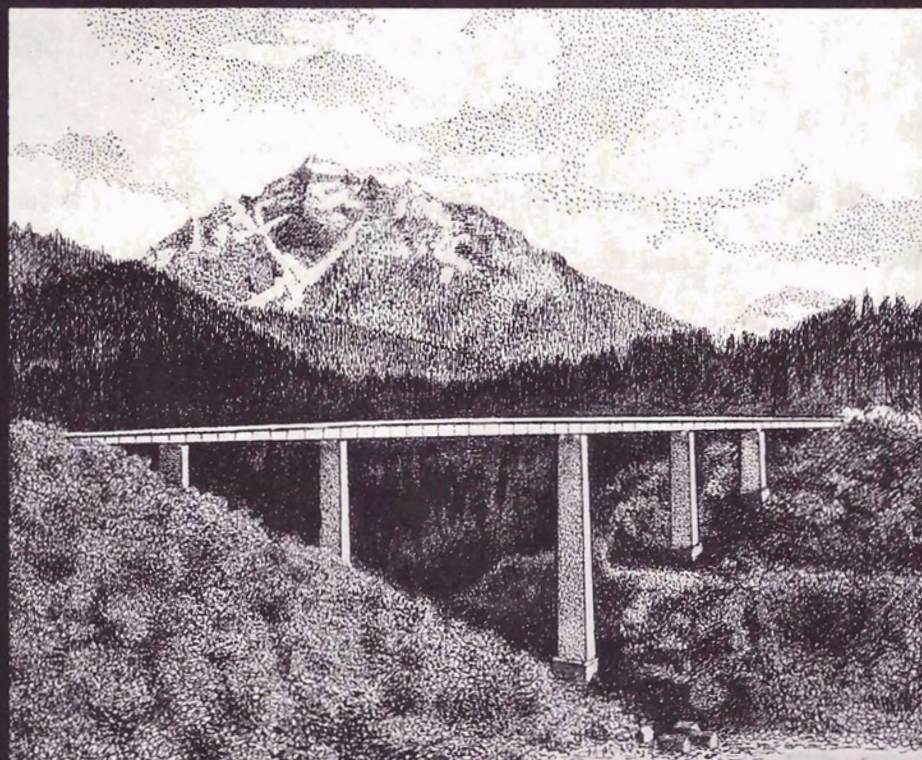


ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN STAHLBAUVERBANDES



Stahlbau
Kundschau

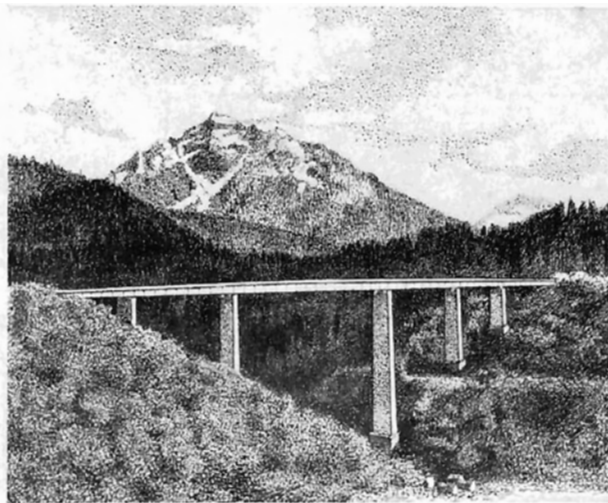
5. Jahrgang
Heft 2 / 1959

Inhalt

Gedanken über Studium, Tätigkeit und Wesen des Ingenieurs (Prof. Dr.-Ing. Dr. techn. h. c. K. Sattler)	Seite 1
Europa-Brücke, Ergebnis der öffentlichen Anbotsausschreibung (Oberbaurat Dipl.-Ing. J. Gruber)	Seite 6
Brückenerneuerungen im Bereich der Bundesbahndirektion Linz (Oberbaurat Dipl.-Ing. W. Haager)	Seite 21
Gichtgasleitung mit bedeutenden Stützweiten (Dipl.-Ing. U. Hiemesch und Dipl.-Ing. G. Feder)	Seite 39
Extracts	Seite 44

Contents

Thoughts on the Studies, Activities and the Nature of the Engineer (Prof. Dr.-Ing. Dr. techn. h. c. K. Sattler) .	Page 1
Europa-Brücke, Result of the Public Competition (Oberbaurat Dipl.-Ing. J. Gruber)	Page 6
Renovations of Bridges in the Range of the Austrian Federal Railway Management Linz (Oberbaurat Dipl.-Ing. W. Haager)	Page 21
Blast Furnace Gas Main with Considerable Spans (Dipl.-Ing. U. Hiemesch and Dipl.-Ing. G. Feder)	Page 39
Extracts	Page 44



Europabrücke (Modell)

Stahlbau

Kundschaun

Zeitschrift des Österreichischen Stahlbauverbandes

5. Jahrgang

Heft 2 – 1959

Gedanken über Studium, Tätigkeit und Wesen des Ingenieurs

Von Prof. Dr.-Ing. Dr. techn. h. c. Konrad Sattler, Berlin *)

Magnifizienz! Spektabilitäten!

