

DIE BAUTECHNIK

13. Jahrgang

BERLIN, 12. April 1935

Heft 16

Alle Rechte vorbehalten.

Erfahrungen beim Anstrich des Schiffshebwerks Niederfinow.

Von Regierungsbaurat Karl Wiggers, Eberswalde.

I. Beschaffung der Farben.

Die Stahlbauten des Schiffshebwerks Niederfinow und der anschließenden Kanalbrücke umfassen zusammen rd. 11 500 t Stahl. Das Hebewerk ist rd. 94 m lang, 27 m breit und rd. 60 m hoch; die Kanalbrücke 157 m lang, 34 m breit¹⁾. Es sind hier also umfangreiche Stahlbauteile einer für den Binnenschiffsverkehr sehr bedeutsamen Anlage durch geeignete Maßnahmen gegen allzu schnelle Zerstörung durch Rost und sonstige Einwirkungen zu schützen. Bei der Größe der Bauten erfordern die erstmaligen Anstriche, ihre Unterhaltung und die künftigen Neuanstriche hohe Summen. Die Reichswasserstraßenverwaltung schenkte daher der Frage des Schutzes der Stahlbauten alle gebotene Aufmerksamkeit.

Sämtliche Stahlbauten erhielten zwei Grundanstriche mit disperser Bleimennige und zwei Deckanstriche.

Der erste Grundanstrich wurde von den Stahlbaufirmen in der Werkstatt aufgebracht. Zuvor wurden die zusammengesetzten Bauteile vom Rost befreit und mit Leinöl eingerieben. Hierfür wurde verlangt, daß nur ein leichter Hauch mit einem Lappen aufgetragen wurde, damit nicht das schwer trocknende Leinöl die Haftfestigkeit des folgenden Grundanstrichs beeinträchtigte. Dem Antrag einer Firma, das Leinöl aufzuspritzen, wurde aus dem vorbezeichneten Grunde nicht stattgegeben. Die Durchführung der gestellten Bedingungen wurde bei der Werkstattabnahme der Bauteile überwacht.

Bei Beginn der Werkstattarbeiten waren für den ersten Grundanstrich die Bestimmungen des mit der Firmengemeinschaft zum Bau des Hebewerks geschlossenen Vertrages maßgebend, die es frestellten, den Bindemittelgehalt zwischen 15 und 23% schwanken zu lassen, die Mennige also mager oder fett zu halten. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Stahlbauten beim Aufbau Beschädigungen erlitten und der Witterung lange ausgesetzt sein mußten, ehe der Deckanstrich aufgebracht werden konnte, da Anstricharbeiten vor Vollendung der Montage wegen der gegenseitigen Störung der Arbeiten unmöglich waren. Infolgedessen wurde beschlossen, alle Teile mit einem zweiten Grundanstrich zu versehen.

Aus der Erkenntnis heraus, daß, um einen ordentlichen Rostschutzanstrich zu erzielen, der zweite Grundanstrich fetter sein mußte als der erste, wurde nunmehr den Stahlbaufirmen aufgegeben, den ersten Anstrich nur noch mit einer mageren Mennige auszuführen. Der Tatsache, daß die einzelnen Firmen der Firmengemeinschaft bis dahin in ihren Werken magere bis fette Mennige (Ölgehalt bis 23%) verwendet hatten, wurde dadurch Rechnung getragen, daß für den zweiten Grundanstrich, abweichend von den Ro St, eine disperse Bleimennige mit einem Bindemittelgehalt von mindestens 20% und höchstens 23% vorgeschrieben wurde. Dabei wurde der Standpunkt eingenommen, daß bei der längeren Witterungsbeanspruchung des bereits aufgetragenen ersten Grundanstrichs auch dann keine Gefahr für die Haltbarkeit entstehen könne, wenn der Bindemittelgehalt des ersten, in der Werkstatt aufgetragenen Grundanstrichs 1 bis 2% höher lag als derjenige des zweiten Grundanstrichs.

Die bedingungsgemäße Beschaffenheit der Mennige, soweit sie in den Werkstätten der Stahlbaufirmen verstrichen wurde, wurde durch das Reichsbahn-Ausbesserungswerk Kirchmöser geprüft. Die Mennige wurde von dem vom Neubauamt beauftragten Abnahmebeamten im Werk entnommen und in plombierten Gefäßen der Untersuchungsstelle zugeleitet. Beanstandungen haben sich nirgends ergeben.

Der zweite Grundanstrich wurde, wie bereits angedeutet, erst aufgebracht, nachdem die Stahlbauten im wesentlichen montiert waren. Der Bedarf für den Anstrich von zusammen rd. 11 000 bis 12 000 t Stahlbauten wurde im Rahmen der Ausschreibung der Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen für ihren jährlich laufenden Bedarf ausgeschrieben, und zwar einmal im März 1932 für das Schiffshebwerk und im März 1933 für den restlichen zweiten Grundanstrich am Schiffshebwerk und für den zweiten Grundanstrich der Kanalbrücke. Für die Lieferung galten die Bestimmungen der Ro St.

Der Auftrag fiel in beiden Fällen an die Firma Dr. Münch & Röhrs, wobei nicht in erster Linie der Preis, sondern das Ergebnis der Untersuchung der Farbproben maßgebend war.

Da die Mennige bedingungsgemäß geliefert wurde, ergaben sich bei Abwicklung des Auftrages keine Schwierigkeiten. Ein Sonderfall von allgemeiner Bedeutung möge hier immerhin noch mitgeteilt werden. Als die Mennige 1932 angeliefert war, wurde, wie üblich, ein Muster entnommen und der Chemischen Versuchsabteilung des Reichsbahn-Ausbesserungswerks in Kirchmöser zur Prüfung eingesandt. Da an der Güte der Mennige nicht gezweifelt wurde, begann man bereits vor Eingang des Prüfungsergebnisses mit der Durchführung der Arbeiten. Hierbei zeigte sich, daß die Mennige einen tadellos deckenden, gut haftenden Film ergab. Um so größer war daher die an sich begreifliche Erregung, als von Kirchmöser die Nachricht eintraf, daß die Mennige einen zu hohen Bindemittelgehalt (28%) aufweise. Es stand somit die chemische Untersuchung im krassen Widerspruch zu dem praktischen Ergebnis, um so mehr, als die disperse Mennige sicher, wenn der festgestellte hohe Bindemittelgehalt vorhanden gewesen wäre, von den Eisenteilen hätte herunterlaufen müssen. Dies war jedoch nicht der Fall; dabei muß berücksichtigt werden, daß die Stahlbauteile infolge der sommerlichen Sonnenbestrahlung sehr erwärmt waren.

Weitere Muster ergaben dann auch bei abermaliger Untersuchung, daß tatsächlich, entgegen dem ersten Ergebnis, der Bindemittelgehalt der gelieferten Bleimennige richtig war. Es war also somit zweifelsfrei erwiesen, daß bei der Entnahme der ersten Probe nicht genügend durchgerührt wurde, eine Erfahrung, die sich bekanntlich öfter wiederholt. Da derartige Vorkommnisse stets unnötige Aufregungen und Verärgerungen mit sich bringen, besonders wenn mit den Anstricharbeiten schon begonnen worden ist, so wurde angeordnet, daß bei der Entnahme weiterer Proben nach dem Umrühren der Inhalt des fraglichen Gefäßes in ein zweites leeres Gefäß geschüttet wurde, wobei es sich dann ohne weiteres ergab, ob noch ein Bodensatz vorhanden war, der gegebenenfalls endgültig und gleichmäßig durch erneutes Umschütten eingemengt wurde. Diese Art von Probeentnahme hat sich als außerordentlich sicher und empfehlenswert erwiesen. Bei den späteren zahlreichen Prüfungen hat sich keine einzige Beanstandung infolge nicht genügenden Durchrührens der Farbe mehr ergeben.

Bot die Beschaffung der Grundanstrichmittel keine wesentlichen Schwierigkeiten, so lag die Sache nicht ganz so einfach hinsichtlich der Deckanstriche. Hier lag die Aufgabe vor, wirtschaftliche, zugleich aber auch ästhetisch befriedigende Farben zu finden. Bei näherer Betrachtung wurden rote, blaue und gelbe Farbtöne als unzulässig ausgeschlossen, da, wenn sie licht- und witterungssecht sein und sich im Laufe längerer Zeit nicht wesentlich ändern sollten, besonders kostspielige Farben hätten gewählt werden müssen. Ein grauer, möglichst heller Ton wurde daher in Aussicht genommen, der sich voraussichtlich gut in das Landschaftsbild einfügen würde und dem Charakter des Stahlbaustoffes entsprach. Die Zusammensetzung der Farbe wurde alsdann Gegenstand eingehender Erörterungen und Probeanstriche. Diese Anstriche sollten weniger dazu dienen, die Beständigkeit der Farben zu erproben — dazu war die Versuchszeit zu kurz — als ein Urteil über das Aussehen verschiedener Farbzusammensetzungen zu gewinnen. Es wurden insgesamt 20 Proben von je etwa 2 m² Fläche an den Stielen auf der Südseite des Hebewerks aufgetragen, die folgende Zusammensetzung hatten:

1. reine Bleiweißfarbe,
2. reine Eisenglimmerfarben mit 5, 10, 20 und 30% Aluminium im Farbkörper,
3. Eisenglimmer-Bleiweißfarbe.

Von diesen Anstrichen war die reine Bleiweißfarbe im Aussehen am gleichmäßigsten. Da aber nach einem Gutachten der Hauptverwaltung der Reichsbahn Eisenglimmerfarben mit einem höheren Aluminiumzusatz als 10% ausschieden und außerdem empfohlen wurde, Eisenglimmerfarben mit einem Bleiweißgehalt von höchstens 50% den reinen Bleiweißfarben aus Gründen der Haltbarkeit vorzuziehen, wurden folgende Versuche angestellt:

Es wurde erstens versucht, die Eisenglimmer-Bleiweißfarben durch Zusatz von Aluminium im Ton aufzuhellen oder aber den Zusatz von Bleiweiß etwas heraufzusetzen. Zweitens wurde außerdem versucht, durch Zugabe von Bleiweiß den Ton der Eisenglimmerfarbe mit 10% Aluminium noch aufzuhellen. Da beide Versuche nicht befriedigten, kam man auf

¹⁾ Vgl. Bautechn. 1934, Heft 40, S. 536.

die von der Reichsbahn empfohlenen reinen Eisenglimmerfarben mit einem Zusatz von Aluminium zurück. Es wurde für den ersten Deckanstrich die Eisenglimmer-Rostschutzfarbe 260.10.18 nach Ro St, jedoch mit einem Gehalt von 5% Aluminium, und für den zweiten Deckanstrich die Eisenglimmer-Rostschutzfarbe 260.10.68 nach Ro St, jedoch mit einem Zusatz von 10% Aluminium, bestimmt. Dabei war man sich darüber klar, daß zweckmäßigerweise die Versuche, bei der zweiten Deckfarbe einen möglichst hellen Farbton herauszubekommen, erst nach Auftragserteilung fortgesetzt werden sollten, damit die Versuche mit den tatsächlich zur Verwendung gelangenden Rohmaterialien durchgeführt werden könnten. Der Erfolg hat erwiesen, daß die Reichswasserstraßenverwaltung diesen Entschluß nicht zu bereuen braucht. Der mit den Farben erzielte Anstrich macht einen vorzüglichen Eindruck. Die Verwendung elektrischer Rührwerke und Tupfen der großen Ansichtsflächen an Stelle des Streichens haben es zu bewirken vermocht, daß der Anstrich nicht wolkig, sondern gleichmäßig glatt wurde.

Die Farben wurden in der bereits erwähnten Ausschreibung im März 1933 mit ausgeschrieben. Den Auftrag zum Liefern der Farben für den ersten und zweiten Deckanstrich des Schiffshebewerks erhielt die Firma Dr. Münch & Röhrs, Berlin, desgleichen der Kanalbrücke die Firma Glorius-Wiernik, Berlin. Auch hier fielen die Aufträge nicht an die Mindestfordernden, sondern die Entscheidung geschah nach sorgfältiger Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Umstände. Nach mehr als einem Jahre machen die Anstriche noch einen unveränderten Eindruck, so daß einstweilen der Schluß berechtigt ist, daß die Farben halten werden, was man von ihnen erwartet.

Bei der Durchführung der Farblieferung wurde den liefernden Firmen zur Bedingung gemacht, daß in Rücksicht auf den Gesamteindruck des gewaltigen Bauwerks eine Lieferung wie die andere ausfallen müsse. In diesem Zusammenhange war es auch notwendig, eine Übereinstimmung des Farbtones der Kanalbrücke mit dem Schiffshebewerk zu erreichen. Die Belieferung geschah nach einem vorher festgelegten Lieferplan, weil einerseits die Farben, die wegen ihrer Art stark zum Absetzen neigten, nicht solange lagern sollten, andererseits aber durch Einhaltung der Termine die Durchführung der Malerarbeiten in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit sichergestellt werden mußte.

Die Farben wurden jeweils auf dem Werk der beiden Farblieferanten durch einen vom Neubauamt bestimmten Chemiker abgenommen, dem zur Pflicht gemacht wurde, im Rahmen des Lieferplanes für eine rechtzeitige Durchführung der Analysen zu sorgen. Die Farben mußten in Blechgefäßen bis 25 kg Inhalt angeliefert werden, um ein inniges Verühren zu ermöglichen. Hierbei erwiesen sich Füllgefäße (sogenannte Hobbocks) mit groben Öffnungen als besonders praktisch, weil sich in ihnen die Farbe innig verrühren ließ.

Einschließlich des ersten Grundanstrichs, dessen Menge infolge Fehlens authentischer Zahlen geschätzt ist, sind für Schiffshebewerk und Kanalbrücke zusammen verbraucht worden:

- rd. 50 000 kg Bleimennige, streichfertig,
- „ 15 000 „ Rostschutzfarbe für den ersten Deckanstrich und
- „ 15 000 „ Rostschutzfarbe für den zweiten Deckanstrich,

also insgesamt rd. 80 000 kg Farbe, d. i. 2,2 kg Farbe je t Stahlbau bei einmaligem Grundanstrich und 1,33 kg Farbe je t Stahlbau bei einmaligem Deckanstrich.

II. Durchführung der Anstriche.

Von ausschlaggebender Bedeutung für die Güte eines Anstrichs ist neben der Wahl der geeigneten Farbe auch die gute Ausführung des Anstrichs selbst. Auch hier hat sich die Reichswasserstraßenverwaltung sorgfältige Untersuchungen angelegen sein lassen. Die ersten Erfahrungen wurden bei der Ausschreibung des zweiten Grundanstrichs des Hebewerks gewonnen. Maßgeblich für die Ausführung dieses Anstrichs waren die Ausschreibungsunterlagen, aus denen folgendes hier besonders interessiert: Verbindliche Vertragsbestandteile waren die „Technischen Vorschriften für Bauleistungen“ (DIN 1976), die „Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen“ (DIN 1961) und die „Technischen Vorschriften für den Rostschutz von Stahlbauwerken“ (Ro St der Deutschen Reichsbahn). Neben den Vorschriften über die Ausführungsfristen, etwaige Vertragsstrafen, Gewährleistung u. dgl. besagt das Leistungsverzeichnis in den Vorbemerkungen:

a) Die nachstehenden Einheitspreise umfassen alle zur Herstellung des unten bezeichneten Anstrichs erforderlichen Leistungen einschließlich aller Nebenleistungen, jedoch ausschließlich der Lieferung der Anstrichfarben. Zu den Nebenleistungen gehört auch das Schließen der Fugen entweder durch sorgfältiges Verstreichen oder, soweit dies nicht hinreicht, durch Verklitten.

b) Der im Leistungsverzeichnis aufgeführte Vordersatz von 7000 t ist überschläglich ermittelt. Ihm entspricht nach ausführlicher, aber unverbindlicher Flächenberechnung, die im Neubauamt eingesehen werden kann, eine Fläche von rd. 75 000 m². Der aufgeführte Vordersatz hat für die Schlußabrechnung keine Bedeutung, vielmehr werden hierfür

die vom Auftraggeber geprüften und festgestellten Gewichtsberechnungen der das Schiffshebewerk ausführenden Firmengemeinschaft, die vom Auftragnehmer eingesehen werden können, zugrunde gelegt.

c) Das Spritzverfahren ist ausgeschlossen.

Die Leistung wurde also nach t gestrichener Eisenkonstruktion berechnet. Dies geschah, da bei den vielgestalteten Bauteilen die Ermittlung der Anstrichflächen sehr schwierig war und leicht zu Unstimmigkeiten hätte führen können. Die Verrechnung nach t ist in DIN 1976 (Maler- und Anstreicherarbeiten) zugelassen. In den „Technischen Vorschriften“ der Ausschreibung war die Leistung im § 1 noch folgendermaßen näher beschrieben:

„Das Schiffshebewerk Niederfinow, ein Bau von rd. 100 m Länge, 28 m Breite und rd. 60 m Höhe (vgl. Ztrbl. d. Bauv. 1930, Heft 14, S. 270 ff.), enthält rd. 7000 t Stahlbauteile des Hebewerksgerüsts, der Haltungsabschlüsse, des Trogs, der Tore und der Hausaufbauten. Auszuführen ist der zweite Grundanstrich sämtlicher Stahlbauteile. Die zu verwendenden Farben werden vom Auftraggeber in einem Schuppen, der etwa 300 m von der Baustelle entfernt liegt, zur Verfügung gestellt. Auftragnehmer haftet für die sachgemäße Verwahrung der Farben in dem Schuppen des Auftraggebers, nicht dagegen für Schaden durch Einbruchdiebstahl und Feuer, soweit ihm kein Verschulden trifft. Der Schlüssel des ordentlich verschlossenen Schuppens ist täglich nach der Arbeitszeit der Bauleitung des Auftraggebers zu übergeben und bei Beginn der Arbeiten wieder abzuholen.

Vor Abgabe des Angebots hat Auftragnehmer die Baustelle eingehend zu besichtigen und insbesondere sich genaue Kenntnis von der Art der zu streichenden Bauteile und von dem Zustand des vorhandenen Anstrichs zu verschaffen. Spätere Einwendungen wegen etwaiger vorher nicht wahrgenommener Schäden des ersten Grundanstrichs sind nicht zulässig.

Die Stahlbauteile haben in den Werkstätten der Lieferfirmen einen Grundanstrich erhalten, dessen Leinölfirnisanteil zwischen 13 bis 23% schwankt. Auf der Baustelle wird dieser Grundanstrich bis zur Besichtigung durch die Auftragnehmer vor Abgabe des Angebots (s. o.) laufend unterhalten.

Der Vordersatz des Leistungsverzeichnisses ist überschläglich ermittelt. Auch wenn die tatsächlich geleisteten Arbeiten von diesen Vordersätzen mehr als 10% nach oben oder unten abweichen, werden hierdurch keine Änderungen der Einheitspreise oder Mehrforderungen begründet.

An Stelle der in der Vorbemerkung zu DIN 1976 erwähnten „Vorläufigen besonderen Bedingungen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft“ treten die vom 10. März 1931 ab gültigen „Technischen Vorschriften für den Rostschutz von Stahlbauwerken der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft (Ro St)“.

Auftragnehmer muß damit rechnen, daß nach den Bedürfnissen der Montageleitung der Firmengemeinschaft, die das Hebewerk ausführt, seine Arbeiten an bestimmten Stellen vorübergehend unterbrochen werden müssen. Um derartige Unterbrechungen möglichst zu vermeiden, ist der Anstrich von oben nach unten vorzunehmen, was dem Bauplan für die einzelnen Teile des Hebewerks im großen und ganzen entspricht. Diese Unterbrechungen sowie Verzögerungen durch Ungunst der Witterung können keine Verlängerung der vorgesehenen Fristen begründen. Sonntags- und Überstundenarbeit sind vorher mit der Bauleitung schriftlich zu vereinbaren, unbeschadet der darüber bestehenden gesetzlichen und tariflichen Vorschriften.“

Die §§ 2, 3 und 4 enthalten Angaben über die Einrichtung der Baustelle, den Güterverkehr und die kostenpflichtige Entnahme elektrischen Stromes für Rührwerke, Transportzwecke u. dgl.

§ 5 behandelt Prüfung und Abnahme. Es heißt da:

„Akkordarbeit und Anstreicherarbeiten bei Regen und feuchter Witterung sind gemäß Ro St nicht gestattet.

Die Güte der Anstriche wird laufend durch die Bauleitung des Auftraggebers geprüft. Vor Aufstellen der Unterlagen für die Abschlagzahlungen ist der Anstrich, der in Rechnung gestellt werden soll, der Bauleitung vorzuführen. Die Unterlagen müssen in prüffähiger Form das Gewicht der zur Abrechnung gelangenden Teile nachweisen. Die Einzelgewichte sind von der Bauleitung zu erfahren.

Nach Beendigung der Arbeiten findet die Schlußabnahme statt. Auftragnehmer hat Vorkehrungen zu treffen, daß bei den Abnahmen alle Bauteile gut zugänglich sind.“

Über den Umfang der Leistung war also kaum ein Zweifel möglich. Dennoch zeigte die Ausschreibung ein zunächst überraschendes Ergebnis. Die zehn Angebote bewegten sich zwischen 11 130 RM und 54 600 RM. Ein deutlicher Schnitt zeigte sich zwischen dem dritten Angebot (22 680 RM) und dem vierten Angebot (37 100 RM). Unschwer war zu erkennen, daß die erste Gruppe hängende Gerüste vorsah, die zweite Gruppe dagegen umfangreiche Einrüstungen. Da die Ro St der Deutschen Reichsbahn hängende Gerüste zulassen, lag keine Veranlassung vor, die Angebote 1 bis 3 von vornherein auszuschließen. Immerhin war selbst beim Angebot 3 (22 680 RM) nicht sicher, ob es auskömmlich sein würde, was bei den Angeboten 1 und 2 kaum erwartet werden konnte. Die Zuschlagerteilung wurde ausgesetzt und die Anbieter 1 bis 6 aufgefordert, nachstehende nähere Angaben zu machen:

A. Zergliederung des Einheitspreises.

- I. Anteil für Vorhalten des Gerüsts einschließlich Her- und Rückbeförderung unter Beschreibung der zu verwendenden Gerüste.
- II. Anteil für Auf-, Um- und Abbau des Gerüsts während der Ausführung der Anstreicherarbeiten.
- III. Anteil für die eigentlichen Anstreicherarbeiten.

B. Einzelangaben.

1. Mit welchem Durchschnittslohn wurde gerechnet?
2. Welcher Zuschlag wurde gerechnet für Risiko, soziale Lasten, Verdienst u. ä.
3. Welcher Zuschlag wurde gerechnet für Auswärtszulagen an Stammarbeiter und für wieviel Stammarbeiter?
4. Welche Durchschnittsleistung in m² ist gerechnet für 1 Arbeiter je Stunde?

Aus den Antworten, deren Auswertung aus nachstehender Tabelle hervorgeht, ergab sich ein Urteil darüber, ob die Angebote angemessen waren oder nicht.

Die Schlußfolgerungen waren etwa folgende:

Angebot 1. Der Betrag für Vorhalten, Her- und Rückbefördern, Auf-, Um- und Abbau des Gerüsts ist völlig unzulänglich (Sp. 3 u. 4). Die Durchschnittsleistung (Sp. 13) ist viel zu hoch.

Angebot 2. Es bleibt auch hier fraglich, ob die vorgesehenen 23 Arbeiter rd. 1000 m² Anstrich je Tag (rd. 75000 m² in 75 Tagen) einschließlich Rüsten werden leisten können (Sp. 13).

Angebot 3. Rund ein Drittel der Kosten der reinen Anstreicherarbeiten (Sp. 4 u. 5) entfallen auf Auf-, Um- und Abbau des Gerüsts (Sp. 4); damit ergibt sich eine Verteilung von 8 bis 10 Mann für das Rüsten (Sp. 11) und 20 Mann für das Anstreichen (Sp. 12). Die somit etwa angenommene Leistung von 4 m²/Stunde/Arbeiter (Sp. 13) gibt Gewähr, daß bei Unterbrechung infolge ungünstiger Witterung ein Ausgleich möglich ist.

Angebot 4 bis 6. Es sind wesentlich höhere Ausgaben für die Rüstungen vorgesehen, deren Umfang nicht für erforderlich gehalten wird. In einigen Punkten scheinen die Forderungen unangemessen hoch.

Schließlich wurde der Zuschlag auf das Angebot 3, das die Firma Sommer, Frankfurt a. M., abgegeben hatte, erteilt. Die Firma hat den Auftrag reibungslos durchgeführt. Da die Montage der Stahlbauteile die Vollendung des Gesamtanstrichs im Jahre 1932 nicht zuließ, war sie damit einverstanden, daß der Rest im Jahre 1933 ohne Mehrkosten gestrichen wurde.

Für den Abruf der von der Bauverwaltung zur Verfügung gestellten Mennige beim Farblieferwerk war der Anstrichunternehmer verantwortlich, damit rechtzeitige Bereitstellung der Farben gewährleistet wurde. Die

Rüstungen entsprachen den Vorschriften, was schon daraus zu folgern ist, daß bei wiederholten Besuchen der Berufsgenossenschaft Beanstandungen nicht erhoben wurden. Die Rüstungen bestanden aus Hängegerüsten aus S-förmig gebogenen Rundeisenhaken, schmiedeisernen Ketten, Unterzügen aus Tannenhölzern und darübergelegten und festgebundenen Dielen. Diese Rüstungen wurden dem jeweiligen Arbeitsfortschritt entsprechend von einer Arbeitsstelle zur anderen umgehängt.

Die hohen Fachwerkstiele des Hebewerks wurden mit dem Fahrstuhl abgefahren und andere Bauteile ohne Rüstung abgekrochen. Unfälle haben sich nicht ereignet, womit dargetan ist, daß ein kostspieliges, wirtschaftlich nicht vertretbares vollständiges Einrüsten des Hebewerks nicht notwendig war. Eine vom Auftraggeber aufgestellte Nachkalkulation hat bewiesen, daß der Zuschlag an die Firma Sommer durchaus zu Recht erteilt wurde.

Die bei Ausschreibung des zweiten Grundanstrichs des Hebewerks gewonnenen Erfahrungen kamen der Ausschreibung des ersten und zweiten Deckanstrichs des Hebewerks und der entsprechenden drei Anstriche der Kanalbrücke zugute. Der Ausschreibung wurde ein Zettel vorgeheftet, dessen Punkt 3 eine Angabe darüber forderte,

„welche Rüstungen für die einzelnen Lose vorgesehen sind, nach welchem Arbeitsplan und wieviel Arbeitskräften die Arbeiten gefördert werden sollen und welche Tages- oder Wochenleistungen vorgesehen sind“. Die „Besonderen Vertragsbedingungen“ der Ausschreibung enthielten folgenden wichtigen Abschnitt:

„Um die Schwierigkeiten zu beseitigen, die aus der Akkordarbeit, aus der Arbeit bei Regen und feuchter Witterung oder aus mangelhafter Arbeit entstehen, ist vorgesehen, je einen Teil des Hebewerks und der Kanalbrücke, der etwa 100 m² Anstrichfläche aufweist, möglichst vielseitig beansprucht sein soll und als solcher gemeinsam mit dem Auftragnehmer ausgewählt wird, unter genauer Aufsicht und mit der vom Auftraggeber für erforderlich gehaltenen Gründlichkeit vom Auftragnehmer streichen zu lassen. Die so behandelte Fläche wird unauffällig durch Umrandung kenntlich gemacht. Auftragnehmer verpflichtet sich, die übrigen Teile des Bauwerks so zu streichen, daß sie sich in ihrem Anstrich 5 Jahre, von der Schlußabnahme der Anstriche an gerechnet, ebenso halten wie der unter Aufsicht und mit besonderer Vorsicht gestrichene und gekennzeichnete Teil. Unter diesem Gesichtspunkt auftretende Mängel hat der Auftragnehmer auf seine Kosten zu beseitigen.“

Die entsprechenden Flächen wurden gemeinsam zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer festgestellt.

Die Leistung wurde in § 1 der Technischen Vorschriften eingehend beschrieben. Es heißt dort auszugsweise:

„Das Schiffshebewerk und die Kanalbrücke Niederfinow sind im Ztbl. d. Bauv. 1930, Heft 14, S. 270, näher beschrieben. — Das Hebewerk ist rd. 100 m lang, 28 m breit und rd. 60 m hoch und enthält nach eingehender Feststellung, die im Neubauamt eingesehen werden kann,

Angebot	Gesamt- preis RM	Ein- heits- preis je t RM	Einheitspreis/t } in RM Gesamt- preis für			Stun- den- lohn RM	Zuschlag für Risiko, soz. Lasten, Verdienst in % vom Stundenlohn	Unter- nehmer- lohn- stunde RM	Aufzuwendende Arbeitsstunden für		Arbeiterzahl (auf volle Zahlen nach oben ab- gerundet) bei 75 Arbeits- tagen zu je 8 Std. für		Mittlere Leistung für alles je Arbeiter und je Stunde m ²	Leistung für die An- streicherarbeiten allein je Arbeiter und je Stunde m ²	Angebots- summen auf gleicher Lohn- grundlage von 0,90 RM RM	Beschreibung der Rüstung
			Vorhalten des Ge- rüsts einschl. Hin- und Rückbe- förderung	Auf-, Um- und Ab- bau des Gerüsts	An- streicher- arbeiten				Auf-, Um- und Abbau des Gerüsts Sp. 4 8	die An- streicher- arbeiten Sp. 5 8	Gerüst Sp. 9 600	Anstrich Sp. 10 600				
1	11 130	1,59	0,21 1470	1,38 9660	0,86	61 %	1,38	—	= 7 000	—	11,6 rd. 12	10,4	10,4	11 570	Leichte Rüstung	
2	15 050	2,15	0,17 1190	0,25 1750	0,66	43 %	0,94	= 1 861	= 12 883	3,1	20,1 rd. 23	5,4	6,3	20 090		
3	22 680	3,24	0,24 1680	0,80 5600	0,80	44 %	1,15	= 4 869	= 13 391	8,1	22,3 rd. 30	4,2	5,7	25 280		
4	37 100	5,30	0,45 3150	1,85 12 950	0,97	75 %	1,70	= 7 617	= 12 353	12,7	20,0 rd. 33	3,8	6,3	34 650	Peste Rüstung	
5	44 100	6,30	0,32 2240	1,92 13 440	1,10	82 %	2,01	= 6 686	= 14 139	11,1	23,5 rd. 35	3,6	5,2	36 440		
6	45 150	6,45	3,14 22 000 geschätzt 3000	3,31 23 150	1,05	60 %	1,68	= 11 300	= 13 779	18,8	22,9 rd. 42	3,0	5,4	42 800		

7575 t Stahlbauteile des Hebewerksgerüsts, der Haltungsabschlüsse, des Troges und der Hausaufbauten, die mit dem ersten und zweiten Deckanstrich versehen werden (Los I); ihnen entsprechen nach ausführlicher, aber unverbindlicher Flächenberechnung, die gleichfalls im Neubauamt eingesehen werden kann, rd. 72 000 m² Anstrichfläche einschl. Betriebsgebäude, das Verhältnis $\frac{\text{Gewicht}}{\text{Anstrichfläche}}$ ist mithin etwa $\frac{7575}{72000} \approx \frac{1}{9,5} \dots$

Die Kanalbrücke ist rd. 156 m lang, 34 m breit und rd. 12,5 m hoch und erhebt sich mit ihrer Unterkante bis zu 22 m über den Erdboden. Sie enthält nach eingehender Gewichtsberechnung, die im Neubauamt eingesehen werden kann, 3893 t Stahlbauteile; ihnen entsprechen rd. 46 690 m² einschließlich des Troginnern (Los II, zweiter Grundanstrich) und rd. 40 340 m² ohne das Troginnere (Los III, erster und zweiter Deckanstrich); das Verhältnis $\frac{\text{Gewicht}}{\text{Anstrichfläche}}$ beträgt für Los II $\approx \frac{3900}{46690} \approx \frac{1}{12}$ und für Los III $\approx \frac{3900}{40340} \approx \frac{1}{10,3} \dots$ Die Lose umfassen nachstehende Leistungen:

Los I: Zu streichen sind sämtliche Stahlbauteile des Hebewerks, die Stahlgußlager im Gesamtgewicht von rd. 220 t, das bei Ermittlung des Vordersatzes nicht in Ansatz gebracht ist, das Betriebsgebäude mit dem Brückensteg und der zur Trogkammer hinabführenden Treppe (zusammen etwa 600 m²) sowie 22 Poller des Trogs zweimal mit weißer Farbe, der Kopf jedoch mit schwarzer Farbe nach besonderer Angabe.

Für den Anstrich von 509 m² Riffel- und Raupenbleche mit Industrielack statt mit Ölfarbe wird eine Pauschale als Zulage gewährt (Los I, Pos. 3), desgleichen für den ersten und zweiten Deckanstrich von 3177 m² Rohren nebst Befestigungsmitteln, Führungsrahmen und Traversen der Gegengewichte, der Gelenkketten und deren Traversen u. ä. die unter Los I, Pos. 2, anzubietende Pauschale.

Los II: Zu streichen sind sämtliche Stahlbauteile der Kanalbrücke, die Stahlgußlager im Gesamtgewicht von rd. 165 t (im Vordersatz nicht in Ansatz gebracht) sowie 23 Poller.

Los III: Wie Los II, die Poller jedoch nicht mit grauer Farbe, sondern zweimal weiß mit schwarzem Kopf nach besonderer Angabe... Etwaige Fugen sind entweder durch sorgfältiges Verstreichen mit Farbe oder, soweit dies nicht hinreicht, durch Verkitten mit Mennigekitt zu schließen. Die Farben sind vor Abgabe an die Anstreicher restlos und sorgfältig in den Behältern aufzurühren, beim ersten und zweiten Deckanstrich, soweit Eisenglimmerfarben verwendet werden, mit vom Auftragnehmer vorzuhaltenden elektrischen Rührwerken. Die Farben sind sorgfältig und gleichmäßig zu verstreichen, so daß Absätze, Streifen und 'Wolken' vermieden werden... Die Vordersätze des Leistungsverzeichnisses sind unveränderlich und werden der Abrechnung zugrunde gelegt... Anspruch auf Bezahlung der vom Auftraggeber verlangten Stundenlohnarbeiten hat Auftragnehmer nur, wenn ihm der Auftrag dazu schriftlich bestätigt wird. Sonntags- und Überstundenarbeit sind vorher mit der Preußischen Bauleitung schriftlich zu vereinbaren, unbeschadet der darüber bestehenden gesetzlichen und tariflichen Vorschriften."

Hervorzuheben ist hieraus einmal, daß elektrische Rührwerke vorgeschrieben wurden. Die Farbe wurde aus den Hobboks in ein größeres Gefäß (Öltonnen od. dgl.) umgeschüttet, in das das Rührgerät hineingehängt wurde. Das Gerät lief während des Füllens der Streichgefäße fortgesetzt weiter. Kräftiges Umrühren beim Verstreichen und sorgfältiges Ausstreichen ermöglichten es, die anfangs befürchteten Streifen und Wolken zu vermeiden. Die Anstreicherfirmen taten allerdings über ihre vertragliche Verpflichtung hinaus ein übriges, indem sie die großen

Ansichtsflächen tupften. Es ist jedenfalls beim Anstrich des Hebewerks der Beweis erbracht, daß Eisenglimmer-Aluminiumfarben einwandfrei aufgestrichen werden können.

Entgegen der Fassung in den Bedingungen für den zweiten Grundanstrich wurde die Leistung nicht nach dem tatsächlich ermittelten Gewicht der Bauteile bezahlt, sondern nach den als unveränderlich angenommenen Vordersätzen des Leistungsverzeichnisses. Dieses Verfahren hat den Vorzug, daß die im Jahre 1933 erteilten Aufträge bereits abgerechnet werden konnten, während die Abrechnung des zweiten Grundanstrichs erst jetzt abgeschlossen werden kann, nachdem die Gewichtsberechnungen des Stahlbaues geprüft sind.

Das Ergebnis der Ausschreibung war wiederum sehr lehrreich. Die Gesamtangebotssummen von 22 Angeboten schwankten zwischen 46 115,96 RM und 250 019,20 RM. Den Auftrag auf den ersten und zweiten Deckanstrich des Hebewerks erhielt die Firma Kexel, Düsseldorf, deren Angebot für diese Teilleistung von unten gerechnet an elfter Stelle stand. Den Auftrag auf den zweiten Grundanstrich sowie den ersten und zweiten Deckanstrich der Kanalbrücke erhielt die Firma Krug, Kreuzburg, Oberschlesien, deren Angebot an zehnter Stelle von unten stand. Die Reichswasserstraßenverwaltung war sich der Verantwortung wohl bewußt und hat von ihrem Recht, den Auftrag unter Würdigung aller Umstände auf das angemessenste Gebot zu erteilen, Gebrauch gemacht. Schwierigkeiten haben sich mit beiden vorbezeichneten Firmen nicht ergeben. Die Leistungen schließen sich würdig denen der Baufirmen des Hebewerks und der Kanalbrücke an.

Die Unterwasseranstriche wurden mit einer Bitumenkaltmasse ausgeführt. Die Anstriche des Troges des Schiffshebewerks, der Tore und des Troges der Kanalbrücke verhielten sich trotz gleicher sorgfältiger Ausführung sehr unterschiedlich. Die Untersuchungen über die Ursache zu dieser Erscheinung sind noch im Gange. Um dem Ergebnis dieser Untersuchungen nicht vorzugreifen, beschränke ich mich hier darauf, zwei Hinweise allgemeiner Art zu machen. Einmal wird vermieden werden müssen, den Bitumenanstrich vor dem Unterwasser setzen lange der Luft und besonders der Sonnenbestrahlung auszusetzen. Zum anderen wird ein Mennigegrundanstrich unbedingt empfohlen, da ohne Zweifel die Mennige den Rostschutz übernimmt, auch dann noch, wenn der Bitumenanstrich bereits zerstört ist. Daß Mennige- und Bitumenanstrich sich vertragen, wird erreicht werden können durch hinreichendes Trockenlassen der Mennige und durch richtige Wahl des Lösungsmittels für das Bitumen. Ob diese Folgerungen durch das Ergebnis der weiteren Untersuchungen bestätigt werden, bleibt abzuwarten.

Zusammenfassend sei noch gesagt, daß die so wichtigen Gebiete der Farben- und Anstrichtechnik noch lange nicht durchgemessen sind. Gemeinsame Arbeit des Theoretikers und Praktikers werden dazu führen müssen, besonders in der Farbtechnik zur Vereinfachung und Vereinheitlichung zu gelangen. Für den Bauherrn ist es schier unmöglich, sich ohne besonderen Sachberater in der Fülle der angebotenen und angepriesenen Anstrichmittel zurechtzufinden. Ob es wirtschaftlich vertretbar ist, immer von neuem Lehrgeld zu bezahlen, scheint mir immerhin zweifelhaft. — Daß auch auf dem Gebiete des Anstrichwesens größere Einheitlichkeit notwendig wäre, scheinen mir die außerordentlichen Spannen in den Angebotssummen zwingend darzutun.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Straßenbrücke über den Lek bei Vianen (Holland)¹⁾

1. Allgemeine Übersicht.

Das holländische Wasserbau-Ministerium (Rykswaterstaat) hat vor einigen Jahren mit der Durchführung eines groß angelegten „Reichswegeplanes“ begonnen. Die in diesen Plan aufgenommene Hauptverbindung Utrecht—Brabant wird westlich Vianen und Vreeswyk mit einer festen Brücke über den Lek geführt (Abb. 1). Südlich des Leküberganges verzweigt sich diese Verbindung in zwei Richtungen, eine über Zaltbommel und Hedel nach s' Hertogenbosch und die andere über Gorinchem und Keizersveer nach Breda. Die neu zu erbauenden Brücken bei Zaltbommel über den Waal und bei Keizersveer über die Bergsche Maas sind bereits fertiggestellt. Im Sommer 1932 ist auch mit den ersten



Abb. 1. Lageplan der Brücken in der Hauptverbindung Utrecht—Nordbrabant.

Vorarbeiten für den Brückenbau bei Vianen, mit den Baggerarbeiten zur Verbreiterung des Strombettes des Leks, begonnen worden.

Das Flußbett des Leks hat an der Brückenbaustelle einen ziemlich geradlinigen Verlauf. Die Breite des Stromes zwischen den Normallinien beträgt hier ungefähr 160 m, die mit einer Überspannung von 155,4 m l. W. überbrückt wird. Neben der Strombrücke sind an beiden Seiten mit Rücksicht auf die Abfuhr von Hochwasser noch vier Überspannungen von je 39 m l. W. über das Vorgebiet notwendig (Abb. 2).

Die Konstruktionsunterkante der neuen Brücke wird in der Stromöffnung auf + 14,80 + NAP liegen oder 9,10 m über dem Januar 1926 gemessenen HHW. Die Breite des für vier Verkehrsreihen bestimmten Fahrweges auf der Brücke ist auf 11 m festgesetzt; an beiden Seiten sind erhöhte Fußwege, je 2,50 m breit, angeordnet, so daß die gesamte Brückenbreite zwischen den Geländern 16 m beträgt. Für die Strombrücke ist ein vollwandiger, stählerner Bogen mit Zugband gewählt worden. Die Seitenöffnungen werden durch vollwandige, über fünf Stützpunkte durchlaufende Balkenbrücken mit oberliegender Fahrbahn überspannt. Die 3,40 m hohen, einwandigen Hauptträger der Flußbrücken haben einen Abstand von 9,78 m, so daß das 16 m breite Brückendeck hier an beiden Seiten je 3,11 m auf Konsolen überkragt. Die Hauptträger der Strombrücke liegen außerhalb des Brückendecks, ohne Auskragungen für den Fußweg. Der Abstand der Hauptträger beträgt 17,20 m, der Abstand der Hängestangen voneinander 10 m. Der doppelwandige Bogen ist in der Mitte der Überspannung 3,80 m hoch und nimmt nach den Auflagern hin bis auf 2,80 m ab. Bei einer Stützweite von 160,10 m beträgt die Pfeilhöhe des kreisförmigen Bogens 28,80 m, also 1:5,6 der Überspannung.

¹⁾ Nach De Ingenieur (s'Gravenhage) 1934, Nr. 38 vom 21. September.

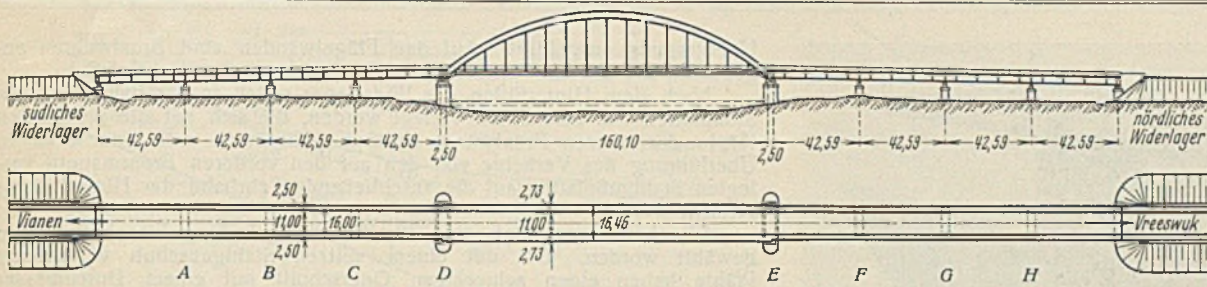


Abb. 2. Gesamtübersicht der Brücke bei Vianen.

verkleidung befindet sich eine Lage fetter Beton von i. M. 40 cm Dicke, die an der Außenseite, unmittelbar hinter den Betonsteinen mit einem Bewehrungsnetz versehen ist. Die Verkleidung, die stets in drei Lagen von 40, 32 und 24 cm Dicke gleichzeitig hochgemauert wird, greift mit einer starken Verzahnung in den erfahrungsgemäß gut haftenden fetten Beton. Diese fetter Betonlage, deren Zementgehalt höher ist als der des Stampfbetons des Kernes und die infolge der nahezu gleichzeitigen Herstellung mit dem Stampfbeton ein Ganzes formt, wird plastisch verarbeitet (kein Gußbeton!) und

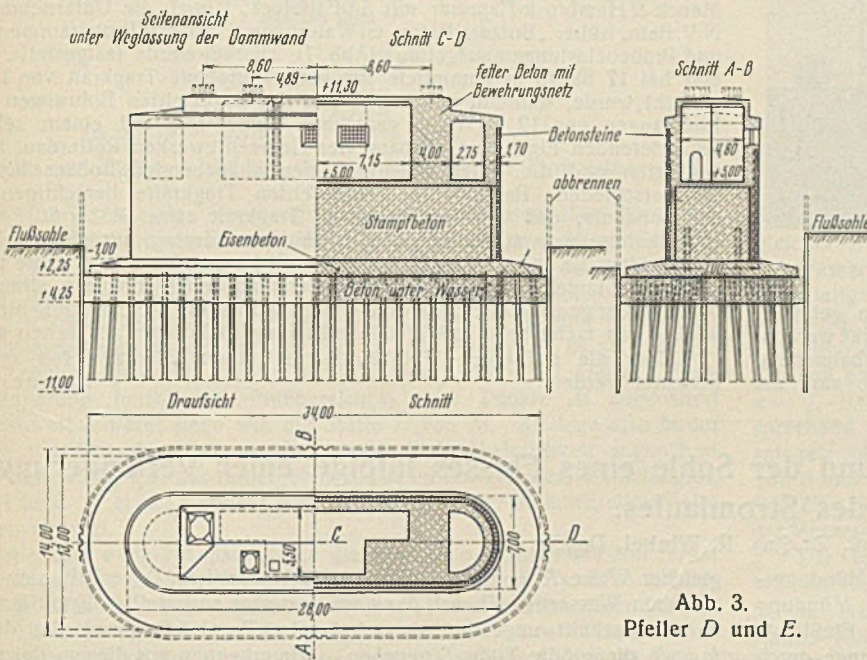


Abb. 3. Pfeiler D und E.

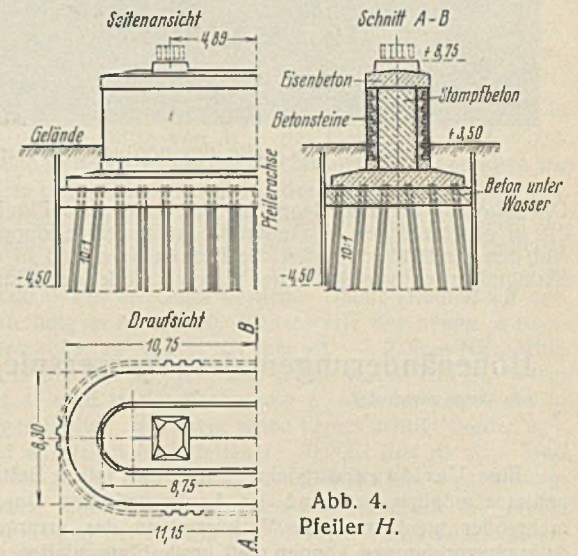


Abb. 4. Pfeiler H.

Nach Beendigung der Baggerarbeiten wurde im Sommer 1933 mit den Unterbauarbeiten begonnen. Gleichzeitig wurde eine Erhöhung und Befestigung des nördlichen Flußdeiches ausgeführt. Mit der Bearbeitung der Konstruktion für die Flutbrücken ist inzwischen ebenfalls begonnen worden. Zur Zeit werden die nördlichen Flutbrücken montiert. 1935 sollen die südlichen Flutbrücken und die Strombrücke montiert werden. Es ist zu erwarten, daß die ganze Brücke im Frühjahr 1936 dem Verkehr übergeben werden kann.

läuft deshalb gut hinter die Verzahnung und in die an der Rückseite teilweise offen gehaltenen Fugen der Steinverkleidung. Das Bewehrungsnetz hinter der Verkleidung dient zur Aufnahme von Schrumpfspannungen, auch in der Längsrichtung der Pfeiler; es wird beim Aufmauern fachweise über ungefähr 1,50 m Länge hochgezogen und an den bereits einbetonierten Teil angeschweißt. Bei der Vermauerung der Betonsteine ist darauf zu achten, daß das Mauerwerk völlig wasserdicht wird.

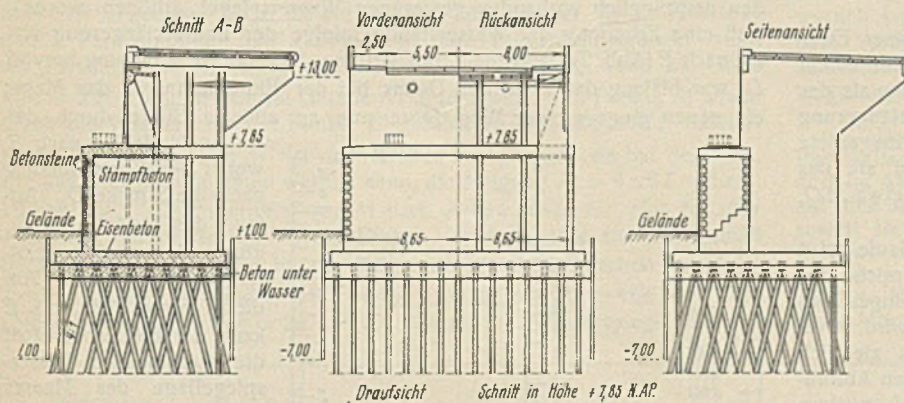


Abb. 5. Nördliches Widerlager.

2. Der Unterbau.

Die Ausbildung der Pfeiler und Widerlager ist aus Abb. 3 u. 4 zu ersehen. Die Gründungen sind aus eingerammten Eisenbetonpfählen gebildet, deren Köpfe in Grundplatten aus Eisenbeton gehalten sind. Für die Dammwände der Baugruben sind bei den zwei nördlichen Pfeilern A und B sowie beim nördlichen Widerlager hölzerne Spundbohlen und bei allen übrigen Pfeilern und beim südlichen Widerlager eiserne Spundbohlen Krupp-Profil Nr. 2 und 3 verwendet. Der Boden der bis auf die erforderliche Tiefe ausgegrabenen Baugruben wird mit Hilfe einer unter Wasser hergestellten Lage Beton gegen Wasserandrang von unten abgedichtet.

Der Aufbau der Pfeiler von den Grundplatten ab ist für alle Pfeiler in der Hauptsache gleich. Der Pfeilerkern besteht aus Stampfbeton, der durch Druckluftgeräte gestampft wurde; die Außenseite ist mit fabrikmäßig hergestellten Betonsteinen verkleidet. Zwischen Kern und Stein-

Durch die Verkleidung mit Betonsteinen, die bei allen durch das Brückenbüro des Rykswaterstaats entworfenen Brücken ausgeführt wird, werden die Gesamtkosten der Unterbauten nur wenig erhöht, da die Einschulung der ganz aus Beton hergestellten Pfeiler gespart wird.

Der auf vorgeschriebene Weise zusammengestellte Pfeilerkörper wird bei den kleinen Pfeilern mit einer Platte aus Eisenbeton abgedeckt. Das Oberteil der beiden Strompfeiler ist hohl, in der Hauptsache zur Gewichtsersparung. Die Hohlteile werden in der Höhe,

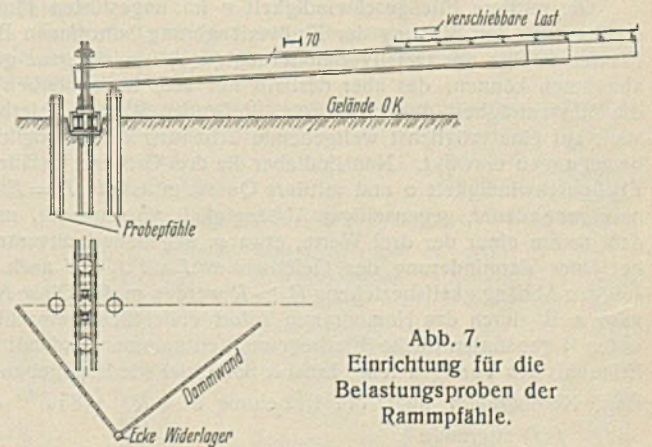


Abb. 7. Einrichtung für die Belastungsproben der Rammpfähle.

bis zu der die Steinverkleidung reicht, ebenfalls mit einer Eisenbetonplatte abgedeckt.

Die Widerlager bestehen aus zwei Teilen, die durch eine waagerechte Platte aus Eisenbeton verbunden sind (Abb. 5). Der untere, in Front- und Seitenwänden teilweise durch Betonsteine verkleidete Teil hat an der Vorderseite einen Vorsprung zur Aufstellung der stählernen Brückenlager. Die abgerundeten Ecken des unteren Teiles sind mit Granitsteinen verkleidet. Unterhalb der waagerechten Verbindungsplatte sind senkrechte Querschotte angeordnet, die an den Stellen der Auflager verstärkt sind.

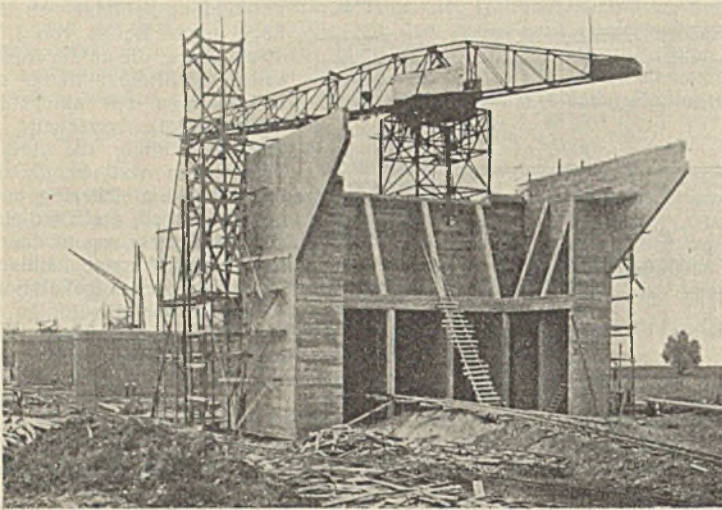


Abb. 6. Rückseite des nördlichen Widerlagers.

Der Oberteil der Widerlager ist aus Front- und Flügelwänden gebildet, die in gleichmäßigen Abständen durch dreieckige Rippen verstärkt werden. Auf den verstärkten Köpfen der Frontmauern sind in der Fahrbahnebene Stahlgußplatten verlegt. Die hinteren Teile der Flügelwände sind als

Überkrugung ausgeführt. Auf den Flügelwänden sind Brustwehren angebracht, die an der Oberseite mit Granitplatten abgedeckt sind.

Nach dem Hinterfüllen der Widerlager sollen in der Fahrbahn lose Stoßplatten aus Eisenbeton verlegt werden, die sich auf die verstärkten Köpfe der oberen Frontwände stützen. Hierdurch soll eine weichere Überführung des Verkehrs von den auf den vorderen Frontmauern verlegten Stahlgußplatten auf die anschließende Fahrbahn der Hinterfüllung erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, sind für die Pfahlgründung Eisenbetonpfähle gewählt worden. Die mit einem spitzen Stahlgußschuh versehenen Pfähle haben einen achteckigen Querschnitt mit einem Durchmesser des eingeschriebenen Kreises von 40 cm. Gerammt wurde mit einem Menck & Hambrock-Hammer mit 5-t-Fallblock. Durch die Unternehmerin N.V. Bato, früher „Butzers Beton- en Waterbouw“, wurden Proberammungen und Probebelastungen ausgeführt (Abb. 7). Hierbei wurde festgestellt, daß erst bei 17 bis 19 m Rammtiefe die vorgeschriebene Tragkraft von 140 t erreicht wurde, während man auf Grund der angestellten Bohrungen mit Pfahllängen von 12 bis 14 m gerechnet hatte. Die mit einem selbstregistrierenden Einsenkungsapparat der Gemeentewerken Rotterdam kontrollierten und die unter Beachtung der maßgebenden Bodenschichten für verschiedene Rammtiefen festgestellten Tragkräfte berechtigen zu der Annahme, daß von der erreichten Tragkraft etwa 50 bis 60% aus der Mantelreibung stammen. Die Ergebnisse anderswo ausgeführter Versuche, über die in verschiedenen Veröffentlichungen der letzten Jahre über Rammen, Mantelreibung und Spitzenwiderstand berichtet wurde, stimmen mit den hier gemachten Feststellungen wenig überein. Die Erklärung hierfür wird in den meist sehr verschiedenen Bodenverhältnissen zu suchen sein.

Über die stählernen Überbauten und deren Montage soll später berichtet werden. Ingenerf.

Höhenänderungen des Wasserspiegels und der Sohle eines Flusses infolge einer Verlängerung des Stromlaufes.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Prof. Dr.-Ing. R. Winkel, Danzig.

Eine Verlängerung eines Flußlaufes ist im Delta eines Mündungsgebietes möglich, während im Laufe zwischen Quelle und Mündung mehr oder weniger starke Verkürzungen der ursprünglichen Flußlänge dadurch vorkommen können, daß große Flußschleifen an der Enge durch Stromumleitungen in Durchstichen abgeschnitten werden.

Während die Wirkungen eines Durchstiches auf den Flußlauf im Schrifttum bereits mehrfach behandelt worden sind¹⁾, sind die Änderungen im Flußlaufe infolge einer Verlängerung des Flußlaufes m. W. bisher noch nicht wissenschaftlich im einzelnen geklärt worden. Daher mögen die folgenden Untersuchungen und Erörterungen, die sich auf die Flußverlängerung beziehen, für den Wasserbauingenieur gegebenenfalls von Bedeutung sein.

Zunächst ist festzustellen, daß die Erscheinungen bei einer Flußverlängerung gleichsam eine Umkehrung der Erscheinungen bei einem Durchstich darstellen, bei dem zunächst die Gefällwerte größer als das sonst vorhandene Fließgefälle J werden. Denn die Flußverlängerung muß infolge der Streckung der Lauflänge in dem betroffenen Flußgebiete überall Gefällwerte schaffen, die ausnahmslos kleiner sind als das sonst vorhandene Gefälle J , wobei stets gleiche Wasserführung, etwa MQ , vorausgesetzt werden soll.

Die mittlere Fließgeschwindigkeit v im ungestörten Flußlaufe wird in dem von der Wirkung der Flußverlängerung betroffenen Bereiche des Flusses infolge der Gefällverminderung ($< J$) um ein ganz geringes Maß abnehmen können, das aber deshalb nur sehr klein bleiben wird, weil die Massenträgheit des im Flusse fließenden Wassers hierbei ziemlich stark auf eine möglichst weitgehende Erhaltung der anfänglichen Abfließbewegungen einwirkt. Nun sind aber die drei Größen: Gefälle J , mittlere Fließgeschwindigkeit v und mittlere Querschnittstiefe $R = F/U = F/B$ in naturgebundener, gegenseitiger Abhängigkeit voneinander, und zwar so, daß, sofern einer der drei Werte, etwa v , angenähert unverändert bleibt, bei einer Verminderung des Gefällwertes J auf $J_1 < J$ nach der gegenseitigen Abhängigkeitsbeziehung $R_1 > R$ werden muß. Diese Abhängigkeit wird z. B. durch das Nomogramm sofort ersichtlich gemacht, das dem unter ¹⁾ genannten Buche (Flußregelung) entnommen und mit freundlicher Erlaubnis des Verlages Wilh. Ernst & Sohn hier wiedergegeben ist (Abb. 1). Dem Nomogramm liegt die Beziehung $v = R^{5/7} (185 J^{4/7} - 210 J^{4,5/7}) = R^{5/7} f(J)$ zugrunde²⁾.

Das zuvor Gesagte möge an einem Beispiel erläutert werden: v möge ungefähr = 1 m/sek im Bereiche der betrachteten Flußstellen bestehen bleiben, während $J = 0,0002$ auf $J_1 = 0,00015$ abnehmen möge. Die gerade Verbindung zwischen $J = 0,0002$ und $v = 1$ m/sek liefert im Nomogramm $R = 2,3$ m und zwischen $J_1 = 0,00015$ und $v = 1$ m/sek in

gleicher Weise $R_1 = 2,8$ m. Die größte Wassertiefe T verhält sich zur mittleren Wassertiefe R nach den vom Verfasser angestellten Ermittlungen im Durchschnitt ungefähr wie 1,4:1, also $T \approx 1,4 R$; damit ist durch R auch die größte Tiefe T gegeben. Wir erkennen aus diesem Beispiel, daß die Tiefe $T_1 = 1,4 R_1 = 1,4 \cdot 2,8 = 3,9$ m um ungefähr 0,7 m größer wird als $T = 1,4 R = 1,4 \cdot 2,3 = 3,2$ m. Die Tiefen nehmen also im Bereiche der von der Flußverlängerung betroffenen Flußstelle bis zur Mündungsstelle hin ständig zu. Dies ist die erste wichtige Feststellung!

Nun ist die zweite Frage zu klären, wie weit sich die Wasserstände in dem von der Flußverlängerung betroffenen Bereiche des Flusses über den ursprünglich vorhanden gewesenem Wasserspiegel erhöhen werden. Daß eine Erhöhung der Wasserstände infolge der Laufverlängerung von D_e nach E (Abb. 2) stattfinden muß, geht aus folgender Überlegung hervor: D_e war bislang das Ende des Deltas bei der Einmündung in das Meer; ein neuer eingedeichter Weg führe nun an anderer Stelle durch das

Deltagebiet bis nach E , wobei der Voraussetzung nach die Strecke D_a (Anfang des Deltas) bis D_e kürzer ist als die Entfernung D_a bis E . Auf dieser Strecke D_a bis E kann der Fluß aber nicht die waagerechte Wasserspiegelhöhe des Meeres beibehalten, es muß vielmehr ein, wenn auch noch so schwaches Endgefälle J_e auf dieser Strecke zum Erhalten der Fließbewegung bestehen. Somit ergibt sich für die Stelle D_e schon eine Wasserspiegelhebung infolge der Laufverlängerung um $h_e = J_e (D_e E)$. Damit ist aber der Beweis für die notwendigen Spiegelhebungen erbracht.

Um nun das mögliche Maß der Spiegelhebung auch für andere Punkte des in Frage kommenden Flußbereiches bestimmen zu

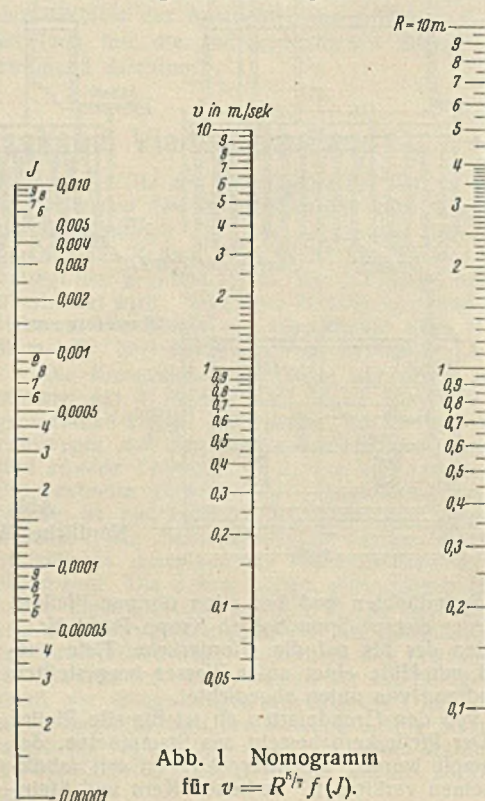


Abb. 1 Nomogramm für $v = R^{5/7} f(J)$.

¹⁾ Winkel, Die Grundlagen der Flußregelung usw. S. 35 bis 37. Berlin 1934, Wilh. Ernst & Sohn.

²⁾ Winkel, Eine allgemeine Geschwindigkeitsformel für natürliche Wasserläufe. Ztrbl. d. Bauv. 1923, Heft 103/104; 1927 Heft 25; 1928 Heft 48.

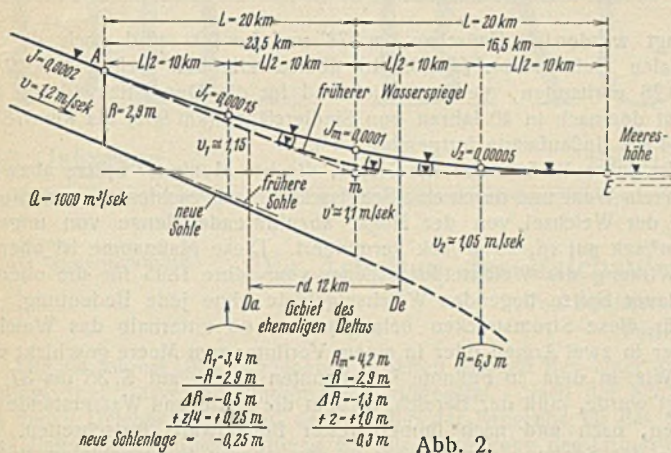


Abb. 2.

Gefäll- und Tiefen-Ausbildung in dem Bereiche der Flußverlängerung.

können, müssen einige Voraussetzungen und Annahmen über die stetige Abnahme des Spiegelgefälles J (bei A) bis J_e (bei E) gemacht werden, die zwar nicht streng mathematisch zu erfassen sind, die aber der Wirklichkeit doch möglichst nahe kommen. Verlängert man die Spiegellinie des Flusses (oberhalb der Stelle A) mit dem Gefälle J bis zum Schnitt mit der waagerechten Ebene der Meereshöhe beim Punkte M , so sei zunächst die Annahme gemacht, daß der Punkt A (als Anfang des von der Flußverlängerung betroffenen Flußbereiches) vom Punkte M angenähert ebensowid entfernt liege wie die Stelle E von M . M liege also in der Mitte zwischen A und E , was mit großer Wahrscheinlichkeit angenähert zutreffen wird. Für das Endergebnis ist es im übrigen ziemlich belanglos, ob A bzw. M etwas stromauf oder stromab von der so ermittelten Stelle liegen würden.

Als eine weitere Anpassung an die wirklichen Verhältnisse soll ferner angenommen werden, daß die Gefälle zwischen A und E sich so ändern, daß die Wasserspiegel-Längslinie zwischen A und E etwa einer Parabel oder einer parabelähnlichen Kurve entspricht. Die etwa denkbaren Abweichungen in der Natur von dieser parabelartigen Kurve können offenbar wegen der notwendigen Einschaltung zwischen J bei A und J_e bei E nur un erheblich sein, so daß keine grundsätzlich anderen Ergebnisse dadurch zu erwarten sein würden. Demnach sollen mit der angenommenen Parabellinie hier die Zwischenwerte der jeweiligen Gefällgrößen innerhalb der Flußstrecke A bis E bestimmt werden (Abb. 3).

Bekanntlich schneidet die Tangente eines Parabelpunktes, dessen Abszisse $+x_1$ ist, die Abszissenachse im Punkte $-x_1$. Wenn wir diesen Satz hier anwenden, so ist für die Stelle M' der Parabel, da die Punkte A und E Parabelpunkte und J bzw. $1:\infty$ ihre Tangentenelgungen sind, der Parabelpunkt M' dadurch in seiner Lage bestimmt, wenn die Höhe $CM = 2z$ in dem durch die Gerade AE und durch J (im Punkte A) sowie durch die Waagerechte (im Punkte E) gebildeten Dreiecke AME halbiert wird. Die Tangente in M' ist der Geraden AE parallel, sie hat demnach, wie aus Abb. 3 entnommen werden kann, die Neigung $J_m = 4z/2L = 2z/L$. Hierbei ist L die Entfernung von M nach A bzw. nach E . Nun ist aber $J = 4z/L$, mithin ist $J_m = J/2$. Dieses Verfahren läßt sich sinngemäß fortsetzen. Zum Beispiel für die Mitten der Strecken zwischen A und M' sowie zwischen M' und E . So ergibt sich für die Mitte von AM' das Gefälle $J_1 = (4z - z)/L = 3z/L = 3/4 J$ und die Wasserspiegelhöhe zu

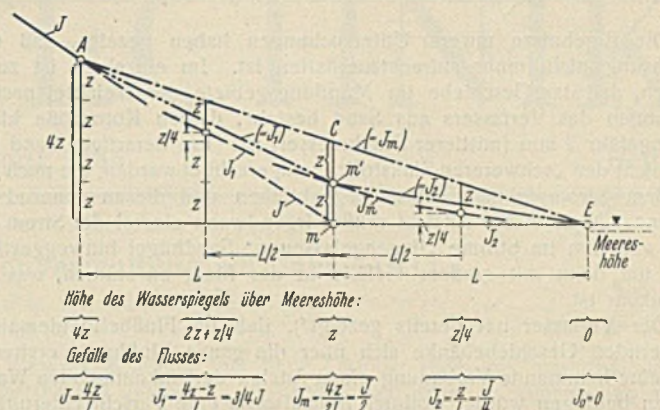


Abb. 3. Ermittlung der Gefällwerte.

Bei den schwachen Gefällen bilden die lotrechten z -Ordinaten angenähert einen rechten Winkel mit der Wasserfläche.

$2z + z/4 = 2\frac{1}{4}z$ über der Waagerechten durch E (Meereshöhe). In gleicher Weise ist für die Mitte von $M'E$ das Gefälle $J_2 = z/L = J/4$. Die Wasserspiegelhöhe ist dort $z/4$ über der Meereshöhe. Somit erhalten wir eine stetige und linear einschaltbare Änderung des Gefälles auf der Strecke $AE = 2L$ von J bis Null, was wohl eine durchaus mögliche Annahme ist.

Nach diesen Rechnungsunterlagen ist nun der in Abb. 2 dargestellte Zustand ermittelt worden. Zunächst ist der Höhenwert aus $4z/L = J$ zu $z = \frac{1}{4} \cdot 0,0002 \cdot 20000 = 1$ m errechnet worden. Damit erhalten wir entsprechend der Darstellung in Abb. 3 die Höhenwerte des neuen Wasserspiegels über Meereshöhe zu $+4$ m NN (bei A), $+2,25$ m NN (Mitte von A und M), $+1$ m NN (bei M), $+0,25$ m (Mitte von M und E), ± 0 m (bei E). Der Punkt M wird in der Entfernung $L = 20$ km von A aus in der Meereshöhe eingeschnitten, was zuvor schon berücksichtigt worden war.

Die Gefälle sind an diesen fünf Stellen $J = 0,0002$ (bei A), $J_1 = 3/4 J = 0,00015$, $J_m = J/2 = 0,0001$ und $J_2 = J/4 = 0,00005$. Die Geschwindigkeiten seien in diesen fünf Flußquerschnitten $v = 1,2$ m/sek (bei einem Abfluß von rd. 1000 m³/sek) bei A , und bei M sei $v' = 1,1$ m/sek sowie in den Mittelstellen entsprechend $v_1 = 1,15$ m/sek und $v_2 = 1,05$ m/sek. Nach dem Nomogramm (Abb. 1) ergeben sich unter Zugrundelegung der jeweiligen, zueinander gehörenden Wertepaare (v ; J) die mittleren Wassertiefen R . Bei A ist noch die Wassertiefe $R = 2,9$ m vorhanden; entsprechend der Gefällabnahme wird nun $R_1 = 3,4$ m, $R_m = 4,2$ m, $R_2 = 6,3$ m. Die der Abb. 2 beigefügte Höhenermittlung der Sohle zeigt, daß diese im Bereiche des ehemaligen Deltas gegenüber der früher vorhanden gewesenen Sohlenhöhe überall vom Flusse ein wenig vertieft worden ist, damit (trotz der Wasserspiegelhebung) ausreichende Wassertiefe verbleibt. Dieses Ergebnis ist um so beachtenswerter, weil im Schrifttum einmal behauptet worden ist, daß in dem von der Flußverlängerung betroffenen Flußgebiete eine Sohlenhebung stattfinden müsse³⁾.

³⁾ Das Weichsel-Nogat-Delta (Bertram-La Baume-Kloppel) — Physikalische Geschichte des Weichseldeltas — Danzig 1923. Es heißt dort im Abschnitt II Nr. 2, S. 3: „Die schwereren Sinkstoffe lagerten sich auf den Außendeichen zwischen dem Stromschlauch und Deichen ab, soweit sie nicht in dem Stromschlauch selbst liegenblieben und, diesen dauernd aufhöhten.“

(Vermerk: Es handelt sich hier um eine durch nach und nach weitergeführte Eindeichungen geschaffene Flußverlängerung im ursprünglichen Delta-Mündungsgebiete der Weichsel.)

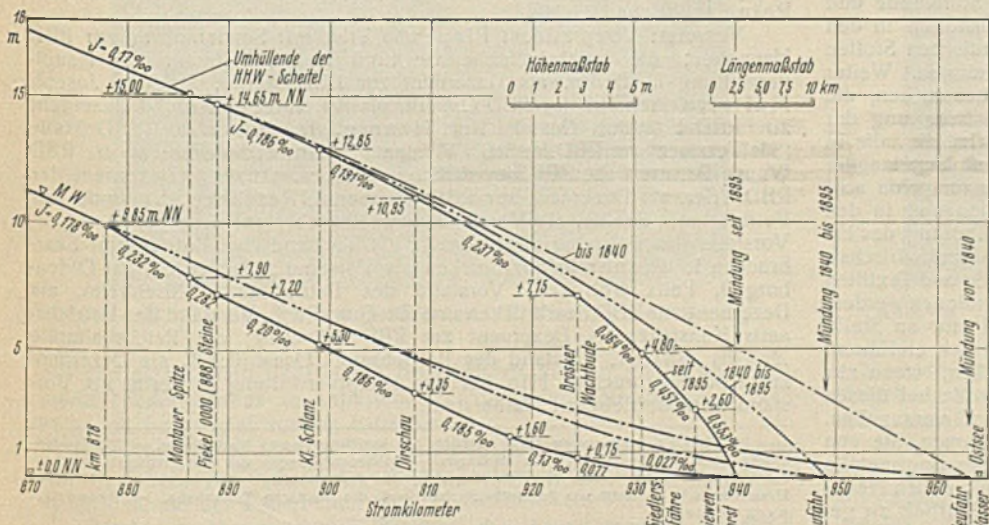


Abb. 4. Gefällverhältnisse im Mündungsgebiete der Weichsel.

Stromkilometer ab Quelle km	Pegel	Stromkilometer ab Mündung km	Pegel-Nullpunkt = m NN
940 bis 940,5	Mündung 1895	0,00	—
938,66	Schiewenhorst	1,34 (1,84)	— 2,447
936	Einlage	4,00	—
933	Siedlersfähre	7,00	— 2,186
924,6	Brösker Wachtbude	15,4	— 0,320
915,4	Czattkau	24,6	—
908,5	Dirschau	31,5	+ 2,49
888,9	Pinkel	51,1	+ 6,14
886,4	Montauer Spitze	53,6	+ 6,70
866,8	Kurzelbrack	73,2	+ 10,00

Wasserführung der Weichsel	Alte Weichsel	Stromkilometer
NQ = 520 m³/sek	Siedlersfähre	0
MQ = 1000 „	Neufähr	16
HQ = 10500 „	Neufahrwasser Mole	30

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Auffassung nicht mehr aufrechtzuerhalten ist. Im einzelnen ist zu bemerken, daß das Geschiebe im Mündungsgebiete der Weichsel nach Ermittlungen des Verfassers aus Sand besteht, dessen Korngröße kleiner als ungefähr 2 mm (mittlerer Durchmesser) ist. Ein derartiger Sand kann aber nicht den „schwereren Sinkstoffen“ zugerechnet werden, die noch dazu „in dem Stromschlauch selbst liegenblieben und diesen dauernd aufhöhten“. Nach dieser Ansicht müßte irgendwann einmal der Strom über diese von ihm im Strome „lieggelassenen“ Sandhügel hinweggestiegen sein, um dann mit großem Gefälle in das Meer zu stürzen, was ganz undenkbar ist.

Der Verfasser hat bereits gezeigt⁴⁾, daß im Flußbette niemals die wandernden Geschiebeebänke sich über die ganze Flußbreite erstrecken, weil eine hemmende Verbauung einen Anstau der ankommenden Wassermassen bedingen würde, wodurch flußaufwärts eine Verschlechterung des Fließgefälles und der Fließbewegung eintreten würde. Der Fluß müßte andernfalls gleichsam über das Hindernis, das er sich selbst in den Weg gelegt hätte, hinwegsteigen. Ein solcher Vorgang würde aber dem Naturgesetze von dem Kleinstwerte des Arbeitsaufwandes vollkommen widersprechen und ist deshalb unmöglich.

Zum Nachweise, daß die nach Abb. 2 u. 3 gemachten Annahmen hinsichtlich der Gefällumgestaltung auch in der Natur selbst bestätigt werden, wird hier noch als Abb. 4 ein Längenschnitt der Wasserspiegelhöhen in der unteren Weichsel im Mündungsgebiete mitgeteilt. Die drei MW-Linien, sowohl für den Zustand bis 1840 (strichpunktierte Linie) wie für den Zustand nach 1840 (Dünendurchbruch bei Neufähr, Strich-Doppelpunkt-Linie) und für den Zustand nach 1895 (Durchstich bei Schiewenhorst) zeigen zwischen Dirschau und der Mündung in das Meer die kennzeichnende parabelartige Gestalt, die den vorigen Betrachtungen zugrunde gelegt war. Beim Mittelwasser ist $J = \text{rd. } 0,00018$ (d. s. $0,178\text{‰}$), die Gefälle nehmen im eigentlichen Mündungsgebiete überall ständig ab bis ungefähr auf $0,05\text{‰}$ und darunter.

Ein besonderes Interesse beansprucht die ausgezogene MW-Linie oberhalb Dirschau (in Abb. 4 die unterste Kurve). Sie ist die Folgeerscheinung des Durchstiches zwischen Siedlersfähre, Weichselmündung und dem Meere vom Jahre 1895. Bis zu km 878 ist von der Mündung her eine erhebliche Senkung der MW-Stände eingetreten, z. B. bei km 920 ungefähr 1,4 m als größte Senkung gegenüber dem Zustande bis 1895. Natürlich sind die Senkungen der Wasserstände durch Sohlenaustiefungen

⁴⁾ Vgl. Fußnote ¹⁾, S. 1 u. 29 und Abb. 22b.

bedingt worden¹⁾. Zwischen km 878 und km 900 sind noch die den normalen Gefällwert $J = 0,00018$ überschreitenden Gefälle $0,0002$ bis $0,00028$ vorhanden, die kennzeichnend für die Durchstichwirkung sind. Sie ist demnach in 40 Jahren von Siedlersfähre (km 932) bis km 878 um rd. 54 km flußaufwärts fortgeschritten¹⁾.

Im Jahre 1915 wurde die Nogat, die bei Montauer Spitze abzweigt, durch ein Wehr und durch eine Schiffsschleuse abgeschlossen und die bei MQ der Weichsel von der Nogat abzuführende Menge von ungefähr $330 \text{ m}^3/\text{sek}$ auf rd. $25 \text{ m}^3/\text{sek}$ vermindert. Diese Maßnahme ist aber auf die Wirkung des Weichseldurchstiches vom Jahre 1895 für die oberhalb Montauer Spitze liegenden Weichselgebiete ohne jede Bedeutung, weil es für diese Stromstrecken belanglos ist, ob unterhalb des Weichselwasser in zwei Armen oder in einem Vorfluter zum Meere geschickt wird.

Wie in dem in Fußnote ¹⁾ genannten Buche auf S. 35 bis 37 dargelegt wurde, muß der Bereich, in dem die Sohle und Wasserstände sich senken, nach und nach immer weiter flußaufwärts fortschreiten. Die Größe der Senkung nimmt aber in den oberen Stromgebieten flußaufwärts hin immer mehr und mehr ab, bis sie sich praktisch ganz zu verlieren scheint. Dieses trifft auch für die Weichsel zu. Die ausgezogene MW-Linie in Abb. 4 stellt daher für die Flußgebiete oberhalb Dirschau nur einen zeitlichen Zwischenzustand dar, während zwischen Dirschau und der Einmündung in die Ostsee im wesentlichen schon ein Beharrungszustand in der Stromausbildung erreicht zu sein scheint.

Bei km 888 liegen Steinblöcke (Moräne). Die zuweilen geäußerte Ansicht, daß diese den Fluß stauen, trifft offenbar nicht zu, weil oberhalb einer Staustelle das Fließgefälle schwächer als das sonst vorhandene Gefälle J ist; hier ist im Gegenteil das MW-Gefälle oberhalb km 888 stärker als $J = 0,00018 = 0,18\text{‰}$.

Die Weichselstrecke oberhalb Dirschau bis km 878 stellt ferner ein anschauliches Bild einer Durchstichwirkung dar, weil dort die Gefällwerte überall größer als das sonstige Fließgefälle $J = 0,00018$ sind.

Zusammenfassend seien noch einmal die hauptsächlichsten Unterschiede der Wirkungen eines Durchstiches und einer Flußverlängerung hervorgehoben: In dem von der Durchstichwirkung betroffenen Bereiche sind die Gefällwerte überall größer als das sonst vorhandene Gefälle J . In dem von der Wirkung einer Flußverlängerung betroffenen Flußgebiete sind dagegen die Gefällwerte überall kleiner als das sonst im Flusse bestehende Gefälle J .

In beiden Fällen tritt eine Verringerung der Wassertiefen oder eine Sohlenhebung niemals unter den überhaupt möglichen Vorbedingungen ein.

Vermischtes.

Hermann Zimmermann †. Am 3. April verschied nach kurzem Leiden der Wirkliche Geheime Oberbaurat Dr. phil., Dr.-Ing. e. h. Hermann Zimmermann im Alter von 89 Jahren. Wir Ingenieure Deutschlands und des Auslandes verlieren durch seinen Tod einen großen Fachgenossen, der sich durch seine weltbekanntesten Forschungsarbeiten hohe Verdienste um die Ingenieurwissenschaft erworben hat. Wir werden seine Lebensarbeit in einem der nächsten Hefte eingehend würdigen.

Die nationale Rohstoffwirtschaft und die Deutsche Reichsbahn. Hierüber sprach in der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft am 5. Februar 1935 Ministerialrat Reichsbahndirektor Lindermayer von der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn. Ausgehend von den Ergebnissen der deutschen Handelsbilanz im Jahre 1934 betonte er die unbedingte Notwendigkeit einer Selbstbesinnung auf heimische Rohstoffe. An Hand zahlreicher Beispiele aus der Entwicklung der Stoffkunde und unter Hinweis auf die erfolgreiche Anwendung von Heimstoffen in den Fahrzeugen der Reichsbahn an Stelle von früheren ausländischen Stoffen wies er nach, daß die „Heimstoffe“ große Vorteile bieten können. Weiter wurden die Maßnahmen der Deutschen Reichsregierung besprochen, die darauf abzielen, eine weitsichtige und sachgemäße Bewirtschaftung der verfügbaren Rohstoffe sicherzustellen. Die Deutsche Reichsbahn, die in ihren Vergebungsvorschriften und Lieferbedingungen schon seit langem die Einführung der Heimstoffe fördert, habe durch Einsetzung von acht Arbeitsgemeinschaften auf den wichtigsten Rohstoffgebieten und in den maßgebenden Zweigen der Konstruktion eine planmäßige Prüfung des Ersatzes von Auslandstoffen durch Heimstoffe eingeleitet. Die Altstoffwirtschaft sei bei der Reichsbahn sowohl für die Metalle als auch für Öl und Textilien so weitgehend entwickelt, daß Rohstoffverluste möglichst vermieden werden.

Grundsätzlich wolle die Deutsche Reichsbahn nicht nur an Stelle von Auslandstoffen technisch vollwertige Heimstoffe bei sich einführen, sondern auch wirtschaftliche Bedenken dabei zurückstellen, wenn nur Devisen durch solche Maßnahmen erspart bleiben. Sie wolle bei diesen Maßnahmen nicht nur mitarbeiten, sondern beispielgebend vorgehen.

Der Vortragende besprach dann eingehend die Maßnahmen, die von der Reichsbahn getroffen wurden, um auf den Gebieten der Buntmetalle und der Textilien Devisen zu sparen und darüber hinaus mit neuen Heimstoffen Versuche anzustellen, um möglichst bald darüber Klarheit zu gewinnen, welche von diesen Ersparnismaßnahmen auf die Dauer zum Erfolg führen. Am Beispiel einer Lokomotive wurde dargelegt, in welchem Umfange bei den neu bestellten 104 Lokomotiven durch den Ersatz des Kupfers

bei den Feuerbüchsen, Stehboizen und Rohren sowie in den Rotgußteilen und Lagern durchgreifende Ersparnis an Auslandstoffen angestrebt wird.

Der Vortrag mußte auch denen, die heute von der unbedingten Notwendigkeit einer planvollen Heimstoffwirtschaft und sparsamer Verwendung der Auslandstoffe noch nicht überzeugt waren, mit Nachdruck zum Bewußtsein bringen, daß solche Sparsamkeit Pflicht eines jeden deutschen Volksgenossen ist und daß die Heimstoffe auch in vielen Fällen auf Dauer eine technisch und wirtschaftlich aussichtsvolle Lösung bringen.

Der inhaltreiche Vortrag wird demnächst in „Glasers Annalen“ veröffentlicht werden.

Personalmeldungen.

Deutsches Reich. Reichsbahn-Gesellschaft. Ernannt zum Vizepräsidenten einer Reichsbahndirektion: Direktor bei der Reichsbahn Peine in Altona.

Versetzt: Vizepräsident Pieper in Trier mit Sonderauftrag zur RBD Hannover; die Reichsbahnoberräte Emil Beck, Referent der Hauptverwaltung in Berlin, als Dezentern zur RBD Stettin, Dr.-Ing. Joseph Müller, Dezentern der RBD Oppeln, als Abteilungsleiter und Dezentern zur RBD Frankfurt (Main), Kurt Hennig, Dezentern der RBD Halle (Saale), als Dezentern zur RBD Breslau, Tillinger, Dezentern der RBD Wuppertal, als Dezentern der RBD Saarbrücken, Düring, Dezentern der RBD Trier, als Dezentern zur RBD Wuppertal, Rettberg, Vorstand des Betriebsamts Rheine, als Vorstand zum Betriebsamt Eisenach, Maager, Vorstand des Betriebsamts Eisenach, als Vorstand zum Betriebsamt Saarbrücken 1, Wiener in Saarbrücken als Vorstand zum Betriebsamt Oldenburg 3, Felix Scherer, Vorstand des Betriebsamts Rosenheim, als Dezentern zur RBD Saarbrücken und Dr.-Ing. Ruß, Vorstand des Betriebsamts Konstanz, als Dezentern zur RBD München; die Reichsbahnräte Dr.-Ing. Ballof, Vorstand des Betriebsamts Osnabrück 1, als Dezentern zur RBD Saarbrücken, Hin bei der Hauptverwaltung in Berlin als Vorstand zum Betriebsamt Halberstadt.

INHALT: Erfahrungen beim Anstrich des Schiffshelms Niederlinow. — Die Straßenbrücke über den Lek bei Vianen (Holland). — Höhenänderungen des Wasserspiegels und der Sohle eines Flusses infolge einer Verlängerung des Stromlaufes. — Vermischtes: Hermann Zimmermann †. — Nationale Rohstoffwirtschaft und die Deutsche Reichsbahn. — Personalmeldungen.