

DIE BAUTECHNIK

16. Jahrgang

BERLIN, 8. April 1938

Heft 15

Alle Rechte vorbehalten.

Die Entwicklung der italienischen Straßen.

Von Dipl.-Ing. Gotthard Escher, Mailand.

Der Tourist, der Italien vor zehn Jahren gekannt hat und heute zum ersten Male wieder mit seinem Wagen durch das Land fährt, bemerkt eine erstaunliche Verbesserung der Straßen, die beinahe einer Neuschöpfung gleichkommt; und doch sind es zum Teil Straßen, die schon vor 2000 Jahren bestanden, von den ältesten Straßen Europas überhaupt, die auch heute noch die alten römischen Namen tragen, z. B. die Via Appia von Rom nach Brindisi, die Via Aurelia von Rom der Küste des tyrrhenischen Meeres entlang bis nach Ligurien und zur französischen Grenze, die Via Flaminia über den Apennin von Rom nach Rimini usw. Diese Straßen bestanden schon im 3. Jahrhundert v. Chr. Später wurde Aquileja mit Piacenza, Bologna und Rimini durch Straßen verbunden und eine andere erreichte, dem tyrrhenischen Meer folgend, Reggio Calabria. Vom zweiten Jahrhundert an dehnten die Römer ihre Straßen nach den Provinzen aus, in erster Linie natürlich für militärische Zwecke. Gleichzeitig schritt der Ausbau des Straßennetzes in Italien selbst voran; vor allem aber wurden die bestehenden Hauptstraßen zeitgemäß verbessert.

sie als bequeme Steinbrüche betrachtete, die gutes Baumaterial lieferten, Pflanzenwuchs die Fahrbahn überwucherte und Überschwemmungen das ihre taten, um die Fahrbahn unbrauchbar zu machen oder sie so weit zu beschädigen, daß sie nur noch als Saumpfade dienen konnten. Die Belebung des Handels durch die Kreuzzüge brachte auch Anläufe, die Verkehrswege zu verbessern. Einzelne Stadtverwaltungen suchten den Verkehr über ihr Gebiet zu leiten und bemühten sich, die Straßen instand zu halten. Aber das Fehlen jeder großzügigen Verwaltung und andere Ursachen ließen eine wirkliche Besserung der Zustände nicht aufkommen, so daß noch im 14. Jahrhundert Reisen hauptsächlich zu Pferd unternommen werden mußten. Die folgenden Jahrhunderte sahen die Entstehung größerer Herrschaftsgebiete an Stelle der früheren territorialen Zersplitterung; die Regierungen konnten sich wieder mehr der Straßen annehmen; die Kutsche kam damals als Verkehrsmittel auf, und regelmäßige Postdienste wurden eingerichtet. Das Ende des 18. Jahrhunderts brachte bemerkenswerte Fortschritte der Technik. Die



Abb. 1. Staatsstraße bei Torre di Rienzo in Kalabrien.



Abb. 2. Windungen der Staatsstraße bei Acquappassa in Kalabrien.

Unsere Vorstellung von der dauerhaft gebauten Römerstraße bezieht sich auf die Instandsetzungen zur Kaiserzeit. Cäsar ließ die Via Appia ausbauen, Augustus die Via Flaminia, Claudius die Via Valeria, heute Tiburtina genannt. Vespasian ließ an der Via Flaminia am Passo del Furlo den Durchstich machen, durch den heute noch die Straße führt.

Die römischen Straßen hielten sich soviel als möglich über dem Gelände; sie suchten die zu verbindenden Punkte in möglichst gerader Linie zu erreichen, selbst wenn damit bedeutende Arbeiten verbunden waren. Die Breite schwankte zwischen 4 und 7 m; mindestens betrug sie so viel, daß zwei Fuhrwerke aneinander vorbeifahren konnten. Besondere Sorgfalt wurde auf eine dauerhafte Befestigung gelegt. Über die Einzelheiten sind wir durch viele erhaltene Reste unterrichtet; dann kennen wir sie aus der Beschreibung des Vitruv, wonach zur Erzielung einer dauerhaften Decke vier Schichten übereinandergelegt wurden, in einer gesamten Dicke von 1 bis 1,50 m. Die erste Schicht bestand aus großen Steinblöcken, die meist durch Mörtel verbunden waren; dann folgte eine zweite Schicht aus kleineren Steinen in einem Mörtelbett, dann eine dritte Schicht, die man schon als Beton bezeichnen könnte, bestehend aus einem Gemisch von Schotter und Mörtel. Die obere Lage der Hauptstraßen wurde mit Platten aus hartem Gestein gebildet, die genau behauen waren und gut ineinander paßten. Man versprach sich von den so hergestellten Straßen eine lange Lebensdauer bei geringsten Unterhaltungskosten; diese wurden den Besitzern der anliegenden Grundstücke aufgebürdet. Man scheint aber schon damals keine guten Erfahrungen damit gemacht zu haben und zur Einsicht gekommen zu sein, daß auch die beste Straße ständig unterhalten werden muß. Aus Inschriften erfährt man von Straßen, die wegen langer Vernachlässigung in schlechtem Zustande waren, und ihren Ausbesserungen.

In den Stürmen der Völkerwanderung und den folgenden Jahrhunderten zerfielen die dauerhaft gebauten römischen Straßen, weil man

französischen Ingenieure leisteten schon damals im Bau von Straßen und weitgespannten Steinbrücken sehr viel, und was dort erreicht wurde, kam in weitem Maße auch Italien zugute. Die Straßen kamen wieder zu Ehren, und ein regelmäßiger Verkehr entwickelte sich auf neu angelegten Wegen. Der Einfluß der napoleonischen Verwaltung war sehr bedeutend; sie schuf Straßen, die bis vor wenigen Jahren noch als Hauptverkehrswege dienten.

Die Entwicklung der Eisenbahnen brachte ähnliche Verhältnisse wie in anderen Ländern Europas. Das Straßennetz wurde, obwohl der Fernverkehr zum großen Teil auf die Eisenbahnen übergegangen war, erhalten und, wenn auch langsam, verbessert und erweitert. Gerade Italien hat abgelegene Gebirgsgegenden, die für absehbare Zeit nicht damit rechnen konnten, eine Eisenbahn zu erhalten, wo also das Bedürfnis nach Straßen immer noch dringend war. Mehr als anderswo kann man diese Entwicklung in Kalabrien verfolgen, wo auch heute noch nur zwei Eisenbahnlinien längs der Küsten bestehen, die Straßen aber verhältnismäßig mehr ausgebaut wurden als in anderen Landesteilen.

Die Teilung Italiens in sieben Herrschaftsgebiete mit einigen recht rückständigen Regierungen, die vor Beginn der Einigung des Landes im Jahre 1859 bestanden, war der Entwicklung der Straßen nicht so förderlich, wie es den Bedürfnissen entsprach. Auch das junge Königreich, das sich in elf Jahren über die ganze Halbinsel ausgedehnt hatte, konnte sich nicht sogleich mit ganzer Kraft den Straßen widmen. Immerhin sind schon frühzeitig Ansätze festzustellen, die wenigstens eine Neuordnung der Verwaltung schufen. Laut Gesetz vom Jahre 1865 werden die Straßen in drei Klassen eingeteilt: Nationale oder Staatsstraßen, Provinz- und Gemeindestraßen, abgesehen von kleineren Verbindungswegen oder Vizinalstraßen, je nachdem die Unterhaltung dem Staat, der Provinz oder der Gemeindeverwaltung unterstand. Das Gesetz befaßte sich hauptsächlich mit der Instandhaltung, vernachlässigte aber die Herstellung neuer Straßen,

die dem Belieben der betreffenden Verwaltung überlassen war. Die Wirkung der neuen Verordnung war unbefriedigend; es folgten daher weitere Gesetze, die neben einer Verschärfung der Verpflichtungen auch die Zuschüsse des Staates an die Provinzen usw. regelten. Trotz anfänglicher guter Erfolge ließ die Durchführung viel zu wünschen übrig, nicht zuletzt, weil die Anforderungen an die Gemeinden deren Leistungsfähigkeit weit überschritten und die Zuschüsse nicht genügten. Die verschiedenen Regionen hatten auch nicht dieselben Bedürfnisse. Der Süden und die Inseln waren gegenüber dem Norden weit im Rückstande, nicht bloß was die vorhandenen Straßen anbelangte, sondern auch hinsichtlich des Wohlstandes der Bevölkerung und der Leistungsfähigkeit der örtlichen Verwaltungen.

