

DIE BAUTECHNIK

17. Jahrgang

BERLIN, 26. Mai 1939

Heft 22

Das erste Wasserbaulaboratorium Chinas.

Von Prof. Dr.-Ing. Haasler, Schanghai.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahre der Vorbereitung waren nötig, um die chinesische Leitung der Tungchi-Universität in Schanghai-Woosung davon zu überzeugen, daß ein Wasserbaulaboratorium für eine moderne Technische Hochschule eine Notwendigkeit ist. Man müßte denken, daß gerade China, dieses alte Kulturland, in dem der Wasserbau seit Jahrtausenden eine so bedeutende Rolle gespielt hat, das Verständnis für diese Anregung leichter hätte aufbringen müssen. Aber nur allmählich konnte westliches Denken in China Fuß fassen. Erst nachdem ein intensiver Ausbau der Hochschule nach der durch den Krieg um Schanghai im Jahre 1932 verursachten teilweisen Zerstörung der Tungchi-Universität eingesetzt hatte, erhielt der Verfasser endlich 1933 die Genehmigung zur Errichtung eines Wasserbaulaboratoriums. Allerdings wurden nur sehr bescheidene Mittel zur Verfügung gestellt, so daß möglichst viel in eigener Werkstatt hergestellt werden mußte. Doch gelang es, schon im Frühjahr 1934 anlässlich des 27. Stiftungsfestes der Universität einen Teil, nämlich die Flußrinne, feierlich in Betrieb zu nehmen. In den nächsten beiden Jahren folgte der weitere Ausbau, wie hier beschrieben.

kennen und sehen, daß wir noch nicht alle Aufgaben mit mathematischen Formeln lösen können. So wird er die Erkenntnis finden, wo das Lösen von Aufgaben durch den Versuch einsetzen muß. Das ist für den Chinesen besonders wichtig, da er nur zu leicht geneigt ist, das aus Europa kommende Heil nur in der Höheren Mathematik und Strömungslehre zu sehen.

Die Einrichtung eines solchen, nur dem Lehrbetrieb dienenden Laboratoriums muß dem Umstande Rechnung tragen, daß sich die gleichen oder ähnlichen Versuche in jedem Jahr oder Kursus wiederholen. Es sind also feste Einrichtungen am Platze, die leicht verändert werden können, also ortsfeste Versuchsstände. Wegen der Bedienung durch un- geübte Hände dürfen die Apparate nicht zu empfindlich sein.

Die wissenschaftliche Forschung, der sich die Hochschulen neben ihrer Lehrtätigkeit zu widmen haben, verlangt zur Herstellung, Durchführung und rechnerischen Auswertung der Versuche einen Stab von mathematisch und strömungstechnisch sehr gut vorgebildeten Assistenten und Mitarbeitern, die im Versuchswesen die notwendigen praktischen Erfahrungen erworben haben. Nur der vielfach wiederholte und unter verschiedenen Bedingungen angestellte Versuch kann Klarheit und rechnungsmäßige Unterlagen liefern. Dazu aber gehören Zeit und Raum. So wünschenswert es nun wäre,

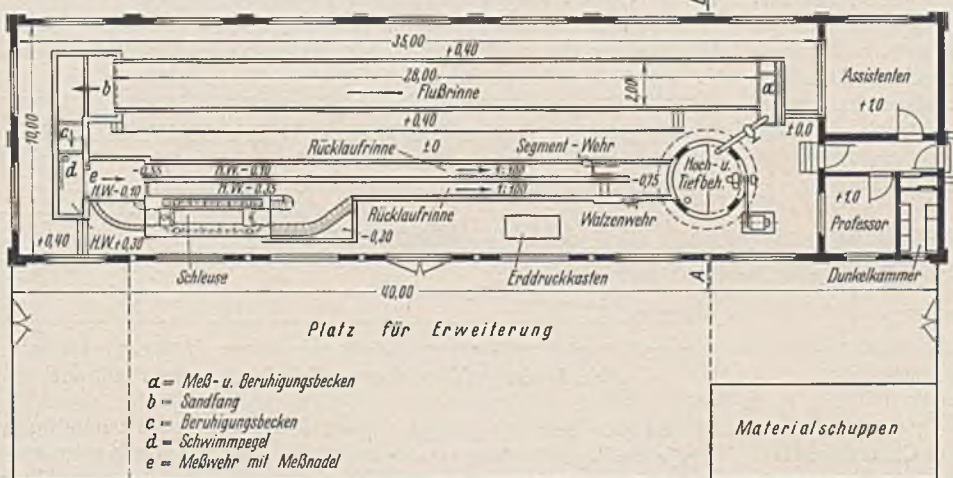


Abb. 1a. Grundriß des Wasserbaulaboratoriums in Woosung.

Planung.

Da dieses Wasserbaulaboratorium das erste in China war, so bestanden Vorbilder, nach denen man sich hätte richten können, nicht. Dem Verfasser war aber bei seiner jahrelangen Kenntnis Chinas klar, daß ein Wasserbaulaboratorium in China anders ausssehen müßte als in Europa.

Die bestehenden Wasserbau-Versuchsanstalten Europas dienen grundsätzlich drei verschiedenen Zwecken:

1. der Unterstützung des Lehrbetriebes,
2. der wissenschaftlichen Forschung,
3. der Untersuchung und Lösung von Fragen, die aus der Praxis gestellt werden.

Es liegt der Gedanke nahe, alle drei Aufgaben in einem einzigen Institut mit denselben Einrichtungen zu behandeln. Doch die Erfahrung hat gezeigt, daß die Zusammenlegung nicht nur sehr wenig wünschenswert, sondern oft sogar nachteilig ist, da die Anforderungen an das Institut jeweilig verschieden sind.

Der Lehrbetrieb verlangt Apparate und Einrichtungen, an denen der Studierende selbst arbeiten kann. Er muß auch die Vorarbeiten für einen Versuch selbst machen oder wenigstens entstehen sehen. Während des Versuchs muß er selbst die Beobachtungen machen und die Schlußfolgerungen ziehen, wobei der Lehrer ihn nur beratend unterstützen sollte. Denn Erfahrung und Anschauungsbildung vollziehen sich nur dann, wenn der Studierende selbst gezwungen ist, sich mit den technischen Problemen kraft seines Geistes auseinanderzusetzen. Erst dann werden ihm die verwinkelten Gesetze des Wassers zum Erlebnis, bleiben in seinem Gedächtnis haften und erhärten zur Selbstverständlichkeit. Nur dadurch aber wird der Studierende auch die Grenzen unserer Wissenschaft er-

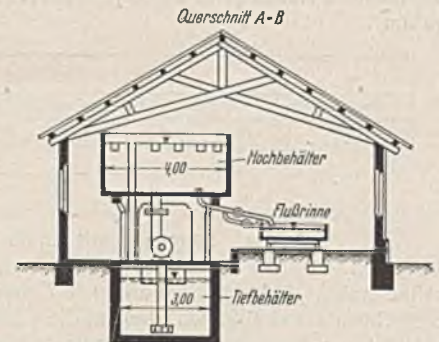


Abb. 1b.

den Studierenden den Lauf der wissenschaftlichen Versuche zu zeigen und sie daran lernen zu lassen, ja, sie zur Mitarbeit heranzuziehen, so wenig ratsam hat sich dies erwiesen. Denn das Eingreifen ungeschulter Hände kann einen ganzen Versuch wertlos machen.

Die Einrichtung eines nur der Wissenschaft dienenden Laboratoriums unterscheidet sich im allgemeinen wesentlich von dem für den Lehrbetrieb. Wenn auch an einem Modell viele Versuche über eine längere Zeit ausgeführt werden müssen, so braucht jedoch der einmal beendete Versuch nicht in jedem Jahre wiederholt zu werden. Ein ortsfester Versuchsstand ist also nicht angebracht, dafür aber eine Einrichtung, die die Möglichkeit schafft, ein größeres Modell mit einfacheren Mitteln herzustellen. Nur einige dieser Modelle können gewöhnlich nach Beendigung der Versuchsreihe den Studierenden zum Studium überlassen werden.

Die dritte Art von Fragen, die aus der Praxis kommen und im Laboratorium untersucht werden sollen, sind naturgemäß die interessantesten. Es sind aber Aufgaben, die in kurzer Zeit gelöst werden müssen. Denn die Fragen tauchen gewöhnlich erst während des Entwurfs oder während der Bauausführung auf, so daß die Lösung möglichst schnell zur Hand sein muß. Lange wissenschaftliche Untersuchungen sind aus Mangel an Zeit meistens nicht möglich. Ist die Untersuchung beendet und die Lösung gefunden, dann muß das Modell sofort abgebrochen werden, um einem neuen Platz zu machen. Aufgaben gleicher Art, die den Einbau eines dauernden Versuchsstandes rechtfertigen, gibt es selten. Darum ist der behelfmäßige Aufbau solcher Modelle der zweckmäßigste.

Eine große Rolle spielt die Geldfrage. Es ist überall in der Welt das gleiche, daß für den Lehrbetrieb und die Wissenschaft immer nur beschränkte Mittel zur Verfügung stehen, worunter die Einrichtungen

leiden müssen. Anders mit den Versuchen aus der Praxis. Da stehen große Bauvorhaben bevor, und große Geldsummen können durch einen gelungenen Versuch eingespart werden. Infolgedessen können für den Versuch größere Geldmittel zur Verfügung gestellt werden, die im Vergleich zur eingesparten Summe fast immer gering sein werden.

Aus diesen Betrachtungen wäre der Schluß zu ziehen, daß es am besten wäre, drei verschiedene Institute zu errichten, die unabhängig voneinander arbeiten. Dagegen ist aber der Einwand zu erheben, daß bei einer Trennung dem Laboratorinm für den Lehrbetrieb und dem für die Wissenschaft die Befruchtung und Belegung durch die aus der Praxis kommenden Aufgaben verlorengelangen, nicht zuletzt auch die größeren Geldmittel. Während also ein nur für die Praxis gebautes Versuchsinstitut gut allein leben kann, ist es für die beiden anderen schwer. So beobachten wir auch, wie an den Wasserbaulaboratorien der Technischen Hochschulen nach allen drei Richtungen gearbeitet wird. Ein Idealzustand kann nur dann erreicht werden, wenn ein dreiteiliges Institut geschaffen wird, dessen Teile ziemlich unabhängig voneinander, aber unter derselben Leitung eines mit der Praxis gut vertrauten Wissenschaftlers stehen müßten.

Ausführung.

In dieser Erkenntnis ging also der Verfasser daran, das Wasserbaulaboratorium an der Tungchi-Universität in Woosung zu errichten. Bei den beschränkten Mitteln, die zur Verfügung standen, war an die Errichtung eines dreiteiligen Instituts, das den drei genannten Arbeitsrichtungen Rechnung trüge, zunächst nicht zu denken. Eingearbeitete bzw. entsprechend ausgebildete Mitarbeiter fehlten ganz und konnten auch nicht beschafft werden. Auch war bei dem jetzigen Stande der Technik in China vorläufig noch nicht damit zu rechnen, daß bezahlte Aufträge aus der Praxis einlaufen würden. Auch in Deutschland hat das Verständnis für die Notwendigkeit des wasserbaulichen Versuchs sich erst langsam durchgesetzt. So wurde denn auf den dritten Teil zunächst verzichtet und der zur Verfügung stehende Platz von 20 x 40 m Größe in zwei Teile geteilt, bestimmt für das Lehrlaboratorium und das Forschungsinstitut. Da ersteres zunächst das wichtigste war, wurde zuerst die eine Hälfte bebaut (Abb. 1a u. b). Der zweite Teil sollte bald folgen. Darum wurde die eine Außenwand schon jetzt als Zwischenwand in Holzfachwerk ausgeführt.

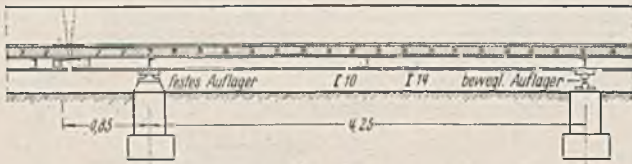


Abb. 2a. Längenschnitt durch die Flußrinne.

Nun mußte ein Lehrlaboratorium in China aber noch dadurch seinen eigenen Charakter bekommen, daß auf die Verhältnisse in China besondere Rücksicht zu nehmen war. Wenn wir in Deutschland als Studierende in die Technische Hochschule einziehen, dann sind uns Begriffe wie Bühnen, Schleusen, Wehre, Staudämme usw. nicht fremd. Schon als Kinder haben wir staunend davor gestanden, und als Jugendliche kannten wir schon vielfach ihrer Handhabung, ihr Wesen und ihren Namen.

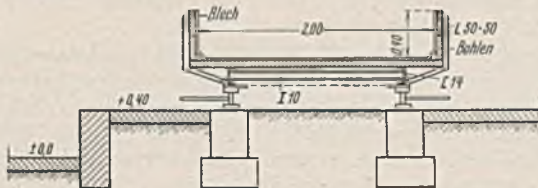


Abb. 2b. Querschnitt durch die Flußrinne.

Anders in China. Dort gibt es noch sehr wenig Wasserkunstabauten, so daß der Studierende völlig fremd dieser Wissenschaft gegenübersteht. Da mußte das Wasserbaulaboratorium ergänzend eingreifen und an betriebsfähigen Modellen die Wirkungsweise verschiedener Einbauten dartun. So entstanden vornehmlich:

- 1. die Flußrinne,
- 2. das Meßwehr,
- 3. die Kammerschleuse,
- 4. das Nadelwehr,
- 5. das Segmentwehr,
- 6. das Walzenwehr.

Alle diese Teile wurden in den Kreislauf des Wassers so eingebaut, daß sie gleichzeitig wirksam waren und ein naturgetreues Bild vollständiger Stautufen wiedergaben.

