

Die neue eiserne Reussbrücke in Mellingen

Autor(en): **Bühler, Fr.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **93/94 (1929)**

Heft 8

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-43398>

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.

INHALT: Die neue eiserne Reussbrücke in Mellingen. — Das „Armco“-Eisen und seine Verwendung in der Industrie. — Rationalisierung und Normalisierung im Dieselmotorenbau. — Erweiterungsbau der Automobil-Fabrik „F. B. W.“ in Wetzikon. — Neuzeitliche Flachdach-Konstruktionen. — Mitteilungen: Eidgen. Techn. Hochschule. Eine internationale Tagung über Dampfturbinen. Schweizerische Stark-

stromkontrolle. Frankreichs Kohlenförderung im Jahre 1928. Vom 10. Segelflugwettbewerb an der Rhön. Internationaler Verband beratender Ingenieure. Das Luftschiff „Graf Zeppelin“. Internationaler Kongress für Eisenbau, Lüttich 1930. Ausfuhr elektrischer Energie. — Nekrolog: Ugo Guidi. Wettbewerb: Friedhoferweiterung und Krematorium Oberkirch-Frauenfeld. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 94

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8

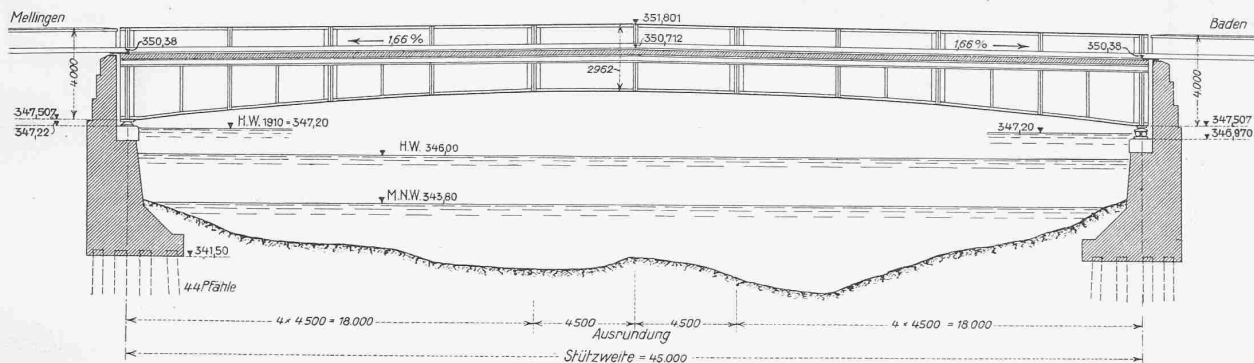


Abb. 2. Längsschnitt der neuen eisernen Brücke über die Reuss in Mellingen. — Masstab 1 : 300.

Die neue eiserne Reussbrücke in Mellingen.

Von FR. BÜHLER, Ingenieur, Direktor der Werkstätte Döttingen der A.-G. Conrad Zschokke. (Mit Tafeln 7 und 8).

Die Frage des Ersatzes der alten Holzbrücke beim Städtchen Mellingen hat weite Kreise jahrelang beschäftigt. Sie ist auch hier mehrfach erörtert worden¹⁾.

Auf der Karte Abbildung 1 sind mit A der bestehende Strassenzug, sowie zwei Umgehungsstrassen B und C eingetragen, welche letzte vom Standpunkte des Durchgangsverkehrs aus vorzuziehen gewesen wäre. Die Interessen des Ortes Mellingen und die rund 200 000 bzw. 300 000 Fr. geringern Kosten gaben den Ausschlag zugunsten der bisherigen Brückenstelle.

¹⁾ Bd. 86, S. 316* (19. Dez. 1925); Bd. 87, S. 91* (13. Febr. 1926); Bd. 89, S. 36* (15. Jan. 1927); Bd. 90, S. 10 (2. Juli 1927).