Abb. 1 bis 3¹⁾ mögen einen Begriff davon geben, mit welchen Geländeschwierigkeiten z. B. der Bau von Straßen in Kalabrien rechnen mußte. Es handelt sich dabei um Straßen, die in der Zeit von 1922 bis 1926 angelegt wurden.

Die Einteilung der Straßen nach Klassen war auch nicht immer den Bedürfnissen des Landes entsprechend gewählt. Eine eigentümliche Erscheinung war, daß Straßen parallel zur Eisenbahn nicht als Staatsstraßen betrachtet wurden, so die Via Emilia trotz ihres bedeutenden Verkehrs, obwohl sie durch eine ganze Reihe von Provinzen hindurchführte, nur weil sie auf viele Kilometer neben der Linie Piacenza—Rimini einherläuft. Andere Straßen von großer Bedeutung unterstanden ebenso vielen Provinzen, als von ihnen berührt wurden, und jede behandelte die Straße nach ihrem Gutdünken. Kennzeichnend war die Unterbrechung der Via Aurelia durch den Ombrone in der Toskana, der noch 1925 durch eine Fähre überschritten wurde, weil der Bau einer Brücke die Leistungsfähigkeit der Provinz Grosseto überschritt.

Man darf jedoch nicht etwa wegen einzelner Unzulänglichkeiten, sondern muß vielmehr wegen der unzumutbaren Anwendung der Gesetze, ferner wegen der Rückstände von notwendigen Verbindungen die Entwicklung des Straßennetzes in der Zeit von der Einigung Italiens bis in das erste Jahrzehnt unseres Jahrhunderts überhaupt als ungenügend ansehen. Erst als das Automobil anfang, ein Verkehrsmittel ersten Ranges zu werden, als man Waren auf große Entfernungen auf Kraftwagen verfrachtete, als ganze Wagenzüge mit einer den Eisenbahnen nur

¹⁾ Entnommen aus einer Schrift des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten über Straßenbauten in Kalabrien.



Abb. 3. Viadukt mit Futtermauern der Staatsstraße bei Pazzano (Kalabrien).

wenig nachstehenden Geschwindigkeit über die Straßen rollten, sah man sich von der Entwicklung des Verkehrs auf den Straßen überrascht und mußte feststellen, daß andere Staaten ihre Straßen viel früher den neuen Bedürfnissen angepaßt hatten. Das war der Stand der Dinge um 1927/28. Für die rasche Zunahme der Motorisierung der Transporte sind einige Zahlen kennzeichnend: Im Jahre 1923 zählte man im ganzen an Motorrädern, Personenkraftwagen, Lastwagen usw. 120 000 Stück, im Jahre 1936 waren es 600 000, und die Zahl nimmt immer noch zu. Der Staat hat den Rückgang des Frachttransportes auf den Eisenbahnen gespürt und zu ihrem Schutze eine Steuer für die auf Kraftwagen verfrachteten Waren eingeführt; andererseits aber der Staat selbst für Verbesserung der

Straßen sorgen und förderte dadurch wieder den Automobilverkehr. Auch der Touristenverkehr hatte so stark zugenommen, daß ihm Rechnung getragen werden mußte. Was früher auf den italienischen Straßen so außerordentlich storte, war der Staub. Rühmliche Ausnahmen sollen auch hier gewürdigt werden: Die Provinzen Milano und Bologna hatten schon 1925 viele km staubfreie Straßen mit asphaltierten Decken. In jene Epoche fiel der Bau der ersten Autostraßen: 1924 entstanden die ersten, hauptsächlich dem Personenverkehr dienenden Autostraßen von Milano nach Como, nach Varese und Sesto Calende. Der Ausflugverkehr von der lombardischen Hauptstadt nach den Seen hatte so zugenommen,

daß diese Straßen einem wirklichen Bedürfnis entsprachen. In gewissem Sinne waren diese Autostraßen, die von Gesellschaften mit staatlichem Zuschuß gebaut wurden, ein Rückschritt; der Staat erteilte die Konzession, und die Gesellschaft erhob Gebühren, die den früheren Straßenzöllen entsprachen; das Zurückgreifen auf diese veraltete Steuerform stand im Gegensatz zu den Grundsätzen der neuzeitlichen Gesetzgebung über die Benutzung des öffentlichen Weges. Die Durchführung eines Netzes von Autostraßen über die ganze Halbinsel konnte auch nicht die nächste Lösung der brennenden Frage sein; der Verkehr ist doch erst in einzelnen Gegenden so groß, daß er Autostraßen rechtfertigt.

Dagegen brachte das Jahr 1928 eine durchgreifende Neuordnung der Verwaltung der Straßen. Die faschistische Regierung griff mit der ihr eigenen Tatkraft ein, um das ganze Straßennetz, besonders aber die wichtigen Hauptstraßen zu verbessern. Im Sommer 1928 wurde die Azienda Autonoma Statale della Strade (abgekürzt AASS) ins Leben gerufen. Die deutsche Übersetzung lautet wörtlich: „Selbständige staat-



Abb. 4. Übersichtskarte von Italien mit Angabe der Staatsstraßen. Die Hauptverkehrsstraßen sind mit dicken Linien angegeben.

liche Gesellschaft für die Straßen", gibt jedoch den Sinn nicht so deutlich wieder wie der kürzere italienische Ausdruck. Es ist ein staatliches Unternehmen; selbständig ist die Behörde insofern, als sie mit dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten nur dadurch verbunden ist, daß der Minister gleichzeitig Vorsitzender der AASS ist. Vom Staat werden ihr bestimmte Summen zur Verfügung gestellt, über die sie verfügen kann. Mit dem Gesetz, das die neue Gesellschaft ins Leben rief, wurde auch eine neue Einteilung sämtlicher Straßen in Staats-, Provinz- und Gemeindestraßen geschaffen. 107 Hauptstraßen wurden als Staatsstraßen bezeichnet; jede erhielt eine Nummer und einen Namen; man begann damit bei den von Rom ausgehenden Straßen: Nr. 1 Via Aurelia, Nr. 2 Via Cassia, Nr. 3 Via Flaminia, Nr. 4 Via Salaria, Nr. 5 Via Tiburtina, Nr. 6 Via Casilina, Nr. 7 Via Appia, Nr. 8 Via Ostiense, und dann folgen die übrigen Straßen der Halbinsel, der Inseln und schließlich die kurzen Strecken bei Zara, dem am Ostufer des Adriatischen Meeres gelegenen kleinen italienischen Gebiete. Die Bezeichnungen Provinz- und Gemeindestraßen blieben für die auch nach der Neuordnung noch unter der Verwaltung der Provinzen bzw. der Gemeinde stehenden Straßen.

Die Staatsstraßen hatten bei der Übernahme eine Länge von rd. 20 600 km; nach Fertigstellung einiger weiterer Strecken werden es etwa 21 000 km sein; namentlich in Süditalien waren noch einige Straßen im Bau, der durch die frühere Verwaltung zu Ende geführt werden sollte.