Der Hochbehälter wurde aus besonderen Gründen aus Eisenbeton hergestellt und faßte 20 m³. Aus ihm fließt das Wasser durch ein Meß- und Beruhigungsbecken der Flußrinne zu. Hinter der Flußrinne werden mitgerissene Slinkstoffe in einem Sandfang zur Ablagerung gebracht. Dann wird das Wasser wieder beruhigt, fließt an einem weithin sicht-

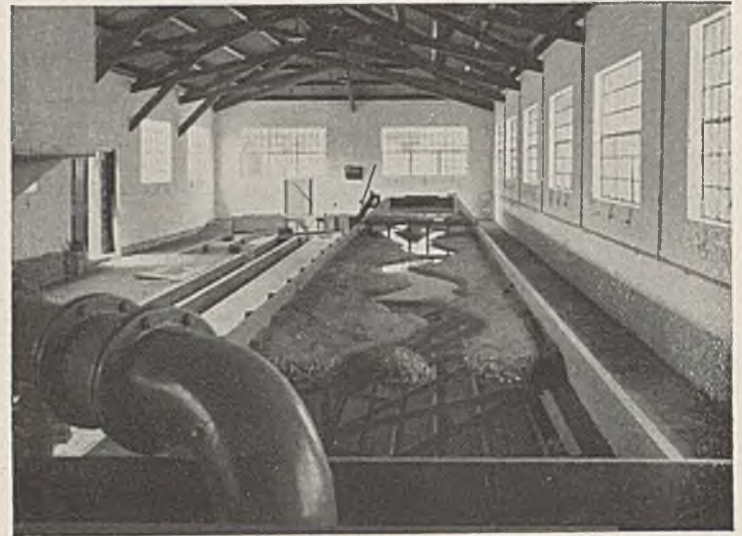


Abb. 3. Blick auf die Flußrinne.

baren Schwimmpegel vorbei und über ein Meßwehr mit genauer Meßvorrichtung in die beiden Rücklaufrinnen zurück zum Tiefbehälter, von wo es wieder in den Hochbehälter gehoben wird. Das Meßwehr ist auswechselbar, so daß verschiedene Profile eingesetzt werden können. In die Rücklaufrinnen wurden bewegliche Wehre eingebaut, daneben eine Kammerschleuse. Die ganze Anlage wurde für eine Umlaufleistung von 200 l/sek berechnet. Motor und Pumpe leisteten allerdings nur 100 l/sek, doch sollten später weitere Pumpen aufgestellt werden.

Die Flußrinne (Abb. 2a, b u. 3) ist 28 m lang, 2 m breit und 0,4 m tief. Sie besteht aus Holz mit Blechverkleidung und wird von einer Eisen-

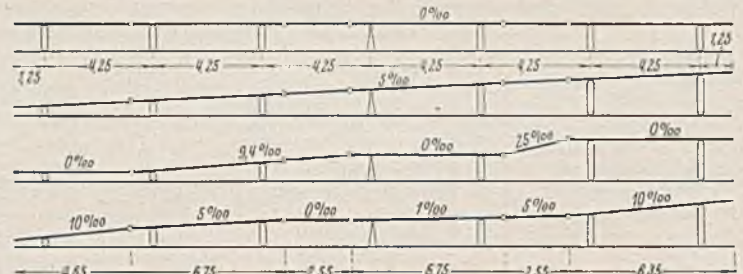


Abb. 4. Einige Verstellmöglichkeiten der Flußrinne.

konstruktion getragen, die auf einem festen und sechs verstellbaren beweglichen Lagern ruht. Dadurch konnte man der Rinne eine beliebige Neigung geben, und da noch dazu die Längsträger als Gerberträger ausgebildet waren, so war man in der Lage, einen Modellfluß mit verschiedenen Gefällwechseln (bis 25‰!) einzubauen. Abb. 4 zeigt einige Möglichkeiten der Einstellung. Es ließen sich hiermit recht interessante Studien machen. Die verstellbaren Lager waren mit genauer Teilung versehen, so daß die Einstellung der Neigungen wenig Mühe machte.

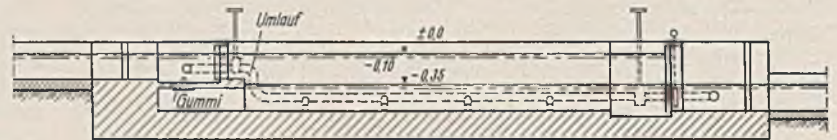


Abb. 5a. Längenschnitt durch die Schleuse.

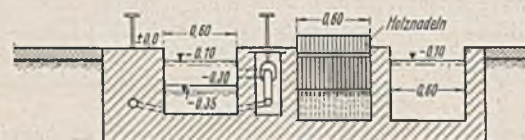


Abb. 5b. Querschnitt durch Schleuse und Rücklaufrinnen.

Durch Fortnahme eines oder zweier Teile konnte man die Rinne auch entsprechend kürzer machen. Auch konnte man eine Seitenwand abschrauben und die Rinne verbreitern. In die Rinne wurden Flußmodelle eingebaut, Bühnen, Leitwerke, feste Wehre usw. und deren Wirkung beobachtet. Das Aufnehmen der Profile und Versuchsergebnisse geschah photographisch. Diesem Zwecke diente eine vollständige photographische Einrichtung mit Dunkelkammer, Vergrößerungsapparat u. dgl.

Die Kammerschleuse (Abb. 5a u. b) erwies sich als besonders notwendig für den Unterricht, denn trotz des Reichtums Chinas an Flüssen

und Kanälen, trotz des dichten Schiffsverkehrs haben die Chinesen die Kammerschleuse nicht erfunden. Nur sehr einfache Schiffsrampen sind in Gebrauch. Hier aber sahen die Studenten die Wirkungsweise einer Kammer-

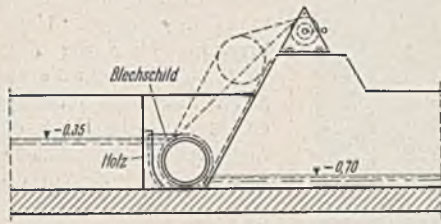


Abb. 6. Das Walzenwehr.

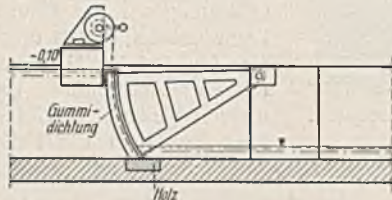


Abb. 7. Das Segmentwehr.

und die Füllungszeiten messen konnten. Zum Studium der Konstruktion der Umläufe in den Kammerwänden waren sie auf der einen Seite freizulegen.

An den beweglichen Wehren (Abb. 6 u. 7) konnte der Studierende die Wirkungsweise, die Art der Dichtung, den Dichtungsgrad, die Bedienungsmöglich-

keiten, die Geeignetheit für Flüsse mit starkem Sinkstoffgehalt, was ja in China besonders wichtig ist, kurz die Vor- und Nachteile der verschiedenen Wehrarten studieren. Er konnte auch die Druckverhältnisse im Wehrkörper mit einem Manometer messen (Abb. 8). Das Nadelwehr bestand aus Holz, das Segmentwehr und das Walzenwehr aus Eisen. Schwierigkeiten bereiteten anfangs bei dem geringen Wasserdruck und Eigengewicht der Wehrkörper die Dichtungen der Wehre und Tore.

Wenn auch das Woosunger Wasserbaulaboratorium in seiner bisherigen Größe hauptsächlich dem Lehrbetrieb gedient hat, so schloß es jedoch die Durchführung kleinerer Versuche von kürzerer Zeitdauer für die Praxis und für die Wissenschaft nicht aus. So wurden z. B. Versuche für die Direktion der Peiping-Hankower Eisenbahn über die zweckmäßigste Regulierung des Hoangho an der Stelle, wo die Eisenbahn den Fluß



Abb. 8. Arbeiten am Segmentwehr und am Walzenwehr.

kreuzt und eine Unterspülung der Brückenfundamente drohte, durchgeführt. Wie richtig es aber war, mit Anfragen aus der Praxis nicht fest zu rechnen, bewies die Tatsache, daß bald nach Eröffnung dieses Laboratoriums auch in Nanking, dem Sitz der Regierung und der Wasserbaudirektion für ganz China, eine Wasserbau-Versuchsanstalt, aber nur für praktische Versuche, errichtet wurde, der große Geldmittel zur Verfügung standen. Dadurch schieden diese Aufgaben für Woosung ziemlich aus. Aber es war schon eine Vereinbarung dahingehend getroffen worden, daß die wissenschaftliche Durchforschung der dort schnell durchgeführten Versuche der Tungchi-Universität überlassen werden sollte. Da unterbrach der Ende 1937 ausbrechende Krieg die jahrelange Arbeit und die daran geknüpften Hoffnungen für Kultur und Wissenschaft auf unabsehbare Zeit.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Bauwerke der Reichsautobahnstrecke Ingolstadt—München.

Von Walter Haußmann, München.

(Schluß aus Heft 17.)

Das Mauerwerk der Pfeiler wie der Widerlager ruht auf Granitsockeln. Bei den Widerlagern steigen die Sockel der Böschung entlang hoch, immer je vier bis fünf Ziegelschichten zusammenfassend (s. Abb. 8 f u. 9). Bei den senkrechten Kreuzungswinkeln wurden die Pfeiler rechteckig abgeschnitten, bei schrägen Winkeln halbkreisförmig abgerundet. Es wurde erwogen, auch die schiefwinkligen Ecken der Widerlager abzurunden. Dies führt jedoch zu einem zu weichen Eindruck des Gesamtbauwerks. Die schiefen Kanten wurden auf 5 cm Tiefe gebrochen.

Die Zweifeldüberführung mit ihren geschlossenen Widerlagern paßt ins Hügelland. Besonders wenn sie Einschnitte überbrückt, wirkt ihre torartige Anlage günstig. Im Flachland sind Überführungen schöner, die den Blick weniger beengen. Deshalb wurden in der Münchener Ebene wieder Vierfeldbrücken angewendet, und zwar von der gleichen baulichen Durchbildung wie die oben beschriebenen der Donauebene. Sie erhielten aber durch Zurücksetzung des Damms etwas größere Widerlager, und

diese wurden, um die Einheitlichkeit der Gesamtstrecke zu wahren, ebenfalls mit Ziegeln verkleidet (Abb. 14).

Bei den Unterführungen der Reichsautobahn war es immer etwas schwierig, eine ansprechende Gestaltung zu erreichen. Breite und Höhe der Öffnung sind durch die technischen Gegebenheiten in der Regel zwangläufig bestimmt und nähern sich oft der wenig ansprechenden Quadratform. Der 23 m lange Tunnel wirkt immer etwas finster. Da ist der Gegensatz zwischen der kräftigen Farbe der Ziegel und dem hellen Beton des Überbaues zur Belebung des Bildes sehr erwünscht. Bei den mit Platten und Balken abgedeckten Unterführungen wurden die Widerlagermauern in ihrer ganzen Länge verkleidet (Abb. 15).

Bei Unterführungen größerer Stützweite mit Plattenbalkenüberbau verlangt es das statische Gefühl, daß die Verteilung der bei den einzelnen Balken eingetragenen Auflagerdrücke auf den Mauerwerkskörper durch eine sichtbare Auflagerbank anschaulich gemacht wird. Da die Bau-



Abb. 14. Straßenüberführung — Vierfeldbrücke — mit ziegelverkleideten Widerlagern.

Die Widerlager sind hier größer ausgeführt als bei der Überführung in Abb. 5.



Abb. 17. Gewölbte Unterführung.

Die dunklen Striche beiderseits der Öffnung sind die Trennungsfugen zwischen Widerlager und Flügel.

werke von der Kraftfahr-
bahn aus nicht zu sehen
sind, begnügte man sich
mit bearbeiteten Betonauf-
lagerbänken. Bei Kurven-
brücken findet hier der
Ausgleich der Querneigung
des Tragwerks mit der
Waagerechten der Ziegel-
schichten durch Stufen von
der Höhe einer Schicht in
der unteren Begrenzung der
Auflagerbank statt. Auch
hier wurde durchweg der
Überbau ins Widerlager ein-
geschoben. Etwa zwischen
Widerlager und Flügel an-
geordnete Trennungsfugen
kämen in die ebenen Seiten-
flächen der Widerlager zu
liegen. Wenn es nun, was



Abb. 15. Straßenunterführung — Plattenbalken — mit Betonaullagerbank und Betonsockeln.

bei abgetrennten Flügeln häufig der Fall ist,
zu kleineren Bewegungen der Flügel kommt, so werden diese in äußerst
störender Weise sichtbar. Man entschloß sich deshalb, die Trennungsfugen
zwischen den beiden Mauern durch einen kräftigen schrägen Übergang
zu verstärken (Abb. 16). Auf weitere Sicherungsmaßnahmen, wie Anhängen
der Flügel durch ein-

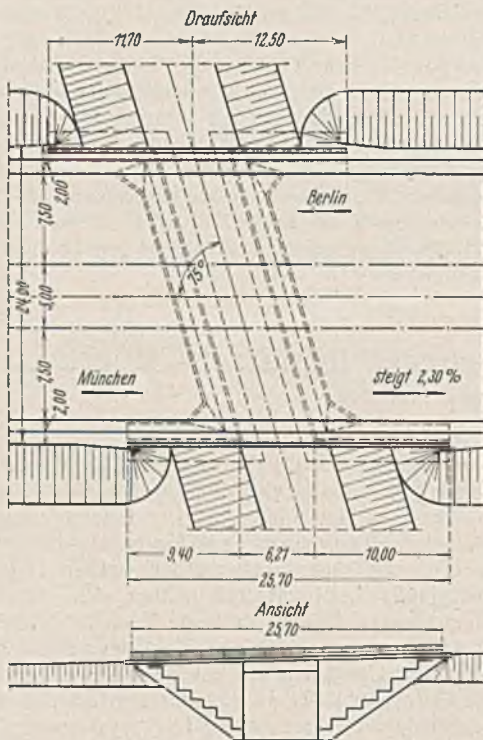


Abb. 16. Feldwegunterführung.

Man beachte die schrägen Eckübergänge zwischen
Flügel und Widerlager.

gelegte Eisen, wurde
verzichtet. Man ging
von dem Gedanken aus:
Es ist besser, bei ein-
zelnen Flügeln ein Ab-
reißen in Kauf zu neh-
men als bei einer Reihe
von Bauwerken sichtbare
Verschleibungen an der
Trennungsfuge. Die Tat-
sachen haben dem recht
gegeben. Es ist näm-
lich kein einziger Flügel
abgerissen.
Wo es die verfü-
gbare Bauhöhe und die
Untergrundverhältnisse
erlaubten, wurden ge-
wölbte Unterführungen
ausgeführt (Abb. 17).
Erfahrungsgemäß treten
unter der Dammlast
regelmäßig Setzungen
des Untergrundes auf.
Man teilt deshalb, da
Gewölbe sehr empfind-
lich sind, die Bauwerke
der Länge nach in
mehrere Lamellen. Die
inneren Lamellen wur-
den in Beton, die End-
lamellen in Ziegelmauer-
werk ausgeführt. Der Beton der Innenflächen wurde gespitzt. Bei gewölbten
Unterführungen wurden die Flügel abgetrennt, um beim Eintreten ungleich-
mäßiger Setzungen unkontrollierbare Spannungen im äußeren Gewölbering
zu vermeiden (Abb. 18). Nach den günstigen Erfahrungen bei den Balken-
unterführungen würde man heute bei einigermaßen sicherem Untergrunde
dieses Bedenken zurückstellen und auch hier die Flügel anhängen. Bei den

ersten Gewölbebauwerken
wurde der Ziegelverband
an den Trennungsfugen
unterbrochen, später führte
man ihn ohne Unter-
brechung über die Fuge
weg. Man ließ nur die ver-
zahnt über die Betonfuge
entlanglaufende Fuge des
Ziegelverbandes zunächst
leer und stopfte sie erst
nach der Hinterfüllung des
Bauwerks von vorn her mit
Mörtel aus. Wo die Damm-
schüttung auf der Mauer-
krone aufsitzt, erhielt diese
eine Granitabdeckplatte als
oberen Abschluß. Bei
einigen gewölbten Unter-
führungen liegt die Fahr-
bahn unmittelbar auf dem Bauwerk. Hier wurden die Abdeckplatten
nach innen über die ganze Breite des Schrammbords durchgeführt und
eine niedere Brüstungsmauer aus Granit aufgesetzt.

Die begehbaren Durchlässe und die Fußwegunterführungen wurden
nach den Grundsätzen der Wegunterführungen als Plattenbauwerke
und, wo es die Bauhöhe erlaubte, als Gewölbe ausgebildet (Abb. 19).

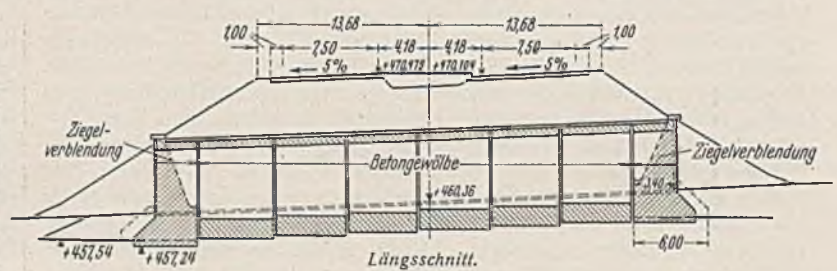
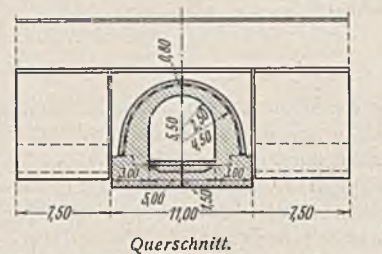
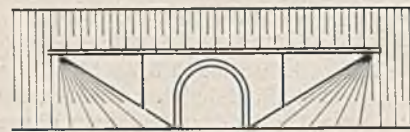


Abb. 18a. Gewölbte Unterführung.

Man beachte die Aufteilung in schmale Lamellen.



Querschnitt.



Ansicht.

Abb. 18b.

Um die einheitliche Gestal-
tung der Bauwerke bis zum
kleinsten Bauwerk herab durch-
zuhalten, erhielten auch die
Ausmündungen der Rohrdurch-
lässe Häupter in Ziegelbau-
weise (Abb. 20). Dabei wurde
erwogen, entsprechend der
untergeordneten Bedeutung der
Bauwerke hier von Parallel-
flügeln abzusehen und an-
nähernd senkrechte Böschungs-
flügel zur Ausführung zu bring-
en. Die vergleichende Unter-
suchung führte jedoch zu dem
überraschenden Ergebnis, daß
Böschungsflügel hier durchaus
nicht billiger sind. Sie sind
dazu noch technisch unterlegen.

Während nämlich die Parallelflügel, die mit dem Durchlaßhaupt in einer
Ebene liegen, kleine Kantungsbewegungen unter dem Einfluß der Damm-
last ohne Entstehung schädlicher Spannungen mitmachen, stemmen sich
senkrechte Flügel dagegen, ohne den gewaltigen Druckkräften der
Überschüttung Widerstand leisten zu können. Es kommt deshalb leicht
zu Abscherungen an ihren oberen Enden.



Abb. 19. Begehbare gewölbte Durchlaß.



Abb. 20. Ausmündung eines Rohrdurchlasses.
Die Stirnmuer ist mit einer Ziegelrollschicht abgedeckt.

Die Kraftfahrbahn kreuzt nahe dem Bahnhof von Wolnzach die Ilm. Dieses Flößchen schlängelt sich zwischen Weidenbüschen durch ein etwa 1 km breites liebliches Tal, das auf keinen Fall durch einen höheren Damm zerschnitten werden durfte. Dies führte zu einer sehr knappen Bauhöhe der Ilmbrücke, die mit einem stählernen Fahrbahnrost mit Buckelplattenfahrbahn erreicht wurde (Abb. 21). Die sonst geübte Ausführungswese des verdeckten Lagers ist

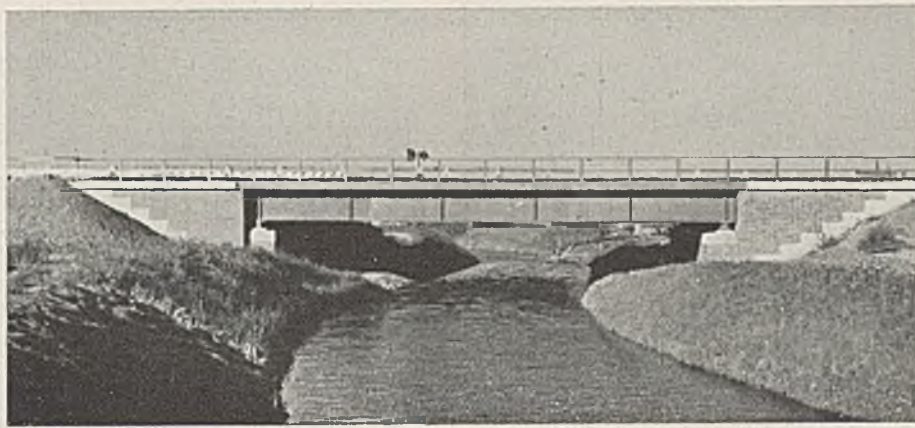


Abb. 21. Brücke über die Ilm.

seits wäre die Anlage von zwei gesonderten Bauwerken wenig befriedigend gewesen. Deshalb wurde der Zwischenraum der beiden Verkehrswege mit einer leeren Öffnung überbrückt (Abb. 23). Da die Reichsbahn seitlich der Gleise freien Durchblick von dem naheliegenden Schrankenwärterhaus auf eine nördlich davon liegende Schranke verlangte, mußte hier von der sonst streng beobachteten Regel geschlossener Widerlager Abstand genommen und

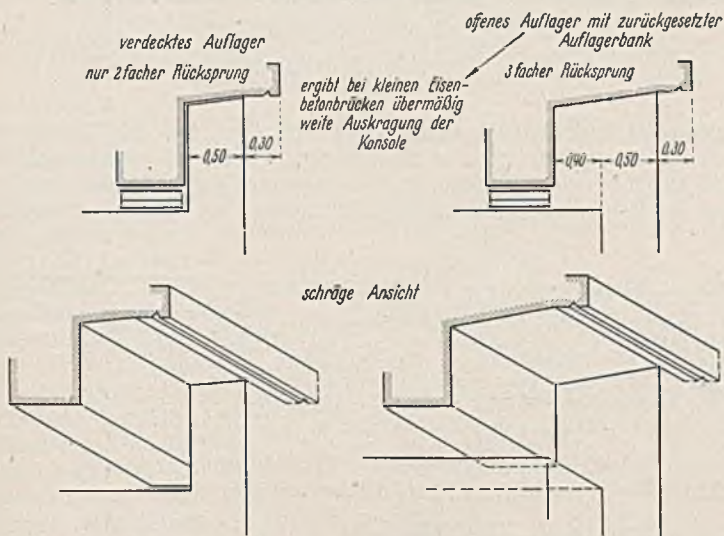


Abb. 22. Notwendige Mindestgröße der Gesimsauskragung bei verdecktem Auflager und bei zurückgesetzter Auflagerbank.

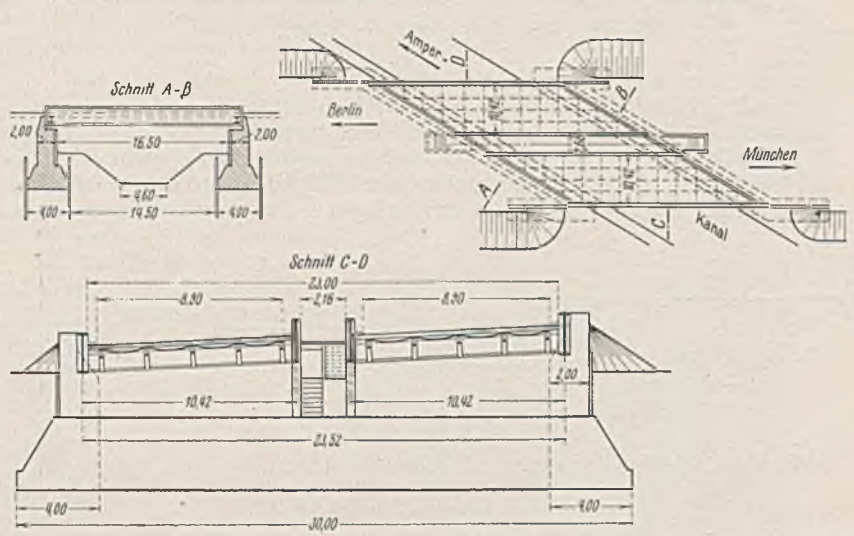


Abb. 24. Schräge Brücke über den Werkkanal der Amperwerke bei Thurnsberg.

hier nicht am Platze, da bei Stahlbrücken die Lager unbedenklich gezeigt werden können, und es sogar wünschenswert ist, die Auflagerung des Stahlüberbaues auf dem massiven Mauerkörper klar in Erscheinung treten zu lassen. Am besten wirkt bei derartigen Brücken eine vorgesetzte Auflagerbank, deren seitliches Ende kräftig hinter die Flucht der Flügelmauern zurücktritt. Diese Anordnung ist beim Stahlüberbau auch zwanglos durchführbar, weil man die Randkonsole weit genug auskragen lassen kann, um den dreifachen Rücksprung: Gesimsvorderkante—Flügel-flucht—Randauflegerbank—Achse des Randträgers zwanglos zu erreichen (Abb. 22).

Beim Abstieg ins Ilmtal überquert die Kraftfahrbahn die Landstraße Pfaffenhofen—Geißfeld und in etwa 20 m Entfernung davon die doppelgleisige Schnellzuglinie München—Ingolstadt. Es war nicht angängig, die Landstraße dicht an die Bahn heranzuziehen, ander-



Abb. 23. 5-Feld-Brücke über eine zweigleisige Bahn und eine Straße am Bratzhof bei Wolnzach.

mußten beiderseits dreieckige Öffnungen angefügt werden.

Die Überbrückung des Werkkanals der Amperwerke, Kraftstufe Kranzberg, unter einem Winkel von 31° führt trotz der geringen Breite des Kanals von nur 12 m zu einer Stützweite von 35 m. Die Bauhöhe ist äußerst beschränkt, da die Kraftfahrbahn im Zuge der Talüberquerung möglichst wenig gehoben werden soll und unter der Brücke noch ein Treidelweg durchführt, der mit Schleppern befahren wird. Dies führt zur Form der Trogbücke (Abb. 24), bei der die Bauhöhe nur von der Höhe der Querträger abhängig ist. Die Hauptträger wurden an den Widerlagern als Brüstungsmauern fortgesetzt (Abb. 25). Die Auflager ruhen auf einer vorgesetzten Auflagerbank, deren seitliche Enden hinter die Front der Flügelmauern zurücktreten (Abb. 26). Der freie Raum im Mittelstreifen zwischen den beiden Innenträgern wurde zur Anlage einer Fußwegüberbrückung verwendet. Man gelangt

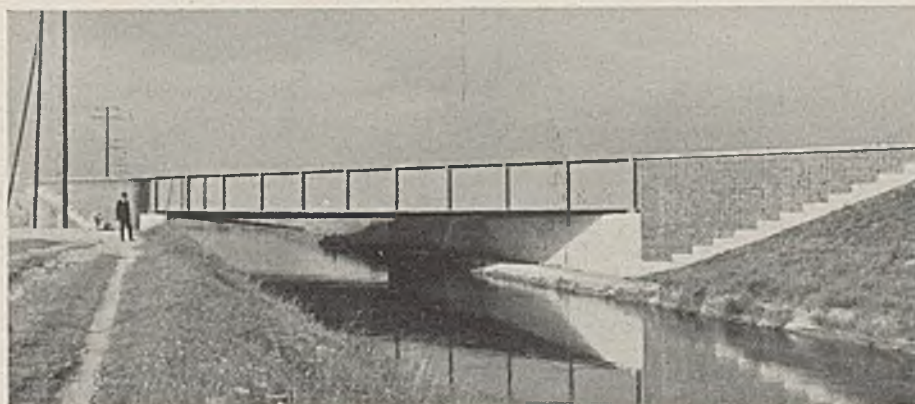


Abb. 25. Amperkanalbrücke. Gesamtansicht. Widerlager Ziegelmauerwerk mit vorgesetzter Betonauflegerbank.

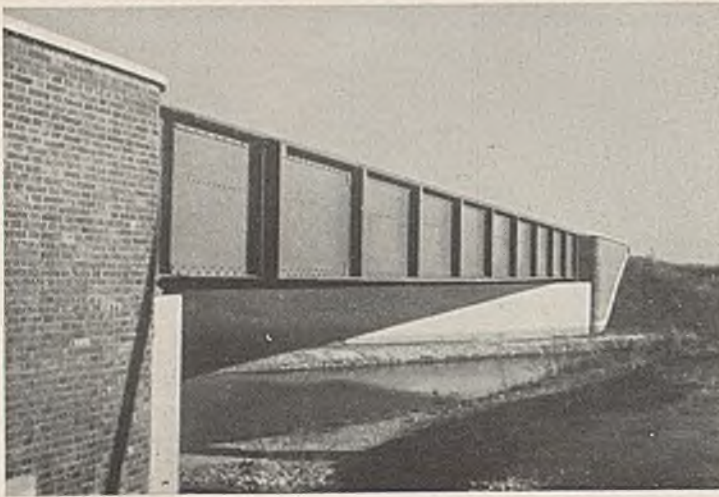


Abb. 26. Amperkanalbrücke. Schrägsicht.

zu ihr, indem man auf dem Treidelweg unter einer Brückenhälfte hindurchgeht und auf einer im Widerlager zwischen den beiden Fahrbahnen angeordneten Treppe hinaufsteigt. Die Querträger sind senkrecht zur Kraftfahrachse gestellt. An den beiden Brückenden binden sie auf einer Seite in einen dort angeordneten schrägen Endquerträger ein, der in seiner Mitte gelagert ist. Die Brücke ruht also auf sechs Lagern.

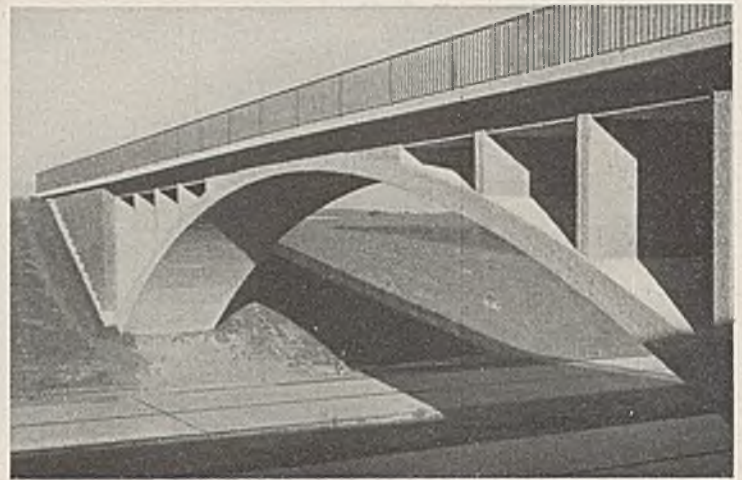


Abb. 30. Bogenbrücke. Schrägsicht.

Die Querwände sind 5 cm hinter den Rand des Bogens zurückgesetzt, ebenso die Fahrbahnplatte hinter den Rand der Querwände. Die Betonteile sind fein gespitzt.

geschlossene Massivwiderlager in Ziegelbauweise (Abb. 28). Die Gelenke sind als Burkhardt-Panzerjelenke ausgebildet. Da die Kämpferjelenke verdeckt sind und auch das Scheitelgelenk äußerlich nicht ins Auge fällt, ließ man den Bogen vom Viertelpunkte zum Kämpfer anschwellen, so daß

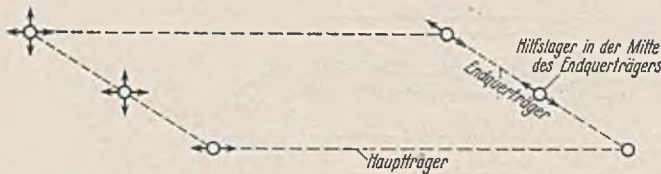


Abb. 27. Amperkanalbrücke. Anordnung der Lager.

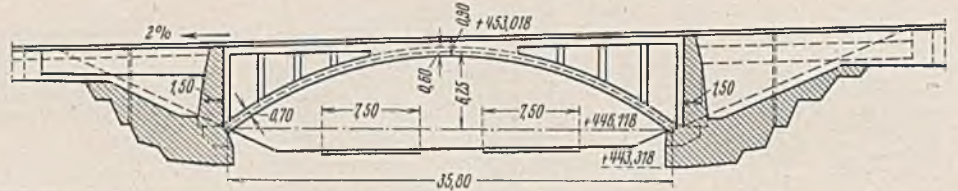


Abb. 28. Feldwegbrücke über die Kraftfahrbahn. Eisenbeton-Dreigelenkbogen zwischen massiven Widerlagern.

Vier an den Enden der Hauptträger, zwei in der Mitte der Endquerträger. Wegen der großen Länge dieser Endquerträger treten auch an ihnen merkbare Temperaturdehnungen auf. Es war deshalb die in Abb. 27 dargestellte Lagerung notwendig, die Brücke bekam also nur ein nach beiden Richtungen festes Lager, während drei weitere Lager nach einer und zwei Lager nach zwei Richtungen verschieblich angeordnet werden mußten.

Die Überführung von Wegen über tiefe Einschnitte der Kraftfahrbahn wird am zwanglosesten durch Bogenbrücken gelöst, die bei der geringen Stützweite und dem ausreichenden Pfeilverhältnis in schwachbewehrtem Beton wirtschaftlich ausgeführt werden können. Meist wählt man bei solchen Brücken eine Bauweise, bei der die Fahrbahn mit Querwänden auf den Bogen aufgesetzt ist und diese

Querwandaufständigung dann auch die seitlichen Böschungswinkel überbrückt. Um die Einheitlichkeit der Strecke nicht durch eine solche reine Eisenbetonbrücke zu stören, gab man der Überführung

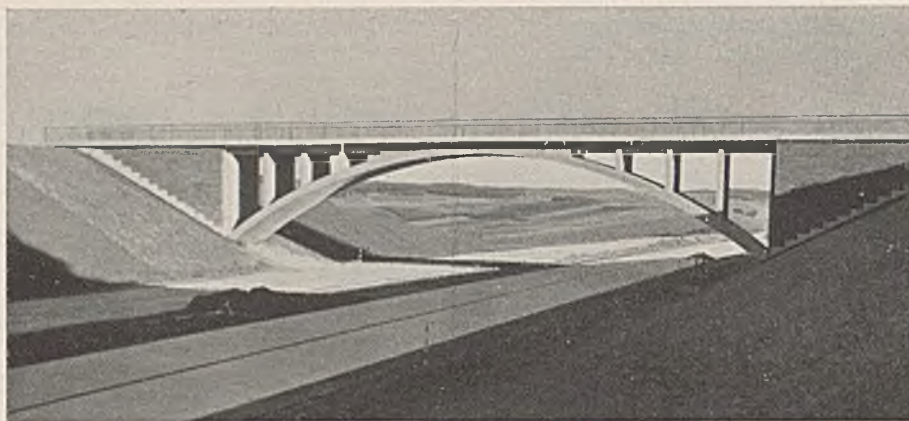


Abb. 29. Bogenbrücke über die Kraftfahrbahn mit ziegelverkleideten Widerlagern.

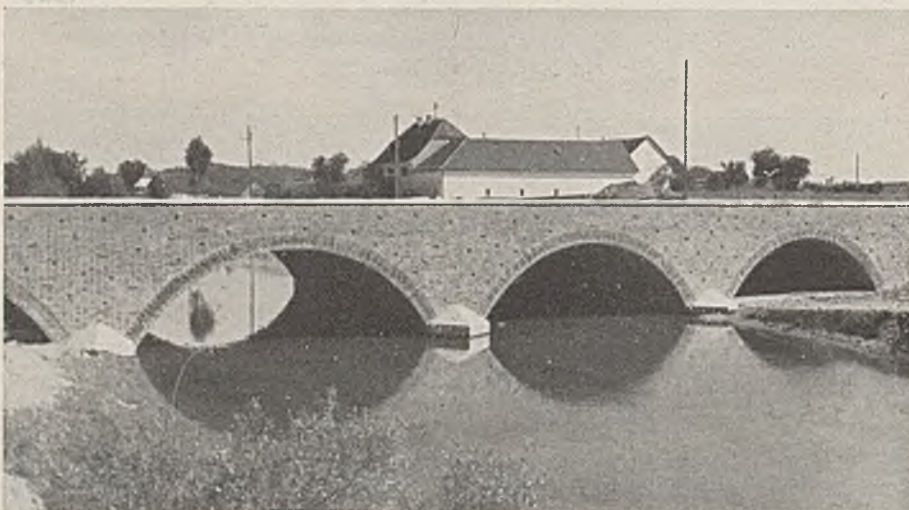


Abb. 31. Glonnbrücke bei Allershausen. Gewölbe und Bogenzwickel aus Klinkern, Vorköpfe und Abdeckplatten aus Granit.

er die dem nicht technisch geschulten Empfinden mehr entsprechende Form des eingespannten Bogens erhielt (Abb. 29 u. 30).

Bei der Brücke über die Glonn, einen kleinen Nebenfluß der Amper, bestand bei reichlicher Bauhöhe keinerlei Bindung in der Wahl der Pfeilerstellung. Man benutzte diese Freiheit zum Entwurf eines Bauwerks, das an alte Vorbilder erinnert, und überspannte den Bach und einen dicht daneben führenden Feldweg mit einer vierbogigen Brücke, deren Gewölbe vollständig in Ziegelbauweise ausgeführt sind (Abb. 31 u. 32). Da die Achsen der Gewölbe um 30° gegen die Fahrbahnachse geneigt sind, mußten das Gewölbe und die Kämpfersteine nach alten Steinsetzregeln entworfen werden, und die Ausführung stellte an die Gewissenhaftigkeit und handwerkliche Fertigkeit der Mauer hohe Anforderungen

(Abb. 33). Die Druckrichtung eines solchen Gewölbes muß ungefähr in der Richtung der Kraftfahrbahnachse verlaufen; würde man sie senkrecht zur Gewölbeerzeugenden stellen, so bekäme man zwar im

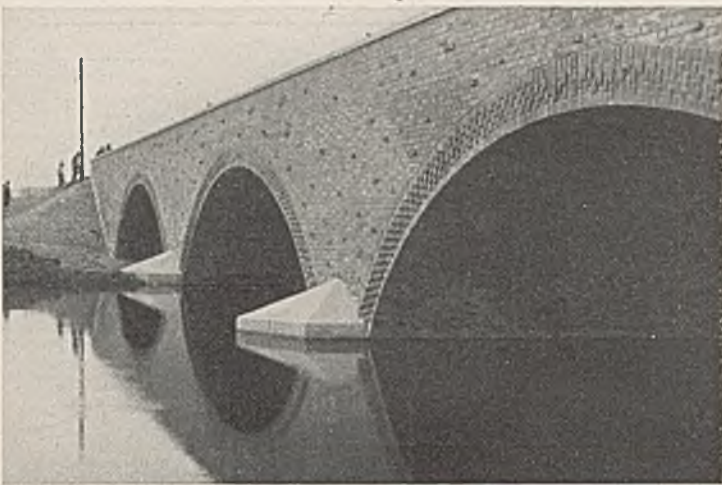


Abb. 32. Glonnbrücke. Schrägansicht.

Die Ziegelschichten der Gewölbe fallen wegen der Schräge der Brücke schief ein, ihr Austreten an der Gewölbestirn ruft dort das Bild einer über den ganzen Bogen allmählich wechselnden Verzahnung hervor.



Abb. 33. Beim Mauern der schiefen Gewölbe der Glonnbrücke. Die Schichten steigen schraubenartig zum Scheitel hinauf und fallen jenseits zum Kämpfer hinab.

Inneren Teil der Gewölbe richtige Verhältnisse, an den Endzwickeln würde die Druckrichtung jedoch aus dem Gewölbe heraustreten. Man muß die Schichten deshalb in räumlichen Trajektorien zur Druckrichtung verlegen, die ihren Winkel zur Gewölberzeugenden stetig wechseln, also Punkt für Punkt konstruiert werden müssen. Die vom Scheitel ausgehende Fuge fällt z. B. mit immer stärkerer Neigung schraubenähnlich zum Kämpfer hinunter. Die Schichten schneiden nur am Scheitel genau senkrecht zur schiefen Gewölbestirn aus, gegen die Kämpfer in einem etwas spitzer werdenden Winkel. Da man nicht für jeden Winkel einen besonderen

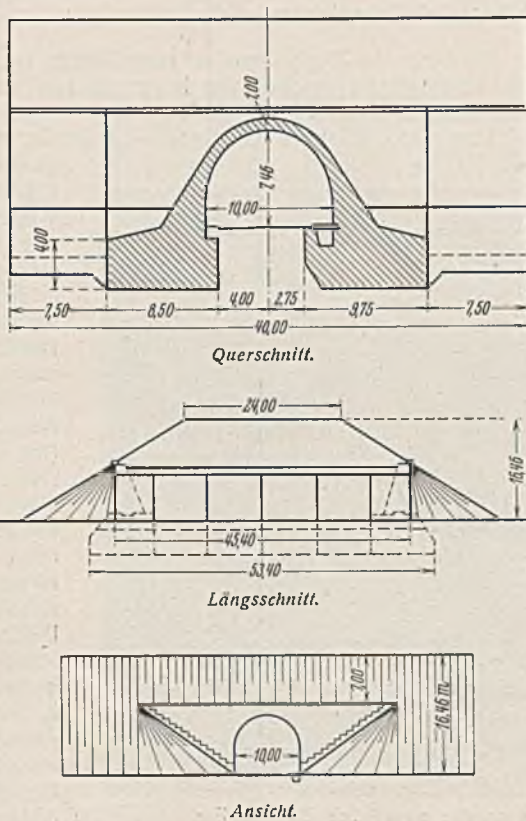


Abb. 34. Gewölbte Straßenunterführung durch den Ottergrabendamms.

Formstein anfertigen konnte, schneiden hier die Endsteine mit allmählich stärker werdender Verzahnung am Rande aus. Ein als Muster gemauertes Stück ließ die anfänglichen Bedenken hiergegen überwinden, im Gegenteil, das Schattenspiel der herausstehenden Steinecken trägt zur Belebung der Fläche bei und betont den handwerklichen Charakter des Bauwerks.

Die Pfeilervorköpfe und Kämpfersteine sind in gellichem Granit ausgeführt. Um die fristgemäße Herstellung sicherzustellen, mußten die Gewölbe trotz der kalten Witterung im Winter 1937/38 gemauert werden. Man überdeckte deshalb die Baustelle abschnittsweise mit einem Zelt, das mit Dampf geheizt wurde. Auch die Steine wurden vorher angewärmt.

Östlich des Städtchens Pfaffenhofen an der Imquert die Kraftfahrbahn ein Trockentälchen, Ottergraben genannt, auf dessen Grunde das Sträßchen Pfaffenhofen — Freising führt, auf einem 17 m hohen Damm (Abb. 34, 35, 36). Die Straße wird mittels eines 45,40 m langen Gewölbebauwerks durch den Damm hindurchgeführt. Da eine spätere Verbreiterung praktisch unmöglich ist, gab man der Öffnung eine Breite von 10 m. Die Baugrundbohrungen hatten fest-



Abb. 37. Hoheitszeichen in Klinker. Probeausführung.



Abb. 35. Gewölbe im Ottergraben. Ansicht vor der Einfüllung.

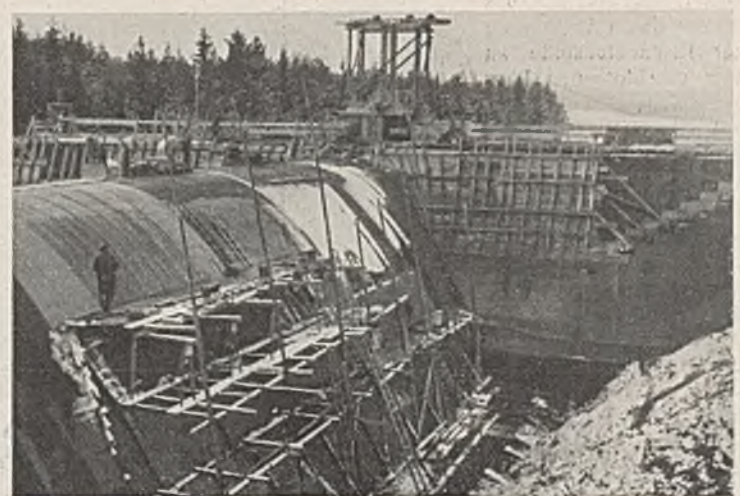


Abb. 36. Gewölbe im Ottergraben. Blick auf Gewölberücken und Flügelmückwand vor der Hinterfüllung.

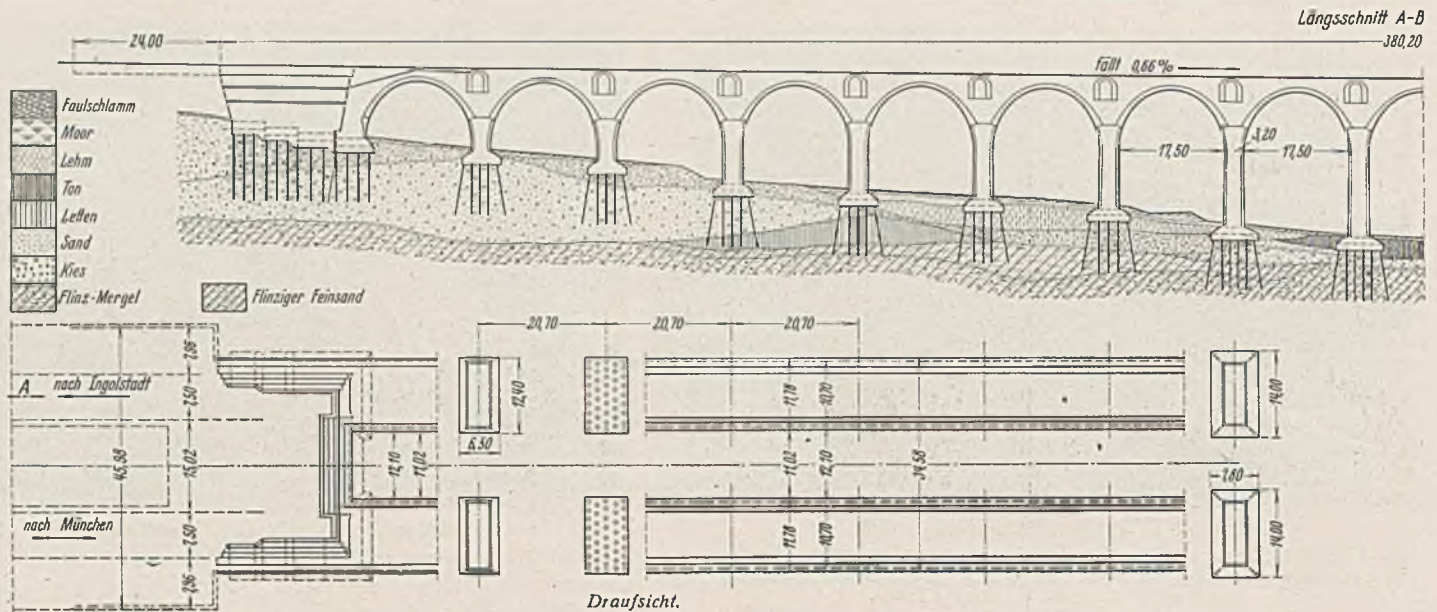


Abb. 38. Holledaubrücke bei Gelsenhausen.

gelagerte Quarzsande erschlossen, man hatte sich deshalb trotz der unter der großen Dammlast entstehenden hohen Bodenpressungen für die schönheitlich ansprechende Gewölbelösung entschieden. Ein Vorschlag, durch Einschnürungen am Scheitel und den Kämpfern, sogenannte Federlamellen, eine Art Dreigelenkbogenwirkung zu erzielen, wurde zurückgestellt, weil bei der notwendig großen Breite der Bogenringe im räumlichen System trotz dieser Gelenke keine statische Bestimmtheit und Unempfindlichkeit gegen Setzungen erreicht wird. Andererseits bilden derartige Gelenke immer Stellen geringeren Widerstandes gegen Durchtreten von Feuchtigkeit, und einmal entstandene Schäden dieser Art sind bei Bauwerken mit hoher Überschüttung nachträglich schwer zu beheben. Beim Aushub stieß man auf der Gründungssohle stellenweise auf lockere Schichten mit stärkerem Lehmgehalt, als die Bohrungen hatten erwarten lassen, so daß die Möglichkeit ungleichmäßiger Setzungen in den Bereich der Wahrscheinlichkeit trat. Der Ausweg, das Bauwerk durch Ausführung einer Eisenbetonsohle zu einem geschlossenen Ring umzubilden, war bei der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nicht mehr gangbar, da dies eine Änderung der gesamten Bewehrung bedeutet hätte und diese zum Teil bereits fertig gebogen war. Man mußte sich darauf beschränken, durch Tiefverlegung der Gründungssohle um 1 m etwas besser vorbelastete Schichten aufzusuchen und durch besondere Sorgfalt bei der Hinterfüllung die Gefahr einer ungleichmäßigen Belastung des Gewölbes zu verringern.

Sämtliche in Ziegelbauweise ausgeführten Bauwerke erhielten ein von Künstlerhand geschaffenes Hoheitszeichen mit der Jahreszahl des Eröffnungsjahres (Abb. 37).

Das größte Bauwerk der Strecke ist ein rd. 380 m langer Talübergang, der in der Nähe der Ortschaft Gelsenhausen ein Wiesental überschreitet. Auf der Höhe der Brücke weitet sich der Blick nach beiden Seiten auf die bekannte Hopfengegend der Holledau. Die Brücke wurde deshalb Holledaubrücke genannt. Sie ist als Bogenviadukt ausgebildet. Das Bauwerk erhielt massive Granitgewölbe und Granitverkleidung. Gewölbe in der Breite der Reichsautobahn — 25 m — wirken erfahrungsgemäß sehr schwer. Auch eine Teilung der Peller bei überdecktem Mittelstreifen erreicht nicht mehr als eine Milderung dieses Eindrucks. Man hat deshalb die Brücke in zwei nebeneinander her laufende Einzelbrücken gespalten, und zwar wurde der Mittelstreifen auf 15 m verbreitert, indem bei den an die Brücke beiderseits anschließenden entgegengesetzten Krümmungen die jeweils äußere Fahrbahn einen etwas größeren Halbmesser erhielt als die innere. Der Benutzer der Kraftfahrbahn bekommt auf diese Weise, da die große Länge der Brücke nicht durch eine übermäßige Breite aufgewogen wird, und da er die nebenher laufende Brücke sieht, einen viel lebendigeren Eindruck von der Größe und Bedeutung des Bauwerks, als wenn die Brücke ungeteilt geblieben wäre. Die Spaltung der Brücke bietet noch den Vorteil, daß Sonne und Regen besser auf den Boden unter der Brücke

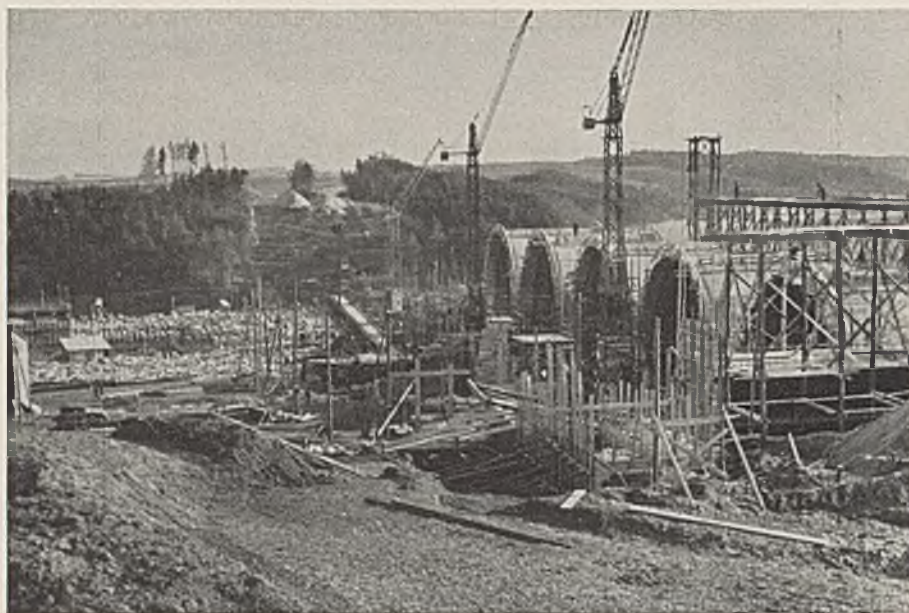


Abb. 39. Holledaubrücke. Baubeginn an der westlichen Bogenreihe. Die Baumgruppe in der Mitte der Lichtung am jenseitigen Talhang ist zwischen den beiden auseinandergezogenen Fahrbahnen ausgespart.

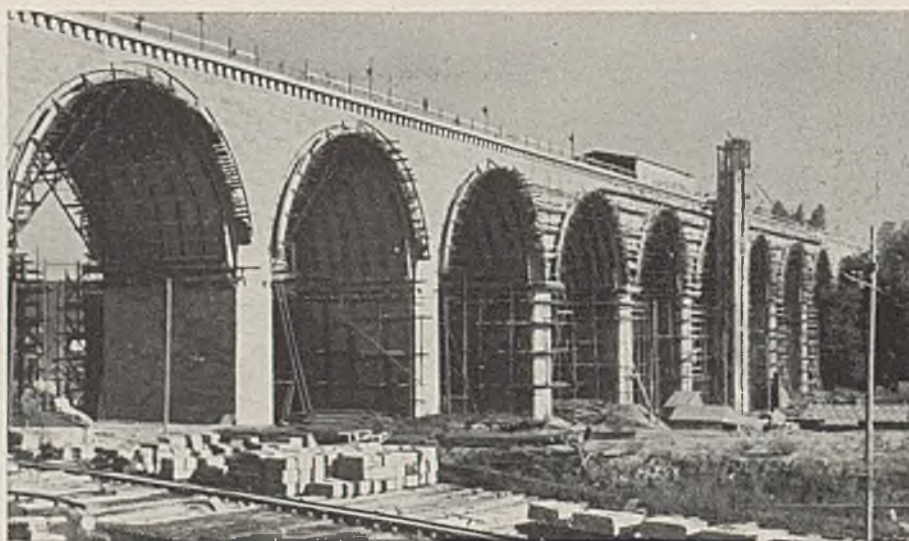
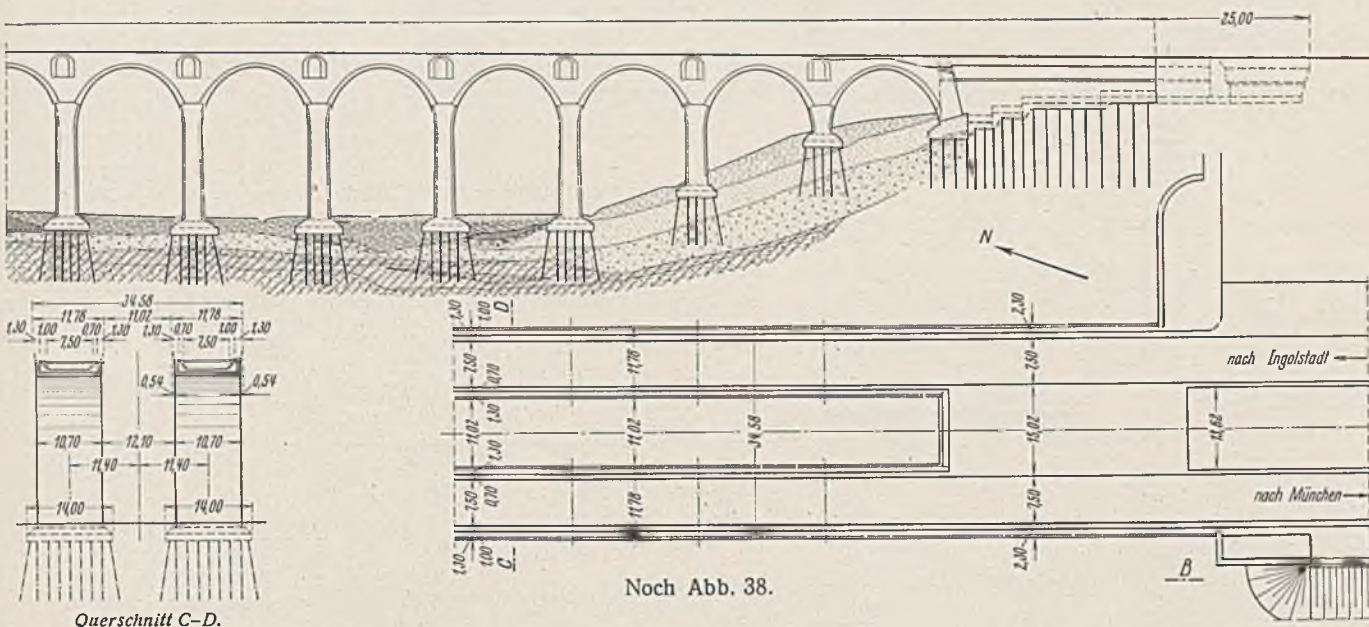


Abb. 40. Holledaubrücke. Westliche Bogenreihe.



Noch Abb. 38.

einwirken können und daher der Pflanzenwuchs unter ihr nicht in dem Maße abstirbt, wie wenn die Gewölbe allzu breit wären. Da es unmöglich war, die ungeheuren Granitmengen von rd. 13000 m³ in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit zu beschaffen, wurde programmgemäß nur die westliche der beiden Brücken zur Eröffnung der Strecke fertiggestellt und der Verkehr zunächst in beiden Richtungen über diese geleitet. Die zweite Brücke soll bis Mitte des nächsten Jahres fertiggestellt werden. Da im Talgrunde der tragfähige Boden erst in 8 bis 10 m Tiefe ansteht, entschloß man sich, die Pfeiler auf Pfahlroste zu stellen, und zwar wurden Frankipfähle gewählt. Um die bei einer solchen Bogenreihe wünschenswerte Gleichmäßigkeit etwaiger Setzungen zu erreichen, wurden auch die Pfeiler an beiden Talabhängen und die Widerlager auf gleiche Weise gegründet (Abb. 38). Zur Verkleidung der Brücke wurde eine sorgsam ausgewählte Mischung aus weißen, gelben und roten Graniten verwendet (Abb. 39, 40, 41).



Abb. 41. Hölledaubrücke. Vom Nordwiderlager aus.

Die Verkleidung wurde als unregelmäßiges Schichtenmauerwerk durchgeführt, das grob gespitzt wurde. Ueber die technischen Einzelheiten bei der Bauausführung der Brücke soll später gesondert berichtet werden.

Bei der Gestaltung der Bauwerke war der Grundgedanke maßgebend, großen durch die landschaftliche Gliederung bestimmten Abschnitten der Strecke ein einheitliches Gepräge zu geben. Die Formgebung wurde in einfachster Weise aus dem jeweiligen Bauzweck heraus entwickelt. Nicht soll durch auffallende und aufwendige Ausführung der Blick auf die Bauwerke gelenkt werden, sondern diese haben sich einzugliedern in den Rahmen

des Gesamtwerks, das seinerseits sich wieder einfügen soll in das Bild unserer deutschen Landschaft. So sollen Bauwerke und Straße künftigen Geschlechtern Kunde geben von dem Streben einer Zeit, in der ein ganzes Volk es lernte, daß das einzelne Leben nichts bedeutet, der Dienst am Ganzen alles.

Alle Rechte vorbehalten.

Der elastische Träger auf starrer Unterlage.

Von Paul Landes, Hamburg-Blankenese.

Obwohl es einen vollständig starren Körper nicht gibt, rechnet der Statiker doch vielfach mit der Annahme starrer Unterlage, weil sich damit Grenzwerte ergeben, die für die Abschätzung der wirklichen Spannungszustände sehr aufschlußreich sein können. Unter einer starren Unterlage sei eine solche verstanden, die bei Belastung keinerlei Eindrückung erfährt ($E = \infty$). Liegt auf dieser Unterlage, die waagrecht und eben vorausgesetzt sei, ein elastischer, gerader Träger, auf den lotrechte Lasten nach unten wirken, dann sind die Auflagerstützkräfte unter dem Träger ein getreues Spiegelbild zur Belastung. Denn da die Unterlage als völlig starr angenommen und keine Kraft nach oben wirksam ist, liegt der Träger satt auf, kann sich also nicht krümmen, d. h. er kann nicht durch ein Biegemoment die Lasten nach unten irgendwie verteilen, wie etwa der Träger auf elastischer Unterlage. Anders ist es, wenn neben der lotrechten Belastung ein Drehmoment wirksam ist, weil sich dann der Träger von der Unterlage abhebt.

Im folgenden sollen einige solche Belastungsfälle behandelt werden. Die ermittelten Zahlenwerte haben Rechenschleibergenauigkeit.

Fall 1: Am Ende des Trägers nach außen drehendes Moment (Abb. 1).

Der Träger hebt sich links von A von der Unterlage ab. In A tritt eine Auflagerkraft A auf. Die Biegelinie des Trägers hat die in Abb. 1 angegebene Form. In einem gewissen Abstände t von A ist

$$y = 0; \quad \frac{dy}{dx} = 0; \quad \frac{d^2y}{dx^2} = 0.$$

Aus der letzten Beziehung folgt, daß das Moment in $x = t$ ebenfalls = 0 sein muß. Hieraus leitet sich eine Beziehung zwischen t und A ab:

$$At = Mo + \frac{pt^2}{2}.$$

$$(1) \quad A = \frac{1}{t} \left(Mo + \frac{pt^2}{2} \right).$$

Das Moment M als Funktion von x läßt sich anschreiben zu:

$$-M = Mo + \frac{px^2}{2} - Ax$$

oder mit (1)

$$-M = Mo + \frac{p x^2}{2} - \frac{1}{t} \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) x;$$

die Differentialgleichung der Biegelinie für konstantes Trägheitsmoment:

$$EJ \cdot \frac{d^2 y}{d x^2} = -M = Mo + \frac{p x^2}{2} - \frac{1}{t} \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) x,$$

durch Integration:

$$EJ \cdot \frac{d y}{d x} = Mo \cdot x + \frac{p x^3}{6} - \frac{1}{t} \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) \frac{x^2}{2} + C_1$$

$$EJ y = Mo \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{p x^4}{24} - \frac{1}{t} \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) \frac{x^3}{6} + C_1 x.$$

Die zweite Integrationskonstante = 0, da für $x=0, y=0$.

Aus den Grenzbedingungen:

$$x = t; \frac{d y}{d x} = 0 \text{ und } y = 0 \text{ folgt:}$$

$$Mo \cdot t + \frac{p t^3}{6} - \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) \frac{t}{2} = -C_1$$

$$Mo \cdot \frac{t}{2} + \frac{p t^3}{24} - \left(Mo + \frac{p t^2}{2} \right) \frac{t}{6} = -C_1.$$

Durch Elimination von C_1 ergibt sich:

$$(2) \quad t = 2 \sqrt{\frac{Mo}{p}}$$

$$(3) \quad A = \frac{3}{2} \sqrt{Mo p} = \frac{3}{4} \cdot p t.$$

Die Auflagerkraft B ergibt sich aus

$$B = p t - A \text{ zu}$$

$$(4) \quad B = \frac{1}{2} \sqrt{Mo p} = \frac{p t}{4}.$$

$$C_1 = -\frac{Mo}{3} \sqrt{\frac{Mo}{p}}$$

Die Gleichungen der Biegelinie und ihrer Abgeleiteten erhalten die Form:

$$EJ y = \frac{Mo x^2}{2} + p \cdot \frac{x^4}{24} - \frac{1}{4} \sqrt{Mo p} x^3 - \frac{Mo}{3} \sqrt{\frac{Mo}{p}} \cdot x;$$

$$EJ \cdot \frac{d y}{d x} = Mo \cdot x + p \cdot \frac{x^3}{6} - \frac{3}{4} \sqrt{Mo p} x^2 - \frac{Mo}{3} \sqrt{\frac{Mo}{p}};$$

$$EJ \cdot \frac{d^2 y}{d x^2} = Mo + p \cdot \frac{x^2}{2} - \frac{3}{2} \sqrt{Mo p} x.$$

Durch Null-Setzen der letzten Gleichung erhält man

$$(5) \quad w = \sqrt{\frac{Mo}{p}} = \frac{t}{2}.$$

Die Verdrehung bei A ergibt sich aus der ersten Abgeleiteten mit $x=0$ zu:

$$(6) \quad EJ \cdot \frac{d y}{d x} = -\frac{Mo}{3} \sqrt{\frac{Mo}{p}}.$$

Fall 2: Am Ende des Trägers nach innen drehendes Moment und lotrechte Einzelast (Abb. 2).

Der Belastungsfall ist statisch bestimmt. Unbekannt sind nur A und t. Der Träger teil links von A ist ohne Einfluß auf die Unbekannten. Für das Moment gilt die Bezeichnung

$$M = Mo - P x - p \cdot \frac{x^2}{2},$$

für $x = t$ ist $M = 0$, daraus

$$(7) \quad t = -\frac{P}{p} + \sqrt{\frac{2 Mo}{p} + \frac{P^2}{p^2}}$$

Fall 3: Moment und Einzelast an einem genügend weit von den Enden entfernten Punkt (Abb. 3).

Der Belastungsfall ist zweifach statisch unbestimmt. Unbekannt sind A, B, t_1, t_2 . Man kann sich den Träger links von A und rechts von B abgeschnitten denken.

Dann ist mit $t_2 = \alpha t_1$

$$A = \frac{p_1 t_1^2 (1 + 2 \alpha) + p_2 t_1^2 \alpha^2 + 2 P t_1 \alpha + 2 Mo}{2 t_1 (1 + \alpha)}$$

$$B = \frac{p_1 t_1^2 + p_2 t_1^2 \alpha (2 + \alpha) + 2 P t_1 - 2 Mo}{2 t_1 (1 + \alpha)}$$

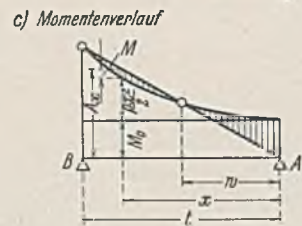
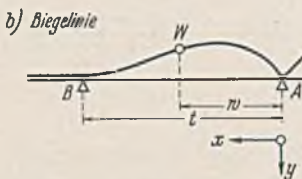
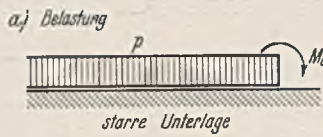


Abb. 1.

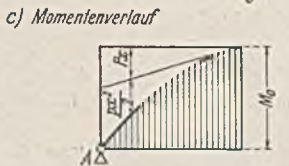
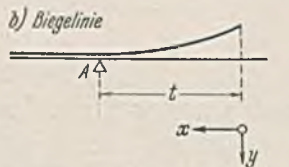
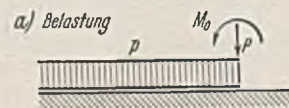


Abb. 2.

Die Gleichung der Biegelinie für den linken Ast lautet:

$$+ EJ_1 \cdot \frac{d^2 y}{d x^2} = -M_{(x)} = -A x + p_1 \cdot \frac{x^2}{2},$$

durch Integration:

$$+ EJ_1 \cdot \frac{d y}{d x} = -A \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{p x^3}{6};$$

die Integrationskonstante = 0, da für $x=0 \frac{d y}{d x} = 0$ sein muß,

$$EJ_1 y = -A \cdot \frac{x^3}{6} + \frac{p x^4}{24};$$

die Integrationskonstante ist wieder = 0. $\frac{d y}{d x}$ und y im Punkte $x = t_1$ ergeben sich also zu:

$$\left(\frac{d y}{d x} \right)_{x=t_1} = \frac{1}{EJ_1} \left(-\frac{A t_1^2}{2} + \frac{p_1 t_1^3}{6} \right)$$

$$y_{(x=t_1)} = \frac{1}{EJ_1} \left(-\frac{A t_1^3}{6} + \frac{p_1 t_1^4}{24} \right).$$

Entsprechend gilt für den rechten Ast

$$\left(\frac{d y}{d x} \right)_{(x=t_2)} = \frac{1}{EJ_2} \left(-\frac{B t_1^2 \alpha^2}{2} + p_2 \cdot \frac{t_1^3 \alpha^3}{6} \right)$$

$$y_{(x=t_2)} = \frac{1}{EJ_2} \left(-\frac{B t_1^3 \alpha^3}{6} + p_2 \cdot \frac{t_1^4 \alpha^4}{24} \right).$$

Nun folgt aus der Kontinuitätsbedingung $y_{(x=t_1)} = y_{(x=t_2)}$

$$\left(\frac{d y}{d x} \right)_{(x=t_1)} = - \left(\frac{d y}{d x} \right)_{x=t_2}$$

Durch Einsetzen der oben ermittelten Werte ergeben sich zwei Gleichungen für α und t_1 , die für t_1 quadratisch bleiben:

$$(8) \quad \frac{t_1^2 \left[p_1 \left\{ 3 \alpha^2 + \frac{J_2}{J_1} (1 + 4 \alpha) \right\} + p_2 \left\{ 4 \alpha^3 + \alpha^4 + 3 \cdot \frac{J_2}{J_1} \cdot \alpha^2 \right\} \right]}{+ t_1 \cdot 6 P \left(\alpha^2 + \frac{J_2}{J_1} \cdot \alpha \right) - 6 Mo \left(\alpha^2 - \frac{J_2}{J_1} \right)} = 0.$$

$$(9) \quad \frac{t_1^2 \left[p_1 \left\{ 4 \alpha^3 - \frac{J_2}{J_1} (2 + 6 \alpha) \right\} + p_2 \left\{ 6 \alpha^4 + 2 \alpha^5 - 4 \cdot \frac{J_2}{J_1} \cdot \alpha^2 \right\} \right]}{+ t_1 \cdot 8 P \left(\alpha^3 - \frac{J_2}{J_1} \cdot \alpha \right) - 8 Mo \left(\alpha^3 + \frac{J_2}{J_1} \right)} = 0.$$

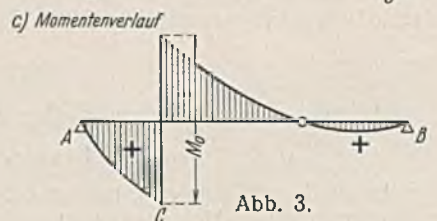
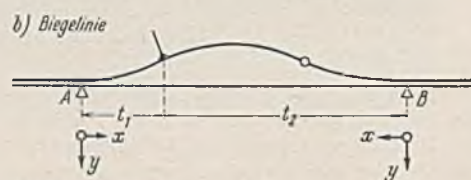
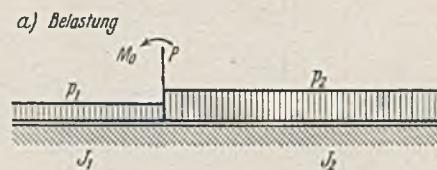


Abb. 3.

Die Lösung dieser zwei Gleichungen für α und t_1 geschieht verhältnismäßig einfach auf graphischem Wege. Für die praktisch vorkommenden Fälle wird mit einem $\alpha \approx 3$ oder größer zu rechnen sein.

Zahlenbeispiel zu Fall 3.

Gegeben sei

$$p_1 = 0; p_2 = 4 \text{ t/m}; P = 0; M = 10 \text{ tm}; J_1 = J_2.$$

Dieser Belastungsfall entspricht ungefähr der Belastung einer Bodenplatte an einer Behältertrennwand, wobei der eine Behälter leer und der andere 4 m hoch mit Wasser gefüllt ist. Das Behältergewicht ist dabei vernachlässigt. Die Bestimmungsgleichungen (8) und (9) für t_1 und α lauten dann:

$$t_1^2 [0 + 4,0 (4 \alpha^3 + \alpha^4 + 3 \alpha^2)] + 60 (1 - \alpha^2) = 0,$$

$$t_1^2 [0 + 4,0 (6 \alpha^4 + 2 \alpha^5 - 4 \alpha^2)] - 80 (\alpha^3 + 1) = 0.$$

Die graphische Auflösung ergibt:

$$\alpha = 3,33, \quad t_1 = 0,706 \text{ m} \approx 0,71 \text{ m}.$$

Damit $t_2 = 3,33, t_1 = 2,36 \text{ m}$

$$4,0 \cdot \frac{2,36^2}{2} + 10,0$$

$$A = \frac{0,71 + 2,36}{0,71 + 2,36} = 3,62 + 3,26 = 6,88 \text{ t},$$

$$B = \frac{4,0 \cdot 2,36 (0,71 + 1,18) - 10}{3,07} = 5,82 - 3,26 = 2,56 \text{ t}.$$

Der Momentenverlauf ist aus Abb. 3 zu ersehen. Zur Kontrolle läßt sich bequem die Bedingung verwenden, daß die Biegelinie bei A und B die Nulllinie berühren muß, d. h. daß die Auflagerkräfte aus der Momentenfläche, diese als Belastung aufgefaßt, Null sein müssen.

Fall 4: Langer Träger über ein Feld (Abb. 4).

Vorausgesetzt wird volle Symmetrie, konstantes Trägheitsmoment, gleichbleibende Belastung im Feld und gleichbleibende Belastung über den Auflagern. Der Belastungsfall ist zweifach statisch unbestimmt. Die unbestimmten Größen sind M_0 und t .

Schneidet man bei A und B den Träger auf und bringt dort das Moment M_0 an, so gilt für den Drehwinkel der elastischen Linie am Auflager

$$\text{tg } \alpha = \frac{1}{EJ} \left(-\frac{M_0 \cdot l}{2} + \frac{p_1 l^3}{24} \right).$$

Ferner gilt aber für α nach Gl. (6) Fall 1:

$$\text{tg } \alpha = \frac{-1}{EJ} \cdot \frac{dy}{dx} = \frac{1}{EJ} \cdot \frac{M_0}{3} \sqrt{\frac{M_0}{p_2}}$$

Setzt man $p_2 = \frac{p_1}{\beta}$, so erhält man nach einfacher Umformung:

$$\frac{M_0}{2 p_1 l^2} - \frac{1}{24} = -\frac{1}{3} \sqrt{\frac{M_0^3 \beta}{p_1^3 l^6}}$$

oder mit der neuen Unbekannten:

$$Z = \sqrt{\frac{M_0}{p_1 l^2}}$$

$$(10) \quad Z^3 \sqrt{\beta} + \frac{3}{2} \cdot Z^2 - \frac{1}{8} = 0.$$

Ist $p_1 = p_2$, also $\beta = 1$, so hat die Gleichung die positive Wurzel $Z = 0,266$. Es ist somit

$$(11) \quad M_0 = 0,266^2 p l^2 = \frac{p l^2}{14,2}$$

und nach Gl. (2)

$$(12) \quad t = 2 \sqrt{\frac{p l^2}{14,2 p}} = 0,53 l.$$

Dem Einspannmoment $\frac{p l^2}{14,2}$ entspricht das Feldmoment

$$(13) \quad M_{\max} = \frac{p l^2}{18,5}$$

Fall 5: Träger auf einer punktförmigen Unterstüzung und auf einer ausgedehnten starren Unterlage.

Es wird der in der Praxis häufig auftretende Fall, ein Behälter auf starrer Unterlage mit oberem Auflager, behandelt. Der Träger bildet in diesem Falle bei A einen rechten Winkel. Die abgeleitete Formel gilt naturgemäß auch für einen geraden Träger mit entsprechender Belastung.

Der Behälter sei bis zum oberen Auflager gefüllt. Die Wassertiefe soll gleich h gesetzt werden. Dann gilt für den Drehwinkel der elastischen Linie links von A (Abb. 5):

$$\text{tg } \alpha_2 = \frac{1}{EJ_2} \left[-\frac{M_0}{3} \sqrt{\frac{M_0}{p}} \right]$$

oder

$$\text{tg } \alpha_2 = \frac{1}{EJ_2} \left[-\frac{1}{3} \sqrt{\frac{(\gamma \cdot \frac{h^3}{6} - Zh)^3}{\gamma h}} \right].$$

Im Ast ZA ist:

$$EJ_1 \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} = \gamma \cdot \frac{x^3}{6} - Zx$$

$$EJ_1 \cdot \frac{dy}{dx} = \gamma \cdot \frac{x^4}{24} - \frac{Zx^2}{2} + c_1$$

$$EJ_1 y = \gamma \cdot \frac{x^5}{120} - \frac{Zx^3}{6} + c_1 x.$$

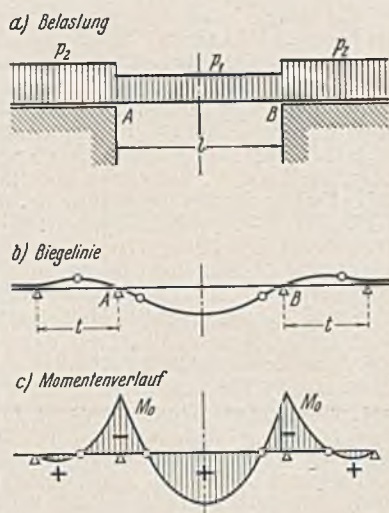


Abb. 4.

Die zweite Integrationskonstante = 0, da für $x=0$ $y=0$. c_1 erhält man aus der Bedingung $x=h$, $y=0$:

$$c_1 = -\gamma \cdot \frac{h^4}{120} + \frac{Zh^2}{6}.$$

Für den Drehwinkel bei A ergibt sich damit

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{EJ_1} \left[\gamma \cdot \frac{h^4}{24} - \frac{Zh^2}{2} - \gamma \cdot \frac{h^4}{120} + \frac{Zh^2}{6} \right] = \frac{1}{EJ_1} \left[\frac{\gamma h^4}{30} - \frac{Zh^2}{3} \right].$$

Durch Gleichsetzen von $\text{tg } \alpha_1$ und $\text{tg } \alpha_2$ erhält man nach kurzer Umformung:

$$Z^3 + Z^2 h^2 \cdot \gamma \left[\left(\frac{J_2}{J_1} \right)^2 - \frac{1}{2} \right] - Z \gamma^2 h^4 \left[\frac{1}{5} \left(\frac{J_2}{J_1} \right)^2 - \frac{1}{12} \right] + \gamma^3 h^8 \left[\frac{1}{100} \left(\frac{J_2}{J_1} \right)^2 - \frac{1}{216} \right] = 0.$$

Die Dimension von γ ist hierbei $\left[\frac{t}{m^2} \right]$.

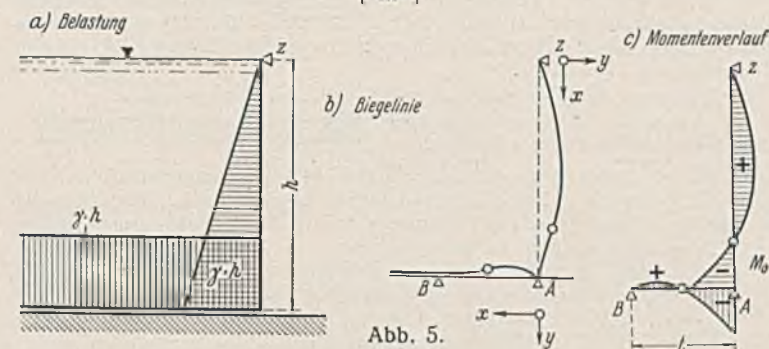


Abb. 5.

Zahlenbeispiel zu Fall 5.

Gegeben sei ein Behälter gemäß Abb. 5 mit $J_2 = J_1$; $\gamma = 1$, $h = 5,00$ m. Die Bestimmungsgleichung für Z hat dann die Form:

$$Z^3 + 12,5 Z^2 - 72,92 Z + 83,91 = 0.$$

Die Gleichung wird am schnellsten durch Probieren gelöst, da ein unterer Grenzwert für Z sofort angegeben werden kann. Z wird um ein wenig größer sein müssen als die Auflagerkraft, die einer vollen Einspannung bei A entspricht. Also:

$$Z > \frac{\gamma h^2}{10}$$

In unserem Beispiel $Z > 2,5$ t. Durch Probieren ergibt sich hier:

$$Z = 2,81 \text{ t,}$$

$$M_0 = 1,0 \cdot \frac{5,0^3}{6} - 2,81 \cdot 5,0 = 6,80 \text{ tm.}$$

Volle Einspannung bei A ergäbe $M = \frac{5,0^3}{2 \cdot 7,5} = 8,33$ tm.

Die Einspannung beträgt also $6,80 : 8,33 = 82\%$. Die Länge des von der Unterlage abgehobenen Behälterbodens beträgt nach (2)

$$t = 2 \sqrt{\frac{6,8}{5}} = 2,33 \text{ m.}$$

Die Auflagerkräfte bei A und B

$$A = \frac{3}{4} \cdot 5 \cdot 2,33 = 8,75 \text{ t}$$

$$B = \frac{8,75}{3} = 2,91 \text{ t.}$$

Ergebnis.

Der Träger auf starrer Unterlage hat, wie sich also gezeigt hat, im Gegensatz zu den sonst üblichen statischen Systemen folgende drei Besonderheiten:

1. Die „wirksame Stablänge“ ist eine Funktion der Belastung.
2. Als Folge davon treten die statisch Unbestimmten in Gleichungen höheren Grades auf.
3. Die Überlagerung verschiedener Belastungsfälle ist vielfach nicht möglich, denn eine zu einer gegebenen Belastung hinzukommende zweite kann die „wirksame Stablänge“ der ersteren verändern.

Vermischtes.

H. Langer Stadtbaurat von Berlin. Stadtbaudirektor H. Langer, unser geschätzter Mitarbeiter, wurde auf 12 Jahre zum Berliner Stadtbaurat für den Tiefbau berufen. Stadtbaurat Langer, der im 38. Lebensjahr steht, ist seit Anfang 1934 bei der Stadt Berlin tätig. Er leitete zunächst das Brückenamt und führte seit dem 1. April 1937 als Stadtbaudirektor die Geschäfte der Haupttiefbauverwaltung. Am Ausbau der Ost-West-Achse von Berlin war er maßgeblich beteiligt.

Fachgruppe Bauwesen im NSBDT. Die 1. Reichstagung der Fachgruppe findet am 3. und 4. Juni 1939 in Kulmbach und Bayreuth statt. Am 3. Juni, 20 Uhr, Kundgebung im Schönen Hof der Plassen-

burg, am 4. Juni, 10 Uhr, Haupttagung in der Ludwig-Siebert-Festhalle Bayreuth, wo Generalinspektor Dr. Todt spricht. Die Arbeitstagungen der Arbeitskreise finden am 4. Juni in verschiedenen Sälen Bayreuths statt.

Anordnung des Reichswirtschaftsministers zur allgemeinen Einführung des metrischen Gewindes vom 21. April 1939¹⁾.

§ 1. Schrauben, Muttern und Fassonteile (Dreh-, Preß- und Stanzeile) aller Art mit Innen- und Außengewinde bis einschl. 10 mm Durchm. jeder

¹⁾ Deutscher Reichsanzeiger 1939, Nr. 94. — Die genannten Normblätter sind vom Beuth-Vertrieb, Berlin SW 68, zu beziehen.

Art dürfen für den Inlandbedarf nur mit metrischem Gewinde nach den DIN-BI. Nr. 13 und 14 bzw. mit metrischem Feingewinde nach den DIN-BI. Nr. 243, 517 bis 521 hergestellt werden. Feartige Teile mit Gewinde über 10 mm Durchm. sollen für den Inlandbedarf möglichst mit metrischem Gewinde nach den DIN-BI. Nr. 13 und 14 bzw. mit metrischem Feingewinde nach den DIN-BI. Nr. 243, 516 bis 521 hergestellt werden.

Ausgenommen von der Bestimmung des § 1 ist die Herstellung von einzelnen Schrauben, Muttern und Fassenteilen für den Reparaturbedarf.

§ 2. In besonders begründeten Einzelfällen kann der Reichswirtschaftsminister oder die von ihm beauftragte Stelle auf schriftlichen Antrag Ausnahmen zulassen. Die Anträge sind über die zuständige Wirtschaftsgruppe bzw. den zuständigen Reichsinnungsverband einzureichen.

§ 3. Zuwiderhandlungen gegen § 1 Abs. I dieser Anordnung werden gemäß II Abs. I der zweiten Verordnung zur Durchführung des Vierjahresplans vom 5. November 1936 bestraft.

§ 4. Die Anordnung tritt am 1. Oktober 1940 in Kraft, jedoch mit der Maßgabe, daß vom 1. April 1940 an für die Neuanfertigung von Gewinden, die nicht zur Erfüllung laufender Aufträge hergestellt werden, die Vorschriften dieser Anordnung gelten.

Zulassung von Torstahl (vom 8. 9. 1938)¹⁾. Geltungsbereich: Reichsgebiet mit Ausnahme von Österreich und dem Sudetengau; Geltungsdauer: 30. 9. 1943; Zulassungsinhaber: Eisenwerk Nürnberg AG, vorm. J. Tafel & Ko., Nürnberg.

Zugelassen in Durchmessern von 6 bis 16 mm als Bewehrung von Eisenbetonbauteilen im Hochbau.



Für die Verwendung von Torstahl (36/15) gelten, soweit sich aus den folgenden Absätzen keine Abweichungen ergeben, die „Deutschen Bestimmungen 1932 A“ in der mit Runderlaß vom 16. 2. 1937 geänderten Fassung.

Dabei ist besonders zu beachten, daß

- die Festigkeitseigenschaften den Werten der Tafel in § 7, Ziff. 4 b, der „Deutschen Bestimmungen 1932 A“ entsprechen mit der Maßgabe, daß die Mindestbruchdehnung am langen Proportionalstab (s. DIN 1605) 14 % betragen muß,
- für die zulässigen Spannungen die in A § 29, Ziff. 5, Tafel A unter c und d enthaltenen Werte²⁾ gelten, soweit die Festsetzungen über die Güte der Ausführung, die Korntrennung und die Bauüberwachung (§ 29, Ziff. 2) beachtet werden,
- bei Verwendung als Bewehrung von Steineisendecken die in B § 13, Ziff. 2a, angegebenen Spannungen von 1200 bzw. 1000 kg/cm² gelten,
- das Schweißen unstatthaft ist.

Allgemeine baupolizeiliche Zulassung von Dübelverbindungen im Holzbau. Nach einem Erlaß des Reichsarbeitsministers vom 3. März 1939³⁾ werden vom 1. April 1940 ab in Berechnungen von Dübelverbindungen nur noch solche Werte anerkannt werden, die durch eine allgemeine Zulassung gemäß der Verordnung vom 8. November 1937 (RGBl. I S. 1177)⁴⁾ festgelegt worden sind, soweit die Tragfähigkeit nicht nach DIN 1052 rechnerisch ermittelt wird. Gleichzeitig werden die Firmen, die Dübelverbindungen herstellen, schon jetzt darauf aufmerksam gemacht, damit diese alsbald bei dem Reichsarbeitsminister wegen der allgemeinen Zulassung vorstellig werden können. Für die Durchführung der Versuche ist vom Reichssachverständigenausschuß für neue Baustoffe und Bauarten ein eingehender Versuchsplan festgelegt worden.

Merkblatt Nr. 3 betr. Abgrenzung des aus den Baukontingenten zu deckenden Eisens für Bauvorhaben haben der Beauftragte für den Vierjahresplan und der Generalbevollmächtigte für Regelung der Bauwirtschaft unterm 3. Mai 1939 herausgegeben. Danach sind aus den Baustoffkontingenten die gesamten Eisen- und Stahlmengen zu entnehmen, die entsprechend der im Merkblatt angegebenen Zweckbestimmung und Sortenangabe festgelegt sind. Ohne Belang ist dabei, ob das Eisen für Neubauten oder für Erneuerungen und Instandsetzungen an alten Bauten verwendet wird. Unter die Kontingente fällt das neue und das altbrauchbar verwendungsfähige Eisen.

Normung im Reichsprotectorat Böhmen-Mähren. Die bisherige Tschechoslowakische Normungsgesellschaft ändert ihren Namen in Böhmischo-mährische Normungsgesellschaft, gekürzt CSN. Als solche ist sie die Zentralstelle für die Normung auf dem Gebiete des Protectorats Böhmen und Mähren, wo sie allein berechtigt ist, die gesamte Normung zu organisieren und gegenüber der reichsdeutschen Normung zu vertreten. Die Herausgabe von Normen auf dem Gebiete des Protectorats Böhmen und Mähren bleibt ausschließlich der CSN vorbehalten. Diese Normen erscheinen in tschechischer Sprache. Bei der Aufstellung neuer Normen werden die beiden Normungskörperschaften rechtzeitige Zusammenarbeit anstreben, um eine übereinstimmende Fassung der Normen zu erzielen.

Die bisher erschienenen tschechoslowakischen Normen gelten auf dem Gebiete des Protectorats Böhmen und Mähren weiter als böhmisch-mährische Normen. Die CSN wird nach Bedarf Vergleichslisten zwischen CSN-Normen und DIN-Normen aufstellen.

Personalnachrichten.

Deutsches Reich. Deutsche Reichsbahn. a) Reichsverkehrsministerium, Eisenbahnabteilungen. Ernann: zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaussessoren Dr.-Ing. Kopp, Naefe und Dierksmeier. In den Ruhestand getreten: Ministerialrat Paul Schmidt, Referent in der Bauabteilung.

b) Betriebsverwaltung. Ernann: zum Vizepräsidenten: Oberreichsbahnrat Linhart, Abteilungsleiter und Dezerent bei der RBD Villach; — zum Oberreichsbahnrat: die Reichsbahnrate Mecklenburg, Dezerent der RBD Schwerin, Leisner, Dezerent der RBD Nürnberg, Hewel, Vorstand des Betriebsamts Berlin 4, Hesebeck, Dezerent der RBD Oplern, Hans Böttcher, Dezerent der RBD Linz, Krauskopf, Dezerent der RBD Augsburg, von Ammon, Dezerent der RBD Regensburg, Rebmann, Dezerent der RBD Erfurt, Knorr, Dezerent der RBD Essen, Weiler in Berlin, Dr. rer. pol. Lutz, Dezerent der RBD Hannover; — zum Reichsbahnrat: die Reichsbahnbaussessoren Dr.-Ing. Behr beim RZA Berlin, Oldenburg, Vorstand des Betriebsamts Brandenburg, Artur Beck, Vorstand des Betriebsamts Schwandorf, Karl Fischer, Vorstand des Neubauamts Berlin-Tempelhof, Dr.-Ing. Rudolf Klein, Vorstand des Neubauamts Heidelberg, Kockelkorn, Vorstand des Betriebsamts Oplern 2, Potthoff beim Betriebsamt Pirna, Schlegel, Vorstand des Neubauamts München 1, Giehrach bei der RBD Königsberg (Pr), Ziller, Vorstand des Betriebsamts Nürnberg 3, Haberhauffe, Vorstand des Betriebsamts Olpe, Bernhard Meyer, Vorstand des Betriebsamts Neuß, Franz Bayer, Vorstand des Neubauamts Leipzig, Unbehagen, Vorstand des Neubauamts Braunschweig 1, Ciecierski, Vorstand des Neubauamts Düsseldorf, Johann Bock, Vorstand des Betriebsamts Glückstadt, Friedrich Herrmann und Ruffler bei der RBD Breslau, Eugen Hofmann, Vorstand des Neubauamts München 3, Rudolf Friedmann, Vorstand des Neubauamts Berlin-Lichterfelde 2, Walter Schmitt, Vorstand des Neubauamts Friedberg (Hess.), Karl Keller, Vorstand des Betriebsamts Kassel 1, Knickenberg, Vorstand des Betriebsamts Duisburg 3, Adolf Neumann bei der RBD Kassel, bisher beim Betriebsamt Nordhausen 1, Knoll, Vorstand des Betriebsamts Neiß, Mestwerdt, Vorstand des Betriebsamts Arnberg (Westf.), Crasemann in Husum, Otte bei der Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen München, Staniczek, Vorstand des Betriebsamts Schneidemühl 2, Gabriel, Vorstand des Neubauamts München 8, Wolfgang Eggert bei der RBD Wuppertal, Geisberg bei der RBD Karlsruhe; — zum Reichsbahnratmann: die technischen Reichsbahnoberinspektoren Lohr in Augsburg, Wicke in Essen, Mosebach in Köln, Wragge in Kirchweyhe, Josef Berger in Oplern, Meiforth in Saarbrücken, Klüßmann in Lübeck, Keck in Eßlingen und Grunewald in Berlin.

Versetzt: die Oberreichsbahnrate Prof. Wilhelm Richard, Dezerent der RBD Königsberg (Pr), als Referent in die Eisenbahnabteilungen des Reichsverkehrsministeriums, Plagge, Dezerent der RBD Hamburg, als Dezerent zur RBD Oplern, Andreas Braun, Dezerent der RBD Kassel, als Dezerent zur RBD Essen, Reinhold Wagner, Vorstand des Betriebsamts Aalen, als Vorstand zum Betriebsamt Eßlingen, Gerstl, Vorstand des hochbautechnischen Neubauamts Nürnberg, als Dezerent zur RBD Regensburg; — die Reichsbahnrate Hold, Vorstand des Betriebsamts Köln-Deutz 2, als Dezerent zur Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen Kassel, Gärtens, Vorstand des Betriebsamts Malchin, als Dezerent zur RBD Kassel, Max Seidel, Vorstand des Betriebsamts Wuppertal 2, als Vorstand zum Betriebsamt Siegen, Leicht, Vorstand des Betriebsamts Hamburg-Harburg, als Dezerent zur RBD Essen, Keßler, Vorstand des Betriebsamts Salzburg 2, als Dezerent zur Reichsbahnbau direktion Berlin, Haslauer, Vorstand des Betriebsamts Halle (Saale) 2, als Dezerent zur RBD Linz, Paul-Heinz Müller, Vorstand des Betriebsamts Lindau (Bodensee), als Dezerent zur RBD Hamburg, Blasig, Vorstand des Betriebsamts Hersfeld, als Dezerent zur RBD Essen, Kaidel, Vorstand des Betriebsamts Mährisch-Schönberg, als Vorstand zum Betriebsamt Stralsund 2, Emmerich, Vorstand des Betriebsamts Saalfeld (Saale), als Dezerent zur Obersten Bauleitung der Reichsautobahnen Frankfurt (Main), Kurt Schütze, Vorstand des Betriebsamts Hoyerswerda, als Vorstand zum Betriebsamt Halle (Saale) 2, Walter Beyer, Vorstand des Neubauamts Bochum, als Vorstand zum Betriebsamt Nordhausen 1, Karl Meyer, Vorstand des Neubauamts Vacha, als Vorstand zum Neubauamt Naumburg (Saale), Bruno Schneider, bisher im Bezirk der RBD Linz, als Vorstand zum Betriebsamt Wuppertal; — die Reichsbahnbaussessoren Hermann Bergmann beim Betriebsamt Nürnberg 1 als Vorstand zum Betriebsamt Saalfeld (Saale), Kurth bei der RBD Kassel als Vorstand zum Betriebsamt Warburg (Westf.), Lindner beim Betriebsamt Gotha als Vorstand zum Neubauamt Vacha, Dorn bei der RBD Regensburg zur RBD Erfurt.

Übertragen: den Reichsbahnrat Schunk bei der RBD Hannover die Geschäfte eines Dezerenten, Herbert Voß, bisher in Sonthofen, die Stellung des Vorstandes des Betriebsamts Lindau (Bodensee) und dem Reichsbahnbaussessor Ostertag beim Neubauamt Bochum die Stellung des Vorstandes.

Überwiesen: Reichsbahnrat Zabel, Vorstand des Betriebsamts Berlin 3, als Dezerent zur Reichsbahnbau direktion Berlin.

In den Ruhestand getreten: Oberreichsbahnrat Karl Jäger, Vorstand des Betriebsamts Würzburg 1; — Reichsbahnrat Spiessbeck bei der RBD Berlin.

Ausgeschieden: die Reichsbahnrate Dr.-Ing. Paul Werner, Dezerent der RBD Essen, Dr.-Ing. Erich Weiß und Franz Höhn, zuletzt beurlaubt.

Im Ruhestand verstorben: Geheimer Baurat Regierungs- und Baurat a. D. Elten in Berlin-Wilmersdorf, zuletzt Vorstand des ehemaligen Betriebsamts Halberstadt 2.

INHALT: Das erste Wasserbaulaboratorium Chinas. — Die Bauwerke der Reichsautobahnstrecke Ingolstadt-München. (Schluß). — Der elastische Träger auf starrer Unterlage. — Vermischtes: H. Langer, Stadtbaurat von Berlin. — Fachgruppe Bauwesen im NSBDT. — Anordnung des Reichswirtschaftsministers zur allgemeinen Einführung des metrischen Gewindes. — Zulassung von Torstahl. — Allgemeine baupolizeiliche Zulassung von Dübelverbindungen im Holzbau. — Merkblatt Nr. 3. — Normung im Reichsprotectorat Böhmen-Mähren. — Personalnachrichten.

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

¹⁾ Ztbl. d. Bauv. 1939, Heft 18. — ²⁾ Vgl. Beton-Kal. 1939, I, S. 416.

³⁾ Ztbl. d. Bauv. 1939, Heft 18, S. 500.

⁴⁾ Ztbl. d. Bauv. 1937, S. 1167, u. 1938, S. 82 ff u. S. 132.