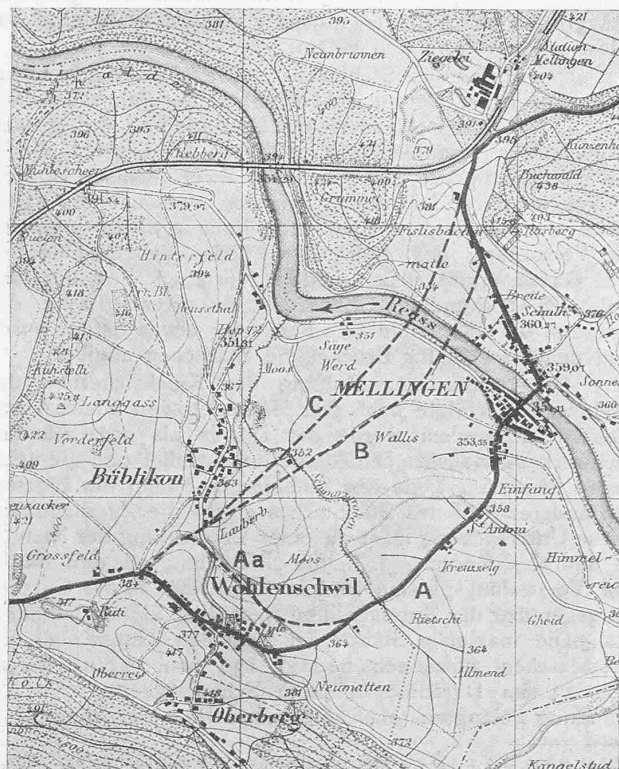


Abb. 1. Uebersichtskarte von Mellingen und Umgebung 1 : 25 000.
Mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 19. Aug. 1929.

Anlässlich des Abbruches der alten Brücke hat sich gezeigt, dass die verschiedensten Holzteile im innern stark defekt waren, selbst da, wo sie äusserlich noch völlig intakt erschienen.

In der erwähnten Nummer der „S.B.Z.“ vom 13. Februar 1926 ist auf Abbildung 5 das ursprünglich für die Ausführung in Aussicht genommene Projekt einer Eisenbetonbogenbrücke dargestellt. Es mag den Leser interessieren, welche Gründe dazu führten, diesen Baustoff und dieses Tragsystem zugunsten der im Nachstehenden beschriebenen Ausführung zu verlassen.

Als grundsätzliche Richtlinien für die Wahl und die Durchbildung des Bauwerkes als *vollwandige eiserne Balkenbrücke* ergaben sich die folgenden:

1. Die hart am Flussufer liegenden Häuser von Mellingen weisen Setzungen und Risse auf. Die Widerlager der alten Holzbrücke hatten stark nachgegeben. Bis zu 25 m Tiefe (zu der die Sondierungen für die neuen Widerlager vorgetrieben wurden) ergab sich als Baugrund weicher Lehm. Dieser wenig tragfähige Boden schloss prinzipiell den Bau einer schweren, massiven Brücke mit grossem Bogenschub aus. — Ein äusserlich statisch bestimmt gelagertes, gegen Widerlager-setzungen unempfindliches Tragwerk verdient den Vorzug, und insbesondere dasjenige, das möglichst leicht ist und nur vertikale Auflagerdrücke abgibt. Die Ausführung der einfachen, in ihren Ausmassen auf ein Minimum reduzierten Widerlager hat die Wichtigkeit der schlechten Beschaffenheit des Bodens bestätigt, indem in der durch Larsseneisen abgeschlossenen linken Baugrube ein Quellen des Baugrundes zu überwinden war.

2. Das Flussprofil ist an der Brückenstelle gegenüber dem Normalbett stark eingeeengt. Diese Tatsache, sowie die an und für sich geringe Flussbreite von rd. 45 m schliessen Pfeilereinbauten in den Fluss grundsätzlich aus. Die untere Begrenzungslinie des Brückenwerkes soll möglichst hochgezogen werden, um bei Hochwasser ein tunlichst grosses Durchflussprofil zu erhalten. In Erkenntnis der Wichtigkeit dieser Frage war ein Bundesbeitrag von 50 000 Fr. erhältlich, sofern der bestehende Mittelpfeiler der Holzbrücke entfernt und keine neuen Pfeilereinbauten erstellt würden.