Die nebenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Straßen; sie sind eingeteilt nach Kategorien und nach Regionen. Die Staatsstraßen sind nach dem letzten Ausweise der AASS vom 31. Dezember 1937 angegeben. Die Angaben für die Provinz- und Gemeindestraßen beziehen sich auf den Stand vom Jahre 1933. Aus der Übersicht geht hervor, daß das Straßennetz auf die einzelnen Regionen sehr ungleich verteilt ist. Die Länge, bezogen auf die Fläche von 100 km², nimmt stark ab, je

Verteilung des Straßennetzes in Italien auf die einzelnen Landschaften *)

Landschaft	Flächeninhalt			Bevölkerung	Länge der Straßen				Entwicklung des Straßennetzes bezogen auf							
	gesamte Fläche km ²	Verteilung auf			Staatsstraßen km	Provinzstraßen km	Gemeindestraßen km	zusammen km	100 km ² Fläche				10 000 Einwohner			
		Ebene	Berg- u. Hügel-land						Staatsstraßen km	Provinzstraßen km	Gemeindestraßen km	zus. km	Staatsstraßen km	Provinzstraßen km	Gemeindestraßen km	zus. km
Piemont	29 353	22	78	3 513 501	1455	4372	16 068	21 796	5	14	55	74	4	12	46	62
Lombardien	23 741	45	55	5 846 310	1062	3059	15 643	19 764	4	13	66	83	2	5	27	34
Ligurien	5 436		100	1 472 393	448	119	2 006	3 143	8	13	37	58	3	5	14	22
Süd-Tirol	13 652	49	100	669 121	870	282	5 316	6 468	6	2	39	47	13	4	80	97
Venezien	25 517	49	51	4 296 256	1436	2052	18 603	22 101	6	8	73	87	3	5	43	51
Jstrien u. Zara	8 878	5	95	980 039	789	253	4 267	5 309	9	3	48	60	8	3	43	54
Emilia	22 135	49	51	3 242 825	1128	3178	15 322	19 628	6	14	59	89	3	10	46	59
Ober-Italien	128 712	32	68	20 120 585	7188	13 846	77 235	98 239	6	11	60	77	4	7	38	49
Toscana	22 943	9	91	2 978 099	1406	3 523	9 006	13 935	6	15	39	60	5	12	30	47
Marken	9 688		100	1 280 221	635	1698	4 384	6 717	7	17	45	69	5	13	34	52
Umbrien	8 497		100	1 228 109	493	659	2 043	3 195	6	8	24	38	7	9	28	44
Latium	17 180	12	88	2 666 218	988	2 441	3 422	8 851	5	14	32	51	3	9	21	33
Mittel-Italien	58 308	7	93	7 652 647	3552	8321	20 855	32 698	6	14	36	56	5	11	27	43
Abruzzen	15 412		100	1 605 713	1380	3274	1 509	6 133	9	21	10	40	9	20	9	38
Kampanien	13 607	24	76	3 714 136	1000	3 428	2 859	7 287	7	26	21	54	3	9	8	20
Apulien	19 273	32	68	2 644 766	1231	3 653	2 713	7 597	6	19	14	39	5	14	10	29
Kalabrien	9 987	8	92	544 941	1000	130	397	2 136	10	7	4	21	19	13	7	39
Lukanien	15 031		100	1 778 648	1199	2034	1 396	5 196	12	13	9	34	10	11	8	29
Unter-Italien	73 260	14	86	10 288 222	6419	13 119	8 819	28 352	9	18	12	39	6	13	8	27
Sizilien	25 710	14	86	4 022 341	2068	3 070	1 647	7 385	8	14	7	29	5	9	4	18
Sardinien	24 039	18	82	1 031 454	1439	1 503	2 813	5 755	6	6	12	24	14	14	27	55
Inseln	49 799	16	84	5 059 795	3507	5173	4 460	13 140	7	10	9	26	7	10	9	26
ganz Italien	310 079	20	80	43 421 219	20 636	40 129	111 364	172 429	7	13	36	56	5	9	26	40

*) Diese Tabelle ist entnommen einem Aufsatz von Prof. Vezzani in der Zeitschrift „L'Ingegnere“ 1937, Heft 6

weiter man von Norden nach dem Süden kommt; sehr im Rückstand sind auch die Inseln. Man geht nicht fehl, wenn man diese Zahlen als Maßstab für die allgemeine Entwicklung der einzelnen Landschaften ansieht. Der Charakter des betreffenden Landes spielt dabei eine große Rolle; die Gebirgsgegenden, die ohnehin geringeren Verkehr haben, wo die Kosten für Bau und Instandhaltung der Straßen steigen, sind zurückgeblieben, am meisten Kalabrien und Sardinien. Interessant sind auch die Verschiedenheiten zwischen den einzelnen Regionen, wenn man die Länge der Straßen mit der Bevölkerungszahl vergleicht. Abb. 4 gibt eine Übersicht über das Netz der Staatsstraßen. (Schluß folgt.)

Alle Rechte vorbehalten.

Steinmauerwerk bei Brückenbauten.

Von G. Schaper.

(Schluß aus Heft 13.)

Die Grenzen zwischen den verschiedenen Mauerwerksarten, dem Findlingsmauerwerk, dem gewöhnlichen Bruchsteinmauerwerk, dem hammerrechten Bruchsteinmauerwerk, dem unregelmäßigen Schichtenmauerwerk, dem regelmäßigen Schichtenmauerwerk und dem Quadermauerwerk, sind nicht fest gezogen.

Es gibt viele Spielarten von den einzelnen Mauerwerksarten, und in den Grenzgebieten gehen die Mauerwerksarten ineinander über, so daß man oft nicht weiß, ob man ein Mauerwerk zu der einen oder zu der anderen Mauerwerksart rechnen soll.

Zum Beispiel wird man oft zweifelhaft sein, ob man ein Mauerwerk als ein hammerrechtes Bruchsteinmauerwerk oder als ein unregelmäßiges Schichtenmauerwerk ansprechen soll, oder ob man ein Mauerwerk zu dem regelmäßigen Schichtenmauerwerk oder zu dem Quadermauerwerk zählen soll.

Ein regelmäßiges, sauberes Schichtenmauerwerk wird sich oft äußerlich gar nicht von einem Quadermauerwerk unterscheiden. Nur der am Bau unmittelbar Beteiligte wird sagen können, ob es sich um ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk oder um ein Quadermauerwerk handelt.

Streng genommen, ist Quadermauerwerk nur ein Mauerwerk, dessen Steine nach Zeichnung in ganzer Tiefe bearbeitet und nach einem Versatzplan vermauert sind. Beim regelmäßigen Schichtenmauerwerk ist beides nicht nötig. Häufig werden aber die Steine eines regelmäßigen Schichtenmauerwerks, das

also nicht in ganzer Tiefe nach Zeichnung bearbeitet ist, nach einem Versatzplan vermauert. In diesem Falle ist die Grenze zwischen regelmäßigem Schichtenmauerwerk und Quadermauerwerk verwischt.

Bei Pfeilern, Widerlagern und Stürnmauern von Brücken genügt stets ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk. Will man dessen Aussehen noch verbessern, so wird man es nach einem Versatzplan herstellen. Ein echtes Quadermauerwerk ist eigentlich nur für die Gewölbe nötig, die in großen Steinen hergestellt werden sollen, und für Gesimse, Konsolsteine, Abdeckplatten, Brüstungen u. dgl.

Abb. 24 zeigt einen der großen Pfeiler der zweigleisigen Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Ruhrort (RBD Essen). Das Gesims, der über dem Gesims liegende obere Teil des Pfeilers und die beiden Vorköpfe sind mit Quadern verkleidet, während das Mauerwerk der Seitenflächen unter dem Gesims ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk ist, dessen Schichtenhöhe halb so groß ist wie die der Quader der Vorköpfe.