Ich danke Ihnen allen für die große Ehre, die Sie mir durch Ihre Anwesenheit bezeigen.

In tiefer Bewegung kommt es aus meinem Herzen:

„Dich, teure Halle, seh' ich wieder,
Sei mir begrüßt, geliebter Raum!“

Zum dritten Male stehe ich hier in der Aula unter dem Marmorstandbild dieses einsamen Monarchen aus einer scheinbar unendlich fernen Zeit voll Glanz und Tragik, in der ich noch geboren wurde, um an dieser Stelle vom Rektor und einem Hohen Kollegium Anerkennung und Auszeichnung entgegenzunehmen.

Beim ersten Male war es anlässlich der Verleihung des Titels Diplom-Ingenieur, als Lohn für ein hartes, aber frohes und glückliches Studium.

Hart, weil unsere Lehrer viel von uns verlangten und die Zeit nach dem ersten Weltkrieg nicht die rosigste war, froh, weil eine schöne Kameradschaft in den Hör- und Zeichensälen dieser Hohen Schule herrschte, und glücklich, da wir von ausgezeichneten Lehrern – gerade in der Zeit unserer größten geistigen Empfänglichkeit – geleitet wurden. Diese konnten in die durch Erbe, Tradition und ausgezeichnete Oberschule vorbereitete, aber noch brach liegende Ackerkrume die Saat für eine spätere Ernte legen.

Ich denke an die ersten Vorlesungen bei Baule und Schüssler, bei Kohlrausch und Federhofer und anderen mehr, denen wir mit kaum stillbarem Wissensdurst folgten. Diese Mathematik und Mechanik waren für uns keine graue Theorie, nein, das strömende Leben dünkten sie uns, das durch kühne Gesetze gebannt werden konnte. Wie klar schien uns in den ersten Jahren alles! Und dann kam das Fachstudium mit den Zweifeln an Theorie und Praxis, denn bald mußten wir spüren, daß sowohl die Voraussetzungen einer Theorie falsch sein konnten als auch

die Überlieferungen oder Auslegungen von Erfahrungen.

Und es waren wieder große und gütige Männer, die die Schwankenden und Zweifelnden zur Hand nahmen und sie durch manches Gestrüpp und Dornen bergan führten. Bergan ging es, das merkten wir wohl, einmal daran, daß es Mühe machte, und zum anderen, daß der Blick weiter wurde. Von manchem winzig kleinen Hügel konnten wir dann in Niederungen schauen, in denen wir gerade noch gewandelt waren. Die Namen dieser Männer, der gewissenhaften Lehrer Postuvantschitsch und Klingatsch, der genialen Theoretiker Leitz und Neukirch, der erfahrenen Praktiker Bortsch und Kapsch u. a. m. sind schon längst mit goldenen Lettern in das Buch dieser Hohen Schule eingetragen.

Allen Lehrern dieser Studienzeit, den Vermittlern von Wissen aus vergangener Zeit zum Heute, werde ich zeitlebens zutiefst verbunden bleiben, und ihnen gebühren auch die ersten und schönsten Blumen aus dem Kranze, den Spektabilität mir heute gewunden haben.

Jeder, der im Leben eines Menschen forscht, wird bald erkennen, von wie maßgebendem Einfluß das Erbe ist, das er von seinen Ahnen übernommen!

Ich will hier Persönliches nur kurz und unvollständig streifen. Vor etwa 80 Jahren wurde mein Großvater, gebürtig aus der Gegend bei Reichenberg und seines Zeichens ein ehrsamer Nagelschmied, in Köflach sesshaft, nachdem er nach damaligem Handwerkerbrauch durch weite Teile Europas gewalzt war. Seine große konstruktive Begabung hatte zur Folge, daß er in der Schraubenfabrik Brevillier und Urban in Gradenberg Werkmeister wurde und schließlich den ganzen technischen Betrieb leitete. Bald wurden Schmiedepressen und Öfen an vielen Orten der Österreichisch-Ungarischen Monarchie nach seinen Plänen und Angaben gebaut. Nach seinen Erzählungen war es vielleicht der schönste Tag

*) Ansprache an der Technischen Hochschule Graz am 18. März 1959.

in seinem technischen Leben, als er ein Billet erster Klasse nach Oswicim in Galizien erhielt, mit der Bitte, dort Pressen und Ofen einzurichten.

