit der Straßenachse zusammenfällt. Der Umbau der Straßenüberführung und deren Verbreiterung gestatten es, daß der S-Bahnhof künftig in eine sichtbarere und bequemer erreichbare Lage näher an die Straße herangerückt werden kann. Für diesen Fall ist bei der Ausbildung des Zwischengeschoßes der U-Bahn derart vorgesorgt, daß sich dann eine unmittelbare Verbindung zwischen den beiden Bahnhöfen ergibt (Abb. 175).

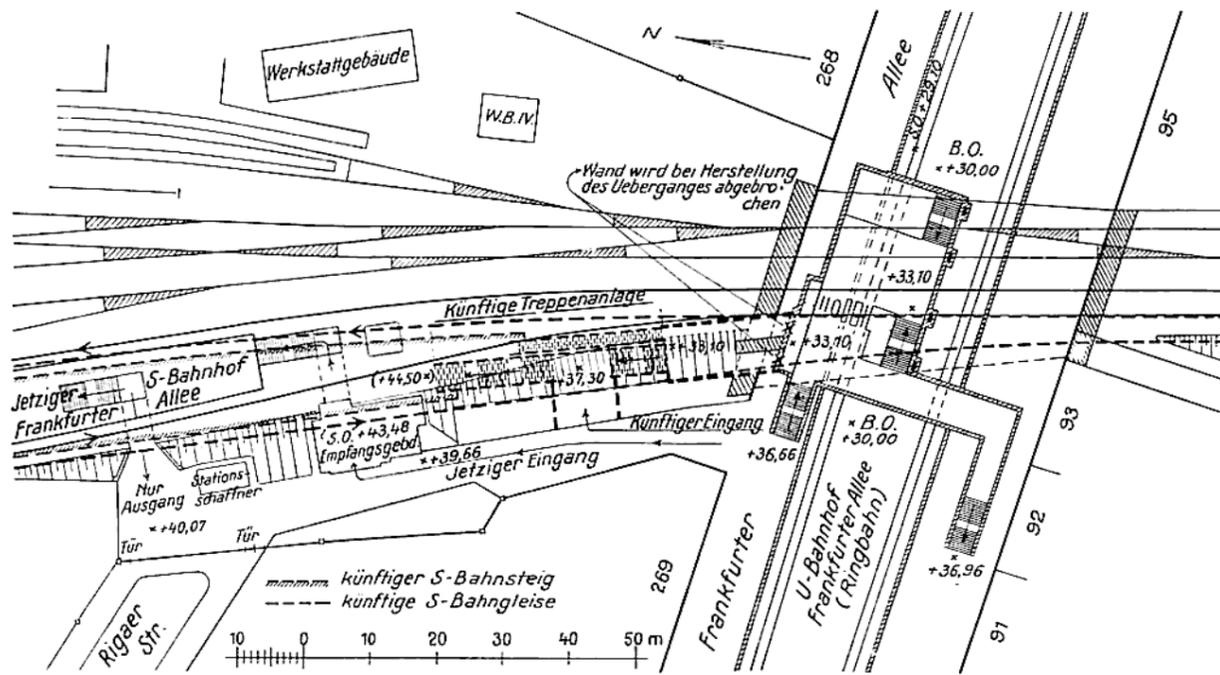


Abb. 175. U-Bahn Frankfurt Allee (Ringbahn) mit etwaigem späterem Übergang zur Ringbahn.

e) Die Bahnhofseingänge und die äußere Erscheinung der Bahnhöfe.

Alle Bahnhofseingänge der U-Bahn sind weithin sichtbar mit einem hellen U auf dunkelblauem Grund gekennzeichnet. Die dieses U tragenden doppelten Glasschilder sind während der Dunkelheit transparent beleuchtet. Es wurde schon früher auf die Mängel der auf besonderen Inseln inmitten der Fahrdämme gelegenen älteren Eingänge hingewiesen. Das Überschreiten der Fahrdämme, wozu hier die zu- und abgehenden Fahrgäste

unmittelbar an den U-Bahneingängen gezwungen werden, ist bei starkem Verkehr auf den Fahrdämmen selbst für Großstadtbewohner keineswegs angenehm und stört auch wiederum den Wagenverkehr (Abb. 176). Derartige Eingänge haben die Bahnhöfe Friedrichstadt, Hausvogteiplatz, Spittelmarkt, Märkisches Museum, Klosterstraße (Nord), Alexanderplatz (Nord), Horst-Wessel-Platz, Heidelberger Platz, Hohenzollernplatz, Nürnberger Platz der Linie A, die Bahnhöfe Innsbrucker Platz, Kurfürstenstraße, Osthafen der Linie B, die Bahnhöfe Leopoldplatz, Wedding, Reinickendorfer Straße, Schwartzkopfstraße, Stettiner Bahnhof, Oranienburger Tor, Stadtbahn Friedrichstraße, Französische Straße, Friedrichstadt, Kochstraße, Rathaus Neukölln, Bergstraße der Linie C, endlich die noch von der AEG-Schnellbahn AG. gebauten Bahnhöfe Voltastraße und Bernauer Straße sowie Boddinstraße der Linie D, im ganzen also 28 Bahnhöfe. Wegen nicht ausreichender Breite des Fahrdammes mußten einige der genannten Bahnhöfe der Linie C sogar Doppeltreppen, getrennt für Ein- und Ausgang, erhalten. Bei denjenigen Hochbahnhöfen der Linien A und B, die auf durchgehenden Mittelpromenaden oder auf größeren Platzanlagen liegen, nämlich den Bahnhöfen Nollendorfplatz, Bülowstraße, Danziger Straße, Nordring der Linie A, Gürlitzer Bahnhof, Schlesisches Tor der Linie B, sind die Eingänge zwar auch nur von den beiderseitigen Bürgersteigen



Abb. 176. Eingang zum Bf Bernauer Straße.

durch Überschreiten der Fahrdämme zu erreichen. Hier aber ist, und das ist ein wesentlich erleichternder Umstand, das Überschreiten des Fahrdammes wegen der langgestreckten Mittelpromenaden und der Größe der Platzinseln nicht an genau festgelegte Stellen gebunden. Eine Ausnahme unter den Hochbahnhöfen macht der Bf Prinzenstraße, dessen Eingänge mangels ausreichender Breite der Mittelpromenade hinter die beiderseitigen Baufluchten gelegt wurden. Hier erreichen die Fahrgäste also auf Treppen in den beiderseitigen Häusern und Brücken über den Fahrdämmen die Bahnsteige. In der gleichen Lage wie jene Hochbahnhöfe befinden

sich auch die Untergrundbahnhöfe, Kaiserdamm (Süd), Sophie-Charlotte-Platz, Zoologischer Garten (West), Knie (West), Wittenbergplatz der Linie A, die Bahnhöfe Stadtpark, Bayerischer Platz, Viktoria-Luise-Platz, Nollendorfplatz, Uhlandstraße der Linie B, die Bahnhöfe Hallesches Tor (Nord), Belle-Alliance-Straße, Gneisenaustraße, Kaiser-Friedrich-Platz (West) der Linie C sowie der Bf Hermannplatz der Linie D. Auch sie befinden sich entweder auf langgestreckten Mittelpromenaden oder auf größeren Platzinseln. Die zum Fahrdamm einseitige Lage der Bahnhöfe Ruhleben, Hallesches Tor, Möckernbrücke, Osthafen, Warschauer Brücke bieten den Fahrgästen den unmittelbaren Zugang von einem der beiderseitigen Bürgersteige. Alle neueren U-Bahnhöfe

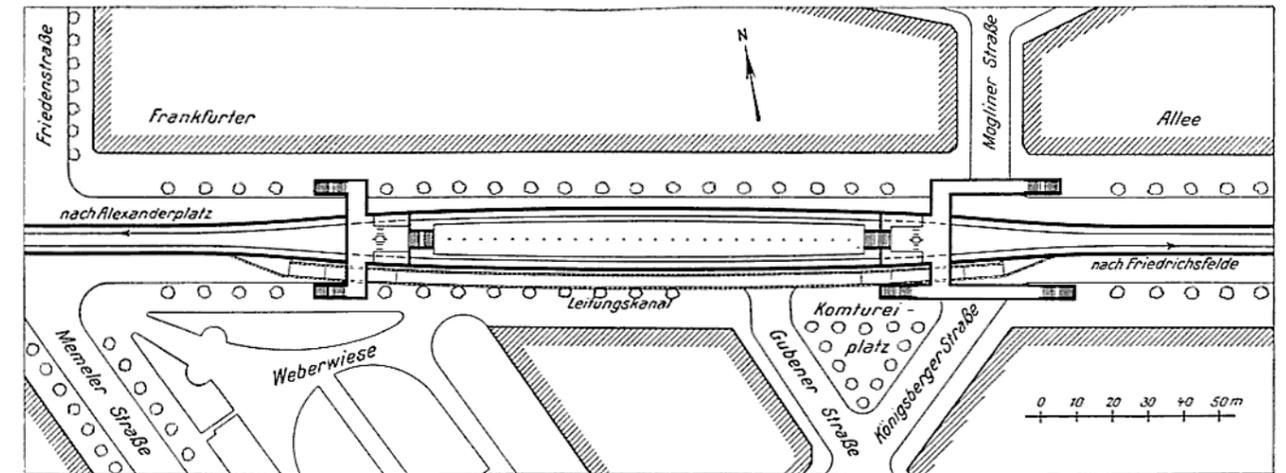


Abb. 177. Bahnhof Memeler Straße (Linie E), Lageplan.

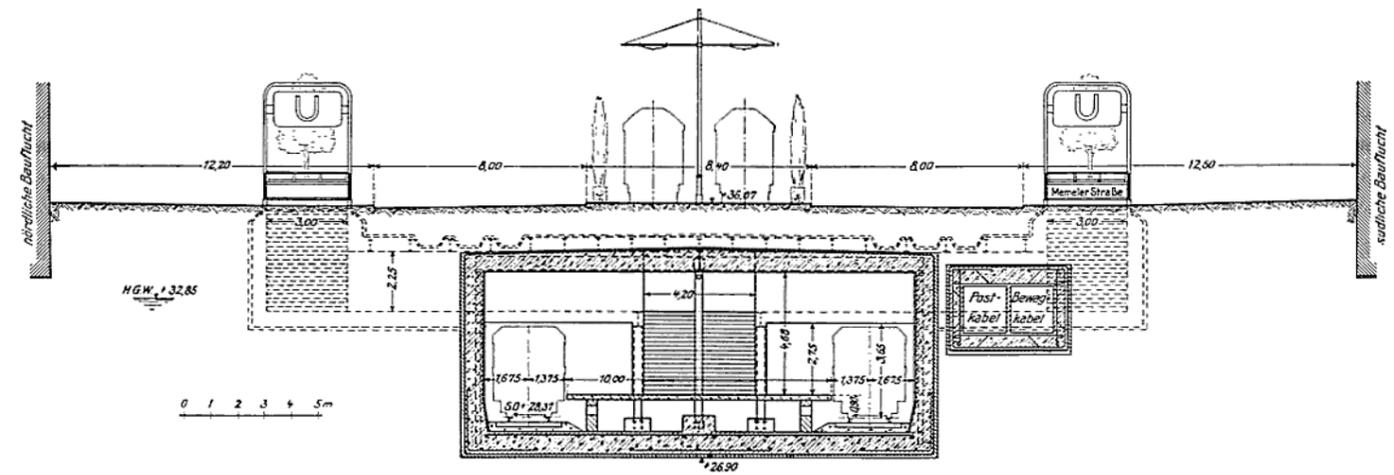


Abb. 178. Querschnitt zu Abb. 177.

der Linie C im Süden, sämtliche Bahnhöfe der Linie E, mit Ausnahme des vor dem Betriebsbahnhof liegenden Bfs Friedrichsfelde, ferner sämtliche Bahnhöfe der Linie D, letztere mit Ausnahme der obengenannten Bahnhöfe Voltastraße und Bernauer Straße, der Bahnhöfe Boddinstraße und Hermannplatz haben ihre Zugänge von den beiderseitigen Bürgersteigen erhalten, indem der Bahntunnel in solcher Tiefenlage angelegt wurde, daß zwischen den Bahnsteigen und der Straße ein Zwischengeschöß von etwa 2,2 m Höhe eingeschaltet werden konnte (Abb. 177 u. 178). Und wo die Bürgersteige für die Anlage von Treppen zu schmal waren, sind die Eingänge in die zu diesem Zweck erworbenen Häuser verlegt, so bei den Bahnhöfen Rosenthaler Platz, Weinmeisterstraße, Jannowitzbrücke, Neanderstraße der Linie D (Abb. 179).

An den älteren Bahnhöfen Kaiserdamm und Deutsches Opernhaus der Linie A, wo sich stoßweise Massen-Zu- und -Abgänge, im ersten Falle in Verbindung mit dem Messegelände, im zweiten Falle infolge der

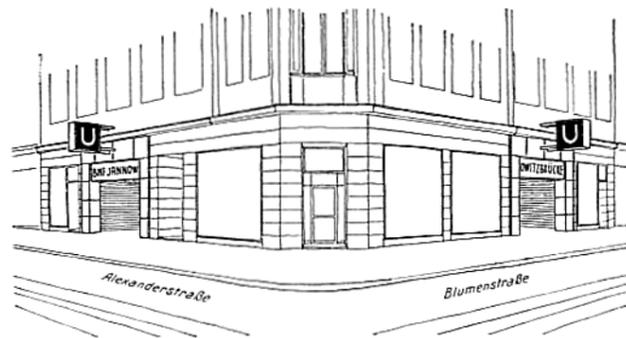


Abb. 179. Eingang zum Bahnhof Jannowitzbrücke.

die Bahnhöfe Innsbrucker Platz, Stadtpark, Nollendorfplatz, Gleisdreieck, Möckernbrücke, Hallesches Tor, Prinzenstraße, Görlitzer Bahnhof, Warschauer Brücke. Der nachträgliche Einbau zweiter Eingänge ergab sich aus verkehrlichen Rücksichten beim Bf Kaiserdamm aus der obenerwähnten Nähe der später erbauten Messehallen, bei den Bahnhöfen Knie, Zoologischer Garten, Nollendorfplatz und Bülowstraße wegen ihrer an sich verkehrsreichen Lage. Die Verlängerung dieser vier Bahnhöfe bot Gelegenheit, auch ihnen diese zweiten Eingänge zu geben.

Ausnahmsweise haben einige Bahnhöfe im Hinblick auf ihre besondere Lage die Zugänge zur Mitte ihrer Bahnsteige erhalten: auf der Linie A die Bahnhöfe Ruhleben, Wittenbergplatz und Pankow (Vinetastraße), auf der Linie B die Bahnhöfe Schlesisches Tor und Osthafen, auf der Linie C der Bf Flughafen, auf der Linie D der Bf Moritzplatz und auf der Linie E der Bf Petersburger Straße.

Die Treppenschächte zu den Untergrundbahnhaltestellen sind meist mit schmiedeeisernen Gittern versehen, in Ausnahmefällen haben sie eine pergolaartige oder massive Umwehrung (Bf Kaiserhof, Bf Moritzplatz). Die Sperren und der Fahrkartenverkauf befinden sich bei den Untergrundbahnhöfen entweder an den Bahnsteigenden oder in den Zwischengeschossen, bei den Hochbahnhöfen entweder an den Bahnhofsenden, wie z. B. beim Bf Kottbusser Tor, oder ebenerdig vor den Treppen, wie z. B. beim Bf Bülowstraße. Auf den Bahnhöfen, mit besonderen Eingangshallen sind Sperren wie Fahrkartenverkauf hier angeordnet. Die Treppen sind durchweg mit Verschlussvorrichtungen ausgestattet, diejenigen zu den Untergrundbahnhöfen sowohl in Straßenhöhe als auch am Treppenfuß, so daß ein Betreten der Bahnhöfe während der Betriebspausen oder bei ungewöhnlichem Andrang zum Bahnsteig verhindert werden kann.