3. Mit Bezug auf das reizvolle Bild der Umgebung und des Städtchens soll kein Konstruktionsteil über Geländerhöhe hinaufragen.

4. Mit Rücksicht auf die Unterhaltskosten wird die Lagerung der Fahrbahn auf einer durchgehenden Eisenbetonplatte als die beste Lösung angesehen.

5. Wieder mit Rücksicht auf den billigen Unterhalt sind vollwandige Eisentragwerke der Ausbildung als Fach-

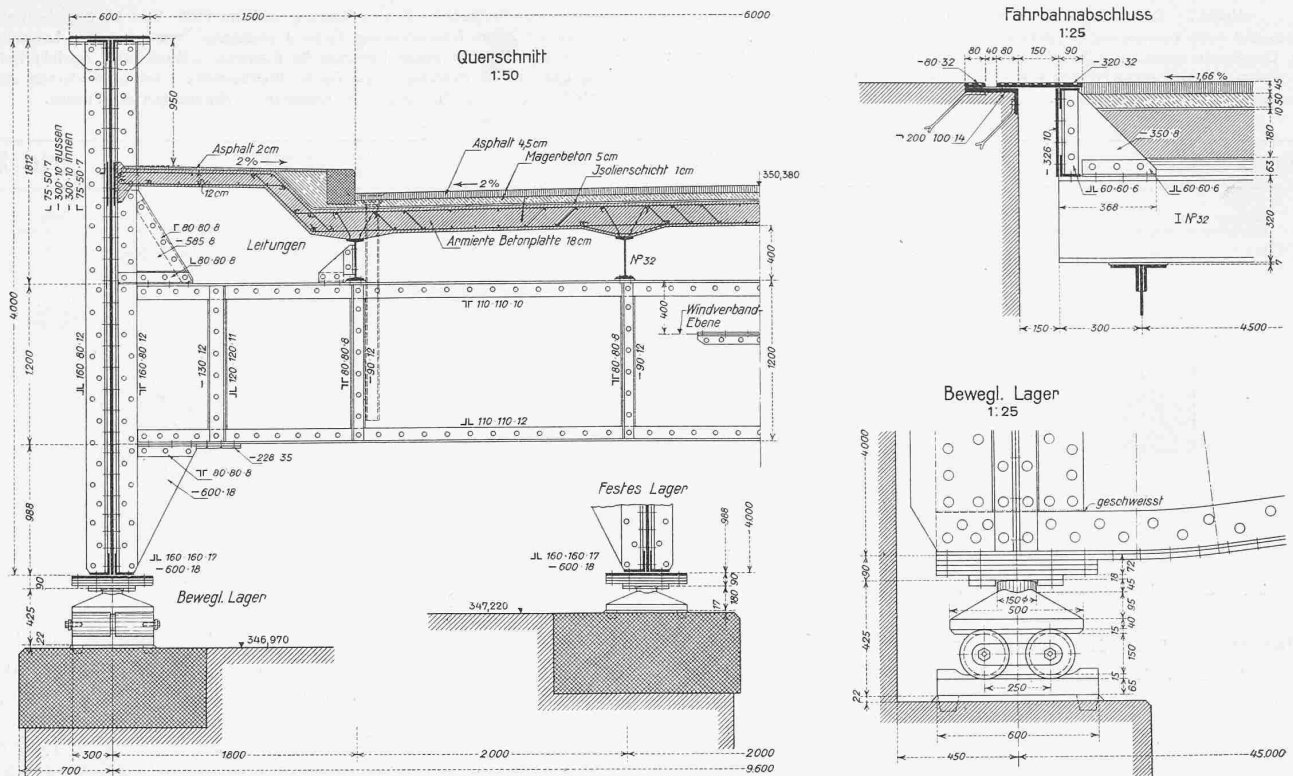


Abb. 3. Ausführungsdetails der neuen eisernen Brücke über die Reuss in Mellingen. — Masstab 1:50 und 1:25.

werk vorzuziehen, zumal auch die äussere Wirkung eine ruhigere ist.