Vielleicht liegt in dem Notizbuch meines Großvaters, das die Kinderaugen voll Staunen sahen und das gefüllt war mit wie gestochenen Skizzen und unverständlichen Zahlen, meine große Vorliebe zur Konstruktion – auch zur ganz einfachen – begründet. Meinem Vater aber, dem von seinem Beruf voll erfüllten Lehrer, danke ich einmal für das Erbe in theoretisch-pädagogischer Hinsicht, zum anderen aber auch für die Erfüllung meines Wunsches, Ingenieur werden zu dürfen. Für die Opfer, die er und meine Mutter dafür brachten, gebühren ihnen ebenfalls viele Blüten aus meinem Kranze.

Heute haben sich die Verhältnisse in dieser Hinsicht, nämlich in bezug auf den maßgeblichen Einfluß der Eltern auf die Erziehung ihrer Kinder, verschiedentlich in der Welt stark geändert. Was den Sektor der Studenten der Hochschulen betrifft, so muß der Staat immer mehr Hilfestellung geben.

Mehr denn je muß heute – und bei dem unwahrscheinlich großen Zuwachs an Menschen morgen – wissenschaftlich gearbeitet werden, wollen die einzelnen Völker ihre Geltung bzw. ihre Lebensbasis erhalten! Viele Gründe liegen für die notwendige Unterstützung der Studenten vor. Zum Teil sind es soziale, zum Teil politische Gründe und anderes mehr. Wie viele sind allein durch den Eisernen Vorhang von ihren Anverwandten ganz getrennt! Als ein Beispiel aus der freien Welt sind an der Technischen Universität Berlin rund 40% der Studenten staatlich unterstützt, zum Teil ganz, zum Teil durch Beihilfen, und dies reicht noch immer nicht. In der kommunistisch regierten Welt sieht es noch ganz anders aus!

Das Werkstudententum ist in der heutigen Zeit sinnlos geworden, denn ein ständig unterbrochenes Studium ist wohl nicht das Wahre, sowohl in pädagogischer als auch in wirtschaftlicher Hinsicht! Ich wünsche nur, daß auch die maßgebenden österreichischen Stellen dies immer und rechtzeitig erkennen mögen, zum Wohle des eigenen Volkes und zur Erhaltung des hohen Ansehens, das österreichische Wissenschaft und Technik seit je besaßen, und daß alle, ohne Ausnahme, ohne Beachtung von Verschiedenheiten in standesmäßiger und parteipolitischer Hinsicht in dieser Beziehung zusammenarbeiten mögen.

Aber auch dem wirklichen Handwerker möge man genügend Aufmerksamkeit schenken. Ich denke dabei an letzter Stelle an den Fließbandarbeiter, für den die Automation von selbst sorgt. Gerade im deutschen Lebensraum findet man noch die glückhafte Verbindung von überliefertem handwerklichem Können – ich denke an die alten hochangesehenen Zünfte – und einem geschulten wissenschaftlichem Denken, die beide dem Ingenieur von heute noch im Blute liegen. Möge es so bleiben! Im Gegensatz hierzu gibt es Völker, bei denen zum Beispiel die wissenschaftliche Seite überspitzt ist oder die praktische verherrlicht wird und öfter keine Beziehung miteinander bzw. kein Verständnis füreinander bestehen.

Als ich das zweite Mal hier stand, wurde mir der Doktor der technischen Wissenschaften verliehen. Es

war das Ergebnis wissenschaftlicher Arbeiten als Assistent dieser Hochschule. Betreut durch eine tiefe Freundschaft mit Neukirch und großzügig unterstützt durch meinen damaligen Lehrstuhlvorstand Brunner, der mir größtmögliche Freiheit ließ und den ich heute bitte, meinen aufrichtigen Dank hierfür entgegennehmen zu wollen, konnte ich meine ersten wissenschaftlichen Gehversuche glücklich hinter mich bringen. Ich erinnere mich noch meines damaligen feierlichen Schwures, ständig zum Ansehen der Technischen Hochschule Graz zu wirken. Ich habe immer versucht, dieser Verpflichtung nachzukommen, und werde es auch weiterhin tun.

Die Lehre aus dieser Zeit war und ist für mich, der Ausbildung der Assistenten besondere Beachtung zu schenken. Sie sind die Keimzelle des akademischen und wissenschaftlichen Lebens und müssen so weit als möglich gefördert werden. Auf Erfolge in dieser Hinsicht an meinem Lehrstuhl bin ich stolzer als auf eigene.

Als Abschluß dieser Assistentenzeit kam die erste große menschliche Anerkennung für mich, das „Du-Wort“ meines väterlichen Freundes Kapsch, und sein Segen hat mich scheinbar bis heute behütet. Auch dessen muß man sich bewußt bleiben, daß eine Anerkennung eines jungen Menschen für diesen ein Sonnenstrahl fürs ganze Leben sein kann.

