

## VOM BAU DER TRANSPERSISCHEN BAHN.

Von Dr.-Ing. Walter Stürzenacker, Teheran.

Übersicht. Die Verkehrsverhältnisse Persiens und die Notwendigkeit eines Eisenbahnnetzes. Der Charakter der neuen Transpersbahn. Die allgemeine Linienführung. Die Entstehung der Bahn. — Die Vorarbeiten: Linienführung im einzelnen. Die Herstellung des Kartenmaterials für die Trassierung. Die Studien für die Überschreitung des Elbursgebirges. — Der Bau der Probestrecke im Norden: Die Erdbewegungen. Die Durchlässe und Brücken. Der Oberbau. Die Bahnhofsanlagen. Der Materialtransport.

Persien ist einer der wenigen Staaten, welche nach dem Weltkrieg noch kein Eisenbahnnetz besaßen. Es soll hierbei abgesehen werden von zwei kürzeren Strecken an den Landesgrenzen; die eine hiervon ist die 147 km lange eingleisige Bahnlinie von Täbris nach Djulfa<sup>1</sup> mit dem 52 km langen Abzweig von Sufian zum Urmia-See, einer während des Krieges von den Russen erbauten Militärbahn, welche die Sowjetregierung im Jahre 1921 dem persischen Staat übertragen hat und die in der bisherigen Form nur eine verhältnismäßig geringe Leistungsfähigkeit und auch nur mäßige Bedeutung besitzt; die andere ist die von den Engländern gebaute Fortsetzung der Belutschistanbahn auf persischem Hoheitsgebiet bis nach Dusdab, welche mit 158 km Länge auch Eigentum des persischen Staates ist, jedoch noch von den Engländern betrieben wird.

Dieser Zustand ist für ein Reich, welches sowohl als Export- als auch als Importland schon immer einen nicht unbedeutenden Faktor in der Weltwirtschaft bildete und seit dem Regierungsantritt des Reza Schah Pahlevi in eine neue Aera wirtschaftlicher Entwicklung und stetig wachsender Weltgeltung eingetreten ist, auf die Dauer ein ungesunder. Ist doch die Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Erschließung und Ausbeutung der reichen Bodenschätze<sup>2</sup> sowie für die Steigerung des Absatzes der landwirtschaftlichen Produkte<sup>3</sup> die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt und für diese wieder eine unerläßliche Vorbedingung ein möglichst billiger Abtransport der Waren, also — im Falle Persiens — eine billige Beförderung von den großenteils im Innern des ausgedehnten Landes befindlichen Produktionsquellen nach den Landesgrenzen bzw. den an das persische Reich grenzenden Meeren.

Bisher vollzog sich der Warenverkehr mittels Maultier- und vor allem Kamelkarawanen. Seit dem Weltkrieg haben sich diesen als Transportmittel das Lastautomobil und in gewissem Umfange auch das Flugzeug zugesellt, und ersteres hat den Karawanen einen beträchtlichen Teil ihres bisherigen Arbeitsgebietes entzogen. Wenn dies schon sowohl hinsichtlich der Beförderungsgeschwindigkeit als auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit einen erheblichen Fortschritt bedeutete, so konnte doch die Entwicklung bei diesem Stadium nicht halt machen, denn Eisenbahntransporte stellen sich in Persien im allgemeinen etwa fünfmal billiger als die Lastautotransporte; im Winter ist der Unterschied sogar noch größer. Dieser Unterschied ist so außerordentlich, daß die maßgebenden Kreise, insbesondere der Schah selbst, sich der unerläßlichen Notwendigkeit eines Eisenbahnnetzes für die wirtschaftliche Erstarkung des Landes nicht länger verschließen konnten<sup>4</sup>. Gefördert wird übrigens diese Rentabilität einer persischen Eisenbahn u. a. durch den günstigen Umstand, daß Steinkohlen und Heizöl in hervor-

ragender Qualität im Lande selbst und überdies noch in ziemlich unmittelbarer Nähe der projektierten Stammlinie sich vorfinden.

Es ist das hohe Verdienst von Reza Schah Pahlevi, den Eisenbahnbau, und zwar schon vor seiner Thronbesteigung, in zielbewußter und großzügiger Weise in die Wege geleitet zu haben. Diese Tat ist um so höher zu bewerten, als die Herstellung eines Eisenbahnnetzes in einem von hohen Randgebirgen eingeschlossenen ausgedehnten und dünnbevölkerten Lande eine nicht gerade einfache Aufgabe ist.

Sobald der Gedanke, dem Lande die lebensnotwendige Eisenbahn zu geben und damit eine alte Lücke auszufüllen, zur Tat gereift war, war der erste Schritt in dieser Richtung, ein bestimmtes Programm festzulegen.

Die hierbei aufgetretene prinzipielle Frage nach dem Charakter der zu schaffenden Bahn wurde dahingehend entschieden, daß es eine eingleisige, normalspurige Bahn, im übrigen in allen Teilen weitgehendst nach europäischem Vorbild und dem neuesten Stand der Eisenbahntechnik werden sollte. Der ausschlaggebende Grund für die Wahl der Spurweite war, daß auch die benachbarte Türkei ein Normalspurnetz besitzt und Persien auf diesem Wege einen späteren Anschluß an das europäische Eisenbahnnetz anstrebt, während die persische Normalspureisenbahn sonst keinen unmittelbaren Anschluß an die bereits bestehenden Bahnlinien der übrigen Nachbarländer gestattet. Denn die von Belutschistan kommende Bahn nach Dusdab hat indische, die Strecke von Tiflis russische Spur, und die benachbarten Bahnen im Irak von Bagdad nach Khanikin und Basra sind Schmalspurstrecken.

Eine weitere grundlegende Frage betraf die allgemeine Linienführung. Für die Anlage des persischen Bahnnetzes war in erster Linie der Güterverkehr maßgebend, während der Personenverkehr diesem gegenüber, wenigstens vorläufig, stark in den Hintergrund tritt, wie dies aus der verhältnismäßig dünnen Besiedelung des Landes und dem Fehlen eines Fremdenverkehrs zu erklären ist. Doch ist zu erwarten, daß sich auch diese Verhältnisse nach Vorhandensein eines Eisenbahnnetzes allmählich in günstiger Weise entwickeln werden, einesteils durch die hierdurch ermöglichte Entwicklung des Fremdenverkehrs und andererseits infolge der Belebung, welche der Personenverkehr zwangsläufig durch die von der Eisenbahn ausgehende Entfaltung des Wirtschaftslebens erfahren wird.

Als Erläuterung zu der allgemeinen Linienführung muß kurz die Frage der Handelsbeziehungen Persiens gestreift werden.

Es sind zu unterscheiden:

- a) der Handel mit den unmittelbar angrenzenden Staaten Türkei, Irak und Afghanistan,
- b) der Handel mit Rußland,
- c) der Handel mit den übrigen Ländern, insbesondere den europäischen, sowie mit Britisch-Indien.

Der unter a) angeführte Handel mit den unmittelbaren Nachbarstaaten, Rußland und Indien ausgenommen, steht an Bedeutung hinter demjenigen mit dem übrigen Weltmarkt zurück. Somit trat für die Stammlinie der persischen Eisenbahn eine Aufgabe als Ostwestverbindung in den Hintergrund, obwohl, wie gezeigt werden wird, auch auf sie schon bei der Führung der Stammstrecke Rücksicht genommen worden ist. Die Entscheidung fiel zugunsten einer Nordsüdverbindung des Kaspischen Meeres mit dem Persischen Golf, welches ersteres einen wesentlichen Teil des bedeutenden Imports und Exports mit

<sup>1</sup> Die Fortsetzung führt auf russischem Gebiet weiter nach Tiflis.

<sup>2</sup> Petroleum, Kupfer, Zinn, Blei, Silber, Eisen, Kohlen usw.

<sup>3</sup> Rohtabak, Opium, getrocknete Früchte, Baumwolle, Reis, Gummitragant, Schafwolle, Darne, Felle, Teppiche usw.

<sup>4</sup> Von besonderer Wichtigkeit ist dieses Verkehrsproblem auch angesichts der wirtschaftlichen Krise, von welcher Persien im Augenblick betroffen ist.

Rußland vermittelt, während letzterer die Pforte zu fast dem gesamten übrigen Weltmarkt bildet, aus. Diese Nord-süd-Verbindung bietet auch ohne weiteres die Möglichkeit, bei einer Absatzkrise im Handelsverkehr mit Rußland für dieses Land bestimmte, aus den Nordprovinzen stammende Produkte auf den übrigen Weltmarkt zu werfen. Auf die übrigen Zusammenhänge, insbesondere auch die Bedeutung der transpersischen Bahn im Rahmen der vorderasiatischen Politik, kann hier nicht näher eingegangen werden.

Ein wichtiger Zwangspunkt für die allgemeine Linienführung war die Landeshauptstadt Teheran, deren Berührung als Residenz des Schahs, als Sitz sämtlicher Zentralbehörden und als wirtschaftlicher Brennpunkt des Reiches zum mindesten als sehr wünschenswert erschien. Damit war im wesentlichen die generelle Richtung der Stammstrecke gegeben, während bei deren weiterer Gestaltung dann teilweise schon auf spätere Erweiterungen und sonstige Belange Rücksicht genommen wurde. So bildet diese Stammstrecke der transpersischen Bahn in ihrer wahrscheinlich endgültigen Form auf ihrem nördlichen Teilstück vom Kaspischen Meer bis nach Hamadan gleichzeitig einen Bestandteil einer späteren Westostverbindung Bagdad—Kermanschah—Hamadan—Teheran—Mesched—(Kabul) und erschließt fernerhin die bedeutende Stadt Hamadan<sup>5</sup> sowie die sehr entwicklungsfähige Provinz Masanderan (s. Abb. 1).



Abb. 1. Eisenbahnkarte von Persien.

Die Anfänge der Entstehung dieser Stammlinie gehen in das Jahr 1926 zurück. Damals wurde vom Parlament ein Gesetz verabschiedet, wonach sofort mit dem Bau einer Verbindungslinie vom Kaspischen Meer zum Persischen Golf begonnen werden sollte und die Kosten hierfür vollkommen aus eigenen Mitteln, und zwar aus den Einnahmen des Tee- und Zuckermopols, bestritten werden. Nachdem das zu diesem Zwecke erfolgte Engagement einer amerikanischen Ingenieurkommission, welche die Studien für die gesamte Strecke durchführen und sowohl im Norden als auch im Süden mit dem Bau beginnen sollte, nicht zu dem erhofften Erfolg geführt hatte, hat dann die persische Regierung Ende April 1928 mit einem deutsch-amerikanischen Syndikat einen Vertrag abgeschlossen. Dieser sah vor die Durchführung der Vorarbeiten für die ganze etwa 1550 km lange Strecke vom Kaspischen Meer zum Persischen Golf über Kaswin, wozu später noch als Variante die 360 km lange direkte Verbindung Teheran—Saveh—Zamanabad hinzukam, sowie den Bau zweier Probestrecken einschließlich

<sup>5</sup> Das alte Ekbatana.

aller Materiallieferungen, der einen etwa 150 km langen in der Masanderanebene am Kaspischen Meer und der anderen etwa 250 km langen vom Golf nach Disful.

Die beiden Gruppen des zu einem Syndikat zusammengeschlossenen Vertragspartners der persischen Regierung teilten die übertragenen Arbeiten so ein, daß die deutsche Gruppe, welche unter dem Namen „Konsortium für Bauausführungen in Persien“ geht, den 80,4 km langen nördlichen Teil bis etwa 83 km nördlich von Hamadan und die andere Gruppe, aus zwei amerikanischen, einer französischen und einer englischen Gesellschaft bestehend, den südlichen Teil bis zum Persischen Golf übernahm.

Die Wahl des nördlichen Ausgangspunktes der transpersischen Bahn ist im wesentlichen zu erklären aus den vorerwähnten Umständen, wonach der nördliche Teil der Stammlinie eine ausgesprochen westöstliche Tendenz besitzt und es lohnend erschien, die besonders fruchtbare Provinz Masanderan in größerem Ausmaße zu erschließen. Es ist vorgesehen, diesen nördlichen Zielpunkt der Stammstrecke gleichermaßen wie den südlichen zu einem leistungsfähigen und modernen Umschlaghafen auszubauen, zunächst für einen jährlichen Güterumschlag von etwa 220 000 t. Für diesen neuen Hafen, der den Namen Bender-Schah<sup>6</sup> erhalten hat, ist ein geeigneter Platz in der Südostecke des Kaspischen Meeres, an der Ostküste der Bucht von Asterabad, ausersehen worden, und die Anlage eines großen Hafens bedeutet gleichzeitig die Gründung einer neuen Stadt desselben Namens, welche ebenfalls nach neuzeitlichen Gesichtspunkten angelegt werden wird.

Für die Linienführung zwischen Bender-Schah und Teheran war die günstigste Überschreitung des Elbursgebirges maßgebend. Denn der nördliche Ausgangspunkt der Bahn liegt unmittelbar am Kaspischen Meer, Teheran hingegen auf der Hochebene von Iran in etwa 1165 m Höhe über diesem Meer<sup>7</sup>, und dazwischen schiebt sich als gewaltiger Riegel das auf der von der Seeluft bespülten Nordseite zu einem großen Teil mit üppigster Vegetation bedeckte und in den hohen Lagen sowie auf dem Südrhang fast vollkommen aride Elbursgebirge, dessen Kamm durchweg höher als 3000 m ist. Eine östliche Umgehung des Elburs kam nicht in Frage, da er sich sehr weit nach Osten hin erstreckt, mit seinen Ausläufern bis zum turkmenischen Kaukasus, dem ostpersisch-russischen Grenzgebirge.

Von den verschiedenen in Frage stehenden Elbursübergängen wurde endgültig der 2213 m hohe Firuzkuh-Paß gewählt, u. a. schon deswegen, weil das Talartal, durch welches er von Norden her erreicht wird, den großen Vorteil bietet, daß in ihm auch die Hauptstraße von Masanderan nach Teheran verläuft, welche während des Bahnbaus als Zufuhrstraße für die verschiedenen Baumaterialien sehr wertvolle Dienste leisten kann. Für den rd. 100 km langen Abstieg vom Firuzkuh-Paß in das Hochland von Iran, welcher eine Höhe von 1205 m zu überwinden hat, wird das Tal des der Hochebene zufließenden Hablerud benutzt. An seinem Ausgang betritt die Bahn bei Kischlak das iranische Hochland, in dem sie nach 112 km in nordwestlicher Richtung die Hauptstadt Teheran erreicht. Für den Weg von Teheran nach Hamadan stehen, wie schon in anderem Zusammenhang erwähnt, zwei Varianten zur Erörterung. Die eine führt über das 144 km nordwestlich von Teheran gelegene Kaswin, macht also einen gewissen Umweg. Die Strecke Teheran—Kaswin bildet hierbei einen Bestandteil der in fernerer Zukunft geplanten Verbindung der beiden größten Städte Persiens, Teheran und Täbris. In Kaswin biegt die Linie nach Südwesten um und behält diese Grundrichtung bis nach Hamadan bei. Etwa 52 km hinter Kaswin verläßt sie die Ebene und steigt größtenteils im Tale des Awedj-Tschai zu dem 2368 m hohen Paß von Sultanbulag empor, mit welchem sie<sup>8</sup> das Karaghangebirge überschreitet, um dann 263 km hinter Kaswin das in 1790 m Meereshöhe gelegene Hamadan zu erreichen.

<sup>6</sup> d. h. Schah-Hafen.

<sup>7</sup> Dessen Mittelwasserspiegel 26 m unter demjenigen der Weltmeere liegt.

<sup>8</sup> In offenem Einschnitt.

Die andere Variante, welche bedeutend mehr Aussicht auf Verwirklichung hat, führt von Teheran unmittelbar in südwestlicher Richtung, ist um 119 km kürzer und durchquert leichteres Gelände. Sie läßt Hamadan westlich liegen. In diesem Falle wird diese wichtige Stadt wahrscheinlich zunächst durch eine 50 km lange Stichbahn an die Stammlinie angeschlossen werden. Hinter Hamadan verläuft die Bahn dann bis zum Ende im wesentlichen in nord-südlicher Richtung. Nach Überschreitung des südlichen Randgebirges ist bei Disful der Abstieg vom Hochland von Iran beendet und die Tiefebene erreicht. Durch diese führt sie auf 250 km Länge über Ahwas bis zu ihrem südlichen Zielpunkt, dem ebenfalls vollkommen neuen Hafen Bender-Schahpur in der Bucht von Khor-Musa am Persischen Golf.

Die transpersische Bahn mit der im vorstehenden beschriebenen Linienführung ist Flachlandbahn in den Küstengebieten, Hügellandbahn auf dem Hochland und ausgesprochene Gebirgsbahn vornehmlich bei Überschreitung der Randgebirge.

Im folgenden soll nun noch im besonderen von den Arbeiten des deutschen Konsortiums die Rede sein, zunächst von den Vorarbeiten, und zwar von der Herstellung des für die Projektierung erforderlichen Kartenmaterials. Denn infolge der Tatsache, daß eine topographische Landesvermessung in Persien noch nicht durchgeführt worden ist und nur veraltete krokierte Karten kleinen Maßstabes, worunter auch die aus den ersten Jahren dieses Jahrhunderts stammende Generalstabskarte fällt, existierten, welche keinerlei Anspruch auf Genauigkeit erheben können und bestenfalls zur allgemeinen Orientierung zu benutzen waren, mußten die für die Trassierung benötigten Schichtenpläne erst geschaffen werden.

Da der persischen Regierung sehr an einer beschleunigten Durchführung der Vorarbeiten gelegen war sowie da man sich von diesem Verfahren auch eine größere Wirtschaftlichkeit versprach und schließlich die Voraussetzungen für dessen Anwendung im allgemeinen erfüllt waren, wurde hier von der deutschen Unternehmergruppe zum erstenmal in der Geschichte des Eisenbahnbaus die Luftbildvermessung für Eisenbahnvorarbeiten angewandt. Recht gut hat sich diese Methode auf sämtlichen Gebirgsstrecken südlich des Elburspasses mit ihren scharf ausgeprägten Geländeformen und ihrem vorzugsweise ariden Charakter bewährt, und zwar sowohl in wirtschaftlicher Beziehung als auch in Hinsicht auf Genauigkeit und Schnelligkeit. Abb. 2 zeigt eine Luftbildaufnahme und Abb. 3 den entsprechenden daraus hergestellten Schichtenplan. Wo hingegen nördlich des Elburskammes die Bahn in hohem dichtem Wald mit geschlossenem Kronendach verläuft, also vor allem im unteren Teil des Talartales, kamen, zumal die Arbeiten in die Sommermonate, also in die Zeit vollkommener Belaubung fielen, nur tachymetrische Geländeaufnahmen in Frage. Außerdem wurden auch einige vollkommen ebene, offene, situationsarme Strecken auf der Hochebene terrestrisch vermessen, da hier das tachymetrische Verfahren sich so billig stellt, daß die Luftbildvermessung nicht mehr konkurrenzfähig ist.

Vor Beginn der Aufnahmevlüge wurden im Gelände Polygonzüge gelegt, welche soweit als möglich mit dem Verlauf der endgültigen Trasse übereinstimmen mußten, da sie ja als Wegweiser für das Aufnahmeflugzeug zu dienen, d. h. ihm den zu photographierenden Geländestreifen zu bezeichnen hatten. Zu letzterem Zweck wurden einzelne Punkte des Polygonzuges, und zwar in Abständen von 400 bis 500 m, als luftsichtbare Signale ausgebildet, z. B. als Kreis, in der in Abb. 4 dargestellten Form oder ähnlich. Ferner sollten die Polygonzüge Basis für die spätere Einmessung der ebenfalls luftsichtbar zu machenden Seitenpunkte sein<sup>9</sup>. Schließlich fällt den Polygonzügen auch die Aufgabe zu, als Gerippe für die Absteckung der Bahnachse zu dienen.

<sup>9</sup> Denn bekanntlich müssen bei der Auswertung für den Anschluß jedes Plattenpaares wenigstens drei Festpunkte, die nicht in einer Geraden liegen, nach Lage und Höhe bekannt sein. Die Luftsichtbarkeit dieser Seitenpunkte dient nicht dem Flugzeug, sondern lediglich dem Erkennen auf der entwickelten Platte.

Auf den Rampenstrecken war bei dem Legen der Polygonzüge, welches gewissermaßen ein erstes Trassieren im Gelände selbst darstellt, auch der Einfluß der Krümmungen und Tunnel



Abb. 2. Luftbild aus dem unteren Hablerudtal.



Abb. 3. Ausgewerteter Lageplan zu vorstehender Luftbildaufnahme.



Abb. 4. Luftsichtbarer Polygonpunkt im Talartal.

auf die Steigungsermäßigungen von vornherein mit Sorgfalt abzuschätzen, und es mußte außerdem mit Geschick von Fall zu Fall erkannt werden, ob der Polygonzug länger oder kürzer als die endgültige Bahnachse ist, damit die hierdurch bedingten Änderungen in dem Gefälle des Polygonzuges entsprechend berücksichtigt werden konnten. Durch Aufnahme einiger Streupunkte von den Instrumentenstandpunkten des Polygonzuges aus wurde in schwierigeren Abschnitten laufend mit dem Fortschreiten des Polygonzuges durch rohes Trassieren dessen Lage kontrolliert.

Die Schichtenpläne wurden für die Ebenen im Maßstab 1 : 4000 und für die Gebirgsstrecken im Maßstab 1 : 2000 benötigt. In dem verwendeten Aerokartographen hätten jedoch die Flugbilder nur bei einer Aufnahmehöhe von höchstens 1100 m direkt im Maßstab 1 : 2000 ausgewertet werden können. Da die Flughöhe über Gelände aus aufnahmetechnischen und im Hochgebirge auch aus flugtechnischen Gründen jedoch 1400 bis 2000 m betragen mußte, so konnten in dem Auswertegerät nur Pläne 1 : 4000 hergestellt werden, und diese wurden dann für die Gebirgsstrecken auf den Maßstab 1 : 2000 umpantographiert.

Die Breite des aufgenommenen und ausgewerteten Geländestreifens betrug im Durchschnitt 800 m und ließ somit der Trassierung noch reichliche Bewegungsfreiheit. Auf der Elburs-südrampe beispielsweise, wo die Bahn in der Sohle des Hablerudtals verläuft, machten sich diese verhältnismäßig breiten Aufnahmen bei der Trassierung besonders vorteilhaft bemerkbar, da sie ohne weiteres die Möglichkeit gaben, Varianten auf beiden Flußseiten zu untersuchen und zu vergleichen.

Besonders erwähnenswert sind weiterhin die Vorarbeiten für den Aufstieg zum Elbursgebirge von Norden her. Nach Durchqueren der Vorgebirgszone steht für die Überwindung eines Höhenunterschiedes von 1680 m ein Tal von nur 50 km Länge zur Verfügung, dessen Sohlengefälle nach oben stetig zunimmt bis zu dem Höchstmaß von 96<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Hieraus geht hervor, daß eine durchgehende Linienführung im Talgrund unmöglich und eine je nach der gewählten Maximalsteigung vollkommene oder zum mindesten aber teilweise künstliche Entwicklung nicht zu umgehen war. Bei einer Höchststeigung von 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> müssen sämtliche auf der westlichen Talseite zur Verfügung stehenden Seitentäler ausgefahren werden, um die erforderliche Entwicklungslänge zu schaffen. Eine solche Linie hat sich jedoch bei näherer Untersuchung als außerordentlich kostspielig erwiesen, nicht nur wegen ihrer größeren Gesamtlänge, sondern auch wegen der verhältnismäßig großen Anzahl von Tunneln, welche zu einem wesentlichen Teil durch das Wenden in den engen Seitentälern notwendig wird. Wesentlich günstiger in dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse bei Rampen mit größeren Maximalsteigungen, da diese natürlich kürzer ausfallen und außerdem auf eine große Strecke in der Talsohle verlaufen können, wodurch die Tunnelgesamtlänge erheblich beschränkt wird. Hierzu kommt noch, daß auf größere Länge die in der Talsohle gelegene, schon früher erwähnte Straße Masanderan—Teheran als unmittelbarer Zufuhrweg für die Baumaterialien benutzt werden könnte, während eine Rampenlinie mit geringerer Maximalsteigung, also stärkerer künstlicher Entwicklung, sich sehr bald hoch über die Talsohle erheben würde, so daß dann für die Materialtransporte noch Zufuhrstraßen in die Seitentäler und von diesen aus besondere Schrägaufzüge oder Bremsberge anzulegen wären. Bei den im Augenblick noch nicht vollkommen abgeschlossenen Untersuchungen über die zweckmäßigste Maximalsteigung sind Baukosten und Verkehr die beiden Faktoren, welche miteinander in Einklang zu bringen sind und zusammen ein Optimum ergeben sollen, und ein gewichtiges Wort hat daher hierbei auch die Lokomotiv- bzw. die Bremstechnik.

Die Überschreitung des Gebirges erfolgt mittels eines Scheiteltunnels<sup>10</sup>, und zwar abgesehen von der Frage der Wirtschaftlichkeit auch deswegen, weil gerade bei dem sehr exponiert

liegenden Firuskuh-Paß mit starken Schneeverwehungen gerechnet werden muß, so daß schon aus diesem Grunde ein offener Einschnitt, wie ein solcher beispielsweise bei dem Übergang über das Karaghangebirge vorgesehen wurde, nicht in Betracht kommt.

Der Abstieg zum Hochland von Iran durch das Tal des Hablerud machte keine künstliche Entwicklung erforderlich, denn hier sind der zu überwindende Höhenunterschied geringer<sup>11</sup> und gleichzeitig die zur Verfügung stehende Tallänge größer als auf der Nordseite des Elbursgebirges, so daß die Bahn durchweg in der Talsohle geführt und ihre Maximalsteigung auf 18,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub><sup>12</sup> beschränkt werden konnte. Im weiteren Verlauf der Trasse auf dem Hochland bis zum Ende des Nordabschnittes der transpersischen Bahn war, falls man die Variante Teheran—Saveh—Zamanabad als Definitivum betrachtet, die Anwendung einer höheren Steigung als 14<sup>0</sup>/<sub>100</sub> nicht mehr erforderlich.

Als durchschnittliche Bahnhofsentfernung wurde eine Distanz von 20 km gewählt. Auf den Steilrampen<sup>13</sup> ist jeweils etwa in der Mitte zwischen zwei Stationen noch eine Ruhestrecke eingeschaltet und diese sind nach Möglichkeit so gelegt worden, daß sie späterhin im Bedarfsfall auch zu Bahnhöfen ausgebaut werden können.

Zum Schluß soll noch auf den Bau der Probestrecke im Norden eingegangen werden. Sie ist auf die Länge von 131 km eine Flachlandbahn mit verhältnismäßig geringen Erdbewegungen. Charakteristisch hierfür ist die Tatsache, daß keineswegs, wie etwa in Europa, wo der Grund und Boden verhältnismäßig teuer ist, ein weitgehender Massenausgleich angestrebt wurde, sondern die Bahn hauptsächlich in den Auftrag gelegt und der hierfür erforderliche Boden zu einem wesentlichen Teil durch Seitenentnahme gewonnen worden ist. Infolgedessen traten wenig größere Längstransporte auf, und die kurzen Längs- sowie die Quertransporte wurden größtenteils mittels Tragbahnen, einem in Persien allgemein verbreiteten Transportgerät, ausgeführt. Es sind dies flache, hölzerne Platten ohne Rand und mit zwei Stielen an jedem Ende, welche von zwei Mann wie eine Sänfte getragen werden und etwa 0,03 bis 0,04 m<sup>3</sup> Boden fassen (Abb. 5). In Anbetracht der verhältnismäßig



Abb. 5. Erdarbeiten in einem Bahneinschnitt.

geringen Leistungsfähigkeit dieses einheimischen Transportmittels wurden jedoch da, wo umfangreiche Erdmassen zu bewegen waren, Schubkarren verwandt. Größere Längstransporte kamen, wie schon angedeutet, nur vereinzelt vor, so bei der Aufschüttung des Bahnhofs Bender-Schah und bei der Herstellung des Anschlußdammes zur Landungsbrücke, für welche der Boden in weiterer Entfernung gewonnen werden mußte, so daß für dessen Antransport Feldbahn unter Verwendung von Benzollokomotiven benutzt wurde.

<sup>11</sup> Da die Bahn ja nur bis zu der auf 840 m Meereshöhe gelegenen Hochebene herabsteigt.

<sup>12</sup> Diese sogar nur auf etwa 12,5% der eigentlichen Rampenstrecke.

<sup>13</sup> Elbursnordrampe sowie Karaghannord- und Karaghansüdrampe.

<sup>10</sup> Wahrscheinlich 1470 m lang.

An größeren Brücken wurden in dem ersten Bauabschnitt zwei Blechträgerbrücken von  $2 \times 21$  m bzw.  $1 \times 21$  m Stützweite (Abb. 6) sowie zwei Fachwerkbrücken von  $1 \times 36$  m bzw.  $3 \times 45$  m Stützweite (Abb. 7 und 8) erstellt. Die beiden ersteren sind Brücken mit halbversenkter Fahrbahn, die letzteren Trapez-

Beton ausgeführt (Abb. 9 und 10), die Decken der Plattendurchlässe meistens aus einbetonierten Walzträgern gebildet. Insgesamt wurden innerhalb der ersten 130 km über 19 000 m<sup>3</sup> Beton für Brücken und Durchlässe hergestellt.

Der Schotter ist in drei eigenen Schottergruben, jede mit

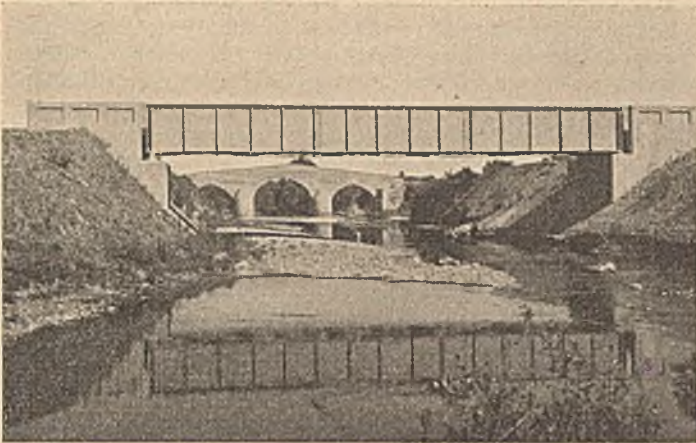


Abb. 6. Siarudbrücke mit  $1 \times 21$  m Stützweite, im Hintergrund alte Straßenbrücke.

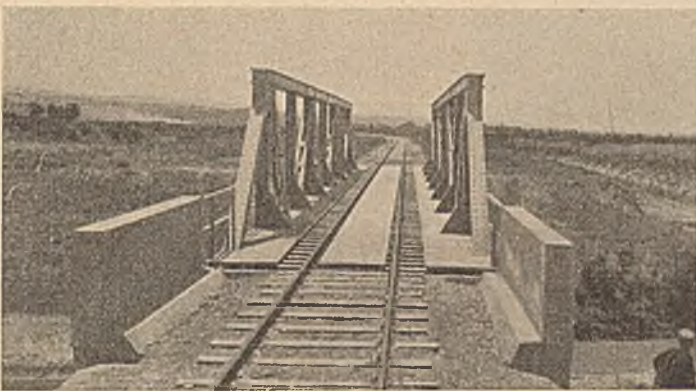


Abb. 7. Nikabrücke mit  $1 \times 36$  m Stützweite.



Abb. 8. Tadjenbrücke mit  $3 \times 45$  m Stützweite.



Abb. 9. Darkolarudbrücke in Schalung.

Vollbahnanschluß ausgestattet, gewonnen worden. Der Oberbau entspricht der russischen Type T III A mit 128 mm hohen von Rußland gelieferten Schienen. Er ist auf einer kürzeren Strecke auf aus Deutschland bezogenen eiserne Schwellen, in übrigen teils auf russischen und in der Hauptsache auf persischen Holzschnellen<sup>14</sup> verlegt. Die Weichen sind mit Ausnahme einiger im Bahnhof Bender-Schah verlegter Weichen  $1:8,5$ , solche  $1:9$  und vorläufig nur für Nahbedienung eingerichtet.



Abb. 10. Gewölbter Durchlaß.



Abb. 11. Empfangsgebäude des Bahnhofs Bender-Ghes.

träger mit tiefliegender Fahrbahn. Diese eisernen Brücken sind aus Flußstahl St 37 hergestellt und für den Lastenzug E der Deutschen Reichsbahn dimensioniert. Um während der Montage der eisernen Brücken das Vorstrecken nicht aufzuhalten, wurden zwischen Bender-Schah und Sari an diesen Brückenbaustellen zunächst hölzerne Provisorien errichtet. Sämtliche übrigen Brücken sowie die Durchlässe wurden in

Die Hochbauten der sieben Bahnhöfe mit insgesamt 67 000 m<sup>3</sup> umbautem Raum sind nach europäischen Grundsätzen projektiert und ausgeführt (Abb. 11). Die hierzu notwendigen Ziegelsteine und Dachziegel wurden zu einem großen Teil in betriebseigenen Feldbrandöfen selbst hergestellt, desgleichen

<sup>14</sup> Aus den Wäldern bei Temischan in Masanderan.

Türen, Fenster, Dachrinnen, Abfallrohre usw. in eigenen Werkstätten angefertigt.

Die Wasserversorgung des Ausgangsbahnhofs Bender-Schah erfolgt vom Gorghanfluß her vermittels einer etwa 13 km langen



Abb. 12. 1—C Heißdampflokomotive der neuen persischen Staatsbahn.



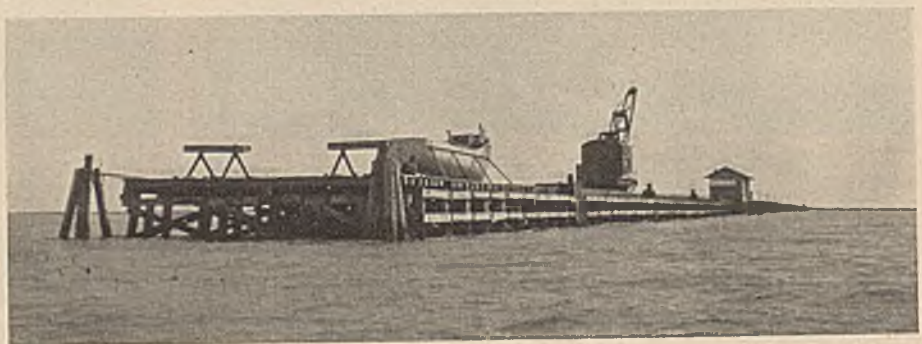
Abb. 13. Personenzug der neuen persischen Staatsbahn.

Zuleitung, zur einen Hälfte aus eisernen Muffenrohren von 125 mm lichter Durchmesser, zur anderen Hälfte aus selbst hergestellten Zementrohren 300 mm lichter Weite bestehend. Denn das Wasser wird im ersten Teil der Zuleitung auf einen etwas höher und in der Mitte zwischen dem Gorghan und Bender-Schah gelegenen Geländepunkt gedrückt, um von da mit natürlichem Gefälle dem Bahnhof zuzufließen, was sich im vorliegenden Falle als zweckmäßigste Lösung ergeben hat. Die drei übrigen mit Wasserstationen ausgestatteten Bahnhöfe Bender-Ghes, Aschraf und Sari erhalten ihr Wasser aus Brunnenanlagen unter Verwendung von Pulsometern.

Da auf der in Masanderan gelegenen Strecke der transpersischen Bahn die teilweise Verwendung von russischem Naphtha für die Lokomotivheizung rentabler ist als reine Kohlenfeuerung, wurden in Bender-Schah drei große Vorratsölbehälter mit insgesamt 1000 t Fassungsvermögen errichtet. Das Naphtha wird mittels zweier vertikaler Drillingspumpen von je 100 t stündlicher Leistung aus den an der provisorischen Landungsbrücke anlegenden Tankschiffen herausgepumpt und durch eine eiserne Rohrleitung in die oben erwähnten Reservoirs gedrückt. Zur Speisung der Lokomotiven dienen Naphthahochbehälter von je 50 m<sup>3</sup> Inhalt mit Naphthakranen auf den Bahnhöfen Bender-Schah und Sari.

Das gesamte bisher beschaffte Lokomotiv- und Wagenmaterial stammt aus deutschen Werken; es wurde in demontiertem Zustande

Abb. 15.  
Provisorische Landungsbrücke in Bender-Schah.



antransportiert und in Bender Schah endgültig zusammengebaut. Dort befindet sich eine größere, mit moderner Einrichtung ausgestattete Reparaturwerkstatt (Abb. 14).

Die Baumaterialien wurden zum Teil aus Deutschland, zum Teil aus Rußland bezogen. Bei ersteren konnte für die Nordstrecke nicht der billige Seetransport von Hamburg nach dem Persischen Golf ausgenutzt werden, da der teilweise über schlechte Straßen führende und etwa 1800 km lange Antransport quer durch Persien diesen Vorteil bei weitem aufgehoben hätte. So wurden denn diese Güter mit der Eisenbahn durch Rußland bis nach Baku und von dort mit Schiff nach Bender-Ghes bzw. Bender-Schah befördert, wo sie an der eigens für das Löschen der Schwergüter erstellten etwa 1450 m langen Landungsbrücke ausgeladen worden sind (Abb. 15). Um von den Schwierigkeiten, mit denen diese Transporte verbunden sind, einen Begriff zu geben, sei erwähnt, daß der Bahntransport sich auf eine Länge von etwa 4000 km erstreckt, daß die Güter zweimal umgeladen werden müssen, nämlich an der russischen Grenze von Normalspur auf Breitspur sowie in Baku am Kaspischen Meer von der Bahn auf Schiff, und daß an diesem Umschlagplatz nur mangelhafte Umladegeräte und vor allem auch nur geringe Tonnage zur Verfügung stehen.

Mit Rücksicht auf den vorläufig zu erwartenden nur verhältnismäßig geringen Verkehr wird die transpersische Bahn zunächst noch nicht mit Signal- und Sicherheitsanlagen ausgestattet. Doch kann sie jederzeit in dieser Richtung ergänzt werden und wird es auch, sobald hierzu ein Bedürfnis vorliegt. Aber dies wird voraussichtlich erst dann der Fall sein, wenn die Linie von Bender-Schah bis Bender-Schahpur durchgeführt ist und damit ihre eigentliche Aufgabe als transpersische Bahn übernommen hat.



Abb. 14. Lokomotivschuppen mit Reparaturwerkstatt des Bahnhofs Bender-Schah.

## LUDWIG WERDER, DER ERBAUER DES GLASPALASTES IN MÜNCHEN.

Von Dr.-Ing. E. h. Ernst Ebert, München.

Wenn ich heute vor dem Platze unseres durch den Brand seines künstlerischen Inhalts am 6. Juni 31 zerstörten Glaspalastes stehe, den ich bei meinen, durch 60 Jahre im alten Botanischen Garten ausgeführten Spaziergängen stets mit liebevoller Ehrfurcht betrachtete, so ergreift mich tiefe Wehmut, erklingt in meinem geistigen Ohr ein Lied aus alter Zeit, umweht von dem Duft der Nelken und Reseden, der Levkojen und des Goldlack. Vergegenwärtige ich mir die Vielzahl der nach der Katastrophe in wirrem Durcheinander auf- und nebeneinander liegenden zerbrochenen und verbogenen Bauteile, so kommt mir erst recht die Größe der geistigen Leistung und das überragende Genie des Konstrukteurs und Ausführenden dieses riesigen Baues — Ludwig Werder — zum Bewußtsein. Der Bau sollte nach dem Bericht der Ausstellungskommission vom Jahre 1855 nur dem Zweck der im Jahre 1854 abzuhaltenden Industrie- und Gewerbeausstellung dienen; daß er gleichwohl dann noch 76 Jahre lang stehenbleiben und für die verschiedensten Zwecke, besonders aber für die weltberühmten Kunstausstellungen Verwendung finden konnte, spricht weiter für seine Güte. Er war jedenfalls, auch wenn er zuweilen von Künstlern als „alter Kasten“ bezeichnet wurde, besser als sein Ruf und hätte bei entsprechender Beaufsichtigung und Unterhaltung wohl noch viele Jahre der Münchener Kunst, deren Aufstieg er wesentlich gefördert hat, weiter als Hort dienen können.

Von dem bauleitenden Architekten des Ausstellungsbaues — K. Oberbaurat Voit — wurde zunächst erwogen, ein Gebäude aus Holz herzustellen, doch mußte davon abgesehen werden, weil die nötigen „600 000 Fuß Hölzer“ in der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit nicht herbeigeschafft und bearbeitet werden konnten. Es blieb daher nichts anderes übrig, als einen Bau aus Eisen und Glas zu errichten. Hierfür konnte recht wohl der im Jahre 1851 erbaute Kristallpalast in London als Vorbild dienen. Am 20. August 1853 wurde, nachdem ein Teil des Botanischen Gartens trotz heftigsten Widerstandes der Verwaltung der wissenschaftlichen Sammlungen als Bauplatz gewählt war, bezüglich des Bauplanes der Beschluß gefaßt und am 29. Sept. 1853 mit dem Fabrikbesitzer Cramer-Klett in Nürnberg ein Vertrag abgeschlossen. In diesem verpflichtete sich der Fabrikherr in Übereinstimmung mit seinem technischen Fabrikleiter, Ludwig Werder, den Bau bis zum 8. Juni nächsten Jahres fertigzustellen. Er hatte innerhalb 6 Wochen vom Tag der Unterzeichnung des Vertrages seine Preisforderungen zu stellen und im Fall ihrer Beanstandung sich einem Schiedsgericht zu unterwerfen. (Nach dem Rechnungsabschluß betragen die Gesamtkosten rd. eine Million Gulden.) Um keine Zeit zu verlieren, hatte man schon vor endgültigem Abschluß dieses Akkords begonnen, die Zeichnungen herzustellen und die Materialien, den Eisenguß, das Glas usw. in einer Reihenfolge zu bestellen, daß jeden Tag nur die Stücke geliefert wurden, die zur unbehinderten Fortsetzung der Bauarbeiten nötig waren, da der Bauplatz sehr beschränkt war. Der Bau sollte dem Botanischen Garten so wenig als möglich Flächenraum entziehen; außerdem sollte auch das heute noch stehende, für die Ausstellungs-Kommission zu verwendende Gärtnerhaus erhalten werden. Der Grundriß hatte

sich außer dieser Bedingung auch der Bogenform der Sophienstraße anzupassen.

Das Hauptgebäude überdeckte bei einer Länge von 234 m, größten Breite von 82 m und größten Höhe von 25 m annähernd 11 430 m<sup>2</sup> und mit den beiden Galerien nach Abzug der 8 Stiegen, der Restauration usw. eine Ausstellungsfläche von 17 700 m<sup>2</sup>, die für höchstens 6000 Aussteller ausreichend befunden wurde. Nachdem sich aber 7000 Aussteller gemeldet hatten, mußten nachträglich noch am westlichen Ende des Hauptgebäudes ein Maschinengebäude und eine Halle für landwirtschaftliche Geräte

innerhalb 3 Wochen aus Holz angefügt werden. Hierdurch erhöhte sich die Ausstellungsfläche auf rd. 21 200 m<sup>2</sup>.

Um möglichst viel gleiche, sich wiederholende Konstruktionsteile zu erhalten, wurde die Grundrißfläche des Hauptgebäudes in 336 gleiche Quadrate von 20' (rd. 5,84 m) Seitenlänge geteilt, an deren Ecken die gußeisernen quadratischen Säulen zu stehen kamen. Die gegenseitige Verbindung und Absteifung der Säulen erfolgte in der Längs- und Querrichtung des Baues durch 5,6 m lange, 1,17 m hohe gußeiserne Gitterträger, die zugleich als Träger der beiden Galerien zu dienen hatten. Der Zwischenraum zwischen den beiden inneren Säulenreihen wurde in Dachhöhe mit 23,4 m langen, 1,33 m hohen Gitterträgern aus Guß- und Schweiß-eisen überbrückt, deren obere Gurtung rinnenförmig gestaltet war, um das Regenwasser von den auf ihnen ruhenden Satteldächern durch die Säulen abführen zu können. Über den Dächern wurden Drahtgitter zum Schutz gegen Hagelschlag angebracht.

Am 17. 10. 1853 wurde mit der Fundierung begonnen, am 18. 1. 1854 mit der Herstellung der Gerüste. Am 27. 2. 1854

konnte die erste Säule aufgestellt und am 18. 4. 1854 mit der Einglassung begonnen werden. Am 7. 6. 1854, also einen Tag vor der bedungenen Frist, war alles fertig. Diese Riesenleistung benötigte somit nur einen Zeitraum von nicht ganz 8 Monaten, zum Teil im Winter. Für die eigentliche Errichtung des Gebäudes wurden nur 100 Tage benötigt. Zu liefern waren 27 150 Ztr. Gußeisen und 3 135 Ztr. Schmiedeeisen, und zwar aus Gußeisen 1072 bis 9,5 m lange Säulenstücke, 542 Gitterträger 5,6 m lang, 37 solche 23,4 m lang, 2433 m Geländer, 78 000 Glastafeln und eine Unmenge von Holzteilen für Bodenbelag, Verschalung usw. Die Gußteile konnten nicht alle rechtzeitig von der Nürnberger Fabrik hergestellt werden, sie mußten daher zum Teil von den k. bayerischen Hütten zu Bergen und Sonthofen und von der k. württembergischen Hütte wasseralfingen geliefert werden.

Diese Aufgabe konnte nur ein Organisator und praktisch denkendes Erfindergenie von der geistigen Größe des heute nur Wenigen noch bekannten Ludwig Werder erfüllen.

Mein Vater war seit der im Jahre 1841 durch den Nürnberger Kaufmann Klett in sehr bescheidenem Umfang gegründeten Fabrik in dieser tätig. Er hatte als Werkmeister der Modellschreinerei für die Herstellung der Modelle sämtlicher Gußteile des Glaspalastes zu sorgen. Diesen Beziehungen hatte ich zu verdanken, daß ich schon in den sechziger Jahren in den Werkstätten und auf dem technischen Büro der Fabrik unter Werders Leitung arbeiten und ihm persönlich nahetreten durfte. Ich

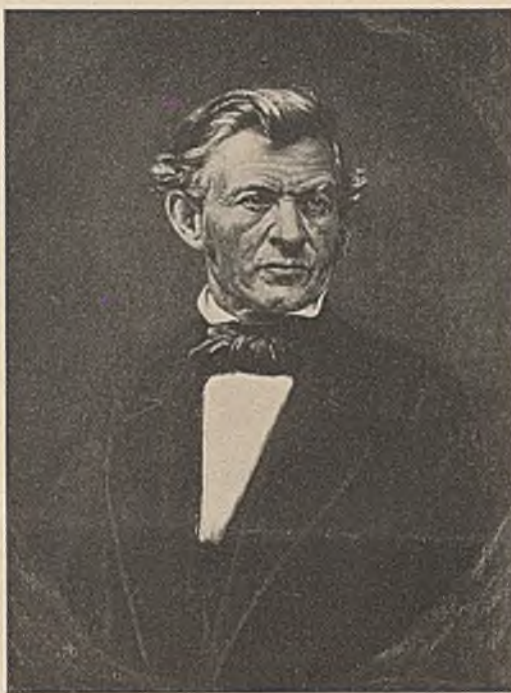


Abb. 1. Ludwig Werder.

gedenke dieser Zeit, als Grundlage meines späteren Wirkens, gerne und in dankbarem Empfinden für den großen Meister der Bau- und Maschinenteknik und fühle mich verpflichtet, aus meiner Erinnerung einiges über ihn mitzuteilen, um so mehr, als von den unter seiner Leitung arbeitenden Technikern außer mir meines Wissens nur noch ein Neunzigjähriger in Nürnberg am Leben ist.

Ludwig Werder, dessen Vater aus Küßnacht in der Schweiz stammte und nach Narva bei St. Petersburg ausgewandert war, wurde dort geboren am 17. 5. 08. Nach Ableben seiner Eltern kam er, noch nicht 9 Jahre alt, nach Küßnacht zu seinen Verwandten. Sie ließen ihn nach Besuch der Volksschule das Schlosserhandwerk erlernen. Nach Abschluß dieser Ausbildung ging er auf die übliche Wanderschaft. Dabei kam er auch nach München und arbeitete in der Turmuhrenfabrik Mannhardt, sowie in der orthopädischen Anstalt Professor Schlotthauers. Zu letzterem Zwecke mußte er sich anatomische Kenntnisse an-



Abb. 2. Der Münchener Glaspalast vor dem Brande.

eignen. Schließlich wurde er 1845 als Maschinenmeister in die Kgl. Eisenbahnwagen-Bauwerkstätte in Nürnberg aufgenommen. Doch bald schon hatte der weitblickende Cramer-Klett seine hervorragenden Leistungen erkannt und ihm die technische Leitung seiner Fabrik (der Stammfirma der jetzigen Weltfirma Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg) übertragen. Von seinem Eintritt in diese datiert der rasche Aufstieg des bisher so bescheidenen Unternehmens zu einem der größten des Kontinents. Es beschäftigte 1847, bei dem Eintritt Werders, etwas über 100 Arbeiter, nach 10 Jahren 2300 und 1870 über 4000.

Für Ludwig Werder gab es in dem damals noch in den Kinderschuhen steckenden Bau von Maschinen, Eisenkonstruktionen und Eisenbahnwagen keine Aufgabe, die er nicht in der genialsten Weise zu lösen vermochte. Er war unübertrefflich im Arbeitsmaschinenbau und bahnbrechend in der Gestaltung und Ausführung der Eisenbahnwagen. Von ihm stammt unter vielem anderen das Aufziehen der Radbandagen im warmen Zustand, die Formgebung der Achslager und der in Gesenkschmiedung hergestellten Zughaken, Puffer und Zuggestänge. Er war der Konstrukteur und Ausführende nicht nur des Glaspalastes, sondern auch der 1851/52 erbauten alten Schrennhalle in München und der nach Paulis System ausgeführten, alten, 1909 ausgewechselten eisernen Überbauten der im Jahre 1857 dem Betrieb übergebenen Isarbrücke bei Großhesselohe. Er schuf in eigener Fabrik das nach ihm benannte Gewehr, das im Kriege 1870/71 noch Verwendung fand. Die von ihm in den fünfziger Jahren erdachte und ausgeführte Materialprüfungsmaschine fand vielfach Anwendung, auch im Ausland; jene, die 1872 für die Technische Hochschule in München geliefert wurde, ist heute noch in Verwendung. Gleichzeitig errichtete Werder in Nürnberg eine Drahtstiftfabrik, in der nach seiner Idee Nägel auf kaltem Wege hergestellt wurden, die bis in die neueste Zeit in Betrieb war. Dabei fand er auch noch Zeit, nötigenfalls sich der charitativen Kleinarbeit zu widmen, indem er für verunglückte Arbeiter dem besonderen Fall angepaßte Prothesen herstellte. Und dies alles neben der technischen Leitung eines so umfangreichen Unternehmens,

Obwohl er 1873 in den Ruhestand getreten ist, hat er doch noch für seinen Sohn eine Fabrik für Herstellung von Scharnieren und feinen Schloßern in Nürnberg erbaut, die noch heute besteht. Doch kehren wir nochmals zurück zu den Leistungen, die mit der Ausführung des Glaspalastes vollbracht wurden, dessen Konstruktion und Baumaterial schon öfters zu Befürchtungen und kritischen Würdigungen Anlaß gaben. Unter anderem wird behauptet, „— daß die Katastrophe niemals den Umfang angenommen hätte, wenn der Glaspalast mit dem heute üblichen Fluß-Stahl gebaut worden wäre, selbst dann nicht, wenn ebenso wie im Jahre 1853 eine Konstruktion gewählt worden wäre,

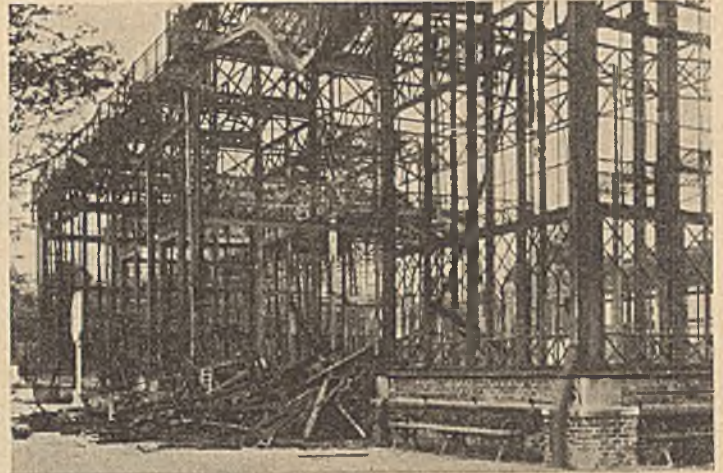


Abb. 3. Der Glaspalast nach der Katastrophe.

welche den Stahl der Einwirkung des Feuers aussetzt.“ — Hierfür fehlt jedoch der Beweis. Trotz der großen Hitze, die der Brand des Inhaltes des Glaspalastes verursachte — ist doch das Glas zum Teil zu Klumpen zusammengeschmolzen —, ist die Mehrzahl der gußeisernen Säulen und Gitterträger stehen geblieben, während die im wesentlichen aus Schweißeisen hergestellten, 25 m langen, mittleren, sehr hoch liegenden Dachträger sämtlich herabstürzten. Die durch den Brand zerbrochenen oder nachträglich umgelegten Gußeisenteile zeigten keine Verbiegungen, während alle Schweißeisenteile ein wirres Durcheinander von Verkrümmungen aufwiesen. Daß dieses Verhalten des Schweißeisens durch seine mangelnde Festigkeit gegenüber jener des heutigen Baustahls zu erklären versucht wird, ist eine Ansicht, der wohl kein Sachverständiger zustimmen kann. Wäre der Bau aus dem hochwertigsten Baustahl in neuester Art ausgeführt gewesen, aber ohne feuerbeständige Ummantelung seiner einzelnen Glieder, so hätte man sich seine nachträgliche Niederlegung, wie sie bei dem Gußeisenbau nötig war, ersparen können; er wäre sehr bald unter der Einwirkung der Gluthitze zusammengesunken.

Es ist klar, daß bei einem Bau von dem gewaltigen Umfang des Glaspalastes bei dem damaligen Stande der technischen Wissenschaften und der zur Verfügung stehenden kurzen Bauzeit Konstruktions-Anordnungen getroffen wurden, die sich mit unserem heutigen theoretischen Gewissen nicht vertragen würden. Und doch hat der Bau 77 Jahre die ihm zugemuteten Aufgaben erfüllt und allen Stürmen und Schneebelastungen getrotzt. Der gesunde praktische Blick des Erbauers hat auch hier über diese Mängel hinweggeholfen. Dabei darf man aber nicht etwa glauben, daß alles aus dem Handgelenk hergestellt wurde. Die tragenden Teile wurden alle, wenn auch in der damaligen einfachen Weise, berechnet und außerdem alle gußeisernen Gitterträger vor ihrem Einbau durch eine besondere Vorrichtung konzentriert probebelastet.

Der in seiner Arbeit ganz aufgehende Ludwig Werder hat seine Erfolge nie an die große Glocke gehängt. Er war kein Kaufmann und kein Gewaltmensch, wie so manche der heutigen



Industrie-Magnaten; er fand volle Befriedigung in dem Bestreben, immer noch Besseres zu schaffen. Sein ganzes Dasein war mit Arbeit ausgefüllt; selbst nachts ließ ihn sein reger Geist sehr oft nicht ruhen. Er hatte daher an seinem Bett eine sinnreiche Vorrichtung angebracht, um seine Gedanken sofort zu Papier bringen zu können. War eine Idee in der Werkstätte in Bearbeitung, so dachte er schon wieder daran sie durch eine bessere zu ersetzen, so daß der kaufmännisch denkende Fabrikherr manchmal zu ihm sagen mußte: „Lieber Werder, wollen wir doch zunächst die erste, fast verwirklichte Idee ausnützen und dann erst an eine neue denken.“

Von gedrungener Gestalt und sympathischem Gesichtsausdruck, war er zumeist ruhig und freundlich und stets bereit, jedermann mit Rat und Tat beizustehen. Sein Auftreten im persönlichen und Geschäftsverkehr ließ in ihm den ehemaligen Schlossergesellen nicht mehr erkennen.

1873 hatte ich die Brücken über das Pegnitztal bei Nürnberg aufzustellen, da erschien eines Tages der nun im Ruhestand lebende Werder auf seinem Spaziergang am Bauplatz und unterhielt sich, den Bau mit Interesse betrachtend, einige Zeit mit mir. Es war meine letzte Begegnung mit ihm. Am 4. August 1885 ist er in Nürnberg gestorben.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Neue größere amerikanische Brückenbauten.

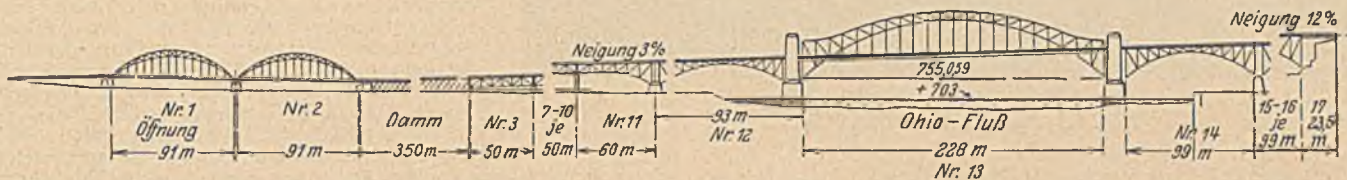


Abb. 1. McKees Rocks-Brücke, Längsschnitt.

In der Nähe von Pittsburgh sind z. Zt. vier bedeutende Brücken, drei eiserne und eine Betonbrücke, in der Ausführung. An Hand einer Veröffentlichung in Engineering News-Record, Heft 17 vom 23. April 1931 soll über zwei dieser Brücken kurz berichtet werden.

Die erste ist eine eiserne Straßenbrücke von erheblicher Länge über den Ohio-Fluß. Einen Längsschnitt dieser McKees Rocks-Brücke zeigt Abb. 1. Die Hauptöffnung über dem Strom hat eine Lichtweite von rd. 228 m, die 16 Seitenöffnungen sind zusammen nahezu 1100 m lang. An der linken Seite führen zwei Öffnungen von je rd. 91 m Spannweite über die Pittsburgh- und Eric-See-Eisenbahn. Dann folgt eine Dammstrecke von etwa 350 m, anschließend 8 Parallelträger von je rd. 50 m, 1 Balkenträger von 60 m und 1 Bogenträger von rd. 93 m. Die drei Bogen auf der rechten Seite der Hauptöffnung haben eine Spannweite von etwa 99 m, der Vollwandbalken über der letzten Öffnung Nr. 17 eine solche von 23,5 m.

Abb. 2 gibt eine Ansicht, Abb. 3 Einzelheiten der beiden linksseitigen Bogenträger. Diese wurden als Drei-Gelenkbogen aufgestellt; dabei war die Belastung des Untergurts annähernd doppelt so groß als die des Obergurts. Bei der fertigen Brücke, Zwei-Gelenkbogen mit aufgehobenem Horizontalschub, ist die Belastung beider Gurte nahezu gleich groß. Das Zugband von kastenförmigem Querschnitt und die Bogen sind aus Siliziumstahl hergestellt.

Die beweglichen Guß-Stahl-Lager wurden an den Wälzflächen, von denen die untere horizontal, die obere nach einem Radius von



Abb. 2. Ansicht der beiden linksseitigen Bogenträger.

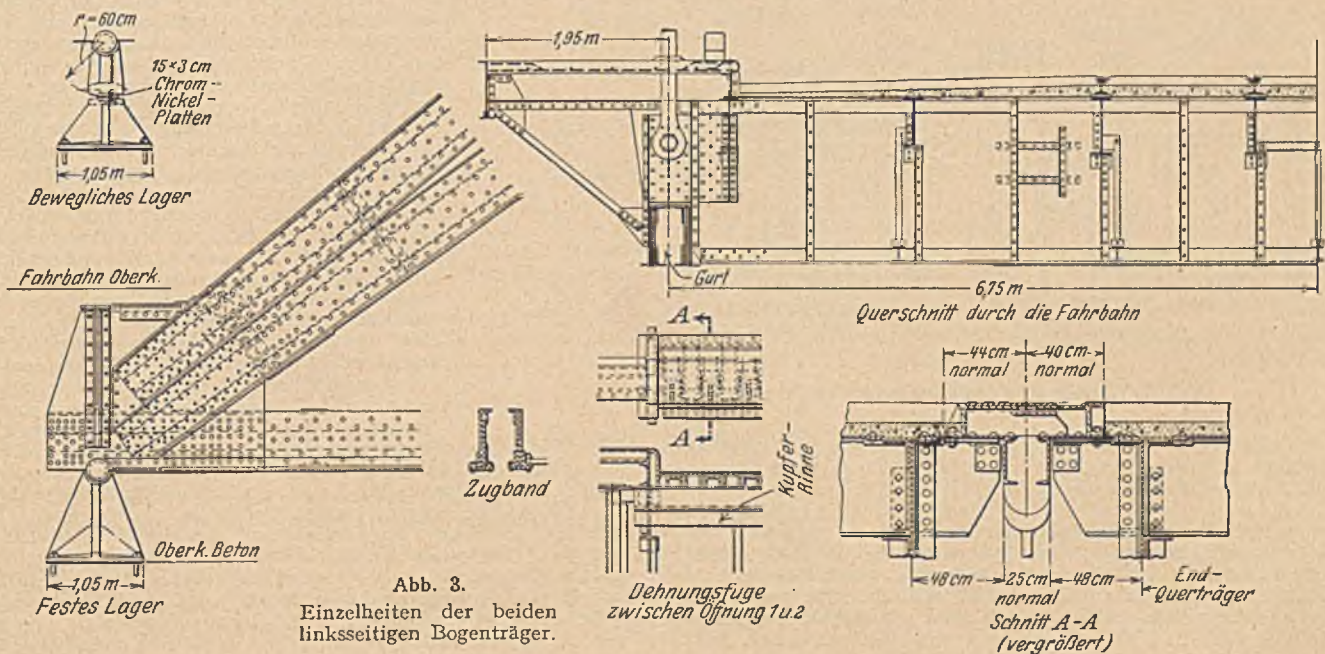


Abb. 3. Einzelheiten der beiden linksseitigen Bogenträger.

60 cm gekrümmt ist, mit Futterstücken aus Chrom-Nickel-Eisen versehen. Mit dieser Art von Lagern hatte man an anderen Brücken gute Erfahrungen gemacht.

Für die Fahrbahn wurden Buckelplatten verwendet. Infolge-



Abb. 4. Ansicht der Stromöffnung.

dessen erübrigte sich ein besonderer Windverband. Außerdem ermöglichten diese die Verlegung der Straßenbahngleise in einfachster Weise. Die Schienen liegen in trogförmigen Platten unmittelbar auf den Buckelplatten. Die Ausbildung der Dehnungsfuge zwischen den

nicht vorteilhafter gewesen wäre, an der linken Seite das Lager entsprechend tiefer zu legen und g. F. den Obergurt in der Richtung der mittleren Kurve auch an den Enden fortzuführen, darüber kann man geteilter Meinung sein. Allerdings bietet das Abschnenken den Vorteil, daß der obere Windverband bis an die Endpfosten durchgeführt werden kann. Auch im Untergurt ist ein Windverband aus gekreuzten Diagonalen angeordnet (Abb. 4), der jedoch über der Fahrbahn im Felde 2—3 links und 4—3 rechts unterbrochen werden mußte (Abb. 5, oben rechts). Hier werden die Windkräfte durch die Fahrbahn weitergeleitet. Die Hängestangen 3 links bzw. 4 rechts sind biegefest ausgebildet. An der linken Seite wird der Winddruck vom Untergurtfeld 2—3 durch die steife Hängestange 3 in das Fahrbahnfeld 2—3 und von diesem durch die Vertikale 2 in den Knotenpunkt 2 des Untergurts geleitet. Das Fahrbahngerippe hat im mittleren Teil zwischen den Knotenpunkten 5 links und 5 rechts einen gewöhnlichen Querverband; die Teile zwischen den Punkten 2 und 5 links und 3 und 5 rechts wirken dagegen als vom Untergurt des Bogens vorgestreckte Kragarme gegen seitliche Kräfte. In den Punkten A sind die verschiedenartig wirkenden Teile durch je einen längsverschieblichen Bolzen verbunden, wodurch die Querkkräfte, aber nicht die Momente aus Windbelastung aufgenommen werden (Abb. 5). Im mittleren Teil der Fahrbahn zwischen den Punkten 5 nimmt die aus Buckelplatten gebildete Fahrbahn die Windquerkräfte auf, während ein kastenförmiger Windgurt in Höhe der Unterkante Fahrbahn und in der Mittellinie der Hängestangen zur Aufnahme der Momente dient. Die Hängestangen werden aus einem zusammengesetzten Profil mit vier Winkeln gebildet. Bei den Pfosten- und Diagonalquerschnitten sind die Winkel des besseren Aussehens wegen an der Innenseite angeordnet.

Die Aufstellung des Bogens erfolgte im freien Vorbau, wobei die Kragteile mittels Augenstäbe an der Konstruktion der benachbarten Öffnung verankert wurden. Nachdem von jeder Seite sechs Felder aufgestellt waren, wurden diese Teile durch je eine eiserne Stütze abgefangen und dienen nun ihrerseits als Ankerarme für den weiteren freien Vorbau bis zum Schluß in der Mitte. Der Bogen wurde als Dreigelenkbogen aufgestellt und dann in einen Zweigelenkbogen übergeführt bei gewöhnlicher Temperatur und Eigengewicht.

Die zweite hier zu besprechende Brücke ist eine Beton-Bogenbrücke, die unmittelbar östlich von Pittsburgh im Zuge der Lincoln-Straße über das Turtle-Creek-Tal führt (Abb. 6). Die mittlere der fünf Öffnungen dieser George Westinghouse-Brücke ist 140 m, die ganze Brücke rd. 460 m lang. Neben dieser Lösung wurden noch zwei andere mit eisernem Überbau untersucht und zwar ein Gerberträger mit ungefähr den gleichen Öffnungen wie bei der Betonbrücke und ein weiterer Gerberträger mit nur drei Öffnungen, von denen die mittlere etwa 270 m lang war. Die Kosten dieser Lösungen in der angegebenen Reihenfolge ergaben sich zu 1 540 000, 1 320 000 und 1 640 000 \$. Die Betonbrücke wurde, obwohl sie nicht die billigste war, gewählt wegen der besseren architektonischen Wirkung und der geringeren Kosten für die Unterhaltung.

Die Pfeilerstellung war bedingt durch einige schlechte Stellen in dem sonst gesunden Felsen und durch die Forderung, daß die Unterschiede in der Höhenlage der Kämpfer der Haupt- und Nebenöffnungen nicht zu große Kippmomente in den Pfeilern erzeugen dürfen. Bei den Pfeilern 2 und 3 war Druckluftgründung vorgesehen. Es gelang aber die Caissons bei offener Wasserhaltung abzusenken. Abb. 7 zeigt Einzelheiten der Pfeiler, die oberhalb der Kämpfer hohl sind. Die Wandungen sind oben 45 cm, unten bis zu 1,50 m stark. Der Anlauf liegt außen, innen sind sie senkrecht.

Die 12,80 m breite Fahrbahn mit einem 2,10 m breiten ausgekragten Fußsteig an jeder Seite ist durch vier Reihen von Säulen auf den Bogen abgestützt, der aus zwei an der Außenseite der Fahrbahn liegenden, 4,25 m breiten Teilen besteht (Abb. 8). Bei der Hauptöffnung ist die Bogenstärke im Scheitel 1,50 m, an den Kämpfern 3 m. Sie wurde mit Rücksicht auf Temperatur- und Schwindspannungen möglichst klein gewählt. Während bei den meisten amerikanischen Brücken das Verhältnis von Scheitelstärke zu Spannweite etwa 1 : 50 beträgt, ist es hier geringer als 1 : 80 gewählt worden. Es ist abhängig von dem Verhältnis zwischen Pfeilhöhe

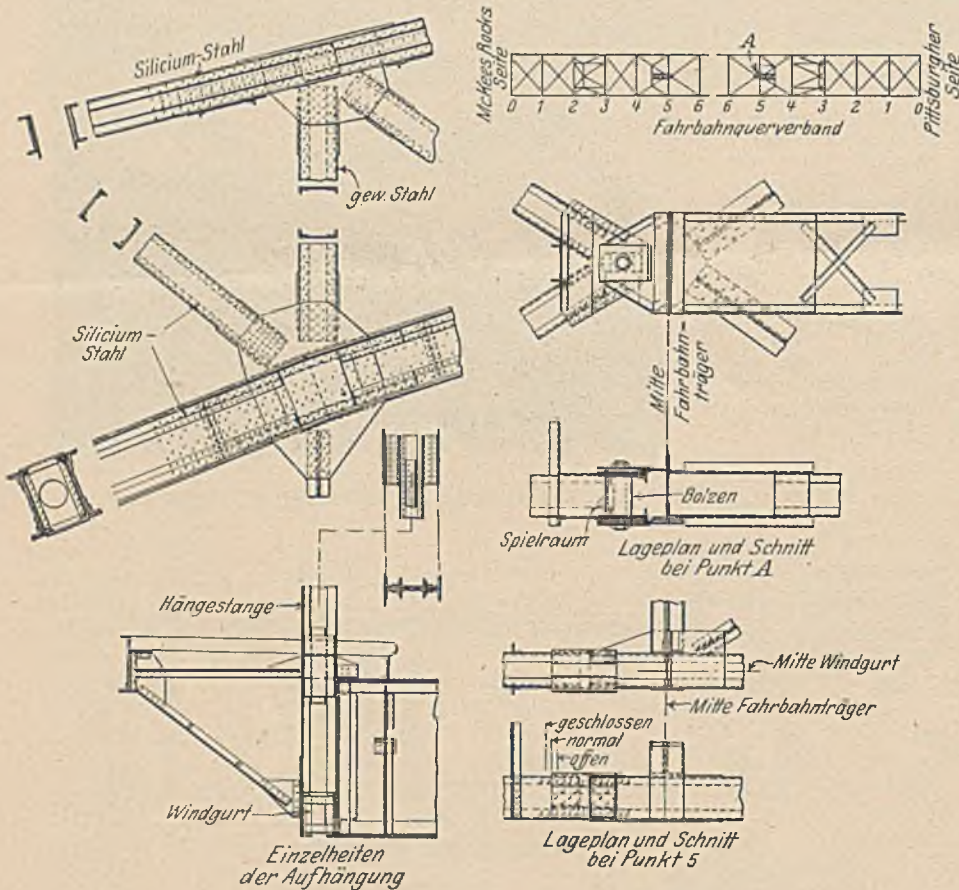


Abb. 5. Einzelheiten des Überbaues der Stromöffnung.

beiden linksseitigen Öffnungen zeigt Abb. 3 unten rechts. Die Deckplatte liegt allseitig auf und ist verhältnismäßig dünn (13 mm), so daß ein weiches Fahren gewährleistet ist.

Bei der Stromöffnung wurde großer Wert auf ein gefälliges Aussehen gelegt. Da die Fahrbahn eine Neigung von 3 % von rechts nach links erhalten mußte, durchschneidet sie die Endpfosten in verschiedener Höhe. Man suchte eine befriedigende Lösung in der Linienführung dadurch zu finden, daß man den Obergurt an den Enden aus der mittleren Kurve nach oben abschnenkte, die beiden Gurte also nach den Enden stärker auseinanderlaufen ließ. Ob es

und Spannweite. Bei Öffnungen von mehr als 30 m Länge wird mit einer gleichmäßig über die ganze Länge verteilten Verkehrs- last und einer Einzellast in ungünstigster Stellung gerechnet. Für jede der 4,25 m breiten Bogenrippen betrug die gleichmäßig verteilte Last 1450 kg/m (340 kg/m<sup>2</sup>) und die Einzellast rd. 45 t. Für

Die Säulen zwischen Fahrbahn und Bogen sind quer zur Brückennachse 60 cm stark, parallel dazu sind die kürzesten 75 cm, die längsten 1,35 m stark. Das kleinste Verhältnis von Breite zu Länge beträgt etwa 1 : 30. Die Säulen sind gegeneinander ausge- steift in Abständen von höchstens 9 m. Durch Modellversuche wurde festgestellt, daß die zwei inneren von den vier Säulen etwa 55—60 % der gesamten Last aufnehmen.

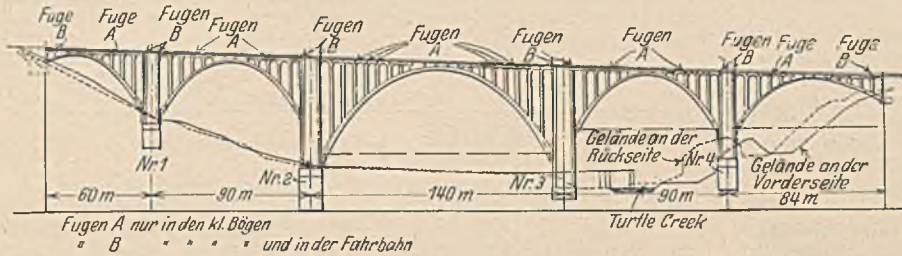


Abb. 6. George Westinghouse-Brücke, Längsschnitt.

die Berechnung der Temperaturspannungen wurde mit einem Fallen der Temperatur von 40° F (22° C) und einem Steigen von 20° F (11° C) gerechnet. Durch Modellversuche wurde festgestellt, daß durch die Steifigkeit der Fahrbahn- und Säulenkonstruktion das Bogenmoment am Kämpfer um etwa 40 % vermindert wurde. Bezogen auf die Längskräfte betrug die Verminderung nur rd. 7 %.

beiden anderen sich etwas schlossen. Bei einem zweiten Modell ohne mittlere Fugen ergaben sich für eine Temperaturänderung von 40° F Zusatzspannungen für die Säulen von etwa 7 kg/cm<sup>2</sup> und für die Träger solche von etwa 8,5 kg/cm<sup>2</sup>. Wenn auch der Einfluß einer Temperaturänderung über die ganze Kon- struktion sich nicht leicht verfolgen läßt, so wußte man doch aus Erfahrungen bei anderen Bogenbrücken, daß die größten

Der Beton der Bögen wurde in Abschnitten gegossen. Da- zwischen wurden Lücken frei gelassen, um die Durch- biegung der eisernen Lehrgerüstbögen und das Schwinden des Betons möglichst unschädlich zu machen. Jede Bogenrippe erhielt eine oben und

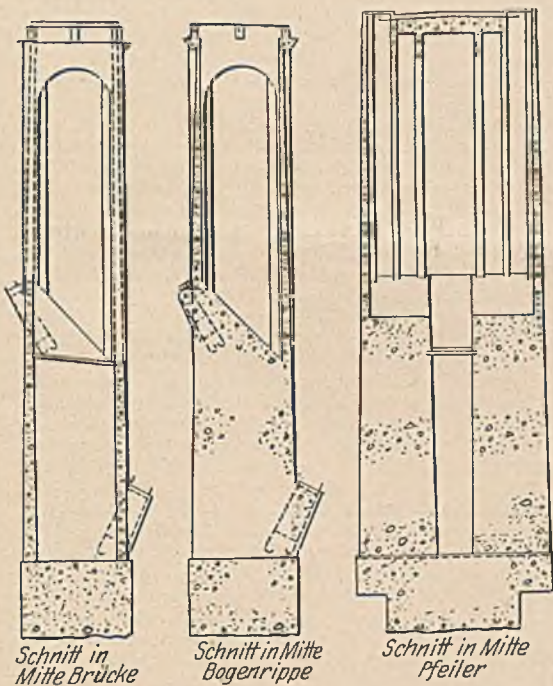


Abb. 7. Einzelheiten der Pfeiler der Hauptöffnung.

unten gleichmäßig verteilte Bewehrung aus Eisen von 32 mm<sup>2</sup> Quer- schnitt, und zwar in der Hauptöffnung 34, in den Seitenöffnungen 28 Stäbe. Die Stoßstellen liegen in den Betonierungslücken. Die Eisen wurden durch Schweißen verbunden, aber erst sieben Tage nach dem Betonieren der angrenzenden Betonabschnitte. Durch leichte eiserne Rahmen in gegenseitigem Abstand von 5 m wurden die Eisen in ihrer Lage gehalten (Abb. 8 Mitte).

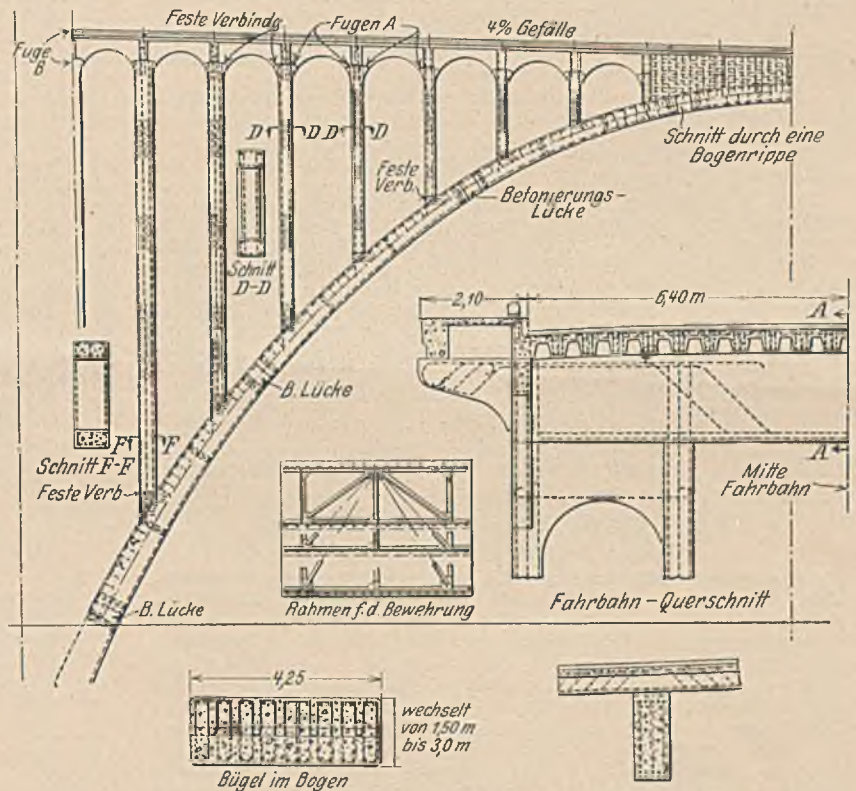


Abb. 8. Einzelheiten der Hauptöffnung.

Spannungen in der Nähe der Viertelpunkte auftreten. Quer- träger und Säulen dieser Brücke waren nachgiebig genug. Schäden waren nur bei den kleinen, die Säulen verbindenden Bögen unter der Fahrbahn zu befürchten. Über den Viertelpunkten wurden daher zwei kleine Bögen durch Dehnungsfugen von den Säulen ge- trennt. Diese vier Fugen A gehen aber nicht in der Fahrbahn durch (Abb. 8).  
Dr. Möhlmann.

VERSCHIEDENE MITTEILUNGEN.

I. Internationaler Kongreß des Internationalen Ver- bandes für Materialprüfungen in Zürich.

Vom 6. bis 12. November 1931.

Nachdem im Jahre 1927 in Fortsetzung des Internationalen Verbandes der Vorkriegszeit ein Kongreß stattfand, der zur Vorbe- reitung des neuen Internationalen Verbandes dienen sollte, wurde nunmehr unter dem Namen des neuen Internationalen Ver-

bandes für Materialprüfungen der erste Kongreß in Zürich ab- gehalten.

Insgesamt waren 34 Nationen vertreten. Die Beteiligung aus Deutschland betrug etwa 50 Teilnehmer aus allen Fachgebieten. Im allgemeinen litt der Besuch wohl unter den schwierigen wirtschaft- lichen Verhältnissen. Insbesondere vermißte man eine Reihe von amerikanischen Fachkollegen, die sonst bei diesen Tagungen anwesend waren.

Der Kongreß gliederte sich in 4 Gruppen:

In der Gruppe A wurden die Metalle besprochen, darunter insbesondere die jetzt allgemein interessierende Frage der Ermüdung.

In der zweiten Gruppe B, die sich mit nichtmetallischen, organischen Stoffen befaßte, waren neben den Gesteinen die Zemente, der Beton und Eisenbeton durch eine ganze Reihe von Berichten vertreten, die aus verschiedenen Ländern kamen.

In der Gruppe C wurden die organischen Stoffe behandelt, darunter die Frage der Bauhölzer, Asphalte und Bitumen, letztere insbesondere auf ihre Eignung im Bau- und Straßenwesen u. a. m.

Gruppe D war den Fragen von allgemeiner Bedeutung gewidmet. Hier wurden begriffliche und prüfmethodische Beziehungen zwischen Elastizität, Plastizität, Zähigkeit und Sprödigkeit neben anderen theoretischen Fragen besprochen. Außerdem die Eichung und Genauigkeit von Prüfmaschinen und deren Versuchsergebnisse.

Wenn der Unterzeichnete nach der Gruppe B, in der er selbst den Verhandlungen folgte, urteilen darf, so scheint es ihm wünschenswert, daß in Zukunft die Zahl der Referate eingeschränkt werden sollte. Von größerer Bedeutung wäre es, die zeitgemäßen Fragen stärker zu diskutieren, als es der Fall war. Es ist richtig, daß eine Aussprache nicht allzu sehr in die Breite gehen darf. Wenn jedoch gedruckte Vorberichte vorliegen, wie es auf dem Kongreß der Fall war, so könnten die 15 Minuten, die jedem Berichterstatter zum Vortrag seines Referates bewilligt wurden, zweckmäßiger für die Diskussion zur Verfügung gestellt werden.

Ferner scheint es mir nicht zweckmäßig, Fragen zu besprechen, die auch auf anderen Kongressen behandelt werden. In einer Gruppe wurden Konstruktions- und Berechnungsgrundlagen besprochen, die zweifellos besser auf dem internationalen Kongreß für Brücken- und Hochbau eingegliedert worden wären.

Bei der Fülle des Materials und bei der geringen für die Diskussion zur Verfügung stehenden Zeit ist es fraglich, ob die sachlichen Ergebnisse allen Erwartungen entsprechen.

Sehr wertvoll war die Aussprache mit Fachkollegen aus anderen Ländern zwischen den Sitzungen und bei den offiziellen festlichen Veranstaltungen.

Die Vorgänge bei dem Kongreß werden in einem besonderen Kongreßbericht veröffentlicht.

Der Kongreß stand diesmal unter dem Präsidium des bekannten französischen Fachmannes Prof. Mesnager. Das Generalsekretariat war der geschickten und tatkräftigen Leitung von Prof. Dr. h. c. Roß in Zürich anvertraut, der es in bester Weise verwaltete. Der äußere Verlauf des Kongresses kann als außerordentlich gelungen bezeichnet werden. Der schweizerische Verband für Materialprüfung der Technik, die Bundesregierung, die Kantonsregierung und die Stadt Zürich haben ihr Bestes getan, um die Teilnehmer aus aller Welt in der gastfreundlichsten Weise aufzunehmen.

Der nächste Kongreß findet auf Einladung der englischen Regierung in London im Jahre 1935 statt. E. Probst.

**Entgegnung zu dem Aufsatz „Einfache Betrachtungen über die Stärke des Erddruckes auf Stützmauern“**

von Regierungs- und Baurat Czygan in Hannover  
in Heft 32/33 dieses Jahrganges.

In dem genannten Aufsatz wurde bei der Ableitung der Erddruckgleichungen „die an sich willkürliche Annahme gemacht, daß V stets parallel zur Gleitfläche wirkt; hierbei ist natürlich vorausgesetzt, daß die Reibung zwischen Erdkörper und Wand eine solche Annahme möglich macht“.

Es ist also zu prüfen, ob die gemachte Voraussetzung mit der Wirklichkeit übereinstimmt, ob die mögliche auftretende Wandreibung ausreicht, um die gemachte Annahme zu erfüllen.

Da die angenommene Gleitfläche mit der vertikalen Wandfläche den Winkel  $\alpha$  bildet und die Kraft V parallel zur Gleitfläche angenommen wurde, muß der erforderliche Reibungswinkel zwischen Wand und Erdkörper mindestens  $\delta = (90 - \alpha)^\circ$  betragen. Für die Bestimmung von Maximum E ist der Winkel  $\alpha$  von  $0^\circ$  bis  $(90 - \varrho)^\circ$  steigend gedacht worden; der Wandreibungswinkel wurde daher abnehmend von  $90^\circ$  bis  $\varrho^\circ$  vorausgesetzt. Für die ungünstigste Gleitfläche wurde  $\alpha_m$  für trockenen Sand zu rd.  $37^\circ$  und für nassen Lehm zu  $40^\circ$  errechnet. Es wurde also ein Reibungswinkel von mindestens  $53^\circ$  bzw.  $50^\circ$  zwischen Wand und Erdkörper vorausgesetzt.

Die Abb. 1 bis 3 veranschaulichen den Einfluß der Wandreibung. Als Beispiel wurde die Wandhöhe  $h = 6\text{ m}$ ,  $\mu = 0,667$ , also  $\varrho = 33^\circ 40'$  und  $\gamma = 2000\text{ kg/m}^3$  gewählt. Der horizontal gerichtete Erddruck  $E_m$  wurde graphisch mit Hilfe der Culmannschen E-Linie ermittelt. In Abb. 1 ist die Wandreibung  $\delta = 0$  gesetzt, in Abb. 2 ist  $\delta = \varrho = 33^\circ 40'$  angenommen, während in Abb. 3 die Czygansche Voraussetzung  $\delta$  variabel  $= 90^\circ - \alpha$  (V parallel zur Gleitfläche) gemacht wurde. Die Ergebnisse sind in folgender Tafel zusammengestellt.

Abbildung	1	2	3
Wandreibungswinkel $\delta$	$0^\circ$	$33^\circ 40'$	$\delta_m = 50^\circ$
Erddruck E . . . . .	10,3 t	7,9 t	(6,6 t)

Die eingeklammerte Zahl entspricht dem Ergebnis der Czyganschen Gleichung (vergl. Tafel IV Spalte 4 des genannten Aufsatzes).

Wandreibungswinkel von  $50$  bzw.  $53^\circ$  können aber nie auftreten, wenn der innere Reibungswinkel des Bodens  $\varrho$  nur mit  $33^\circ 40'$  bzw.  $37^\circ$  angenommen wurde. Selbst dann, wenn die Reibung zwischen Wand und Erde größer sein sollte als die innere Reibung der Erde, so würde sich unmittelbar hinter der Wand im Boden eine vertikale Gleitfläche bilden, so daß die Wandreibung nie den Betrag der inneren Reibung übersteigen kann. Ja Versuche haben ergeben, daß die Wandreibung immer geringer bleibt als die innere Reibung ( $\delta = 0,5$  bis  $0,75 \varrho$ ).

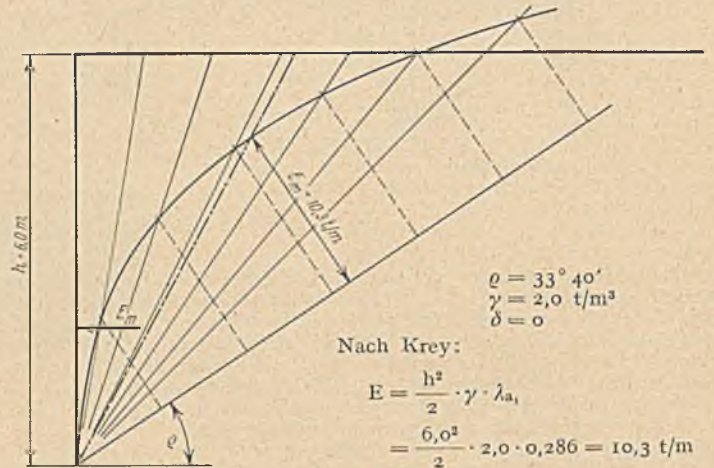


Abb. 1.

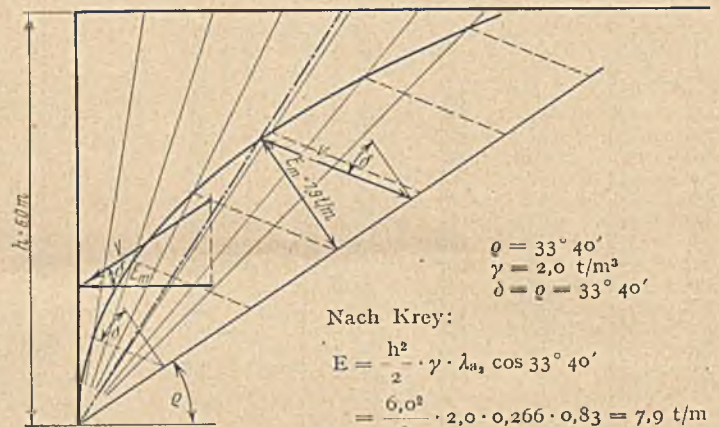


Abb. 2.

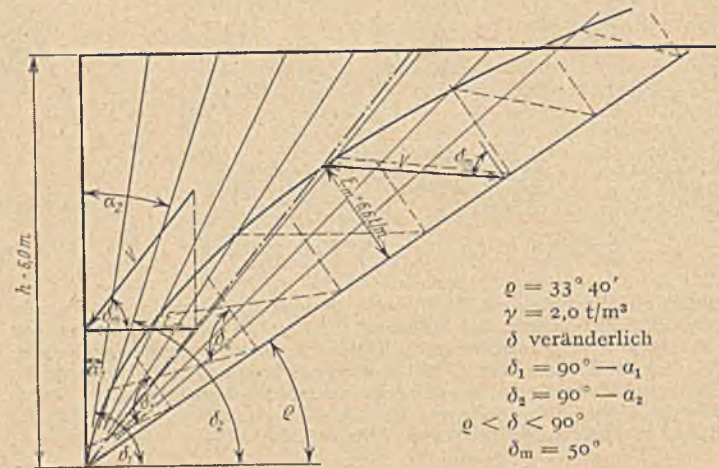


Abb. 3.

Die Czygansche Erddruckgleichung hat also viel zu hohe Wandreibungswerte zur Voraussetzung. Die Ergebnisse für E sind dementsprechend zu klein. Das gleiche gilt für die in dem genannten Aufsatz abgeleiteten Gleichungen für geböschte Geländeoberfläche. Wenn in Wirklichkeit kleinere Erddrucke gemessen werden, als sich für  $\delta = \varrho$  ergibt, so liegt das an der Kohäsion des Bodens und an den vereinfachenden Annahmen der klassischen Erddrucktheorie. Diese Abweichungen können aber nicht durch die Czyganschen Gleichungen erklärt oder bestimmt werden.

Dr.-Ing. Blum.

### Bezug der Fortdrucke des AEF.

Es ist häufig darüber geklagt worden, daß es sehr umständlich sei, die in der ETZ verstreuten Veröffentlichungen des AEF zu verfolgen. Es soll daher in Zukunft die Möglichkeit gegeben werden, „Fortdrucke“ (verbilligte Sonderdrucke) der Veröffentlichungen unentgeltlich zu beziehen. Wer an dieser Einrichtung teilnehmen will,

gebe der Geschäftsstelle Nachricht. Er erhält dann ohne weiteren Schriftwechsel Fortdrucke sämtlicher neu erscheinenden Veröffentlichungen.

Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen.

Geschäftsstelle: Elektrotechnischer Verein,  
Berlin-Charlottenburg 4, Bismarckstraße 33.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

**Großwohnungsproblem.** Der Reichsarbeitsminister hat an die Wohnungsressorts der Länder folgenden Erlaß betr. leerstehende größere Wohnungen gerichtet:

„In einer Reihe von Gemeinden, vor allem in größeren Städten, steht bereits eine erhebliche Anzahl größerer Wohnungen leer. Ihre Zahl nimmt ständig zu. Der Grund hierfür liegt einmal darin, daß sich Wohnform und Wohnsitte geändert haben und die Wohnungen als veraltet angesehen und nicht mehr begehrt werden. Ein längeres Leerstehen der Wohnungen wird schließlich in zahlreichen Fällen zu Schwierigkeiten und zu Zusammenbrüchen des Hausbesitzers führen. Diese müssen aus allgemeinen volkswirtschaftlichen Gründen soweit als irgend möglich vermieden werden. Es ist daher die Frage von Bedeutung, in welcher Weise eine Vermietung der Wohnungen erreicht werden kann. — Die Vermietung wird bei einer Reihe von Wohnungen dann möglich sein, wenn sie zu einer geringeren als der gesetzlichen Miete erfolgt. In verschiedenen Ländern ist für diesen Fall bereits eine entsprechende Ermäßigung der Hauszinssteuer vorgesehen. Ich halte diese Maßnahme für durchaus geeignet, die Vermietung zu fördern, und gestatte mir die Anregung, daß in den Ländern, in denen eine derartige Bestimmung noch nicht erlassen ist, die Frage ihrer Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit geprüft wird.

Neben einer Ermäßigung der Miete kommt vor allem auch eine Teilung der Wohnungen in Betracht. Diese ist auch bereits aus allgemeinen wohnungspolitischen Gesichtspunkten zu fördern, da durch sie kleinere Wohnungen gewonnen werden, an denen noch immer eine erhebliche Knappheit besteht. Besprechungen in meinem Ministerium mit den in Frage kommenden Verbänden haben ergeben, daß, lediglich vom technischen Standpunkt aus betrachtet, eine nicht unerhebliche Zahl von Wohnungen geteilt werden könnte. Schwierigkeiten bestehen in finanzieller Hinsicht. Der Grund liegt vor allem darin, daß vielfach für die durch Teilung entstehenden Wohnungen nur eine verhältnismäßig geringe Miete zu erzielen sein wird. Dies wird insbesondere dann gelten, wenn die eine Teilwohnung lediglich Räume nach dem Hof hat und nur durch einen Zugang vom Hof zu erreichen ist. In vielen Fällen wird daher die für die neuen Teilwohnungen zu erzielende Gesamtmiete geringer bleiben als die gesetzliche Miete der früheren Wohnung. Zu berücksichtigen ist hierbei, daß in der Regel zu den bisherigen Lasten der Wohnung die Verzinsung und Tilgung des zum Umbau erforderlichen Kapitals hinzukommt und durch die Mieten aufgebracht werden muß. Um daher die Teilung der größeren Wohnungen zu fördern, halte ich auch hier eine Ermäßigung der Hauszinssteuer für erwünscht. Bei der Verschiedenheit der Verhältnisse sehe ich davon ab, für den Umfang der Ermäßigung einen bestimmten Satz vorzuschlagen. Von Bedeutung wird vor allem sein, welche Miete für die Teilwohnung zu erzielen ist. Ich wäre dankbar, wenn die Frage der Ermäßigung der Hauszinssteuer von Ihnen geprüft und im Sinne meiner Anregung entschieden würde.

Falls es möglich sein sollte, besondere Mittel, insbesondere aus der Hauszinssteuer, für die Teilung von Wohnungen zur Verfügung zu stellen, würde ich dies begrüßen. Naturgemäß kämen solche Mittel nur für die Kosten der eigentlichen Teilung, nicht für die Kosten einer etwaigen Modernisierung der Wohnung in Frage. Diese Frage der Mittelbeschaffung beabsichtige ich auch mit den in Betracht kommenden Kreditinstituten zu erörtern, sobald die Verhältnisse des Kapitalmarktes dies zweckmäßig erscheinen lassen. Ich behalte mir insoweit weitere Nachricht vor.“

Über die Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben der Krankenversicherung im Jahre 1930 hat das Statistische Reichsamt auf Grund der Angaben von rund 890 Krankenkassen mit etwa 8,5 Mill. Versicherten neuerdings beachtliche Feststellungen veröffentlicht. Bei diesen Kassen waren auf das Mitglied berechnet die Beitrags-einnahmen im Jahre 1930 5,3% niedriger als 1929; die Gesamtausgaben haben sich um 7,5% verringert, und zwar die Krankengeldzahlungen um 22,4%, die Kosten für Arzneien um 6,5%, die Kosten für ärztliche Behandlung dagegen nur um 0,3%. Die Krankenhauspflegekosten weisen demgegenüber eine Steigerung um 6,8% auf. Mithin sind die Ausgaben für Barleistungen in der Krankenversicherung in Auswirkung der Notverordnung vom Juli 1930 erheblich zurückgegangen, während bei den Ausgaben für Sachleistungen dies nicht der Fall ist.

**Schwarzarbeiter und unzuverlässige Unternehmer im Baugewerbe.** Der Preußische Handelsminister weist in einem Erlaß an die Regierungspräsidenten darauf hin, daß nach § 35 Abs. 5 der Gewerbeordnung der Betrieb des Gewerbes als Bauunternehmer und Bauleiter sowie einzelner Zweige des Baugewerbes zu untersagen ist, wenn Tatsachen vorliegen, welche die Unzuverlässigkeit des Gewerbetreibenden dartun. Diese Vorschrift gilt nicht nur für Maurer, Zimmerer und Steinmetze, sondern auch für andere Gewerbetreibende, deren Mitwirkung bei Herstellung und Instandsetzung von Bauten in Frage kommt. Da darüber geklagt wird, daß sich vielfach ungeeignete Personen mit der Ausführung von Bauarbeiten befassen, insbesondere dann, wenn es sich um sogenannte Schwarzarbeit handelt, sind die Ortspolizeibehörden anzuweisen, die in Frage kommenden Gewerbetreibenden sorgfältig zu beobachten, neu eröffnete Betriebe und namentlich Schwarzarbeiten aller Art zu überwachen. Klagen über Unzuverlässigkeit solcher Unternehmer nachzugehen und gegebenenfalls wegen Untersagung des Gewerbebetriebes das Erforderliche zu veranlassen.

**Gegen die Errichtung innerdeutscher Wirtschaftsgrenzen und die Bevorzugung ortsansässiger Firmen bei der Vergebung von Aufträgen** hat der Reichswirtschaftsminister am 11. Juli folgendes Schreiben — III A 1164/31 — an die Länderregierungen gerichtet:

„In letzter Zeit sind mir zahlreiche Klagen über die Bestrebungen einzelner öffentlicher Beschaffungsstellen mitgeteilt worden, bei der Vergebung von Aufträgen das orts- oder bezirksansässige Gewerbe gegenüber auswärtigen Bieter in wirtschaftlich nicht zu rechtfertigender Weise zu bevorzugen. Die Berechtigung zu einer besonderen Berücksichtigung ortsansässiger Unternehmer kann nur insoweit anerkannt werden, als sie sich im Rahmen der Bestimmungen der „Verdingungsordnung für Bauleistungen“ (Teil A, § 26, 3) bewegt. Dagegen würde ein grundsätzlicher Ausschluß auswärtiger Bieter oder aber ihre Nichtberücksichtigung trotz offensichtlich günstigerer Angebote gesamtwirtschaftlich äußerst ungünstige Wirkungen haben. Ich bin der Auffassung, daß regionale Abgrenzungen, die die Einheitlichkeit des deutschen Wirtschaftsgebietes aufheben, bei Vergabungen öffentlicher Körperschaften keinesfalls Platz greifen dürfen, und daß es notwendig ist, einer derartigen Entwicklung rechtzeitig und mit Nachdruck entgegenzutreten.

Ich bitte daher ergebenst, die Beschaffungsstellen Ihres Landes noch einmal anzuweisen, bei den Vergabungen meiner Anregung entsprechend zu verfahren. Ferner wäre ich dankbar, wenn Sie im gleichen Sinne auch auf die Gemeinden und sonstige Ihrer Aufsicht unterstehenden öffentlichen Körperschaften einwirken würden.“

Der Preußische Minister für Handel und Gewerbe hat daraufhin die Behörden sämtlicher Zweige der preußischen Staatsverwaltungen in einem Runderlaß vom 29. Juli — VI 5204 Frl II 7 499 So — ersucht, bei der Vergebung von Aufträgen entsprechend der Anregung des Reichswirtschaftsministers zu verfahren. Es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß auch die übrigen Länderregierungen in gleicher Weise vorgehen, soweit dies noch nicht geschehen ist.

Die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft hat auf Grund eines Einzelfalles zur Frage der Behandlung von Zweigniederlassungen bei der Vergebung von Bauarbeiten wie folgt Stellung genommen:

„Die Vergebung von Bauleistungen im Bereich der Reichsbahnverwaltung findet nach den Vorschriften der Verdingungsordnung für Bauleistungen — VOB. — statt, nach der die öffentliche Ausschreibung die Regel bildet, so daß für die Beteiligung auswärtiger Bieter im allgemeinen keine Beschränkungen bestehen. Soweit jetzt Bauarbeiten, die als weniger dringlich zunächst zurückgestellt waren, mit Zuschüssen aus den Mitteln der kommunalen Erwerbslosenfürsorge ausgeführt werden und die Zuschußleistung davon abhängig gemacht ist, daß die Arbeiten nur an ortsansässige Unternehmer vergeben werden sollen, werden auch selbständige Zweigniederlassungen solcher Unternehmungen, deren Hauptsitz sich an einem anderen Orte befindet, als ortsansässig anzusehen sein, sofern die Niederlassungen seit längerer Zeit am Orte bestehen und im Handelsregister eingetragen sind.

Der Erlaß des Herrn Reichswirtschaftsministers vom 11. Juli 1931 — III A 1164/31 — betreffend innerdeutsche Wirtschaftsgrenzen ist allen Reichsbahndirektionen mitgeteilt und wird, soweit hier bekannt ist, auch beachtet.“

Leistungsherabsetzung in der Unfallversicherung hat nunmehr auch der Städtetag in einer Eingabe an den Reichsarbeitsminister gefordert. Die Vorschläge für Einsparungen sind im wesentlichen die gleichen geblieben wie die, welche von der Vereinigung der Arbeitgeberverbände und den bauwirtschaftlichen Verbänden in ihren Eingaben vertreten worden sind.

Zunächst wird vorgeschlagen, die sogenannten Kleinrenten, die Renten, welche für eine Minderung der Erwerbsfähigkeit um weniger als 20% gewährt werden, zu beseitigen. Zumeist sei mit solchen Kleinschäden eine Minderung des Einkommens nicht verbunden, so daß eine besondere Entschädigung nicht nötig wäre. Fast ein Drittel aller Verletztenrenten seien derartige Kleinrenten. Es müsse berücksichtigt werden, daß die Reichsversorgung für die Kriegsbeschädigten als niedrigste Rente nur eine solche von 30% vorsehen. Auch die Entschädigung der Wegeunfälle habe zu einer erheblichen Erhöhung der Unfallkosten geführt. Es müsse mindestens die Haftung der Wegeunfälle bei grober Fahrlässigkeit des Verletzten ausgeschlossen werden. Große Kosten entstanden ferner durch die vielfach grundlose Einlegung von Rechtsmitteln, die eine Überlastung der Oberversicherungsämter und des Reichsversicherungsamtes sowie der Versicherungsträger herbeiführte. Der Deutsche Städtetag beantragt, daß diejenige Partei die Kosten einer erfolglosen Berufung tragen solle, die sie eingelegt hat.

### Rechtsprechung.

Zur Haftung des Grundstückserwerbers bei der Zwangsversteigerung für die Wertzuwachssteuer. (Urteil des Preussischen Oberverwaltungsgerichts vom 19. Dezember 1930 — VII C 225/29.)

Nach der Berliner Wertzuwachssteuerordnung haftet der Erwerber des Grundstücks bei der Zwangsversteigerung für die Wertzuwachssteuer des Veräußerers bis zu einem gewissen Betrage, wenn die Zwangsversteigerung von den Beteiligten zum Zwecke der Steuerumgehung an Stelle einer freihändigen Veräußerung des Grundstücks herbeigeführt ist.

Das Oberverwaltungsgericht zieht hierbei den § 5 der Reichsabgabenordnung heran, der den Mißbrauch von Formen und Gestaltungsmöglichkeiten des bürgerlichen Rechts für das Steuerrecht unter gewissen Voraussetzungen wirkungslos macht. Zwar ist grundsätzlich in jedem Fall für die Umgehungsabsicht die Steuerbehörde beweispflichtig. Jedoch besteht eine gewisse Vermutung für die Absicht der Beteiligten, durch die Zwangsversteigerung die Steuerpflicht des Erwerbers zu umgehen. Insbesondere ist eine Klarstellung der Beziehungen des Erwerbers zum Vorbesitzer und der inneren Zusammenhänge zu verlangen, die zu einer ungewöhnlich hohen Belastung des Grundstücks zugunsten des Erstehers und zu der alsbaldigen Zwangsversteigerung des Grundstücks geführt haben.

In dem zur Entscheidung stehenden Falle hatte der Eigentümer eine kurz vorher bestellte Grundschuld sowie den Mietgenuß dem späteren Ersterher abgetreten und sich dann weiter nicht mehr um das Grundstück gekümmert. Nach Ansicht des Oberverwaltungsgerichts haben Eigentümer und Ersterher bewußt und gewollt zusammengewirkt, um das Grundstück gegen Befriedigung des Kreditbedürfnisses dem Ersterher in die Hände zu spielen. Beide haben, um eine bei einer freihändigen Veräußerung mit Sicherheit zu erwartende Heranziehung des Erwerbers zur Wertzuwachssteuer zu umgehen, den Übergang des Grundstückseigentums auf den Ersterher im Wege der Zwangsversteigerung bewirkt.

Für die Steuerberechnung maßgebend ist nicht das Meistgebot, das auf einer ungewöhnlichen Art der Preisbildung beruht, sondern der gemeine Wert.

Maschinen, die sich zunächst zur vorübergehenden Benutzung auf einem Fabrikgrundstück befinden, können Zubehör werden, sobald die Benutzung eine dauernde wird. Sie haften dann auch für die auf dem Grundstück lastenden Hypotheken. (Urteil des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 25. April 1931 — V 23/31.)

L. belastete sein ihm seit dem Jahre 1924 gehörendes Fabrikgrundstück im Jahre 1925 mit zwei Hypotheken zugunsten von B. und C. Im Jahre 1929 übereignete er eine Anzahl von Maschinen, die sich schon vor dem Jahre 1925 auf dem Fabrikgrundstück befunden hatten, sicherungshalber an K. Die Maschinen verblieben auch nach der Sicherungsübereignung zwecks Verwendung für den Fabrikbetrieb auf dem Fabrikgrundstück. Im Oktober 1929 kam das Grundstück zur Zwangsversteigerung. Der zum Teil mit seiner Hypothek ausgefallene C. suchte wegen seines Ausfalls Befriedigung aus den an K. übereigneten Maschinen, die als Grundstückszubehör nach Ansicht des C. für die Hypothek mithafteten. K. bestreitet dies und verlangt durch Klage gegen C. die Freigabe der Maschinen.

Das Reichsgericht hat mit den Vorinstanzen die Klage des K. abgewiesen. Es ist zwar zutreffend, daß die Maschinen sich bereits auf dem Grundstück befunden haben, als L. noch als Mieter des Fabrikgebäudes die Fabrik betrieb. Selbst wenn man annehmen wollte, daß L. als Mieter des Fabrikgrundstücks die dem Fabrikbetrieb ge-

widmeten Maschinen nicht zu dauernder, sondern nur zu vorübergehender Benutzung auf das Grundstück gebracht hätte, und die Maschinen gemäß § 97, Abs. 2, Satz 1, B.G.B. zunächst nicht Zubehör des Fabrikgrundstücks geworden wären, so ändern sich die Verhältnisse jedenfalls mit dem Erwerb des Eigentums am Fabrikgrundstück durch L. Die zunächst vielleicht nur zur vorübergehenden Benutzung eingebrachten Maschinen sind fortan der dauernden Benutzung auf dem Grundstück gewidmet und damit Zubehör des Fabrikgrundstücks geworden. Die im Jahre 1925 auf das Grundstück gelegten Hypotheken erstreckten sich nach § 1120 B. G. B. auch auf die Maschinen als Zubehör des belasteten Grundstücks.

Durch Übertragung an einen, wenn auch sorgfältig ausgewählten Angestellten wird der Unternehmer nicht von seiner allgemeinen Aufsichtspflicht entlastet. Diese wird durch eine umfangreiche Bautätigkeit nicht gemindert. Das Maß der Aufsicht richtet sich nicht nach der Einrichtung des Betriebes. Diese muß vielmehr umgekehrt die erforderliche Aufsicht gewährleisten. (Urteil des Reichsgerichts, IX. Zivilsenat, vom 25. Februar 1931 — IX 295/30.)

Die Firma R. hatte gelegentlich der Herstellung von zwei Eingängen für einen Untergrundbahnhof über den aufgerissenen Teil der Straße einen Notbürgersteig aus Bohlen errichtet. H. stolperte beim Überschreiten dieses Steiges über eine über die Ebene des Steiges hervorstehende Bohle und zog sich eine Verletzung des Fußgelenks zu. Die von M. gegen die Firma R. erhobene Schadensersatzklage wurde von Landgericht und Oberlandesgericht dem Grunde nach für gerechtfertigt erklärt. Die Revision der Firma R. hat das Reichsgericht aufgehoben und zurückverwiesen.

Das Reichsgericht geht zunächst von der tatsächlichen Feststellung der Vorinstanzen aus, daß die um 5 cm vorspringende Bohle, die eine Gefährdung des Fußgängerverkehrs darstellte, von einer 23 m entfernten 100-Watt-Lampe ungenügend beleuchtet und daher für M. nicht sichtbar war. Diesen trifft also kein eigenes Verschulden.

Es wird weiter davon ausgegangen, daß die Firma R. bei der Auswahl der von ihr zur Leitung und Ausführung der Arbeiten bestellten Personen, des Prokuristen W., des Bauarbeiters D., der Poliere K. und G., die im Verkehr erforderliche Sorgfalt beobachtet hat. Dies entlastet jedoch nicht die Firma R. von der ihr trotzdem obliegenden allgemeinen Aufsichtspflicht, insbesondere von ihrer Verpflichtung, die Angestellten mit den erforderlichen Anweisungen zu versehen. Diese Verpflichtung wird nicht dadurch gemindert, daß der Unternehmer eine umfangreiche Bautätigkeit entfaltet. Vielmehr hat er seine Aufsichtspflicht wegen der Ausdehnung und Vieltätigkeit einer solchen Bauverwaltung und Bautätigkeit um so sorgfältiger zu beobachten. Das Maß der Aufsicht, das der Unternehmer selbst anwenden muß, ist nicht danach zu bemessen, wie sein Betrieb eingerichtet ist. Vielmehr muß sein Betrieb so eingerichtet sein, daß die erforderliche Aufsicht gewährleistet bleibt.

In dieser Hinsicht hat die Firma R. vorgetragen, daß der „Bau“ vom Prokuristen W. persönlich geleitet und beaufsichtigt wurde. Die allgemeinen Richtlinien über die Ausführungen dieses Baues sind mit dem Inhaber der Firma R. besprochen und festgelegt worden, wobei die Ausführung im einzelnen dem Prokuristen W. oblag. Der Inhaber der Firma R. hat den Bau wiederholt besichtigt, ohne sich allerdings um jede Einzelheit zu kümmern. Er sieht sich den Bau und den Baufortschritt an und bespricht die Einzelheiten des Baues. Die Beaufsichtigung des Notsteigs, um den sich der Inhaber der Firma bei der Größe des Geschäfts nicht kümmern konnte, erfolgte durch den Prokuristen W. Der Inhaber der Firma hat genaueste Anweisungen gegeben, wie derartige Notwege und Abdeckungen vorzunehmen sind. Das Reichsgericht hält diese Darlegungen und Beweisangebote für erheblich, auf die durch die Vorinstanz im einzelnen einzugehen sein wird. Insbesondere war die Frage zu prüfen, ob die Art der Abdeckung von dem Inhaber der Firma R. als ordnungsmäßig angesehen wurde, so daß also eine etwa ausgeübte Aufsicht von ihrem Standpunkt aus hier nichts Beanstandenswertes gefunden haben würde.

Zur Gültigkeit der Freizeichnungsklauseln bei Auskunfteien. (Urteil des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 10. Juni 1931 — V 291/30.)

Die gesetzliche Haftung für Vorsatz und Fahrlässigkeit kann durch Freizeichnungsklausel vertraglich ausgeschlossen werden. Einerseits kann jedoch die Haftung wegen Vorsatz nicht im Voraus erlassen werden (§ 276, Abs. 2, B.G.B.). Andererseits ist eine Freizeichnungsklausel, die gegen die guten Sitten verstößt, nichtig (§ 138, Abs. 1, B.G.B.).

Trotzdem können nach der Eigenart des Unternehmens stichhaltige Gründe, insbesondere Verhältnisse, die sich dem Einfluß des Unternehmens entziehen, eine andere Beurteilung rechtfertigen. Dies trifft bei Auskunfteien zu. Derartige Auskünfte werden zu einem entsprechend niedrigeren Preise als Massenware gewährt und verlangt. Eine Versicherungsprämie für Fehlauskünfte, bei denen hohe Summen auf dem Spiele stehen können, wäre aus den Gebühren nicht zu erschwingen. Es sind daher in diesen Fällen Freizeichnungsklauseln trotz weitgehendsten Umfangs rechtmäßig.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

Bekanntgemachte Anmeldungen.

- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 37 vom 17. September 1931.
- Kl. 4 c, Gr. 33. B 149 565. Bamag-Meguain Akt.-Ges., Berlin NW 87. Reuchlinstr. 10—17. Verfahren zum Ausbessern der schadhafte Tassen von Gasbehältern. 18. IV. 31.
- Kl. 5 b, Gr. 41. L 77 609. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 60—92. Verfahren zum Abbau von Deckgebirgen im Streifenbau. 19. II. 31.
- Kl. 5 d, Gr. 10. D 57 715. Karl Dünkelberg, Schonnebeck b. Essen, und Walter Steinweg, Trillendorf b. Essen. Seilbahn für Abbaustrecken mit selbsttätiger Abschaltung des Antriebes. 12. II. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 4. K 115 295. Eugen Kamp, Dortmund, Markgrafestraße 35. Verfahren zur Herstellung von Schienenverbindungen. 19. VI. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 4. R 370.30. Alfred Rahlson, Berlin-Zehlendorf, Laeischer Jagdweg 29. Doppelte Kreuzungsweiche in Schleppweichenbauart. 24. X. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 33. S 87 357. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum selbsttätigen Stillsetzen von Fahrzeugen. 7. IX. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 33. S 90 624. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur selbsttätigen Zugbeeinflussung. 20. III. 29.
- Kl. 20 i, Gr. 39. B 142 882. Pierre Bouthors, Amiens, Frankreich; Vertr.: G. Bueren, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Signallvorrichtung für die Überwachung von Eisenbahnübergängen. 2. IV. 29. Frankreich 25. IV. 28.
- Kl. 20 i, Gr. 41. M 108 273. Martin Rosenfeld, Berlin W 15, Brandenburgische Straße 41, und Dénes von Mihály, Berlin-Wilmersdorf, Hildegardstr. 13 b. Einrichtung zur induktiven Beeinflussung zwischen Zug und Strecke. 12. I. 29.
- Kl. 35 b, Gr. 1. B 126.30. Adolf Bleichert & Co. Akt.-Ges., Leipzig N 22. Turmkonstruktion für Kabelkrane, Kabelbagger u. dgl. 28. VII. 30.
- Kl. 37 b, Gr. 2. I. 74.30. Otto Longworth, Bielefeld, Lastweg 7. Leichter tragfähiger Baukörper. 6. III. 30.
- Kl. 37 d, Gr. 1. D 56 250. Otto Droge, Leipzig N 22, Metzger Str. 8. Treppenstein. 25. VII. 28.
- Kl. 37 d, Gr. 4. T 120.30. Carl Trippel, Breslau 13, Kaiser-Wilhelm-Straße 124. Eisenerne Treppe. 21. III. 30.
- Kl. 37 d, Gr. 32. K 116 407. Julius Karvaly, Budapest; Vertr.: Dipl.-Ing. K. Walther, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zum Verputzen von Mauerflächen. 2. IX. 29.
- Kl. 37 f, Gr. 1. D 57 054. Bodo Rasch, Stuttgart, Paulinenstr. 3. Schwimmbecken. 20. XI. 28.
- Kl. 38 h, Gr. 2. G 73 898. Grubenholzimpregnierung G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstr. 43. Verfahren zum Konservieren von Holz. 20. VII. 28.
- Kl. 38 h, Gr. 4. H 53.30. Fa. J. Himmelsbach, Freiburg i. Br., Friedrichstr. 28. Verfahren zur Tiefkyanisierung von Hölzern. 8. X. 30.
- Kl. 80 a, Gr. 47. A 57 851. Hermann Hebing, Hervest-Dorsten, Andreasstr. 1. Verfahren zum Herstellen von mit Gewebe oder Geflecht aus Metalldraht oder ähnlichem Material armierten Asbestzementrohren. 16. V. 29.
- Kl. 80 a, Gr. 47. S 86 937. Società Anonima Stabilimenti Di Dalmine, Mailand; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Maschine zum Herstellen von Rohren aus Faserstoffen und hydraulischem Zement. 11. VIII. 28. Italien 18. VIII. 27 und 24. VII. 28.
- Kl. 80 a, Gr. 49. P 55 170. Emile Victor Preuß, Ixelles, Belgien; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. M. Wirth, Frankfurt a. M., und Dipl.-Ing. T. R. Koehnorn, Berlin SW 11. Rüttelmaschinen für plastische Massen. 30. IV. 27. Belgien 1. V. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 1. D 51 669. Svend Dyhr, Berlin-Charlottenburg, Knesebeckstr. 72/73. Verfahren zum Dichtmachen von Zementmörtel. 13. XI. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 20. Sch 92 998. Edmund Paul Schöller, Wald b. Zittau i. Sa. Verfahren zur Herstellung von Bausteinen aus ausgebrannter Braunkohlensasse und gelöschtem Kalk. 16. XI. 29.
- Kl. 80 b, Gr. 25. L 74 951. Charles Georges Jules Lefebvre, Paris, und Ernest Edouard Frédéric Berger, Fontenay s. Bois, Seine; Vertr.: Dr. K. Michaelis u. Dr. Joseph, Pat.-Anwälte, Berlin W 50. Verfahren zur Kaltherstellung eines bituminösen Gemisches für den Straßenbau. 26. IV. 29. Frankreich 25. IX. 28.
- Kl. 80 b, Gr. 25. W 78 736. Kaspar Winkler, Durmersheim, Baden. Verfahren zur Verbesserung von Asphaltmassen für Straßenbelag o. dgl. 8. III. 28.
- Kl. 84 c, Gr. 2. M 108 859. Hans Meiners, Essen-Bredene, Emdenstraße 1. Eisenerne Spundwandbohle von T-förmigem Querschnitt mit einer trapezförmigen oder ähnlichen Verstärkung ihres flanschartigen Stegendes. 22. II. 29.
- Kl. 85 c, Gr. 6. H 124 585. Dipl.-Ing. Max Hoffmann, Lübeck, Mühlenbrücke 9. Kleinklaranlage mit vorgeschalteter Trennvorrichtung. 12. XII. 29.
- Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 38 vom 24. September 1931.
- Kl. 4 c, Gr. 33. H 126 949. Dipl.-Ing. Franz Herzberg, Leisnig i. Sa., Lindenplatz 8. Glocke oder Scheibe für nasse oder wasserlose Gasbehälter; Zus. z. Anm. H 124 195. 19. V. 31.
- Kl. 19 b, Gr. 4. K 117 331. Jakob Knappich, Augsburg, Frölichstr. 8. Brause mit Vorrichtungen zum Einstellen der Sprengstärke und Sprengbreite. 5. XI. 29.
- Kl. 19 b, Gr. 6. F 66 976. Heinz Friedrich, Danzig-Langfuhr, Birkenallee 5, u. Dipl.-Ing. Friedrich Seeberg-Elverfeld, Danzig-Oliva, Friedensschluß 34; Vertr.: Dipl.-Ing. F. Neubauer, Pat.-Anw., Berlin W 9. Schneeschmelzwagen. 10. X. 28.
- Kl. 20 h, Gr. 5. D 130. Gesellschaft für Oberbauforschung und Rangiertechnik m. b. H., Berlin SW 11, Europahaus. Nachbeeinflussbarer Hemmschuh für Schienenfahrzeuge. 3. I. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 2. V 240.30. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt, Blockwerk. Stellvorrichtung, insbes. für Weichen und Signale. 20. VI. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 8. D 60 796. Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft Reichsbahnzentralamt für Bau- und Betriebstechnik, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 35/36. Kreuzungsweiche mit federnden Zungen. 2. IV. 31.
- Kl. 20 i, Gr. 39. V 26 445. Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung an eingleisigen Strecken, insbes. für Überwege; Zus. z. Pat. 511 582. 23. II. 31. Österreich 3. XII. 30.
- Kl. 20 i, Gr. 41. G 76 600. Leon Monk Gibbs, Chicago, V. St. A.; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Vorrichtung zur Wiedergabe der Bewegungen von Eisenbahnfahrzeugen über Gleissysteme. 4. VI. 29.
- Kl. 37 a, Gr. 4. D 205.30. Aloys Derr u. Karoline Weigand, geb. Steinger, München. Wand aus im Querschnitt H-förmigen Betonformstücken. 27. III. 30.
- Kl. 37 b, Gr. 3. H 109 678. Wilhelmine Laura Adele Hilger, geb. Zurhellen, Hedwig Guste Hilger u. Erika Juliane Hilger, Heidelberg, Häuserstr. 34 a. Schraubenbolzenverbindung von Holznasten mit Mastschuh. 15. I. 27.
- Kl. 37 f, Gr. 2. S 94 200. Siegerner Akt.-Ges. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweid, Kr. Siegen i. W. Silo aus Metall, insbes. für die Aufbewahrung von Futter in landwirtschaftlichen Betrieben. 2. X. 29.
- Kl. 37 f, Gr. 7. M 95 753. Emilie Mader, geb. Heinrich, Hamburg 30, Goßlerstr. 42. Hohlwand-Fachwerkbau. 13. VIII. 26.
- Kl. 80 a, Gr. 20. L 481.30. Dr.-Ing. Wilhelm Ludowici, Jockgrim i. d. Pfalz. Maschine zum Herstellen von aus verschiedenartigen Masseschichten bestehenden Bausteinen o. dgl. 17. VII. 30.
- Kl. 80 b, Gr. 21. Sch 93 108. Hugo Schwartzkopf, Berlin-Steglitz, Schloßstr. 54. Verfahren zur Herstellung gleichmäßig gebrannten Ziegeltons für die Gewinnung von Splitt als Betonzuschlag. 3. II. 31.
- Kl. 80 b, Gr. 25. H 88.30. Gerhard Hunger, Düsseldorf, Sybelstr. 41. Verfahren zur Herstellung eines kalt oder warm einzubauenden Straßenbaustoffes. 25. II. 30.
- Kl. 80 b, Gr. 25. Sch 91 819. Kurt Schreiber, Neustettin i. Pomm., Augustastr. 16. Verfahren zur Herstellung bitumengetränkter Steine aus Kalk und Sand oder ähnlichen mineralischen Stoffen für Straßenbelag. 12. X. 29.
- Kl. 80 d, Gr. 11. K 42.30. Albert König, Önsbach i. B., u. Wilhelm König, Stadelhofen i. B. Vorschubmechanismus für den Werkstücktisch an Maschinen zum Behauen (Charrieren) von Gestein mittels eines mechanisch angetriebenen schlagenden Werkzeuges. 2. XII. 30.
- Kl. 81 c, Gr. 123. G 601.30. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken 3, Graf-Johann-Str. 27—29. Seilfördereinrichtung. 18. IX. 30.
- Kl. 81 c, Gr. 125. G 396.30. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken 3, Graf-Johann-Str. 27—29. Turm für Haldendrahtseilbahnen. 19. VI. 30.
- Kl. 81 c, Gr. 126. L 430.30. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, Karlstr. 60—92. Fördergerät. 1. VII. 30.
- Kl. 82 a, Gr. 9. G 221.30. Georg Glocker, Stuttgart, Gutbrodstr. 41. Heizofen zum Austrocknen von Bauten. 13. XI. 29.
- Kl. 84 c, Gr. 2. B 143 444. Beton- und Tiefbaugesellschaft Mast m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 94. Verfahren zur Herstellung von Ortpfählen mit Klumpfüßen. 2. V. 29.
- Kl. 84 c, Gr. 2. B 54.30. Beton- und Tiefbau-Gesellschaft Mast m. b. H., Berlin SW 68, Zimmerstr. 94. Rammjungfer. 17. VI. 30.
- Kl. 84 d, Gr. 3. M 17.30. Menck & Hambrock G. m. b. H., Altona-Öttenen, Große Brunnenstr. 78. Sperrvorrichtung für den Verschluschieber eines Baggerlöffels. 26. IV. 30.

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft: Vorläufige Anweisung für Abdichtung von Ingenieurbauwerken (AIB). Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1931. Preis geheftet RM 3,60.

Nach der „Anweisung für Mörtel und Beton (AMB)“ hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft nunmehr eine vorläufige Anweisung für Abdichtung von Ingenieurbauwerken (AIB) herausgegeben, die die entwerfenden und bauausführenden Beamten über die Abdichtungsarten und ihre Anwendung sowie über die Dichtungsstoffe und ihre Prüfung unterrichten soll. In der Anweisung werden alle Ingenieurbauwerke der Reichsbahn behandelt mit Ausnahme der Dächer, Hallen und Behälter.

Bei der Herausgabe der Anweisung war der Grundgedanke maßgebend, daß die Abdichtung der Bauwerke sachgemäß und mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden muß, da die Lebensdauer und die Unterhaltungskosten der Bauten von der Güte der Abdichtung stark beeinflußt werden.

Im ersten Teil der Anweisung werden die Abdichtungsarten (Dichtungsaufstriche, Dichtungsbahnen, Oberflächentränkung, Klinkerumkleidung, Putz und Vorsatzbeton und dichter Baukörper) behandelt. Teererzeugnisse für die Dichtungsaufstriche und Dichtungsbahnen sollen erst zugelassen werden, wenn die eingeleiteten Versuche abgeschlossen sind und die Zulassung rechtfertigen.

Im zweiten praktischen Teil wird die Anwendung der Abdichtungsarten behandelt und durch zahlreiche Abbildungen erläutert. Es handelt sich dabei um die allgemeinen baulichen Anordnungen, um die Abdichtung von Fundamenten und Unterführungen im Grundwasser, von Stützmauern, Widerlagern und Pfeilern, von gewölbten Brücken und Durchlässen, von Betonbalkenbrücken, von Fahrplattentafeln eiserner Brücken und von Gebirgstunneln.

Der dritte Teil behandelt die Prüfung der Dichtungsstoffe, und zwar die Zulassungsprüfung und die Gebrauchsprüfung. Bevor ein Dichtungsstoff praktisch verwendet werden darf, muß seine allgemeine Zulassung durch das Reichsbahnzentralamt für Bau- und Betriebstechnik ausgesprochen sein. Die Gebrauchsprüfungen dienen als laufende Überwachung darüber, daß das beauftragte Werk nur Stoffe liefert, die der Zulassungsprüfung entsprechen. Die Angaben über die Gebrauchsprüfung beziehen sich auf Anstrichmittel und Klebmassen, Dichtungsbahnen und Schutzbahnen, Klinker, Hartbrandziegel und Betonplatten, Oberflächentränkmittel und Betonzusatzstoffe.

Die sorgfältig bearbeitete Anweisung will die Ingenieure über die Ausführungsweise guter Abdichtungen und über die Forderungen, die man an Dichtungsstoffe stellen muß, unterrichten, und sie wird dazu beitragen, daß die Erkenntnisse und Erfahrungen der Baupraxis auf diesem wichtigen Sondergebiet bereichert und die Reichsbahn-Bauwerke hinsichtlich ihrer Abdichtung vervollkommen werden. Die Anweisung wird allen Bauingenieuren ein willkommenes Hilfsmittel beim Entwurf und der Ausführung von Abdichtungsarbeiten sein. W. P.

Steuerratgeber für festbesoldete Angehörige akademischer Berufsgruppen. Bearbeitet von Hans Schafer. Verlag Karl Zeleny & Co., München. Preis RM 2,—.

Die große Zahl der Steuergesetze, ihre Vielgestaltigkeit und die damit verbundene Kompliziertheit gibt zu häufigen Unstimmigkeiten zwischen den Finanzbehörden und Steuerzahlern Anlaß. Um hier Abhilfe zu schaffen, erschien im Verlag Zeleny & Co. obige kleine Schrift, welche die neueste Gesetzgebung der Einkommens- und Lohnsteuer vermittelt und dabei besonders die Möglichkeiten der Steuerermäßigung und -erstattung stärker berücksichtigt. Ausführlich werden die abzugsfähigen Ausgaben behandelt und Musteranträge zur Ermäßigung der Steuer gebracht. Die Benutzung der Schrift wird durch ein Verzeichnis über Fachausdrücke im Steuerwesen und ein eingehendes Sachregister erleichtert. Prof. Wehrle.

Betonstraßenbau in Deutschland 1931. Herausgeber Dr.-Ing. Riepert, Zementverlag G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg 2 Preis RM 6,—.

Mit dem vorliegenden in sich abgeschlossenen Bande wird die Reihe der seit 1926 regelmäßig erscheinenden Jahrbücher über den Betonstraßenbau in Deutschland fortgesetzt.

Das Buch gibt auch diesmal einen schnellen und guten Überblick über die Fortschritte in der Verwendung des Betons für Straßendecken und ergänzt in sinnvoller Weise die Ausführungen der früheren Jahrgänge durch Beschreibungen, Zusammenstellungen und Tabellen aus dem Jahre 1930. Die Zementschotterstraße wird in einem besonderen Abschnitt ausführlich geschildert und gewürdigt.

Versuche mit Eisenbetonbalken zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Bewehrung gegen Schubkräfte. Sechster Teil. Ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart in den Jahren 1929 und 1930. Bericht erstattet von Otto Graf. Deutscher Ausschuss für Eisenbeton. Heft 67. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1931. Mit 78 Abb. und 14 Zusammenstellungen. Preis geheftet RM 11,40.

Das Heft enthält sämtliche Beobachtungen, Messungsergebnisse und Schlußfolgerungen der für den Deutschen Ausschuss für Eisenbeton

ausgeführten Untersuchungen über Schubbewehrungen, VI. Teil. Ein Auszug dieser Veröffentlichung ist von Prof. Graf im „Bauingenieur“, Heft 24 des laufenden Jahrganges abgedruckt. Zum sachlichen Inhalt habe ich mich an der gleichen Stelle bereits geäußert.

Die vollständige Veröffentlichung gibt mir keinen Anlaß, meine Stellungnahme zu der Untersuchung und den daraus abgeleiteten Schlußfolgerungen zu ändern.

Es möge wiederholt erwähnt werden, daß die Darstellung der zahlreichen Ergebnisse in der Form nichts zu wünschen übrig läßt. E. P.

Versuche mit stahlbewehrten Balken, ausgeführt im Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem und im Versuchs- und Materialprüfungsamt a. d. Techn. Hochschule Dresden in den Jahren 1927 und 1928. Bericht erstattet von Prof. H. Burchartz, Prof. Dipl.-Ing. L. Krüger, Berlin-Dahlem, Prof. Dr.-Ing. W. Gehler, Reg.-Rat Dipl.-Ing. H. Amos, Dresden. Deutscher Ausschuss für Eisenbeton Heft 66. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 1931. Preis geheftet RM 12,—.

Die Bedeutung von hochwertigem Stahl für den Eisenbetonbau zu klären, ist eine dringende Aufgabe. Mit der vorstehenden Arbeit, die im Auftrag des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton in Dahlem und in Dresden durchgeführt wurde, ist ein erster Schritt getan.

Die Dahlemer Untersuchungen wurden mit rechteckigen, die Dresdener Untersuchungen mit T-förmigen Querschnitten bei einer Spannweite von je 3 m durchgeführt. Die Einzelheiten der Versuchsdurchführung, die im wesentlichen in derselben Weise wie bei ähnlichen bisherigen Untersuchungen erfolgt ist, mögen an dieser Stelle nicht näher erläutert werden.

Von Interesse sind die Ergebnisse, die diesmal etwas Selbstverständliches ausdrücken, daß die Bruchlast der geprüften Balken durch die Höhe der Streckgrenze des verwendeten Bewehrungsstahls bestimmt wird. Die Balken waren so dimensioniert, daß dieser Fall eintreten mußte. Aus diesem Grunde erklärt sich auch, daß die Druckfestigkeit des Betons ohne Einfluß auf die Bruchlast bleibt.

Weiter ergibt sich aus den Untersuchungen die bereits bekannte Tatsache, daß die Ribbildung durch die verschiedenen Betonarten nur in einem Fall beeinflußt wird, bei dem ein hochwertiger Zement verwendet wurde.

Als schließliches wesentliches Ergebnis wird festgestellt, daß die mit hochwertigem Baustahl St. 48 bewehrten Balken, die selbstverständlich einen geringeren Eisenquerschnitt hatten, größere Durchbiegungen als die mit St. 37 bewehrten Balken aufweisen. E. P.

Vorläufiges Merkblatt für den Bau von Teerstraßendecken. Verlag der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, Berlin-Charlottenburg 2, Knesebeckstr. 30. Preis RM —,20.

Die Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau hat die Reihe ihrer Veröffentlichungen durch ein „Vorläufiges Merkblatt für den Bau von Teerstraßendecken“, ausgearbeitet vom Ausschuss „Teerstraßen“, erweitert. Das Merkblatt enthält wichtige Angaben über Art, Beschaffenheit und Eigenschaften der im Teerstraßenbau verwendeten Baustoffe sowie über die Zusammensetzung der Materialien und die Ausführung der verschiedenen Teerstraßenbauverfahren.

## Neuerscheinungen.

Über den Spannungszustand und die Festigkeit von Kehlnähten. 33 Seiten mit 50 Abbildungen.

Über die Wirkung von Blasen und Kerben von autogen und elektrisch geschweißten Nähten. 15 Seiten mit 19 Abbildungen. Von E. Höhn, Oberingenieur des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern, Zurich. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G., Braunschweig 1931. Preis RM. 2,—.

Merkblatt für Technisch-Wissenschaftliche Veröffentlichungen. Herausgegeben vom Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, Berlin NW 7, Ingenieurhaus. 3. Auflage, Juli 1931. Preis RM. 0.15.

Das neue Wien. Ein Album mit Plan. Herausgegeben von der Fremdenverkehrskommission der Bundesländer Wien und Niederösterreich, Wien VII, Mariahilferstr. 2. Preis S 4.—.

„Zenith“. Neue Baustoffe. Von Schlesische Portland-Zement-Industrie A.-G. Oppeln O./S. Mit 54 Abb., vielen Tabellen, Diagrammen und Tafeln. 1931. (Selbstverlag der Gesellschaft.) 102 S. 4°.

Die lebendige Stadt. Zweimonatsschrift der Stadt Mannheim. 3. Jahrgang 1931/32. 2. und 3. Heft. Herausgegeben unter Mitarbeit von Dr. Bartsch, Prof. Dr. Blaustein, Dr. Eppstein, Dr. Fraenger, Dr. Hartlaub, Intendant Maisch, Prof. Dr. Schott, Prof. Dr. Tuckermann, Prof. Dr. Walter und Oberbaudirektor Zizler durch Dr. Strübing. Verlag J. Bensheimer, Mannheim. 6 Hefte im Jahr RM 5.—, Einzelheft RM 1.—.