6. Auf eine gute vertikale Steifigkeit ist Rücksicht zu nehmen.

Alle wissenswerten technischen Einzelheiten gehen aus den Abbildungen 2 und 3 hervor. Die architektonische Wirkung im Landschafts- und Stadtbild geben die Tafelbilder. Im einzelnen beschränken wir uns auf die Darstellung der interessanten Punkte, soweit sie nicht aus den Abb. 2 und 3 ablesbar sind.

Fahrbahn. Mit Rücksicht auf eine später mögliche Verbreiterung sind sowohl die Fahrbahn wie die Gehwege innerhalb der Hauptträger angeordnet. Die Eisenbetonplatte geht kontinuierlich über den Längsträgern durch. Mit Bezug auf den Unterhalt allein wäre es vorteilhafter, die Eisenbetonplatte in die Längsträger zu versenken, doch wollte man sich die Möglichkeit der Durchführung von Leitungen ausser unter den Gehwegen auch zwischen den Längsträgern wahren. Die elastische Stützung der Fahrbahnplatte durch die Längsträger vergrössert die massgebenden, positiven Momente in der Platte um 50 % gegenüber der Berechnung auf starren Stützen. Die Verteilarmierung ist kräftiger ausgebildet als durch die Schweizerische Eisenbetonverordnung vorgeschrieben. Die Gehwegkonstruktion ist so bemessen, dass sie mit einer Betonspannung von 80 kg/cm^2 und einer Eisenspannung von 1500 kg/cm^2 die nach Art. 7 der Eidgen. Brückenverordnung vorgeschriebenen Verkehrslasten aufnehmen kann. Im Brückenquerschnitt liegt die Fahrbahnplatte in der Nähe der neutralen Faser des Hauptträgers bzw. etwas in dessen Druckzone; elastische Deformationen des Hauptträgers beeinflussen somit die Eisenbetonplatte nicht oder nur in günstigem Sinne, indem geringe Druckspannungen in der Eisenbetonplatte entstehen.

Die Hauptträger sind vollwandige, einsteigige einfache Balken von maximal 4 m Höhe. Zur Erzielung des für den Wasserabfluss vorteilhaften Längsgefälles und einer guten ästhetischen Wirkung ist der Obergurt um 0,33 m gesprengt. Ein Hochwasser wie 1910 würde die Unterkante der Lager erreichen. In Übereinstimmung mit Richtlinie 2

und auf Wunsch des Architekten (A. v. Senger) ist der Untergurt um 1,35 m überhöht worden. Die dadurch entstandene Hauptträgerhöhe von 3,0 m in Oeffnungsmitte genügt für eine ausreichende vertikale Steifigkeit. Die maximale theoretische Durchbiegung infolge 500 kg/m^2 Menschengedränge beträgt 2,52 cm, d. h. $1/1780$ der Stützweite. Der Beitrag der Momente an die Durchbiegung macht 94 % aus, während jener der Querkkräfte dank der grösseren Trägerhöhe am Auflager und der dickern Stehbleche daselbst auf nur 6 % sich beläuft.

Der horizontale Stehblechstoss, 1 m unter dem Obergurt angeordnet, betont die Höhenlage der Fahrbahn nach aussen. Rundeisenschlaudem mit Gewinde und Mutter samt Gegenmutter verankern das Stehblech an dieser Stelle in die Eisenbetonplatte der Fahrbahn. Zwei vertikale Doppelwinkel je in den Dritteln zwischen den auf die ganze Höhe durchgehenden Hauptversteifungswinkeln ergänzen die Versteifung des gedrückten Teiles des Stehbleches. Das Ganze ergibt neben andern Vorteilen eine hübsche, technisch begründete Gliederung der Aussenfläche des Trägers, die durch dunklere Bemalung etwas betont wurde und den Masstab für Brücke und Städtchen abgibt.

Die rechnerische Prüfung der Knicksicherheit des Stehbleches erfolgte nach den Methoden von Bleich¹⁾ und Rode.²⁾ Ausserdem wurde der Träger als sog. Ständerfachwerk untersucht: Die Aussteifungswinkel und die unter ihnen liegenden Teile des Stehbleches bilden die Pfosten, ein anderer Teil des Stehbleches ergibt die Zugdiagonale. Diese Untersuchung führt zu einer Verdichtung der Nietung in den sog. Knoten, d. h. die Nietteilung an den Enden der Versteifungspfosten und in deren Nähe in der Gurtung ist gegenüber der Normalteilung wesentlich kleiner gehalten.

