

DIE BAUTECHNIK

Bemerkenswerte neue Brückenbauten in Beton und Eisenbeton bei Stettin.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Direktor bei der Reichsbahn G. Koehler.

Außer den in der „Bautechnik“ 1929, Heft 25, behandelten neuen Eisenbahnbrücken über die West- und Ostoder sind für die Umgestaltung der Stettiner Bahnanlagen noch eine Reihe anderer Bauwerke ausgeführt worden, von denen nachstehend einige Brücken in Beton und Eisenbeton als bemerkenswert kurz beschrieben werden sollen.

mittels zwanzig Rohrbrunnen und einer Kreiselpumpe wurde der Pfahlrost hergestellt und dann die Betonierungsarbeiten ausgeführt. Trotz dieser Vorsichtsmaßregeln wurden bei der Hinterschüttung des Bauwerks

Ihre Lage ist in der Übersichtsskizze Abb. 1 mit den Ziffern 1 bis 6 bezeichnet.



Abb. 1.

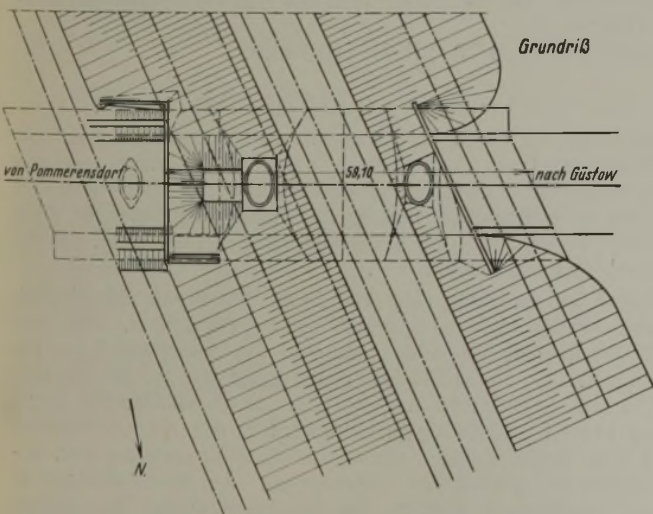
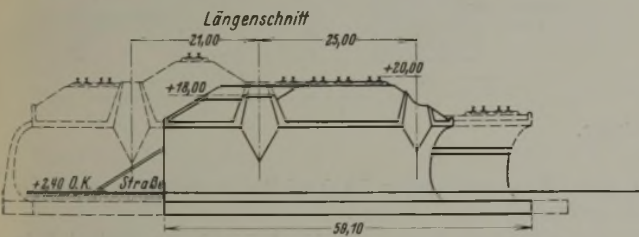


Abb. 2. Unterführung der Wiesenstraße.

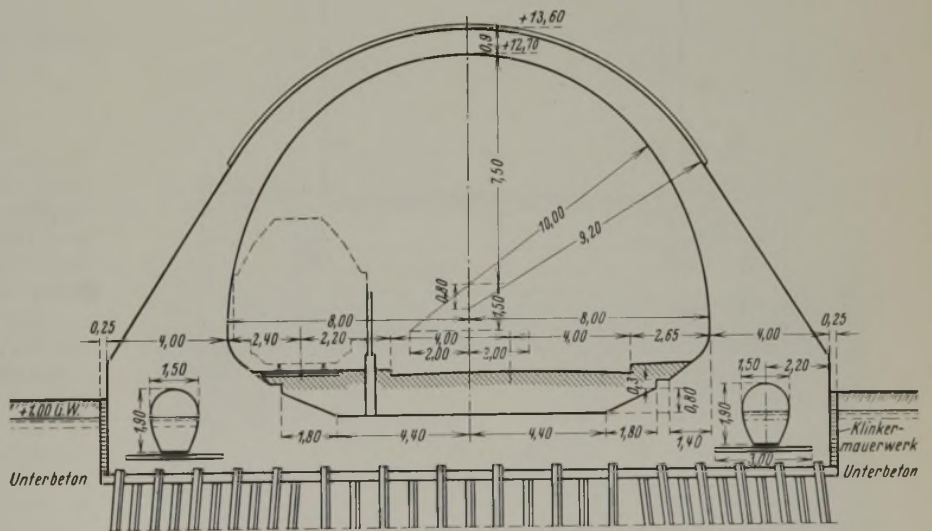


Abb. 3. Querschnitt.

rutschens nicht ausgeschlossen. Zur Herstellung der Baugrube wurde mittels Greifer der Moorboden ausgehoben und bis Unterkante Betonplatte Sandboden eingefüllt. Nach Absenkung des Grundwasserspiegels

so starke Kräfte ausgelöst, daß das Bauwerk sich um einige Zentimeter verschob und die vorgesehenen Querfugen etwas auseinandergingen, ohne daß dadurch jedoch die Sicherheit des Bauwerks irgendwie gelitten hätte.

In der Betonsohle des Bauwerks sind zu beiden Seiten zwei ovale Öffnungen für den Durchfluß des Buckowbaches vorgesehen. Das hat

1) Vgl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 30, S. 436 u. f.

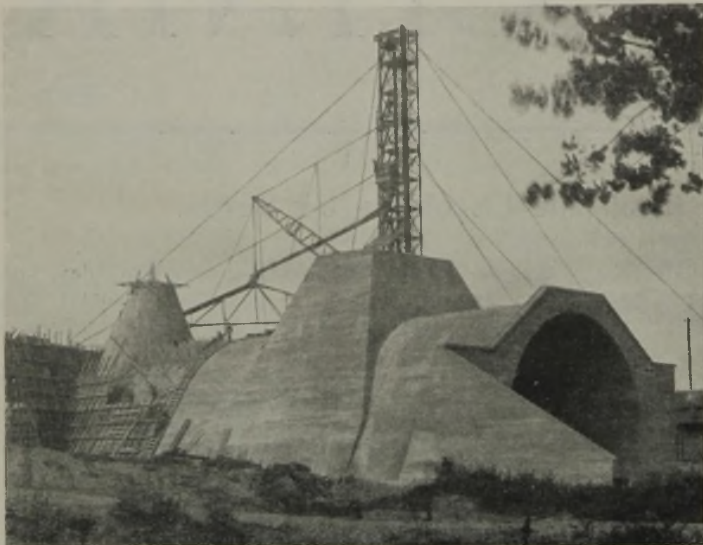


Abb. 4. Unterführung der Wiesenstraße.

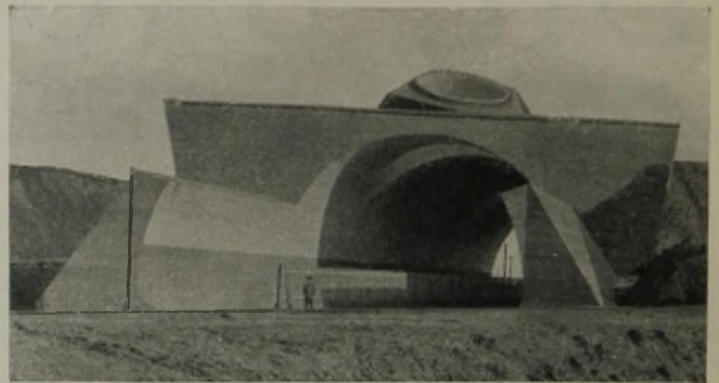


Abb. 5. Unterführung der Wiesenstraße.

Zum Schutze der Seitenwände ist eine 25 cm starke Klinkerschicht ebenfalls in Siccofix-Zement an der Betonsohle hochgeführt.

Das Gewölbe hat im Scheitel eine Stärke von 0,90 m, im Kämpfer von 1,30 m. Die innere Gewölbeleibung hat eine schwache Eisenbewehrung erhalten, die aber aus statischen Gründen allein nicht erforderlich gewesen wäre. Das Lehrgerüst wurde in vier je 5 m langen Teilen in einer Länge von 20 m hergestellt. Nach Erhärtung des Betons des ersten Abschnitts von 20 m Länge wurde das Lehrgerüst abgesenkt, auf Walzen gesetzt und verschoben. — Der Beton wurde mittels eines 40 m hohen Gießturmes, der die ganze Baustelle bestreichen konnte, eingebracht.

den Vorteil, daß die Durchlässe jederzeit leicht gereinigt und ausgebessert werden können.

Um genügende Helligkeit in dem langen Bauwerk zu schaffen, sind trotz des reichlich bemessenen lichten Raumes des Gewölbes noch zwei

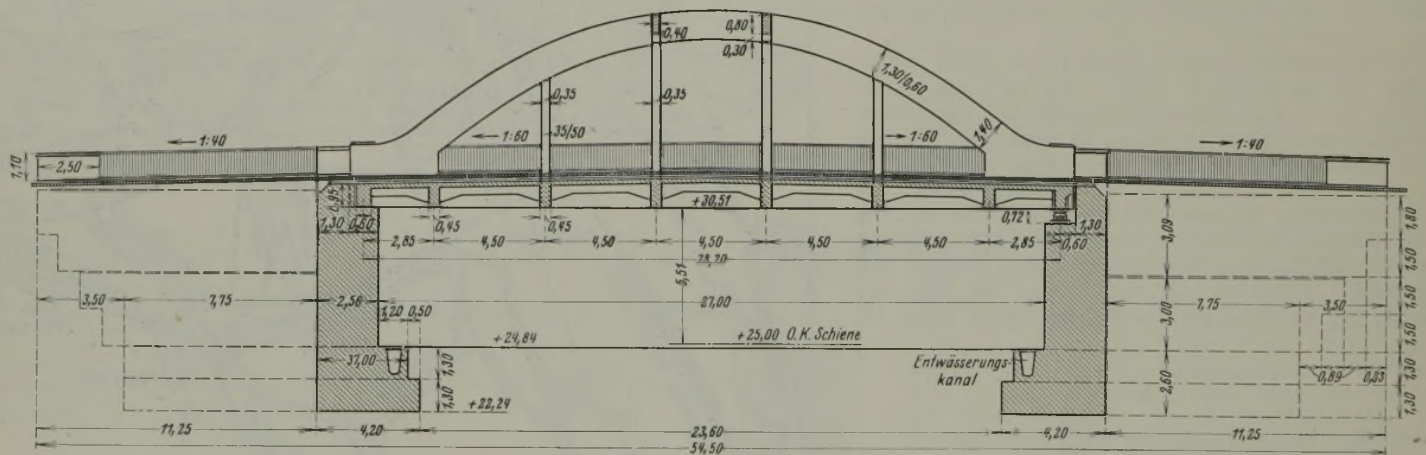


Abb. 6. Überführung der Ottostraße.

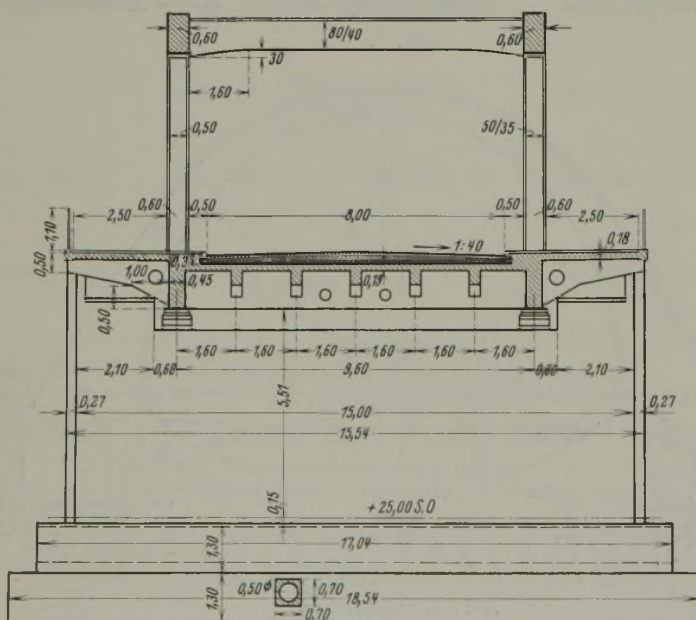


Abb. 7. Überführung der Ottostraße.

Für das ganze Bauwerk wurden 7500 m³ Beton und 230 t Eisen für Eiseneinlagen gebraucht.

Die Ausführung war der Beton- und Monierbau-Aktiengesellschaft in Stettin übertragen.

An Kosten sind rd. 600000 R.-M. entstanden.

2. Die Überführung der Ottostraße (Abb. 6 bis 9).

Das Nordende des künftigen Übergabebahnhofes Pommerensdorf mit fünf Gleisbreiten wird von der Ottostraße gekreuzt, die mittels einer aus Eisenbeton bestehenden Zweigelenkbogenbrücke mit Zugband überführt ist. Trotz der in ästhetischer Hinsicht vorliegenden Bedenken ist diese Bauart gewählt worden, weil ein Kostenvergleich ergeben hatte, daß sie billiger als ein eiserner Überbau war.

Die Brücke hat eine Stützweite von 28 m, ihre Breite einschließlich der Fußsteige beträgt 15,60 m, der Stich des Bogens 7,60 m. Das feste Lager ist in Eisenbeton ausgebildet, während das bewegliche Lager aus Stahlgußrollen besteht. Zum Schutze gegen Rauchgase ist das Bauwerk an der Unterseite mit Inertol angestrichen. Durch die dunkle Farbe dieses Anstriches ist gleichzeitig erreicht worden, daß das im Verhältnis zum Bogen sehr breite Zugband nicht so stark in Erscheinung tritt, wodurch die Brücke ein gefälligeres Aussehen hat. Auf dem Gehsteige ist Duromitbeton aufgebracht worden. Da die Eisen infolge der kleinen Balkenhöhen und -breiten ziemlich eng liegen, wurde zur Herstellung der tragenden Teile auch das Gußbetonverfahren angewendet.

Die gesamten Kosten des Bauwerks stellen sich auf 92000 R.-M. Für die Widerlager und Flügel sind 1600 m³ Beton, für die Trageile 130 m³ Eisenbeton verbraucht.

Die Brücke wurde von der Bauunternehmung Hermann Scholl in Stettin ausgeführt.

Lichtschächte eingebaut. Zum Schutze des Betons gegen die im Moor enthaltene Moorsäure ist auf den hölzernen Pfahlrost zunächst eine 30 cm starke Schutzschicht aus Siccofix-Zement im Mischungsverhältnis 1 : 6 aufgebracht, die einen Anstrich von Demantol-Asphalt-Firnis erhalten hat.

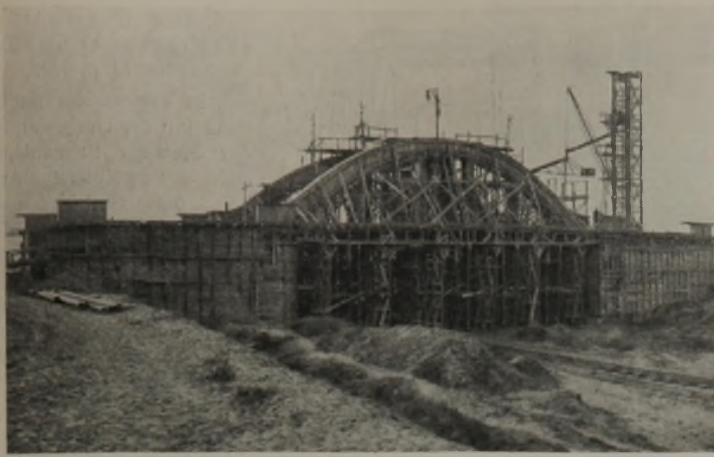


Abb. 8.



Abb. 9. Überführung der Ottostraße.

3. Kreuzungsbauwerk²⁾ (Abb. 10 u. 11).

Für die schiefwinklige Kreuzung der künftigen zweigleisigen Güterverbindungsbahn zwischen dem Übergabebahnhof Pommerensdorf und dem Bahnhof Stettin-Torney mit der eingleisigen Verbindung vom Übergabebahnhof Pommerensdorf nach dem Ortsgüterbahnhof Stettin-Pommerensdorf ist ein Betonbauwerk mit drei rechtwinklig zur überführten Bahnachse stehenden Gewölben ausgeführt. Der mittlere Bogen hat eine Spannweite von 15 m und einen Stich von 4 m, die beiden Seitenbogen haben eine

Spannweite von je 13 m und einen Stich von je 3,30 m. Die Gewölbekämpferstärke im Scheitel des mittleren Bogens beträgt 1 m, der Seitenbogen je 0,90 m, die Kämpferstärke 1,40 bzw. 1,30 m. Wegen der Unzuverlässigkeit des Bodens, der z. T. aus Ton besteht, sind die Gewölbe als Dreigelenkbogen ausgebildet. Die Gelenke bestehen aus kreuzweise angeordneten Rundisen und einer 8 mm starken durchgehenden Bleiplatten-Einlage.

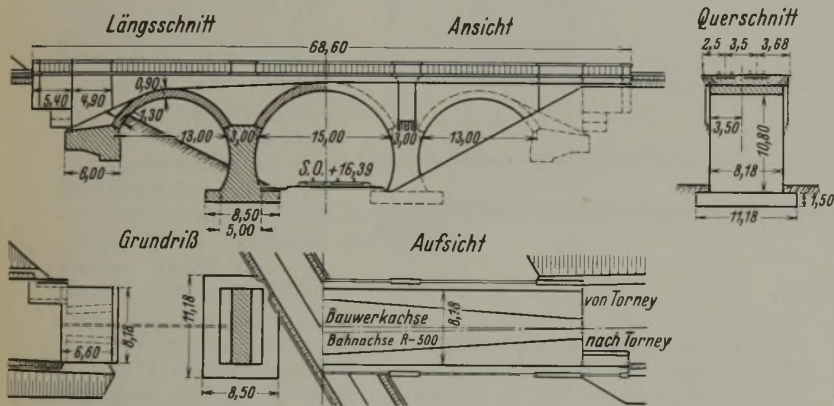


Abb. 10. Kreuzungsbauwerk im Zuge der Güterumgehungsbahn bei Stettin.



Abb. 11. Kreuzungsbauwerk.

Spannweite von je 13 m und einen Stich von je 3,30 m. Die Gewölbekämpferstärke im Scheitel des mittleren Bogens beträgt 1 m, der Seitenbogen je 0,90 m, die Kämpferstärke 1,40 bzw. 1,30 m. Wegen der Unzuverlässigkeit des Bodens, der z. T. aus Ton besteht, sind die Gewölbe als Dreigelenkbogen ausgebildet. Die Gelenke bestehen aus kreuzweise angeordneten Rundisen und einer 8 mm starken durchgehenden Bleiplatten-Einlage.

Zur Herstellung des Bauwerks sind rd. 2500 m³ Beton verarbeitet. Die Baukosten betragen 170000 R.-M. Ausführende Baunternehmung ebenfalls Hermann Scholl, Stettin.

²⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1929, Heft 5, S. 70.

4. Unterführung der Pasewalker Straße (Abb. 12 u. 13).

Die Straße nach Pasewalk führt auch nach dem Stettiner Hauptfriedhof, der unmittelbar an den neugeschütteten Damm angrenzt. Die Pasewalker Straße wird von der neuen zweigleisigen Güterbahn in einer

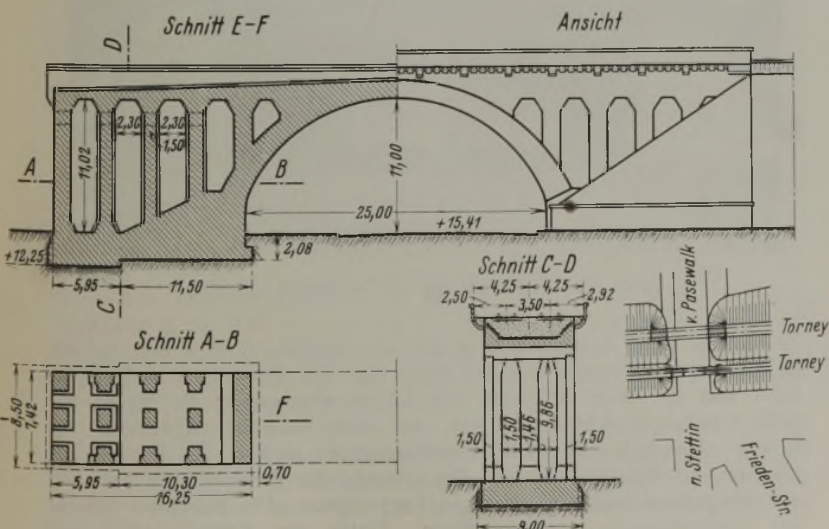


Abb. 12. Unterführung der Pasewalker Straße.



Abb. 13.

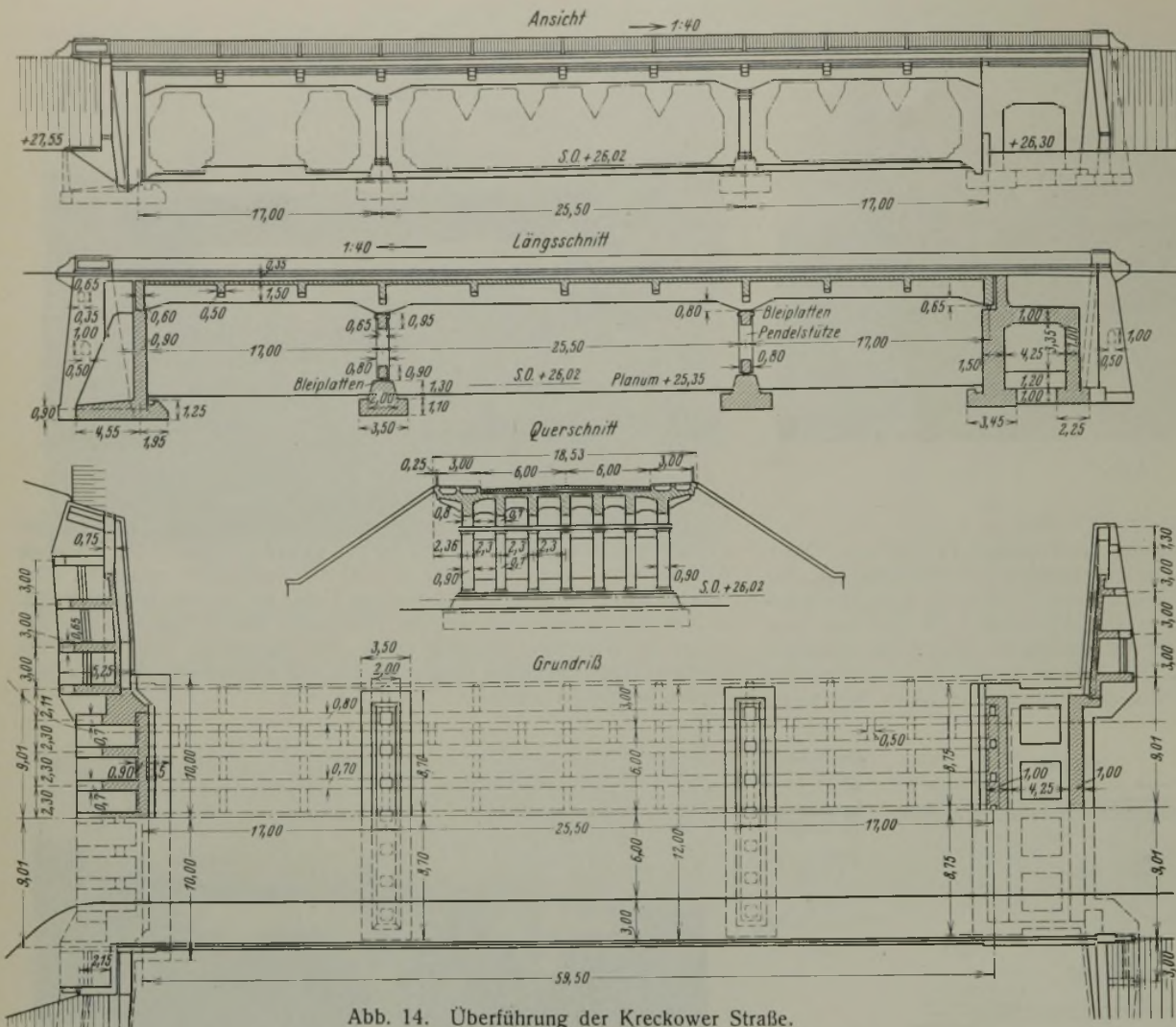


Abb. 14. Überführung der Kreckower Straße.

5. Die Überführung der Kreckower Straße³⁾ (Abb. 14 u. 15).

In engem Zusammenhang mit der Umgestaltung der Stettiner Bahnanlagen steht der zweigleisige Ausbau der Strecke nach Cavelwisch. Dieser mußte wegen der Knappheit der Baumittel auf die Erweiterung der Bahnhöfe und die Verbesserung der Linienführung einseitigen beschränkt werden.

Aus dem Rahmenentwurf ist aber die Beseitigung des Planübergangs der Kreckower Straße herausgegriffen worden, weil sich ein starker Verkehr über den Planübergang nach dem westlich der Bahn entstandenen neuen Wohnviertel entwickelt hatte, das zudem mit dem Straßenbahnnetz der Innenstadt zu verbinden war. Da das Gelände westlich der Strecke stark ansteigt, wird die Straße überführt, wobei sich östlich der Bahnanlagen die Anschüttung einer längeren Rampe als notwendig ergab.

Da an der Kreuzungsstelle der nördliche Teil eines neuen Ortsgüterbahnhofs Stettin-Torney mit überbrückt werden mußte, war eine Öffnung von 58,60 m zu über-

bauen. Die Gleisanordnung ermöglichte zwanglos die Stellung von zwei Mittelstützen und die Aufteilung in zwei Endfelder von je 17 m und einem Mittelfeld von 25,5 m Stützweite. Durch das östliche Widerlager ist noch der Fußweg von 4,25 m lichter Weite durchgeführt. Als Tragwerk ist eine durchgehende Plattenbalkenbrücke aus Eisenbeton gewählt. Eine Ausführung in Stahl wäre nach den eingeholten Angeboten nicht billiger geworden. Die Brückentafel hat eine Gesamt-

höhe von 13 m über Straßenoberkante gekreuzt. Zur Überbrückung dient ein hochgewölbter Betonbogen von 25 m lichter Weite und 11 m lichter Höhe, dessen einfache und wuchtige Form in Verbindung mit den hochstrebenden Pfeilern der aufgelösten Widerlager sich harmonisch in die ernst stimmende Umgebung einfügt.