Man gibt heute den Pfeilern im allgemeinen einfachere Formen, als sie der Pfeiler der Rheinbrücke unterhalb Ruhrort aufweist. Es ist aber nicht zu bestreiten, daß die Gliederung dem Pfeiler ein ansprechendes Aussehen verleiht. Der obere Teil des Pfeilers, aus dem die großen Auflagersteine nur wenig hinausragen, hat senkrechte Seitenflächen. Unter dem kräftigen Gesims haben die Seitenflächen Anzug, der wegen der großen, den

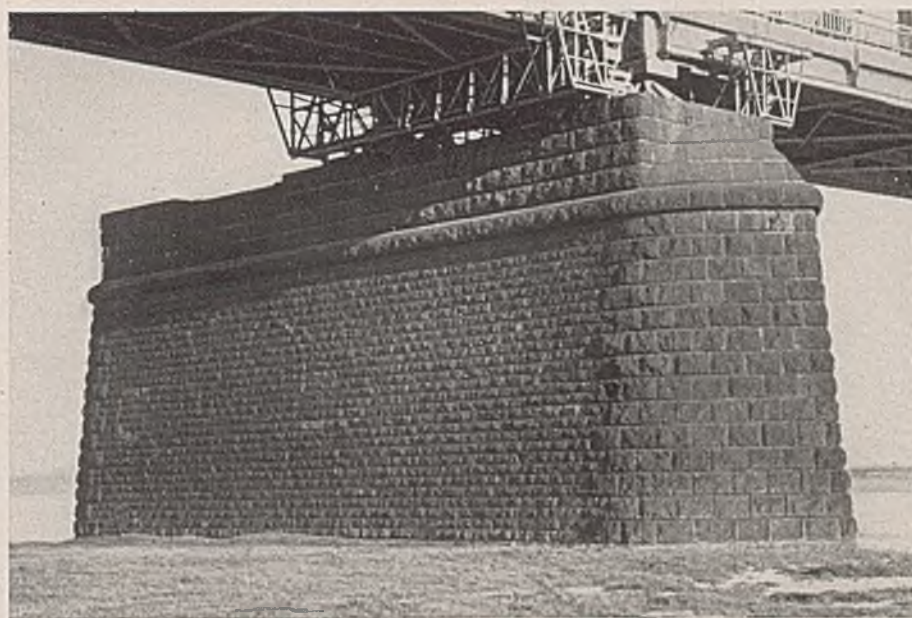


Abb. 24. Einer der großen Pfeiler der zweigleisigen Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Ruhrort.



Abb. 25. Werrabrücke bei Hedemünden.



Abb. 26. Pfeiler der Werrabrücke.



Abb. 27. Einzelheiten des Mauerwerkes der Pfeiler der Werrabrücke.

Pfeiler beanspruchenden Bremskräfte nötig ist. Die Pfeilervorköpfe sind der Stromlinienform angepaßt. Über dem Gesims vermittelt eine Kappe den Übergang zwischen dem Vorkopf und dem oberen Teil des Pfeilers. Alle Steine mit Ausnahme der Steine der Kappe haben Bossen. Die Steine der Kappe sind gespitzt.

Das Mauerwerk der Pfeiler der Reichsautobahnbrücke über das Werratal bei Hedemünden (OBR Kassel) (Abb. 25) besteht aus Sandsteinen aus dem Solling und von der oberen Weser. Die Ansichtflächen des Mauerwerks zeigen ein buntes Farbenspiel von Weiß, Gelb und Rot. Oben ist der Pfeiler mit einem Gesims aus dunklen Sandsteinen gekrönt. Das Mauerwerk ist ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk mit großen Ecksteinen, die doppelt so hoch sind wie die anderen Steine (Abb. 26). Alle Steine sind gekrönelt und mit Randschlag versehen (Abb. 27)⁹⁾; sie sind durchweg nach einem Versatzplan vermauert.

Ein glatt bearbeitetes Sandsteinmauerwerk mit überall durchlaufenden waagerechten Fugen und mit nur wenig voneinander verschiedenen Schichtenhöhen ist bei der Überführung der Reichsautobahn über eine Straße bei Bayreuth ausgeführt worden (OBR Nürnberg) (Abb. 28). Die

⁹⁾ Über die Bearbeitung des Mauerwerks kann nachgelesen werden in dem ausgezeichneten Buche: „Mauerwerk“ von Werner Lindner und Friedrich Tamms. Berlin 1937, Verlag Alfred Metzner.

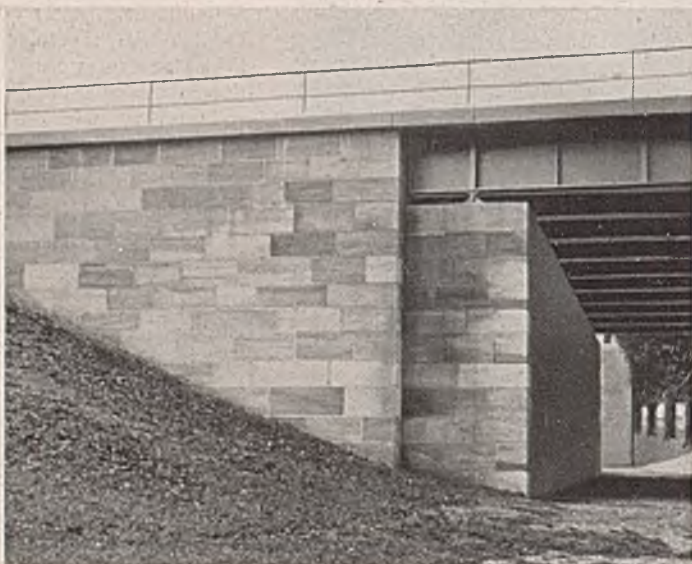


Abb. 28. Überführung der Reichsautobahn über eine Straße bei Bayreuth.

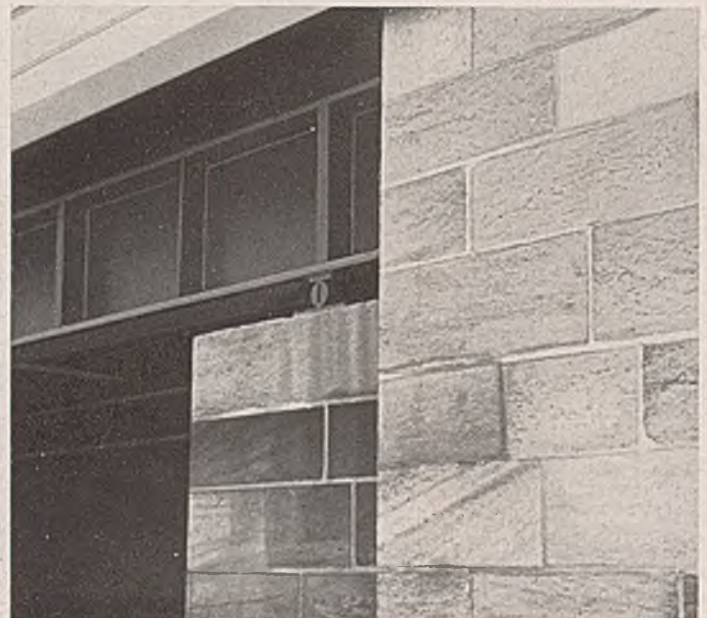


Abb. 29. Einzelheiten des Mauerwerkes in Abb. 28.

Steine, die eine gelbliche Farbe mit verschiedener Tönung haben, stammen aus einem Bruch in der Nähe von Bayreuth; sie sind gespitzt und ohne Randschlag bearbeitet (Abb. 29). — Die Pfeiler des Kreuzungsbauwerkes der Reichsautobahn bei Herrndorf (Abb. 30) haben ein ähnliches Mauerwerk wie das eben beschriebene. Es besteht aus Jenaer Kalkstein.



Abb. 30. Pfeiler des Kreuzungsbauwerkes bei Herrndorf.