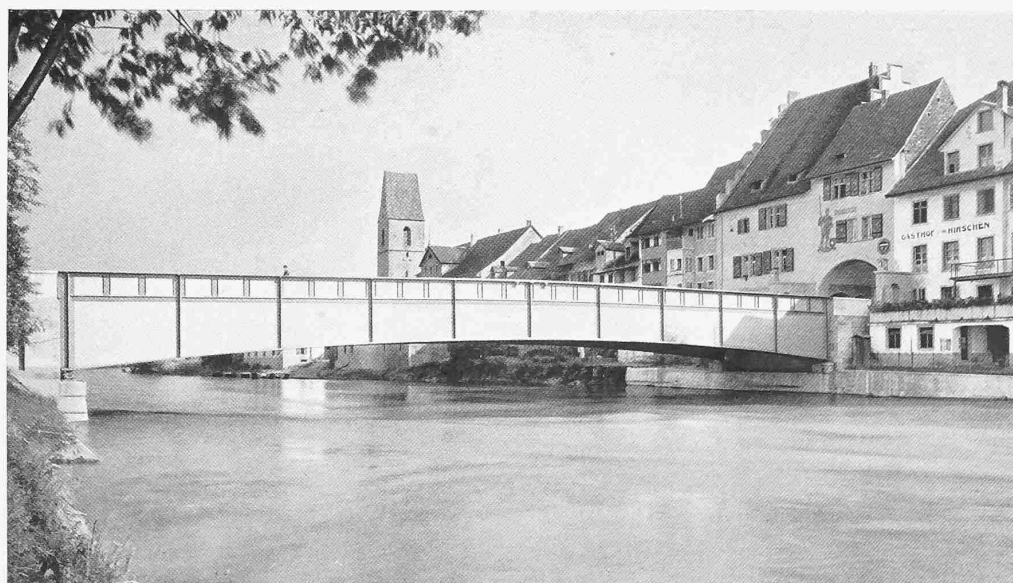
Die maximale Stärke der Lamellen, Gurtwinkel und Stosslaschen zusammen beträgt 130 mm, wofür Nieten von 23 mm Durchmesser ohne Schwierigkeiten zur Anwendung gelangten (Maschinen- und Revolver-Nietung).

¹⁾ Dr. Ing. Friedrich Bleich: „Theorie und Berechnung der eisernen Brücken“. — Berlin, Julius Springer, 1924, Seite 285.

²⁾ Dipl.-Ing. H. Rode, in „Der Eisenbau“ 1916, Seite 214 und ff.



DIE NEUE EISERNE REUSSBRÜCKE IN MELLINGEN
ANSICHT AUS OSTEN, FLUSSABWÄRTS



ANSICHT AUS NORDWEST, FLUSSAUFWÄRTS



DIE NEUE EISERNE REUSSBRÜCKE IN MELLINGEN
BLICK VOM RECHTEN UFER, FLUSSAUFWÄRTS



BLICK DURCH DAS ERWEITERTE ÖSTLICHE STADTTOR

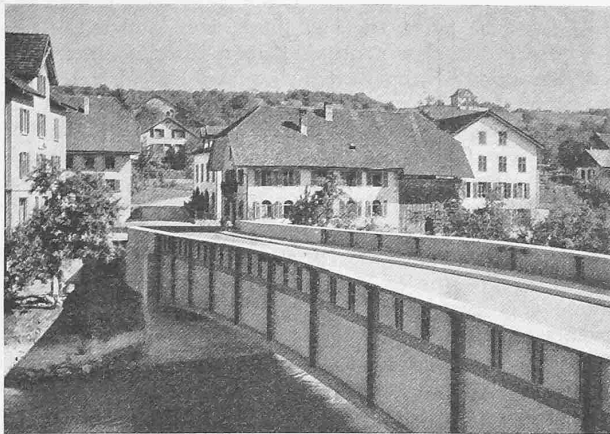


Abb. 4. Blick stadtauswärts.