Nachdem die ersten Hochbahnhöfe Görlitzer Bahnhof, Kottbusser Tor und Prinzenstraße als einfache

Eisengerüstbauten errichtet waren, wurde von seiten der Stadtgemeinde und der Öffentlichkeit eine weitergehende architektonische Behandlung der Bauwerke für wünschenswert gehalten. Diesem Wunsch wurde von der Hochbahngesellschaft aus der Erwägung gern Folge gegeben, daß durch eine bei der Einwohnerschaft Anklang findende Behandlung der Baugestaltung die werbende Kraft des Unternehmens nur gesteigert werden könne. Aus einem Wettbewerb im Jahre 1897 gingen Pläne hervor, nach denen den Bahnhöfen Nollendorfplatz, Bülowstraße, Hallesches Tor, Schlesisches Tor und später Danziger Straße und Nordring eine monu-

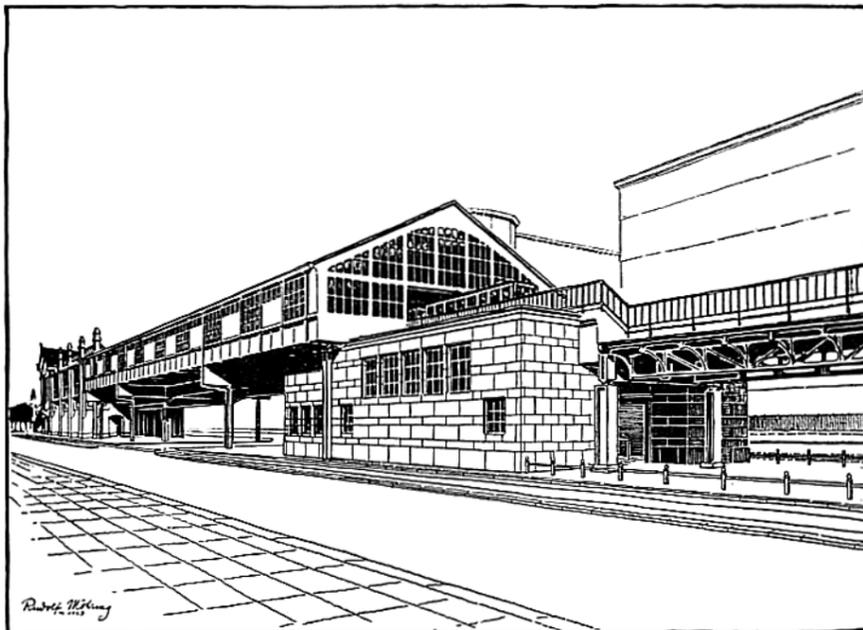


Abb. 180. Bahnhof Bülowstraße.

mentalen Nähe des Deutschen Opernhauses, herausbildeten, wurden nachträglich unter Einschaltung eines Zwischengeschosses durch geringfügiges Heben der Fahrdämme Eingänge von den Bürgersteigen eingebaut.

Sämtliche neueren Bahnhöfe, mit Ausnahme einiger Bahnhöfe in den Außenbezirken, haben Zugänge an beiden Enden ihrer Bahnsteige. Einseitige Zugänge haben auf der Linie A die Bahnhöfe Reichssportfeld, Neu-Westend, Adolf-Hitler-Platz, Sophie-Charlotte-Platz, Deutsches Opernhaus, Richard-Wagner-Platz, Danziger Straße, Krumme Lanke, Oskar-Helene-Heim, Dahlem-Dorf, Podbielski-Allee; auf der Linie B

mentale Gestalt gegeben wurde. Hier liegt die eiserne Tragkonstruktion auf Werksteinpfeilern, die dem seinerzeit herrschenden Baustil entsprechend mehr oder weniger reichen Aufbau und bildhauerischen Schmuck erhielten. Auch sind die Treppenaufgänge durch Vorbauten besonders architektonisch hervorgehoben (Abb. 180, 181, 182, 183, 184 u. 185). Zum Unterschied der S-Bahn haben aber die Bahnhöfe der U-Bahn im allgemeinen keine besonderen Bahnhofsgebäude erhalten. Als zu dem Hochbahnhof Nollendorfplatz später der unter-

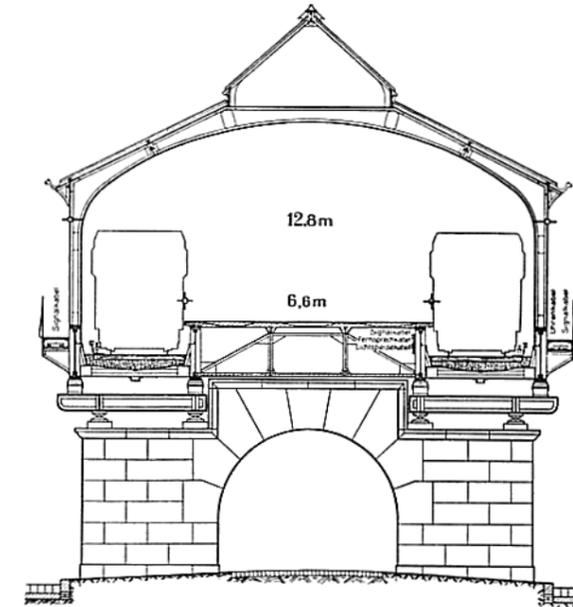


Abb. 181. Bahnhof Danziger Straße, Querschnitt.



Abb. 182. Bahnhof Danziger Straße, Aufgang.

irdische Trennungsbahnhof der Linie B hinzutrat, erhielt diese Bahnhofgruppe abweichend hiervon eine Eingangshalle, der eine Gedächtnishalle zu Ehren der im Weltkrieg gefallenen Angestellten der U-Bahn eingebaut wurde. Hier wie auch auf dem Wittenbergplatz (Abb. 188) und auf einem für diesen Zweck geschaffenen Platz vor

dem Empfangsgebäude des Reichsbfs Gesundbrunnen (Abb. 186 u. 187) boten ausreichende Raumverhältnisse auf der Straßenoberfläche die Gelegenheit, besondere Eingangshallen anzulegen. Im ersten Falle dient die Halle dazu, die drei Doppeltreppen zu den drei Bahnsteigen (Abb. 160) und eine gemeinschaftliche Sperrenanlage und Fahrkartenausgabe (Abb. 188) aufzunehmen und zusammenzufassen; im zweiten Falle nimmt die Halle zwei Fahrtreppen neben der festen Treppe und die an diesem wichtigen End- und Kreuzungsbahnhof erforderlichen Betriebsräume auf.

Nachdem sich herausgestellt hatte, daß die massiven Pfeilerunterbauten der Hochbahnhöfe Nollendorfplatz,

Bülowstraße und Danziger Straße die Übersicht der Straßenoberfläche allzusehr stören, kam gegenüber den früheren Wünschen eine rückläufige Bewegung in Gestalt des neuen Hochbahnhofs Kottbusser Tor zum Ausdruck (Abb. 163). Er ruht wieder auf eisernen Stützen, und um die Platzübersicht so wenig wie möglich zu stören, erhielt die eiserne Tragkonstruktion große Spannweiten, wie denn im Vergleich zu den älteren Eisengerüstbahnhöfen hier der Fortschritt in der Behandlung des Eisenbaus zum Ausdruck kommt. Eine Sondergestaltung erfuhren die Bahnhöfe

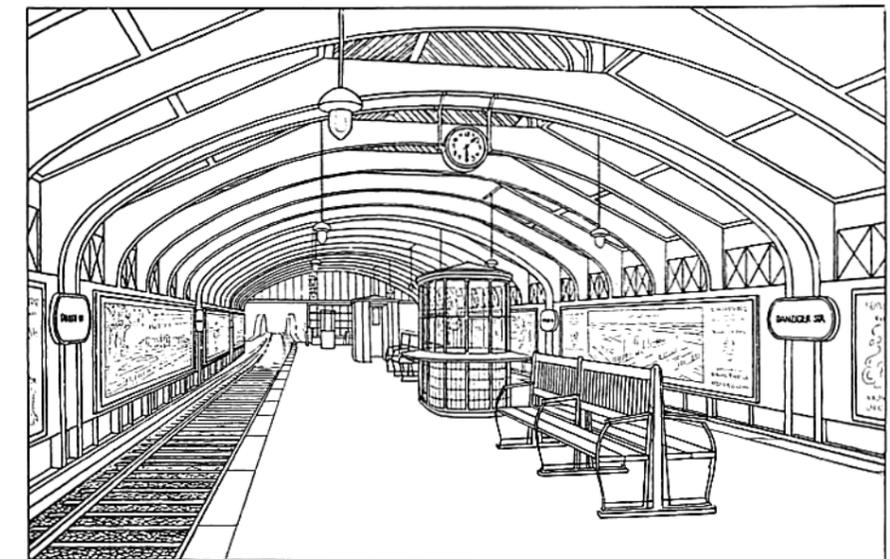


Abb. 183. Bahnhof Danziger Straße, Innenansicht.

Reichssportfeld und Ruhleben auf der Dammstrecke der Linie A. Im Hinblick auf stoßweisen Massenverkehr, namentlich zwischen dem ersteren und dem benachbarten Reichssportfeld, und auch auf den lebhaften Umsteigeverkehr am letzteren zwischen Straßenbahn und U-Bahn haben beide Bahnhöfe sehr geräumige Eingangshallen

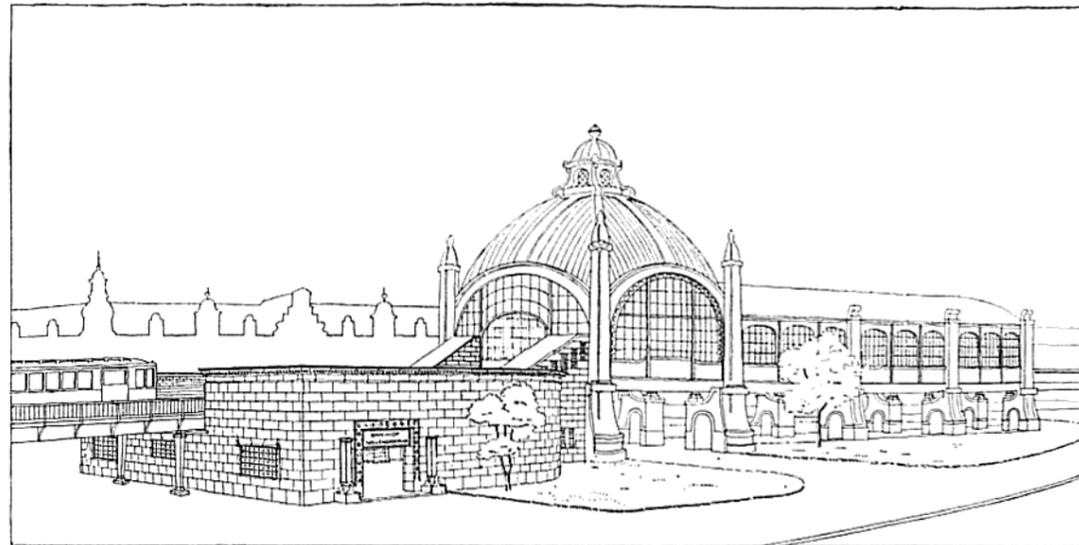


Abb. 184. Bahnhof Nollendorfplatz.

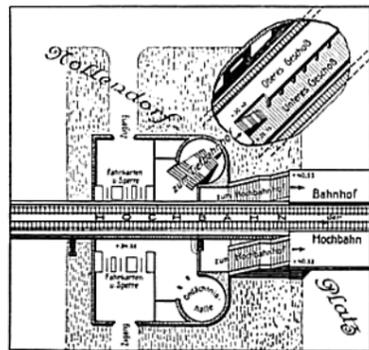


Abb. 185. Grundriß zu Abb. 184.

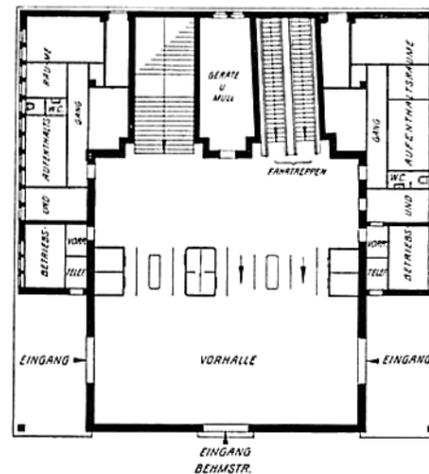


Abb. 187. Grundriß zu Abb. 186.

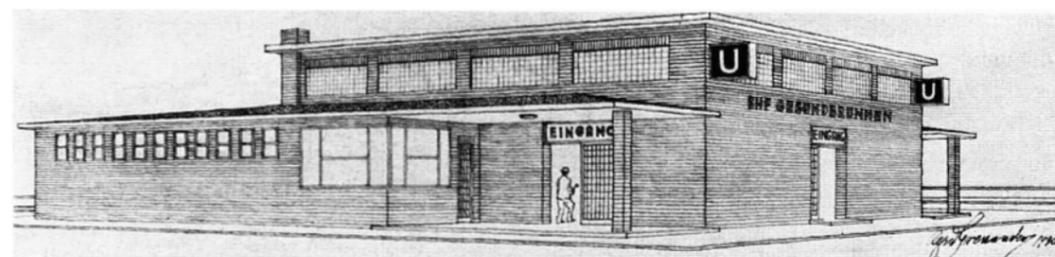


Abb. 186. Eingangshalle zum Bahnhof Gesundbrunnen.

erhalten (Abb. 189, 190 und 191). Über derjenigen des Bfs Reichssportfeld ist als ein zweites Geschoß das für den unmittelbar benachbarten Betriebsbahnhof dienende Signal- und Stellwerk aufgebaut.

Die auf der sich in die Villenvororte Dahlem und Zehlendorf erstreckende Einschnittbahnstrecke der Linie A liegenden Bahnhöfe Podbielskiallee, Dahlem-Dorf, Thielplatz, Oskar Helene-Heim und Krumme Lanke

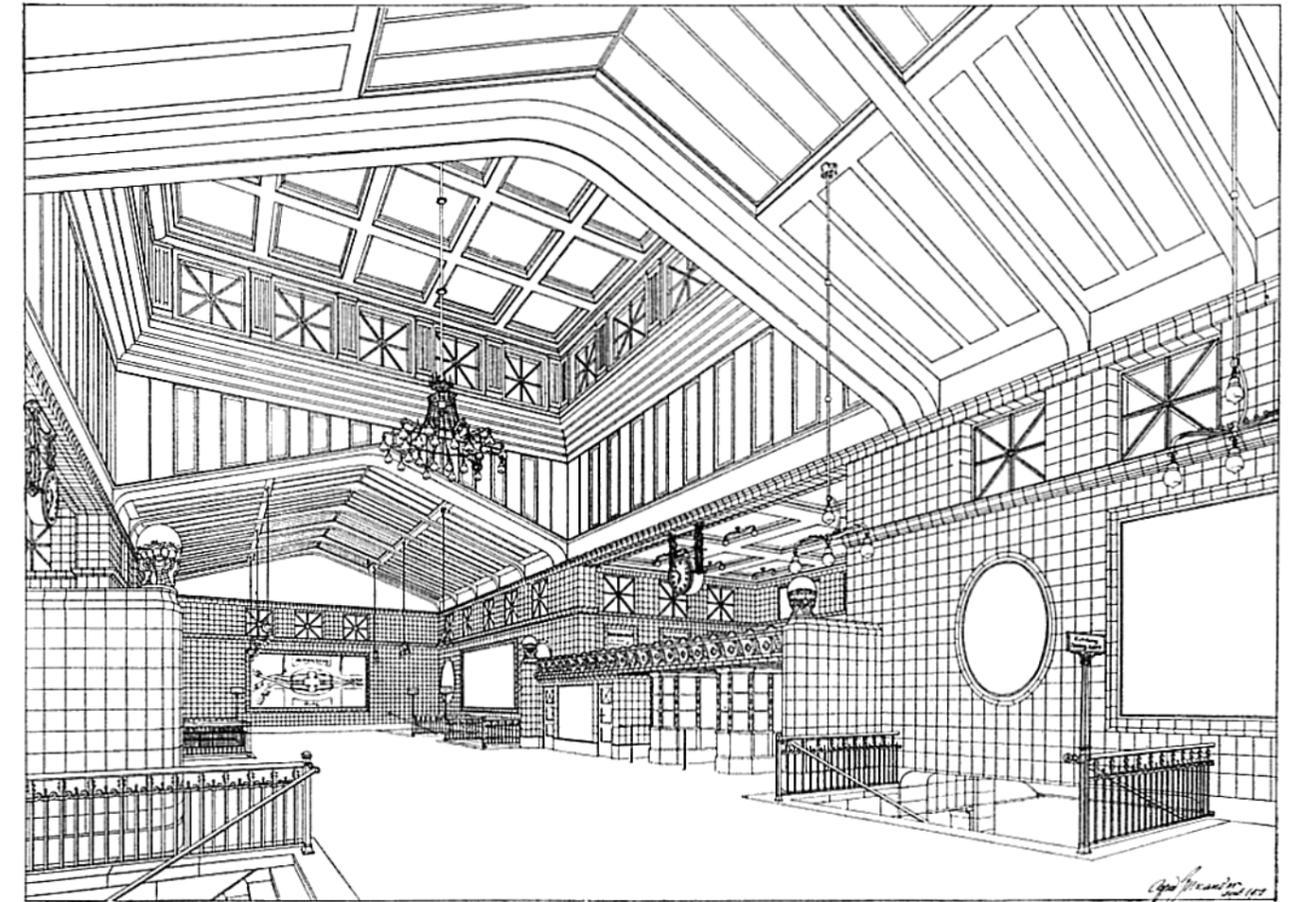


Abb. 188. Bahnhof Wittenbergplatz, Innenansicht der Eingangshalle.

besitzen einseitig vor Kopf ihrer Bahnsteige kleine Bahnhofsgebäude, die, an den Bahneinschnitt kreuzenden Straßen gelegen, sich in ihrer äußeren Erscheinung der villenmäßigen Bebauung der Umgegend anpassen (Abb. 192, 193, 194 u. 195). Durch seine Lage in einem geschlossenen Baublock zwischen Spandauer Straße und Riemeisterstraße und auch durch sonstige sich ihm anlehrende Anlagen bildet der Bf Onkel Toms Hütte einen Sonderfall (Abb. 196 u. 197).

Zu beiden Seiten neben den Bahnhofsgleisen, nur durch Gitter von ihnen getrennt, sind 5 m breite bedeckte Privatstraßen angelegt, die nach der Spandauer Straße und Riemeisterstraße hin rampenförmig ansteigen. Längs der Außenseite dieser Straßen befinden sich Läden aller Art für die Versorgung des umgebenden Wohnterrains. Aus diesen Privatstraßen führen an beiden Kopfenden dicht vor ihrer Einmündung in die genannten Hauptstraßen beiderseitige Eingänge zu den Bahnhofsvorhallen, die solcherart in die Umbauung des Wohnblocks einbezogen sind. Die

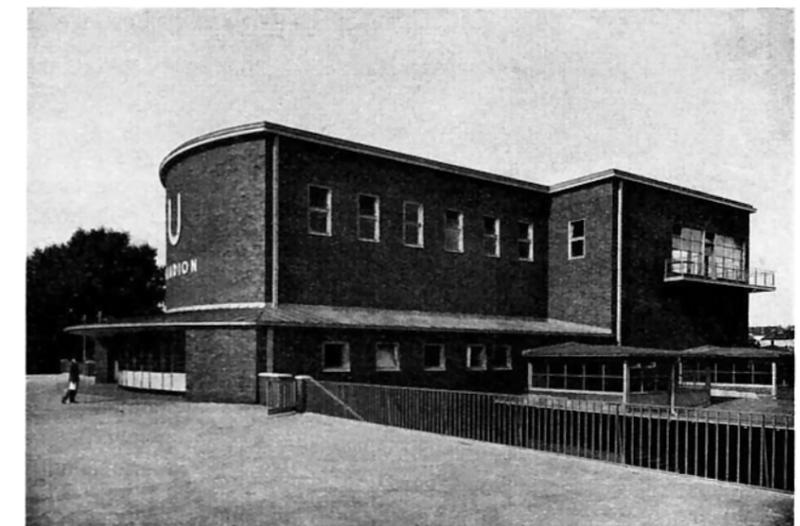


Abb. 189. Bahnhof Reichssportfeld.



Abb. 190. Bahnhof Ruhleben.

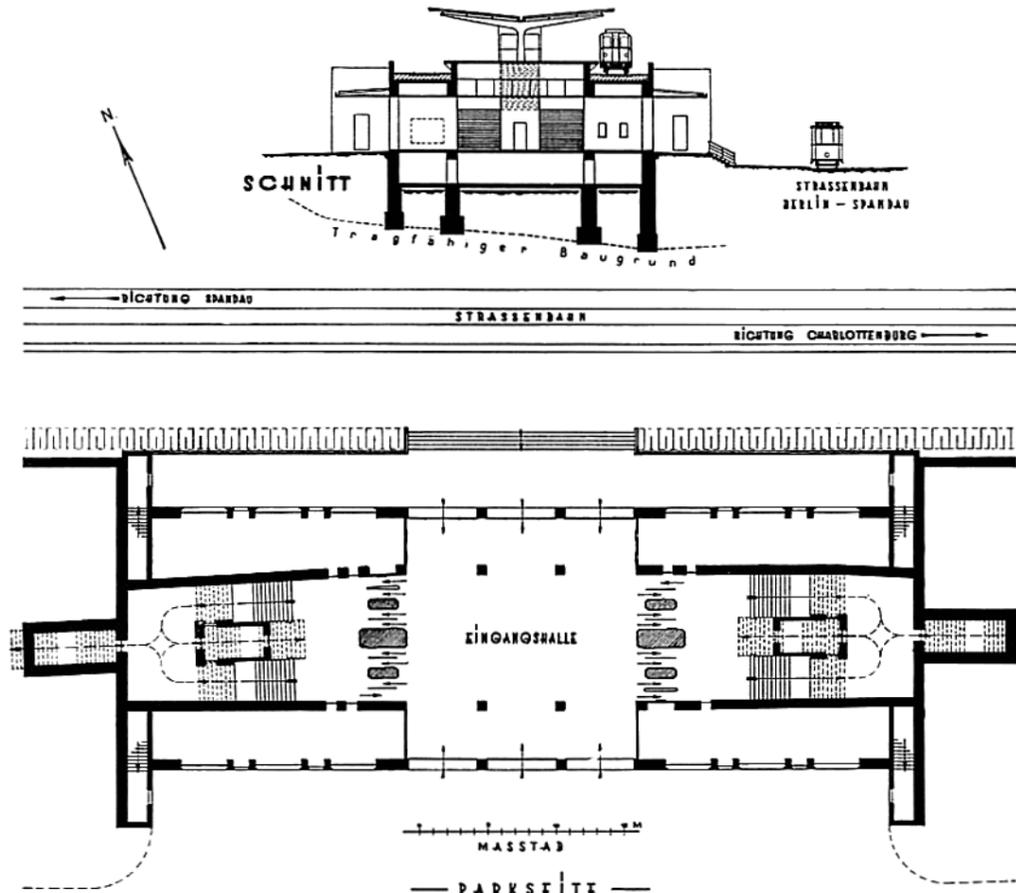


Abb. 191.

Bahnhof Ruhleben, Querschnitt und Grundriß.

enge und eigentümliche Beziehung des Bahnhofs zu dem ihn umgebenden Baublock kommt sowohl dem Verkehr des Bahnhofs, dem Baublock wie den Läden zugute.

f. Die Inneneinrichtung der Bahnhöfe.

Bei der inneren Ausstattung der Bahnhöfe ging man insbesondere auf den Untergrundbahnhöfen von dem Grundsatz einfacher und maßvoller Zweckmäßigkeit aus, so daß nur ausnahmsweise und bescheiden ein schmückendes Zusatzwerk Platz gegriffen hat. Im Rahmen dieser Zweckmäßigkeit wurde freie Übersichtlichkeit bei sauberer und freundlicher Gesamtwirkung angestrebt. Neben den für den Bahnbetrieb erforderlichen Nutzräumen und den Nutzaufbauten auf den Bahnsteigen sowie Anschlüssen

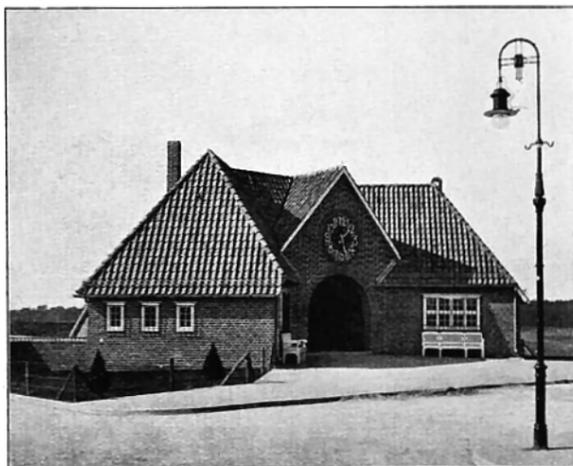


Abb. 192. Bahnhof Thielplatz.

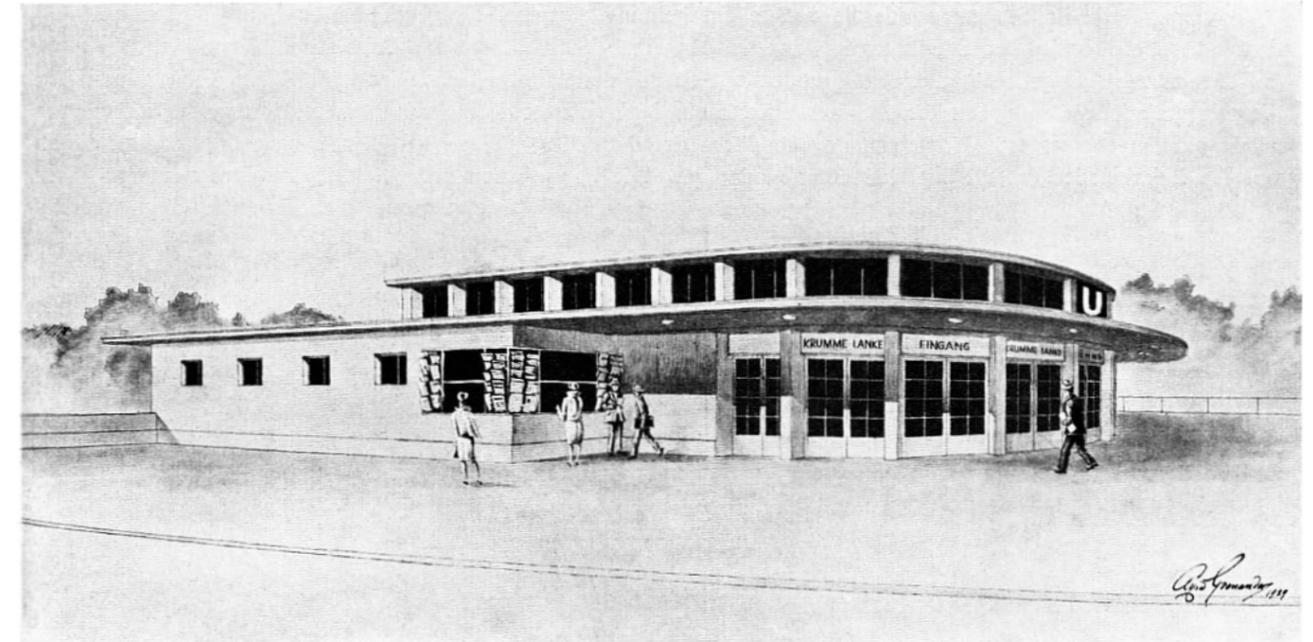


Abb. 193. Bahnhof Krumme Lanke.

an das städtische Versorgungsnetz sind einzelne Räume für den auf den Bahnhöfen üblich gewordenen Kleinverkauf eingerichtet (Abb. 198).

Die Wände der Vorräume, Treppenschächte und der Bahnhöfe selbst wurden in der Vorkriegszeit mit glatten Platten von  $7 \times 12$  cm Größe belegt, deren gesinterter Scherben mit cremeweißer Glasur versehen ist; nur die an den Bahnhofswänden vorgesehenen Reklametafeln sowie die Bahnhofsnamenschilder zwischen denselben wurden mehrfach mit farbig glasierten Platten umrahmt. Die neueren Bahnhöfe sind im ganzen farbig gehalten, und zwar wechselnd in verschiedenen hellen Tönen. Die leicht gebrannten Platten haben größere Abmessungen erhalten. An den gesinteren Scherben hat man nur in den der Witterung ausgesetzten Treppenschächten festgehalten. Eine Ausnahme bilden die Bahnhöfe der Linie C, die unmittelbar nach dem Kriege fertiggestellt wurden. Hier haben die Wände aus Gründen äußerster Sparsamkeit einen hellen Putz erhalten, der aber mehr und mehr den Bahnstaub angenommen hat. Diese Bahnhöfe stehen daher auch jenen mit Plattenverblendungen hinsichtlich Sauberkeit und Freundlichkeit des Eindrucks bei weitem nach. Versuche mit sogenannten Kaltglasuren auf Zementplatten haben sich nicht bewährt.

Bousset, Die Berliner Untergrundbahn.

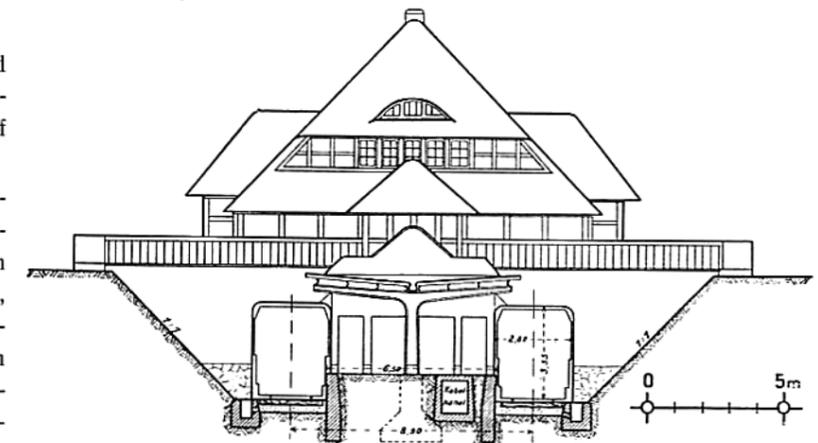


Abb. 194. Bahnhof Dahlem Dorf.



Abb. 195. Bahnhof Dahlem Dorf.

Ebenso wie in der Innenstadt die äußere Erscheinung einzelner Hochbahnhöfe und im Villengebiet diejenige der Gebäude vor den Bahnhöfen im Einschnitt das Maß des Schlichten und nur Zweckmäßigen überschreiten, ist dies namentlich auch bei den Untergrundbahnhöfen auf der Wilmersdorfer Strecke der Linie A der Fall. Die Vorortgemeinde, die seinerzeit diese Bahnstrecke baute, legte Wert auf eine reichere Ausstattung, die sich nicht allein auf eine bewegte und ornamentale Oberfläche der dunkelfarbig glasierten Platten erstreckt, sondern auch auf die Bahnsteigdecken, die hier kassettierte oder gewölbte Form haben und in der Mitte der Bahnsteige von

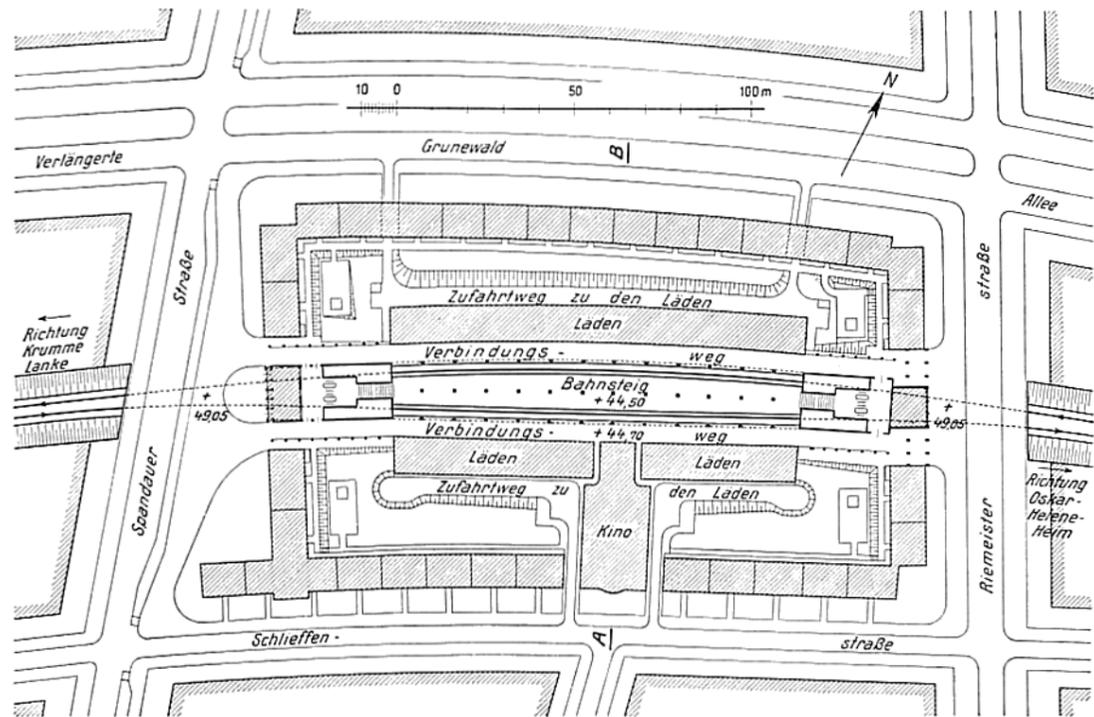


Abb. 196. Bahnhof Onkel Toms Hütte.

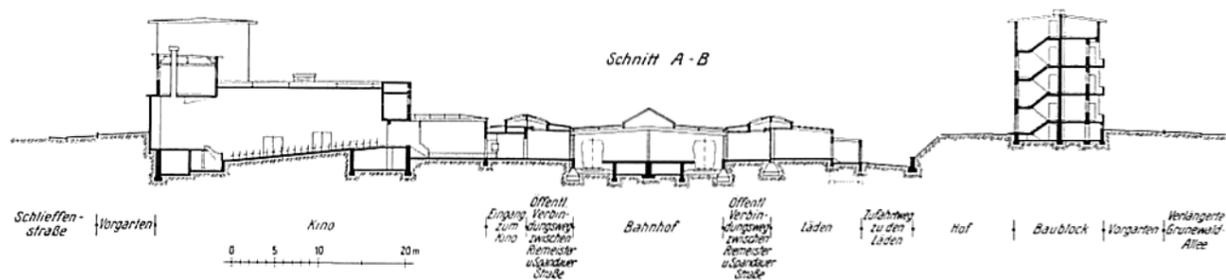


Abb. 197. Bahnhof Onkel Toms Hütte (Schnitt zu Abb. 196).

massigen Säulen aus Werkstein unterstützt werden (Abb. 199). Die Bahnsteige verlieren durch diese massigen Säulen zweifellos an Übersichtlichkeit und Klarheit. Wenn trotzdem noch später einige neuere Bahnhöfe der Linien C und D eine mit glasierten Platten belegte Betonummantelung der Eisenstützen erhalten haben (Abb. 201), kehrte man bei den neuesten Bahnhöfen eben im Interesse möglichst ungehinderter Übersichtlichkeit zu freien Eisensäulen zurück (Abb. 200).