Der Bogen ist als Dreigelenkbogen ausgebildet. Die Gelenke bestehen aus sich kreuzenden Rundeisenstäben. Die Fugen zwischen den aus Eisenbeton hergestellten Gelenkquadern sind in der Mitte mit Bleistreifen



Abb. 15. Überführung der Kreckower Straße.

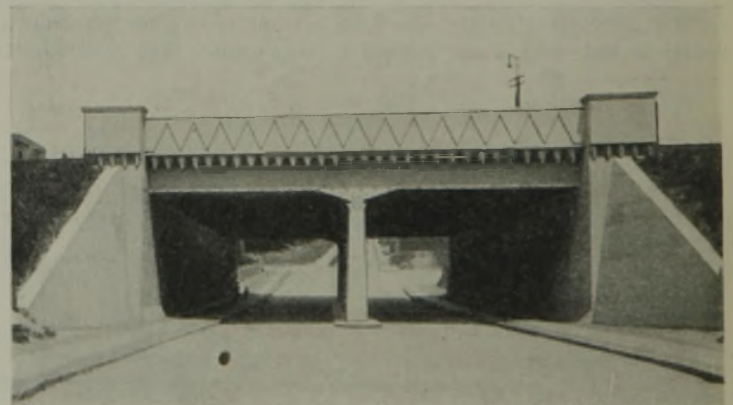


Abb. 17. Unterführung der Wolgaster Straße.

ausgelegt und seitlich mit Rohfilzpappe ausgeglichen. Das Gewölbe selbst hat an den am meisten beanspruchten Stellen schwache Eiseneinlagen erhalten.

Das Gewölbe ist im Scheitel 1,30 m und im Kämpfer 2,20 m stark. Zur Herstellung des 60 m langen Bauwerks sind 2700 m³ Beton verarbeitet worden. Die Brücke hat 120000 R.-M. gekostet und wurde von der Bauunternehmung Huber, Berlin W 15, ausgeführt.

breite von 18,53 m, wovon 12 m auf die Fahrbahn und je 3 m auf die beiderseitigen Fußwege entfallen (Abb. 14). Die Tragbalken sind 1,50 m hoch und in einem Abstände von 2,30 m angeordnet; sie lagern auf dem westlichen Widerlager fest, auf dem östlichen Widerlager auf Rollen beweglich auf. Die Zwischenstützen wirken als Pendel mit oberem und unterem Gelenk. Die Gelenke der Pendelstützen bestehen aus Bleiplatten zwischen eisernen Lagerplatten. Die Fahrbahn besteht aus Reihenpflaster in Sandbettung. Unter den Fußwegplatten sind freie Räume für Wasser- und Gasrohrleitungen und für elektrische

³⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1929, Heft 5, S. 70.

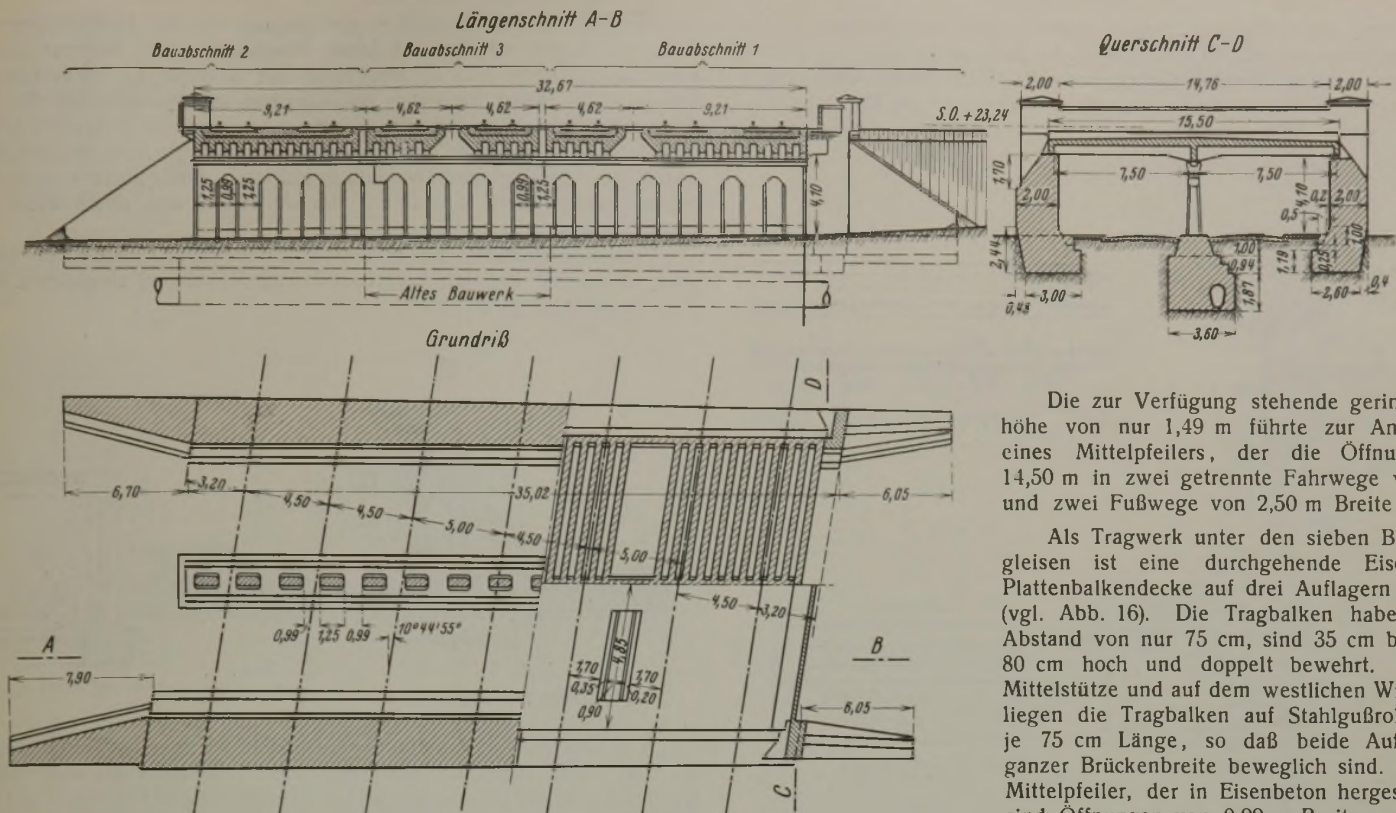


Abb. 16. Unterführung der Wolgaster Straße.

Die zur Verfügung stehende geringe Bauhöhe von nur 1,49 m führte zur Anordnung eines Mittelpfeilers, der die Öffnung von 14,50 m in zwei getrennte Fahrwege von 4 m und zwei Fußwege von 2,50 m Breite aufteilt.

Als Tragwerk unter den sieben Bahnhofsgleisen ist eine durchgehende Eisenbeton-Plattenbalkendecke auf drei Auflagern gewählt (vgl. Abb. 16). Die Tragbalken haben einen Abstand von nur 75 cm, sind 35 cm breit und 80 cm hoch und doppelt bewehrt. Auf der Mittelstütze und auf dem westlichen Widerlager liegen die Tragbalken auf Stahlgußrollen von je 75 cm Länge, so daß beide Auflager in ganzer Brückenbreite beweglich sind. In dem Mittelpfeiler, der in Eisenbeton hergestellt ist, sind Öffnungen von 0,99 m Breite ausgespart. Zwei auf der ganzen Länge der Brücke durchgeführte Oberlichter sorgen für genügenden Lichteinfall auf die Straße unter der insgesamt 32,67 m langen Unterführung.

Kabel angeordnet. Das Geländer ist in einfachster Form in Eisen ausgebildet.

Für das reine Bauwerk ohne Erdarbeiten sind 240000 R.-M. aufgewendet.

Die Ausführung der Brücke lag in den Händen der Huta (Hoch- und Tiefbau-Aktiengesellschaft), Stettin.

6. Unterführung der Wolgaster Straße⁴⁾ (Abb. 16 u. 17).

Infolge des Umbaus des Bahnhofs Zabelsdorf mußte die alte, zwei Gleise tragende Unterführung der Wolgaster Straße, ein Ziegelsteingewölbe, beiderseitig verlängert werden. Wegen geringer Weite, die dem stark angewachsenen Straßenverkehr nicht mehr genügte, wurde auch der Abbruch der alten Brücke notwendig.

⁴⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1929, Heft 5, S. 70.

nügenden Lichteinfall auf die Straße unter der insgesamt 32,67 m langen Unterführung.

Das Geländer ist in Eisenbeton ausgeführt. Durch kräftige, nach außen vorspringende Abschlußpfeiler und durch die Anordnung unten spitz auslaufender Konsolen unter den Fußwegauskragungen ist gute Schattenwirkung erzielt (vgl. Abb. 17).

Während der Bauausführung war der volle Betrieb aufrechtzuerhalten. Die an das alte Bauwerk anschließenden Verlängerungen wurden deshalb zuerst hergestellt, über diese Teile der Verkehr gelenkt, sodann das alte Bauwerk abgebrochen und schließlich das Mittelstück fertiggestellt.

Die Baukosten haben 126600 R.-M. betragen. Die Bauausführung war der Bauunternehmung Luther & Co. in Stettin übertragen.

Die Bauwerke passen gut in die Umgebung. Bei der Formgebung hat der Architekt beratend mitgewirkt.

Alle Rechte vorbehalten.

Über Rampen- und Bahnsteigmauern.

Von Reichsbahnoberrat **Honemann**, Hannover.

Wenn auch für Rampen- und Bahnsteigmauern die besonders von Reichsbahnrat Fahl empfohlene aufgelöste Bauweise¹⁾ bisher bei niedrigen Bahnsteigen vielfach angewendet wurde, so ist damit noch nicht gesagt, daß sie sich in der meist angewendeten Form auch bewährt hat. Ich habe häufig feststellen müssen, daß solche Bahnsteigumfassungen nicht standhalten und ins Profil gedrückt werden. Die ungenügende Widerstandsfähigkeit führe ich auf folgende Ursachen zurück. Der Boden, mit dem die Bahnsteige angeschüttet sind, steht nicht zwischen den Pfeilern, weil die natürliche 1 1/2 füßige Böschungslinie in das Profil der Bettung hineinragt und infolgedessen der steiler abgesetzte Schüttboden bei Bettungserneuerungsarbeiten oder sonstigen Aufgrabungsarbeiten dicht neben der Bahnsteigmauer unter dem Einflusse der durch den Betrieb hervorgerufenen Erschütterungen im Laufe der Zeit abbröckelt. Durch die Verwendung von gestampftem Altkies (auch unter Zusatz von Bindemitteln, z. B. des als Abfall gewonnenen Azetylenkalkes) kann die Abbröckelung zwar verringert werden; jedoch werden durch solche besondere Bearbeitung des Füllmaterials die Kosten für eine Einfassung nach Bauweise Fahl so sehr verteuert, daß ohne Mehrkosten auch eine der im folgenden empfohlenen Bauweisen mit bis zum Planum herabreichenden Abschlußwänden herzustellen sein wird.

Es hat sich ferner ergeben, daß der Boden zwischen den Pfeilern häufig abgeschwemmt wird, da auch bei befestigten Bahnsteigen meistens mehr oder weniger Feuchtigkeit unmittelbar hinter den Mauern in den Hinterfüllungsboden eindringt. Der hierdurch erweichte Boden begünstigt

die Bildung von Spuren durch die Räder schwer belasteter Gepäckkarren (auch Eilgutkarren). In diesen Spuren sammelt sich das von den gewölbten Bahnsteigdecken abfließende Wasser, versickert hinter den Mauern und reißt den Füllboden mit sich, da es bald seitlichen Abgang zwischen den Pfeilern findet. Die Folge davon ist wiederum, daß sich die Karrenschnellen schnell vertiefen, wenn sich nicht gar tiefe Mulden und Einsturzlöcher bilden, wodurch die schädliche Wirkung des Wassers sehr gesteigert wird. Eine weitere Folge der Spuren ist, daß der obere Teil der Stützmauern seitlichen Stößen durch die Räder der Gepäckkarren ausgesetzt ist, denen die Mauern bei den üblichen Abmessungen und wegen der meist flachen Gründung der Pfeiler nicht gewachsen sind, da sie hierfür offenbar nicht berechnet sind. Die zu flache Gründung der Pfeiler (nach Fahl nur bis zur Oberkante des Planums) wirkt sich auch dadurch ungünstig aus, daß die mit dem Betriebe verbundenen Erschütterungen ein Verschieben der Mauern und daß eine Versumpfung des Planums, die gerade an Bahnsteigen infolge reichlichen Wasserzuflusses von den Bahnsteigen und infolge erschwerter Entwässerung leicht und häufig eintritt, ein Kippen der Mauern nach dem Gleise zu erleichtern, gleichzeitig die beschriebenen zerstörenden Wirkungen der Karren und des Wassers verstärkend. Die mit solcher flachen Gründung verbundene Gefahr des Hochfrierens ist eine weitere unangenehme Zugabe.

Damit die Stützmauern ihren Zweck ganz erfüllen, muß deshalb meines Erachtens vor allem gefordert werden, daß die Wände völlig geschlossen mindestens bis zur Planumoberkante, besser noch etwas tiefer, reichen und daß die Fundamente so tief unter dem Planum liegen und so kräftig ausgebildet sind, daß sie unbedingte Sicherheit gegen seitliches

¹⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1928, Heft 48, S. 710.

Verschieben und Kippen der Mauern bieten. Diese Bedingungen sind in erhöhtem Maße für die Einfassungswände der Laderampen zu stellen, da hier mit weit höheren Auflasten zu rechnen ist als bei Bahnsteigen. Mit geringen Kosten die Bedingungen zu erfüllen, ist ein Kunststück, an dem sich schon viele versucht haben.

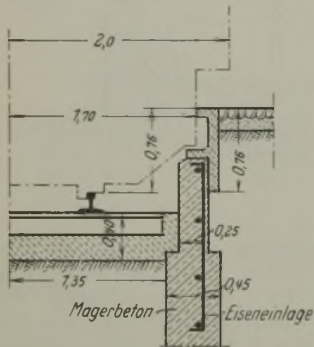


Abb. 1.

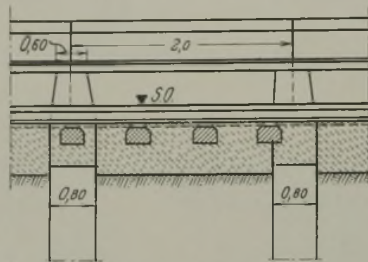


Abb. 2.

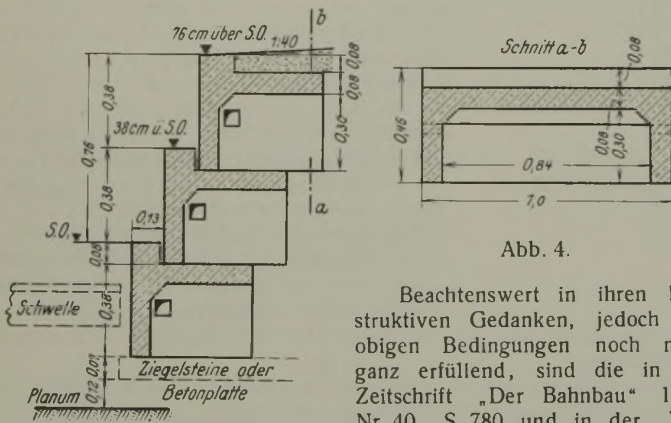


Abb. 3. Löhne.

Beachtenswert in ihren konstruktiven Gedanken, jedoch die obigen Bedingungen noch nicht ganz erfüllend, sind die in der Zeitschrift „Der Bahnbau“ 1928, Nr. 40, S. 780 und in der „Verkehrstechnischen Woche“ 1925, Nr. 14, S. 216, veröffentlichten aufgelösten Bauweisen, sowie die Konstruktion nach Abb. 1 u. 2. ausgeführt auf Bahnhof Celle. Werden bei diesen Ausführungen die Wandplatten bis zum Planum herabgeführt und die Pfeiler standsicher ausgebildet, so

gelösten Bauweisen, sowie die Konstruktion nach Abb. 1 u. 2. ausgeführt auf Bahnhof Celle. Werden bei diesen Ausführungen die Wandplatten bis zum Planum herabgeführt und die Pfeiler standsicher ausgebildet, so

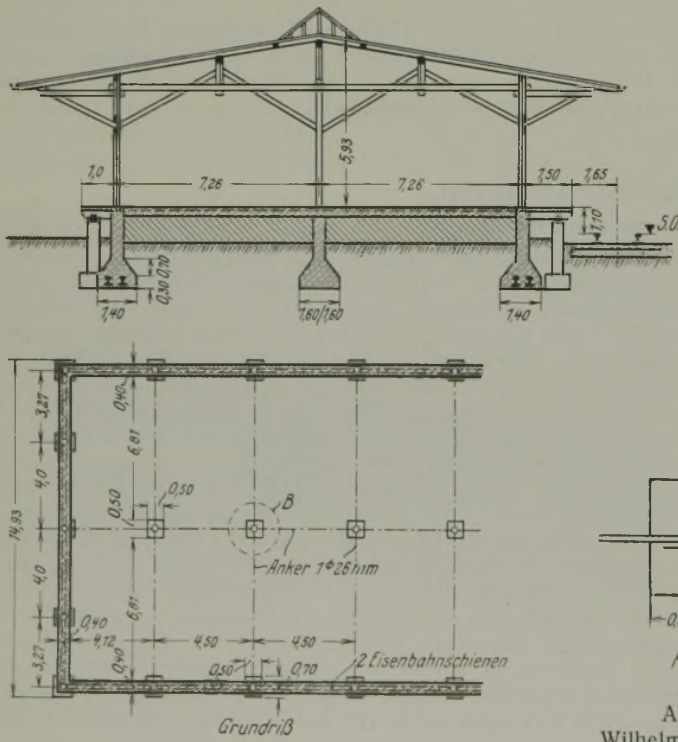


Abb. 7 bis 11. Wilhelmsburg b. Hamburg.

können einwandfreie Einfassungen und voraussichtlich beachtliche Ersparnisse an Kosten gegenüber einer Mauer in geschlossener Bauweise erzielt werden, und zwar nicht nur durch geringeren Materialverbrauch, sondern auch durch die Schnelligkeit der Herstellung aus Bauteilen, die zum großen Teile als Fertigwaren vorrätig gehalten werden können.

Letzteres kommt besonders zur Geltung bei der Konstruktion nach Abb. 3 u. 4, die auf Bahnhof Löhne ausgeführt ist²⁾, weniger bei der Konstruktion nach Abb. 5, ausgeführt auf Bahnhof Gr.-Möhringen bei Stendal. Bei dieser Bauweise ist außerdem ein Mangel, daß die obere Abdeckplatte mit ihrer Unterlage nicht fest verankert (verzahnt) ist und daß hinter der Platte nicht durch Anbringung einer Schrägen für genügenden Abfluß des eindringenden Wassers gesorgt ist. Infolgedessen werden die Platten häufig durch den Druck der Auflasten und durch Frost nach außen getrieben.

Eine Konstruktion, die meines Erachtens allen Ansprüchen gerecht wird, ist die auf Bahnhof Lauscha (Sachsen-Meiningen) ausgeführte Bahnsteigmauer (Abb. 6³⁾).

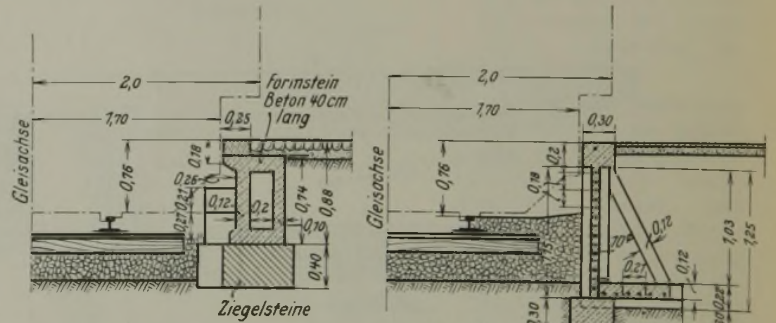


Abb. 5. Möhringen b. Stendal.

Abb. 6. Lauscha.

Auf zwei andere Konstruktionen möchte ich hier hinweisen, die von mir im Jahre 1910 bei dem Bau des Güterschuppens auf Bahnhof Wilhelmsburg bei Hamburg und bei dem Bau einer Ufermauer auf dem Bahnhof Bergedorf bei Hamburg ausgeführt wurden. Diese beiden Bauwerke haben sich in den 18 Jahren ihres Bestehens trotz starker Beanspruchung tadellos erhalten und zeigen keine Schäden, die auf Fehler der Konstruktionen zurückzuführen sind.

1. Güterschuppen Wilhelmsburg (Abb. 7 bis 11). Für die Außenwände waren lediglich verbreiterte Fundamente, die durch Schieneinlagen verstärkt werden sollten, vorgesehen (Abb. 7). Die Untersuchung des Baugrundes ergab jedoch, daß er hierfür nicht tragfähig genug war. Es wurden deshalb Straußsche Pfähle gesetzt und auf diese die nur 40 cm starken Außenwände aus Beton, die über jedem Pfahl durch 25 mm starke Rundeisenanker, die in den mittleren Stützenfundamenten miteinander verschlungen wurden, gegenseitig verankert wurden.

Mit Rücksicht auf das zu erwartende Sacken des Füllbodens und die Unsicherheit des Untergrundes wurden anstatt Asphaltplatten auf Beton

²⁾ Verkehrstechnische Woche 1920, S. 157.

³⁾ Zentralbl. d. Bauverw. 1914, Nr. 42, S. 315.

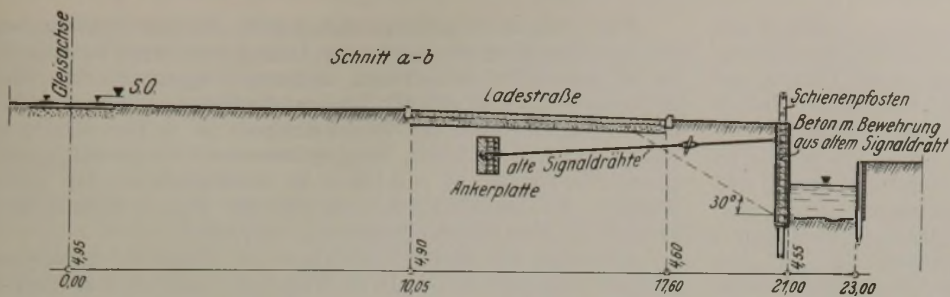


Abb. 12. Bergedorf b. Hamburg.

als Fußbodenbelag für die Lagerflächen Holzpflaster und für die Karrbahnen Ahornriemen auf alten Schwellen gewählt. Die Beläge liegen trotz stärkster Beanspruchung noch heute. Die Umfassungswände werden also nur durch das Dach und den Füllboden nebst Auflasten beansprucht. Man sieht ohne weiteres, daß bei den vorliegenden ungünstigen Verhältnissen ein sparsamerer Materialverbrauch für die Wände kaum möglich war. Diese Ausführung ähnelt in ihrer Wirkungsweise einer Konstruktion, die man vor 20 Jahren häufig für Einfassungen von Kohlenbansen verwendet hat und die aus in den Boden eingelassenen und an den oberen Enden mit den gegenüberstehenden Pfosten verankerten Schienenpfosten bestand, zwischen denen die Felder durch waagrecht gelagerte Schwellen geschlossen waren. Die in den Boden eingelassenen Teile der Schienen sind in unserem Falle ersetzt durch die Straußschen Pfähle, die nach oben ihre Verlängerung in den Betonwänden finden.

2. Ufermauer Bergedorf (Abb. 12 u. 13). Diese hat noch größere Ähnlichkeit mit solchen Bansenwänden. Hier sind in Abständen von je 1,50 m Schienen in den Boden eingelassen, die nach der Landseite zu durch Drahtanker gehalten werden, bestehend aus je sechs alten Signaldrähten und Eisenbetonplatten, für deren Bewehrung ebenfalls alte Signaldrähte und alte Schienenenden verwendet wurden.

Von der Sohle des Grabens bis zur Oberkante der Zufuhrstraße wurden quer zu den Schienenpfosten in Abständen von je 10 cm alte Signaldrähte gespannt, die jeden Pfosten umschlingen. Diese Drähte wurden alsdann nebst den Schienenpfosten einbetoniert, so daß eine Wandstärke von 27 cm entstand. Die Schienenpfosten ließ man 1,25 m über Straßenoberkante hinausragen, um sie als Pfosten für einen Zaun zu benutzen, der wegen des nahen und schweren Ladestraßenverkehrs kräftig gehalten werden mußte. Als Geländerholm dienen auf den Kopf gestellte Schienen, die in die Pfostenköpfe eingelassen sind und eine kräftige Längsversteifung der Wand bewirken, so daß das Reißen einzelner Anker keinen nachteiligen Einfluß auf die Standsicherheit der Mauer ausüben würde.

Die bei 1. und 2. verwendeten Anker wurden durch kräftigen Asphaltanstrich und durch Umschüttung mit wasserdurchlässigem und säurefreiem Boden gegen Rosten geschützt.

Die Konstruktionen 1 und 2 lassen sich ohne wesentliche Änderungen zu Bahnsteig- und Rampeneinfassungen verwenden. Die Anwendung der Konstruktion 2 für eine hohe Bahnsteigeinfassung ist z. B. in Abb. 14 u. 15 dargestellt. Bei Bahnsteigen empfiehlt es sich nicht, die Kanten mit Eisen einzufassen, da sich an das Eisen bei Frost leicht Rauhreif und Eis ansetzt, was zu Gefährdungen der Reisenden führen kann. Es ist deshalb die obere waagerechte Holmschiene der Abb. 12 in Abb. 14 unterhalb der Bahnsteigkante angebracht, und zwar so, daß sie außer zur Längsversteifung

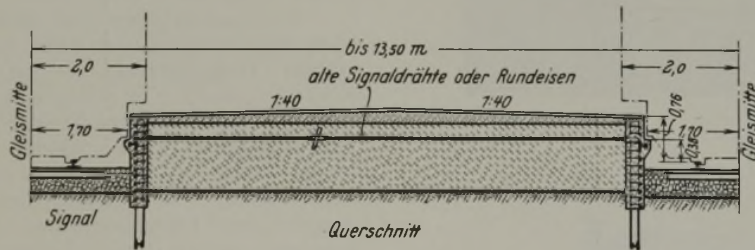


Abb. 14.

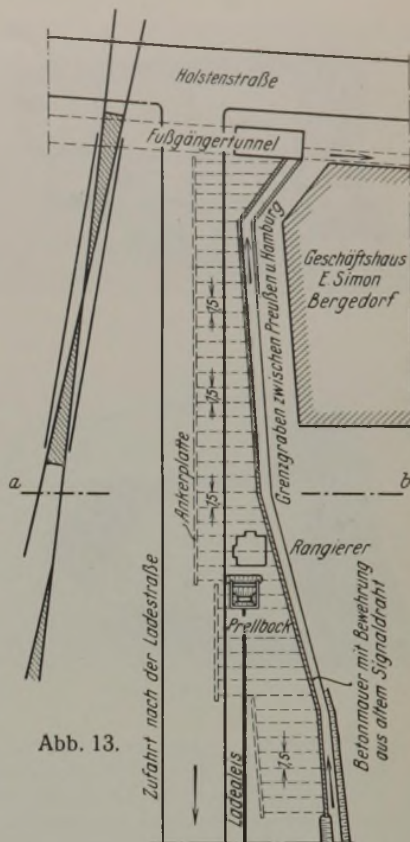


Abb. 13.

der Mauer auch zur Ausbildung einer Trittstufe dient.

Obgleich die Wände bis unter Planumoberkante herabgeführt sind, ist es doch wichtig, daß bei Befestigung des Bahnsteiges mittels Asphalt auf Beton die Asphaltdecke über die Betonmauer hinweggezogen wird, um ein Eindringen von Feuchtigkeit unmittelbar hinter der Mauer zu verhüten, da sonst sehr leicht lästige und nicht ungefährliche Sackungen und Brüche des Belages infolge Sackens des Füllbodens eintreten. Der Asphalt kann bei richtiger Ausführung unbedenklich in 2 cm Stärke auf der Betonmauer bis zur Kante der Mauer vorgezogen werden⁴⁾.

Die Herstellungskosten solcher Bahnsteigeinfassungen sind wegen des geringen Materialverbrauches, der weitgehenden Verwendung von Altmaterial und der einfachen Herstellungsweise, die freilich auf dem Lagerplatz nur wenig vorbereitet werden kann, äußerst niedrig. Die an eine solche Anlage betreffs Standsicherheit und Wirksamkeit zu stellenden Bedingungen werden restlos in natürlicher Weise erfüllt. Muß auf leichten Abbruch bei Umbauten und auf Wiederverwendung des Materials Wert gelegt werden, so sind freilich die aus fertigen Teilen zusammengesetzten Einfassungen dieser Einfassung vorzuziehen.

Ähnliche Konstruktionen hat Herr Fahl in der „Bautechnik“ 1928,

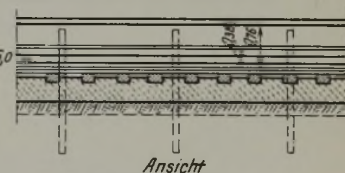


Abb. 15.

Heft 8, S. 100, empfohlen; jedoch gehen dort die Einfassungen nicht bis zur Planumoberkante, was ich auch hier trotz der geringen Höhe der Einfassungen und der seltenen Freilegung des Planums wegen der schweren Auflasten, mit denen auf Ladestraßen zu rechnen ist, nicht für gut halte.

⁴⁾ Vgl. Zentralbl. d. Bauverw. 1914, Nr. 83, S. 549.

Alle Rechte vorbehalten.

Die heutige Groß-Erdbautechnik.

Von Direktor Dr.-Ing. Krauth, Berlin - Lichterfelde.
(Schluß aus Heft 45.)

Die Transportmittel und Gleisanlagen.

Der größeren Leistungsfähigkeit der Bagger mußten die Transportmittel, Wagen und Lokomotiven, dem schweren Fahrbetrieb die Gleisanlagen angepaßt werden.

Der gewöhnliche Holzkastenkipper mit 2 1/2 bis 4 m³ Inhalt dürfte überlebt sein. Für Erdarbeiten kleineren Umfanges, vor allem für das Schütten von Dämmen in niederen Lagen und zur Herstellung der Krone, ferner für niedere Kippen überhaupt sind noch die Wagen kleineren Inhalts zweckmäßig, aber auch hier nur in der Form von Selbstkippern. Für Erdbewegungen großen Umfanges, besonders bei langen

Förderweiten, ist der große 5 bis 6 m³ fassende eiserne oder hölzerne Selbstentlader am Platze (Abb. 6 a u. b). Aber auch dieser Wagen genügt schon seit einigen Jahren den gesteigerten Anforderungen der Abraumbetriebe nicht mehr. Es gelangte hier zuerst der 16 m³ fassende Großraumwagen zur Einführung (Abb. 7 a u. b). Am 1. April 1929 befanden sich im Gebiete des deutschen Braunkohlenindustrievereins bereits 1765 solcher Wagen verschiedener Bauart im Betrieb. Daß dieser Wagen nicht allgemein schon auf allen größeren Abraumbetrieben eingeführt ist, liegt lediglich an den großen Anschaffungskosten, da mit der Beschaffung des Wagenparks gleichzeitig eine solche an schwereren Lokomotiven

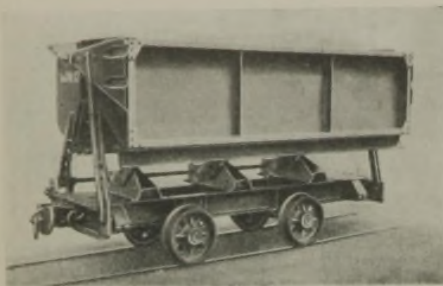


Abb. 6a.

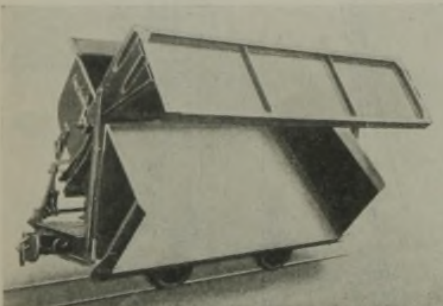


Abb. 6b.

notwendig wird und zweckmäßig die Umstellung vom Dampf- auf den elektrischen Betrieb stattfinden sollte.

Die 5,3-m³-Wagen sollten mit Federung und Rollenlagern oder neuzeitlichen Gleitlagern⁷⁾ versehen sein. Daß dies nur beschränkt durchgeführt ist, liegt wieder an den großen Anschaffungskosten, obgleich auf großen Dauerbetrieben durch die Verminderung des Zugwiderstandes und die Ersparnis an Unterhaltungskosten die einmaligen Ausgaben für die Verbesserung sich bald bezahlt machen würden.

Die Großraumwagen laufen auf zwei zweiachsigen abgedeckten und mit Rollenlagern versehenen Drehgestellen. Das Kippen jedes Wagens

kann wie bei den kleinen Selbstkippern durch einen Mann geschehen. In der Regel jedoch wird das Kippen der Wagen durch Druckluft besorgt. An jedem Wagen ist ein Druckluftzylinder angebracht, der von der Maschine aus gefüllt wird. Die Auslösung beim Kippen des einzelnen Wagens geschieht von Hand, obwohl die Einrichtung so getroffen werden kann, daß der ganze Zug von der Lokomotive aus auf einmal zum Kippen

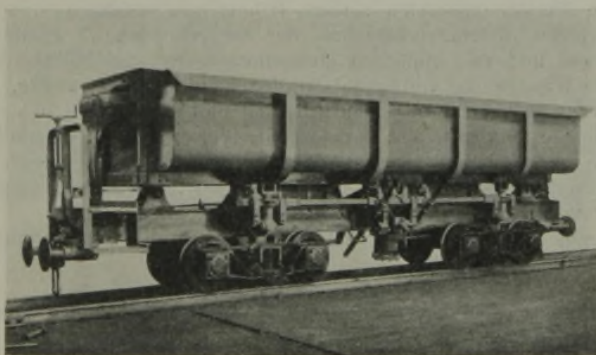


Abb. 7a.

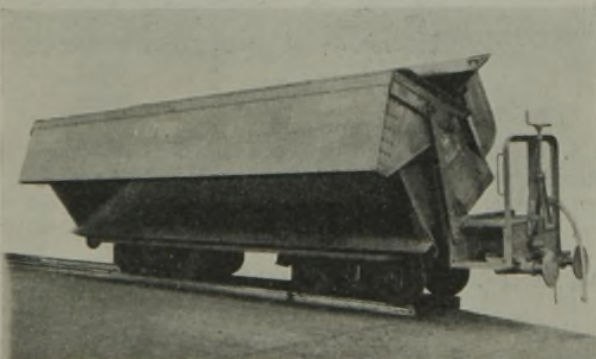


Abb. 7b.

Trotz des rd. 3 t größeren Achsdruckes bei den Großraumwagen ist die Beanspruchung der Gleise im Durchschnitt nicht wesentlich größer als bei den steifen zweiachsigen kleineren Wagen, weil eben infolge der Drehgestelle die Last gleichmäßiger auf die Gleise verteilt wird. Der Großraumwagen wird auch als Zweikastenkipper, d. h. zwei einzeln kippbare Kasten von je 8 m³ Inhalt, auf gemeinsamem Untergestell gebaut. Die Druckluftbetätigung ist hier nicht so notwendig wie bei den großen Wagen. Wo Drucklufteinrichtung für das Kippen besteht, ist selbstverständlich auch Druckluftbremsung vorhanden.

Das oben von den 5,3-m³-Wagen im Vergleich zu den kleineren Wagen Gesagte gilt für den 16-m³-Wagen im Vergleich zum 5,3-m³-Wagen: Es muß entsprechender Kippraum vorhanden sein, denn beim Ausschütten eines Zuges entfallen beim 5,3-m³-Wagen 1,4 m³, beim Großraumwagen etwa 2 m³ auf 1 lfd. m Kippe.

Die Vorteile des Großraumwagens gegenüber den kleineren Wagen sind zusammengefaßt:

Leistungssteigerung, verkürzte Umlaufzeit, dadurch verstärkte Ausnutzung des Lokomotivparks, geringere Schmierkosten, einfachere Bedienung, vollständige Entleerung, Beseitigung des Streuens.

	Vergleich zweier Züge mit	
	5,3-m ³ -Wagen	16-m ³ -Wagen
Wagen im Zug	25	10
Nutzlast	132 m ³	160 m ³
Zuglänge ohne Lokomotive	95 m	78 m
Achsen	50	40
Leerlast	137,5 t	140 t
Leerlast f. 1 m ³ Boden	1,04 t	0,87 t

Im Großraumbetrieb sowie in Baubetrieben stellte die 160- bis 200-PS-Lokomotive bis vor kurzem noch die stärkste Zugkraft dar. Die größeren Abraumbetriebe gehen neuerdings zur elektrischen Zugförderung mit der 440 PS starken vierachsigen Abraumlokomotive über. Der elektrische Lokomotivbetrieb wird sich vorläufig bei Baubetrieben nicht einbürgern können, dagegen ist hier bei großen Arbeiten die 200- bis 220-PS-Dampflokomotive die übliche. 270- bis 300-PS-Lokomotiven sind im Betrieb und bewähren sich ausgezeichnet. Anzustreben ist, daß mit einer Zugfahrt eine möglichst große Nutzlast befördert wird. Die Betriebskosten einer 270-PS-Lokomotive sind unwesentlich höher als die einer 200-PS-Lokomotive, den nur wenig höheren Betriebskosten steht aber der größere Vorteil der stärkeren Zugkraft gegenüber. Daß alle die genannten größeren Transportmittel: die 5,3- und 16-m³-Wagen, die 270-PS-Dampflokomotiven im Tiefbau wirtschaftlich arbeiten, beweist ihre Verwendung bei den zur Zeit im Gange befindlichen Arbeiten in mehreren großen Losen am Mittelland-Kanal.

Die Gleisanlagen sind dem schweren Fahrbetrieb angepaßt. Die 25-kg-Schiene eignet sich nicht mehr für diese schweren Betriebe. Es müssen 33-kg-Schienen verlegt werden mit entsprechend starkem Schwellenmaterial. In den großen Abraumbetrieben mit den oft lange an derselben Stelle liegenden Gleisanlagen wird schon das stärkste Schienenmaterial der Reichsbahn, Preußen 15, S 45 und S 49 verwendet, Profile, die natürlich für die jeweils kürzere Dauer der Baubetriebe zu schwer sind. Zur Schonung des hölzernen Schwellenmaterials liegen Bagger- und Fahrgleisschienen geschraubt oder genagelt auf entsprechend starken Unterlagsplatten, die einerseits ihren Wert annähernd behalten, andererseits den Schwellenersatz vermindern. Auf die neuen Gleisbemaschinen zur Vereinfachung des Stopfens und Regels sei hier nur hingewiesen.

Die Kippen.

Ein schwieriges Problem bei jeder Groß-Erdbewegung ist die Lösung der Kippenfrage, von der der Erfolg mancher Arbeit oft allein abhängt. Da die Unterbringung der Massen gerade im Braunkohlentagebau im Mittelpunkt aller Abraumfragen steht, so ist die Beschäftigung mit dieser Frage dort eine besonders starke. Die Neuerungen in den Geräten und die neueren Verfahren zur Verarbeitung des Bodens auf den Kippen sind geboren aus der Not des Braunkohlentagebaues, die Kippen immer mehr mechanisieren zu müssen, die Kippkosten auf ein Geringstmaß herabzudrücken.

Durch die Einführung der Selbstentlader hatte man die Kippmannschaft bis auf die wenigen Leute einschränken können, die notwendig waren zum Einplanieren der Kippe und zum Rücken des Kippgleises, also durchschnittlich 12 bis 15 Mann, bei schwerem Boden noch oft bis zu 20 Mann mehr. Das Bestreben, die mühseligste Arbeit auf der Kippe, nämlich das Einplanieren und Wegschaffen des gekippten Bodens, das bei schwerem Boden den Hauptteil der Kippmannschaft in Anspruch nahm, der Handarbeit zu entziehen, brachte den Planier-(Kippen)pflug hervor, so daß die Kippmannschaft jetzt außer dem Kippen der Züge nur noch das Rücken, sowie das Regeln und Stopfen der Kippgleise zu besorgen hat. Der Becksche Planierpflug hat sich auch auf Baubetrieben wohl allgemein ein-

gebracht werden könnte. Das Risiko für die Standsicherheit des Zuges wäre bei dieser Handhabung jedoch zu groß, so daß es bis heute beim Einzelkippen der Wagen geblieben ist. Die Wagengewichte sind etwa die folgenden:

Großraum-	Eiserner Selbst-
wagen 16 m ³	entlader 5,3 m ³
Leergewicht 14 t	5,5 t
Nutzlast 16 × 2,0 = 32 t	5,3 × 2,0 = 10,6 t
46 t	16,1 t

⁷⁾ Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß sowohl hinsichtlich des Zugwiderstandes wie des Ölverbrauchs und der Unterhaltung das Rollenlager keinen wesentlichen Vorteil vor einem neuzeitlichen Gleitlager besitzt.

geführt — bald in schwererer, bald in leichter Ausführung —, wobei die Einstellung der Pflugscharen jeder Kipprichtung entsprechend stattfinden kann. Abb. 8a u. b zeigen schematisch die Pflugarbeit, einmal den Pflug bei Herstellung einer tiefen Rinne mit 30° Böschung vor den Schwellenköpfen und das andere Mal beim Aufplanieren der Böschung. Die abgebildeten Pflüge sind eine besonders große Type mit 3,60 m Ausladung, von Mitte Gleis gerechnet, die eine Zugleistung von 400 bis 500 PS voraussetzen, um ihre volle Wirkung zu erzielen. Diese Type wird auf mitteldeutschen Braunkohlenwerken jetzt eingeführt, um da und dort die teuren Absetzer zu sparen. Die Normalpflüge für Baubetriebe haben eine Ausladung von 2,60 m und erfordern eine Zugleistung, je nach der Schwere des Bodens, von 170 bis 260 PS, können also mit den gewöhnlichen, bei Baubetrieben üblichen Lokomotiven bewegt werden. Die Wirkung eines Pfluges ist um so größer, je größer die Zugkraft. Bei den Großpflügen geschieht die Einstellung der hinteren Drehpunkte der Hauptscharen durch die in der

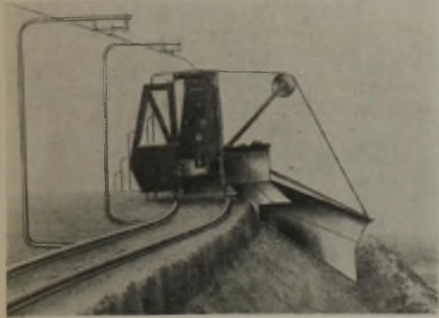


Abb. 8a.

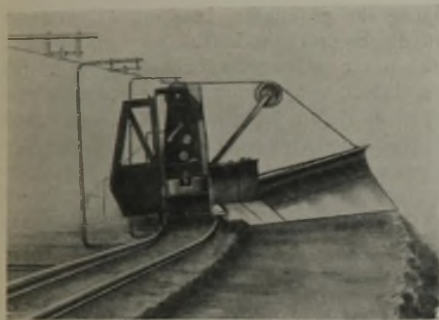


Abb. 8b.

Abbildung deutlich ersichtlichen Schleusenwinden, so daß die Einstellung der Scharnierdrehpunkte auf irgendeine Höhe nur wenige Sekunden erfordert. Bei den kleineren, bei Baubetrieben üblichen Typen geschieht diese Höhenverstellung etwas zeitraubender durch Spindeln.

Der Planierpflug kann bei leichterem Boden und in leichter Ausführung von dem die Kippe befahrenden Zug bei der Hin- und Rückfahrt in Tätigkeit gesetzt werden. Bei schwererem Boden und in größeren Betrieben ist es unbedingt erforderlich, daß der Pflug durch eine besondere Lokomotive bedient wird. Es können dann durch einen Pflug hintereinander mehrere Kippen bedient werden, da bei

genügender Länge jede Kippe nach richtigem Durchpflügen längere Zeit so aufnahmefähig bleibt, daß sie eine größere Anzahl Züge abnehmen kann. Der Pflug wird dann von Kippe zu Kippe gefahren. Die Zahl der von ihm zu bedienenden Kippen hängt ab von der Länge und Höhe, sowie von der Zugfolge auf jeder einzelnen Kippe. Vorsicht ist geboten beim Vorrücken auf die frische Schüttung, daher auf eine Zuglänge nicht mehr als 2 bis 3 Züge zu kippen und dann bereits Gleisrücken. Der Planierpflug ist das wertvollste Hilfsgerät bei der Verarbeitung von Bodenmassen geworden.

Absetzgeräte.⁹⁾

Der Betrieb jedes Braunkohlentagebaues verlangt baldmöglichst wieder die Verkipfung der ausgekohlten Feldteile. Bei Anwendung der Handkippe geschieht die Zuschüttung allmählich in einzelnen Lagen von 4 bis 5 m Höhe. Hierzu sind für die untersten Lagen große Entwicklungslängen zur Überwindung der Tiefe erforderlich. Im rheinischen Tagebau mit seinen Flözstärken von oft 80 bis 100 m und der geringen Decke von 10 bis 15 m war es bis dahin unmöglich, in absehbarer Zeit nach einem Tagebaufortschritt die Entwicklungslänge zur Abfahrt der Massen in den Tagebau zu finden. Es mußten 10 Jahre und mehr vergehen, bis die Möglichkeit einer Abfahrt geschaffen werden konnte. Das Studium der Frage, wie die Massen früher in dem ausgekohlten Tagebau

untergebracht werden könnten, schuf schließlich das Absetzgerät, das die Verstärkung von Massen aus großer Höhe ermöglichen sollte.

Die Wiederauffüllung des ausgekohlten Tagebauteiles war nun in kürzerer Zeit nach dem Aufschluß möglich als bisher, da jetzt mit dem Einstürzen der Massen begonnen werden konnte, sobald die Kohlenförderung so weit vorgeschritten, daß die von oben verstürzten und nachrutschenden Massen den Kohlenstoß nicht mehr erreichen konnten.

Die ersten Absetzapparate waren in ihrer Leistung natürlich noch beschränkt. Der gekippte Boden wurde von einer Schaufelkette erfaßt und die Kippböschung hinabgeschoben. Da man sich über die zulässige Höhe einer Absetzkippe noch im unklaren war, wurde die Kippe von Anfang an durchweg zu hoch angelegt. Das Verkippen ging gut, solange die Gleise der Absetzer noch auf gewachsenem Boden standen. Sobald die Gleisanlagen jedoch auf die frische Schüttung gerückt werden mußten, traten bald früher, bald später je nach der Höhe der Kippe und je nach der Bodenart große Rutschungen ein, die manchmal die ganze Absetzergleisanlage nebst Absetzer selbst mit sich rissen. Bei dem geringen Gewicht der ersten Apparate und den verhältnismäßig leichten Gleisanlagen verliefen diese Unfälle noch verhältnismäßig harmlos.

Nachdem nun aber einmal die grundsätzliche Verkipfungsmöglichkeit von größerer Höhe aus feststand, nahm die Entwicklung der Absetzgeräte auf Grund der ersten Erfahrungen und der ständig verfolgten fortlaufenden Betriebsergebnisse einen raschen Aufschwung. Unter Beibehaltung ihrer Form und Arbeitsweise wurden zunächst die ersten Geräte in der Leistung und in der Ausladung vergrößert, um zur Verringerung der Rutschgefahr den Boden so weit als möglich von der Kippkante wegzubringen und die Bodenvorlagerung vor der jeweiligen Kippgleislage so breit als möglich zu gestalten.

Die ersten Absetzgeräte besaßen keine Durchfahrt für die Züge. Jeder auf die Kippe kommende Zug konnte also nur bis an den Apparat selbst heranfahren. Den Zügen stand also die ganze Länge der Kippe nur zur Verfügung, wenn der Absetzer unter Aussetzen seines Betriebes bis nach dem Ende der Kippe fuhr. Mit der Schaffung einer Durchfahrtsmöglichkeit unter dem Absetzer konnten die Züge auf der vollen Ausdehnung der Kippe verstürzen, ohne den Betrieb des Absetzers zu stören.

Die Forderung, die Absetzerleistung entsprechend der gesteigerten Förderleistung der Bagger zu heben, bedingte den Ersatz der bisherigen Schaufeln durch Baggererimer, so daß ein solcher Absetzapparat (Abb. 9) ein in verkehrter Richtung arbeitendes Baggergerät darstellt, dessen praktische Leistung aber, was beim Vergleich der in den Tabellen für Bagger und Absetzer angegebenen theoretischen Leistungen zu berücksichtigen ist, immer eine ganz erheblich größere sein wird als die des Baggers mit gleich großen Eimern, da der Absetzer keinen gewachsenen, sondern bereits gelockerten Boden zu bewegen hat. Mit der Verlängerung der Leiter wurde die Vorschüttung vor dem Kippgleis immer breiter, das Maß des jeweiligen Vorrückens des Absetzergleises immer größer. Damit war auch der Forderung, die Zeit für das Vorrücken der Absetzergleise, das immer einen Stillstand des Absetzerbetriebes bedeutete, auf ein Mindestmaß zu beschränken, zum Teil schon Rechnung getragen. Eine Schwierigkeit lag in der zeitraubenden und den Betrieb aufhaltenden Herstellung des Planums vor der alten Absetzergleisanlage. Heute sind die Absetzer alle so konstruiert, daß infolge der Möglichkeit des Hebens und Senkens der Eimerleiter ein vollständig ebenes Gleisplanum vor der jeweiligen Kippanlage ohne jede Unterbrechung des Betriebes geschaffen wird, so daß das Vorrücken des Absetzergleises mittels Gleisrückmaschine verhältnismäßig wenig Zeit in Anspruch nimmt.

Die gebieterische Forderung des Verstürzens aus großer Höhe, um umfangreiche Fahrgleisanlagen zu sparen, blieb immer bestehen. Die Sturzhöhe blieb jedoch bei der Bauart mit Eimerleiter beschränkt, weil die Länge der Eimerleiter, die Ausladung des Absetzers, bei dem großen Gewicht einer Eimerleiter immer beschränkt bleiben mußte. Es gingen und gehen noch die Meinungen darüber auseinander, ob es zweckmäßig ist, den Abwurf der Massen auf die Kippböschung zuzulassen, oder ob gefordert werden soll, den Abwurf des Bodens erst vor dem Fuß der Kippböschung vorzunehmen. Wenn der zweite Grundsatz gelten sollte, dann müßten allerdings die Eimerkettenabsetzer fast alle ausscheiden, denn ein Austreiben des Bodens aus der Kippe findet immer statt und

⁹⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1927, Heft 23; S. 356, Heft 48, S. 694.

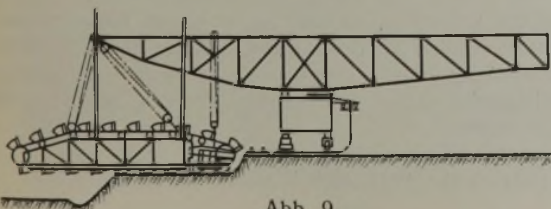


Abb. 9.

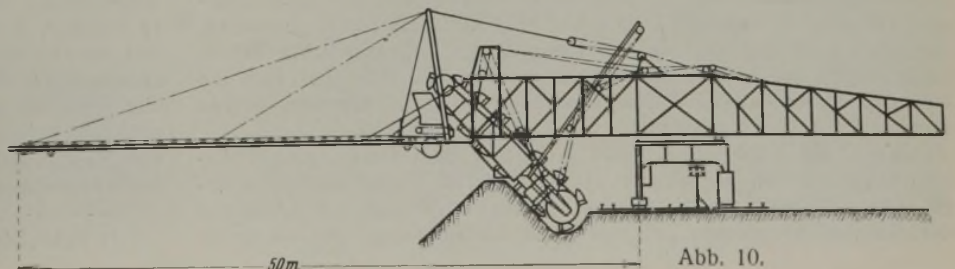


Abb. 10.

Tabelle III. Absetzapparate.

T y p e	Fester Absetzer mit Schaufeln	Mit Eimerkette ohne Förderband			Mit Eimerkette und Förderband					
	A I S 8	AD E 14/200	AD E 23/500	AD E 23/600	AD m.Tr. E 27/250	AD m.Tr. E 35/400	AD m.Tr. E 35/400	AD m.Tr. E 40/600	AD m.Tr. E 50/600	AD m.Tr. E 28/400
Abstand vom Mittelpunkt des vorderen Drehgestells bis zur Abwurfstelle m	8	14	23	23	27	35	35	40	50	28
Der Oberbau der Konstruktion mit Eimerleiter und Förderband ist . .	feststehend	feststehend	feststehend	nach jeder Seite um 40° schwenkbar	nach jeder Seite um 40° schwenkbar	feststehend	nach jeder Seite um 40° schwenkbar	nach jeder Seite um 40° schwenkbar	drehbar um 360°	Oberbau und Eimerl. festst. Förderband schwenkbar
Eimerinhalt l	—	200	500	600	250	400	400	600	600	400
Schüttungen/min	60	25	28	28	30	28	25	28	28	30
Theoretische Leistung m ³ /h	—	300	840	1000	450	670	600	1000	1000	720
Breite des Förderbandes m	—	—	—	—	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1
Leergewicht ohne elektrische Ausrüstung und ohne Ballast . . . t	28,5	58	130	146	116	135	178	294	365	107
Gewicht der elektr. Ausrüstung . . . t	2	10	10	12	10	10	10	18	22	10
Ballast t	2,5	25	33	42	36	40	56	71	118	15
Gesamtdienstgewicht t	33	93	173	200	162	185	246	383	505	132
Stärke des Hauptmotors PS	60	70	120	160	90	120	100	170	170	100
Stärke der Fahrmotoren zus. PS	—	25	50	50	50	50	50	60	90	50
Stärke der Nebmotoren zus. PS	—	15	55	55	90	70	115	180	330	27
Gesamte installierte Leistung PS	60	110	225	265	230	240	265	420	590	177
Anzahl der Achsen vorn	4	6	8	8	8	8	12	16	16	6
" " hinten	4	4	6	8	6	6	8	8	12	6
Achsdruck t	4,1	5,8	7,9	8,3	7,4	8,4	7,7	8	9	7,3

demzufolge auch ein Abstürzen des Bodens auf die ausgetriebenen Massen.

Die Entscheidung über die zweckmäßigste Art der Verkippung hängt ganz ab von der Beschaffenheit des Bodens, vom Untergrund der Kippe, vom Wassergehalt des Bodens und der Kippfläche. Immerhin wird es von Wert sein, den Boden zunächst soweit als möglich abzustürzen, daß außerhalb des Fußes der Kippe ein allmählich in die Höhe wachsender, die späteren Massen abstützender Damm gebildet wird. Für solche großen Ausladungen werden Bandabsetzer (Abb. 10) verschiedener Art konstruiert, bei denen durch eine vor oder hinter dem Absetzer angebrachte Eimerleiter der Boden von den Eimern zunächst gefaßt, sodann auf das Förderband geschüttet und durch dieses in möglichst großer Entfernung von der Kippstelle verstrützt wird. Durch diese Anordnung konnten höhere Kipphöhen erzielt werden. Bei schwererem, zu Rutschungen neigendem Boden war durch die große Ausladung die Möglichkeit gegeben, die Vorschüttung vor der Kippelage immer breiter zu machen. Die Kippgleise wurden, was bei gutem Boden und trockenem Untergrund möglich wäre, nach Beendigung einer Kippelage nicht mehr bis auf die Kante der neuen Kippe vorgerückt, sondern je nach der Bodenart, dessen Verhalten auf der Absetzkippe man inzwischen kennengelernt hatte, nur so weit vorgerückt, daß der dann noch vorliegende Boden ein schädliches Abrutschen der Kippe verhindern konnte. Die Absetzapparate in ihrer größten Ausführung mit der Kombination „Eimerkette und Förderband“ wurden immer vollkommener und mit Rücksicht auf die Notwendigkeit einer vielseitigeren Verwendung bald mit schwenkbarem Transporteur, ja schließlich mit einer Schwenkungsmöglichkeit der gesamten Oberkonstruktion einschließlich Eimerleiter und Förderband hergestellt (Tab. III).

Für die Anwendung in Baubetrieben hat der Absetzer erst mit seiner Verwendungsmöglichkeit als Hochabsetzer größere Bedeutung bekommen. Bei Neuaufschlüssen in der Braunkohle hatte sich gezeigt, daß trotz der vorgeschrittenen Vollendung in der Bauart der Absetzer erst mehrere Millionen m³ auf Halde geschüttet werden mußten, bis die vorgeschrittene Auskohlung ein Verstrützen im Tagebau gestattete. Es mußten also größere Flächen der angrenzenden Kohlenfelder oder sonstiges wertvolles Kulturland mit diesen ersten Massen belegt werden. Durch Einführung des leicht beweglichen und auch nach der Höhe leicht verstellbaren Transportbandes wurde die Möglichkeit des Hochabsetzens geschaffen, so daß die notwendigen Massen dadurch auf verhältnismäßig kleiner Fläche untergebracht werden konnten. Damit war aber auch das Gerät geschaffen, das für den Bauingenieur bei der Herstellung von gewöhnlichen Seitenablagerungen von großem Nutzen sein konnte, das ihm aber auch die Herstellung von sonstigen Hochschüttungen wie Staudämmen, großen Kanaldämmen u. dgl. gestattete.

Wann die Verwendung eines Absetzers bei dessen großen Anschaffungskosten im Baubetriebe wirtschaftlich ist, bedarf besonders eingehender Überlegungen. Der Absetzerbetrieb wird sich vor allem nur dort lohnen, wo es sich um eine große Gesamtmenge und um große

Schichtleistungen handelt. Denn die praktische Leistungsfähigkeit der Absetzapparate kommt nahe an die theoretische Leistung heran, wo diese nicht durch Rutschungen und andere Störungen behindert wird. Ein Absetzapparat wird meistens die Massen von mehreren kleineren oder zwei großen Baggern aufnehmen können, deren praktische Leistungsfähigkeit fast immer wesentlich hinter der theoretischen zurückbleiben wird. Die Vorteile des Absetzerbetriebes liegen dann auf der Hand. Den Anlage-, Abschreibungs- und Unterhaltungskosten des Absetzerbetriebes einschließlich der Anlage und der Unterhaltung der Absetzergleisanlagen mit der Bedienung des Absetzers selbst sowie einer einzigen Kipp- und Gleisbedienungs-mannschaft sind gegenüberzustellen die Anlage- und Unterhaltungskosten der Fahrgleise zu den Kippen der verschiedenen Bagger, der Kippgleise selbst, die Kosten für die Belegschaft der einzelnen Kippen, die Kosten für die größeren Transportweiten bei einer größeren Anzahl von Kippen, die Kosten für umfangreicheres rollendes Material. Zu berücksichtigen ist ferner, daß bei Dammhochschüttungen das Schütten in niederen Lagen durch den Bergtransport der Massen — abgesehen von den ständigen Gleisverlegungs- und Hebearbeiten — Kosten verursacht, die durch den nach jeder Richtung beweglichen, die einzelnen Lagen in jeder gewünschten Stärke schüttenden Absetzer herabgedrückt werden können.

Die heute auf verschiedenen Braunkohlentagebauen im Betrieb befindlichen Abraumförderbrücken können im Baubetriebe keine Anwendung finden, dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß Kabelbagger, wie sie jetzt im Tagebaubetriebe allerdings noch ganz vereinzelt zur Verwendung kommen, auch in Baubetrieben einmal Verwendung finden können⁹⁾. Im Grundsatz auch bei Baubetrieben verwendbar sind die großen, in Tagebaubetrieben angewendeten Spülkippen. Die Spülkippe erfordert das Vorhandensein einer Spülfläche sowie von genügend Spülwasser. Wo im Braunkohlentagebau ein ausgekohlter Tagebau oder auch schon sehr große Flächen eines im Betrieb befindlichen Tagebaues vorhanden sind, kann mit einer Spülkippe die Höchstleistung, die auf einer Kippe überhaupt möglich ist, erzielt werden. Das Spülwasser wird der Kippe in einer etwa 300 mm weiten Rohrleitung, die hinter dem Kippgleis verlegt wird, zugeführt und durch 2 bis 3 m voneinander entfernte Rohrstützen, die durch Schieber einzeln absperrbar sind, an die Kippböschung geleitet. Der gekippte Boden wird sofort von dem Wasserstrahl mitgenommen und abgeschwemmt. Um die Wirkung des Wasserstrahles zu steigern, wird nur auf eine Länge von drei bis fünf Wagen gekippt und werden die Rohre auch nur auf dieser Strecke geöffnet. Der Zug fährt langsam über die Kippstelle, so daß die einzelnen Wagen bequem hintereinander entleert werden können. Der Grundsatz dieser Spülkippe wird sehr wohl Verwendung finden können, wo es sich um Verstrütungen von Massen, beispielsweise in Dämmen, handelt, die gewissermaßen eingeschlämmt werden müssen.

⁹⁾ Vgl. „Die Bautechnik“ 1923, Heft 1, S. 3.

Vermischtes.

Die Centovalli-Bahn Locarno—Domodossola.
 Die Centovalli-Bahn verbindet, wie die „Schw. Bztg.“ 1929 vom 6. Juli mitteilt, die Simplon- mit der Gotthardbahn, wodurch eine unmittelbare Verkehrslinie zwischen der Schweiz und dem Tessin geschaffen ist. Die Strecke ist als eine Meterspurbahn durchgehend auf eigenem Bahnkörper angelegt. Die Betriebslänge zwischen Bahnhof Locarno und Bahnhof Domodossola beträgt 52 km. Das zerrissene Gelände erforderte eine große Zahl von Brücken- und Tunnelbauten sowohl auf schweizerischem als auch auf italienischem Gebiete. Als Mindesthalbmesser wurde auf der schweizerischen Strecke 60 m, auf der italienischen Strecke 50 m vorgeschrieben. Über das gewählte Verhältnis zwischen Kurven und Geradstrecken wird in dem Bericht eine besondere Tabelle dargeboten. Das größte Gefälle im Längsprofil von 60‰ wurde bei 9‰ der Gesamtstrecke angewendet und ein Ausrundungshalbmesser von $R=1000$ m für die Gefällewechsel vorgesehen.

Die größeren Kunstbauten bestehen hauptsächlich aus gemauerten Viadukten mit Halbkreisgewölben, und zwar hat die gesamte Linie 72 Überbauten mit Öffnungen von 5 bis 46 m Spannweite, von denen nur drei in Eisen ausgeführt sind. Über die eisernen Überbauten und deren Belastungsproben hat die „Schw. Bztg.“ bereits früher eingehend berichtet (Bd. 79, Januar 1922, S. 79). Die gemauerten Brücken sind im wesentlichen aus Gneis und Granit hergestellt.

Einen Teil der Bahnlinie zeigt Abb. 1 in Lage und Höhenplan, während Abb. 2 einen Viadukt mit

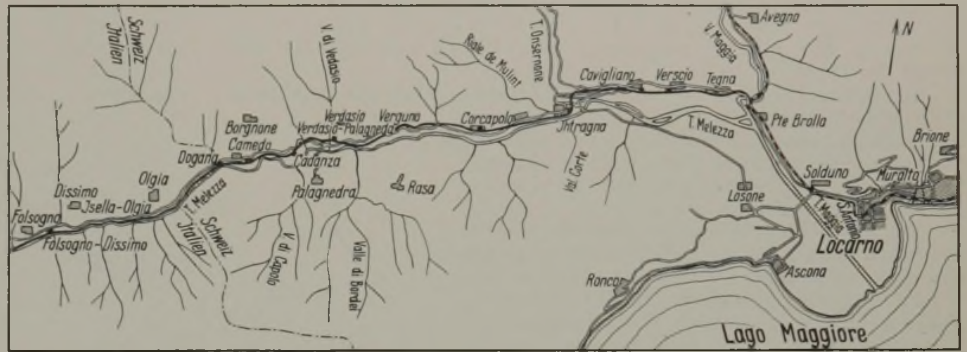
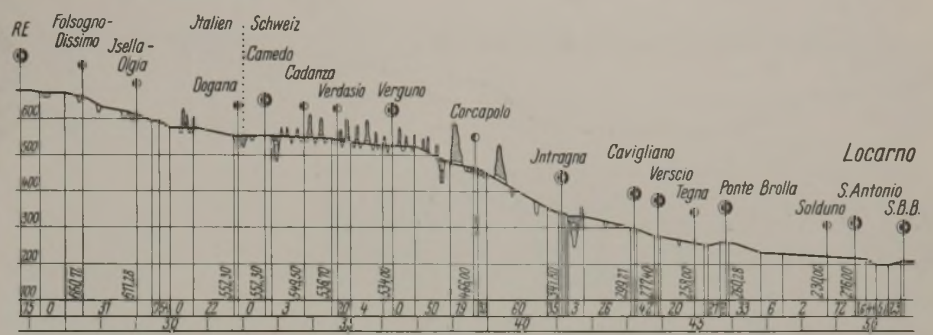


Abb. 1. Strecke Re—Locarno.



Abb. 2.

der daneben laufenden Poststraße veranschaulicht. Im Centovalli war eine größere Anzahl von Tunneln erforderlich, deren größter 342,5 m lang ist. Die auf schweizerischer Seite angeordneten 20 Tunnel messen insgesamt 4165 m; auf italienischer Seite sind 10 Tunnel mit 923 m Gesamtlänge vorgesehen. Die Unterbaunormalien lehnen sich an die der Rhätischen und der Berninabahn an. Die Planumbreite auf schweizerischem Gebiete ist 3,6 m, auf italienischem 3,9 m; das Schotterbett mißt 2,4 m Breite. Zs.

Erneuerung zweier alter Eisenbahnbrücken in Cambridgeshire.
 Auf den beiden Bahnzweigen nach Ely und Peterborough (L. N. E. R.) waren nach einem Bericht in „The Railway Engineer“ die alten, teils aus Holz

bestehenden Bahnbrücken über den New-Bedford- und Old-Bedford-Fluß für den neuen Betrieb mit erhöhten Achslasten nicht mehr ausreichend. Die im Jahre 1846 erbauten alten Brücken führten die zweigleisige Bahn über die Flußbetten und über das in beiden Fällen zu beiden Seiten der Flüsse anschließende, niedrig gelegene Gelände. Die Brücken werden mit Nr. 1813 und Nr. 1814 bezeichnet.

Die über den New-Bedford-Fluß führende Brücke Nr. 1813 hatte eine Hauptöffnung von 36,8 m, die von schmiedeeisernen Kastenträgern überquert wurde, und ferner zwei daran anschließende Seitenöffnungen von je 12,2 und 13,7 m Weite, zu deren Überbrückung einfache schmiedeeiserne Vollwandträger verwendet waren. Zu beiden Seiten dieses eisernen Teiles



Abb. 1.



Abb. 3.



Abb. 2.

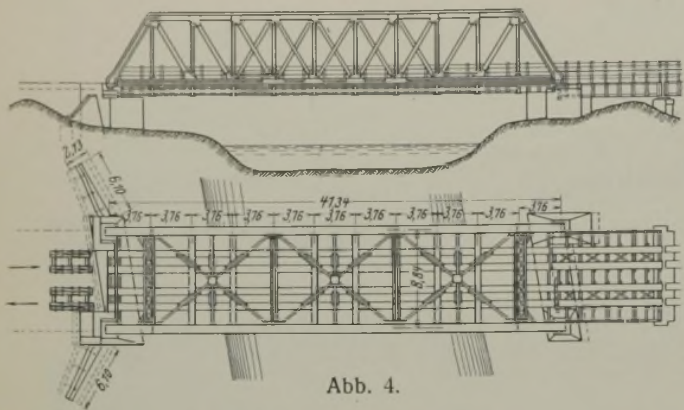


Abb. 4.

der alten Brücke 1813 waren 16 bzw. 23 hölzerne Tragwerke von etwa 6 m Spannweite angeschlossen, deren Form in gleicher Weise wie bei der Brücke 1814 (Abb. 1) ausgebildet war. Die Gesamtlänge der alten Brücke Nr. 1813 war 316 m.

Die Brücke Nr. 1814, die über den Old-Bedford-Fluß und den Delph-Fluß führt, hatte ursprünglich drei schmiedeiserne Abschnitte. Zwischen diesen und in den seitlichen Verlängerungen waren ebenfalls einfache, hölzerne Sprengwerke vorgesehen (vgl. Abb. 1). Die Gesamtlänge dieser Brücke betrug 386 m.

Die Erneuerung beider Brückenläufe geschah nun in der Weise, daß über die Flußbetten gleiche Fachwerkparallelträger vorgesehen wurden (vgl. Brücke 1813, Abb. 3), während die über das niedrig gelegene Gelände führenden Strecken teils durch Dammschüttungen, teils durch gleichartige vollwandige Parallelträger aus Stahl unterstützt wurden (Abb. 2).

Die für beide Flußbrücken verwendeten Fachwerkträger sind in Grund- und Aufriß in Abb. 4 dargestellt, während Abb. 5 Schnitt und Grundriß der für beide Brücken verwendeten seitlichen Brückenträger zeigt.

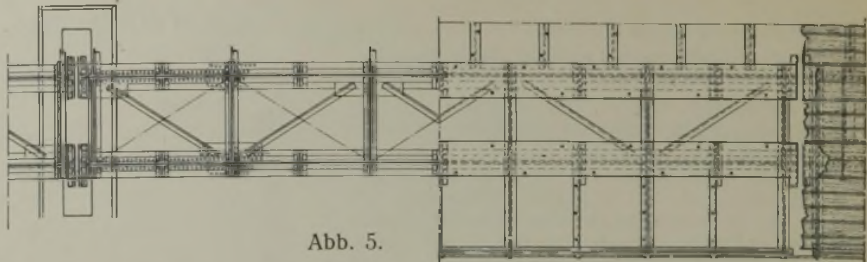


Abb. 5.

Technische Hochschule Aachen. Im Laufe der letzten Jahre ist an der Hochschule ein Zement- und Betonlaboratorium eingerichtet worden, das dem Unterricht der Studierenden, wissenschaftlichen Forschungen und den Bedürfnissen der Praxis dienen soll. Das Laboratorium untersteht der Leitung von Prof. Domke; es enthält sämtliche Einrichtungen zur Prüfung von Zement, Beton und Eisenbetonkörpern. Die vorhandene Universalprüfmaschine gestattet Kraftäuberungen bis zu 500 t. Das Laboratorium befindet sich in den Räumen des Bauingenieur-Laboratoriums und ist bereits einige Zeit in Betrieb. Die Einweihung hat in Verbindung mit anderen neuen Hochschulinstituten am 27. Oktober stattgefunden.

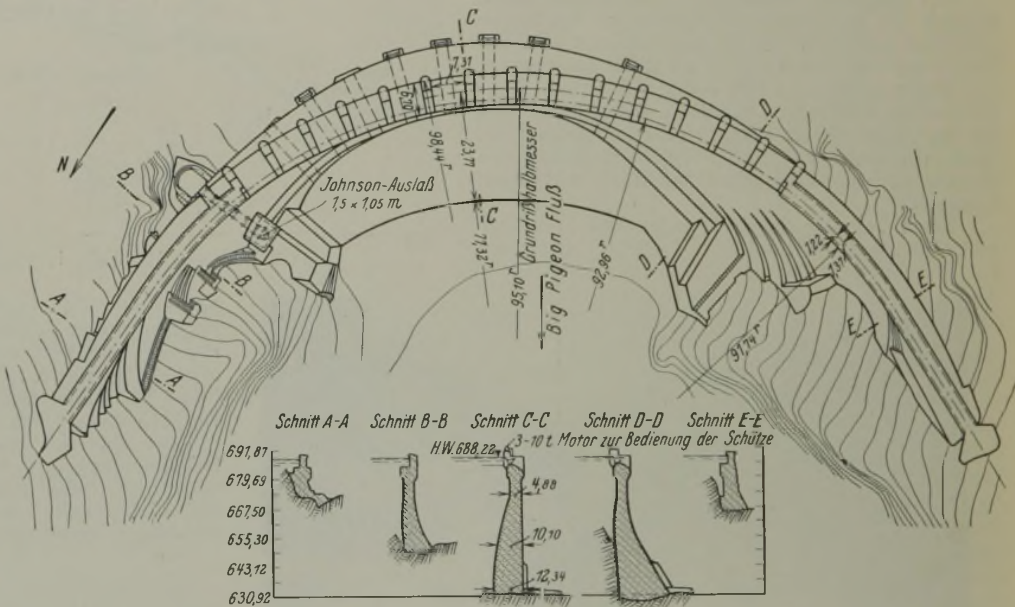


Abb. 1. Grundriß und Querschnitte der Waterville-Staumauer.

Bau einer Staumauer für das Elektrizitätswerk in Waterville. Bei dem Bau einer 60 m hohen, in einzelnen Abschnitten ausgeführten, bogenförmigen Stauwand in den Great Smokey-Bergen, Nord Carolina, wurde nach Eng. News-Rec. vom 6. Juni das beim Aushub der Fundamente gewonnene Gestein als Zuschlag für die Betonierung verwandt. Grundriß und Einzelquerschnitte der Stauwand sind aus Abb. 1 ersichtlich. Die einzelnen Abschnitte der Bogenmauer sind etwa 15 m breit, die Mauerhöhe über der Talsohle beträgt 61 m. Zwischen den Abschnitten wurden zunächst 2,4 m breite Schlitzte freigelassen, die erst später in der kalten Jahreszeit ausgefüllt wurden, nachdem sich der Beton der vorher errichteten Bogenabschnitte zusammengezogen und abgebunden hatte. Das Einfüllen des Baustoffes für die Bogenabschnitte sowie für deren Zwischenräume geschah mittels elektrischer Drehkrane, wie aus Abb. 2 ersichtlich ist, und zwar in den unteren Teilen der Wand in dickeren Schichten als in den oberen. Steinbrecher und Mischmaschinen waren seitlich am Abhang aufgestellt, von wo aus der Beton auf Transportwagen am fertigen Teil der Mauer entlang bis zur Verwendungsstelle geschafft wurde. Das gewonnene Gestein wurde zunächst durch Steinbrecher grob gebrochen, dann nach Siebung noch mehrmals auf feinere Korngrößen gemahlen.

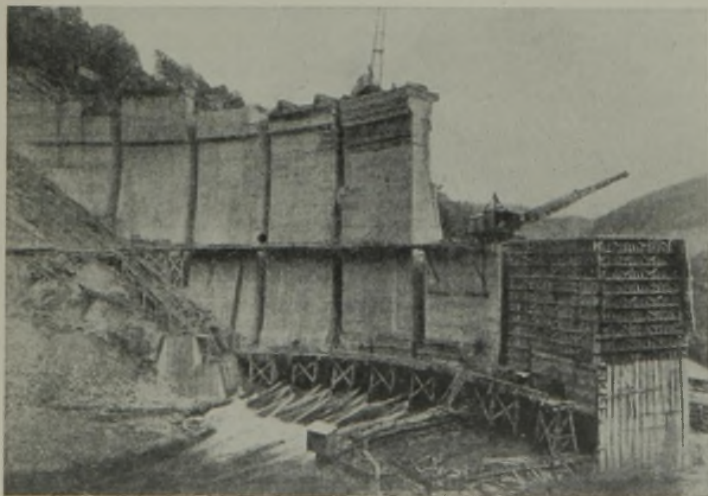


Abb. 2.

Patentschau.

Bearbeitet von Regierungsrat Donath.

Verfahren zur Sicherung von Böschungen. (Kl. 19c, Nr. 472 752 vom 20. 8. 1925 von Fritz Federl in Berlin-Schlachtensee.) Die natürliche Standfähigkeit des angeschnittenen Erdreiches zeigt zwei verschiedene Grenzwerte: die Anfangsstandfähigkeit und die Beharrungsstandfähigkeit. Das Verfahren besteht darin, daß die in einer höchstens der Anfangsstandfähigkeit des frisch angeschnittenen Bodens entsprechenden Steilheit

hergestellte Böschung in einem Arbeitsgang oder in mehreren untereinander liegenden Abschnitten durch eine Schutzschicht befestigt und dann durch eine Verblendmauer abgedeckt wird.

Die abgearbeitete Fläche wird übergossen oder bespritzt mit einer Flüssigkeit oder einem Brei, der während der Bauzeit den damit überzogenen Boden vor Verwitterung schützt. Abb. 1 zeigt eine Baugrube in losem Kies mit endgültiger Böschung (gestrichelt!), in Abb. 2 ist der volle Aushub gezeichnet, wobei die ganze abgetragene Böschung durch eine Schutzhaut gesichert ist, Abb. 3 zeigt die fertige Mauer, die vor die Schutzhaut betoniert wird.

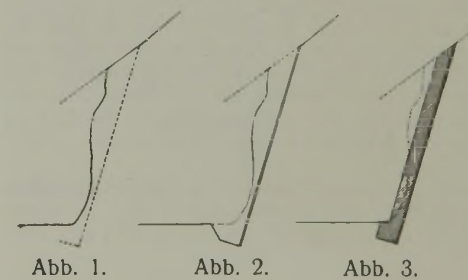


Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

INHALT: Bemerkenswerte neue Brückenbauten in Beton und Eisenbeton bei Stettin. — Über Rampen- und Bahnsteigmauern. — Die heutige Groß-Erdbautechnik. (Schluß.) — Vermischtes: Centovall-Bahn Locarno—Domodossola. — Erneuerung zweier alter Eisenbahnbrücken in Cambridge-shire. — Bau einer Staumauer für das Elektrizitätswerk in Waterville. — Technische Hochschule Aachen. — Patentschau.

Schriftleitung: A. Laskus, Geh. Regierungsrat, Berlin-Friedenau.
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin.