

DIE BAUTECHNIK

14. Jahrgang

BERLIN, 10. April 1936

Heft 16

Alle Rechte vorbehalten.

Zur Frage des erforderlichen Sicherheitsgrades.

Von Oberregierungs- und -baurat Wedler, Berlin.

Die erforderliche Sicherheit ist in den baupollzeitlichen Bestimmungen entweder in den Belastungsvorschriften oder in den zulässigen Spannungen oder in beiden enthalten. Neuerdings ist die Frage des erforderlichen Sicherheitsgrades bei Festsetzung der zulässigen Spannungen für Brücken mehrfach in den Fachzeitschriften behandelt worden¹⁾. Es wird eine Abstufung des Sicherheitsgrades nach dem Verhältnis des Einflusses der ständigen Last zu dem der Verkehrslast gefordert. Einige Ausführungen, besonders die von Fritz in Bautechn. 1936, Heft 4, können den Eindruck erwecken, als diene die bei der Festsetzung der zulässigen Spannungen gewählte Sicherheit gegen Erreichung der Streckgrenze oder Eintritt des Bruches im wesentlichen nur dazu, etwaige unvorhergesehene Steigerungen der Verkehrslasten zu decken. So wird von Dschinger und auch von Fritz nachgewiesen, wie stark bei Brücken mit steigender Stützweite bei den jetzt gültigen Vorschriften die Verkehrslast gesteigert werden könne, bis die maßgebende Festigkeitsgrenze des Baustoffs erreicht wird.

Es erscheint dringend notwendig, hier darauf hinzuweisen, daß die Deckung einer unvorhergesehenen Steigerung der Verkehrslasten nur eine unter den vielen Aufgaben des Sicherheitsgrades ist.

Bei der üblichen und in den Bestimmungen vorgesehenen Berechnung von Tragwerken besteht bekanntlich eine Reihe von weiteren Unsicherheiten, die eine volle Ausnutzung der Baustofffestigkeit nicht gestatten. Man kann sie nach ihrem Ursprung einteilen und findet, daß solche Unsicherheiten außer bei den Belastungsannahmen auch beim Baustoff, bei der Berechnung, bei der Ausführung und beim Einfluß der Zeit nach Fertigstellung des Bauwerks liegen können. Diese Unsicherheiten bestehen auch bei Bauwerken, die nur oder überwiegend durch ständige Last beansprucht werden.

Am wichtigsten ist m. E. für die Bemessung des erforderlichen Sicherheitsgrades die Unsicherheit, die in den Eigenschaften des Baustoffs selbst liegt. Hier müssen die bekannten Streuungen der Festigkeitswerte und versteckte Baustoffmängel berücksichtigt werden. Je nach den Eigenschaften und der Gleichartigkeit des Baustoffs hat man diese Einflüsse bei den einzelnen Baustoffen verschieden hoch bewertet. Aber selbst bei dem verhältnismäßig sehr gleichmäßigen St 37 ist die den Untersuchungen von Fritz zugrunde gelegte Sicherheit von 1,71 keineswegs immer vorhanden. Die in den Bestimmungen zugrunde gelegte Fließgrenze von 2400 kg/cm² ist bekanntlich ein Mittelwert. Die Fließgrenze kann tatsächlich wesentlich unter diesem Werte liegen. M. W. liegt sie gar nicht selten nur wenig über 2000 kg/cm², vereinzelt sind sogar noch niedrigere Werte festgestellt worden. Bei der Spannung von 1600 kg/cm², die bei Berücksichtigung der Haupt- und Zusatzkräfte zugelassen ist, würde die Sicherheit dann auf 1,25 und darunter sinken. Mit noch größeren Streuungen muß man bei Beton, Stein und Holz rechnen.

Auch bei der verhältnismäßig genauen und klaren Berechnung der Haupttragwerke von Brücken werden zahlreiche Nebeneinflüsse im allgemeinen nicht zahlenmäßig verfolgt, z. B. die Nebenspannungen in Fachwerkstäben, die Biegebeanspruchung der Fachwerkstäbe durch ihr Eigengewicht und die Windbelastung, bei mehrteiligen Stäben auch durch einseitige Sonnenbestrahlung. In manchen Fällen wird auch der Einfluß des veränderlichen Trägheitsmomentes nicht oder nur überschläglich berücksichtigt. Bei Eisenbeton- und Holzbauten tritt die Unsicherheit in der Annahme des richtigen Elastizitätsmaßes hinzu. Bei Bogenträgern wird der Einfluß der Systemverformung vielfach nicht berücksichtigt.

Die Möglichkeiten für Ausführungsfehler, die verborgen bleiben oder nicht behoben werden können, sind so zahlreich, daß sie hier nicht aufgezählt werden können. Zur Spannungserhöhung können z. B. bei-tragen Abweichungen von den Sollmaßen, ungünstige Krafteinleitung bei Anschlüssen und Stößen, Aufstellungsfehler besonders bei äußerlich statisch unbestimmten Tragwerken, unvollkommene Wirkung von Lagern und Gelenken, ungenaue Lage der Bewehrungsseile.

Abgesehen von der möglichen Ermüdung der Baustoffe können mit der Zeit die Querschnitte durch Rost, Verwitterung oder Fäulnis geschwächt werden, besonders zu Zeiten, in denen eine ordnungsmäßige Unterhaltung unmöglich ist, wie es z. B. während des Weltkrieges der Fall war. Auflagerverschiebungen, die unter dem Einfluß der Belastung

durch das Tragwerk oder durch äußere Einflüsse allmählich entstehen, können ebenfalls die Spannungen gegenüber der Rechnung erhöhen.

Die meisten der bisher genannten, in der Berechnung üblicherweise zahlenmäßig nicht berücksichtigten Einflüsse können sich in gleicher Weise ungünstig auf die durch die ständige Last und die durch die Verkehrslast hervorgerufenen Spannungen auswirken. Soweit diese Einflüsse in Frage kommen, wäre daher für die aus beiden Arten der Belastung entstehenden Spannungen doch wohl die gleiche Sicherheit zu fordern. Inwieweit sich mehrere der genannten Unsicherheiten in einem Querschnitt überlagern, läßt sich von vornherein nicht beurteilen. Immerhin ist eine Häufung derartiger Unsicherheiten im ungünstigen Sinne möglich. Man kann daher die bisher geforderte Sicherheit nicht von vornherein als zu hoch bezeichnen.

Die tatsächlich vorhandene ständige Last kann von dem in der Berechnung angenommenen Werte ebenfalls im ungünstigen Sinne abweichen. Das Raumgewicht der Baustoffe schwankt — abgesehen vom Stahl — nicht unerheblich. Die in den Belastungsannahmen für den Hochbau DIN 1055 Blatt 1 angegebenen oberen Gewichtsgrenzen liegen z. B. etwa 10 bis 20 % über dem maßgebenden Berechnungsgewicht, in manchen Fällen steht auch noch die Wahl zwischen den Berechnungsgewichten verschiedener Arten des betreffenden Bau- oder Füllstoffes offen, z. B. bei den Gesteinen und Bodenarten. In diesem Falle wird mancher, besonders bei scharfem wirtschaftlichem Wettbewerb, bei weitem eher geneigt sein, den niedrigeren Wert, zu wählen. Bei dem großen Einfluß, den z. B. das Gewicht der Fahrbahn stählerner Brücken auf die Spannungen aus ständiger Last hat, ist es klar, daß auch hier eine nicht unerhebliche Unsicherheit vorliegen kann, die bei der Wahl des Sicherheitsgrades nicht unberücksichtigt bleiben darf.

Bei den Verkehrslasten können ebenfalls Überschreitungen gegenüber den Annahmen der Berechnung vorkommen, bei Straßenbrücken z. B. durch Überschreitung der zulässigen Belastung von Lastkraftwagen. Es kommt hinzu, daß die vorgeschriebenen Regellasten alle vorkommenden Lasten vertreten sollen und es hierbei im Interesse der Vereinfachung z. B. bei den Regellasten für Straßenbrücken DIN 1072 in Kauf genommen werden mußte, daß einzelne zum Verkehr zugelassene Lastkraftwagenarten in gewissen Fällen etwas ungünstiger wirken als die Regellasten²⁾. Andererseits sind die für die Hauptträger von Straßenbrücken vorgeschriebenen Belastungen und Laststellungen so ungünstig gewählt, daß sie voraussichtlich nur ganz selten oder nie in dieser Größe und Verteilung auftreten werden, auch nicht bei Belastung durch Truppenkörper mit schweren Kraftfahrzeugen. In dieser Hinsicht liegt bei den Hauptträgern der Straßenbrücken ein Teil der erforderlichen Sicherheit für die Belastung durch Verkehrslast in der Größe und Verteilung der Verkehrslasten selber.

Auch bei der Festsetzung der Belastungsvorschriften für andere Bauwerke, z. B. des Hochbaues, hat man die im Hinblick auf unvorhergesehene Laststeigerungen und Belastungsfälle erforderliche Sicherheit wenigstens zum Teil durch entsprechend höhere Wahl der vorgeschriebenen Belastungen zu erreichen gesucht. Hierbei war man sich bewußt, daß die in den zulässigen Spannungen enthaltene Sicherheit in erster Linie andere Dinge decken soll. Dieses Vorgehen erscheint mir zweckmäßiger als ein Ausgleich durch die Wahl verschiedener Sicherheitsgrade bei den Spannungen aus ständiger Last und aus Verkehrslast.

Ob und inwieweit für die Spannungen aus Verkehrslast allgemein eine höhere Sicherheit zur Deckung des Einflusses der schwelenden und wechselnden Beanspruchung bei Straßenbrücken notwendig ist, ist zweifelhaft. Bisher hat man bei stählernen Straßenbrücken Sondermaßnahmen mit Rücksicht auf diese Beanspruchungsarten im Gegensatz zur Eisenbahnbrücke nur bei Anschlüssen mit Wechselbeanspruchung für erforderlich gehalten.

Nach vorstehendem erscheint es mir keineswegs von vornherein möglich, bei der bisher üblichen Art der Berechnung einen erheblichen Unterschied zwischen dem Sicherheitsgrad für die Spannungen aus ständiger Last und aus Verkehrslast zu machen. Ist nur ein unerheblicher Unterschied möglich, so würde es im Interesse der Einfachheit vorzuziehen sein, für beide Spannungen denselben Sicherheitsgrad zu wählen, schon

¹⁾ Bautechn. 1934, Heft 50; 1936, Heft 4.

²⁾ Verk.-T. 1934, S. 487 ff.

um die Reihe der Beiwerte (φ , ω , γ , α) nicht noch um einen weiteren (nach Fritz k) zu vermehren.

Werden in einem Einzelfalle von besonderer Bedeutung die wichtigsten, sonst nicht berücksichtigten Nebeneinflüsse bei der Spannungsermittlung zahlenmäßig ausreichend berücksichtigt, und werden die Baustoffeigenschaften für diesen Einzelfall vor und während der Ausführung geprüft und auf der gleichen Höhe gehalten, so könnte vielleicht unter Umständen ausnahmsweise einmal von dem sonst üblichen Sicherheitsgrade abgewichen werden. Ein solches Verfahren könnte aber, wenn überhaupt, nur für besonders wichtige weitgespannte und besonders sorgfältig vorbereitete Bauten in Betracht kommen, wenn sie von hervorragenden Sachverständigen betreut werden. Die Beschränkung auf seltene Aus-

nahmefälle erscheint mir gerade in der jetzigen Zeit notwendig, wo bei der Überfülle und Hast der Bauausführungen kaum Zeit vorhanden ist, die Dinge so ausreichend zu klären, wie es bei der Festsetzung der zulässigen Spannungen in den jetzt geltenden Bestimmungen vorausgesetzt ist.

Das oben Gesagte gilt erst recht für den Hochbau. Hier wird die Berechnung im allgemeinen unter erheblich vereinfachten Annahmen und vielfach unter ganz unsicheren Belastungsannahmen durchgeführt. Besonders beim Industriehochbau überschreiten vielfach die tatsächlichen Belastungen im späteren Betriebe die in Rechnung gestellten Werte. Für manche Gebiete des Hochbaues ist m. E. die Befürchtung nicht unberechtigt, daß die heute in der Berechnung geforderten Sicherheiten den tatsächlich auftretenden Unsicherheiten nicht ausreichend entsprechen.

Alle Rechte vorbehalten.

Baugrundfragen beim Bau von Rollfeldern für Flughäfen.

Von Dr.-Ing. E. Goerner, Freiberg/Sa.

Für Start und Landung von Landflugzeugen werden Teile der Rollfelder mit Decken befestigt, die je nach den Anforderungen des Flugverkehrs in verschiedener Stärke ausgebildet werden. Die zweckmäßigste Ausführung und der Bestand dieser Rollfelder ist in hohem Maße von der Beschaffenheit des Untergrundes und den zur Sicherung der Befestigung getroffenen Maßnahmen abhängig. Der Untergrund verlangt beim Bau der Rollfelder die gleiche Beachtung wie im Straßenbau. Erdbaumechanische Untersuchungen können, wenn sie rechtzeitig vorgenommen werden, durch Erkennen und Vermeiden ungünstiger Baugrundverhältnisse vor späteren Schäden und kostspieligen Maßnahmen schützen. Ist die Lage der Rollfelder bereits festgelegt, so tragen die Untersuchungen wenigstens dazu bei, Schäden an den Befestigungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Die Rollfelder nehmen Flächen von mindestens 400 m Breite und 600 m Länge ein¹⁾. Sie sind nach flugtechnischen Gesichtspunkten innerhalb des berasteten Flugfeldes strahlenförmig angeordnet (Abb. 1). Die Sicherheit des Startens und Landens stellt bestimmte Forderungen an die Oberfläche des Rollfeldes, von denen eine der wichtigsten völlige Ebenheit ist. Diese muß auch unter dem ungünstigen Einfluß von Wasser, Frost und dynamischer Belastung erhalten bleiben. Es sollen daher die erdbaumechanischen Hilfsmittel kurz behandelt werden, die dem Ingenieur zur Auswahl des günstigsten Untergrundes für die Rollfelder, zur Sicherung gegen eine Zerstörung der Decke und zur Entscheidung über die zweckmäßigste Deckenbauweise für die festgestellten Bodenverhältnisse zur Verfügung stehen.

Günstige und ungünstige Grundverhältnisse.

Die Bodenuntersuchungen dienen zunächst der Aufklärung über die Bodenarten und der Ermittlung des Grundwasserstandes. Die Bodenart kann ausschlaggebend für die Wahl der Decke sein. Es ist verschiedentlich versucht worden, die Bodenarten in ein System zu bringen, das sie nach ihrer Eignung als Untergrund für Oberflächenbefestigungen ordnet. Wenn auch damit nicht jeder Einzelfall zu erfassen ist, so können doch die Leitgedanken einer solchen Klassifikation zur ersten Beurteilung der Böden herangezogen werden. Bei gleichförmigem Untergrund werden die folgenden Gruppen²⁾ unterschieden, die hier so geordnet sind, daß ihre Eignung als Untergrund für Rollfelder nach dem Ende der Aufzählung hin abnimmt.

Gruppe 1: Grober, rölliger Kies, keine Binfähigkeit; nicht fest unter Radlasten. Unabhängig von Wassereinfluß, daher keine Frosthebung; nur geringe Setzungen.

Gruppe 2: Grobes und feines körniges Material, etwa nach der Fullerkurve, mit gut bindenden Feinstteilen. Tragfähig, praktisch unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalt.

- Gruppe 3: Schlecht sortiertes körniges Material, geringe Binfähigkeit; tragfähig, wenn trocken; wird weich bei Regen oder aufsteigendem kapillarem Wasser; staubt und lockert sich als Oberfläche bei trockenem Wetter.
- Gruppe 4: Schluffböden ohne grobes Korn mit nur wenig bindigem Material. Nimmt Wasser schnell auf und verliert schnell dabei seine Festigkeit. Frostgefährlich. Keine elastischen Eigenschaften, wenn trocken.
- Gruppe 5: Bindige Böden (Lehm, fette Tone) ohne grobes Korn. Praktisch wasserundurchlässig. Schwellen und Schrumpfen unter Rissebildung. Fest gelagert und wenig elastisch.
- Gruppe 6: Bindiger Boden, bei bestimmtem Wassergehalt sehr weich, große Setzungen, Rutschneigung. Volumenänderung bei wechselnder Feuchtigkeit.
- Gruppe 7: Mooriger Boden, Schlamm.

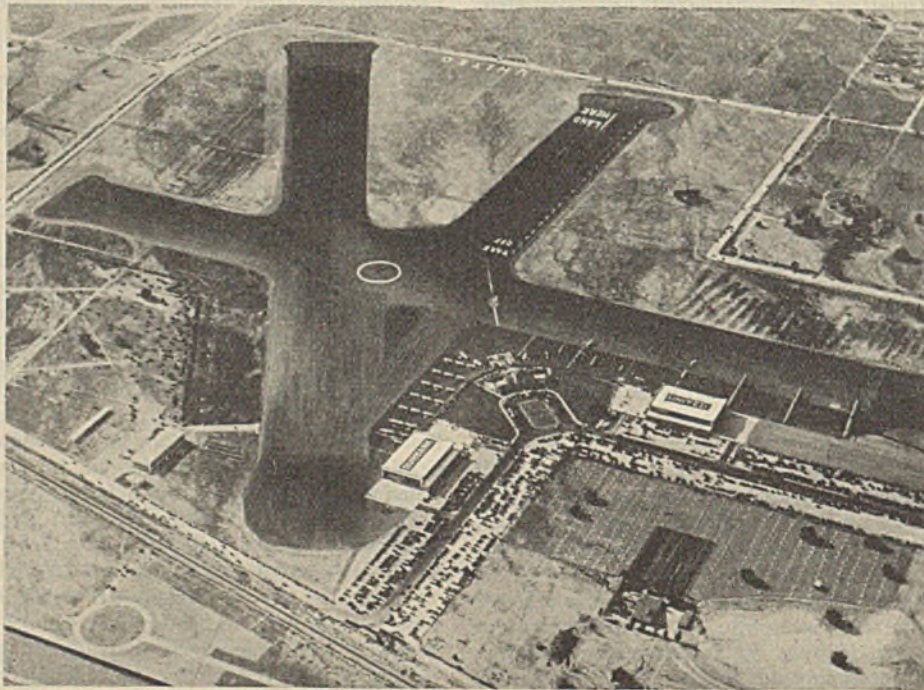


Abb. 1. Strahlenförmige Anordnung der Rollfelder.

Zu diesen Gruppen treten noch die ungleichförmigen Böden, die entweder durch plötzlichen Wechsel von natürlichen Ablagerungen oder durch verschiedenartiges Schüttungsmaterial entstanden sind und meist keinen günstigen Untergrund für Rollfelder abgeben.

Diese Einteilung der Böden kann jedoch nur einen oberflächlichen Anhalt bei der Auswahl der Lage des Rollfeldes geben. In den meisten Fällen wird erst die Feststellung der wichtigsten physikalischen Bodeneigenschaften eine zuverlässige Entscheidung ermöglichen. Die hierzu notwendigen Arbeiten verteilen sich auf Baustelle und Laboratorium. Auf der vorgesehenen Baustelle werden Schürfe angelegt, ungestörte Bodenproben entnommen und Wasser-

stände beobachtet. Eine Oberflächenprobelastung kann Vergleichswerte für die Tragfähigkeit der oberen Schichten des Untergrundes liefern, wenn es sich darum handelt, die Gleichmäßigkeit des Untergrundes festzustellen oder günstige Lagen aus einer größeren Fläche herauszusuchen. Die Laboratoriumsuntersuchungen erstrecken sich auf die Ermittlung von Kornverteilung, kapillarer Steighöhe und Durchlässigkeit, Plastizität und Schrumpfung³⁾. Die Beobachtungen auf der Baustelle und die Kennziffern der Untersuchungen führen zu technischen Maßnahmen und Befestigungsarten der Rollfelder, die den gegebenen Untergrundverhältnissen am besten angepaßt sind.

Oberflächenwasser und Grundwasser.

Bei Feststellung der Wasserverhältnisse ist ein Unterschied zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser zu machen. Die Rollfelder besitzen auch bei leichtester Ausführung praktisch wasserdichte Decken. Das Oberflächenwasser wird durch geringe Neigung der Flächen von den

¹⁾ Verordnung über Luftverkehr vom 19. Juli 1930.

²⁾ Hogentogler, Public Roads, Juni 1931.

³⁾ Siehe Richtlinien für Bodenuntersuchungen, Deutsche Gesellschaft für Bauwesen 1935.

Rollfeldern abgeleitet und an den Seiten abgeführt. Vom bodenmechanischen Standpunkte aus ist zu fordern, daß das Oberflächenwasser nicht durch die Decke oder die Fugen in den Untergrund dringt.

Von viel größerer Bedeutung sind die Grundwasserhältnisse. Hoher Grundwasserstand kann Verminderung der Tragfähigkeit des Bodens und Frostschäden bewirken. Der Grundwasserspiegel wechselt mit der Jahreszeit. Die Wasserstände sollten, wenn möglich, mindestens über ein ganzes Jahr bekannt sein. Die Beobachtungsstellen müssen unbeeinflußt von zulaufendem Oberflächenwasser sein. Wird in den Schürfen kein Grundwasser angetroffen, so sollte man sich durch eine Bohrung über die Tiefenlage des Grundwassers unterrichten, wenn Böden, die zu Frosthebungen neigen, im Schurf festgestellt wurden. Reicht der Grundwasserstand bis in unmittelbare Nähe der Oberfläche des Rollfeldes, so wird für das gesamte Flugfeld ein Entwässerungssystem notwendig, dessen Ausmaße sich nach der Durchlässigkeit des Bodens, nach dem Gefälle und der Vorflut richten. Hiermit kann man sich für den Unterbau der Rollfelder begnügen, wenn körnige Böden vorhanden sind. Besteht der Untergrund jedoch aus Schluff, Lehm, Löß oder tonigen Böden, so müssen gegen die Gefahr von Frostschäden weitere Sicherungsmaßnahmen getroffen werden. Diese Böden haben auf Grund ihrer Kapillarität und Durchlässigkeit die unangenehme Eigenschaft, aus dem Grundwasservorrat Wasser hochzuziehen, das bei Frost in Linsen gefriert und ungleichmäßige Hebungen an der Oberfläche hervorruft. Bei Tauwetter erweicht dieses Wasser in der obersten Schicht den Untergrund und vermindert dessen Tragfähigkeit. Je nach Stand des Grundwassers, Bodenprofil und Bodeneigenschaften muß man diese Gefahr zu beheben oder mindestens zu mindern versuchen. Es kommen hierfür folgende Maßnahmen in Frage: Dauernde Grundwasserabsenkung, Aufschüttung aus körnigen Erdstoffen (Schutzschichten), Trennschichten zur Unterbrechung der kapillaren Steighöhe oder Abdichtungseinlagen.

Grundwasserabsenkung verlangt günstige Vorflut und sehr durchlässigen Boden. Sie wird nur in seltenen Fällen zur Behebung der Frostgefahr verhelfen. Ein Beispiel ist in Abb. 2 dargestellt. Der Vorteil

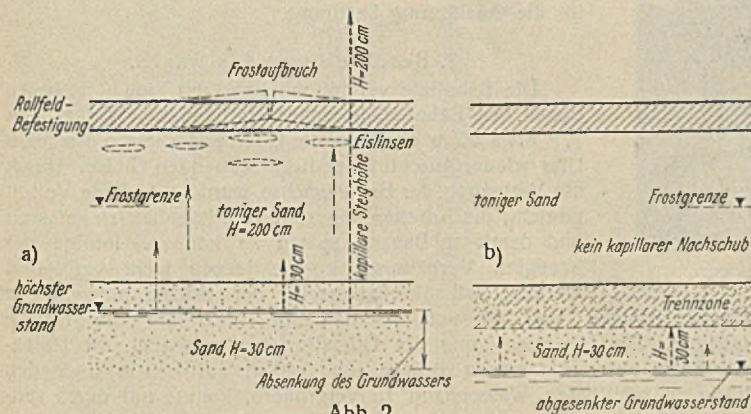


Abb. 2.

- a) Frostgefährdete Lage. Frosthebung durch Aufstieg von kapillarem Wasser in den tonigen Sand.
- b) Frostsichere Lage. Entstehen einer Trennzone durch dauernde Absenkung des Grundwasserspiegels.

dieses Verfahrens ist das Vermeiden von zusätzlichen Erdarbeiten. Häufiger werden Maßnahmen nötig, die Erdbewegungen erfordern. Das im Straßenbau übliche Höherlegen des Damms durch Schüttung von Sandschutzschichten bis zu 80 cm kommt wegen der großen Flächen des Rollfeldes und wegen des Überganges auf das beraste Flugfeld nicht in

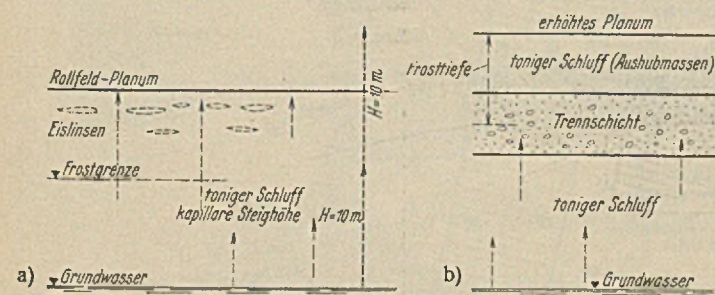


Abb. 3.

- a) Gefährdetes Planum bei stark frosthebendem Schluff.
- b) Unterbindung des kapillaren Nachschubs durch grobkörnige Trennschicht.

Frage. Wenn es nötig ist, die Rollfelder durch geringe Aufschüttung in die Flugfeldebene zu bringen, so kann man in diesem Falle für einen Frostschutz in der Weise sorgen, wie es Abb. 3 zeigt. Ein sehr frosthebender Schluff bildet das Rollfeldplanum, das aber um etwa 40 cm

gehoben werden kann. Dieses Maß genügt, um einen zuverlässigen Frostschutz einzubauen, indem die frostgefährlichen Massen auf 40 cm ausgehoben und nach Einbringen einer grobkörnigen Trennschicht darüber aufgeschüttet werden. Die Trennschicht unterbindet den Wassernachschub. Die wieder aufgeschütteten Massen bewirken, daß der eindringende Bodenfrost den wassergesättigten Schluff unter der Trennschicht nicht mehr erreicht.

Ist eine so weitgehende Isolierung nicht durchzuführen und muß man darauf verzichten, die Frosthebungen zu unterbinden, so wird man jedoch nicht davon absehen können, für eine Abführung des Tauwassers unter der Decke zu sorgen. Frosthebungen brauchen nicht immer zu Schäden zu führen, sie können unter Umständen gleichmäßig auftreten. Aber auch in diesem günstigen Falle tritt eine Wasseranreicherung unter der Decke ein, die die Stützung der Decke schwächt. Der Boden wird weich. Eine Festigung wird erst wieder erreicht, wenn das Wasser herausgedrückt ist. Um diese Trockenlegung zu erleichtern, wird deshalb auf tonigen Böden eine Schutzschicht aus Sand in Dicke von 10 bis 20 cm unter der Decke eingebracht, die genügend Poren besitzt, um zu entwässern, andersseits aber in ihrer Körnung so aufgebaut ist, daß ein Eindringen und Vermischen mit dem wassergesättigten tonigen Boden vermieden wird (Abb. 4).

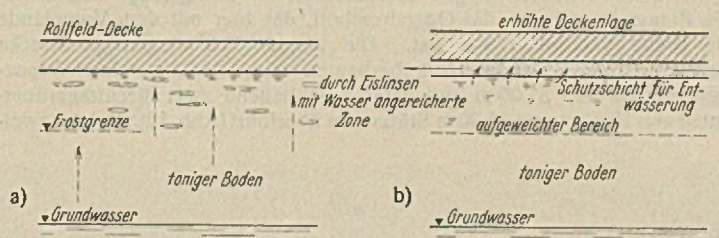


Abb. 4.

- a) Geringe Tragfähigkeit bei unmittelbarem Aufliegen auf Ton.
- b) Abführen des Tauwassers durch eine Sandschicht.

Frostschutzmaßnahmen sind für alle Deckenarten nötig, vor allem aber bei den sogenannten nicht starren Befestigungen. Betonplatten werden örtliche Störungen leichter überbrücken als schwarze Decken oder wassergebundene Decken, bei denen vor allem bei Tauwetter durch das Aufweichen des Bodens Durchbrüche unter Radlasten eintreten.

Tragfähigkeit des Planums und Befestigungsart.

Bei der Wahl der Befestigungsart der Rollfelder spielen die Tragfähigkeit des Untergrundes, der erforderliche Unterbau und die Eignung des Untergrundes als Deckenbaustoff eine Rolle. Zunächst wird man die Wahl nach der Verkehrsstärke des Flugfeldes treffen und dann je nach Größe der Radlasten, Flugzeugtypen, Bremsvorrichtungen, stärkere oder schwächere Befestigungen wählen. Die letzteren sind aber nur von Bestand, wenn der Untergrund geeignet ist.

Die Lasten, die durch die Flugzeuge von Decke und Untergrund aufgenommen werden müssen, liegen zwischen 1 und 20 t. Diese statischen Lasten werden durch die Stoßwirkung vergrößert. Für ein 10-t-Flugzeug wird bei einer Landegeschwindigkeit von 100 km/h eine Stoßziffer von 3,5 angegeben⁴⁾. An anderer Stelle wird der Landungsdruck gleich dem fünffachen Totgewicht gesetzt⁵⁾. Eine Dämpfung des Stoßes durch elastisches Nachgeben des Untergrundes ist vorteilhaft.

Die Angaben über die Größe der an der Oberfläche angreifenden Kräfte sind sehr ungewiß. Noch weniger ist über die Verteilung der Kräfte durch die Decke auf den Untergrund und die Größe der Bettungsziffern bekannt. Deshalb ist eine Berechnung der Decken nur in großen Umrissen möglich. Es bleibt der Erdbaumechnik noch vorbehalten, aus Versuchen Werte für die bei Deckenberechnungen einzusetzenden Bettungsziffern anzugeben. Vorläufig ist es am sichersten, bei allen Befestigungsarten vom Planum bereits eine genügende, möglichst gleichmäßige Tragfähigkeit zu verlangen. Liegt die Rollfeldbefestigung unmittelbar auf dem Gelände bei tiefem Grundwasser, so wird bei den meisten Bodenarten die Tragfähigkeit genügen. Ist dagegen Aufschüttung nötig, um ein ebenes Planum in welligem Gelände herzustellen, so muß Verdichtungsarbeit geleistet werden. Das Ziel ist, ein gleichmäßiges festes Planum zu schaffen, das sich nur noch gering und gleichmäßig setzt. Die Erfüllung dieser Forderung kann in einfacher Weise mit einem Bodenprüfer kontrolliert werden⁶⁾.

Zum Schluß sei noch die Ausbildung der Decken erwähnt, soweit sie den Bodeningenieur angeht. Die leichteste Deckenausbildung ist eine wassergebundene Decke. Der Erdstoff selbst kann hier als Baustoff herangezogen werden. Es kommen dafür nur körnige Böden in Betracht,

⁴⁾ Brooke-Bradley, The Surveyor, Febr. 1935.

⁵⁾ Eng. News-Rec. 1928 v. 6. September.

⁶⁾ Kögler, Erdbaufragen der Reichsautobahnen, Bautechn. 1935, Heft 37 u. 41.

die eine günstige Kornverteilung und natürliche Bindefähigkeit haben. Durch Zusätze von Sanden bestimmter Korngröße und bituminösen Bindemitteln wird die Erdstoffmischung verbessert. Die Ausbildung derartiger Decken unter Benutzung des anstehenden Erdstoffes ist in Amerika⁷⁾ für Straßen zweiter Ordnung entwickelt worden. Im Lufthafen von St. Louis ist ein Versuch gemacht, diese Bauart auch für Flugfelder auszunutzen. Es war dort ein Schluffboden mit hoher Festigkeit im trockenen Zustande vorhanden, der sich leicht zu Pulver verarbeiten und mit Asphalt oder Teer mischen ließ. In die Oberfläche wurde Splitt eingewalzt. Diese leichte Decke hat sich bei gründlicher Entwässerung meist längere Zeit gehalten.

⁷⁾ Public Roads, Vol. 15, Nr. 11.

Derartige Befestigungen der Rollfelder sind billig in der Anlage. Sie verlangen aber einen sehr fest gelagerten Untergrund. Ihre Lebensdauer ist beschränkt. Sie können bei starkem Verkehr nur als behelfsmäßige Befestigungen gelten und bilden einen guten Unterbau für spätere stärkere Decken.

Bei mittleren Befestigungen und schweren Decken (Oberflächenbehandlung, Einguß, Makadam) aus Beton und Asphaltbeton bildet der Erdstoff des Planums keinen Bestandteil der Decke. Die Ausbildung dieser Deckenarten geschieht nach den Grundsätzen des allgemeinen Straßenbaues. Vom Untergrunde werden die oben erwähnten Anforderungen an Frostsicherheit und Tragfähigkeit verlangt. Wenn örtliche Störungen, ungleichmäßige Setzungen oder Hebungen nicht ganz ausgeschlossen sind, werden Betondecken am besten der Zerstörung widerstehen.

Alle Rechte vorbehalten.

Die neuen Brückenbauten der Reichsbahn in Glogau.

Von Reichsbahn-Dipl.-Ing. Wenzl, Frankfurt (Oder).

(Fortsetzung aus Heft 12.)

II. Eisenbahnbrücke über die Oder.

1. Allgemeines.

Kurz vor Bahnhof Glogau überschreitet die zweigleisige Eisenbahnlinie Fraustadt—Glogau das Oderstrombett, das hier mit dem Vorgelände eine Breite von rd. 175 m hat. Die ursprünglich eingleisige Strecke wurde durch drei Gitterfachwerküberbauten von je 33,00 m, einen Trapezträgerüberbau von 31,06 m und daran anschließend zwei Blechträgerüberbauten von 15,60 m und 15,30 m Stützweite überführt (Abb. 12). Bei der zwei-

Lastenzug „G“, hätten aber wegen der Wichtigkeit der Strecke nach der Brückenklasse „E“ verstärkt werden müssen.

Neben den Erfordernissen des Eisenbahnbetriebes ging das Verlangen der Schifffahrt nach günstigeren Durchfahrungsverhältnissen einher. Bildeten doch die vielen einzelnen Pfeiler und die geringe Durchfahrthöhe eine ständige Gefahr für den Schiffsverkehr. Um diese Hindernisse zu beseitigen, waren von der Oderstrombauverwaltung für den Ausbau der Oder verschiedene Entwürfe ausgearbeitet worden, die zum Teil an den hohen Kosten, zum Teil an den Betriebserschwernissen für die Reichsbahn scheiterten. Der Umbau des Bahnhofes bot endlich die Möglichkeit, die bisherigen Verhältnisse grundlegend zu ändern und für beide Verwaltungen günstiger zu gestalten. Im Benehmen mit der Oderstrombauverwaltung, die auch einen Teil der Kosten übernahm, wurde die aus Abb. 1 u. 13 ersichtliche Lösung für die Ausführung bestimmt.

2. Beschreibung des Baues.

Die Bahnlinie verläßt nunmehr mit einem flacheren Bogen den Bahnhof, überquert unter einem Winkel von 77° etwa 25 m oberhalb die Oder und sucht am rechten Ufer wieder Anschluß an die bestehenden Gleise. Durch die Verlegung der Brückenachse wurde der große Vorteil erreicht, die Arbeiten ungestört vom Bahnbetrieb anfassen und damit an Bauzeit sparen zu können. Infolge der beengten Verhältnisse konnte jedoch nicht verhindert werden, daß die beiderseits der Brücke notwendigen Übergangsbogen von 40 und 70 m Länge noch auf die Brücke reichten. Die Hauptforderung der Oderstrombauverwaltung, die Durchfahrthöhe unter der neuen Brücke um 0,40 m auf 4,00 m über den höchsten schiffbaren Wasserstand zu vergrößern, konnte nur durch seit-



Abb. 12. Ansicht der alten Brücken.

gleisigen Ausgestaltung der Strecke im Jahre 1898 wurde 15 m unterhalb der vorhandenen Brücke ein zweiter Brückenzug erbaut, der aus zwei Fachwerkbrücken von je 68,00 m Stützweite und zwei kleinen von 15,60 m und 16,10 m bestand. Die aus dem Jahre 1857 stammenden Überbauten

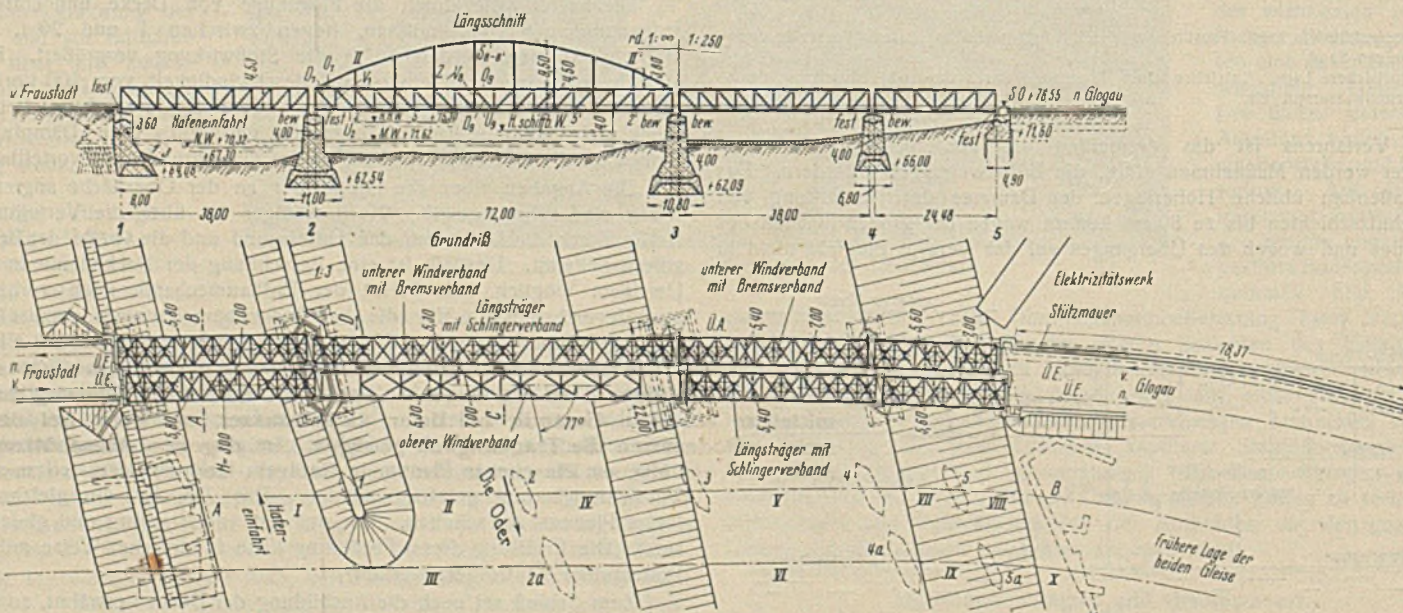


Abb. 13a. Übersicht.

im Gleis Glogau—Fraustadt bestanden zum größten Teil aus Schweiß-eisen und waren den augenblicklichen Verkehrsbedürfnissen trotz der Verstärkung im Jahre 1897 in keiner Weise mehr gewachsen. Die flußeisernen Überbauten im Gleis Fraustadt—Glogau genügten zwar noch dem

liche Verschiebung der neuen Brücke erreicht werden, ohne die bestehenden Neigungsverhältnisse der Strecke dauernd zu verschlechtern. Für die Anordnung der Pfeiler waren die von der Oderstrombauverwaltung gestellten Bedingungen hinsichtlich der Schifffahrt und der Hoch-

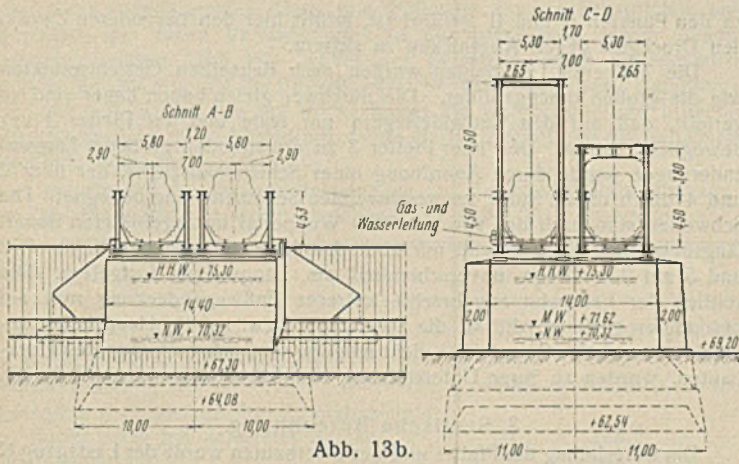


Abb. 13b.

wasserabführung maßgebend. Damit ergaben sich die aus der Zeichnung ersichtlichen Stützweiten von 24,48 m, 38,00 m, 72,00 m und 38,00 m. An Konstruktionshöhe standen nur 0,98 m zur Verfügung. Die Abmessungen der zueinander parallelen Pfeiler richteten sich nach den oben unterzubringenden Lagern der Überbauten, den angreifenden Kräften, den Bodenverhältnissen und dem größten zulässigen Sohldruck.

Über die Bodenverhältnisse lagen zwar Untersuchungen aus dem Jahre 1897 vom Bau des zweiten Gleises vor, doch war es ratsam, weitere Bohrungen unmittelbar unter den neuen Pfeilern vorzunehmen. In Abb. 14 sind die Ergebnisse der Bohrungen dargestellt. Bei der Absenkung der Pfeiler zeigte sich, daß die auf Grund der Bohrungen aufgezeichneten Bodenschichten nicht vollständig mit der Wirklichkeit übereinstimmten und besonders nach dem Südufer zu stärkere Verwerfungen und Unregelmäßigkeiten selbst innerhalb der Pfeiler aufwiesen und stellenweise mit großen

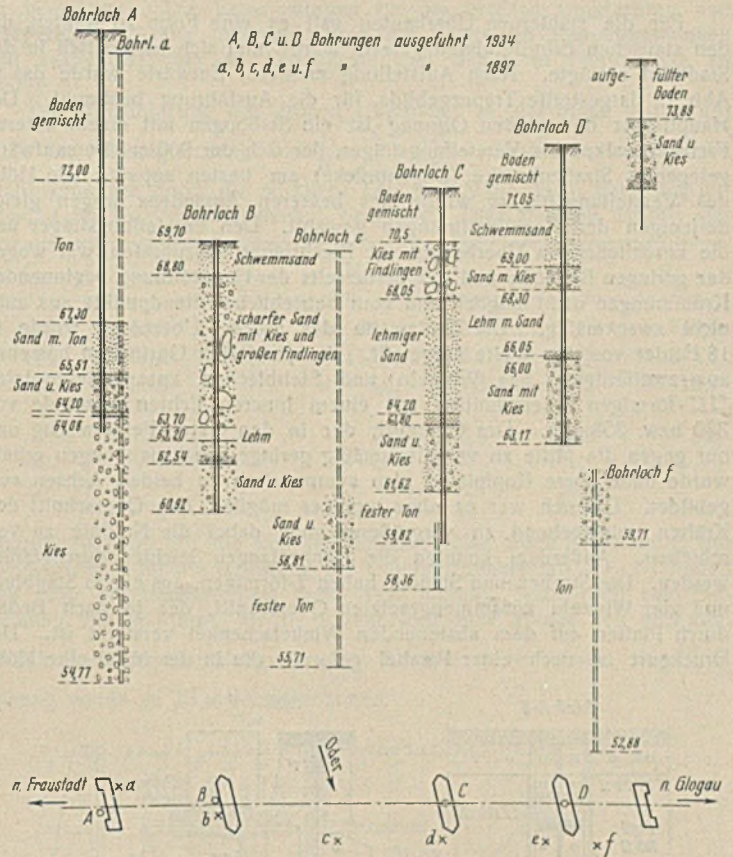


Abb. 14. Bohrergebnisse.

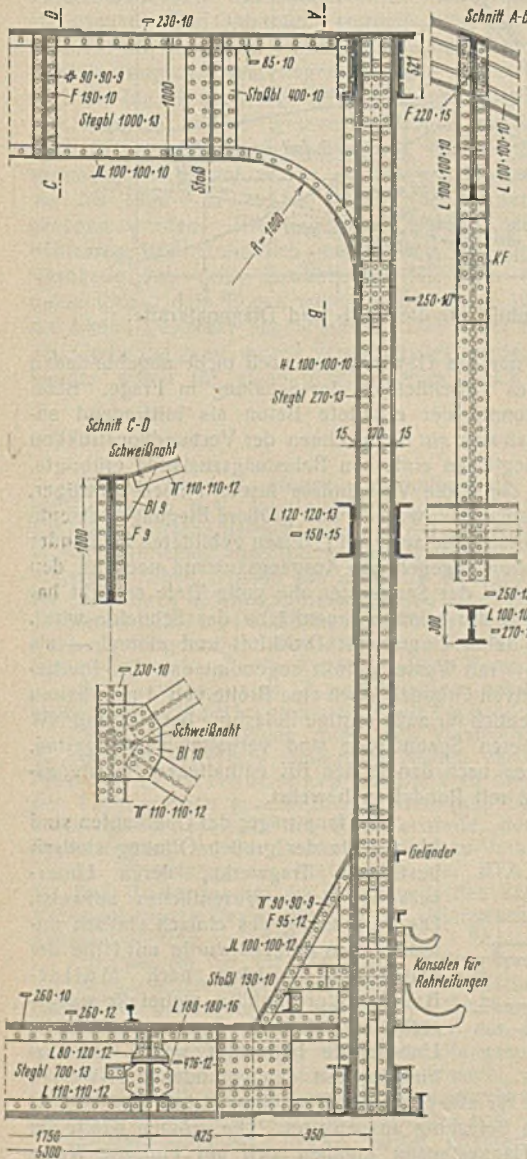


Abb. 16. Querträger 2 und 2' mit Endrahmen.

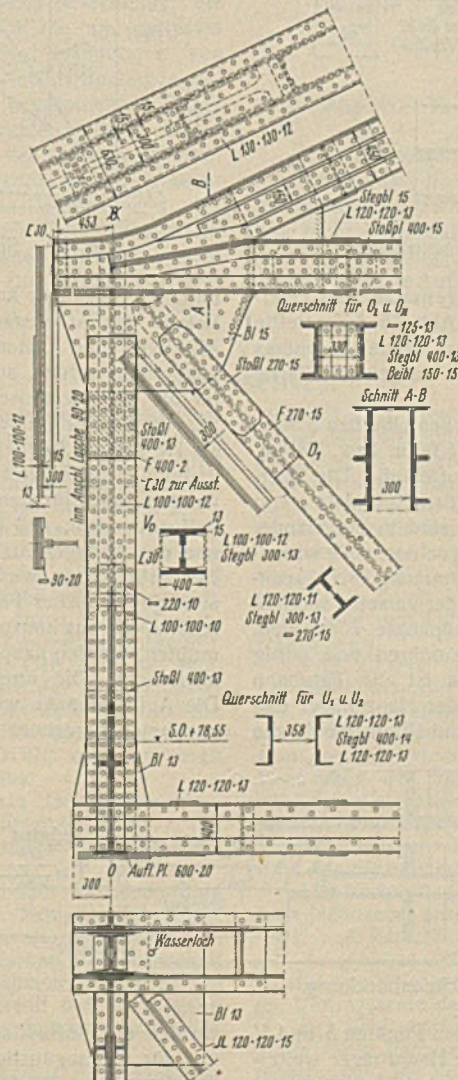


Abb. 15. Hauptträger Punkt 0 und 0'.

Steinen durchsetzt waren. Obwohl tragfähiger Baugrund teilweise schon in geringer Tiefe angetroffen wurde, mußte mit Rücksicht auf etwaige Eisversetzungen und Unterspülungen mit den Pfeilerfundamenten 1, 2 und 3 tiefer gegangen werden. Für diese drei Pfeiler, die im Bereich des Mittelwassers lagen, kam von vornherein nur eine Senkkastengründung mit ihren mannigfachen Vorteilen in Frage. Der Senkkasten des Pfeilers 1 wurde dabei schräg ausgebildet und damit dem Verlauf der vom Erddruck beeinflussten Stützlinie angepaßt. Die Pfeiler 4 und 5 im Vorgelände sollten dagegen in offener Baugrube zwischen Spundwänden ausgeführt werden. Später wurde jedoch entschieden, auch bei Pfeiler 4 Druckluftgründung anzuwenden, um vom plötzlich eintretenden Hochwasser vollständig unabhängig zu sein. Das kurz über dem Senkkasten nach innen zu abgesetzte Betonmauerwerk des Schaftes der mittleren Pfeiler verjüngt sich oben bis zu einer kleinsten Breite von 4 m. Weiter unter dieses Maß zu gehen, war wegen der geraden Ausbildung der Überbauten nicht möglich. Außerdem war auf die mit der Krümmung sich ändernde Lage der einzelnen Überbauachsen Rücksicht zu nehmen.

Als Baustoff wurde für die Senkkasten Beton mit $W_{b28} = 160 \text{ kg/cm}^2$ Festigkeit gewählt, in den trapez- bzw. dreieckförmige, waagrecht unterteilte Stahlbinder als eigentliche Tragkonstruktion eingelegt sind. Der Innenraum wurde nachträglich mit Beton $W_{b28} = 75 \text{ kg/cm}^2$ ausgefüllt. Ein Schutz der Sohle und des unteren benetzten Betonkörpers war nicht erforderlich, da nach einer Untersuchung der chemischen Versuchsanstalt in Brandenburg-West das Wasser keine betonschädlichen Eigenschaften aufwies. Trotzdem wurde zur besseren Dichtung der Sohle Beton aus Hochofenzement unter Zusatz von Thurament verwendet. Die Pfeilerschäfte wurden in gewöhnlichem Beton ($W_{b28} = 100 \text{ kg/cm}^2$) und nur stromaufwärts mit Granitverkleidung der Ecken hergestellt. Die Auflagerbank wurde in Eisenbeton ($W_{b28} = 160 \text{ kg/cm}^2$) mit besonderen Verteilungseisen unter den Lagern ausgeführt.

Für die stählernen Überbauten galt es eine Form zu wählen, die den statischen Erfordernissen gerecht wurde und sich harmonisch in das Stadtbild einfügte. Nach Aufstellung mehrerer Entwürfe wurde das in Abb. 12 dargestellte Trapezgebilde für die Ausführung bestimmt. Der Hauptträger der großen Öffnung ist ein Stabbogen mit einem unteren Fachwerkbalken als Versteifungsträger, der sich der 900 m stromaufwärts gelegenen Straßenbrücke (Bogenbrücke) am besten anpaßt. Die Höhe des Versteifungsträgers wurde des besseren Aussehens wegen gleich derjenigen der Nachbaröffnungen gewählt. Den Versteifungsträger und die anschließenden Überbauten als Blechträger auszubilden, war wegen der geringen Bauhöhe und der beiderseits der Hauptöffnung beginnenden Krümmungen nicht möglich und vom betrieblichen Standpunkte aus auch nicht zweckmäßig. Die Stützweite des großen Überbaues wurde in 18 Felder von 4 m Weite aufgeteilt. Die parallelen Gurtungen bestehen aus zweitelligen, aus Winkeln und Stehblechen zusammengesetzten \square -förmigen Querschnitten mit einem inneren lichten Abstände von 330 bzw. 358 mm. Der Obergurt, der in den ersten Feldern Zug und nur gegen die Mitte zu verhältnismäßig geringe Druckspannungen erhält, wurde ohne obere Kopfplatte, also symmetrisch zu beiden Achsen ausgebildet. Dadurch war es ohne weiteres möglich, den Querschnitt den Kräften entsprechend zu vergrößern, ohne dabei die Nulllinie zu verschieben. Außerdem konnten die Hängestangen leichter durchgeführt werden. Die Streben und Ständer haben I-förmigen, aus einem Stegblech und vier Winkeln zusammengesetzten Querschnitt, der je nach Bedarf durch Platten auf dem abstehenden Winkelschenkel verstärkt ist. Der Druckgurt ist nach einer Parabel geformt, die in der Mitte eine Höhe

zu den Punkten II und II' geführt ist, erfüllt hier den besonderen Zweck, den Druckgurt gegen Ausknicken zu sichern.

Die kleineren Überbauten wurden nach denselben Gesichtspunkten wie die großen durchgebildet. Die durchweg gleich hohen Lager sind so verteilt, daß auf den Endwiderlagern nur feste und auf Pfeiler 3 nur bewegliche liegen. Den über Pfeiler 3 zu erwartenden größeren Längenänderungen wurde durch Anordnung eines Schienenausuges, der über 2 und 4 durch offene Stöße im geschweißten Schienenstrang begegnet. Die Schwellen sind nach der von der RBD Wuppertal durchgebildeten Bauart längsbeweglich gelagert und nur über den festen Lagern bei Pfeiler 1, 2 und 5 auf 2 m Länge unverschieblich am Längsträger festgelegt. Die seitlich der Fahrbahn angebrachte hölzerne Fußwegabdeckung ruht auf besonderen \square -Eisen, die an die Querträger bzw. an die Hauptträger angeschlossen sind. Soweit dies nicht möglich war, wie zwischen den Überbauten, wurden zu ihrer Unterstützung Kragträger angeordnet (Abb. 18).

3. Statische Berechnung.

Der Berechnung der Pfeiler und der Überbauten wurde der Lastenzug N in jeweils ungünstigster Stellung zugrunde gelegt. Außerdem wurden die waagerechten Wind-, Brems- und Fliehkräfte in der nach den BE festgelegten Größe berücksichtigt. Bei den Landpfeilern, die außerdem noch den Druck der Hinterfüllung aufzunehmen haben, wurden die Grundwerte für den Erddruck unter Wasser zu $\gamma = 1,1 \text{ t/m}^3$, $\delta = 0^\circ$ und über Wasser zu $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$ und $\delta = 25^\circ$ angenommen. Der größte zulässige Bodendruck unter der Einwirkung aller Kräfte wurde zu 3 kg/cm^2 festgesetzt, der allerdings beim Pfeiler 4 etwas überschritten wurde. Für die Untersuchung des Stahlgerippes der Senkkasten mit Ausnahme der

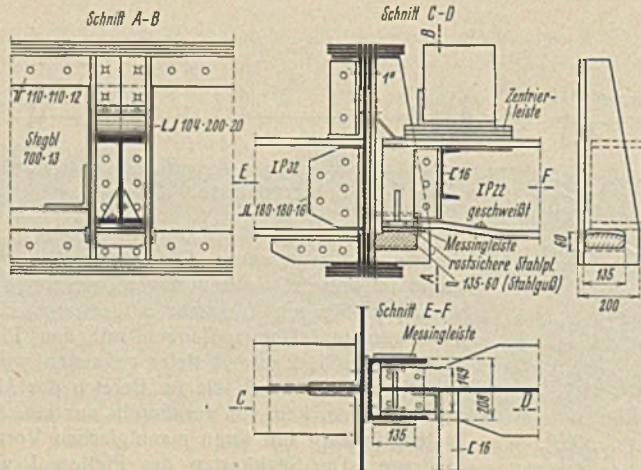


Abb. 17. Auflagerung der beweglichen Längsträger.

von rd. 9,50 m hat. Der Querschnitt hat hier im Gegensatz zum Obergurt eine durchgehende Kopfplatte erhalten. Der in Abb. 15 dargestellte Anschluß des Druckgurtes an den Versteifungsträger wurde besonders kräftig ausgebildet; die Knotenbleche wurden durch aufgelegte Bleche verstärkt.

Der Mittenabstand der Hauptträger, der beim großen Überbau 5,30 m beträgt, erweitert sich in den Seitenöffnungen bis auf 5,60 m bzw. 5,80 m. Über die Ausgestaltung der Fahrbahn gibt Abb. 16 Aufschluß. Die Querträger haben eine Stegblechhöhe von 700 mm und je drei Kopfplatten von 260 mm Breite. Die Anschlußbleche am Hauptträger sind in die Ständer eingebunden und des einfacheren Zusammenbaues wegen nochmals waagrecht unterteilt. Die Fahrbahnträger sind in der Krümmung nicht senkrecht an die Querträger angeschlossen und gegeneinander versetzt, sondern laufen der Richtung des Gleises folgend, am Anschlußpunkte zusammen. Dadurch war es möglich, die obere Zugplatte durchzuführen und mittig anzuschließen. In der Mitte des großen Überbaues ist die Fahrbahn unterbrochen, um den Einfluß der Formänderungen der Hauptträger einzuschränken (Abb. 17). Die in den beiden Fahrbahnhälften durch die

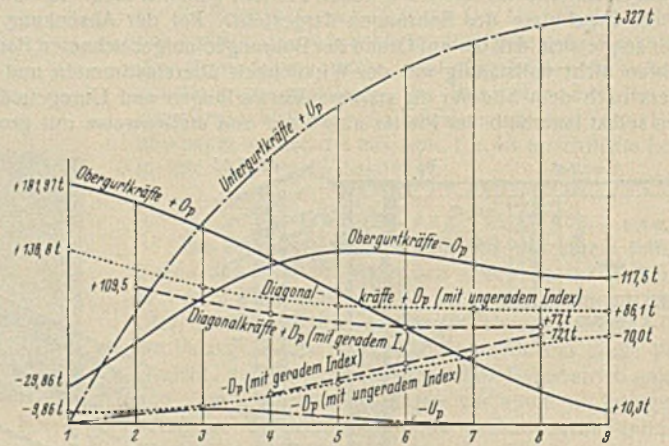


Abb. 19. Schaubild für die Gurt- und Diagonalkräfte.

unteren Zugbänder kam nur das Gewicht des noch nicht abgebandenen Betons des Arbeitsraumes einschließlich der Schalung in Frage. Beim Abanken der Kasten konnte der erhärtete Beton als mittragend angenommen werden, so daß sich ein Nachrechnen der Verbundkonstruktion für die normalerweise möglichen einfachen Belastungszustände erübrigte. Für die Pfeiler 1 und 2 lagen die Verhältnisse insofern noch günstiger, als sie mittels Spindeln abgesenkt wurden und größere Biegemomente dadurch ausgeschaltet waren. Die aus zwei \square -Eisen gebildeten Zugbänder wurden außer für den schon angegebenen Ausgangszustand noch für den Fall untersucht, daß bei NW der Senkkasten die volle Tiefe erreicht hat und der Auflagerdruck auf die schräge Innenfläche der Schneide wirkt. Der Arbeitsraum wurde dabei einmal mit Druckluft und einmal — als außergewöhnlicher Fall — mit Wasser gefüllt angenommen. Die Pfeilerschäfte, die aus konstruktiven Gründen oben eine Breite von 4 m erhalten mußten, wurden hauptsächlich für außermittige Belastung bei HW und NW untersucht. Die errechneten Spannungen sind verhältnismäßig gering. Die Auflagerbänke wurden nach den in den BE enthaltenen Belastungsannahmen berechnet und mit Rundelsen bewehrt.

Die Hauptträger der Überbauten sind bis auf die der großen Öffnung statisch bestimmte Tragwerke, deren Untersuchung nichts Wesentliches aufweist. Die Berechnung des einfach statisch unbestimmten Balkens wurde mit Hilfe der elastischen Gewichte nach Müller-Breslau durchgeführt, wobei die waagerechte Seitenkraft des Lagers als statische Unbekannte betrachtet wurde. In Verbindung mit den gefundenen H-Werten

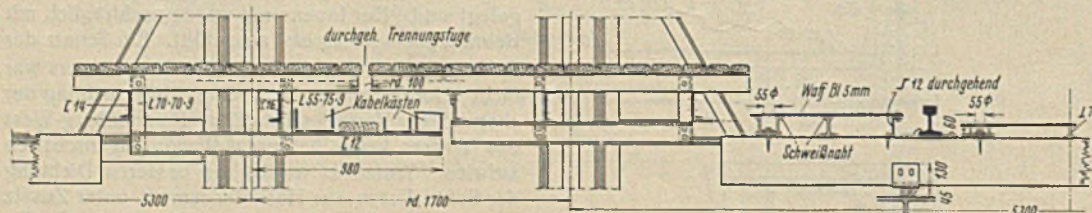


Abb. 18. Brückenabdeckung.

Bremskräfte hervorgerufenen Längskräfte werden in den Punkten 5 und 5' von besonderen Verbänden aufgenommen und an die Hauptträger weitergeleitet. Der untere Windverband besteht aus gekreuzten, der obere aus rhombenförmig angeordneten Diagonalen. Der obere Verband, der bis

wurden die Einflußlinien für alle Stäbe des Versteifungsträgers gezeichnet und für die ungünstigste Belastung ausgewertet. Die größten Kräfte im Druckgurt und in den Hängestangen ergaben sich auf einfache Weise durch Reduktion der größten H-Kraft. Für die ermittelten größten Kräfte

der aufeinanderfolgenden Gurt- und Füllstäbe wurden Schaulinien aufgetragen, aus deren Verlauf Fehler in der Auswertung sofort erkannt werden konnten (Abb. 19). Außer der Belastung durch Eigengewicht und Verkehrslast wurde der Einfluß ungleicher Erwärmung des Versteifungsbalkens und Druckgurtes um 15° C, ferner die waagerechte und lotrechte Zusatzbelastung durch Winddruck sowie die Bremskraft und der Seitenstoß der Fahrzeuge berücksichtigt.

Der Einfluß der äußeren Belastungen auf die Inneren Stabspannungen ist für einige Stäbe in der nachstehenden Tabelle (in t) angegeben.

Stab	U_2	U_3	O_1	O_3	D_1	D_3	V_1	V_3	Z	$S_{8-8'}$
Ständige Last (3,6 t/m)	45,6	196,3	103,8	— 53,2	68,8	9,63	— 37	10,6	17,75	— 149,5
$\varphi \times$ Verkehrslast (Lastenzug N)	126,6	448	263	— 161	190,2	118,0	— 112,1	93	37,3	— 314,1
Wärmeänderung (15° C)	$\pm 4,5$	$\pm 22,6$	$\pm 15,2$	$\pm 33,3$	$\pm 6,8$	—	$\pm 5,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 10,7$
Lotrechte und waagerechte Zusatzbelastung durch Wind bei belasteter Brücke	37,1	133,7	—	— 2,0	10,2	—	— 7,6	0,8	0,8	— 9,5
Bremskraft	52	26	—	—	—	—	—	—	—	—
Seitenstoß	4,3	20,1	—	—	—	—	—	—	—	—

zu berechnen. Die Lager wurden für die größten senkrechten und waagerechten Kräfte untersucht und die zulässigen Kantenpressungen voll ausgenutzt, um an Lagerfläche und damit an Pfeilerbreite zu sparen.

Die Durchbiegung des großen Überbaues in der Mitte wurde mit Hilfe der Arbeitsgleichung $\delta = \frac{1}{E} \cdot \sum \frac{S S'}{F} \cdot s$ bestimmt, wobei S die Stabspannungen durch die wirkliche Last und S' die durch Belastung mit $P=1 t$ im Untersuchungspunkte bedeuten. Dies geschah mittels der

Einflußlinie (Abb. 20), die sich auf einfache Weise durch Bestimmung der S-Spannungen für die Belastung der Untergurtpunkte mit $P=1 t$ finden ließ. Für die ständige Last ergab sich hiernach rechnerisch eine Ein-senkung von 26,6 mm, für die Verkehrslast eine solche von 43,9 mm, so daß die Gesamtdurchbiegung $\frac{1}{1020}$ der Stützweite betrug. Die Überhöhung wurde zu 38 mm angenommen.

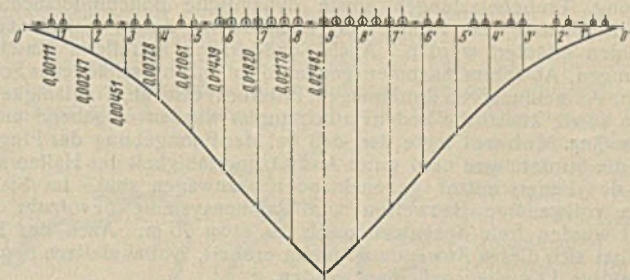


Abb. 20. Einflußlinie für die Durchbiegung in Trägermitte.

Die Berechnung der kleinen Überbauten war wesentlich einfacher, nur mußte hier die Fliehkraft berücksichtigt werden, die bei den großen Überbauten vernachlässigt werden durfte. Die Schwierigkeiten waren hier mehr konstruktiver Art, indem die Fahrbahn nach Höhe und Richtung dem Übergangsbogen angepaßt werden mußte. Die Hauptträger selbst wurden auf der Außen- und Innenseite der Krümmung gleich ausgebildet. (Schluß folgt.)

Vermischtes.

Bericht über die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen, E. V., Berlin 1936. Nachdem im November und Dezember 1934 der Deutsche Beton-Verein und der Deutsche Stahlbau-Verband ihren körperschaftlichen Anschluß an die Deutsche Gesellschaft für Bauwesen vollzogen haben, konnte die Deutsche Gesellschaft für Bauwesen, E. V., die Feier ihres 65-jährigen Bestehens zu einer gemeinschaftlichen Tagung, zusammen mit dem Deutschen Beton-Verein und dem Deutschen Stahlbau-Verband, ausgestalten. Das diesjährige Schinkelfest des Architekten- und Ingenieur-Vereins Berlin wurde in diese Veranstaltung mit einbezogen.

Die Vormittage des 12. und 13. März wurden durch Vortragsveranstaltungen der DGfB im großen Festsaal bei Kroll am Königsplatz ausgefüllt.

Nach der Begrüßung durch den Vorsitzenden, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. ehr. Hertwig, sprach im Namen der Gäste der Reichsminister Freiherr von Eltz-Rübenach den Dank an die DGfB aus. Er wünschte der Tagung einen gedeihlichen Verlauf und begrüßte die nunmehr erzielte Zusammenarbeit der drei Verbände, der DGfB, des Deutschen Beton-Vereins und des Deutschen Stahlbau-Verbandes.

In Vertretung des Präsidenten der RTA, des Generalinspektors Dr.-Ing. Todt, brachte der Vorsitzende des VDI, Dr.-Ing. Schult, der Veranstaltung die besten Wünsche dar. Hieran schlossen sich drei technisch-wissenschaftliche Vorträge:

Dr.-Ing. ehr. Dr. jur. Kämper, Berlin, sprach über die Bedeutung der Bauwirtschaft in der deutschen Volkswirtschaft. Seine Ausführungen fußen auf umfangreichen statistischen Erhebungen, die die besondere Bedeutung der Bauwirtschaft im Rahmen der deutschen Volkswirtschaft erweisen. Die öffentlichen Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen werden in Zukunft mehr und mehr zurücktreten können, während der vorwiegend privatwirtschaftlich zu finanzierende Wohnungsbau die dadurch entstehende Lücke in der Arbeitsbeschaffung ausfüllen soll.

Oberregierungsrat Löffken, Berlin, erläuterte darauf die Bedeutung des baulichen Luftschutzes für das Bauwesen, besonders für Städtebau,

Siedlung und Industrie. Er rief die Bauschaffenden auf, allen Erfordernissen des Luftschutzes bei Planung und Durchführung von Baumaßnahmen Rechnung zu tragen. Nur dann werden dem deutschen Volke im Ernstfalle schwerste Schäden durch Luftangriffe erspart werden können, wenn nicht allein durch Schaffung einer zuverlässigen Luftwaffe, sondern auch zugleich durch Berücksichtigung des Luftschutzes bei der Reichs- und Landesplanung, beim Städtebau, bei der Stadtsanierung, bei der Industrieverlagerung, bei der baulichen Durchbildung von Neuanlagen sowie schließlich durch Herstellung von Schutzräumen der besonderen Luftgefährdung und Luftempfindlichkeit des deutschen Raumes Rechnung getragen wird.

Prof. Dr.-Ing. ehr. Bonatz, Stuttgart, wies in seinem Vortrage „Zusammenwirken von Ingenieur und Architekt“ auf die schweren Nachteile hin, die eine gegenseitige Entfremdung von Architekt und Ingenieur hinsichtlich der Gestaltung der Bauwerke in einem heute hoffentlich überwundenen Zeitabschnitt mit sich gebracht hat. Durch Lichtbilder von Bauwerken der Reichsautobahn, die den Beschauer in schönheitlicher Hinsicht zufriedenstellen, führte der Vortragende den Beweis dafür, daß hier durch Zusammenarbeit von Ingenieur und Architekt Bauwerke geschaffen werden, die auch in künstlerischer Beziehung ein wertvolles Erbe für die kommenden Geschlechter darstellen.

Der Nachmittag des 12. März war durch eine Besichtigung des Reichsbank-Neubaus ausgefüllt; die Führung hatten hier Reichsbankdirektor Wolf und Reichsbankbaurat Sikorski. —

Zu gleicher Zeit fand die Gründungssitzung der „Technisch-Wissenschaftlichen Reichsvereinigung für Brandversicherung und Brandverhütung“ im Vortragssaal des A. I. V. B. statt.

Bei Kroll hatte sich inzwischen die am Abwasserwesen besonders interessierte Fachwelt zur Vortragsveranstaltung der Abwasserfachgruppe eingefunden, bei der „Ausgewählte Fragen im Abwasserwesen“ unter dem Vorsitz des Mag.-Oberbaurats Langbein, Berlin, behandelt wurden.

Die zu diesem Zweck gehaltenen Vorträge behandelten ein sehr umfangreiches Stoffgebiet und nahmen zu zahlreichen Tagesfragen Stellung, die nicht allein den Abwasserfachmann, sondern auch den Baufachmann, den Hygieniker, den Landwirt und Chemiker angehen.

Dr.-Ing. Imhoff, Essen, der über die städtische Abwasserreinigung im Ausland sprach, rief u. a. die Fachwelt auf, wertvolle Betriebsergebnisse der Abwasserbeseitigung oder -Nutzung mehr als bisher der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, um so dem Fortschritte zu dienen und mit der Forschung des Auslandes Schritt zu halten.

Oberbaurat Langbein, Berlin, dessen Vortrag die Bedeutung des Abwassers für die Volkswirtschaft behandelte, kündigte an, daß die Abwasserfachgruppe durch Umfragen bei Städten und Industriebetrieben darangehen wird, die Frage der weitgehenden landwirtschaftlichen Ausnutzung städtischer und industrieller Abwässer durch systematische Einzelarbeit ihrer Lösung näher zu bringen.

Außerdem sprachen noch: Prof. Raven, Braunschweig, über „Abwasser und Korrosion“; Stecher, München, über „Beton und Eisenbeton im Abwasserwesen“; Dr.-Ing. v. Hanfistengel, Nürnberg, über „Entwässerung von Grundstücken, insbesondere mit Rücksicht auf Siedlungen und größere industrielle Anlagen“ und Prof. Dr.-Ing. Zunker, Breslau, über „Landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer“.

Auf eine Aussprache mußte leider verzichtet werden. Es ist jedoch beabsichtigt, die Äußerungen der Teilnehmer zu den Vortragsgegenständen schriftlich einzuholen und ebenso wie den Wortlaut der sechs Vorträge selbst im Fachgruppenorgan der Abwasserfachgruppe, dem „Gesundheits-Ingenieur“, zu veröffentlichen.

Am 13. März sprachen bei Kroll Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. e. h. Hertwig über „Baugrundfragen und Gründungen“ und Reg.-Baurat Dr.-Ing. Mehmel über „Neuzeitliche Flugzeughallen“.

Geheimrat Hertwig gab einen umfassenden Überblick über den neuesten Stand der Erkenntnisse betreffend Baugrundfragen und Gründungen. Er behandelte die Entnahme von Bodenproben und ihre Bezeichnung, Probelastungen sowie dynamische Bodenuntersuchungen, deren Ergebnisse an Hand von Lichtbildern durch aufschlußreiche Kennlinien erläutert wurden. Auch Sonderfragen betreffend Maschinen Gründungen, Abwehrmaßnahmen gegen Fortpflanzung schädlicher Schwingungen, Vermeidung von Rutschungen, Erddruckversuche, Tragfähigkeit von Pfählen sowie künstliche Bodenverdichtungen wurden eingehend erörtert.

Dr.-Ing. Mehmel legte dar, daß bei der Formgebung der Flugzeughallen die Forderungen nach guter Ausnutzungsfähigkeit des Hallenraumes sowie des Feuerschutzes gegeneinander abzuwägen sind. Im Stahlbau werden vollwandige Bauweisen und Rahmensysteme bevorzugt. Ausgeführt wurden freie Spannweiten bis zu etwa 75 m. Auch der Eisenbeton hat sich dieses Anwendungsgebiet erobert, wobei vielfach neuartige konstruktive Lösungen gefunden wurden.

Anschließend verlas der Vorsitzende unter großem Beifall das Antworttelegramm des Führers, mit dem dieser für die ihm telegraphisch übersandten Grüße der Hauptversammlung dankte und seine besten Wünsche für die Arbeit der Fachleute im Bauwesen übermittelte.

Mittags traten die Abwasserfachleute eine Besichtigungsfahrt zum Berliner Klärwerk Waßmannsdorf und zu der neuen Großfeldberegnungsanlage an. Die Führung hatten Mag.-Oberbaurat Langbein, Mag.-Baurat Kämpfe und Mag.-Baurat Dr.-Ing. Weise übernommen.

Abends fand im großen Festsaal bei Kroll das Schinkelfest des A. I. V. B. statt, das durch eine Eröffnungsansprache des stellv. Vorsitzenden des A. I. V. B., Reg.- und Baurat Dr.-Ing. Nakonz, eingeleitet wurde.

Geh. Reg.-Rat Eggert, der Dirigent der Hochbauabteilung im Preußischen Finanzministerium, nahm dann in Vertretung des Staatsministers Dr. Popitz die Preisverteilung an die Schinkelfester vor. Als besondere Ehrung erhielt der Vorsitzende der DGfB, Geheimrat Dr. Hertwig, die Urkunde der Ehrenmitgliedschaft des A. I. V. B.

Der ausgezeichnete Festvortrag von Dr.-Ing. e. h. Leibbrand, Berlin, Direktor und Mitglied des Vorstandes der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, behandelte das Thema „Die neue Eisenbahn“, wobei auch der Nürnberger Tonfilm der Reichsbahn allseitige Anerkennung fand.

Der 14. März war für mehrere Besichtigungen bestimmt. Dipl.-Ing. Schnell vom Büro des Generalinspektors für das Straßenwesen und Reichsbahnoberrat Daub von der O. B. K. Stettin führten trotz wenig günstiger Witterung die Teilnehmer auf der fertiggestellten Strecke der Reichsautobahn Berlin—Stettin. Daran schloß sich die Besichtigung des neuerbauten Arbeitelagers am Werbellinsee, sowie des Wisentgeheges in der Schorfheide unter Führung des Forstassessors Cornelsen.

Das Ziel einer anderen Besichtigungsfahrt (nur für auswärtige Teilnehmer) waren das Reichssportfeld und das Olympische Dorf. Vortrag und Führung hatte der Schöpfer der Anlage, Reg.-Baumeister a. D. Werner March, Berlin, übernommen.

Sehr lehrreich war auch die Besichtigung der Nord-Süd-Untergrundbahn der Reichsbahn, die Reichsbahndirektor Grabski leitete, und bei der drei besonders interessante Strecken dieses neuen Bahnbaues gezeigt wurden.

Die vorstehenden kurzen Darstellungen lassen erkennen, daß den Tagungsteilnehmern in ausgiebigem Maße Gelegenheit geboten war, sich über die Fortschritte im Bauwesen durch Vorträge und Besichtigungen Kenntnis zu verschaffen und ihre Erfahrungen bei kameradschaftlichen Veranstaltungen auszutauschen. Der Aufruf der drei bedeutendsten Verbände im Bauwesen war auch nicht ungehört in der Fachwelt verhallt.
Dr.-Ing. Erich Weise, Mag.-Baurat.

Preis Ausschreiben. Die Fachabteilung Straßenbau der Wirtschaftsgruppe Bauindustrie, Berlin W 35, Lützowufer 1a, die Arbeitsgemeinschaft

der Bitumenindustrie e. V., Berlin NW 7, Neue Wilhelmstraße 1, sowie die Auskunft- und Beratungsstelle für Teerstraßenbau, Essen, II. Hagen 47, haben für die beste Konstruktion eines Verteilergeräts für den Bau von Asphalt- und Teerdecken ein Preis Ausschreiben erlassen, und zwar wird zuerteilt für gebrauchsfertige Geräte ein Preis von 5000 RM, ein 2. Preis von 2000 RM; ferner für Geräte, von denen nur Konstruktionszeichnungen und Beschreibungen eingereicht werden, ein Preis von 1000 RM. Es bleibt vorbehalten, die Preise gegebenenfalls zu teilen oder in anderen Beträgen unter Wahrung des Gesamtbetrages von 8000 RM zuzuerkennen. Zugelassen zu dem Wettbewerb sind alle in Deutschland ansässigen Personen und Unternehmungen. Die Bewerbungen, denen Konstruktionszeichnungen und Beschreibungen und, soweit möglich, Photographien der Geräte beiliegen müssen, sind bis zum 1. Juni 1936 an den Vorsitzenden des Preisrichterkollegiums, Generaldirektor Milke, Berlin-Friedenau, Bennigsenstraße 25, einzusenden.

Zuschrift an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortung der Schriftleitung.)

Der Übergang der Reichsautobahn Stuttgart—Ulm über das Neckartal bei Unterboihingen. In diesem in Bautechn. 1936, Heft 4, veröffentlichten Aufsatz gibt der Verfasser, Herr Dr.-Ing. K. Schaechterle, als Vorteil der gepanzerten Betonwälgelenke nach Bauart Dr. Burkhardt an, daß sie vor dem Betonieren der Gelenkquader einfach und genau versetzt und auf beiden Seiten gleichzeitig hinterbetoniert werden können. Dem wäre noch hinzuzufügen, daß durch die Panzerung der Wälzflächen die zulässige Beanspruchung dieser Gelenke erheblich hinaufgesetzt werden kann. Bekanntlich dürfen nach DIN 1075 in Wälz Gelenken aus Beton mit gekrümmten Berührungsf lächen, die nach den Hertzschen Formeln berechnet werden, die Spannungen höchstens den Wert 300 kg/cm² erreichen. Durch die Panzerung kann aber, wie die von mir durchgeführten Versuche ergeben haben, die zulässige Spannung bis auf 600 kg/cm² erhöht werden, wobei dann noch eine etwa siebenfache Sicherheit gegen Bruch vorhanden ist. Dieses gute Ergebnis veranlaßt auch, daß, abgesehen von dem praktischen Vorteil des einfachen und genauen Versetzens der Gelenke, diese nicht nur für Dreigelenkbogenbrücken mit mittlerer, sondern auch mit großer Spannweite verwendet worden sind. So wurden bis jetzt die Burkhardt-Gelenke beispielsweise bei Brücken mit 50, 72, ja sogar 112,80 m Stützweite ausgeführt¹⁾.

Für die Verwendung der gepanzerten Betonwälgelenke an Stelle von Stahlgüß Gelenken sprechen übrigens auch wirtschaftliche und volkswirtschaftliche Gesichtspunkte.

Der von Herrn Dr.-Ing. Schaechterle angeführte Nachteil, daß die verhältnismäßig dünnen Panzerplatten sich beim Schweißen verziehen, so daß ein peinliches, mühevolleres Nachrichten erforderlich wird, war bei der von ihm behandelten Brücke die Folge einer zu weitgehenden Anschweißung der Gelenkblechaussteifung durch beiderseitige, durchgehende starke Kehlnähte. Beim Übergang vom Nieten — der ursprünglichen Ausführung — zum Schweißen der Gelenke mußte hier, wie stets bei neuartigen Schweißausführungen, erst die erforderliche Erfahrung gesammelt werden, so daß bei den späteren Ausführungen dieser Erscheinung von vornherein begegnet werden konnte. Das Nachrichten der Panzerbleche durch Abhobeln wurde zwar in Erwägung gezogen, aber wieder aufgegeben.
Dr.-Ing. E. Burkhardt.

Herr Dr.-Ing. K. Schaechterle hat auf eine Erwiderung verzichtet.
Die Schriftleitung.

Patentschau.

Absenkbarer Baukörper für Tunnelbauten und Gründungen unter Wasser. (Kl. 84c, Nr. 601450 vom 22. 10. 1932, Zusatz zum Patent 476493.)²⁾ von Henri Camus in Le Havre, Seine-Inférieure, Frankreich. Um ohne Schwierigkeiten gleichzeitig mehrere nebeneinanderliegende Tunnelröhren herstellen zu können, werden die Schächte der Baukörper nicht seitlich, sondern zwischen je zwei benachbarten Tunnelröhren liegend angeordnet.

Die Schächte erweitern sich nach unten allmählich stark, und die sie begrenzenden Tunnelwände laufen in Schneiden aus. Der Baukörper 1 aus Beton besteht aus zwei seitlichen rohrförmigen Teilen 15—15, die als Tunnel oder Leitung dienen und zwischen denen sich nach unten erweiternde Schächte 16 befinden, die sich über die ganze Länge des Baukörpers erstrecken und durch Zwischenwände voneinander getrennt sind. Zwecks Eindringens in den Boden besitzt der Körper 1 zwei Schneiden 4. Durch die Schächte geschieht die Auflockerung des Erdbodens unter den Schneiden und die Förderung der Erdmassen.

¹⁾ Bautechn. 1933, Heft 48, S. 661.

²⁾ Vgl. Bautechn. 1930, Heft 18, S. 258.

INHALT: Zur Frage des erforderlichen Sicherheitsgrades. — Baugrundfragen beim Bau von Rollfeldern für Flughäfen. — Die neuen Brückenbauten der Reichsbahn in Glogau. (Fortsetzung.) — Vermischtes: Bericht über die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen. — Preis Ausschreiben. — Zuschrift an die Schriftleitung. — Patentschau

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