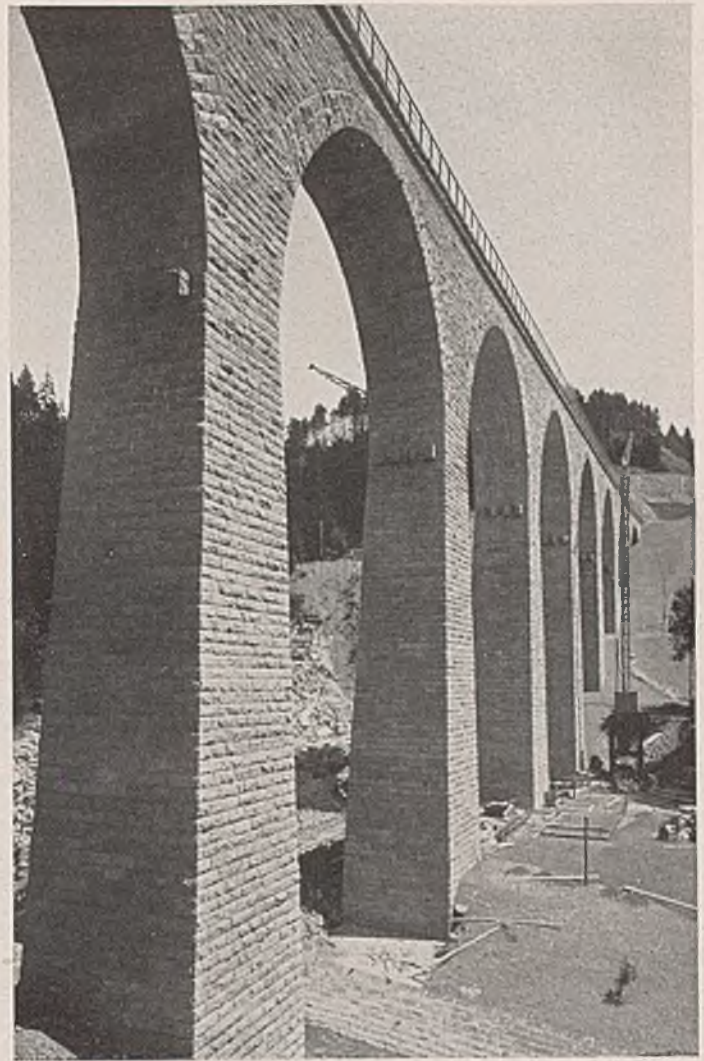


Abb. 34. Ravennaviadukt.

Wir kommen nun zu Brückenbauwerken mit Gewölben.

Abb. 31 stellt einen gewölbten Durchlaß einer Wegeunterführung dar. Das Gewölbe ist nur am Anfang auf eine Tiefe von etwa 1,5 m aus kräftigen Sandsteinen gemauert, im übrigen besteht es aus Beton. Die Gewölbesteine sind bis auf die Kämpfersteine nicht geteilt, ihre Begrenzung auf der der Leibung abgekehrten Seite ist ziemlich unregelmäßig. Das Verkleidungsmauerwerk der Parallelfügel ist ein unregelmäßiges und ziemlich rau gehaltenes Schichtenmauerwerk; es ist oben von einer kräftig hervortretenden Abdeckplatte aus Sandstein gesäumt. Obgleich das Mauerwerk durch seine Behandlung die untergeordnete Bedeutung des Bauwerks betont, ist der Eindruck doch sehr ansprechend und lebendig.

Ein älteres, sehr schönes gewölbtes Bauwerk aus Granit ist der Eisenbahnviadukt bei Bautzen (RBD Dresden) (Abb. 32). Das Mauerwerk

der Pfeiler, Stirnmauern und Gewölbe ist ein Quadermauerwerk aus Bautzener Granit verschiedener Farbe. Die Höhe der Schichten ist überall gleich. In den Schichten wechseln lange und kurze Steine gleichmäßig ab, und zwar so, daß die kurzen Steine der einen Schicht über den Mitten der langen Steine der nächsten Schicht liegen. Hierdurch und durch die verschiedenen Farben der Steine ist das Mauerwerk sehr lebhaft. Bei den Gewölben ist jeder zweite Stein einmal geteilt (Abb. 33). Alle Steine sind in der Ansichtfläche gespitzt. Durch Vorsprünge, Gesimse, Konsolen

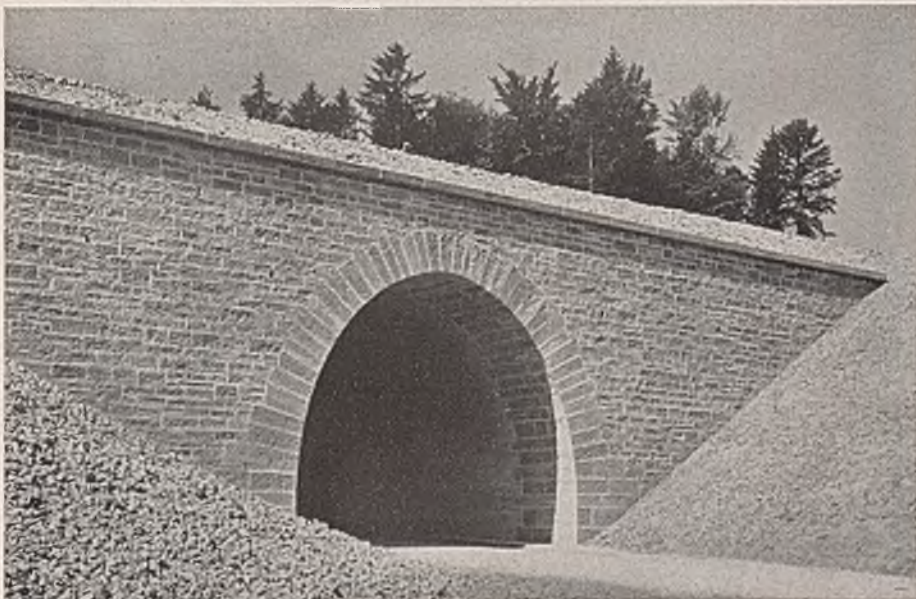


Abb. 31. Gewölbter Durchlaß mit Sandsteinverkleidung.



Abb. 32. Eisenbahnviadukt bei Bautzen.

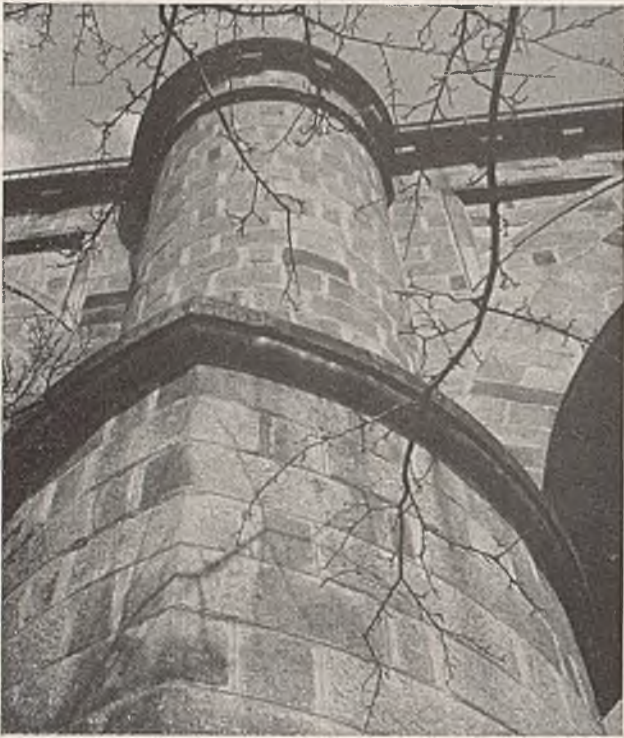


Abb. 33. Einzelheiten eines Pfeilers der Eisenbahnbrücke bei Bautzen.