Jahre der Industrie sind rauschendes, pulsierendes Leben! Was ist nun das Besondere am Ingenieur und seiner Tätigkeit? Wer nie eine solche Tätigkeit ausgeübt hat, wird sie wohl auch nie erfassen können! Der Gedanke von heute ist morgen schon ausgeführte Wirklichkeit. Das Ergebnis seiner geistigen Tätigkeit wird ihm im wahrsten Sinne des Wortes aus der Hand gerissen, da Maschinen und Arbeiter ununterbrochen nach Arbeit rufen. Dabei müssen oft unmöglich scheinende Hindernisse in theoretischer, konstruktiver und ausführungstechnischer Hinsicht überwunden werden. Dies gilt aber auch in bezug auf die Überwindung der geistigen Trägheit, vor allem bei sich selbst, aber auch bei anderen. Linien und Berechnungen werden Bauwerke, bekommen Leben und Atem. Es ist ein ständiges neues Erfinden, es bleibt nie etwas gleich. Dabei ist das zu erstellende Werk meist so vielgestaltig, daß ein Kreis eng aufeinander eingespielter Männer aus den verschiedensten Sparten, die einander wie das tägliche Brot brauchen, zusammenarbeiten müssen, jeder auf seinem Sektor. Darin – neben der Schwierigkeit der Probleme – ist es wohl begründet, daß im Wesentlichen bei den Schöpfungen des Ingenieurs der Schöpfer selbst anonym bleibt. Wem soll denn die Palme gereicht werden, sind sie doch alle am Erfolg beteiligt; der eine mehr, der andere weniger. Damit bleibt auch dem Einzelnen die Anerkennung nach außen versagt; er ist in der Regel der Öffentlichkeit unbekannt. Damit muß er sich abfinden. Er muß seinen Lohn aus dem Werke selbst holen und aus der inneren Freude, die Materie wieder einmal gemeistert zu haben. Dies kann aber nur in stiller Arbeit geschehen. Es muß alles dem Werke untergeordnet werden, die Theorie, die Konstruktionen und schließlich der Mensch selbst.

Eine natürliche Ausnahme bilden unter den Ingenieuren die Architekten, da es sich bei ihrer Tätigkeit meist um eine persönliche Gestaltung sichtbarer Formen handelt, zu denen auch der Nichtfachmann – zu Recht oder Unrecht – glaubt, Stellung nehmen zu können – sei es allein schon in der Kritik, ob sie ihm gefallen oder nicht. Das, was im Gegensatz hierzu die übrigen Ingenieure schaffen, ist meist in den wesentlichen Teilen und im Inhalt nicht sichtbar. Will man ehrlich sein, so muß man auch zugestehen, daß es für den Laien völlig ohne Interesse ist, ob die Berechnung einfach oder schwierig ist, ob es sich um hochgradig statisch unbestimmte Systeme handelt, um verzwickte Stabilitätsprobleme, um vorgespannte Konstruktionen oder andere, wie die Gründung ist oder anderes mehr.

Man darf seine Tätigkeit auch nicht mit der eines Arztes vergleichen. Für dessen persönliche Anerkennung – und zwar die jedes einzelnen Arztes – arbeitet die Natur durch die sich mit zunehmendem Alter eines Menschen immer häufiger einstellenden Gebrechen, die jeder merkt, und von denen er bis zur letzten Stunde ärztliche Erleichterung erhofft und auch erhält.

Ähnlich ist es beim Richter, Rechtsanwalt, Lehrer usw., wo es sich zum Teil immer um menschliche Sorgen handelt.

Was die gesellschaftliche Stellung des Ingenieurs betrifft, so müßte es versucht werden, ihn, der heute maßgeblich an der Entwicklung und am Lebensstandard der einzelnen Völker beteiligt ist, für die politische Tätigkeit zu gewinnen, damit er auch für die Erhaltung der Werte eintreten kann, die er schafft. Es ist dies sehr schwierig, da der von seiner Aufgabe Besessene wirklich keine Zeit hat. Vielleicht wäre es ein Ausweg, wirklich schaffende Ingenieure, aus der Industrie oder von der Behörde, zur Beratung in den verschiedensten Gremien heranzuziehen, seinen Rat zu hören und ihn mit Verantwortung zu beladen, denn Verantwortung zu tragen ist er gewohnt, dies muß er von morgens bis nachts. Außerdem ist er das Bindeglied von der obersten Führung eines Unternehmens bis zum einfachsten Arbeiter.

Bedenken Sie nur, wie segensreich in deutschen Landen die Vorgänger der Ingenieure, die handwerklichen Zünfte, in kultureller und politischer Hinsicht gewirkt haben!

Ich hatte in meinem Leben die Freude, an vielen Bauwerken mitarbeiten zu können, an großen und kleinen, wobei die kleinen und auch nach außen unbedeutend erscheinenden öfter interessanter sein konnten als die großen. Man darf natürlich nicht vergessen, daß es bei großen Bauvorhaben oft um gewaltige Einsätze geht.

Der Mitarbeiter an diesen Bauwerken, mit denen mancher Tag und auch manche Nacht gemeinsam gearbeitet und auch heftig diskutiert wurde, und die alle am Erfolg gleich beteiligt waren, möchte ich in diesen Minuten dankbar gedenken.