In der Beleuchtung wurde ein möglichst gleichmäßiges Licht angestrebt und die Beleuchtungskörper vorsorglich so angeordnet, daß die Fahrgäste auf ihren Wegen über Treppen, Gänge, Vorräume und Bahnsteige niemals geblendet werden, was bei den verhältnismäßig niedrigen Untergrundbahnhöfen oft nur durch abgedämpfte Glasumhüllungen der Glühbirnen erreicht ist. Auch indirekte Beleuchtung ist verwandt worden, jedoch im Hinblick auf die relativ hohen Betriebskosten nur an bevorzugten Stellen.

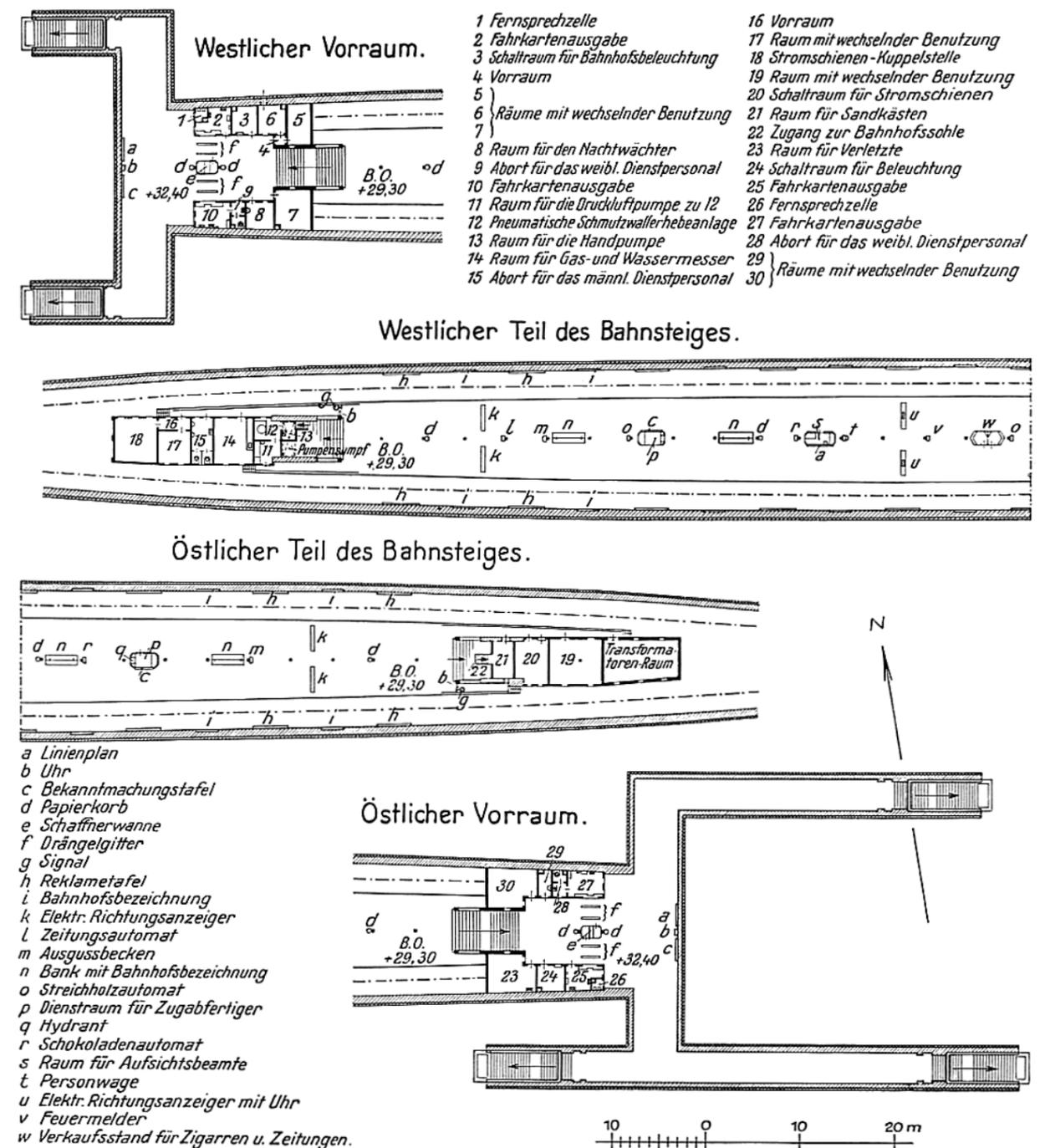


Abb. 198. Beispiel für die Inneneinrichtung eines U-Bahnhofs (Bf Memeler Straße).

Der Anschluß an das städtische Versorgungsnetz, und zwar an die Kanalisation (zur Abführung der Schmutzwässer), an die Straßenbeleuchtung (als Reserve zur Eigenbeleuchtung), an die Wasserversorgung, die Gasversorgung und an die Feuerwehr erfolgt auf jedem Bahnhof durch eine Öffnung oberhalb des Grundwassers. Da der Betriebsrückstrom der U-Bahn eine besondere Bahnerde hat, an der auch die besonderen Rückleitungen ohne Isolation liegen, nehmen Eisenviadukte, Tunnelkörper neben den Fahrschienen an der Rückleitung teil, und bei Bemessung der besonderen Bahnstromrückleitung war nur auf die innerhalb des Bahnkörpers verlegten Kabel und Leitungen Rücksicht zu nehmen, während dafür gesorgt sein mußte, daß wegen der nunmehr zwischen der Bahnerde und der Wassererde herrschenden, wenn auch nicht erheblichen, aber wechselnden Potentialdifferenz



Abb. 199. Bahnhof Breitenbachplatz.



Abb. 200. Bahnhof Tempelhof (Südring).



Abb. 201. Bahnhof Rosenthaler Platz.

beide als voneinander isoliert betrachtet werden können. In der Tat haben aus der U-Bahn abirrende Ströme nicht nachgewiesen werden können. Der Dichtungsmantel des Bahntunnels gegen Grundwasser ist zugleich eine vollkommen elektrische Isolierung gegen Wassererde; wo der Tunnel sich oberhalb des Grundwassers befindet, bietet schon der trockene Beton der Tunnelwände und das trockene Schotterbett eine solche Isolierung; auch ist der obere Teil der Bahnhofstreppen gegen den unteren durch eine Isolierschicht getrennt. — Insofern die Stützen der Hochbahnviadukte auf vom Boden freien granitene Auflagerquadern stehen, ist hierdurch der Isolation Genüge getan. Bei Säulenschäften, die in den Erdboden dringen, wurde die Isolation auf zweierlei Arten erreicht: Entweder wurden die Befestigungsschrauben und Schraubenmutter gegen die Lagerplatten und diese gegen die Säulenköpfe isoliert (Abb. 202), oder das Säulenfundament wurde durch Ummantelung gegen die Wassererde isoliert (Abb. 203). — Die obenerwähnten, in den Bahnhof eingeführten Rohre der städtischen Versorgungsnetze wurden ihrerseits mit Isolierflanschen versehen.

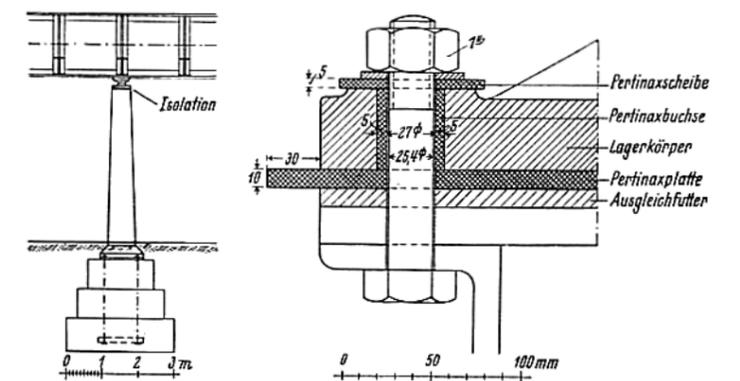


Abb. 202. Isolation an Säulenköpfen.

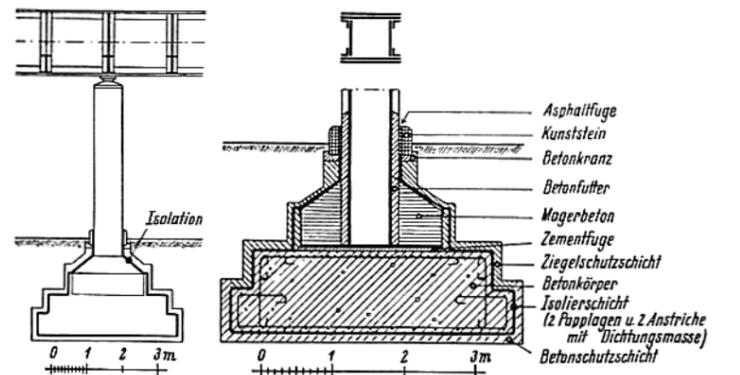


Abb. 203. Isolation an Säulenfundamenten.

### 8. Die Betriebsbahnhöfe.

Dem Berliner U-Bahnnetz sind fünf Betriebsbahnhöfe angeschlossen (Abb. 204). Am Westende der Linie A der Betriebsbahnhof Grunewald (Abb. 207), am Südwestende derselben Linie der Betriebsbahnhof Zehlendorf,

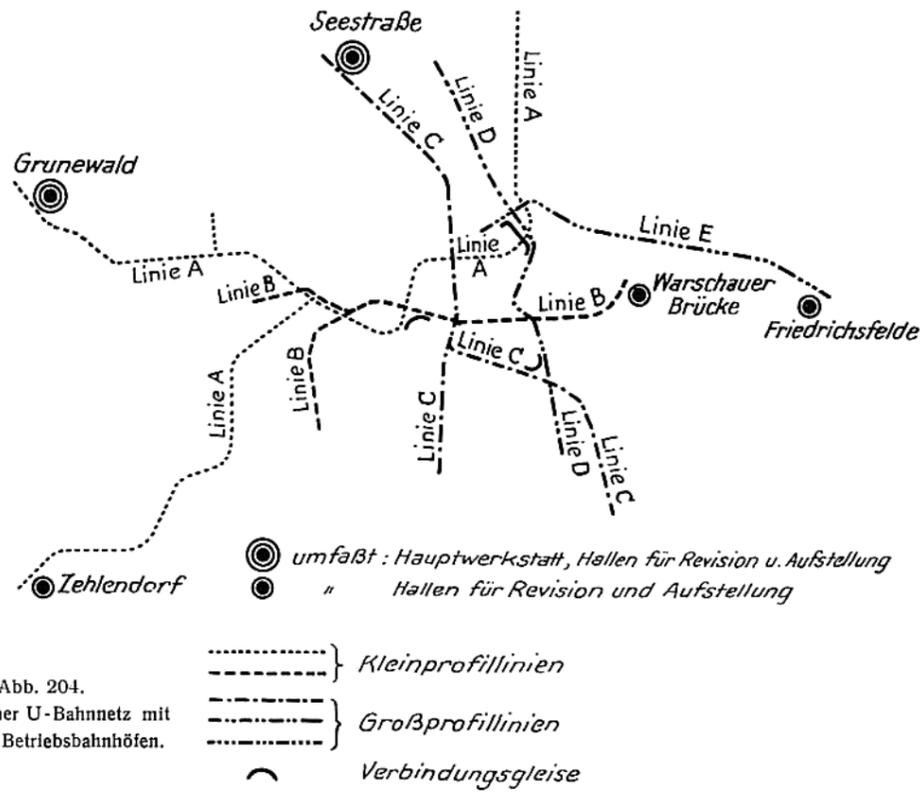


Abb. 204. Das Berliner U-Bahnnetz mit seinen 5 Betriebsbahnhöfen.

am Nordende der Linie C der Betriebsbahnhof Seestraße (Abb. 208) und am Ostende der Linie E der Betriebsbahnhof Friedrichsfelde. Diese vier Betriebsbahnhöfe liegen in offenem Gelände. Nur der Betriebsbahnhof Warschauer Brücke am Ostende der Linie B liegt auf einem Viaduktunterbau.

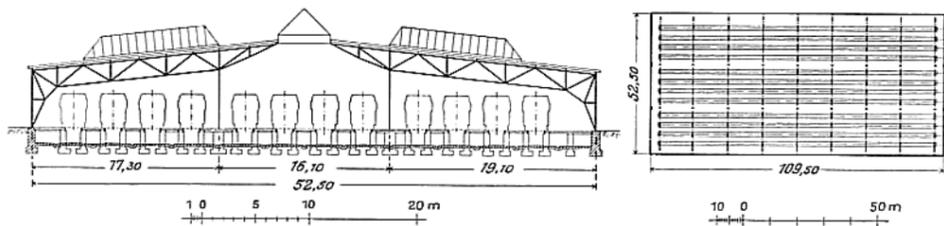


Abb. 205. Revisionshalle auf Betriebsbahnhof Grunewald.

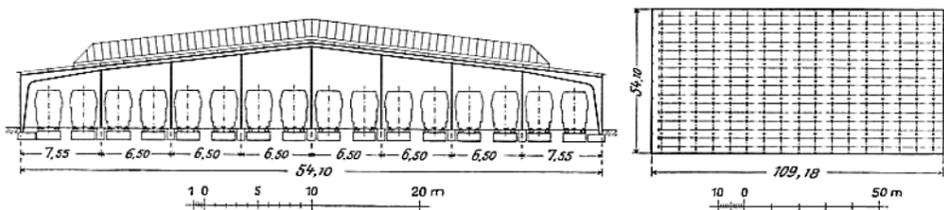


Abb. 206. Abstellhalle auf Betriebsbahnhof Grunewald.

Die Behandlung des Wagenparks der U-Bahn erfolgt organisatorisch in den Hauptwerkstätten und in den Wagenmeistereien. Ganz abgesehen von den Baulichkeiten für Lager-, Büro-, Ankleide- und Wohnzwecke werden auf den Betriebsbahnhöfen Werkstatthallen, Revisionshallen und Aufstellungshallen unterschieden. In den

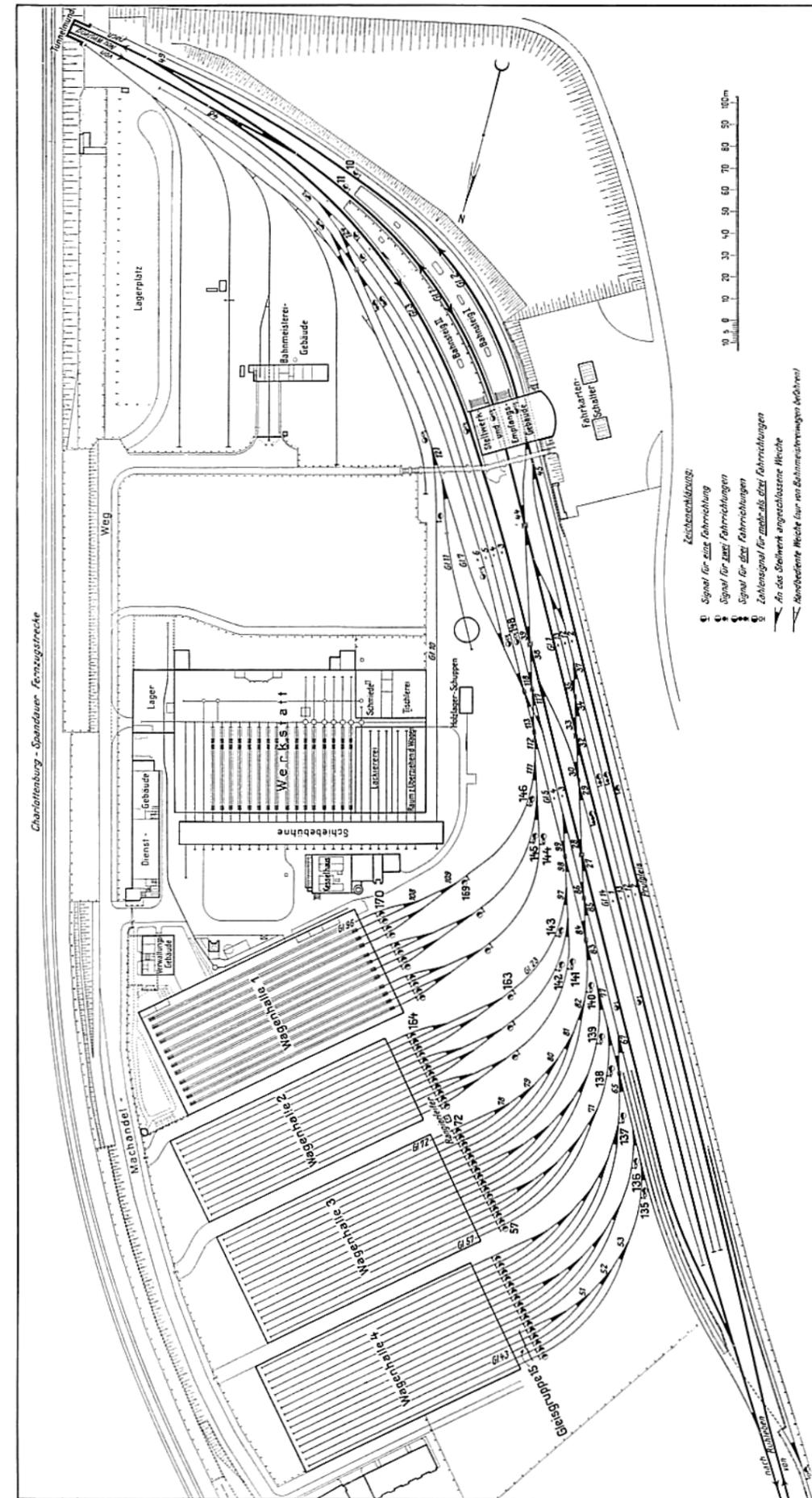


Abb. 207. Betriebsbahnhof Grunewald, Lageplan.  
 Wagenhalle 1 = Revisionshalle,  
 Wagenhallen 2, 3 u. 4 = Aufstellungshallen.

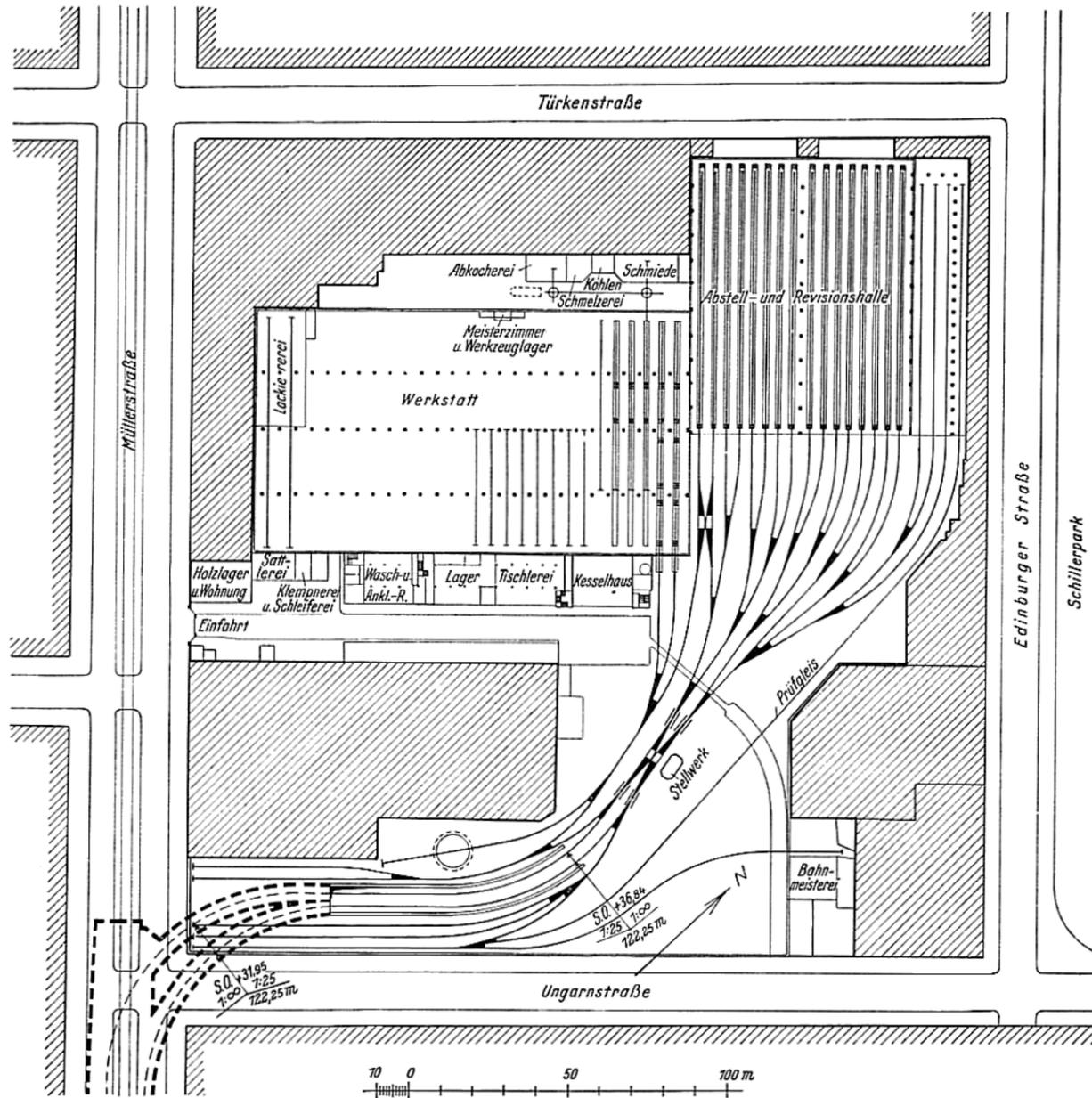


Abb. 208. Betriebsbahnhof Seestraße, Lageplan.

Werkstatthallen werden die Hauptreparaturen und Erneuerungen vorgenommen, die eine Trennung des Wagenkastens vom Untergestell erfordern. Es sind dort die für diesen Zweck erforderlichen Maschinen und Krane aufgestellt, die an sich und in ihrer von der Reparaturarbeit bedingten Aufstellungsfolge bestimmend für die

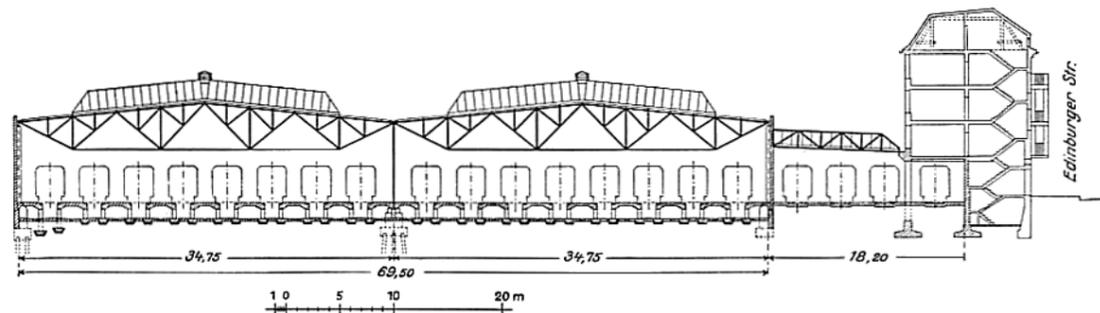
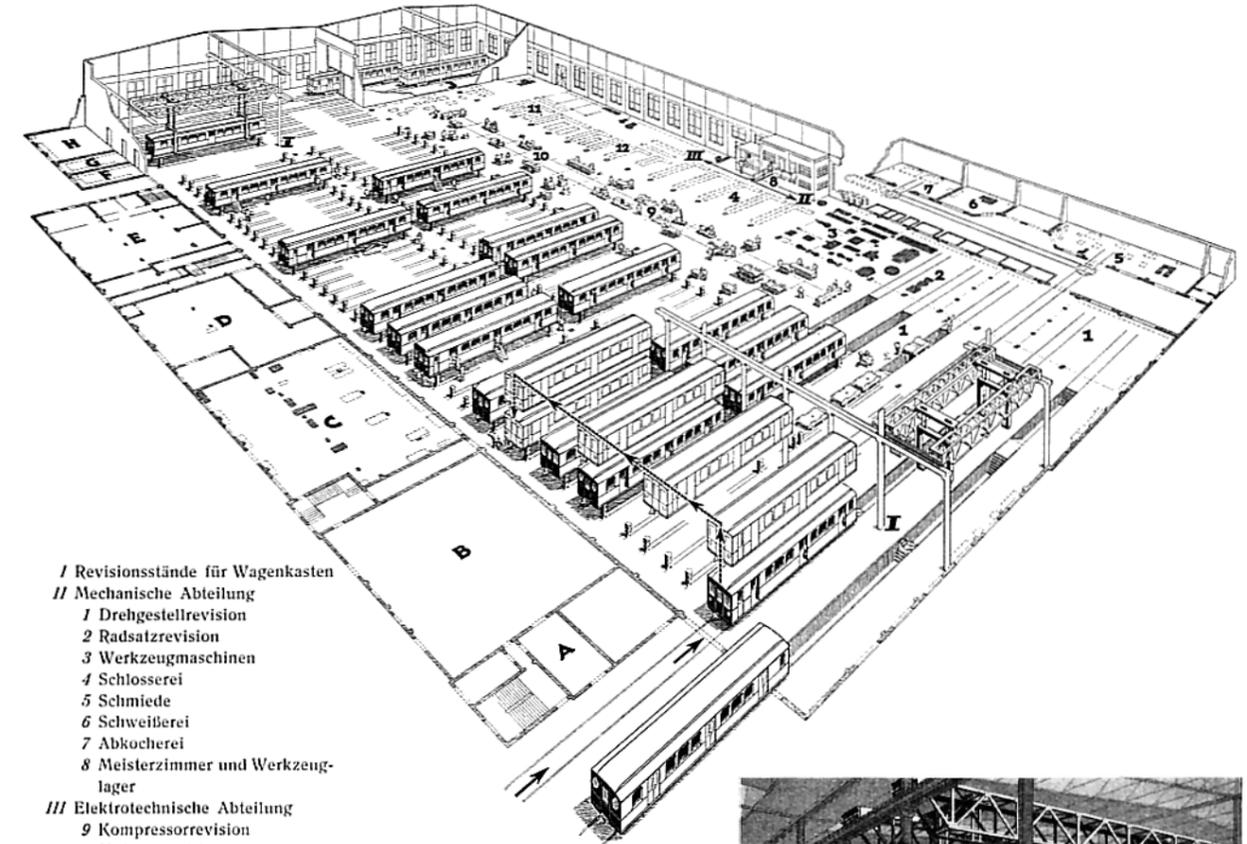


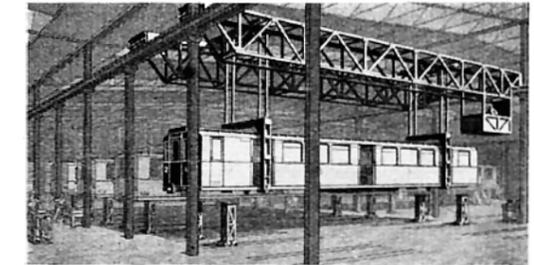
Abb. 209. Abstell- und Revisionshalle auf Betriebsbahnhof Seestraße.



- I Revisionsstände für Wagenkasten
- II Mechanische Abteilung
  - 1 Drehgestellrevision
  - 2 Radsatzrevision
  - 3 Werkzeugmaschinen
  - 4 Schlosserei
  - 5 Schmiede
  - 6 Schweißerei
  - 7 Abkocherei
  - 8 Meisterzimmer und Werkzeuglager
- III Elektrotechnische Abteilung
  - 9 Kompressorrevision
  - 10 Motorenrevision
  - 11 Wickelei
  - 12 Revision der elektrischen Steuerungseinrichtungen, Heizung und Beleuchtung
- IV Nebenräume
 

A Umspannraum	D Materialienlager	G Klempnerei
B Kesselhaus	E Wasch- und Ankleideräume	H Sattlerei
C Tischlerei	F Schleiferei	J Lackiererei

Abb. 210. Einteilung der Hauptwerkstatt auf Betriebsbahnhof Seestraße.



Bauanlage der Halle sind. Änderungen und Modernisierungen im Arbeitsverfahren spiegeln sich daher auch in der Bauanlage der Halle wieder. Das U-Bahnnetz besitzt zur Zeit zwei Werkstatthallen, eine ältere für die Kleinprofilinien A und B auf dem Betriebsbahnhof Grunewald, erbaut im Jahre 1912, eine neuere und modernere für die Großprofilinien C, D u. E auf dem Betriebsbahnhof Seestraße, erbaut im Jahre 1922, erweitert im Jahre 1925 (Abb. 208, 209 u. 210).

Die Arbeiten in den Revisions- und Aufstellungshallen unterstehen den Wagenmeistereien. In den ersteren werden die regelmäßigen Überholungen nach einer bestimmten Laufzeit, also im wesentlichen Unterhaltungsarbeiten erledigt. In den letzteren finden die Züge, soweit sie nicht auf den Nebengleisen des Bahnnetzes stehen können (vgl. S. 100), eine vor den Unbilden der Witterung geschützte Unterstellung. Die Revisionshallen sind mit Arbeitsgruben und Werkbänken versehen, die in den Aufstellungshallen nicht vorhanden sind.

Eine reine Trennung der Hallenbauten in Werkstatt-, Revisions- und Aufstellungshallen ist allerdings nur auf dem Betriebsbahnhof Grunewald durchgeführt (Abb. 207). Es befinden sich hier:

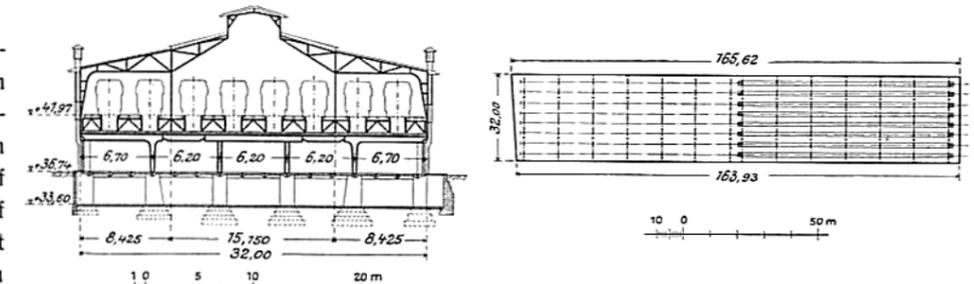


Abb. 211. Abstell- und Revisionshalle auf Betriebsbahnhof Warschauer Brücke.

- 1 Werkstatthalle,
- 1 Revisionshalle mit 12 Gleisen und Arbeitsgruben, erbaut im Jahre 1912 (Abb. 205),
- 1 Aufstellungshalle mit 12 Gleisen, erbaut im Jahre 1924,
- 2 Aufstellungshallen mit je 16 Gleisen, erbaut in den Jahren 1927 und 1928 (Abb. 206).

Der Betriebsbahnhof Warschauer Brücke der Linie B hatte zwar eine für den Betrieb der ältesten U-Bahnstrecke vor 1902 erbaute reine Revisionshalle, die mit einer Werkstatt zur ebenen Erde durch Aufzugsvorrichtung verbunden war. Diese Werkstatt ist inzwischen eingegangen und die Halle wird nur noch zum Abstellen benutzt. Eine zweite neuere, im Jahre 1909 erbaute Halle mit acht Gleisen ist nur in ihrer vorderen Hälfte mit Arbeitsgruben versehen (Abb. 211). Auch hier befinden sich die Gleise in Obergeschoßhöhe. Der Raum zu ebener Erde ist für außerhalb der Bahn liegende Zwecke vermietet.

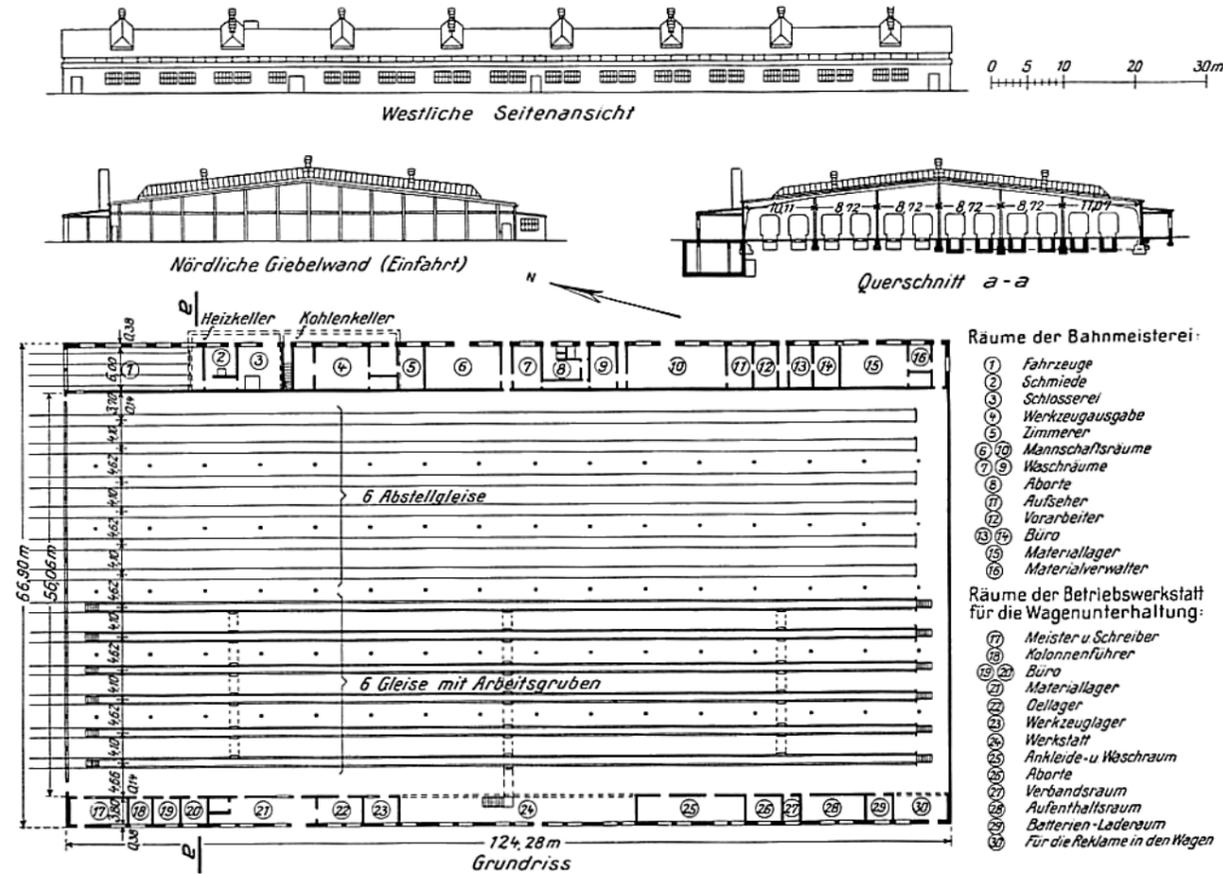


Abb. 212. Abstell- und Revisionshalle auf Betriebsbahnhof Friedrichsfelde.

Von den vier Gleisen der im Jahre 1929 erbauten Halle des kleinen Betriebsbahnhofs Zehlendorf ist nur ein Gleis mit einer Arbeitsgrube versehen. Die im Jahre 1930 erbaute Halle des Betriebsbahnhofs Friedrichsfelde hat sechs Gleise mit und sechs Gleise ohne Arbeitsgruben (Abb. 212). Diese beiden Hallen werden ebenso wie die einzige im Jahre 1921 auf dem Betriebsbahnhof Seestraße erbaute (Abb. 209) sowohl zum Überholen der Wagen als auch zum Abstellen der Züge benutzt. Im Zusammenhang mit den im Jahre 1929 geplanten Erweiterungen des Liniennetzes (vgl. S. 13 u. 14) war in Friedrichsfelde eine Vergrößerung des Betriebsbahnhofs geplant, wofür das erforderliche Gelände vorgesehen ist (Abb. 213).

Da die Fahrzeuge an Gleise gebunden sind, sind Stützenreihen in den Hallen zwischen den Gleisen nicht störend. Zugunsten einfachster Binderkonstruktion und damit zugleich klarer Raumwirkung sind bei den neueren Hallen daher unter Einstellung mehrerer Stützenreihen größere Spannweiten vermieden. Besonderer Wert ist auf eine zuverlässige Lage der Gleise in den Aufstellungshallen gelegt. Die Gleise sind als Kranschienen auf hölzernen Langschwellen befestigt, welche Einzelstützpunkte in Schienentrögen besitzen. Diese

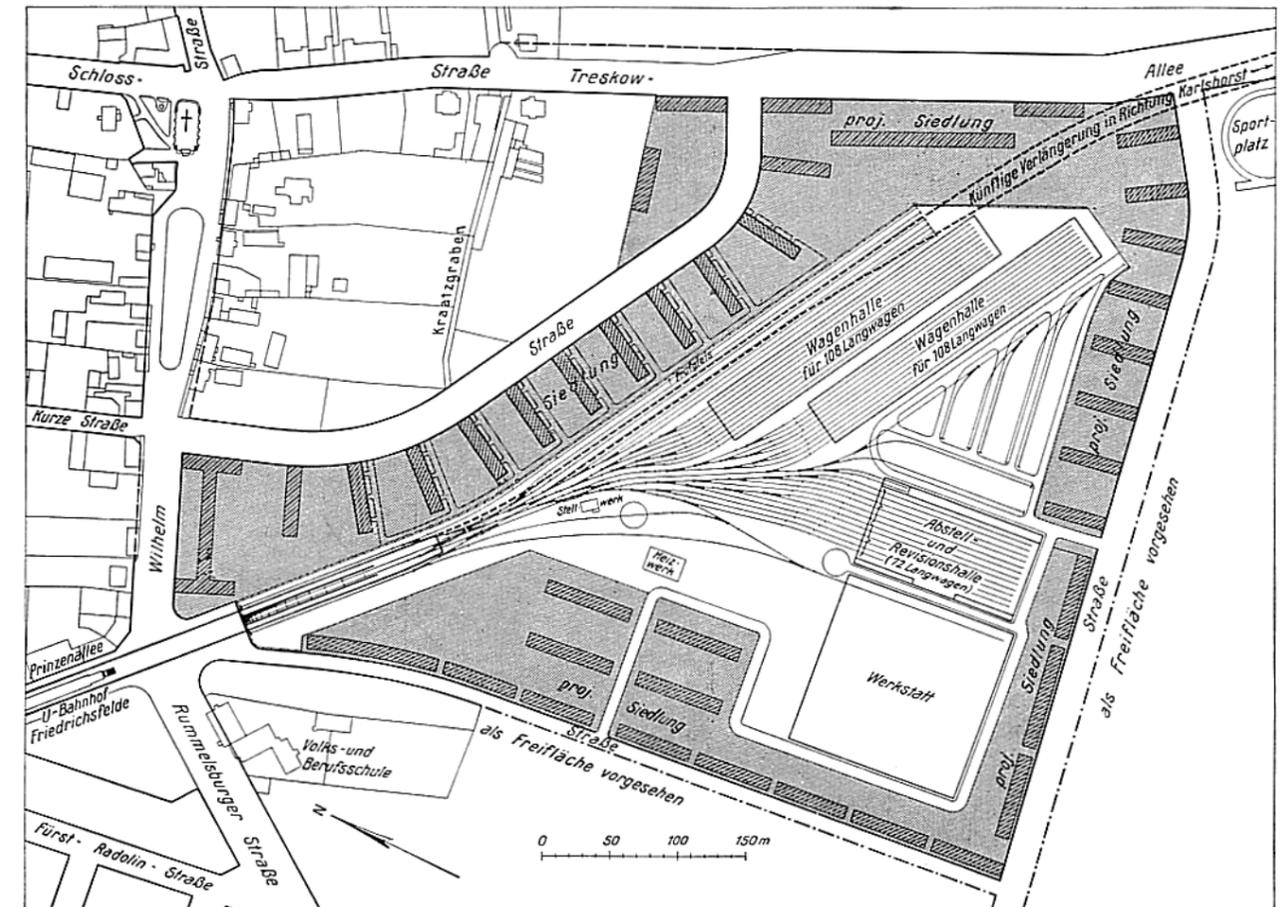


Abb. 213. Vollausbau des Betriebsbahnhofs Friedrichsfelde. (Entwurf).  
(Nur die Abstell- und Revisionshalle ist bisher ausgeführt).

Schienentröge sind ihrerseits gleisweise auf Einzelfundamenten gelagert (Abb. 206). Hierdurch ist eine vollkommene Festlage der Gleise unabhängig vom Fußboden der Halle gewährleistet, sie kann z. B. nicht durch den reichlichen Wasserverbrauch beim Waschen der Wagen in Frage gestellt werden. Als Fußbodenbelag zwischen den Gleisen haben sich sowohl mit Zementmilch ausgegossenes Kleinpflaster als auch Kunststeinplatten gut bewährt.

### ABSCHNITT D. Überblick über die Baukosten. 1. Linie A (32,685 km).

Bezeichnung der Teilstrecke	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten	Grunderwerb
			Mill. RM	Mill. RM
1. Potsdamer Platz—Zoologischer Garten . . . . .	4,327	1902	11,33	2,70
2. Diverse spätere Erweiterungen und Ergänzungen . . . . .	—	bis 1928	1,17	—
3. Umbau des Gleisdreiecks (antellig) . . . . .	(0,585)	1912	2,28	—
4. Zoologischer Garten—Knie . . . . .	1,070	1902	2,96	—
5. Verlängerung der Bahnhöfe Knie, Zoologischer Garten . . . . .	—	1928	5,15	—
Nollendorfplatz, Bülowstraße	—	1929		
6. Knie—Richard-Wagner-Platz . . . . .	1,408	1906	3,71	0,01
7. Deutsches Opernhaus—Adolf-Hitler-Platz . . . . .	2,941	1908	6,45	—
8. Adolf-Hitler-Platz—Neu-Westend . . . . .	1,357	1913	3,79	—
9. Ausbau doppelter Eingänge für Kaiserdamm . . . . .	—	1926	1,66	—
Deutsches Opernhaus . . . . .	—	1929		
Umbau der Kaiserdammbrücke . . . . .	(0,065)	1932	0,43	—
10. Neu-Westend—Reichssportfeld . . . . .	0,452	1922	1,27	0,10
11. Reichssportfeld—Ruhleben . . . . .	1,041	1929	2,45	0,09
12. Erweiterung des Bfs Reichssportfeld . . . . .	—	1931	1,35	—
13. Potsdamer Platz—Spittelmarkt . . . . .	2,415	1908	17,65	5,06
14. Spittelmarkt—Alexanderplatz . . . . .	1,665	1913	15,34	2,81
15. Alexanderplatz—Nordring . . . . .	3,312	1913	11,80	0,89
16. Nordring—Pankow (Vinetastraße) . . . . .	1,201	1930	8,58	—
17. Wittenbergplatz—Nürnberger Platz . . . . .	1,350	1913	5,58	1,31
18. Nürnberger Platz—Breitenbachplatz . . . . .	4,398	1913	13,55	0,70
19. Breitenbachplatz—Thielplatz . . . . .	2,489	1913	2,58	etwa 1,26 <sup>1)</sup>
20. Thielplatz—Krumme Lanke . . . . .	3,259	1929	6,00	etwa 0,70 <sup>1)</sup>
	32,685		125,08	15,63

<sup>1)</sup> Geschätzter Wert des von der Bahn in Dahlem und Zehlendorf-West in Anspruch genommenen Geländes.

Erstanlage der Strecke Potsdamer Platz—Richard-Wagner-Platz . . . . .	$\frac{20,71}{6,805} = 3,04$	Mill. M/km
(1., 4. u. 6. der Tabelle)		
unter Berücksichtigung der weiteren Ausbauten . . . . .	$\frac{29,31}{6,805} = 4,31$	"
(2., 3. u. 5. der Tabelle)		
Erstanlage der Strecke Deutsches Opernhaus—Neu-Westend . . . . .	$\frac{10,24}{4,298} = 2,38$	"
(7. u. 8. der Tabelle)		
unter Berücksichtigung der weiteren Ausbauten . . . . .	$\frac{12,33}{4,298} = 2,87$	"
(9. der Tabelle)		
Erstanlage der Strecke Neu-Westend—Ruhleben . . . . .	$\frac{3,91}{1,493} = 2,62$	"
(10. u. 11. der Tabelle)		
unter Berücksichtigung der Erweiterung des Bfs Reichssportfeld . . . . .	$\frac{5,26}{1,493} = 3,52$	"
(12. der Tabelle)		
Potsdamer Platz—Alexanderplatz . . . . .	$\frac{40,86}{4,080} = 10,01$	"
(13. u. 14. der Tabelle)		
Alexanderplatz—Nordring . . . . .	$\frac{12,69}{3,312} = 3,83$	"
(15. der Tabelle)		
Nordring—Pankow (Vinetastraße) . . . . .	$\frac{8,58}{1,201} = 7,14$	"
(16. der Tabelle)		
Wittenbergplatz—Nürnberger Platz . . . . .	$\frac{6,89}{1,350} = 5,10$	"
(17. der Tabelle)		
Nürnberger Platz—Breitenbachplatz . . . . .	$\frac{14,25}{4,398} = 3,24$	"
(18. der Tabelle)		
Breitenbachplatz—Thielplatz . . . . .	$\frac{3,84}{2,489} = 1,54$	"
(19. der Tabelle)		
Thielplatz—Krumme Lanke . . . . .	$\frac{6,70}{3,259} = 2,06$	"
(20. der Tabelle)		

### 2. Linie B (12,554 km).

Bezeichnung der Teilstrecke	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten	Grunderwerb
			Mill. RM	Mill. RM
1. Gleisdreieck—Warschauer Brücke . . . . .	5,226	1902	10,41	0,60
2. Diverse spätere Ergänzungen und Erweiterungen auf dieser Strecke . . . . .	—		1,09	—
3. Einbau einer schwereren Fahrbahn für die eisernen Viadukte . . . . .	—	bis 1932 einschl.	5,15	—
4. Umbau der Unterführung Wrangelstraße . . . . .	—	1930	0,25	—
5. Verlängerung des Bfs Prinzenstraße . . . . .	—	1930	0,87	—
6. Verschlebung und Verlängerung des Bfs Kottbusser Tor . . . . .	(0,410)	1930	6,09	—
7. Umbau des Gleisdreiecks . . . . .	0,493	1912	4,54	0,80
8. Gleisdreieck—Wittenbergplatz . . . . .	1,842	1926	16,43	8,72
9. Innsbrucker Platz—Nollendorfplatz (ohne Anschluß an die Linie B) . . . . .	2,991	1910	11,78	0,41
10. Anschluß von 9. an die Linie B . . . . .	0,427	1926	4,38	—
11. Wittenbergplatz—Uhlandstraße . . . . .	1,575	1913	7,07	—
	12,554		68,06	10,53

Erstanlage der Strecke Gleisdreieck—Warschauer Brücke . . . . .	$\frac{11,01}{5,226} = 2,11$	Mill. M/km
(1. der Tabelle)		
unter Berücksichtigung der weiteren Ausbauten auf dieser		
Strecke bis einschl. 1932 . . . . .	$\frac{11,01}{5,226} + \frac{7,36}{4,816} = 3,64$	"
(2., 3., 4. u. 5. der Tabelle)		
Verschlebung und Verlängerung des Bfs Kottbusser Tor . . . . .	$\frac{6,09}{0,410} = 14,85$	"
(6. der Tabelle)		
Umbau des Gleisdreiecks . . . . .	$\frac{5,34}{0,493} = 10,83$	"
(7. der Tabelle)		
Gleisdreieck—Wittenbergplatz . . . . .	$\frac{25,15}{1,842} = 13,65$	"
(8. der Tabelle)		
Innsbrucker Platz—Nollendorfplatz (ohne Anschluß an die Linie B) . . . . .	$\frac{12,19}{2,991} = 4,08$	"
(9. der Tabelle)		
Anschluß Innsbrucker Platz—Nollendorfplatz an die Linie B . . . . .	$\frac{4,38}{0,427} = 10,26$	"
(10. der Tabelle)		
Wittenbergplatz—Uhlandstraße . . . . .	$\frac{7,07}{1,575} = 4,49$	"
(11. der Tabelle)		

### 3. Linie C (16,888 km).

Bezeichnung der Teilstrecke	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten	Grunderwerb
			Mill. RM	Mill. RM
1. Seestraße—Hallesches Tor . . . . .	6,922	1923	54,14	—
2. Hallesches Tor—Kaiser-Friedrich-Platz . . . . .	2,408	1924	15,30	—
3. Kaiser-Friedrich-Platz—Bergstraße . . . . .	2,866	1926	12,70	—
4. Belle-Alliance-Straße—Kreuzberg . . . . .	1,318	1926	6,20	—
5. Kreuzberg—Flughafen . . . . .	1,032	1927	11,98	—
6. Flughafen—Tempelhof (Südring) . . . . .	0,854	1929		
7. Bergstraße—Grenzallee . . . . .	1,488	1930	18,43	—
	16,888		118,75	

Seestraße—Hallesches Tor . . . . .	$\frac{54,14}{6,922} = 7,82$	Mill. M/km
(1. der Tabelle)		
Hallesches Tor—Kaiser-Friedrich-Platz . . . . .	$\frac{15,30}{2,408} = 6,35$	"
(2. der Tabelle)		
Kaiser-Friedrich-Platz—Bergstraße . . . . .	$\frac{12,70}{2,866} = 4,43$	"
(3. der Tabelle)		
Belle-Alliance-Straße—Kreuzberg . . . . .	$\frac{6,20}{1,318} = 4,70$	"
(4. der Tabelle)		
Kreuzberg—Tempelhof (Südring) . . . . .	$\frac{11,98}{1,886} = 6,35$	"
(5. u. 6. der Tabelle)		
Bergstraße—Grenzallee . . . . .	$\frac{18,43}{1,488} = 12,39$	"
(7. der Tabelle)		

4. Linie D (10,177 km).

Bezeichnung der Teilstrecke	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten Mill. RM	Grunderwerb Mill. RM
1. Gesundbrunnen—Neanderstraße ausschl. der von der AEG-Schnellbahn AG. im Rohbau erbauten Strecken (zu vgl. 2. u. 3.) . . . . .	3,440	1930	71,95	11,02
2. Tunnel in der Brunnenstraße zwischen Invalidenstraße und Humboldthain (bereits von der AEG-Schnellbahn AG. im Rohbau erbaut) . . . . .	1,600	1916	rd. 3,80 (nur Rohbau)	—
3. Tunnel in der Brückenstraße zwischen Köpenicker Straße und Rungestraße (bereits von der AEG-Schnellbahn AG. im Rohbau erbaut) . . . . .	0,140	1914	rd. 0,30 (nur Rohbau)	—
4. Neanderstraße—Schönleinstraße . . . . .	2,366	1928	54,61 rd. 2,50 (nur Rohbau)	4,17
5. Schönleinstraße—Boddinstraße . . . . .	1,936	1927		
Hiervon die 650 m lange Tunnelstrecke in der Hermannstraße nördlich der Ziethenstraße im Rohbau früher gebaut	(0,650)	1919		
6. Boddinstraße—Leinestraße . . . . .	0,695	1929		
	10,177		133,16	15,19
Gesundbrunnen—Neanderstraße . . . . . (1., 2. u. 3. der Tabelle)		$\frac{87,070}{5,180}$	= 16,81 Mill. M/km	
Neanderstraße—Leinestraße . . . . . (4., 5. u. 6. der Tabelle)		$\frac{61,280}{4,997}$	= 12,26 Mill. M/km.	

Verbindungstunnel zwischen der Linie D und den Linien C und E.

Bezeichnung des Tunnels	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten Mill. RM	Grunderwerb Mill. RM
1. Verbindungstunnel zwischen den Linien D und C unter dem Warenhaus Karstadt am Hermannplatz (Kottbusser Damm—Warenhaus Karstadt—Hasenheide) . . . . .	0,312	1927	rd. 0,80	unter 4. 1. enthalten
2. Verbindungstunnel zwischen den Linien D und E (Brückenstraße—Spreetunnel—Neue Friedrichstraße—Königstraße) . . . . .	0,914	1930	rd. 6,80	—
	1,226		7,60	—
Verbindungstunnel zwischen den Linien D und C . . . . . (1. der Tabelle)		$\frac{0,80}{0,312}$	= 2,56 Mill. M/km	
Verbindungstunnel zwischen den Linien D und E . . . . . (2. der Tabelle)		$\frac{6,80}{0,914}$	= 7,47 Mill. M/km.	

5. Linie E (7,852 km).

Bezeichnung der Teilstrecke	Länge km	Fertigstellungs- bzw. Eröffnungsjahr	Baukosten Mill. RM	Grunderwerb Mill. RM
1. Jüdenstraße—Strausberger Platz . . . . .	1,638	1930	48,61	5,12
Hiervon müssen zu Lasten der künftigen U-Bahn von Weißensee über den Alexanderplatz durch die Königstraße gerechnet werden auf 708 m . . . . .	—		20,86	1,56
	—		27,75	3,56
2. Strausberger Platz—Friedrichsfelde . . . . .	6,214	1930	53,51	0,40
	7,852		81,26	3,96
Jüdenstraße—Strausberger Platz . . . . . (1. der Tabelle)		$\frac{31,31}{1,638}$	= 19,11 Mill. M/km	
Strausberger Platz—Friedrichsfelde . . . . . (2. der Tabelle)		$\frac{53,91}{6,214}$	= 8,68 Mill. M/km.	

Die in den Spalten „Baukosten“ der vorstehenden Tabellen aufgeführten Zahlen geben die zur Zeit des Baues der einzelnen Strecken und ihrer Umbauten wirklich aufgelaufenen Herstellungskosten wieder, und zwar in Mark vor dem Kriege, in Reichsmark nach dem Kriege. Nur bei der Linie C ist dieses Verfahren nicht durchführbar, weil die Bauzeit dieser Linie, und zwar für den Abschnitt vom nördlichen Endpunkt bis zum Bf Bergstraße im Südosten und bis zum Bf Kreuzberg im Süden, sich vom Jahre 1913 bis zum Jahre 1926 erstreckte. Es sind vor Beginn des Krieges längere Strecken des Bahntunnels in der Müller- und Chausseestraße fertiggestellt und im nördlichen Teil der Friedrichstraße in Angriff genommen und während des Krieges Strecken im südlichen Teil der Friedrichstraße hinzugekommen. Im Jahre 1917 kam der Bau fast gänzlich zum Stillstand, konnte nach dem Kriege wegen Baustoffmangels und häufiger Streiks nur langsam und mit Unterbrechungen wieder in Gang gebracht werden und erstreckte sich bis über die Inflationszeit. Nur die 1,5 km lange Strecke von der Bergstraße bis zur Grenzallee und die rd. 1,9 km lange Strecke vom Bf Kreuzberg bis zum Bf Tempelhof wurden ausschließlich nach der Inflationszeit gebaut; daher können auch nur für diese beiden Abschnitte die wirklichen Baukosten angegeben werden, während es für die übrigen Strecken unmöglich ist. Für diese enthält die Tabelle 3 die vor dem Kriege veranschlagten Kosten.

Die Kosten umfassen überall die betriebsfertige Herstellung der Tunnel und Viadukte sowie deren spätere Umbauten; diese letzteren, soweit sie bis zum Ablauf des Jahres 1932 erfolgten. Eingeschlossen sind also die Kosten für den Oberbau, für die gesamte elektrische Streckenausrüstung und für den Ausbau der Bahnhöfe. Die Kosten umfassen ferner die durch die U-Bahnbauten bedingten vorübergehenden und endgültigen Verlegungen von Leitungen des städtischen Versorgungsnetzes und von Straßenbahnen, ferner den Aufbruch und die Wiederherstellung der Straßen sowie die jeweilig erforderlich gewordenen Sicherungen anliegender Gebäude. Eingeschlossen sind auch die Bauzinsen; ausgeschlossen aber die Kosten für die bahneigenen Unterwerke, Betriebsbahnhöfe und Betriebsmittel. Der für die U-Bahnstrecken erforderlich gewordene Grunderwerb ist in einer besonderen Spalte aufgeführt. Jeder der Tabellen ist endlich eine Errechnung der kilometrischen Einheitskosten für in sich ziemlich einheitliche Streckenabschnitte zugefügt.

Es versteht sich, daß die so ermittelten Kosten nicht gleichlautend mit den gleichzeitigen oder derzeitigen Buchkosten der Berliner Verkehrs-Aktiengesellschaft sind. Diese liegen niedriger, sei es weil Abschreibungen erfolgten, sei es weil für Umbauten und Viaduktverstärkungen auch Rückstellungen zur Verfügung standen, sei es weil in Einzelfällen Anlagewerte oder Grund und Boden von interessierter Seite zur Verfügung gestellt wurden. Die Kosten sind ferner unter sich nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar, denn auch ganz abgesehen von der Papiermark ist die Kaufkraft der Mark bzw. Reichsmark für Löhne und Materialien in den verschiedenen Baujahren der U-Bahnlinien bzw. -strecken mehr oder weniger unterschiedlich. Sollen z. B. die Kosten der in der Zeit zwischen 1906 und 1913 gebauten U-Bahnstrecken der Linie A vom Potsdamer Platz bis vor den Bf Danziger Straße in der Schönhauser Allee, vom Wittenbergplatz nach dem Breitenbachplatz und nach der Uhlandstraße mit den Kosten der Linien D und E verglichen werden, und nimmt man als mittleres Baujahr der erstgenannten Strecken das Jahr 1910, der letztgenannten Strecken das Jahr 1928 an, so ist in Rücksicht zu ziehen, daß der durchschnittliche Stundenlohn von rd. 50 Pf. für das Jahr 1910 auf rd. 115 Pf. für das Jahr 1928, d. h. um 130% gewachsen war. Hierbei sind die Lohnsätze aller wesentlich am U-Bahnbau beteiligten Arbeiter- und Handwerkerkategorien in Betracht gezogen und jeweilig auf je zwei Facharbeiter drei Hilfsarbeiter gerechnet. Der durchschnittliche Materialpreis war im Jahre 1928 gegen das Jahr 1910 um rd. 70% gestiegen, wobei die wesentlich am U-Bahnbau zur Verwendung gekommenen Materialien: Bohlen, Eisen, Zement und Kies in Betracht gezogen wurden. Dies ergibt bei einem direkten Lohnanteil von rd. 45% und einem Anteil des fertig zur Baustelle gelieferten Materials von rd. 55% am U-Bahnbau eine durchschnittliche Verteuerung der reinen Baukosten um das 2,82fache. Auch muß beachtet werden, daß die gesamten U-Bahnstrecken der Linie A den Kleinprofiltunnel in Unterpflasterlage, die U-Bahnlinien D und E aber den Großprofiltunnel fast durchgängig in einer um durchschnittlich 2,5 m gesenkten Lage haben.

Bei den Linien A und B sind in den Kostentabellen sowie in den zeichnerischen Zusammenfassungen (Abb. 214) die Erstanlagekosten und die späteren Umbauten und Erweiterungen — diese schließen das Jahr 1932 ein — getrennt angegeben. Zu letzteren gehören z. B. auf der Linie A bei der Strecke Richard-Wagner-Platz—Potsdamer Platz: ein Anteil des Gleisdreieckumbaues, dessen anderer Anteil zu den Kosten der Linie B gehört, ferner die Verlängerung der Bahnhöfe Knie, Zoologischer Garten, Nollendorfplatz und Bülowstraße; bei der Strecke Neu-Westend—Deutsches Opernhaus: der Ausbau der Doppeleingänge für die Bahnhöfe Kaiserdamm und Deutsches Opernhaus sowie der Umbau der Kaiserdammbrücke; bei der Strecke Neu-Westend—Reichssportfeld: ein Anteil der Erweiterung des Bfs Reichssportfeld, von dem ein anderer Anteil

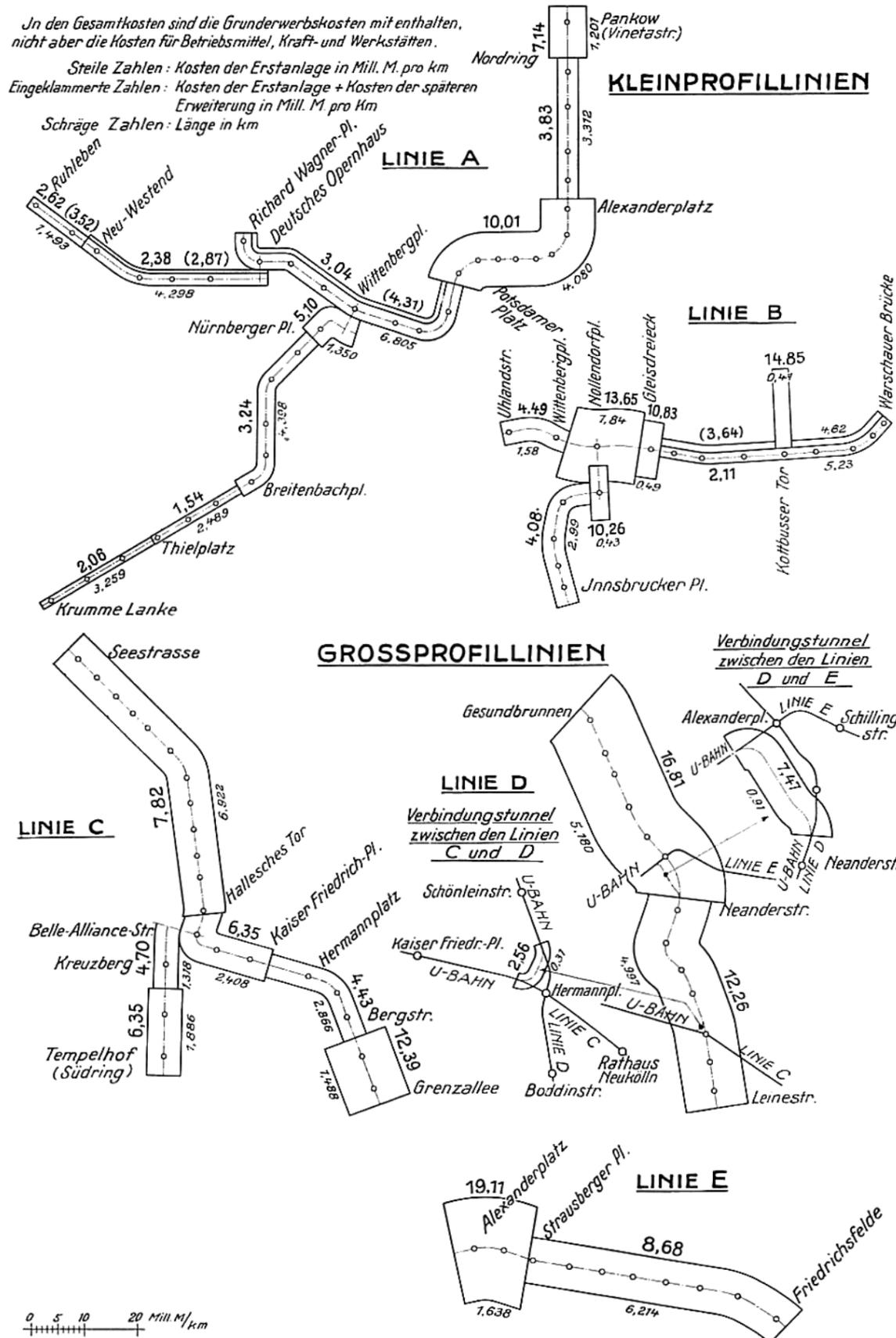


Abb. 214. Zeichnerische Zusammenfassung der Einheitskosten.

als Ausbau der Sicherungsanlage für den Betriebsbf Grunewald zu den Kosten dieses Betriebsbahnhofs zu rechnen ist.

Anschließend an die Tabelle 4 für die Linie D sind die Kosten für die Verbindungstunnel mit der Linie C am Hermannplatz und mit der Linie E von der Königstraße durch die Neue Friedrichstraße nach der Brückenstraße besonders aufgeführt.

Die Kosten der Linie E sind, obgleich diese Linie in einem Zuge gebaut und in Betrieb genommen wurde, in zwei Abschnitten angegeben, weil diese beiden Abschnitte hinsichtlich ihrer Bauschwierigkeiten und daher auch hinsichtlich der erforderlichen Aufwendungen ganz erheblich voneinander abweichen. Auf dem rd. 1,638 km langen Abschnitt vom westlichen Endpunkt in der Königstraße an der Judenstraße, durch die Königstraße, über den Alexanderplatz, den Georgenkirchplatz, über den Straßendurchbruch von der Landsberger Straße nach der Großen Frankfurter Straße und durch die schmale Große Frankfurter Straße bis zum Strausberger Platz häuften sich die Bauschwierigkeiten ganz erheblich infolge des viergleisigen Ausbaues in der Königstraße und der damit verbundenen Notwendigkeit, sämtliche Häuser in der Königstraße zu unterfangen. Weiter sind die Tiefenlage des Bfs Alexanderplatz unter den Linien D und A und seines Ausbaues mit zwei Bahnsteigen sowie erheblicher Grunderwerb für den Durchbruch von der Landsberger Straße nach der Großen Frankfurter Straße ganz ungewöhnlicher Natur. Der viergleisige Ausbau in der Königstraße und der Doppelausbau des Bfs Alexanderplatz erfolgte vorsorglich für den Anschluß einer weiteren, aus Weißensee kommenden, über den Alexanderplatz und durch die Königstraße geplanten U-Bahn. Es ist daher auch in der Kostentabelle wie auf der zeichnerischen Zusammenfassung (Abb. 214) der auf die künftige U-Bahn entfallende Kostenanteil besonders gekennzeichnet.

## ABSCHNITT E.

### Schlußwort.

Am Schlusse des Abschnitts A auf Seite 13 ist von einer Denkschrift über einen etwaigen zukünftigen Vollausbau des Berliner U-Bahnnetzes gesprochen worden. Es ist hier nicht der Ort, auf diesen weit ausgreifenden Plan auch nur in seinen Grundzügen einzugehen, sind doch alle vorgehenden und aufklärenden Zukunftspläne nach Maßgabe der im Wandel der Zeiten sich ergebenden Tatsächlichkeiten jeweilig überprüfungs- und veränderungsbedürftig. Angesichts des vorhandenen U-Bahnnetzes ist es indessen augenfällig, daß bisher weite Wohnflächen im Nordwesten und Nordosten Berlins noch nicht mit U-Bahnen bedient werden. Zur Ergänzung dieser Lücken enthielt jener Plan unter anderem zwei Linien (Abb. 215).

Die eine Linie ging von Siemensstadt und dem Stadtteil Moabit aus, verlief durch die Huttenstraße, Turmstraße, Alt-Moabit, Invalidenstraße zum Lehrter Bahnhof und von hier über den Königsplatz am Brandenburger Tor vorüber durch die Hermann-Göring-Straße, Saarlandstraße, am Halleschen Tor vorbei durch die Blücherstraße und gewann am Kaiser-Friedrich-Platz Anschluß an die Linie C.

Die andere Linie hatte ihren Ursprung in Weißensee, führte durch die Greifswalder Straße und Neue Königstraße zum derzeitigen Endbahnhof Alexanderplatz der Linie E, der bereits für diesen Anschluß mit dem dritten und vierten Gleis ausgebaut ist; ihre Fortsetzung war geradeswegs durch die Königstraße gedacht, an geeigneter Stelle in den Straßenzug Kaiser-Wilhelm-Straße—Unter den Linden hinüberwechselnd, durch die Charlottenburger Chaussee nach Charlottenburg. Dem Bau dieser zweiten Linie sollte nach damaligem Plan die Weiterführung der Linie E durch das Stadtzentrum nach dem Südwesten, und zwar durch die Spandauer Straße, über den Mühlendamm, durch die Gertraudenstraße, über den Spittelmarkt, durch die Leipziger Straße, über den Potsdamer Platz, durch die Potsdamer Straße bis zum Kleistpark bzw. bis zur Ringbahn vorgehen. Dieser Plan gründete sich auf die Annahme, daß die Linie A allein der Weiterleitung des von der Linie E und der neuen Linie auf dem Alexanderplatz in der Richtung nach dem Stadtinnern abgegebenen Verkehrs nicht gewachsen sein würde.

Nach den ganz großen Anstrengungen der Stadt Berlin, ihre Straßen durch den Ausbau des U-Bahnnetzes von einer Überlastung des Straßenoberflächenverkehrs zu befreien, ist notgedrungen ein Stillstand eingetreten. Es liegt die Frage nahe, ob die Stadt künftig einmal den unterbrochenen Faden wieder aufnehmen wird. Sie ist m. E. zu bejahen, schon allein angesichts der die weitere großstädtische Entwicklung unserer Reichshauptstadt bestimmenden geographischen und geopolitischen Lage im Reich und in Europa, die das notwendige schicksalsmäßige Gesetz ihrer Stadtwirtschaft ist und bleiben wird. Hierauf eingestellt wird man gewiß nicht sagen können, daß bisher im Berliner U-Bahnbau kurzsichtige Kapitalinvestitionen gemacht worden sind. Dazu tritt jetzt noch entscheidend, daß die Bemühungen um Auflockerung der Menschenballungen in der Hauptstadt — sowohl in den Wohnstätten wie in den Arbeitsstätten — nicht durchführbar sind, ohne die Verkehrsprobleme zu fördern.

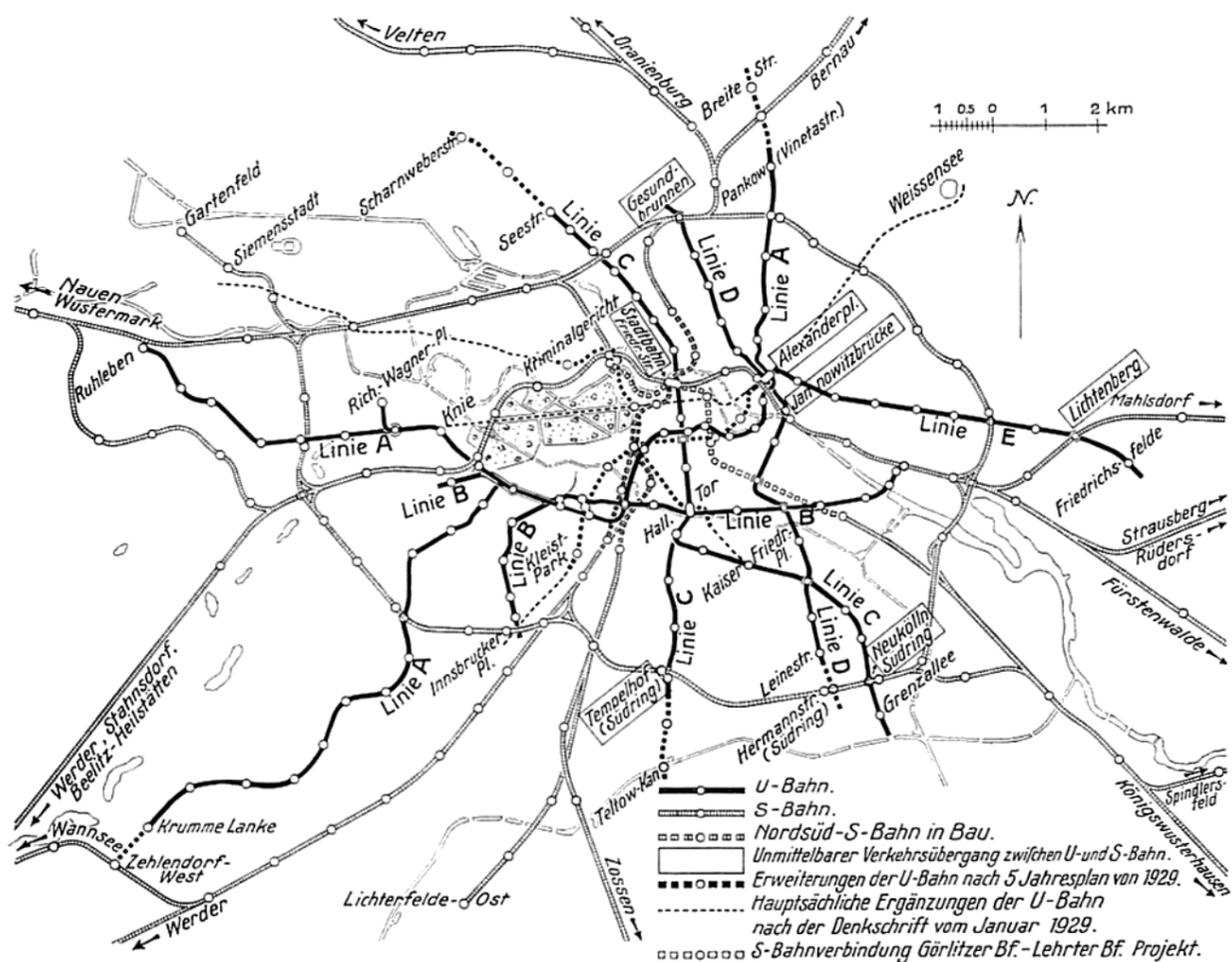


Abb. 215. Das Berliner U- und S-Bahnnetz nebst in Ausführung begriffener bzw. im Jahre 1929 beabsichtigter Erweiterungen.

Stehen wir in der Großstadt an einem Wendepunkt in der Beurteilung und Behandlung städtebaulicher und siedlungspolitischer Ausblicke und Aufgaben, so werden die verkehrspolitischen und verkehrstechnischen Aufgaben, die weder Selbstzweck sind noch selbständig auf eine Lösung innerhalb der gesamten Stadtwirtschaft verzichten können, gleichzeitig eine fördernde weitgreifende Zielsetzung und Pflege erfahren müssen. Ist es so, daß die neuen Ausblicke auch diese Aufgaben in ein neues Blickfeld rücken, so gewiß in kein begrenzteres. Gegenüber den mit Anwachsen des vielgestaltigen Straßenoberflächenverkehrs rasch steigenden gegenseitigen Verkehrsbehinderungen ist durch den Bau von U-Bahnen die wirksamste und auch vergleichsweise billigste Entlastung der Straßenoberfläche zu erreichen. Abgesehen von dem aus der Siedlungspolitik folgenden steigenden Bedürfnis nach rascher und präziser Beförderung, wird dem in der Entwicklung überhaupt liegenden immer mehr anwachsenden Oberflächen-Autoverkehrswesen jeglicher Art ein die Straßenoberfläche entlastendes Massenverkehrsmittel zur Seite stehen müssen.

Hier stehen S-Bahn und U-Bahn im gleichen Dienst. Mögen vorübergehend widerstrebende Interessen zur Geltung gebracht worden sein, so wird es daher die Stadtregierung wie die Stadtbevölkerung Berlins im eigensten Interesse begrüßen müssen, wenn die Reichsbahn zur Zeit einen schon lange im innenstädtischen Verkehrsinteresse liegenden Plan verwirklicht: den Zusammenschluß der neben dem Potsdamer Bahnhof und dem Stettiner Bahnhof endigenden südwestlichen und nördlichen Vorortstrecken mittels einer Untergrundbahn.

Es ist gewiß nicht ohne Interesse, darauf hinzuweisen, daß auch dieses Problem frühzeitig und weitblickend von dem nicht nur in Verkehrsfragen mit der Stadt Berlin eng verbundenen Siemenskonzern angepackt wurde; wie sich Siemens denn überhaupt den mit der Elektrizitätswirtschaft in engen Zusammenhang stehenden Verkehrsfragen auch in anderen Großstädten zugewandt hat und unter anderem in Hamburg, Budapest, Athen, Moskau, Buenos Aires, Tokio teils Untergrundbahntwürfe vorgeschlagen und bearbeitet, teils auch Untergrundbahnen gebaut, teils sich am Bau beteiligt, teils sein Fachpersonal zur Verfügung gestellt hat. Schon im Jahre 1904 trat Siemens an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten mit Entwürfen für die Vorortverbindungsbahn heran. Als die Firma Anfang 1905 dahin beschiedenen wurde, daß seitens des Staates der Bau einer Tiefbahn zwischen Potsdamer und Stettiner Bahnhof nicht in Aussicht genommen sei, aber der Zulassung einer den Übergang der Betriebsmittel der Vorortbahnen gestattenden Privateisenbahn nähergetreten werden könne, beantragte die Firma Siemens noch im gleichen Jahre die Genehmigung zum Bau und Betrieb einer solchen Privateisenbahn unter Übergang der Vorortbahnbetriebsmittel und Einrichtung eines elektrischen Betriebes zwischen Ebersstraße und Gesundbrunnen. Am Ende des folgenden Jahres reichte sie einen auf Wunsch des Arbeitsministers im Einvernehmen mit der Eisenbahndirektion Berlin umgearbeiteten Entwurf nebst Finanzierungs- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen ein, der nach Verhandlungen zwischen dem Ministerium und der Eisenbahndirektion einerseits und der Firma andererseits bis Anfang 1908 weiter umgearbeitet wurde. Die Denkschrift der Firma, die schließlich in einem „Vorschlag für die Herstellung und Benutzung der Verbindungsbahn zwischen der Wannesebahn und den in den Stettiner Bahnhof mündenden Vorortbahnen“ zusammengefaßt wurde, hatte damals das Ergebnis, daß das Ministerium der Firma im Oktober 1908 mitteilte, auf eine Durchführung des Vorschlages werde kein besonderer Wert gelegt und mit einer Beteiligung der Staatseisenbahn könne nicht gerechnet werden. Auch ein im Jahre 1919 in der Ära des Zweckverbandes Groß-Berlin wiederholter Vorschlag hatte kein anderes Ergebnis.

Seit dem Jahre 1927 nahm die Reichsbahn von sich aus den alten Plan auf, dessen Verwirklichung zur Zeit in vollem Gange ist, und zwar im Vergleich zu den früheren Plänen in einem größeren Maßstabe, so wie es den heutigen Ansichten der Reichsbahn über die Verkehrsbedingungen entspricht. Hiernach sollen nicht nur die Gleise der Wannesebahn und der Zossener Bahn nunmehr am Anhalter Fernbahnhof vorbei, durch die Hermann-Göring-Straße, über die Straße Unter den Linden, durch die Neustädtische Kirchstraße, unter dem Westkopf des Bfs Friedrichstraße hindurch, unter Untertunnelung der Spree, durch die Artilleriestraße nach dem Stettiner Bahnhof geleitet, sondern auch die am Potsdamer Bahnhof endenden Ringbahnzüge in den künftigen Untergrundbahnhof auf dem Potsdamer Platz eingeführt werden (Abb. 215). Die unterirdische Bahnhofsanlage dieser Verbindungsbahn auf dem Potsdamer Platz, der die Stadt Berlin im Zusammenhang mit ihren Plänen schon in der auf Seite 13 erwähnten Denkschrift an der Hand von ausführlichen Plänen ihre Aufmerksamkeit zugewandt hatte, erhält dadurch reichsbahnseitig eine größere Ausdehnung, die die städtischen Zukunftspläne erheblich beeinflussen wird.

Ob auch der weitere S-Bahn-Zusammenschluß zwischen Lehrter Bahnhof und Görlitzer Bahnhof zur Verbindung der Vorortzüge nach Nauen und Wustermark einerseits und nach Spindlersfeld und Königs-wusterhausen andererseits, der nicht nur in jener Denkschrift seine gedankliche Berücksichtigung fand, sondern auch am Bahnhof Moritzplatz, wo die Kreuzung dieser Verbindung mit der U-Bahnlinie D stattfinden muß, seine vorbereitende bauliche Berücksichtigung gefunden hat, im Auge behalten wird, bleibt der Zukunft vorbehalten.

Ein Rückblick, sei er auch nur ein summarischer, auf zurückliegende Entwicklungen und Zusammenhänge pflegt den Ausblick auf zukünftige Entwicklungen zu schärfen.

Die im Jahre 1871 gegründete Große Berliner Pferdeisenbahn AG. begann nach Angliederung anderer privater Straßenbahnen im Jahre 1896 mit dem elektrischen Betrieb.

Nach Zusammenfassung aller Omnibusunternehmungen in die Allgemeine Berliner Omnibus AG. führte diese im Jahre 1904 den Motorbetrieb ein.

Die Große Berliner Straßenbahn AG. und die Hochbahngesellschaft verschafften sich durch Aktienübernahme im Jahre 1913 gemeinsam den maßgebenden Einfluß auf die Allgemeine Berliner Omnibus AG.

mit dem Zweck, den Autoomnibusverkehr in seinen Beziehungen zum U-Bahn- und Straßenbahnverkehr nach einheitlichen Gesichtspunkten zu regeln.

Infolge Übernahme der Großen Berliner Straßenbahn AG. durch den Zweckverband Groß-Berlin im Jahre 1919 wurde Berlin Eigentümerin der Straßenbahn.

Im Jahre 1929 wurden U-Bahn, Straßenbahn und Omnibus als Besitz der Stadt Berlin in der Berliner Verkehrs-Akt.-Ges. vereinigt, nachdem die Stadt schon vorher durch Erwerb der Aktienmajorität der Hochbahngesellschaft die drei Verkehrsunternehmen in wirtschaftlicher und tariflicher Beziehung zusammengeschlossen hatte.

Die Reichsbahn eröffnete im Jahre 1928 den elektrischen Betrieb auf der Stadtbahn, nachdem vorher schon die nördlichen Vorortstrecken nach Oranienburg und Bernau elektrifiziert worden waren. Im weiteren Verfolg faßte sie alle ihre Berliner Nahverkehrslinien in die S-Bahn zusammen, deren gesamte Elektrifizierung sie gegenwärtig vollendet.

Ein letzter Schritt bleibt in dieser Folge zu tun übrig: die Zusammenfassung aller reichshauptstädtischen öffentlichen Nahverkehrsmittel.

Mögen heute noch zwischen den beiden übrigbleibenden Instanzen, auf Seiten der Reichsbahn vielleicht mehr als auf Seiten der Stadt, begreifliche Hemmungen zu überwinden sein, es muß und wird nach Ansicht des Verfassers die Zeit kommen — mag dieses Ziel auch nur schrittweise erreicht werden —, wo sämtliche Berliner öffentlichen Nahverkehrsmittel einer einheitlichen Spitzenorganisation unterstellt sein werden zum Besten ihrer gemeinsamen Aufgabe, eben der Berliner Nahverkehrswirtschaft, zum Wohle der Reichshauptstadt überhaupt und ihrer Bewohner, zum wohlverstandenen Besten aber auch jeder der beiden jetzt getrennt verwalteten Berliner Nahverkehrsunternehmen. Erst dann und wohl nur dann können alle noch offenen wie alle künftigen Nahverkehrsfragen eine einheitliche Lösung finden, sei es der weitere Ausbau des Gesamtnetzes, sei es die Verbesserung der Anlagen zum Umsteigen an Kreuzungs- und Berührungsbahnhöfen, sei es, mit einem Wort, eine sinnvolle gegenseitige Ergänzung aller öffentlichen innenstädtischen Verkehrsmittel zu einer einheitlichen Verkehrsbedienung, sei es schließlich, und nicht zuletzt, ein Leistung, Gegenleistung und Werbung einheitlich abwägender Fahrpreisaufbau. Denn wenn sich die geeinigte Nahverkehrswirtschaft in den Dienst der ihr übergeordneten allgemeinen Stadtwirtschaft stellen soll und muß, damit dieser ein größtmöglicher Nutzen aus jener zugeführt werde, so bedarf das Eigenreich der Nahverkehrswirtschaft einerseits einer gesunden wirtschaftlichen Grundlage mit dem Gesichtspunkt der Eigenwohlfahrt und andererseits einer hierin für ihr Handeln verantwortlichen und einheitlichen Führung unter dem Gesichtspunkt der Stadtwohlfahrt.

In ihrer Summe sind die Schwierigkeiten, die bei der Zusammenfassung überwunden werden müssen und die der Verfasser keineswegs gering achten will, in Berlin — wo U-Bahn, Straßenbahn und Auto-Omnibus bereits vereinigt sind —, wenn auch anders geartet, bei weitem nicht mehr so umfangreich wie in London. Und doch wurden sie dort vorbildlich und grundsätzlich durch das Personenverkehrsgesetz vom Jahre 1933 mit Schaffung des Londoner Verkehrsamtes als öffentlicher übergeordneter Behörde gelöst und geregelt. Möge die Zeit nicht fern sein, wo auch in Berlin dieses Ziel erreicht wird.

Dem Fernverkehr in seiner Beziehung zum Reich vergleichbar, ist der öffentliche Berliner Innen- und Vorortverkehr samt seinen Bedürfnissen nach seinem ihm eigentümlichen Wesen ein einheitlicher, in sich umgrenzter und selbständiger Wirkenskreis im Gesamtgeschehen der Großstadt und von ihm in seinen Zusammenhängen bedingt. Objektiv entspricht diesem seinem Wesen daher auch eine einheitliche, in sich selbständige Betreuung.

U

S

S