Querträger, Eckversteifungen, Pfosten und Fahrbahnplatte stützen den gedrückten Obergurt des Hauptträgers. Die Gurtung hat auf Feldlänge als Knicklänge 3,2fache Sicherheit. Die Steifigkeit des elastischen Halbrahmens (ohne Berücksichtigung der Wirkung der Fahrbahnplatte), wurde nach Bleich¹⁾ untersucht; der erforderliche spezifische Halbrahmenwiderstand ergab sich zu 3,95 t, während der vorhandene spezifische Rahmenwiderstand 15,2 t ausmacht, wobei Querträger und Pfosten ziemlich genau hälftig beteiligt sind. Nach der Engesser'schen Formel der Schweizerischen Brückenverordnung ergäbe sich für den Gurt eine Knicklänge gleich der 1,62fachen Feldlänge.

Unterhalt. In neuerer Zeit ist man auf Grund der Erfahrungen mit alten Bauwerken zu der Erkenntnis gelangt, dass schon bei der Anordnung und konstruktiven Durchbildung die Rostgefahr und die Unterhaltskosten bedeutend verkleinert werden können (siehe Richtlinien 4 und 5). Die undurchlässige Eisenbetonfahrbahn schützt die darunter liegenden Teile vor Beschmutzung. Schlecht zugängliche Fugen sind vermieden. An den Brückenenden sind besondere eiserne Fahrbahndilatationen angeordnet. Die vollwandige Ausbildung aller Querschnitte ergibt glattere Oberflächen; die zu streichende Oberfläche beträgt für die Mellinger Reussbrücke nur 9,5 m² pro t Eisengewicht, während die eigentliche, durch die Fahrbahn nicht geschützte Aussenfläche sogar nur 2,9 m² pro t ausmacht. Auf den Zeitpunkt der Vollendung der Brücke kapitalisiert, berechnen sich die Kosten des Unterhaltes des Eisenwerkes mit den heutigen Markt- und Geldverhältnissen auf 5000 Fr., was rd. 4 % des Erstellungswertes der Eisenkonstruktion und nur rd. 2 % der Kosten der Brücke einschl. Widerlager bedeutet. Diese kapitalisierten Unterhaltskosten sollten jeweilen zu den Erstellungskosten zugeschlagen und nach Vollendung des Bauwerkes den Organen übergeben werden, die für den Unterhalt zu sorgen haben.

Kosten. Die vorliegende Ausführung ist rd. 80 000 Fr. billiger zu stehen gekommen als die Eisenbetonbogenbrücke nach der „S. B. Z.“ vom 13. Februar 1926. Die Gesamtkosten, einschl. Zufahrtrampen und Torerweiterung erreichen rd. 350 000 Fr., wovon 121 000 auf die Eisenkonstruktion entfallen. Bauleitung und Projekt der Widerlager: Kantonsingenieur E. Wydler, Aarau; Projekt und Ausführung der Eisenkonstruktion: A.-G. Conrad Zschokke, Eisenbau Döttingen; Ausführung der Widerlager und der Fahrbahndecke: Hoch- und Tiefbau A.-G. Aarau.

Tafel 8 gibt einen Durchblick durch das während des Brückenbaues erweiterte Tor ins Städtchen und gegen das Lenzburgertor. Sie zeigt deutlich, in welcher Weise die Erweiterung des Lenzburgertores, die eine der Aufgaben der nächsten Zeit sein muss, zu geschehen hat, um eine schlanke Führung des Verkehrs zu erreichen.

[Anmerkung der Redaktion. Mit dieser „Erweiterung des Lenzburgertores“ — es gibt Leute die es kurzerhand

abbrechen wollen — wird man sehr vorsichtig umgehen müssen, soll nicht das bisher fast unberührt erhaltene, selten eindrucksvolle und typische Beispiel eines mittelalterlichen Brückenstädtchens geopfert werden].

Das „Armco“-Eisen und seine Verwendung in der Industrie.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass das Puddeleisen früherer Zeiten dem Rosten grossen Widerstand entgegensetzte. Eiserne Gegenstände, die vor 50, 100 oder 1000 Jahren erzeugt wurden, widerstehen oft heute noch der Oxydationswirkung durch die Atmosphäre, während Stahl heutiger Erzeugung schon in relativ kurzer Zeit dem Rost anheimfällt. Diese Tatsache wird belegt durch zahlreiche Funde aus der Römerzeit und aus dem Mittelalter, durch die bekannte 1500 Jahre alte Eisen-Säule in Delhi, deren Untersuchung ergeben hat, dass sie aus nahezu reinem Eisen besteht, und durch heute noch intakte Eisenteile alter Bauwerke. Erwähnt sei ferner der Gasometer von Murdoch bei Birmingham, der 1790 erbaut, im Jahre 1913 immer noch im Dienste stand, sowie der Eiffelturm in Paris, der seit 1889 der Witterung widersteht, obschon er nur alle sieben Jahre neu gestrichen wird. — Im gleichen Sinne spricht die an neuen geschweissten Gegenständen oft beobachtete Tatsache, dass die Schweissnaht der Korrosion besser widersteht, als das übrige Material: Die Schweissnaht wird aus dem reinsten Eisen hergestellt, während das übrige Material in der Regel aus weichem Stahl besteht.

Die Rostwiderstandsfähigkeit des alten Eisens ist von einigen Metallurgen dem Kupfergehalt zugeschrieben worden; ohne den günstigen Einfluss des Kupfers bestreiten zu wollen, scheint diese Erklärung in diesem Falle nicht haltbar zu sein. In der Tat konnten P. A. und L. T. Richardson ihre Theorie, die Haltbarkeit des alten Eisens sei auf dessen Kupfergehalt zurückzuführen, in einer Sitzung des amerikanischen elektro-chemischen Institutes in Atlanta City im April 1921 gegenüber den sehr zahlreichen dagegen ins Feld geführten Tatsachen nicht aufrecht erhalten.

In alten Eisen sind wiederholt Spuren von Kupfer festgestellt worden, die jedenfalls durch die damaligen Herstellungsverfahren hineingerieten. Dass aber dieser geringe Kupfergehalt die Korrosion erschweren oder verhindern soll, ist nicht erwiesen und scheint unwahrscheinlich. Bei vorzüglich haltenden alten Eisen sind oft verschwindend kleine Kupfergehalte festgestellt worden, 0,01 bis 0,04 %, die für das gute Verhalten unmöglich massgebend sein können.

Dr. Cushman vom bekannten Bureau of Standards in Washington kam an Hand eingehender Studien zu dem Schluss, die Korrosion der Eisenmetalle werde durch die Gegenwart von Verunreinigungen und Fremdkörpern begünstigt; diese Metalle widerständen dem Rostangriff umso besser, je näher sie dem chemisch reinen Eisen seien. Dabei betrachtet er als schädliche Beimengungen Metalle wie Mangan, Metalloide wie den Schwefel und schliesslich chemische Verbindungen wie die Schlacken.

Auch die französischen Metallurgen Osmond und Frémont kamen in ihrem Aufsatz „Les Sillons de Corrosion dans les Tôles de Chaudières à Vapeur“¹⁾ zu ganz analogen Schlüssen. Aus diesem Aufsatz sei die nachfolgende Stelle in wörtlicher Uebersetzung angeführt:

„Löcherige Korrosion erscheint in der Form linsenförmiger Aushöhlungen, die, ob gegeneinander scharf abgegrenzt, oder ineinander übergehend, das Metall in verhältnismässig starkem Masse angreifen. Die löcherige Korrosion ist wahrscheinlich mangelnder Gleichmässigkeit in der Zusammensetzung des Metalles zuzuschreiben: wie bekannt, bilden gewisse Verunreinigungen, wie Eisen- oder Mangansulfid, Oxyde, Schlacken, usw. im Metall Einschlüsse, deren Widerstand gegen äussere Einflüsse ein

¹⁾ loc. cit., Seite 187 ff.

¹⁾ Revue de Métallurgie, October 1905, Seiten 775 u. 776.