

DIE BAUTECHNIK

17. Jahrgang

BERLIN, 1. September 1939

Heft 37

Alle Rechte vorbehalten.

Brücke über die Süderelbe im Zuge der RAB Hamburg—Hannover—Bremen.

Von Oberreichsbahnrat Dr.-Ing. Max Roloff in Hamburg.

(Schluß aus Heft 35.)

In Abb. 31 haben wir den Querschnitt des Überbaues bei 9, er kehrt am Ort aller Querträger ähnlich wieder: Zwischen den Stirnblechen 25,3 m. Auf jeder Seite ein 1,76 m breiter öffentlicher Fußweg, der nach außen ein 1 m hohes, nach innen ein 0,67 m hohes Geländer aufweist. Der äußere Randstreifen 1,0 m, der innere 0,75 m, der Mittelstreifen 1,5 m und jede Fahrbahn 7,5 m breit. An den Hauptträgern seitliche Stelzen. Auf diesen die Querträger, durch Zungen über den Hauptträgern miteinander bzw. mit den Fußwegausladungen verbunden.

Die runden Durchbrechungen der Querträger sind für die Ferngasleitung von den Hermann-Göring-Werken in Salzgitter nach Hamburg und Schleswig-Holstein¹⁾. Zwischen zwei Hauptträgern sind immer zwei Längsträger angeordnet, die gemäß Abb. 31, Schnitt B—B, durch obere Laschen zu durchlaufenden Trägern gemacht und gegen die Querträger durch steife Ecken festgelegt sind. Die beiden äußeren Längsträger aus IP 28 neben der Schrammkante liegen etwa in Höhe von OK Querträger und sind für senkrechte und waagerechte Kräfte bemessen. Diese hohe

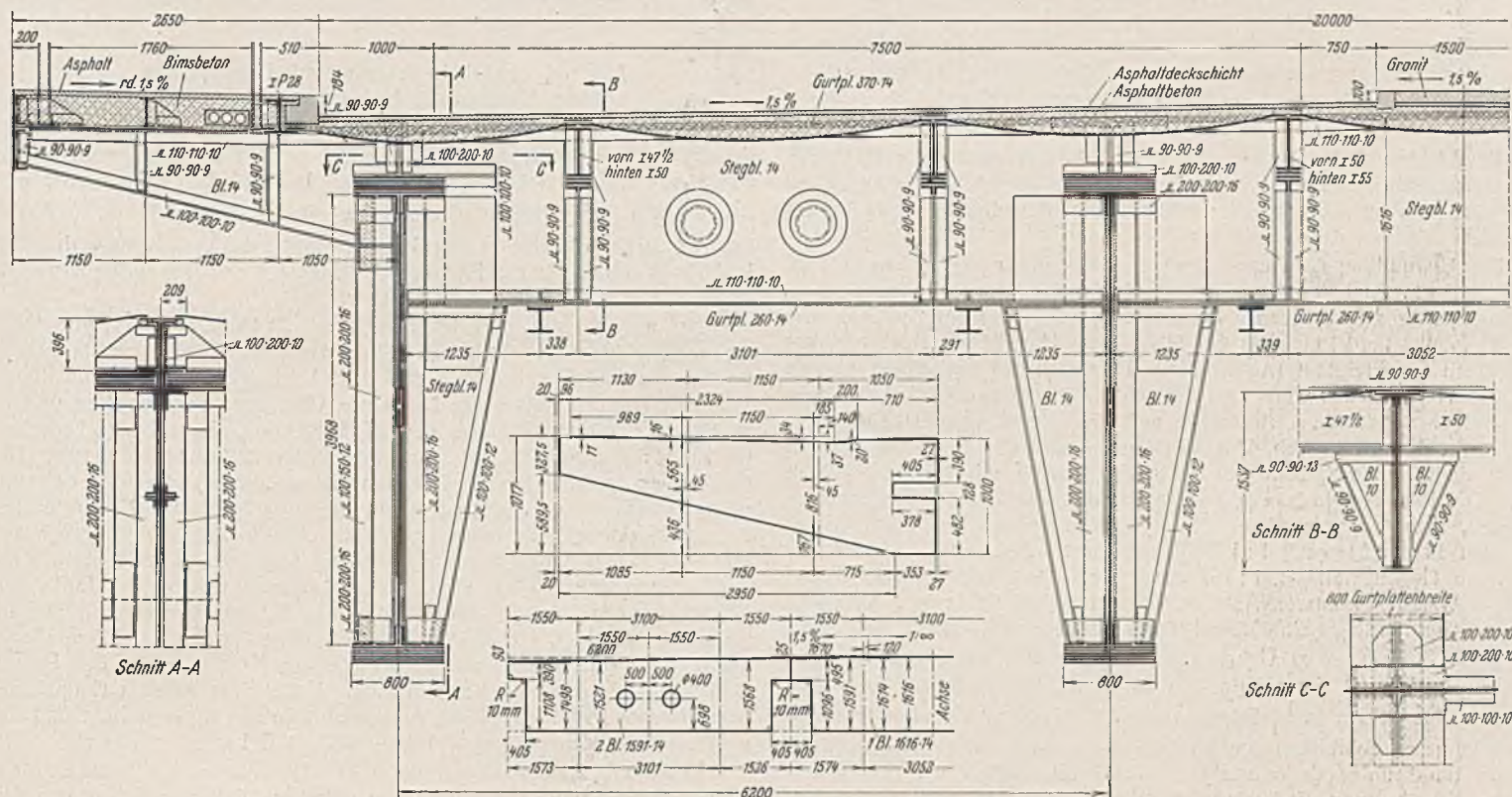
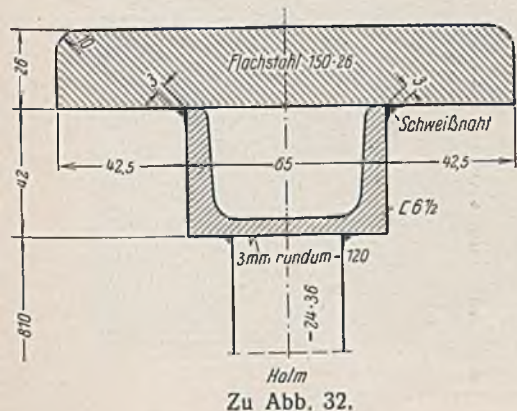


Abb. 31. Querschnitt des Überbaues bei 9.

Den Zuschnitt der Stegbleche für diese Ausladungen, die Querträger und Stelzen erkennen wir aus Abb. 31. Alle 55 m ist die Aufsattelung der Zungen auf den Hauptträgern gemäß Abb. 31, Schnitt A—A und C—C, steif ausgebildet, um die Längskräfte aus der Fahrbahn weiterzuleiten. Hier mußten bei 9, 9' und 24 für die Verbindung der Winkel 100 · 200 · 10 mit dem Obergurt der Hauptträger gedrehte konische Bolzen verwendet werden. Sonst konnte der Überbau durchweg genietet werden.

Lagerung brachte eine glatte Untersicht der Planbleche unter den Fußstegen. Man traf noch zwei weitere Maßnahmen, um das Äußere der Hauptträger befriedigend zu gestalten: Die Fußwegausladungen und die

¹⁾ Man will nun von der Verlegung der Leitung aber doch Abstand nehmen.



Zu Abb. 32.

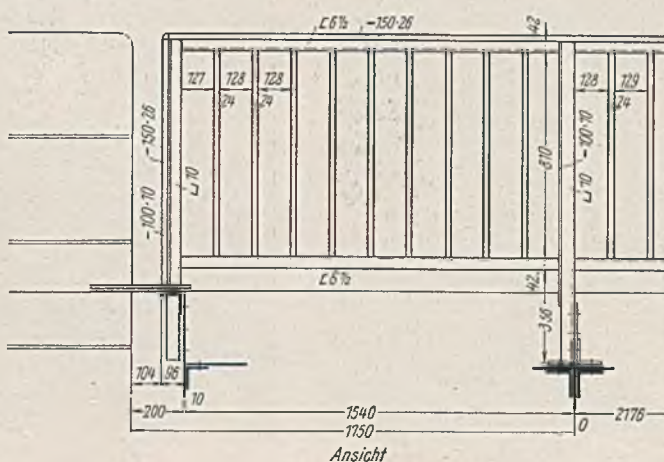
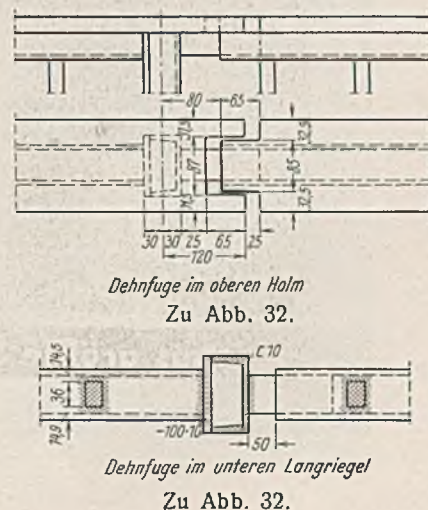


Abb. 32. Außengeländer.



Zu Abb. 32.

lotrechten Aussteifungen der Hauptträger sind nicht durch Gurtplatten gesäumt; die unteren Gurtungen der Ausladungen sind an die Aussteifungen der Hauptträger ohne Übergangswinkel, dafür aber durch Schweißung angeschlossen. Nach außen treten also Niete nicht in Erscheinung. Die neben 0, 9 und 24 (Abb. 37, 45 u. 46) zum Anheben der Hauptträger durch Pressen vorgesehenen besonderen Aussteifungen sind nur innen. Die Länge der Buckelbleche der Fahrbahn und der Planbleche der Gehstege stimmt mit der Entfernung der Querträger überein. Vorstehend wurde diese zu 6528 und 6933 mm angegeben. Die Buckelbleche sind 3100 mm breit bei 10 mm Dicke und 150 mm Stich. Die über den äußeren Hauptträgern sind nur 2250 mm breit.

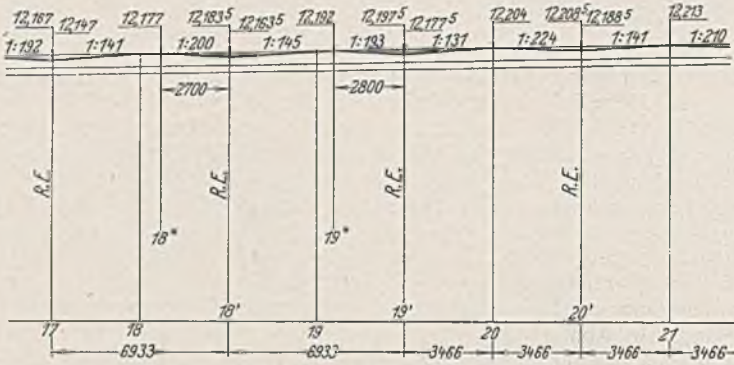


Abb. 33. Gefälle im Außenrandstreifen.

Die Planbleche sind 2300 mm breit und 10 mm dick. Die Geländer sind geschweißt und haben hinter je drei Hauptträgerfeldern eine Dehnfuge dicht neben dem Pfosten. Wichtigere Einzelheiten des Außenrandstreifens erläutert Abb. 32.

Die Ausrundung der Kuppe des Überbaues mit $r = 17380$ m machte es nötig, die Außenrandstreifen in Abschnitte aufzuteilen und diese pyramidenartig zu vertiefen. Für die Zone 17—21 zeigt das Abb. 33. Der Tiefpunkt liegt immer in der Mitte eines Hauptträgerfeldes und hat dort einen Regeneinlauf (Abb. 36, im Hintergrunde) mit einem oberen Rahmen von 300 · 300 mm. Er ist durch Flachstahl und Winkel mit dem Längsträger neben dem Bordstein verbunden und setzt sich auf ein Abfallrohr, das wir in Abb. 47 u. 45 erkennen und das das Wasser an den Strom abgibt. Die Spitzen der Pyramiden wollten wir nicht über 2 cm unter OK RAB anordnen, um Fahrzeuge, die sich auf den Randstreifen verirren, nicht zu gefährden. Die pyramidenförmige Vertiefung haben wir auch in der Steigung 1:167 durchgeführt, obgleich dabei hier und da kurze Gegengefälle $< 1:167$ entstehen. Dort kam es aber darauf an, das Wasser in kurzen Abschnitten und sicher zu fassen. In jenen Zonen genügten Regeneinläufe mitten in jedem zweiten Hauptträgerfelde.

Den Übergang vom Überbau zum Lande veranschaulichen Abb. 34 bis 36. In Abb. 34 die rechte und die linke Fingerplatte. Sie liegen auf der einen Seite in L_1 -Stählen eines Rahmens und sind mit diesem durch gedrehte Schrauben von 26 mm Durchm. verbunden. Am Überbau, dessen Ende unter Verkehrslasten hochfedert, sehen wir unter der Mutter Scheibe und Federring, auf dem Widerlager nur die Scheibe. Die andere Seite der Fingerplatte ruht auf einem 40 mm dicken, am Widerlager verankerten Steg. Wasser und Streusand, die durch die Zwischenräume der Finger fallen, gelangen, zum Teil durch die beiden

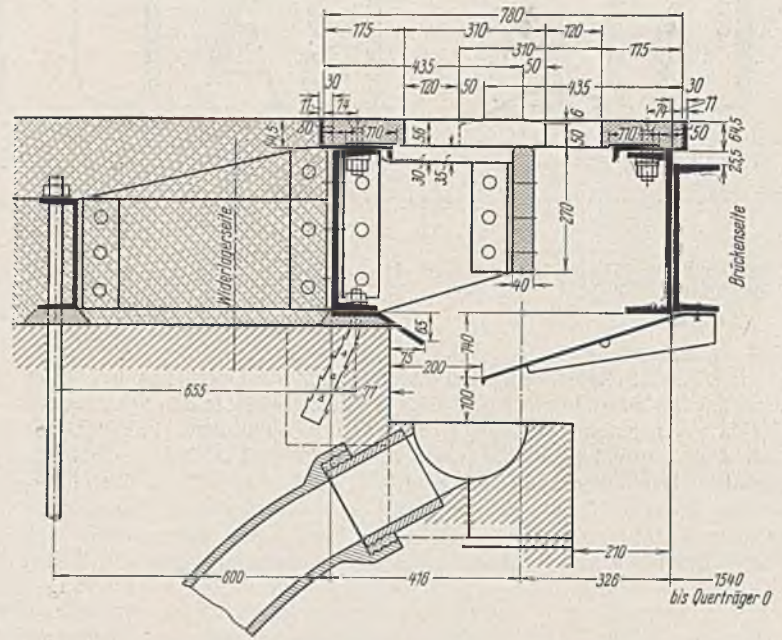


Abb. 34. Fahrbahnübergang mit Fingerplatten. Längsschnitt in Brückenachse.

Schrägleche geleitet, in die Rinne am Kopf der Kammermauer und aus dieser in ein Rohr im Widerlager. In Abb. 35 erkennen wir den \perp -förmigen Schiebling, der einen Teil des Rahmens bildet und das Eindringen des Wassers in den Bewegungsspalt des Gehsteiges verhindert. In Abb. 36 sehen wir die Fingerplatte eingelegt und den Bewegungsspalt durch ein geriffeltes Schleppblech überbrückt.

Das nur 450 mm hohe feste Lager bei 24 (Abb. 37) wirkt gut durch die rechteckigen Ansichtflächen seines Deckels. Wir sehen da gerade Pressen angesetzt, auf diesen und dem Lagerdeckel Platten und dünne Walzen. Man ist dabei, die Lager des Überbaues nachzuprüfen und zu berichtigen. Für die Pressen waren Gruben nötig. Ihren Boden bedecken rd. 700 × 600 mm große mit dem Unterbeton verankerte Stahlplatten. Die Gruben werden in Höhe der Granitabdeckung durch je zweimal 4 Granitplatten geschlossen. Jede hat einen Ring zum Anheben. Die lotrechten Fugen werden mit Bitumen vergossen. Die beweglichen Lager bei 9 und 9' (Abb. 38) haben 860 mm hohe und 1300 mm lange Pendel. Ausparungen verringern das Gewicht und verlangen Stahlguß. Links und rechts sind Ansätze der Behelssquerverbindungen der Hauptträger angedeutet. Gruben für die Pressen erübrigten sich. Die Pendellager bei 0 und 0' sind ähnlich und im ganzen nur 470 mm hoch. Ihre Pendel sind 320 mm hoch und 820 mm lang. Unter dem äußeren Hauptträger betragen bei 0, 9 und 24 die Auflagerdrücke aus Eigengewicht und der erwähnten Stützensenkung + 103, + 628, + 691 t.

In Abb. 31 bemerken wir unter den Querträgern die Laufträger der Untersuchungswagen. Wir wollen verhindern, daß ihre Räder den Anstrich der Laufträger zermahlen. Deshalb wurden dort, wo der Anstrich nur lotrechten Kräften ausgesetzt ist, Flachstähle, wo außerdem noch Schutz gegen waagerechte Kräfte nottut, \perp aufgelegt (Abb. 39). Wenn

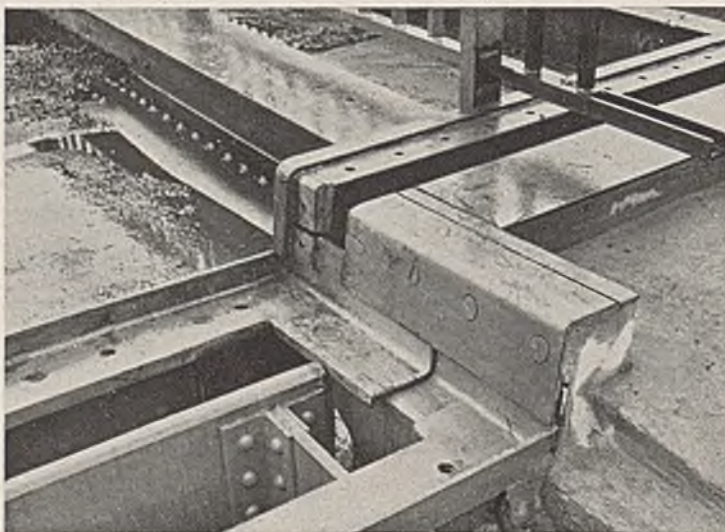


Abb. 35. Fahrbahnübergang mit Fingerplatten. Rahmen der Fingerplatten.

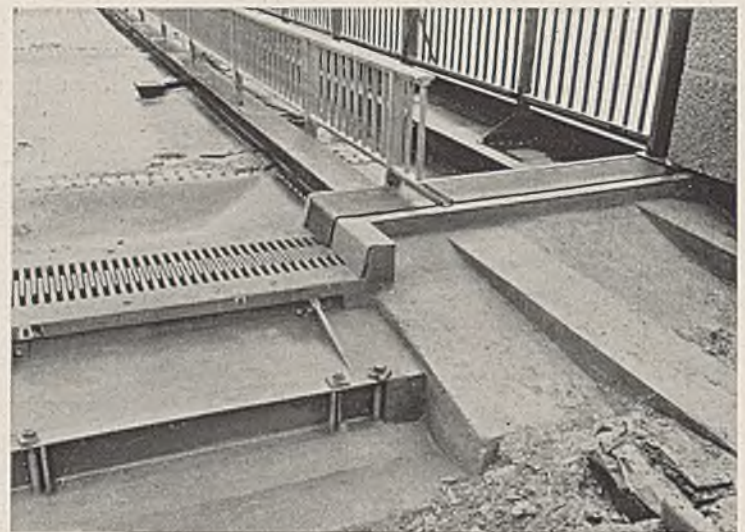


Abb. 36. Fahrbahnübergang mit Fingerplatten. Fingerplatten eingelegt.

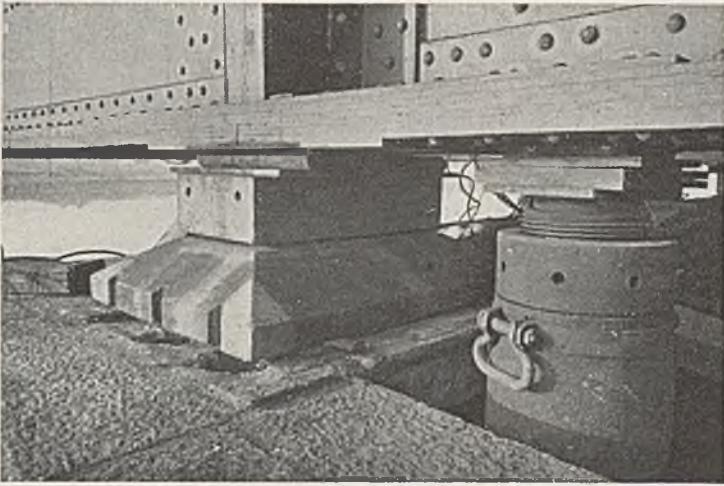


Abb. 37. Lager bei 24.

dieser Schutz einmal wegen völliger Verrostung ausgewechselt werden muß, so ist der Schaden nicht groß. In der Ruhe sind die drei Wagen nicht zu sehen. Jeder hat eine feste Bühne zur Betreuung des Innenraumes der Überbauten, eine lotrechte Senkbühne und waagerechte Schieblinge, die, bei tiefster Stellung der Senkbühne ausgezogen, die Arbeit an den Trägeruntersichten ermöglichen. Sind beide ineinander laufende Schieblinge eines äußeren Wagens aufgerollt, so ragt der äußerste über den Hauptträger hinaus unter die Gehwegausladung. Eine aufwindbare und ausziehbare Leiter auf den äußersten Schieblingen ermöglicht es, die Außenseiten der Hauptträger und die Untersichten der Gehwegausladung unschwer zu erreichen. Die Wagen verfährt ein Benzinmotor. Durch Einsteigeöffnungen im Mittelstreifen über 0, 24 und 0' sind die Wagen zu erreichen. In unserem Falle wie auch häufig sonst ist die Beschaffung der Wagen zu spät in die Wege geleitet worden. Sie kann nicht zeitig genug geschehen, will man Schwierigkeiten in der Abnahme und überflüssige Kosten beim Anstrich ersparen. Die drei Wagen zusammen wiegen 40,1 t.

Das Gewicht des Überbaues beträgt 4388,3 t ohne die Wagen. Die Hauptträger und die Längsträger IP 28 hinter den Schrammkanten bestehen aus St 52, die übrigen Längsträger, die Querträger und Aussteifungen aus St 37. Die Rostwirkung des Überbaues wurde noch nicht nach Leonhardt, sondern mit einer Näherungsrechnung erfaßt²⁾. Für die Hauptträger wurden zwei Grenzfälle untersucht: die Querträger auf den Hauptträgern gelenkig gelagert und ihnen gegenüber unendlich starr. Für den äußeren Hauptträger ergab sich da ein Unterschied von 4%, für die inneren von 5 bis 8% oder vielmehr, da die inneren Hauptträger aus Gründen der Werkstatt einen Überschuß in den Gurtplattenlängen haben, von 3 bis 6%. Aus diesen Momenten wurde das Mittel genommen. Ähnlich ging man bei der Bemessung der Querträger vor. Die

²⁾ Der Belastungsversuch bewies ihre Richtigkeit.

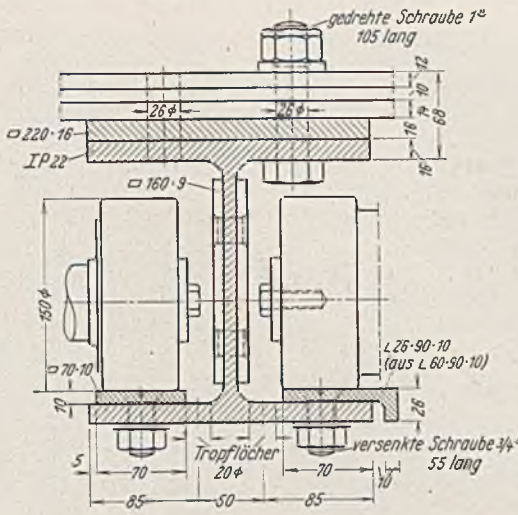


Abb. 39. Laufräger der Untersuchungswagen.

Berechnung für unendlich starre Hauptträger wurde durch Zusatzwerte berichtigt aus der Bedingung, daß Haupt- und Querträger sich an den Kreuzungspunkten gleich durchbiegen müssen.

Die Aufstellung des Überbaues begann auf der Stillhorner Seite und schritt von da bis zur Neuländer vor, und zwar zwischen 0 und I auf einer festen Rüstung, darüber hinaus im freien Vorbau. Bei 16 zwischen I und II und bei 15' zwischen II und III waren zur

Zwischenstützung Hilfsjoche erforderlich. Dabei blieben beiderseits von II Schiffahrtöffnungen von 50,0 und 56,9 m l. Weite. Die Hilfsjoche wurden kurz vor ihrem Gebrauch hergestellt und sogleich nach ihm entfernt. In Abb. 40 überschreitet der Freivorbau soeben das Joch 16. Vor diesem eine vom Schlepper gebrachte Schute mit einem fertigen Hauptträgerstück, das von Gesamtstoß zu Gesamtstoß reicht. Sein Obergurt ist bereits vom Greifer gefaßt. Der Vorbaukran will es eben hochziehen. Im Hintergrund am Stillhorner Ufer ein feststehender Schwenkmast aus Gitterwerk. Seine Aufgabe war es, die auf Bahnhof Hamburg-Hafen in kleine Schuten umgeschlagenen Bauteile in große Schuten bzw. Pontons umzuladen. Auf den letzteren wurde das Hauptträgerstück über dem Stegblech längsstoß auf das unter ihm gesetzt und der Längsstoß vernietet. Auch wurden die seitlichen Querträgerstelzen angebracht. Da der Vorbaukran nicht über 30 t trug, mußten die schwereren Hauptträgerstücke über 9 und 24 nacheinander hochgehoben und der waagerechte Stoß erst nachher vernietet werden. Zwischen Vorbaukran und stählernem Schwenkmast ein hölzerner Schwenkmast, der ebenso wie der Vorbaukran oben auf dem Überbau in Schienen läuft. Er hatte die Buckelbleche und kleineren Teile hochzuheben. Im Verlauf des Freivorbauens traten sechs verschiedene statische Systeme auf. Das machte die Festigkeitsberechnung sehr umfangreich. Bei jedem System wurden zwei Grenzwerte untersucht: einer, in dem der Freivorbau im Nachbarfelde beginnt, der andere, in dem die nächste Stütze erreicht ist, der Träger auf ihr aber noch nicht aufliegt. In drei Systemen sind auch die Stützenhebungen und -senkungen berücksichtigt. Hebungen, um die nötige Höhe für die nächste Stütze zu erreichen oder, wie bei 0', um Momente zu erzeugen, die den endgültigen entsprechen, da bei diesem Momentenzustande die Vernietung ausgeführt wurde. Die Senkung aus statischen Gründen bei 24 wurde bereits früher erwähnt. Für den Aufstellvorgang wurden u. a. an Hilfsmaßnahmen nötig: senkrechte Aussteifungen und Verbände sowie ein oberer und ein unterer Windverband.

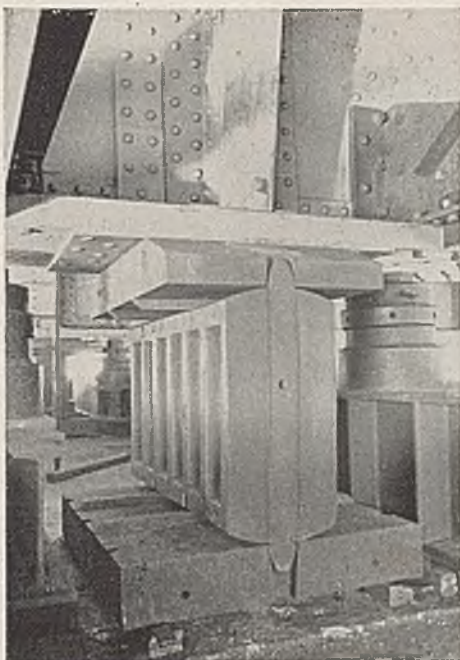


Abb. 38. Lager bei 9 und 9'.

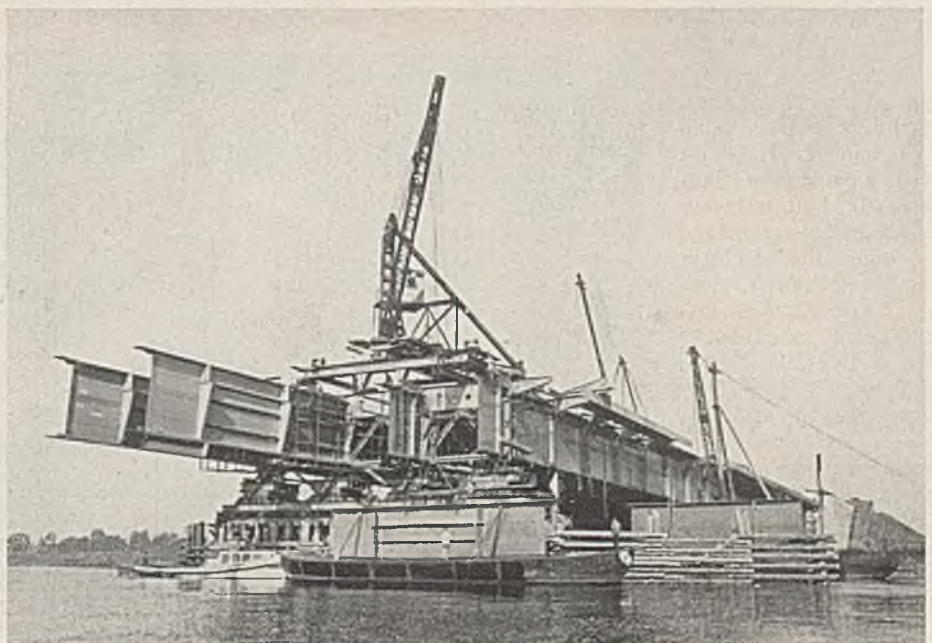


Abb. 40. Der Freivorbau am 27. September 1938.



Abb. 41. Der Motorkocher.

Auf den Planblechen der Gehstege sind nacheinander Hüttenblimsbeton mit einem Gewicht von 1400 kg/m^3 , Asphaltpapier, 0,5 cm Dichtung aus Naturasphaltmastix, 22 % ig, und darüber 2 cm Hartgußasphalt aufgebracht. Die Buckelbleche erhielten nach Entrostung einen Kaltanstrich nach AIB und wurden darauf mit Asphaltbeton gefüllt (1,5 % Bitumen, 31/35° KS.; 40 % Naturasphaltmastix, 16 % ig; 15 % Basaltsplitt, 15 bis 30 mm; 15 % Basaltsplitt, 7 bis 15 mm; 15 % Basaltsplitt, 3 bis 8 mm; 13,5 % Sand, 0 bis 5 mm). Darauf kam eine 333er Rohwollfilzpappe. Diese trennt den Asphaltbeton von der auf ihr liegenden Asphaltdeckschicht angeblich besser als Asphaltpapier, wodurch dann mehr Gewähr besteht, daß beide Körper unabhängig voneinander arbeiten. Die unteren 2 cm der Asphaltdeckschicht bestehen aus 2,5 % Bitumen, 41/45° KS.; 40 % Naturasphaltmastix, 16 % ig; 35 % Basaltsplitt, 3 bis 8 mm, und 22,5 % Sand, 0 bis 3 mm, und die oberen 3 cm der eigentlichen Fahrbahn aus 2 % Bitumen, 54/58° KS.; 45 % Naturasphaltmastix, 16 % ig; 35 % Quarz-Porphyr-Splitt, 3 bis 8 mm; 18 % Sand, 0 bis 3 mm. Die oberen 3 cm der Randstreifen und die vorerwähnten 2 cm Gußasphalt der Gehwege haben die gleiche Zusammensetzung. Um ihnen jedoch ein helleres Aussehen zu geben, hat man den Quarz-Porphyr durch Quarzit ersetzt und außerdem in die noch warme Masse Quarzit der Körnung 0 bis 3 eingestreut und mit einer leichten Handwalze eingedrückt. Über den IP 28 war nur Platz für diesen 2 cm dicken Hartgußasphalt. Eine mit einer Sondermasse ausgegossene Fuge trennt ihn von dem Belag des eigentlichen Gehweges. Die Erweichungspunkte sind sehr niedrig gehalten. Es erschien nötig, die Plastizität gegenüber älteren Anschauungen zu erhöhen, weil nach Beobachtungen auf anderen Brücken die Beläge infolge der Verkehrsschwingungen Schäden aufweisen. Um die Rostgefahr weiter herabzumindern, wurden bei uns die Nietreihen mit einer Sondermasse eingegossen (80 Teile 16 % iger Natur-

asphaltmastix und 20 Teile Sand, 0 bis 3 mm). Die Anschlüsse der Asphaltdeckschicht an Stahlglieder und Bordsteine sowie die Aufteilungsfugen wurden durch eine besondere Vergußmasse nach OBR-Vorschrift gesichert.

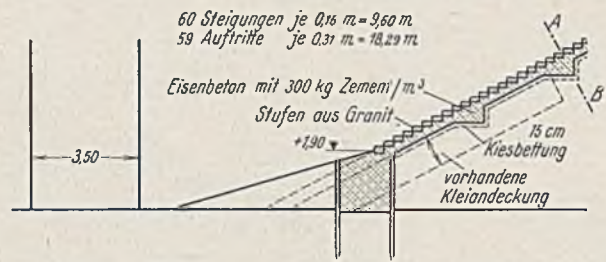
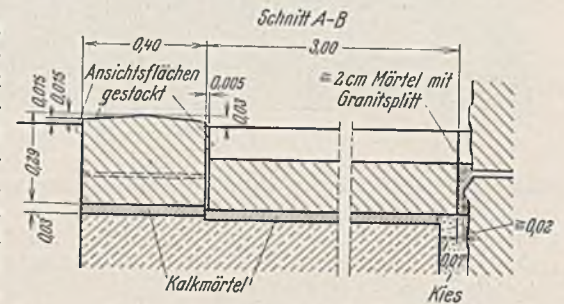


Abb. 42. Treppe (dargestellt für das Südweiterlager).

Die Arbeiten wurden mit Hilfe von Motorkochern ausgeführt (Abb. 41). Mittelstreifen und Vorhöfe sind mit Granitplatten abgedeckt. Die Bordsteinhöhe von 18,4 cm bewegt sich an der Grenze des noch Zulässigen. Sie gibt die Möglichkeit, statt der beschriebenen Ausführung auch unmittelbar befahrenen Beton einzubringen; dieser braucht eine dickere Überdeckung der Nietreihen.



Zu Abb. 42.

Die Süderelbe besitzt in der Nähe unseres Bauwerks einen Strand, der Ausflügler zum Baden lädt. Um den Zugang zu erleichtern, wurde noch kurz vor Beendigung der Bauarbeiten beschlossen, jedes Widerlager mit zwei seitlichen Treppen (Abb. 42, 44) auszurüsten.

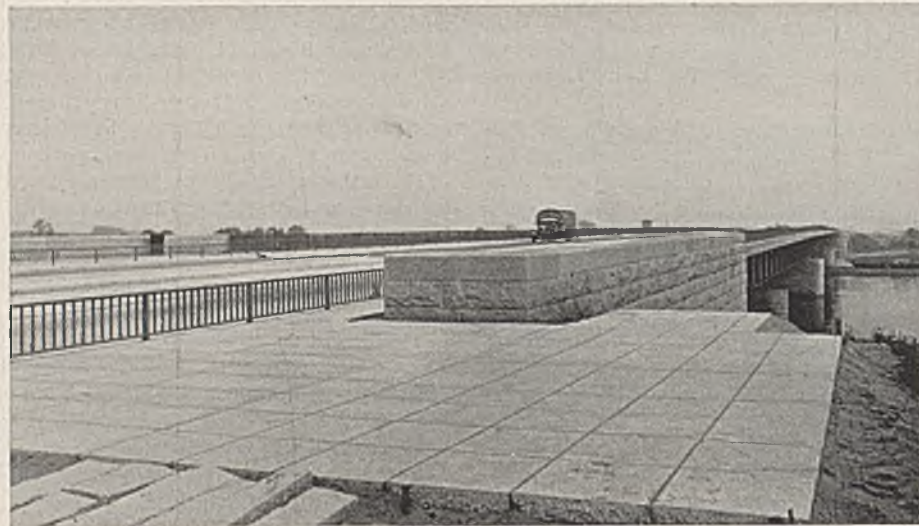


Abb. 43. Der Vorhof (unfertig).

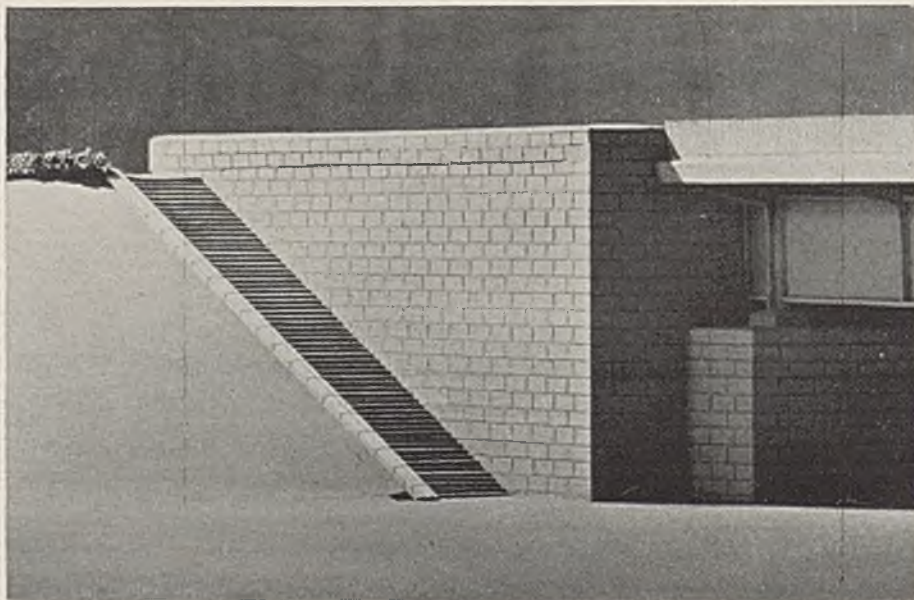


Abb. 44. Treppe der Nordseite (Modell).

Um den Zugang zu erleichtern, wurde noch kurz vor Beendigung der Bauarbeiten beschlossen, jedes Widerlager mit zwei seitlichen Treppen (Abb. 42, 44) auszurüsten. Da nun der Erdboden der Böschungskegel insbesondere durch Ebbe und Flut in nächster Zeit noch gewisse Setzungen erfahren dürfte, wählten wir folgende Bauart: Ein Eisenbetont Teppich, der sich unten gegen einen durch Spundwände gesicherten Betonkörper stützt und der durch Nasen mit der Böschung verhakt ist. Darauf die Granitschwellen, die sich nur 2 cm überragen, und die seitlichen äußeren Granitabschlüsse, die die Böschung nur 1,5 bzw. 3 cm überragen, in Kalkmörtel. Setzt sich die Matte, so können die Granitschwellen leicht gelöst und ausgerichtet werden. Kies sowohl unter der Matte als auch zwischen den Köpfen der Stufen und dem Granit der Widerlager soll die Unterhohlung durch die Strömung des Tidewassers ausschließen. Die Treppenläufe überwinden 9,6 m Höhe ohne Zwischenbühne. Der Generalinspektor gab auf Grund eines auf seine Veranlassung an Ort und Stelle probeweise in Holz ausgeführten Treppenlaufs die allgemeine Weisung, künftig bei Gestaltung der Brückenköpfe großer RAB-Brücken bei nicht mehr als 10 bis 12 m Höhenunterschied unmittelbar seitlich an den Widerlagern

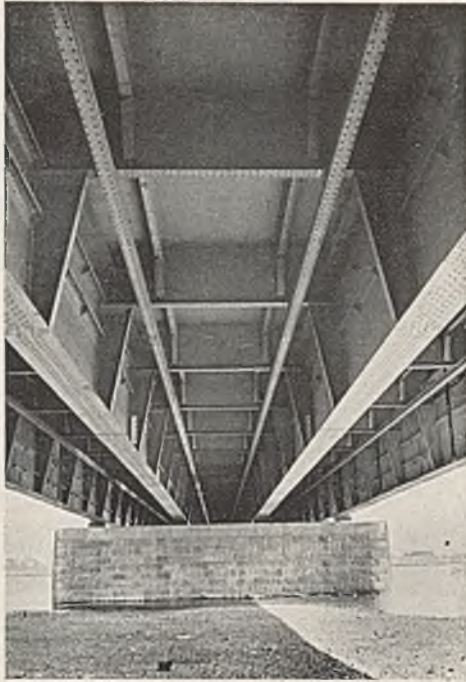


Abb. 45. Der Überbau Innen.

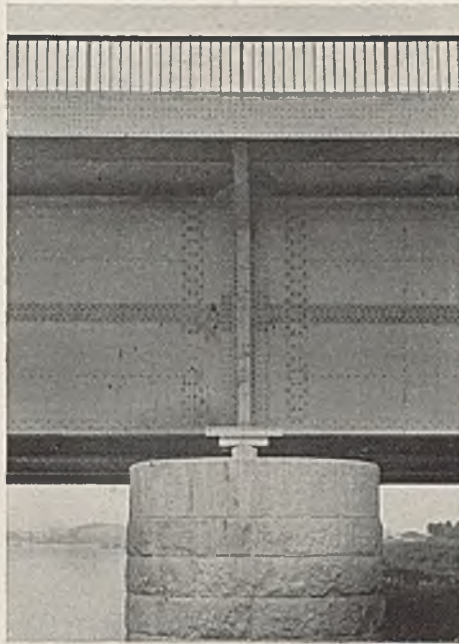


Abb. 46. Bauwerksausschnitt bei I.

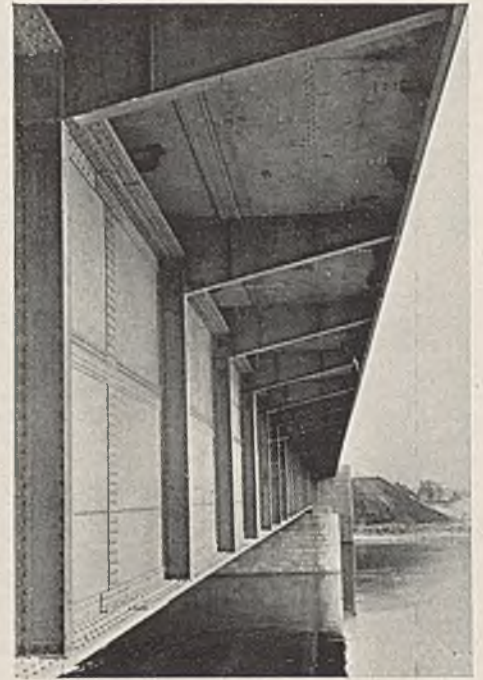


Abb. 47. Fußwegausladung.

Treppen aus Natursteinen anzustreben. Die Treppen hätten sich der Böschung anzuschmiegen, die im Hinblick auf eine günstige Steigung mit 1:2 anzulegen sei. Das schließt über die Treppen ragende Außenwangen und auch Zwischenbühnen aus.

Abb. 43 zeigt den Vorhof, bei dem z. Z. noch die Einfassung durch lebende Hecken an der Böschungskrone fehlt, Abb. 44 eine Treppe der Nordseite, Abb. 45 das Innere des Überbaues, Abb. 46³⁾ den Bauwerksausschnitt bei I, Abb. 47⁴⁾ die Fußwegausladungen und Abb. 48 das ganze Bauwerk. Durch die wohlabgewogenen Verhältnisse der einzelnen Teile zueinander, die einfachen Formen und straffen Linien sowie die edlen Baustoffe in trefflicher Bearbeitung ist die Brücke ein bescheidener, aber würdiger Vorläufer der gewaltigen Bauten, die der Führer für Hamburg vorgesehen hat.

Die Herstellung der Unter- und Überbauten fiel in eine Zeit der Knappheit an Stahl und Natursteinen, so daß sich der Bau der Wider-

³⁾ Überbau fleckig, da meist noch im ersten Grundanstrich.

⁴⁾ Vgl. Schaechterle, Gestaltung der Brücken. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

lager und Pfeiler auf die Zeit vom 1. Oktober 1936 bis zum 18. März 1938 ausdehnte, der Eingang der ersten Überbauteile auf der Baustelle sich bis zum 4. Juni 1938 hinzog und die Brücke erst am 25. Mai 1939 dem Verkehr übergeben werden konnte.

Die Bauausführung war wie folgt verteilt: Nordwiderlager: Dyckerhoff & Widmann AG, Niederlassung Hamburg; Süd- widerlager: August Prien, Hamburg-Harburg; Pfeiler: Christoph & Unmack, Niesky.

Stahlüberbau: Arbeitsgemeinschaft zwischen Fried. Krupp, Rheinhausen (federführend), Gutehoffnungshütte in Sterkrade, Spaeter in Hamburg, Eggers in Hamburg, Gollnow & Sohn, Stettin.

Der Entwurf der Brücke entstand bei der OBR Hamburg unter Mitwirkung der RAB-Direktion, die Ausführungszeichnungen der einzelnen Unterbauten fer-

tigten die mit deren Bauausführung betrauten Firmen und die Werkzeichnungen der Stahlüberbauten Fried. Krupp.

Die Baukosten belaufen sich auf etwa 3,9 Mill. RM.

Heute mutet es uns sagenhaft an, daß noch im Juni 1936 die Entwurfsunterlagen in sechzehnfacher (!) Ausfertigung der Internationalen Elbekommission vorzulegen waren.

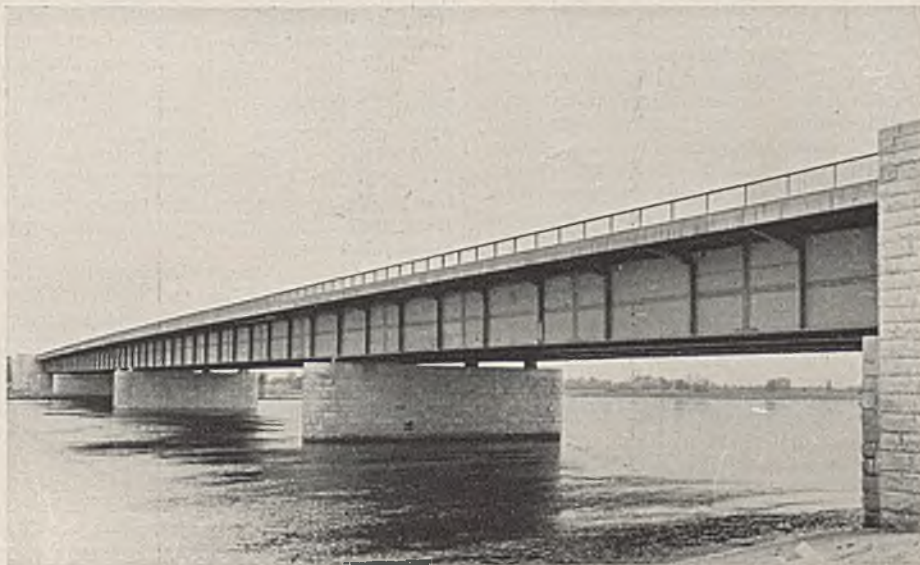


Abb. 48. Das ganze Bauwerk.

Alle Rechte vorbehalten.

Ein Vorschlag zur einheitlichen Einteilung und Benennung von Lockergesteinen.

Von a. o. Professor Dr. H. Gallwitz, Dresden.

Unter Gestein versteht man im geologischen und bergmännischen Sprachgebrauch nicht nur festes Material, sondern auch lockere Massen, sofern sie durch geologische Vorgänge entstanden sind, also einen natürlichen Bestandteil des „gewachsenen“ Bodens darstellen. Während die festen Gesteine schon lange Zeit Gegenstand technisch-wissenschaftlicher Prüfverfahren sind, hat ein entsprechendes Prüfwesen für die Lockergesteine sich erst im letzten Jahrzehnt durch die Arbeiten der Erdbau- laboratorien und bodenmechanischen Institute allgemeiner durchsetzen können. Neben diesen technisch-wissenschaftlichen Instituten sind auch Geologie, Mineralogie und Geophysik an der Erforschung der Eigenschaften von Lockergesteinen beteiligt.

Das Schrifttum dieses Grenzgebietes von Naturwissenschaft und Technik ist in den letzten Jahren rasch angewachsen¹⁾; aber es besteht

¹⁾ H. Petermann, Schrifttum über Bodenmechanik. Berlin 1937.

weder in den technisch-wissenschaftlichen noch in den naturwissenschaftlichen Arbeiten eine einheitliche Benennung der Lockergesteine, wodurch nicht nur der Vergleich der Ergebnisse verschiedener Arbeiten sehr erschwert wird, sondern erhebliche Mißverständnisse und Fehlschlüsse auch in der Praxis eintreten können.

Das Bedürfnis nach einer grundlegenden Regelung ist zwar schon mehrfach laut geworden, hat aber noch nicht zu einem befriedigenden Erfolge geführt. Leider bietet auch der DIN-Entwurf 4022²⁾ eine unzureichende Einteilung der Lockergesteine, so daß er nicht als Ausgangspunkt dienen kann.

Ein neuer Vorschlag darf an den bisherigen Bezeichnungen der Lockergesteine nicht achtlos vorübergehen; denn er wird sich nur dann

²⁾ DIN-VORNORM 4022, Einheitliche Benennung der Bodenarten. Berlin 1935. — Vgl. auch Brennecke-Lohmeyer, Der Grundbau, 5. Aufl., I/1, Der Baugrund. Berlin 1938, Wilh. Ernst & Sohn.

durchsetzen können, wenn darin zugleich volkstümlicher Sprachgebrauch und wissenschaftliche Genauigkeit berücksichtigt werden. Der Sprachgebrauch muß jedenfalls möglichst weitgehend erhalten bleiben. Ausdrücke, wie „Schweb“, „Schlamm“ oder „Sink“³⁾, die die Bezeichnung Ton ganz oder teilweise ersetzen sollen, werden sich in der Wissenschaft wohl nicht durchsetzen, geschweige denn im allgemeinen Sprachgebrauch.

Für die Lockergesteine sind die Korngrößen das kennzeichnende Merkmal, wie die üblichen Benennungen Kies, Sand, Ton deutlich zeigen. Wir müssen also von den Korngrößen ausgehen, sie in Gruppen zusammenfassen und diese benennen. Einteilung und Benennung haben einander zu folgen.

Einteilung.

Der Bereich der zu gliedernden Korngrößen hat seine obere Grenze bei Material, das aus Blöcken besteht, die nicht mehr zu einem einheitlichen Gestein zusammentreten. Dies ist etwa bei einem Haufwerk der Fall, dessen einzelnes Stück einen größeren Durchmesser als 20 cm hat. Die untere Grenze liegt sehr dicht bei Null, wird aber praktisch durch die Unmöglichkeit der weiteren Korntrennung gegeben. Was einen kleineren Durchmesser hat als 2μ (0,002 mm), ist nur noch schwer voneinander zu trennen und wird daher meist als eine Gruppe zusammengefaßt, so wichtig die wissenschaftliche Untersuchung gerade dieser feinsten Anteile für die Erfassung der Eigenschaften der Lockergesteine auch ist. Wir kommen also zu einem Kornbereich von 200 bis 0,002 mm.

Die weitere Unterteilung dieses Kornbereichs kann unmöglich in den gleich großen Stufen einer arithmetischen Reihe geschehen, da dann die Feinanteile mit ihren die Lockergesteine weitgehend bestimmenden Eigenschaften viel zu kurz kämen. Es ist daher allgemein üblich, den Kornstufen mit feiner werdendem Korn immer engere Kornbereiche zuzuteilen. G. Fischer (1934)³⁾ und Th. Zingg (1935)⁴⁾ geben umfangreiche Zusammenstellungen über die mannigfaltigen bisher benutzten Kornteilungen, die bei allen sonstigen Verschiedenheiten dieses Merkmal gemeinsam haben.

Eine weitere Forderung für eine übersichtliche und leicht auswertbare Einteilung, die schon viel seltener erfüllt worden ist, besteht in der Gleichmäßigkeit der Abnahme der Kornbereiche in den Stufen mit kleiner werdendem Korn. Hierfür hat bereits Atterberg (1905) die Potenzen von 10 vorgeschlagen. Eine Kornstufe hat dann den zehnfach größeren Bereich als die benachbarte mit feinerem Material. Die weitere Unterteilung und alle rechnerischen Auswertungen gestalten sich bei dieser Einteilung sehr einfach, da in allen Kornstufen immer wieder die gleichen Zahlenwerte, nur in verschiedenen Dezimalen auftreten.

Als Grenzen der Kornstufen haben sich, zurückgehend auf Atterberg, die Dezimalen von 2 in der Bodenkunde und dem naturwissenschaftlichen Schrifttum weitgehend durchgesetzt, die, wie wir sehen werden, für die Benennung recht günstig liegen. In den Erdbaulaboratorien und bodenmechanischen Instituten Deutschlands wird aber meist das Einteilungsschema Terzaghis (1925)⁵⁾ benutzt, das an einigen Stellen die Gleichmäßigkeit dieser Stufe durchbricht. Es läßt sich aber leicht an die hier vertretene systematische Einteilung angleichen (Abb. 1), so daß einer Vereinheitlichung keine grundsätzlichen Schwierigkeiten im Wege stehen.

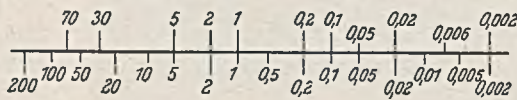


Abb. 1.
Einteilung des Kornbereichs 200 — 0,002 mm
in logarithmischem Maßstab.
Oben: nach v. Terzaghi u. a., unten: nach G. Krauss,
G. Fischer u. a.

Die Kornstufen müssen eine weitere Aufteilung erfahren, und zwar müssen die Unterstufen natürlich in derselben Weise mit größerem Korn wachsende Kornbereiche erhalten. Eine geeignete Größenordnung erhalten wir durch die Dreiteilung einer jeden Kornstufe. Jede Unterstufe umfaßt dann den $2,155$ (d. i. $\sqrt[3]{10}$) fachen Kornbereich der nächst kleineren. Eine geringfügige Abrundung der so errechneten Zahlen, führt auf die Grenzwerte: 2—1 (genau 0,928, nicht 0,968, wie bei Niggli (1938)⁶⁾), 1—0,5 (genau 0,431) und 0,5—0,2 und ihre Zehnerpotenzen.

Auf diese Weise ist der gesamte in Frage kommende Kornbereich einheitlich und übersichtlich in Kornstufen und Unterstufen gegliedert. Diese Einteilung ist durch ihre Einfachheit und bequeme Auswertbarkeit allen anderen mit ungleichwertigen Kornstufen weit überlegen.

Benennung der Kornstufen.

Bei der Benennung der Kornstufen ist die Vereinheitlichung schwieriger zu erreichen als bei der Einteilung, da schon viele Bezeichnungen gebräuchlich und fast noch mehr neue in den letzten Jahren geprägt worden sind.

Bestehende und gebräuchliche Ausdrücke sollen tunlichst beibehalten werden, nur müssen sie eine scharfe Begrenzung erfahren. Einen Begriff

³⁾ G. Fischer, Gedanken zur Gesteinssystematik. Jahrb. d. preuß. geol. Land.-Anst. f. 1933, Bd. 54, S. 553. Berlin 1934. — G. Fischer u. H. Udluft, Einheitliche Benennung der Sedimentgesteine. Jahrb. d. preuß. geol. Land.-Anst. f. 1935, Bd. 56, S. 547. Berlin 1936.

⁴⁾ Th. Zingg, Beitrag zur Schotteranalyse. Schweiz. min.-petrogr. Mitt., Bd. 15, S. 39. Zürich 1935. (Zahlreiche Literaturangaben.)

⁵⁾ K. v. Terzaghi, Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. Wien 1925.

⁶⁾ P. Niggli, Zusammensetzung und Klassifikation der Lockergesteine. Erdbaukurs der E. T. H. Zürich, 1938.

wie Ton können wir nicht aus der Reihe der Kornstufenbezeichnungen ausmerzen, um so weniger, als gerade die Kornfeinheit in erster Linie die tonigen Eigenschaften bedingt, zu der erst in zweiter Linie die mineralische Zusammensetzung und der Chemismus hinzukommt. Auf der anderen Seite dürfen aber auch schon festgelegte und gebräuchliche Begriffe nicht übermäßig ausgeweitet werden, wie dies Niggli⁷⁾ mit dem Kies (obere Grenze 200 mm!) und mit dem Schluff (untere Grenze 0,0002 mm!) tut, wogegen schon Correns (1937)⁸⁾ Stellung genommen hat.

Unter diesen Gesichtspunkten soll nun jede Kornstufe einen Namen erhalten, der in der Wortbildung beziehungslos und gleichwertig neben dem Namen der benachbarten Kornstufe steht. Ich schlage folgende Benennungen vor:

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|---------|
| > 200 mm . . . | Block | 0,2 bis 0,02 mm . . . | Silt |
| 200 bis 20 „ . . . | Schotter | 0,02 „ 0,002 „ . . . | Schluff |
| 20 „ 2 „ . . . | Kies | < 0,002 „ . . . | Ton. |
| 2 „ 0,2 „ . . . | Sand | | |

Im einzelnen ist zu den Namen zu bemerken:

Block: Die Bezeichnung ist in dem gleichen Sinne wie hier von G. Fischer (1934)³⁾ eingeführt worden. Sie ist zweifellos dem für ähnlich grobes Material auch benutzten Begriff „Steine“ vorzuziehen, da die Bezeichnung „Block“ die Größe besser veranschaulicht.

Schotter: Der Begriff wird vielfach, aber nicht ausschließlich mit der geologischen Entstehung einer Ablagerung verbunden, wobei die Korngrößenbezeichnung zurücktritt. In Ausdrücken wie „reine“ oder „sandige Schotter“ wird sie stillschweigend vorausgesetzt. Nun können Schotter im geologischen Sinne sehr verschieden entstanden und gelagert sein, weswegen meist Wortverbindungen wie Fluß-, Terrassen-, Brandungsschotter benutzt werden, während der Begriff Schotter schlechthin recht grobes Material bezeichnet. Daß auch die Kornform nicht mit dem Begriff des Schotters gekoppelt ist, zeigt die Bestimmung der Kornform bei der Schotteranalyse und der technische Ausdruck Straßen- oder Eisenbahnschotter, wo von einer Rundung überhaupt nicht gesprochen werden kann. Es ist also unbedenklich, den Begriff Schotter wieder in seiner ursprünglichen Bedeutung als Korngrößenbezeichnung zu verwenden.

Kies und Sand sind die am wenigsten angefochtenen Begriffe. Der Kornbereich des Sandes wird hier nach den Feinanteilen zu etwas eingeeengt, doch fallen die Dünenande noch in sein Gebiet.

Silt: Dieser Ausdruck stammt aus dem Englischen und wurde bereits von G. Fischer (1934)³⁾ für die gleiche Kornstufe eingeführt. Für die kleineren Korngrößen dieser Stufe sind auch Bezeichnungen wie Staub, Mehlsand, Mo von Atterberg, Terzaghi u. a. benutzt worden. Sie sind teils sprachlich, teils sachlich weniger geeignet.

Schluff: Die Benennung dieser Kornstufe ist von der Bodenkunde her in die meisten Systeme eingegangen. Sie kann daher als gesicherte Bezeichnung für diese Stufe gelten und darf nicht auf andere Stufen ausgedehnt werden.

Ton: Unter dieser Bezeichnung sollen alle Korngrößen zusammengefaßt werden, die bei technischen Kornanalysen im allgemeinen nicht weiter getrennt werden. Auf diese Feinanteile sind die Eigenschaften der Undurchlässigkeit, der Plastizität usw. beschränkt. Für wissenschaftliche Untersuchungen und in bestimmten Industriezweigen ist die weitere Unterteilung dieser Feinanteile notwendig. Hier können dann wissenschaftliche Namen wie Schweb und Schlamm eintreten, wie sie G. Fischer³⁾ vorgeschlagen hat. Bei der Benennung von Lockergesteinen treten sie schwerlich in Erscheinung.

Zur Benennung der Unterstufen können die Vorsilben Grob-, Mittel- und Fein- dienen, z. B. Grobsand, Mittelsilt, Feinschluff. Für kurze Bezeichnung der Unterstufen in Tabellen u. dgl. können sie auch durch große lateinische Buchstaben fortlaufend gekennzeichnet werden, mit A bei Block beginnend.

Benennung von Korngemischen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Benennung von Korngemischen, da sie die meiste praktische Verwendung finden muß. Sie muß darum so gewählt werden, daß anschauliche Bezeichnungen entstehen, die die wirklichen Eigenschaften der Gesteine annähernd zum Ausdruck bringen.

Hier müssen wir uns am weitesten von den Vorschlägen G. Fischers (1934)³⁾ und P. Nigglis (1935)⁷⁾ entfernen, denen wir bisher folgen konnten. Waren schon Fischers Stufenbezeichnungen zum Teil wenig anschaulich, so sind es die aus ihnen zusammengesetzten Gesteinsbezeichnungen noch weniger, da weitere zum Teil neu gebildete Silben nach seinem Vorschlag hinzutreten.

Nigglis Benennung von Korngemischen nach den Mittelwerten zweiter Ordnung (Niggli 1935 und 1938)⁷⁾,⁸⁾ erfordert viel Rechenarbeit und ergibt überdies Benennungen, die gegenüber den tatsächlichen Eigenschaften eines Korngemisches nach den größeren Anteilen hin verschoben sind. Dies liegt nicht nur an der übermäßigen Ausdehnung seines Schluffbereichs in das Tongebiet hinein, sondern hat noch eine davon unabhängige Ursache. Die aus den Kornanalysen gewonnenen Fraktionen werden gewogen und auch nach ihren Gewichten dargestellt. Es beeinflußt aber ein Korn von 2 mm Durchm. die Eigenschaften eines feinkörnigeren Gemisches viel weniger als das gleiche Gewicht in Körnern von 0,02 mm

⁷⁾ P. Niggli, Die Charakterisierung der klastischen Sedimente nach der Kornzusammensetzung. Schweiz. min.-petrogr. Mitt., Bd. 15, S. 31. Zürich 1935.

⁸⁾ C. W. Correns, Die Sedimente des äquatorialen Atlantischen Ozeans. Meteor-Expedition Bd. 3, 3. Teil. Berlin-Leipzig 1937.

ein grobkörnigeres Gemisch. Durch die schematische Mittelbildung, in die die nach Gewichten bestimmten Kornanteile eingehen, erhalten die größeren Anteile eine zu große Bedeutung bei der Benennung. Da die Bestimmung der Kornanteile nach Gewichten nicht verlassen werden kann und ein Umrechnungsfaktor für den Ausgleich zwischen Fein- und Grobantellen nach ihrer wahren Bedeutung nicht leicht zu finden ist, muß ein anderer Weg eingeschlagen werden, um zu einfachen und eindeutigen Bezeichnungen von Korngemischen zu gelangen. Die Berechnung der Durchschnittswerte nach Niggli und dessen Ableitung der Aufbereitungszahlen aus ihnen werden ihre volle Bedeutung für den Vergleich von Lockergesteinen untereinander und ihre Entstehung behalten. Nur die aus den Mittelwerten abgeleitete Namengebung führt zu den genannten Unstimmigkeiten.

Bei den zahlreichen Kornanalysen, die im Mineralogisch-Geologischen Institut und im Institut für Bodenmechanik der Technischen Hochschule Dresden ausgeführt worden sind, hat sich die folgende Art der Benennung von Korngemischen gut bewährt:

Träger der Bezeichnung sind die Kornstufen. Die Unterstufen werden nur selten bei sehr gut aufbereitetem, gleichkörnigem Material in Erscheinung treten. Die Kornstufen werden nach der Höhe ihrer Anteile in vier Klassen geordnet:

Die 1. Klasse mit über 50% Gewichtsanteilen wird selbständig mit einem Hauptwort benannt. Was an näheren Bezeichnungen hinzukommt, wird durch „mit“ angefügt oder adjektivisch nachgestellt.

Die 2. Klasse enthält die Kornstufen mit 25 bis 50% Gewichtsanteilen. Sie werden mit Hauptwörtern bezeichnet, die unmittelbar zusammengezogen werden können unter Voraussetzung der Kornstufe mit geringerem Anteil, adjektivische Bezeichnungen werden vorangestellt.

Die 3. Klasse enthält die Kornstufen mit 10 bis 25% Gewichtsanteilen. Sie werden adjektivisch bezeichnet und den Hauptwörtern der Klasse 1 nachgestellt, denjenigen der Klasse 2 vorangestellt.

Die 4. Klasse umfaßt die Kornstufen mit Gewichtsanteilen < 10%. Sie werden adjektivisch bezeichnet unter Vorsetzung des Wörtchens „schwach“. Wenn sie überhaupt genannt werden müssen, so wird dies meist nur bei den Feinanteilen der Fall sein.

Das folgende Schema zeigt den einfachen Vorgang der Benennung:

| | 1. Klasse > 50% | 2. Klasse 25 bis 50% | 3. Klasse 10 bis 25% | 4. Klasse < 10% |
|----|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| a) | Sand | Kies | Ton | — |
| b) | Silt | — | Schluff | Ton |
| c) | — | Schluff > Silt | Ton | — |
| d) | — | Sand > Schluff | Silt | Ton |
| e) | — | Silt | Sand < Schluff | Kies |

- a) Sand mit Kies, tonig;
- b) Silt, schluffig, schwach tonig;
- c) toniger Siltschluff;
- d) schwach toniger, siltiger Schluffsand;
- e) sandig-schluffiger Silt.

Auf diese Weise ist mit wenigen Worten jedes Lockergestein eindeutig zu benennen. Bei guter Aufbereitung, also hohen Gewichtsanteilen in einer oder zwei Kornstufen, wird die Bezeichnung kürzer als in den oben gewählten Beispielen, die die Breite der Anwendungsmöglichkeiten zeigen sollten.

Erreicht schon eine Unterstufe die Klasse 1, so kann sie namengebend für die ganze Kornstufe werden.

Bei schlecht aufbereitetem Material können drei bis vier Kornstufen in der Klasse 3 vertreten sein. Um eine Häufung von Adjektiven zu vermeiden, können die mittleren Kornstufen durch einen Bindestrich (wörtlich „bis“) ersetzt werden, z. B. kiesig-toniger Sand, d. h. alle Kornstufen vom Kies bis zum Ton sind in Klasse 3 vertreten, außer Sand, der in Klasse 2 steht. Entsprechend können zwei nicht benachbarte Kornstufen der Klasse 2 durch Bindestrich verbunden werden, wenn die dazwischenliegende Kornstufe derselben Klasse angehört oder nahe an sie heranreicht.

Einige Zahlenbeispiele mögen das Gesagte erläutern:

| Schotter | Kies | Sand | Silt | Schluff | Ton | |
|-------------|------|------|------|---------|-----|--|
| — | 27 | 68 | 5 | — | — | Sand mit Kies (tertiärer Sand) |
| 13 | 73 | 9 | 5 | — | — | Kies, schottrig, schwach sandig (diluvialer Sand) |
| — | — | — | 45 | 38 | 17 | toniger Schluffsilt (Lößlehm) |
| — | 1 | 12 | 39 | 41 | 7 | schwach toniger, sandiger Siltschluff (sandiger Lößlehm) |
| — | — | 2 | 18 | 52 | 28 | Schluff mit Ton, siltig, (Bänderton) |
| — | 11 | 42 | 16 | 14 | 17 | kiesig-toniger Sand (Geschiebelehm) |
| 2 | 8 | 34 | 18 | 25 | 13 | schwach kiesiger, toniger Schluff — Sand (Geschiebelehm) |
| — | — | — | 7 | 28 | 65 | Ton mit Schluff (Gehängeton) nach Niggli |
| — | — | — | 4 | 64 | 32 | Schluff mit Ton (roter Tiefseeton) nach Niggli |
| Sand | | | | | | |
| g. u. m. f. | | | | | | |
| 10 | 72 | 18 | — | — | — | Feinsand, siltig |

Auf die Benennung von kalkigen oder humosen Lockergesteinen sei hier nicht näher eingegangen. Auch sollen diese vorgeschlagenen Bezeichnungen der Lockergesteine die geologischen Begriffe nicht verdrängen, sondern sie nur unter dem Gesichtspunkte der Kornverteilung ergänzen.

Ich betrachte es als besonderen Vorteil dieser Benennungsweise, daß ungebräuchliche Worte weitgehend vermieden und daß die Begriffe anschaulich sind, denn die sprachliche Betonung fällt immer auf die am stärksten vertretenen Kornstufen. Die Regeln der Benennung sollen auch nicht starr angewendet werden, sondern können sich den Bedürfnissen des Einzelfalles anpassen.

Darstellung.

Die bildliche Darstellung der Kornverteilung ist das beste Mittel zur Beurteilung eines Korngemisches und zum Vergleich mehrerer untereinander. Eine einheitliche Darstellung hat sich aber bisher nicht durchsetzen können. Sie ist auch nicht so unbedingt erstrebenswert wie die einheitliche Benennung, da es immer Sonderfälle geben wird, die eine besondere Darstellung verlangen. Für den Regelfall sollten aber doch einige Richtlinien eingehalten werden, was den Vergleich der Kornanalysen untereinander sehr erleichtern würde. Sie seien hier kurz zusammengefaßt.

Die Kornverteilungskurven sollten stets so in das Koordinatensystem gezeichnet werden, daß die Korngrößen auf der Abszisse, die Gewichtsanteile auf der Ordinate abgetragen werden. Niggli weicht von dieser fast ausschließlich geübten Regel im Falle der Summenlinie ab. Das erfordert nicht nur eine uns ungewohnte Umstellung, sondern erfahrungsgemäß sind rechts—links verlaufende Kurven optisch leichter zu erfassen, als von oben nach unten verlaufende.

Die Korngrößen werden meist in logarithmischem Maßstabe aufgetragen, um die Feinanteile genügend deutlich darstellen zu können. Man muß hierbei den Nachteil in Kauf nehmen, daß Interpolationen schwerer durchführbar sind.

Da die logarithmische Einteilung keinen Nullpunkt besitzt, kann die Richtung, in der die Zahlen auf der Abszisse ansteigen, nach rechts oder links gewählt werden. Beides ist gebräuchlich. Die Auftragung mit nach rechts fallenden Korngrößen entspricht dem Gang der Analyse, die ja ebenfalls vom Groben zum Feinen fortschreitet.

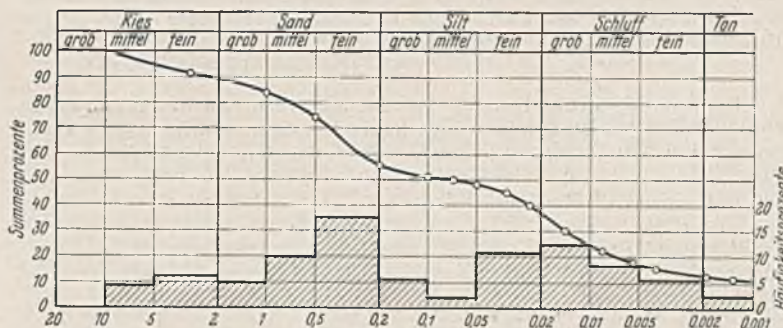


Abb. 2. Kornanalyse eines Geschiebelehmes dargestellt als Summenlinie und Häufigkeitslinie (flächentreu).

Stellt man über den Kornstufen ihre Gewichtsanteile dar, so entsteht die Häufigkeitskurve. Da die aus der Kornanalyse gewonnenen Kornfraktionen sehr wechselnde Kornbereiche umfassen, die meist nicht mit den Kornstufen zusammenfallen, ist das einzelne Fraktionsgewicht durch seinen Abszissenabschnitt zu teilen, so daß die Fläche über dem Kornbereich den Kornanteil darstellt. Diese flächentreue Darstellung durch die Häufigkeitskurve gibt ein zutreffendes Bild der Kornverteilung, unabhängig von der Wahl der Kornbereiche, während die einfache Balkendarstellung ein ganz verzerrtes Bild geben kann⁹⁾.

Einfacher gestaltet sich die Darstellung der Kornverteilung durch die Summenlinie. Man erhält sie durch Auftragung aller Kornanteile auf der Ordinate, die größer oder kleiner als ein bestimmter Abszissenwert sind.

Hohe Kornanteile kommen in steilen Kurvenstrecken zum Ausdruck, über schwach vertretenen Kornstufen liegt die Kurve flach. Die Summenlinie gibt eine ausgezeichnete Übersicht über die Kornverteilung, besonders für den raschen

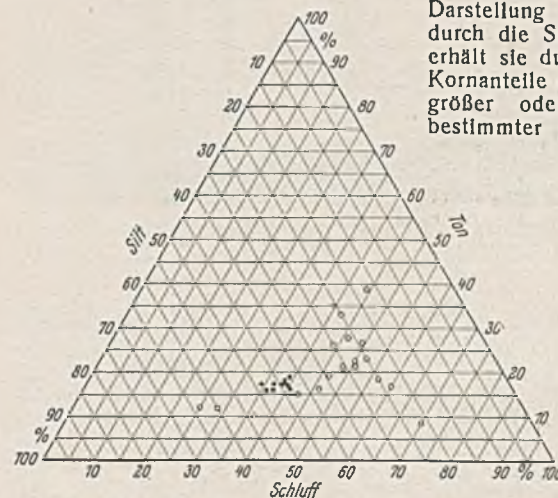


Abb. 3. Kornanalysen von Lößlehm (Punkte) und umgelagertem Löß-Auelehm (Kreise) im Silt-Schluff-Ton-Dreieck.

⁹⁾ L. Kölbl, Über die Körnung des Lößes. Ztbl. Min. usw., Abt. A, 1934, S. 173.

Vergleich mehrerer Lockergesteine. Auch die Gewichtsanteile der einzelnen Kornstufen sind leicht aus ihr abzulesen, so daß sie ein einfaches Mittel darstellt, zu einer flächentreuen Häufigkeitskurve zu kommen (Abb. 2).

Schließlich fehlt es nicht an Versuchen, die Kornverteilung durch eine Zahl mit Hilfe einer mathematischen Funktion auszudrücken. Nur für ziemlich symmetrische Summenlinien hat neuerdings Graßberger¹⁰⁾ einen Annäherungswert gefunden, nachdem früher, besonders in Amerika, einige Aufsätze hierüber veröffentlicht wurden. Meist aber sind die Kornverteilungskurven recht unsymmetrisch, so daß diesem Verfahren keine praktische Bedeutung zukommt.

Gelingt es, die Kornverteilung von Lockergesteinen durch je drei Zahlen auszudrücken, die drei Kornstufen oder gleichwertigen Kornbereichen entsprechen, so ist die Dreiecksdarstellung anwendbar (Abb. 3). Jede Analyse wird durch einen Punkt in einem Dreieck eindeutig festgelegt, dessen Ecken durch 100% einer der drei Kornstufen gekennzeichnet sind. Die Zusammenfassung zahlreicher Kornanalysen in einem solchen Dreieck ist sehr übersichtlich, die durch eine weitere Unterteilung der Dreiecksfläche noch erhöht werden kann (Correns 1937⁹⁾).

¹⁰⁾ H. Graßberger, Der Aufbau der Böden. Wasserwirtschaft, Bd. 26, S. 235. Wien 1933.

Vermischtes.

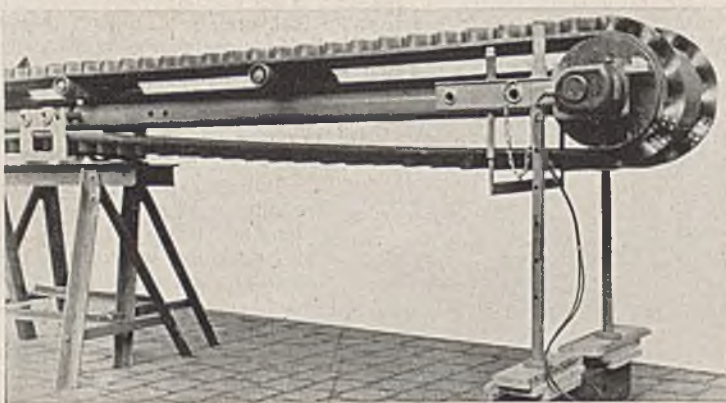
Technische Hochschule München. Städt. Baudirektor Eustachius Stecher ist beauftragt worden, in der Fakultät für Bauwesen das Lehrgebiet „Wasserversorgung und Kanalisation“ in Vorlesungen und Übungen zu vertreten.

Normblatt DIN 1071 „Straßenbrücken, Abmessungen“ zurückgezogen. Der Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen hat mit Runderlaß Nr. 20/39 vom 27. Juni 1939 — 1880—301¹ — L 10. 13 — den Abschnitt III der „Vorläufigen Richtlinien für den Ausbau der Landstraßen (RAL) 1937“, der die Querschnittsgestaltung von Reichsstraßen und Landstraßen I. und II. Ordnung regelt, in seinem Dienstbereich eingeführt. Damit ist das Normblatt DIN 1071 „Straßenbrücken, Abmessungen“ nebst dem im Beiblatt DIN 1071 enthaltenen Erläuterungen für diese Abmessungen überflüssig geworden und wird hiermit aufgehoben.

Deutscher Normenausschuß.

Leichte Förderbänder. Für solche Fälle, in denen die versetzbaren Förderbänder und Bandstraßen ohne Räder¹⁾ noch zu schwer sind, wurden von der Bleichert-Transportanlagen G. m. b. H. leichte, tragbare Förderbänder entwickelt, die in kürzester Zeit auf- und abgebaut werden können und nur sehr wenig Platz beanspruchen.

Das waagerechte Gerüst eines tragbaren Förderbandes (s. Abb.) wird durch ein Rohr gebildet, das auf Rohrständen oder Böcken aufgesetzt ist. Eine Bandstraße wird aus einzelnen Stücken mit Längen von 2,5 bis 6 m zusammengesetzt, deren Gewichte trotz großer Starrheit so gering sind, daß z. B. ein 6 m langes Bandstück von zwei Mann bequem getragen werden kann. Die einzelnen Stücke werden durch waagerechte Bolzen und U-förmige Verbindungsteile gelenkig miteinander verbunden, wodurch man eine Anpassungsfähigkeit der Bandstraße an Bodenunebenheiten erreicht. Als Werkzeug ist für den Zusammenbau nur ein Hammer nötig.



Tragbares Förderband. Abwurfende mit Trommelmotor.
Gelenkige Verbindung des anschließenden Teiles.
Bauart Bleichert.

Die einzelnen Stücke sind als Antrieb-, Spann- oder Zwischenteile gebaut. Durch Einsetzen von Paßstücken können die Antrieb- und Spannenteile auch als Zwischenteile in eine Bandstraße eingeschaltet werden. Der Aufbau einer Bandstraße von 30 bis 40 m Länge dauert 10 bis 15 min. Infolge des U-Gummigurtes fällt die Breite eines solchen Förderers besonders schmal aus.

Eine Sonderbauart eines fahrbaren Förderbandes ist das Steilband mit U-Gurt, das ähnlich wie das tragbare Förderband gebaut ist. Der kastenförmige U-Gurt ergibt einen größeren Fördergutquerschnitt als ein gleich breiter, gewöhnlicher, muldenförmig geführter Gurt und ermöglicht

Niggli (1938⁹⁾) geht noch einen Schritt weiter und hat eine vierte Zahl der Kornverteilung hinzugenommen, die dann dem Analysenpunkt im Dreieck beigeschrieben werden muß. Die Auswertung der Dreiecksdarstellung wird dadurch allerdings mit einiger Umrechnungsarbeit belastet.

Zusammenfassung.

Eine einheitliche Benennung der Lockergesteine ist nur auf der Grundlage einer wissenschaftlich und praktisch gut anwendbaren Einteilung des gesamten Kornbereichs möglich. Für diese Einteilung werden Kornstufen vorgeschlagen, die mit den Potenzen von 10 nach den größeren Kornanteilen wachsen und bei den Dezimalen von 2 ihre Grenzen haben, eine Einteilung, die schon häufig angewendet worden ist.

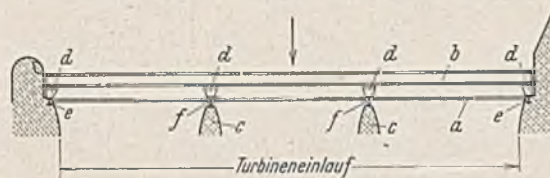
Es entstehen auf diese Weise in dem Kornbereich von 200 bis 0,002 mm einschließlich der benachbarten Kornbereiche sieben Kornstufen, die mit möglichst gebräuchlichen Namen belegt werden. Sie werden in je drei Unterstufen weiter unterteilt.

Die Benennung von Korngemischen geschieht nach Regeln, die auf die am stärksten vertretene Kornstufe bzw. Unterstufe die volle sprachliche Betonung fallen lassen. Selbst so schlecht aufbereitete Gesteine wie Geschlebelem lassen sich in dieser Ausdrucksweise mit drei oder vier Worten ohne die Hilfe fremder und ungewohnter Wortbildungen hinreichend bezeichnen.

außerdem eine größere Steigung, da der gewellte Rand des Gurtes das Fördergut am Rutschen hindert. Ein Band von 10 m Achsabstand und 0,4 m Gurtbreite entspricht in der Abwurfhöhe und Leistung einem gewöhnlichen, fahrbaren Förderband mit 15 m Achsabstand und mit einem Muldengurt von 0,5 m Breite. Durch die geringe Breite des Gerüsts und die Ausnutzung des Werkstoffes wird das Gewicht eines Steilbandes gegenüber einem anderen fahrbaren Förderband wesentlich vermindert. Zum Antrieb dient wie auch bei den tragbaren Förderbändern eine Elektro-Bandtrommel.

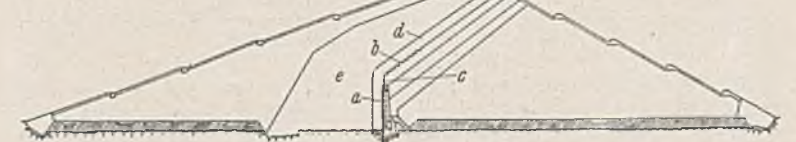
Patentschau.

Dambalkenverschluß zur Abdämmung von Wasserkanälen oder Rohreinläufen mit vorgebautem Rechen. (Kl. 84 a, Nr. 640 577, vom 12. 3. 1933, von Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG in Nürnberg.) Um störende Nischen oder Nuten in den Pfeilerwänden, und um über die Rechenflucht vorspringende Pfeilerverlängerungen für die Führung und Lagerung der Dambalken, und um ferner große und teure Verschlußstützen zu ersparen, sind die



vor dem Rechen *a* aufeinander zu schichtenden Dambalken *b* zur Bildung eines Arbeitsraumes zwischen der Dambalkenwand und dem Rechen an den Enden

und an den den Zwischenpfeilern *c* entsprechenden Stellen mit vorspringenden, als einfache Gleitstützen ausgebildete Stützen *d* versehen, so daß sie ein portalartiges Gebilde darstellen. Mit den Stützen *d* sind die Dambalken an den Endwiderlagern *e* und an den Zwischenwiderlagern *f*, die an den Rechenzwischenpfeilern vorgesehen sind, abgestützt.



einer zunächst lotrechten, dann nach der Luftseite des Dammes geneigten Eisenwand. An das obere Ende des Betonkerns *a* schließt die Eisenwand aus liegend aneinandergereihten Spundbohlen an und greift mit ihrer unteren Kante fest in den Beton ein. An der Austrittsstelle der Wand aus dem Betonkern ist eine Nut *c* auf die ganze Länge des Kerns zu beiden Seiten der Wand vorgesehen, die mit Bitumen ausgefüllt ist. An der Wasserseite des Dammes schließt eine dichte Lehmschicht *d* von geringer Dicke an und danach eine breite Lehmschicht *e*, mit Steinen vermischt.

INHALT: Brücke über die Süderelbe im Zuge der RAB Hamburg—Hannover—Bremen. (Schluß) — Ein Vorschlag zur einheitlichen Einteilung und Benennung von Lockergesteinen. — Vermischtes: Technische Hochschule München. — Normblatt DIN 1071 „Straßenbrücken, Abmessungen“ zurückgezogen. — Leichte Förderbänder. — Patentschau.

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

¹⁾ Bautechn. 1938, Heft 20, S. 260.