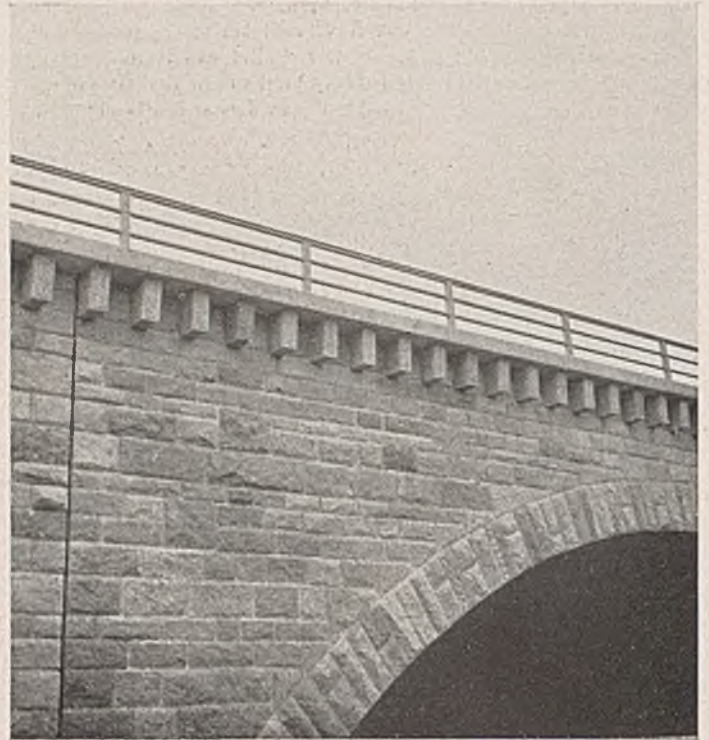


Abb. 39. Einzelheiten des Mauerwerkes des Saaleviaduktes bei Lehesten.

und Verzierung der Zwickel ist das Bauwerk reich gegliedert, ohne daß das Bauwerk die Einheitlichkeit verliert, und ohne daß der Eindruck des Kleinlichen entsteht.

Der gewölbte Viadukt, der die Höllentalbahn über die Ravennaschlucht im Badischen Schwarzwald führt⁷⁾ (RBD Karlsruhe) (Abb. 34), ist

⁷⁾ Bautechn. 1928, Heft 38.

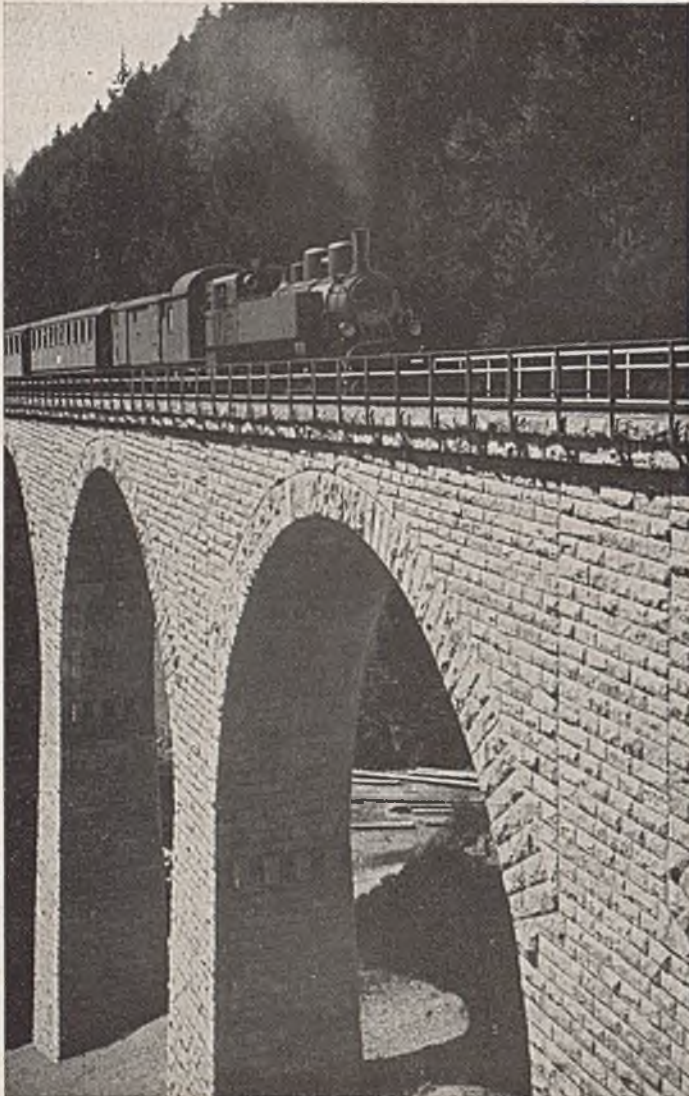


Abb. 35. Ravennaviadukt.

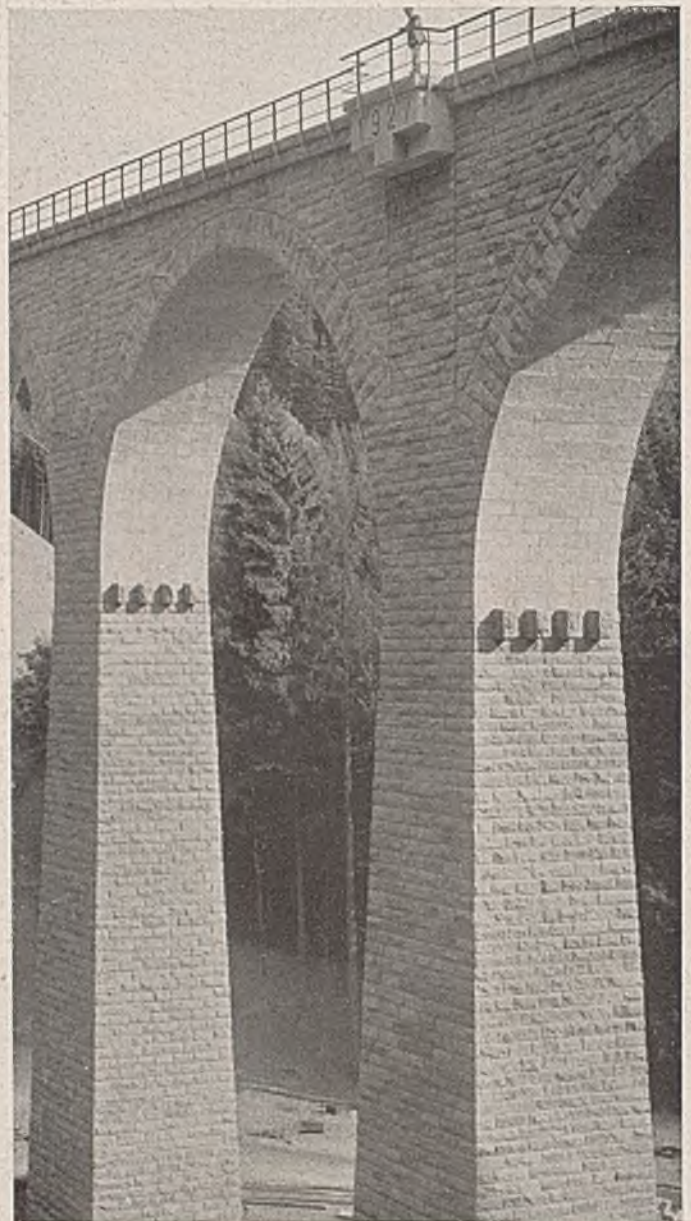


Abb. 36. Ravennaviadukt.

aus Schwarzwälder Granit gemauert. Das Mauerwerk der Pfeiler ist ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk mit ganz durchgehenden waagerechten Fugen und mit fast gleichen Schichtenhöhen. Das Mauerwerk der Stirnmauern ist durch senkrecht durchgehende Fugen über den Kämpfern unterbrochen (Abb. 35), die besonders noch dadurch auffallen, daß die waagerechten Fugen an die senkrechten Fugen versetzt sind. Die senkrechten Fugen sind mit Rücksicht auf das Schwinden des Hintermauerungsbetons und auf die Bewegungen der Kämpfer gewählt worden. Man kann diese störenden Fugen durch Anordnungen vermeiden, die bei Abb. 40 beschrieben werden. Alle Steine der Pfeiler und Stirnmauern sind in der Ansicht geboßt. Auch die Stirnansichten der Gewölbesteine sind mit Bossen versehen. Die Leibungsflächen der Gewölbe sind selbstverständlich glatt gehalten, damit sie satt auf der Schalung des Lehrgerüsts aufliegen (Abb. 36). Die Lehrgerüste waren auf je vier am Kämpfer aus den Pfeilern hervorspringende Granitquader abgestützt.

Die Reichsautobahn überquert das Friesenbachtal auf sieben halbkreisförmigen Gewölben (OBR Dresden) (Abb. 37). Das Mauerwerk der Pfeiler und der Stirnflächen ist ein unregelmäßiges Schichtenmauerwerk aus kleineren plattigen Theumaer und Pillmannsgrüner Schiefersteinen ver-



Abb. 37. Reichsautobahnbrücke über das Friesenbachtal.



Abb. 38. Saaleviadukt bei Lehesten.

Ein ähnliches Bauwerk wie die Saalebrücke bei Lehesten ist der Reichsautobahnviadukt über das Waschmühlal (OBR Frankfurt a. M.) (Abb. 40). Die Verkleidung der Pfeiler und Stirnmauern und die Gewölbe bestehen aus rotem Sandstein aus der Pfalz. Das Mauerwerk der Pfeiler

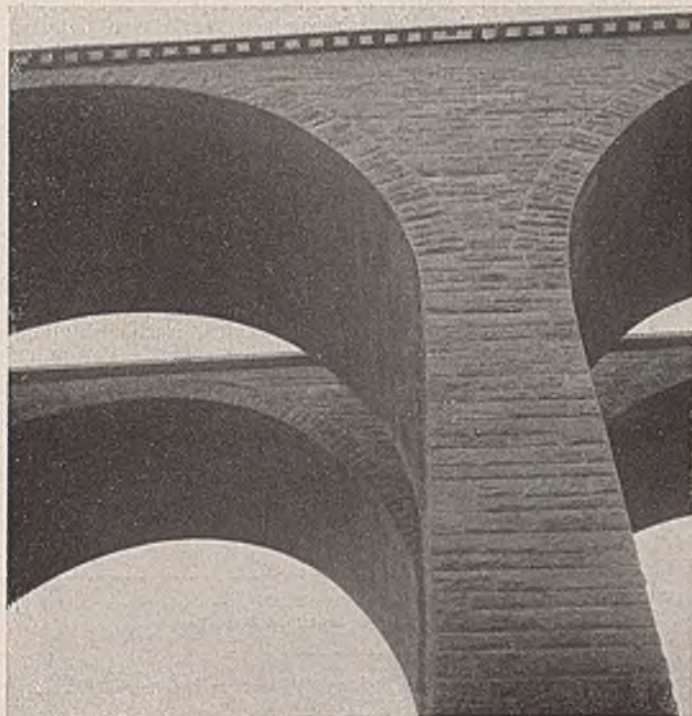


Abb. 40. Waschmühlalbrücke.



Abb. 41. Einzelheiten des Mauerwerkes der Pfeiler der Waschmühlalbrücke.

schiedener Farbe. Aus größeren Steinen von denselben Brüchen sind die Stirnen der Gewölbe hergestellt. Der übrige Teil der Gewölbe besteht aus Granitquadern. Das Aussehen des Viaduktes mit den kleinen bunten Steinen ist außerordentlich lebhaft und ansprechend. — Der schöne Saaleviadukt bei Lehesten (OBR Nürnberg) (Abb. 38), der die Reichsautobahn über das Saaletal führt, hat ein Mauerwerk aus Granit, der aus dem Bayerischen Wald und aus dem Fichtelgebirge stammt. Das Verkleidungsmauerwerk der Pfeiler und Stirnmauern

ist kein reines, regelmäßiges Schichtenmauerwerk, weil einzelne größere Steine die durchlaufenden waagerechten Fugen unterbrechen (Abbild. 39). Die Gewölbesteine sind teilweise unterteilt. Auch bei diesem Viadukt sind über den

Kämpfern durchlaufende senkrechte Fugen angeordnet. Sie treten hier weniger als bei dem Ravensaviadukt (s. Abb. 35) in die Erscheinung, weil die waagerechten Fugen an den senkrechten Fugen nicht versetzt sind. Die Abdeckplatten der Stirnmauern werden von Konsolsteinen aus Granit getragen.

und Stirnmauern ist ein regelmäßiges Schichtenmauerwerk; die waagerechten Fugen laufen durch, nur an den Ecken der Pfeiler (Abb. 41) sind einzelne große Steine mit einer Höhe, die doppelt so groß ist wie die der übrigen, eingefügt. Die senkrechten durchlaufenden Fugen über den Kämpfern sind vermieden. Um Risse beim Schwinden des Hintermauerungsbetons zu verhüten, sind in den Stirnmauern über der Mitte der Pfeiler unauffällige Zickzackfugen angeordnet, die mit Kalkmörtel geschlossen sind

Alle Rechte vorbehalten.

41. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins.

(Schluß aus Heft 14.)

In seinem Vortrag „Natursteinbrücken der Reichsautobahnen“ zeigte Reichsbahnoberrat Staudinger, Oberste Bauleitung der Reichsautobahnen Nürnberg, wie diese in den letzten Jahrzehnten so sehr vernachlässigte Bauweise durch die Bauten der Reichsautobahnen zu neuer Wirkung gekommen ist. Bilder eindrucksvoller Bauwerke zogen an dem Auge der Zuhörer vorüber. Der Redner erläuterte Verwendung und Bearbeitung der verschiedenen Steinarten, wie sie dem Wesen des Steins und des Bauwerks angepaßt sein müssen, vor allem aber auch der Landschaft, in der das Bauwerk errichtet wird. Eine alte, fast vergessene Handwerkskunst ist wieder zu neuem Leben erwacht, und gerade besonders notleidenden Gebieten unseres Vaterlandes, wie z. B. der bayerischen Ostmark, konnten durch diese Bauten Arbeit und Brot gebracht werden.

Prof. Dr.-Ing. Gehler, Dresden, sprach über „Hypothesen und Grundlagen für das Schwinden und Kriechen von Beton“¹⁾. Das Schwinden des Betons ist schon lange bekannt, in der Berechnung von Eisenbetontragwerken wird ihm durch Annahme eines entsprechenden Temperaturabfalls Rechnung getragen. Das Kriechen, d. h. das Schrumpfen des Betons unter der Einwirkung langandauernder Belastung wird erst seit einer Reihe von Jahren untersucht. Es wird beeinflusst durch Temperatur und Luftfeuchtigkeit, daher müssen Untersuchungen in Klimaräumen durchgeführt werden. Der Redner berichtete über seine Forschungen, die sich auf den Hypothesen von Freyssinet aufbauen und diese erweitern. Diese Hypothesen führen das Schwinden und Kriechen auf die Wirkung der molekularen Kapillarkräfte zurück. Der Redner verweist auf seine Veröffentlichung in der Bautechnik 1938, Heft 10/11, S. 143 ff., die demnächst noch fortgesetzt werden soll. Als Ziel der weiteren Forschung wird es bezeichnet, durch Wahl der Betonzusammensetzung die Größe

des Schwindens und Kriechens beherrschen zu lernen, so daß man, ähnlich wie beim Schwinden, auch das Kriechen des Betons in der Berechnung durch Annahme eines entsprechenden Temperaturabfalls berücksichtigen kann. Die modernen weitgespannten Hallenbauten haben zur Entwicklung von Eisenbetonfachwerkträgern angeregt, über die Dr.-Ing. Finsterwalder, Firma Dyckerhoff & Widmann KG., Berlin, berichtet. Der Grundgedanke, der von dieser Firma entwickelten Bauweise besteht darin, die Druckstäbe in Eisenbeton herzustellen, die Zugstäbe dagegen aus Rundstahlbündeln, die mit Ankerplatten in den Druckstäben verankert sind, und die erst dann zum Schutze gegen Rost mit Beton ummantelt werden, wenn nach dem Ausrüsten die ständige Last aufgebracht ist. Einzelheiten der Ausführung, wie Knotenpunktbildung, Verankerung der Eisen und Lage der durchgehenden zu den abgelenkten Eisen, wurden durch Lichtbilder erläutert; Lichtbilder von ausgeführten Hallen mit Trägern von 30 bis 80 m Stützweite zeigten die schon häufige Anwendung dieser Bauweise, mit der gegenüber dem Stahlbau bis zu 50% Stahl erspart werden kann.

Wichtig für die Wirkung eines Betonbauwerks ist die „Oberflächenbehandlung unverkleideter Beton- und Eisenbetonbauten“. Reichsbahnoberrat Ernst, Reichsbahndirektion Berlin, hob die Bedeutung dieser Bearbeitung für den Betonbau besonders hervor. Eine Zeit, die die Schönheit des Natursteinmauerwerks wieder entdeckt hat, verlangt auch vom Betonbau eine möglichst warme und farbenfrohe Oberfläche seiner Bauwerke. Durch die steinmetzmäßige Bearbeitung werden die groben Zuschläge aufgespalten. Durch die besondere Auswahl der Zuschlagstoffe, besonders der Grobzuschläge, kann die Farbwirkung des steinmetzmäßig bearbeiteten Betons so beeinflusst werden, daß die Wirkung der Betonoberfläche derjenigen des Natursteins sehr nahe kommt. Zahlreiche Lichtbilder von Bauten der Reichsautobahnen bewiesen die gute Flächenwirkung bearbeiteter Betonbauwerke.

Über „Neuere Eisenbetonsilobauten“ sprach Prof. Dr.-Ing. Dörr, Karlsruhe. Lichtbilder von Eisenbetonsilos und solchen aus bewehrtem

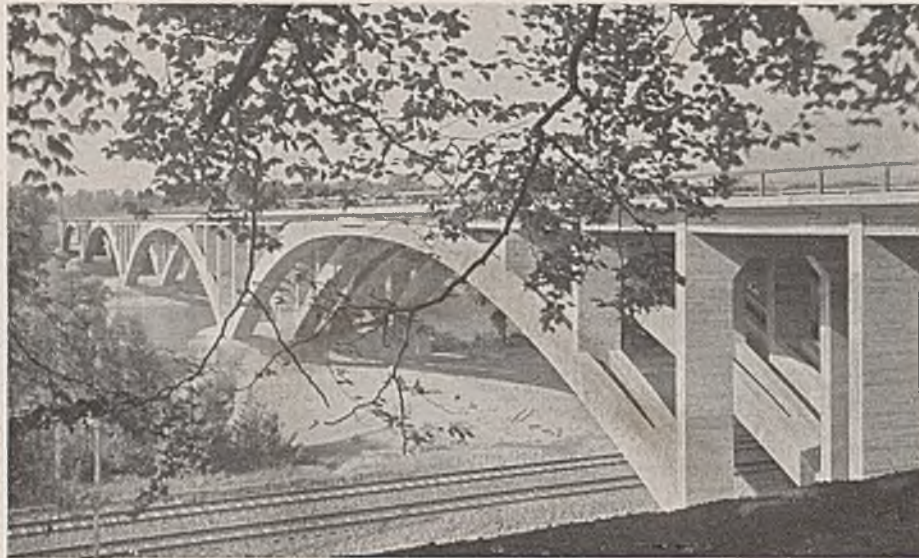
¹⁾ Vgl. Vorbericht zum 2. Kongreß der Internationalen Vereinigung für Brückenbau und Hochbau 1936, S. 205, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

und geringe Bewegungen zulassen. Sie haben sich bis jetzt gut bewährt. Auch solche Fugen wird man nicht nötig haben, wenn die Hintermauerung aus Bruchsteinen besteht. — Die vorstehenden Bilder zeigen, wie wunderbar Natursteinmauerwerk, das nach guten Handwerksregeln hergestellt ist, wirkt. Der Brückenbauer muß sich bei seinen Bauten der großen Verantwortung vor der Kultur unserer Zeit bewußt sein und sollte deshalb der Bauweise mit Naturstein überall zu ihrem Recht verhelfen.

Ziegelmauerwerk zeigten die für die Lagerung von Massengütern, Getreide, Kohle, Erz u. dgl. in immer größeren Abmessungen gebauten Großanlagen mit Rund- und Rechteckzellen sowie die Anwendung der Gleitschalung, wie sie für derartige Bauten heute fast ausschließlich üblich ist. Als sehr wirtschaftlich hat sich der Bau der Zellenilos aus bewehrtem Ziegelmauerwerk erwiesen, die durch den Wegfall der Schalung verhältnismäßig billig herzustellen sind. Über die für die Berechnung anzunehmende Größe des Innendrucks für die verschiedenen Schüttgüter liegen mehrere neuere Untersuchungen vor. Die Annahmen gehen aber noch weit auseinander, so daß diese Frage noch nicht als restlos geklärt angesehen werden kann.

Mit großem Interesse wurden die Ausführungen von Regierungsbaurat Speth beim Heereswaffenamt Berlin-Charlottenburg, über „Beton im Festungsbau und sein Verhalten gegen Geschoßwirkung“ aufgenommen. In einem historischen Überblick über die Kämpfe um Befestigungswerke in den Kriegen der letzten 50 Jahre, der durch Lichtbilder erläutert wurde, zeigte der Redner Entwicklung des Festungsbauwesens mit

Werken aus Beton und Panzerkuppeln und die Beschußwirkung auf diese Werke. Die Erfahrungen bei der Belagerung von Port Arthur ergaben, daß die Betonwerke nicht nur durch unmittelbare Treffer zerstört wurden, sondern infolge der Erschütterungen Risse bekamen, die dann zur vollständigen Zerstörung führten; man begann, den Beton mit Eisen zu bewehren. Glaubte man zu Anfang des Weltkrieges, nach der raschen Einnahme der belgischen Festungen, daß die schwere Artillerie diese Befestigung niederzulegen könne, so zeigten die harten Erfahrungen bei Verdun, daß trotz schwerster Beschließung die Werke kampffähig blieben. Auf diesen Erfahrungen des Weltkrieges aufbauend, hat Frankreich in der Maginot-



Die Reichsautobahnbrücke über die Donau bei Leiphelm.

Linie einen Gürtel aus Stahltürmen und Betonwerken an seiner Ostgrenze angelegt, Befestigungen von einem Ausmaß, wie die Welt sie noch nie gesehen hat. Auch in Deutschland arbeiten seit der Wiederwehrhaftmachung Taktiker und Ingenieure zusammen, um die Kenntnisse der Technik zum Schutze des Vaterlandes zu verwerten. Mehr als früher ist es notwendig, daß der Ingenieur sich mit den Erfordernissen des Festungsbauwesens vertraut macht und die bauwissenschaftliche Forschung die Fragen der Geschoßwirkung auf Bauwerke in ihren Aufgabenbereich einbezieht.

Zwei im Auftrage des Deutschen Beton-Vereins hergestellte Filme „Bauen in Beton und Eisenbeton“ und „Werkgerechtes Bauen“ erlebten bei der Tagung ihre Uraufführung. Der erste Film gibt einen Überblick über die Großbauten unserer Zeit in Beton und Eisenbeton, Brücken, Silo-, Speicher- und Industrieanlagen und ihre Herstellung. Der zweite Film, als Lehrfilm für die Fortbildung vor allem für Poliere und Facharbeiter bestimmt, zeigt werkgerechte Verarbeitung, Einbau und Prüfung des Betons, richtigen Einbau der Bewehrung, Herstellung von Rüstung und Schalung, Ausrüsten und Ausschalen, Nachbehandlung und Bearbeitung des Betons. Den Filmen ist weitestgehende Verbreitung zu wünschen, von der Geschäftsstelle des Deutschen Beton-Vereins können sie entliehen werden; sie sind ein gutes Mittel für die von Dr. Nakonz in seinem Einleitungsvortrag als so besonders notwendig bezeichnete Ausbildung des Nachwuchses an Jungingenieuren und Facharbeitern.

So gab auch die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins einen großen Rechenschaftsbericht über das Bauschaffen unserer Zeit, einen Rückblick auf bedeutende Erfolge, einen Ausblick auf noch größere Aufgaben.

Casper.

INHALT: Die Entwicklung der italienischen Straßen. — Steinmauerwerk bei Brückenbauten. (Schluß.) — 41. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins.