

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen: III. Das Kraftwerk Augst der Stadt Basel

Autor(en): **Bosshardt, O.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **63/64 (1914)**

Heft 5

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31419>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen.

III. Das Kraftwerk Augst der Stadt Basel.

Von Ingenieur O. Bosshardt.

(Fortsetzung von S. 48).

3. Der Ablaufkanal.

Der ganze *Ablaufkanal* liegt in dem ehemaligen, durch eine mächtige Kiesbank vom Hauptstrom getrennt gewesenen Nebenarm des Rheins. Er ist rund 300 m lang und besitzt an seiner engsten Stelle bei Mittelwasser eine Wasserspiegelbreite von 57 m (Abbildungen 16 bis 21). Die Kanalsohle ist durchwegs in die von Flusskies bedeckten triasischen Kalk- und Dolomitschichten eingeschnitten. Sie steigt flussaufwärts von Kote 250,80 vor den Turbinenausläufen auf die Höhe der mittlern Flusssohle beim Kanalauslauf (252,4).

Dementsprechend beträgt bei Mittelwasser die Wassertiefe am obern Kanalende 6 m und am untern 4 $\frac{1}{2}$ m. Die geringere Wassertiefe beim Kanalauslauf wird nur zum Teil durch eine Verbreiterung des Kanalsausgeglichen. Das Durchflussprofil

ist hier etwas verengt, um die Wassergeschwindigkeit zu vergrössern und damit einer Kiesablagerung an der Mündungsstelle entgegen zu wirken. Die Breite des obersten Kanalstückes dagegen ist reichlich bemessen, damit sich die aus den einzelnen Kammern rechtwinklig zur Kanalrichtung ausströmenden Wassermassen mit geringstem Gefällsverlust zum gemeinsamen Abfluss ordnen können (Abbildung 18, S. 67). Die mittlere Wassergeschwindigkeit im Kanalprofil unmittelbar unterhalb des Turbinenhauses bleibt beim normalen Vollbetrieb bei allen Wasserständen unter 1 m in der Sekunde.

Das *linke Kanalufer* ist durchweg bis zur Kanalsohle abgeböschert worden, um kostspielige Stützmauern zu vermeiden (Lageplan Abbildung 2 auf Seite 2, sowie Profile II und III Abbildungen 17 und 18). Da der Kanal auch als Zufahrt zur Schiffschleuse dient, musste auf die Schifffahrt Rücksicht genommen werden. Durch eine in der linken Kanalböschung über dem mittlern Sommerhochwasser auf Kote 259,50 angelegte 2 m breite Berme, sowie durch Treppenanlagen ist der Kanalwasserspiegel bei allen für die Schifffahrt in Betracht kommenden Wasserständen leicht zugänglich gemacht worden. Auf dieser Berme in Abständen von 50 m angeordnete Anbindpfähle, ausbetonierte in Betonfundamenten verankerte schmiedeiserne Rohre von 0,40 m Durchmesser, dienen zum Festlegen der Kähne. Eine zweite, nur 1 m breite Berme unterbricht die hohe Uferböschung auf Niederwasserhöhe; sie soll die Revision und den Unterhalt der Böschungen erleichtern.

Als Deckungsmaterial für die Kiesböschungen von der Felsoberfläche aufwärts bis auf die Höhe des mittleren Sommerhochwasserstandes ist ausschliesslich Beton, das im vorliegenden Falle weitaus billigste Baumaterial, zur Verwendung gekommen, und zwar haben die Böschungflächen unterhalb der Niederwasserberme eine Deckung aus einer an Ort und Stelle hergestellten, 20 cm starken und in Felder abgeteilten Betonschicht erhalten, während die über der Niederwasserberme gelegenen Böschungflächen des bessern Aussehens wegen mit 20 cm starken Betonsteinen im Format 1,00 x 0,60 m gepflästert worden sind. Oberhalb der Pfläste-

rungen sind sämtliche Kanalböschungen mit einer 0,25 m starken Humusschicht abgedeckt und berast worden.

Das *rechte Kanalufer* wird durch das Turbinenhaus und den untern Kanalkopf gebildet. Die Stützmauern des letzteren umschliessen einen geräumigen Vorplatz vor dem untern Flügelbau des Maschinenhauses (Kote 265,50), sowie einen zweiten, tiefer gelegenen Platz (Kote 261,50), der event. später zur Lagerung der grossen Dammbalken des Stauwehres bestimmt ist. Die rheinseitige Strecke dieser Umfassungsmauern ist sowohl oberhalb als unterhalb des Wehres auf in den Kalkfels abgeteufte Betoncaissons fundiert worden, während die übrigen Mauerstrecken in der Baugrube des Turbinenhauses erstellt werden konnten. In die kanalseitige Ufermauer wurde in der Verlängerung



Abb. 21. Ablaufkanal von Süden, mit Zentrale und Schleusen-Unterhaupt.

der Wehrbrücke mit Rücksicht auf eine etwa später zu erstellende Kanalbrücke ein Brückenwiderlager eingebaut. Ein linksufriges Widerlager, das in die Kanalböschung zu stehen käme, kann ohne Schwierigkeiten auch noch später erstellt werden; Zwischenpfeiler im Kanal selbst können wegen der Schifffahrt nicht in Frage kommen. Die Sichtflächen der durchwegs aus Beton hergestell-

ten Ufer- und Stützmauern sind mit Vorsatzmörtel, die Kanten und Rundungen mit Granit verkleidet. Ebenso bestehen die Zwischenpfeiler, welche die langen Mauerflächen in Felder abteilen, aus Granitschichtsteinen mit gespitzter Oberfläche. Die vertikalen Trennfugen der Mauern wurden unmittelbar neben diesen Zwischenpfeilern angeordnet, sodass sie unsichtbar bleiben.

Zur Abdeckung der Mauerkronen sind durchwegs kräftige Granitdeckel zur Verwendung gekommen. Der Vorsatzmörtel besteht aus Zement und gewöhnlichem Rheinsand und seine Oberfläche ist nicht bearbeitet worden, sodass die von der Herstellung herrührenden Unregelmässigkeiten erhalten geblieben sind. Die Kosten dieses Vorsatzmörtels entsprechen ungefähr denjenigen eines Zementüberzuges, seine Haftfestigkeit am Beton ist aber viel grösser und sein rauheres Aussehen einer Ufermauer besser angepasst. Die geböschten Ufer des untersten Teils des Kanalkopfes haben wie das linke Kanalufer eine Betondeckung erhalten (Profil I, Abb. 16). Letztere besteht auf der Rheinseite aus einer Pflasterung mit 20 bis 40 cm starken Betonsteinen, die sich auf eine kräftige, in den Felsen abgeteufte Fussmauer stützt. Dieser Teil des Kanalkopfes wird bei grossen Hochwassern überflutet. Zu Spülzwecken und zum Abtreiben des Kieles, der etwa bei grossen Hochwassern vom Rhein her vor die Kanalmündung geschwemmt werden sollte, kann bei geeigneten Wasserständen die Abflussmenge im Kanal durch Öffnen der 22 Spülkanäle der Turbinenkammern und der beiden Umlaufkanäle der Schiffschleuse auf mehr als das Doppelte der normalen Betriebswassermenge gesteigert werden, sodass dann die mittlere Wassergeschwindigkeit am Kanalauslauf 3 m in der Sekunde erreicht und dadurch auch grobe Geschiebe in Bewegung gesetzt werden.

Fischpass. Der am obern Kanalende erstellte Fischpass soll den Fischen den Aufstieg ins Oberwasser ermöglichen. (Abb. 18, Profil III). Er besteht aus einem vom Oberwasser zum Unterwasser führenden, an die Umfassungsmauern des obern Flügelbaues angelehnten Beton-Kanal, der durch Querwändchen in einige wenige Wasserbecken geteilt worden ist. Seine totale Länge misst 67 m, seine lichte

Uferkorrektur und Leitdamm im Oberwasser. Anschliessend an den obern Kanalkopf und die Schiffschleuse musste im Oberwasser eine Uferkorrektur ausgeführt und auf Verlangen der Behörden oberhalb der Ergolz mündung ein Leitdamm für den Wasserabfluss erstellt werden. Bei der Linienführung dieser Objekte wurden vor Allem die Bedürfnisse der Schifffahrt berücksichtigt und eine möglichst schlanke Zufahrt zum Oberhaupt der Schiffschleuse angestrebt. Zur Anschüttung des Leitdamms sowie der neuen Uferböschungen am Rhein und an der etwas flussabwärts verlegten Ergolz mündung konnte der Kanalaushub verwendet werden und die Sicherung der 1 1/2 und züfssigen Böschungen erfolgte in einfachster Weise durch Ueberdeckung derselben mit einer 60 cm starken Schicht aus frostbeständigem Felsausbruch, wie er im Ablaufkanal gewonnen wurde (Profil IV, Abb. 19). Da der Leitdamm der Schifffahrt wegen landeinwärts abschwengt, wird er von der Strömung des Rheins nur wenig berührt und es reicht deshalb dieser Uferschutz in dem langsam fliessenden, stets auf gleicher Höhe gehaltenen Oberwasser vollständig aus. Eine Reihe von Anbindepfählen, die sich auf dem Leitdamm bis 500 m oberhalb der Schiffschleuse erstreckt, dient wie im Ablaufkanal zum Festlegen der Kähne.

Zufahrtsstrasse mit Brücke über die Ergolz. Das Kraftwerk ist mit der Station Augst der S. B. B. durch eine 1 km lange Zufahrtsstrasse mit 3% Maximalsteigung verbunden, die auf einer Brücke aus Eisenbeton die Ergolz übersetzt und über die feste Schleusenbrücke zum obern

Flügelbau des Maschinenhauses führt. Eine Verlängerung dieser Strasse kanalabwärts verbindet das Kraftwerk auch direkt mit der linksrheinischen Landstrasse nach Basel (Lageplan Abbildung 2 auf Seite 2).

Von der Erstellung einer normalspurigen Geleiseverbindung mit der Station Augst ist abgesehen worden, da nach Beendigung des Baues keine irgendwie ausreichende Verwendung dafür vorhanden gewesen wäre. Die Zufuhr auch der schwersten Maschinenteile konnte auf der Landstrasse ohne Schwierigkeiten erfolgen.

Die Konstruktion der von der Firma Züblin & Co. in Basel ausgeführten *Ergolzbrücke*, die von bis 24 t schweren Lastwagen befahren werden kann,

ist aus den Abb. 22 bis 25 ersichtlich. Es ist eine kontinuierliche Balkenbrücke, deren aus vier Längsträgern, den Querträgern und der Fahrbahntafel bestehende, auf fünf Pfeilern ruhende Tragkonstruktion über die beiden Endpfeiler auskragt. Um der Brücke ein gefälligeres Aussehen zu geben, ist der untere Linienzug der Längsbalken nach Ellipsenbogen gekrümmt worden. Die statische Berechnung erfolgte nach der Theorie des kontinuierlichen Balkens mit veränderlichem Trägheitsmoment¹⁾. Die Sichtflächen der Fronträger der Brücke sind mit gestocktem Vorsatzmörtel verkleidet, die Gesimssplatten, auf die das eiserne Geländer aufgesetzt ist, bestehen aus Naturgranit. Die leicht armierten, auf Kalkfels fundierten Betonpfeiler, deren Köpfe im obern Teil mit Granit verkleidet sind, bilden mit der Brückenaxe einen Winkel von 77 1/2°.

Die Tragkonstruktion ist auf dem Mittelpfeiler fest gelagert, während sie bei den übrigen Pfeilern auf Gleitlagern ruht, um hohe Nebenspannungen infolge von Temperaturdifferenzen zu verhindern. Die *Gleitlager* (Abbildung 26) sind nach den Angaben der Bauleitung eingebaut worden und zeigen kleinste Höhenabmessungen. Sie bestehen aus je zwei polierten, auf der Betonseite mit Dachpappe unterlegten, exakt horizontal und eben liegenden Messingblechen und einer zwischen diese eingebrachten etwa 0,5 mm dicken

¹⁾ Vergl. Band LIII, Seite 231.

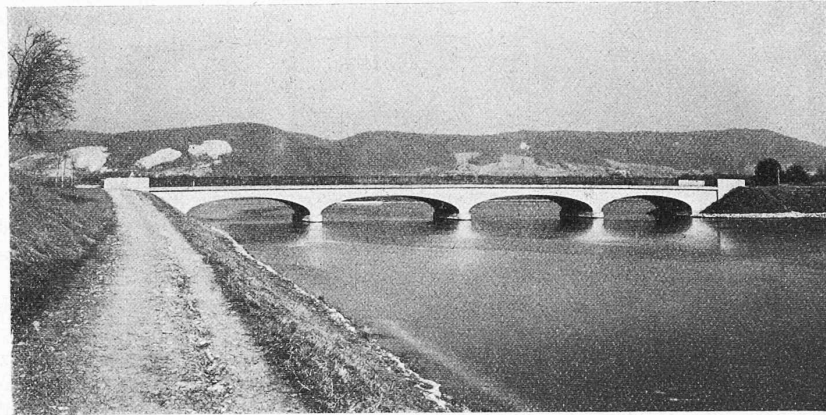


Abb. 25. Ansicht der Ergolzbrücke von Süden.

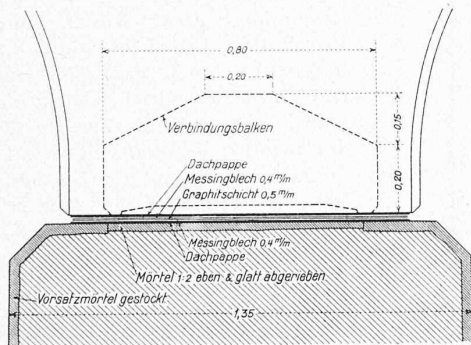


Abb. 26. Gleitlager-Längs-Schnitt. — 1 : 20.

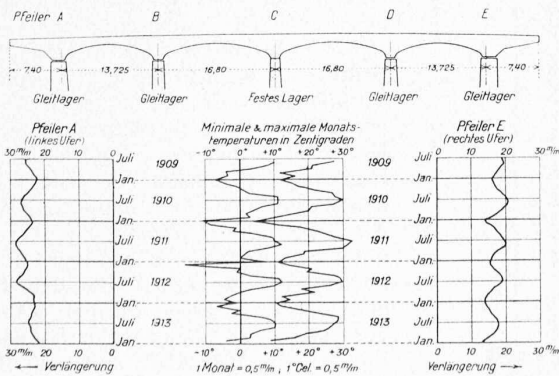


Abb. 27. Temperatur-Bewegungsdiagramme.

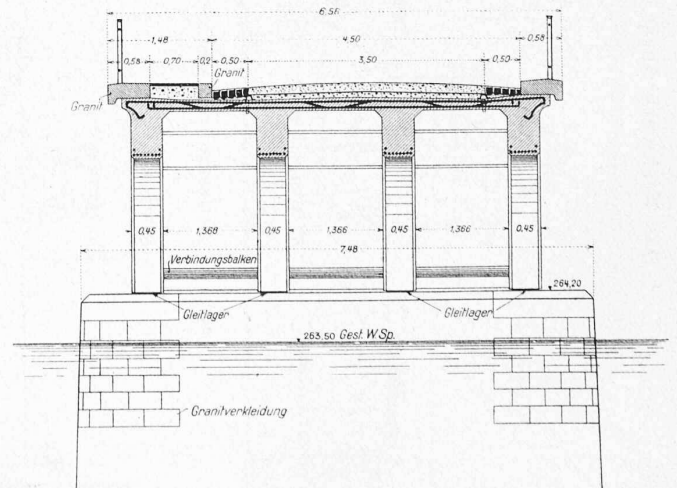


Abb. 24. Querschnitt A-A im Scheitel. — 1 : 100.

Schicht aus reinem Graphit in Flockenform, der nach Verlegung des untern Blechs mittels eines feinen Siebes aufgestreut wurde. Die totale Höhe der Gleitlager beträgt kaum 10 mm.

Die Bewegung der Gleitlager wird seit der Erstellung der Brücke wöchentlich zweimal an einzementierten

Neubauten im Lokomotivdepot Brugg.

Im Jahre 1892 hatte die ehemalige Nordostbahn in Brugg ein selbständiges Lokomotivdepot errichtet, dessen zwei Remisen A und B (Lageplan Abb. 1, S. 70) Raum boten für die Unterbringung von 17 Lokomotiven der damaligen

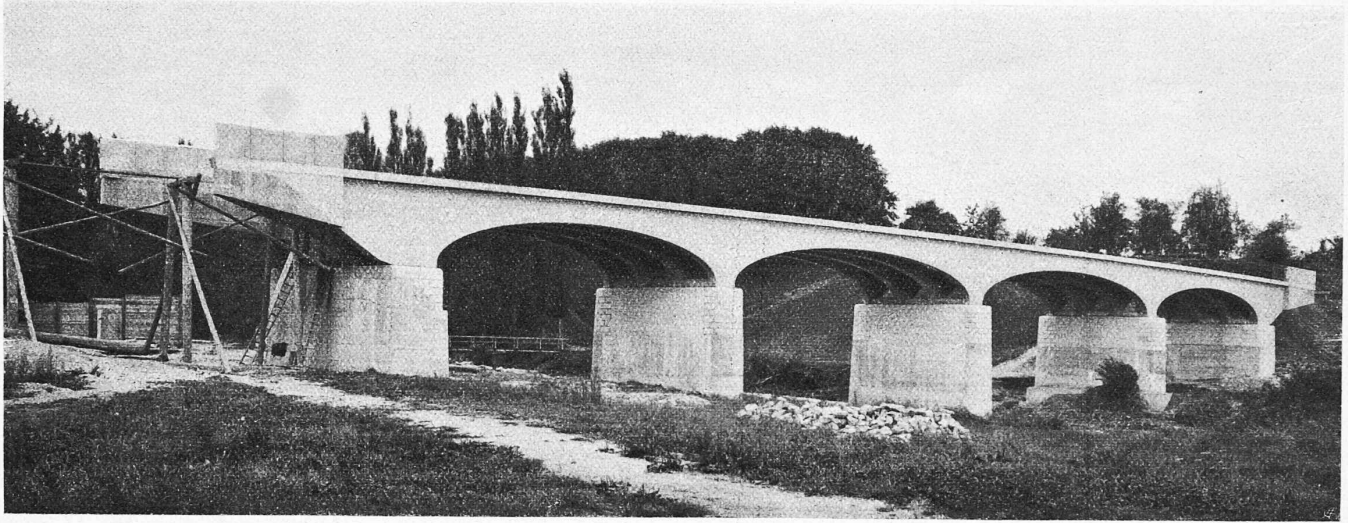


Abb. 22. Ansicht landeinwärts der fertigen Ergolzbrücke vor dem Einstau. — Ausgeführt von Züblin & Cie., Basel.

Bronzemarken abgelesen; das Ergebnis der vierjährigen Beobachtungen ist in Abbildung 27 dargestellt. Seit dem Aufhören der Schwunderscheinungen im Beton beträgt hier nach die totale jährliche Längenänderung jeder Hälfte der Tragkonstruktion, gemessen über den Endpfeilern, 5 bis 6 mm. Eine Abnahme der Beweglichkeit der Gleitlager konnte bis heute nicht beobachtet werden.

Die Erstellungskosten der Ergolzbrücke samt Zubehör (Geländer, Chaussierung usw.) belaufen sich auf 63000 Fr.

Die Trinkwasserversorgung des Kraftwerkes ist an die Wasserversorgung des Dorfes Basel-Augst angeschlossen. Da aber die vorhandene Quellwassermenge zeitweise nicht ausreichte, ist vom Kraftwerk auf dem Hochbord unterhalb der Ergolzmündung im Staugebiet ein Pumpbrunnen erstellt worden (siehe Lageplan S. 2), dessen Wasser nach Bedarf durch zwei Zentrifugalpumpen, wovon eine als Reserve, in das Leitungsnetz gefördert werden kann. Der Brunnen wurde im Trocken während der Wasserhaltung in der Turbinenhaus-Baugrube abgeteufelt und liefert seit dem Aufstau des Rheines einwandfrei filtriertes Flusswasser.

(Fortsetzung folgt.)

Abmessungen. Anbauten an der Remise A dienten zur Einrichtung einer kleinen Reparaturwerkstätte, sowie zur Unterbringung der nötigsten Dienstlokale und des Magazins. Die Zahl der diesem Depot zum laufenden Unterhalt zugewiesenen Lokomotiven, von denen einige in Aarau stationiert waren, betrug 22 im Mittel.

Mit der Verstaatlichung der N. O. B. im Jahr 1903, bzw. mit der Zuteilung der Aargauischen Südbahn und der Linien Brugg-Wohlen-Bremgarten und Aarau-Zofingen zum Kreis III der S. B. B., was besonders eine Vergrößerung des Nebendepots Aarau zur Folge hatte, fielen dem Depot Brugg vermehrte Aufgaben zu. Behufs Entlastung der Hauensteinlinie wurde sodann im Jahre 1905 versucht, direkte Güterzüge nach und von der Gotthardbahn über die Linie Basel-Brugg-Wohlen zu führen. Zu diesem Zwecke mussten in Brugg schwere Güterzugslokomotiven der Serien D $2 \times \frac{2}{2}$ und C $\frac{4}{5}$ stationiert werden. Die Zahl dieser Züge und damit auch dieser Lokomotiven nahm in den folgenden Jahren zu und scheint noch weiter ansteigen zu wollen. Auch infolge der allgemein eintretenden Zugvermehrung wuchs das Depot an und musste später noch den Unterhalt der

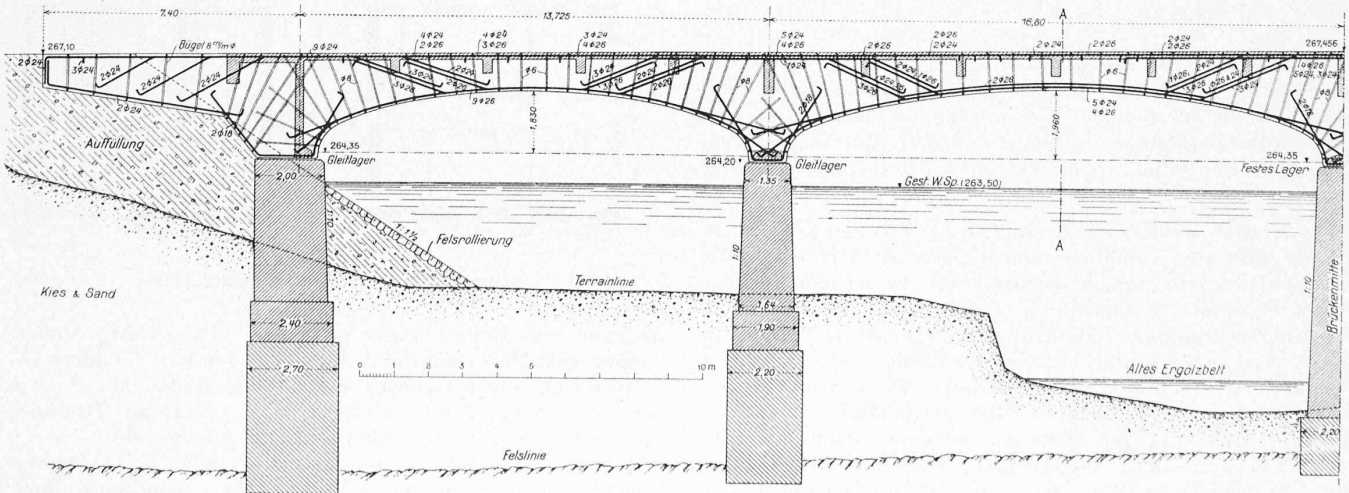


Abb. 23. Längsschnitt der Ergolzbrücke mit Längsträger-Armierung. — Masstab 1 : 200.