Ich möchte diesen Dank erweitern auf die Werkmeister, Poliere, Konstrukteure und Arbeiter, in deren Kreis ich mich im Werk und auf der Baustelle immer wohlgeföhlt habe. Ich habe in verschiedentlicher Hinsicht viel von ihnen gelernt und mehr als einmal ihre

Umsicht und ihr Können bewundert. So ist mir auch das Goethe-Wort immer wieder klar geworden:

„So göttlich ist die Welt eingerichtet, daß jeder an seiner Stelle, an seinem Ort, zu seiner Zeit alles übrige gleichwägt.“

Den jungen Ingenieuren aber, die an der vordersten Front des tatsächlichen Schaffens eingesetzt werden, darf ich dazu noch die Worte Prinz Eugens, eines der genialsten und mutigsten Feldherrn und größten Staatsmänner unserer Geschichte und Vorkämpfers des europäischen Gedankens, in Erinnerung bringen, die er seinen Offizieren zur Mahnung gab:

„Meine Herren, Sie haben nur dann eine Daseinsberechtigung, wenn Sie immer, auch in Zeiten der höchsten Gefahr, ständig als Beispiel wirken, aber in so leichter und heiterer Weise, daß es Ihnen niemand zum Vorwurf machen kann.“

Den jungen Studenten aber darf ich sagen: „Wer einmal ein wenig in die Geheimnisse des Ingenieurberufes eingedrungen ist, kann nicht mehr davon lassen“.

Wenn ich auf die Verantwortung, die die Hohen Schulen und ihre Lehrer am Wohl und Wehe der Ingenieure haben, hinweise, so lassen Sie mich noch einmal, hier in dieser Gebärklinik so vieler ausgezeichneten Ingenieure, auf den großen Unbekannten unseres Zeitalters, den namenlosen Ingenieur, zurückkommen. Er hat Talsperren, Brücken, große Industriewerke und anderes mehr zu erdenken und, was besonders wichtig ist, wirtschaftlich und gebrauchsfertig zu erstellen. Er muß zugleich Phantast, Träumer, Realist und voller Ideale sein, denn sonst könnte er in einer Zeit, in der für andere die 40-Stunden-Woche gilt, nicht leben. Von dieser Gattung könnte ich Ihnen allein in diesem Raume eine stattliche Anzahl zeigen!

Dabei muß er alles in größter Eile und Hast machen. Er hat oft nur wenige Wochen für die Ausarbeitung größter Projekte zur Verfügung und dabei müssen bis auf wenige Prozent die Kosten gewährleistet werden. Er muß in bezug auf Theorie, Material, Bearbeitung auf der Höhe sein, wobei alles im ständigen Flusse ist. Bedenken Sie nur, welcher weiter Weg von den herrlichen Bauten der Antike, bei welchen im Wesentlichen nur Material geringer Zugfestigkeit zur Verfügung stand und so auch nur kleine Spannweiten bewältigt werden konnten, bis zu den heutigen kühnen Bauwerken in Beton, Spannbeton oder Stahl führte. Spannweiten über tausend Meter wurden erreicht, und es bestehen keine Schwierigkeiten, wesentlich darüber hinauszugehen.

Gleichzeitig hat der entwerfende Ingenieur aber meist noch einen wesentlichen Anteil an der laufenden Abwicklung der Aufträge und ist für Gewinn oder Verlust maßgeblich verantwortlich.

Um diese Aufgaben erfüllen zu können, braucht er einerseits eine gute Schulung, andererseits einfach zu handhabende Verfahren zur Berechnung schwieriger Probleme. Ihm beides zu geben, ist die vornehmste Aufgabe seiner Hochschullehrer. Ihr müssen sie alles andere unterordnen. Bei diesen Hilfsmitteln handelt es sich in erster Linie um solche auf theoretischem Gebiet, um Hypothesen und deren praktische Ver-

wirklich. Zum Unterschied vom Philosophen, der Denkgebäude unter Umständen auch auf falschen Voraussetzungen aufbauen kann, ohne daß er oder andere es vorerst merken, hat der theoretisch arbeitende Ingenieur hierbei das Glück der ständigen Erprobung durch ausgeführte Werke selbst oder durch Versuche. Jeder Fehler in den Annahmen oder Entwicklungen wird über kurz oder lang sichtbar und äußert sich in Schadensfällen oder klar sichtbar werdenden Differenzen. Sowohl beim Bauwerk als auch beim Versuch erfolgt die automatische Integration über die vielen Komponenten, und jeder, der Versuche durchgeführt hat, wird sich an Fälle erinnern, bei denen fürs Erste andere Ergebnisse als erwartet auftraten. Und dann müssen die theoretischen Voraussetzungen erneut überprüft werden.

Über die große Bedeutung der Theorie schreibt schon vor 2000 Jahren Pollione Vitruvio, der höchste Zivil- und Militär-Ingenieur Cäsars und Augustos, in seinen 10 Büchern über die Architekten und fordert von den Architekten, damals noch eins mit den Bauingenieuren:

„Sie müssen sowohl die Theorie als auch die Praxis erlernen, weil die Theorie sich auf die Praxis bezieht und die Praxis von der Theorie abhängt, und sich daran erinnern, daß, wer nicht die Mathematik hat, hat auch nicht die Theorie . . . und wer die Theorie besitzt, kann große Dinge in der Praxis machen.“

Auf dem Gebiete des Bauwesens ist zum Beispiel ein großer Teil der technisch-physikalischen Vorgänge durch Differentialgleichungen, Integro-Differentialgleichungen oder Systeme derselben gekennzeichnet. Diese lassen sich streng nur für wenige Sonderfälle lösen. Für die wirklich vorliegenden Bedingungen mit den ungeheuren Variationsmöglichkeiten des täglichen Lebens liegen die Verhältnisse aber schwieriger. Trotz Vereinfachung in den Annahmen sind oft monatelange Rechenoperationen erforderlich. Auf Grund der oben geschilderten Tatsachen sind diese somit für den tätigen Ingenieur nicht tragbar. Es müssen ihm daher entweder Tafelwerke oder Näherungsberechnungen zur Verfügung gestellt werden, die die übliche Rechengenauigkeit gewährleisten und in Minuten oder Stunden die gewünschten Ergebnisse liefern. Solche Näherungsberechnungen zu schaffen, ist eine hohe Verpflichtung für diejenigen, die sich ein bißchen in der Theorie zu Hause fühlen. Sie müssen die Grundlagen erforschen. Den Ruhm für strenge Lösungen müssen sie dabei neidlos den großen Mathematikern überlassen und selbst den mühsamen und oft enttäuschenden Weg durch manchmal undurchdringlich scheinendes Unterholz zum Auffinden von Näherungslösungen wählen. Der einzige Lohn kann nur sein, auf diese Weise dem tätigen Ingenieur seine Aufgabe zu erleichtern. Ich bitte, meine bescheidenen Arbeiten auf diesem Gebiet unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten. Aber selbst diese Arbeiten konnten nur unter der aufopfernden Mitarbeit meiner Assistenten durchgeführt werden. Ihnen möchte ich besonders danken. Ihren Lohn haben sie indirekt dadurch gefunden, daß sie verschiedentlich ihren Lehrer übertrafen haben.

Mein eben fertiggestelltes neues Werk *) dient denselben Zielen, und es ist mir eine besondere Freude, daß ich die ersten Ausfertigungen desselben als kleines Zeichen meiner Dankbarkeit heute hier übergeben durfte.

Nicht ohne Absicht spreche ich heute von der Wichtigkeit der Näherungsberechnungen, da sich vollkommen neue Wege im Sektor der Berechnung durch die Verwendung der Elektronen-Automaten abzeichnen.

Diese werden bald ein nicht mehr entbehrliches Hilfsmittel im Leben des Ingenieurs sein. Aber es ist höchste Vorsicht am Platze, damit ihre Anwendung nicht zu einem Bumerang werde und diese nur dort erfolgt, wo es wirklich zweckmäßig ist. Es wird darauf zu achten sein, daß der natürliche Menschenverstand durch die Maschine nicht unterdrückt werde, die damit verbundene Kritik erhalten bleibe und das bis in unsere Generation noch bewahrte statische Gefühl nicht verloren gehe!

Ein warnendes Beispiel sei die Elektronenmusik, wo man manchmal den Eindruck eines völligen Irrsinns haben kann, wobei Menschen, die niemals ein Instrument gespielt haben, nichts von Kontrapunkt und dergleichen wissen, nur Löcher in eine Karte zu stanzen brauchen und stolz sind, unzählige Schlager pro Stunde zu produzieren, statt sich dessen zu schämen!

Im Sonderfall des Bauingenieurs, wie auch des Architekten, ist es besonders erfreulich, daß seine Bauwerke dem Aufbau und nicht der Zerstörung dienen, wenn sie auch immer wieder zerstört werden.

In dieser Hinsicht möchte ich heute aus meinem Leben nur zwei Werke erwähnen, die mir besonderes bedeutet haben. Das erste war die Eisenbahnbrücke über den ukrainischen Bug bei Trychati, die aus mehreren tausend Tonnen Stahl bestand. Sie gab mir verschiedentlich Halt und Trost, obwohl schon längst wieder zerstört, wenn ich von Depressionen und Zweifeln über den Wert meiner eigenen Arbeiten erfaßt wurde.

Beim Rückzug aus Rußland war von der Mitte bis zum Süden des Landes keine einzige Eisenbahnbrücke mehr vorhanden. Auch die SKR-Brücke in Dnjeppetrowsk war schon gesprengt. Da wurde diese Brücke trotz größter äußerer Schwierigkeiten über mehrere Öffnungen von je 120 m Spannweite ohne Zwischenstützen frei vorgebaut. Jede Stunde war kostbar!

Kaum war das andere Ufer erreicht – die Brücke stand noch auf hydraulischen Pressen – da begannen die Züge mit Schwerverwundeten, die aus dem ganzen riesigen Gebiet hierher dirigiert wurden, in Richtung Heimat darüberzurollen. In einer Zeit, wo jede Tonne Stahl in der Regel vielfachen Tod bedeutete, hing an dieser Stahlkonstruktion während der wenigen Wochen ihres Bestehens der Erhalt so manchen Lebens.

Ich denke mit Dankbarkeit aller jener, die dort ihre Pflicht erfüllt haben.

*) „Theorie der Verbundkonstruktionen, Spannbeton und Stahlträger in Verbund mit Beton“, zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage.

Und der kleine, bescheidene Bruder dieses Brückensystems ist ein Gerüstbrückensystem, das seit Jahren auf manchen großen Baustellen Österreichs anzutreffen ist, vor allem beim Bau von Wasserkraftanlagen, so daß ich auf diese Weise einen kleinen Beitrag zum Aufbau meiner Heimat liefern konnte.

Erlauben Sie mir nur noch einige abschließende Worte: Der österreichische Ingenieur ist in der ganzen Welt angesehen, und die Technische Hochschule Graz hat ihren maßgeblichen Anteil daran. Die Namen vieler hier ehemals und heute tätigen Forscher und Lehrer leuchten weit über die Grenzen ihrer engeren Heimat hinaus. Dies ist nicht von ungefähr. Dieses Land ist mit solchen Naturschönheiten und kulturellen Gütern gesegnet, daß diese die Phantasie der hier lebenden Menschen befruchten. Ich denke an einsame Kletterfahrten, am' fröhliche Kajak- und Skifahrten und Wanderungen mit lieben Freunden vom ATV, die die Studentenjahre mit Sonne erfüllten. Ich denke an glückhafte Erlebnisse in den Musentempeln dieser Stadt. Dies sind neben dem erlernten Wissen günstige Voraussetzungen für ein Leben als Mensch, so daß ich nur still danken darf, hier geboren zu sein, in einer Landschaft, von der Wildgans sagt:

„... Musik, von allen Hängen jubelt sie,
Und selbst der großen Städte Nüchternheiten
Berückt die allgemeine Melodie.

Das macht das Leben wert, die Herzen weicher,
Die Sinne fein, das Urteil menschlich mild.
Das macht den Künstler, macht den Österreicher
Und schafft aus Träumern Helden, wenn es gilt.
... und wo sie standen, hielten sie den Posten,
Selbst wenn der Posten ein verlornen war!“

Diese letzten Zeilen lassen mir wie in einer Vision Bilder aus den Herbsttagen 1914 erscheinen. Ich sehe es heute genau so klar wie damals als Junge, wie die feldgrauen Kolonnen mit klingendem Spiel zum Bahnhof dieser Stadt zogen. Und wir Kinder liefen zwischen die marschierenden Reihen und schmückten diese harten Männer in Waffen mit Blumen – es ist mir dies so deutlich in Erinnerung, daß ich sogar einzelne Gesichter beschreiben könnte –, und das Herz wurde uns schwer, denn wir ahnten, daß wohl kaum einer von denen zurückkommen würde, die da hinauszogen, um ihre Heimat zu schützen. Und das taten auch die, die einige Jahrzehnte später den gleichen schweren Weg gingen. Auch aller dieser Männer möchte ich heute in Dankbarkeit gedenken.

Die Blüten aus meinem Kranze habe ich verteilt an die, denen sie gebühren. Die wenigen Blätter, die mir selbst davon bleiben, werde ich in Erinnerung an diese Stunden eines wunderbaren und einmaligen Erlebnisses bis zu meinem Ende bewahren, als Erinnerung an meine wissenschaftliche Heimat, die Technische Hochschule Graz, und ihre großen Lehrer von einst und jetzt, an die Hochschule, der ich nun noch enger verbunden bin.

Europabrücke

Ergebnis der öffentlichen Anbotsausschreibung

Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Josef Gruber, Innsbruck

A. Einführung

Der Brenner ist der niedrigste Alpenpaß für die Nord-Süd-Richtung; seine jahrhundertalte Bedeutung ist in der geographischen Lage und durch die günstigen Zufahrtsverhältnisse bedingt.

Dem ständig zunehmenden Straßenverkehr genügt die bestehende Brennerstraße aus Maria-Theresias Zeit nicht mehr. Kolonnenfahrten zur Hauptreisezeit sind bereits jetzt die Folge.

Unsere Nachbarn im Westen tragen der stürmischen Verkehrsentwicklung durch große Straßenbauvorhaben Rechnung, durch Maßnahmen, die geeignet wären, den transalpinen Nord-Süd-Verkehr an sich zu ziehen.

Soll Tirol als Drehscheibe des europäischen Verkehrs nicht vollständig ausgeschaltet werden, so ist der Bau der Autobahn Kufstein-Innsbruck-Brenner durch zwingende Notwendigkeit begründet.

Im Zuge dieser Autobahn ist die dreimalige Überquerung des Silltales aus trassierungstechnischen, verkehrstechnischen und wirtschaftlichen Gründen notwendig.

Die dem Brenner zunächst liegende Querung des Silltales erfordert die Errichtung einer Talbrücke außergewöhnlicher Abmessungen. Die ursprüngliche amtliche Bezeichnung dieses Bauvorhabens „Sillbrücke III“ wurde bei den Feierlichkeiten anlässlich des ersten Spatenstiches für Autobahn und Brücke am 25. April 1959 durch den Herrn Bundesminister für Handel und Wiederaufbau Dr. Bock geändert; die Brücke erhielt unter besonderem Beifall den Namen

„Europa-Brücke“.

Die vom Amt der Tiroler Landesregierung, Landesbaudirektion, durchgeführte Ausschreibung und ihr Ergebnis ist Inhalt des vorliegenden Aufsatzes.

B. Ausschreibung

Die Ausnützung der für die Trassenführung der Autobahn Kufstein-Innsbruck-Brenner günstigen Geländeterassen erfordert zwischen den Ortschaften Patsch und Schönberg die Überquerung der Sillschlucht mit einer Brücke von rund 830 m Gesamtlänge und 180 m größter Höhe über dem Talboden (siehe Lageplan, Bild 1). *)

Grundlage der Ausschreibung bildete ein amtlicher Entwurf. Neben diesem Amtsentwurf waren zur Anbotstellung auch Wahlvorschläge zugelassen. Diese Varianten konnten sich allein auf die Ausbil-

*) Die Bilder 1 bis 16 befinden sich am Schluß dieses Beitrages.

dung der Fahrbahntafel, des Tragwerkes oder des Unterbaues beschränken, aber auch das gesamte Brückensystem erfassen.

Bestandteile des Amtsentwurfes waren für die Kalkulation neben dem erforderlichen Planmaterial ein weitgehend detailliertes Leistungsverzeichnis.

Für die Bearbeitung von Wahlentwürfen waren neben den üblichen Unterlagen topographischer, geologischer und geometrischer Art, sowie neben Fachgutachten in baueologischer und tektonisch-seismischer Hinsicht noch besondere Bedingungen für Wahlangebote maßgebend.

Zufolge dieser besonderen Bedingungen waren wegen der Größe und der beherrschenden Lage der Brücke im Landschaftsbild auf die ästhetische Gestaltung der Brücke, auf die gute Eingliederung in die Landschaft und auf eine einwandfreie, materialgerechte Durchbildung größter Wert zu legen. Es wurde besonders darauf hingewiesen, daß für die Bauvergabe die Anbotsumme allein nicht maßgebend wäre, sondern Entwürfe mit großer Felderteilung, die auf den freien Durchblick auch bei schräger Sicht von der Brenner-Bundesstraße oder von Patsch aus Rücksicht nehmen, bevorzugt würden.

Beim Entwurf war auf die Silltalstörung durch Überspannen der Quetschzone durch eine große Brückenöffnung mit Rücksicht auf die vorliegenden geologischen Gutachten besonders Bedacht zu nehmen.

Entwurf und Ausführung hatten den einschlägigen Önormen und gegebenenfalls ergänzend den DIN-Normen zu entsprechen. Für die Berechnung war die Brückenklasse I nach ÖNORM B 4002, 3., geänderte Ausgabe vom 8. März 1958, mit folgenden Ergänzungen zugrunde zu legen:

1. Zur Fahrbahnbreite sind für die Einteilung in 2,50 m breite Verkehrslaststreifen die 50 cm breiten Randstreifen hinzuzuzählen.
2. Der erhöhte Mittelstreifen ist wie die Schutzstreifen und Gehwege mit Gleichlast zu belasten.
3. Bei der Berechnung der Fahrbahnplatte und der Konsolen ist außer der in der Önorm B 4002 vorgesehenen Belastung sowohl auf den 40 cm breiten seitlichen Schutzstreifen als auch am Mittelstreifen ein abgeirrter 25-t-LKW mit einem Stoßzuschlag von 1,4 ohne sonstige Verkehrslast in ungünstigster Stellung zu berücksichtigen, jedoch nicht gleichzeitig auf Schutz- und Mittelstreifen. Diese Belastung war für die Berechnung der Haupttragwerke nicht in Rechnung zu stellen.
4. Jede Fahrtrichtung ist als eigene Fahrbahn anzusehen; auf jeder der beiden Richtungsfahrbahnen ist daher gleichzeitig je ein 25-t-LKW in ungünstigster Stellung anzunehmen.

Für den Entwurf von Varianten waren noch folgende Punkte zu berücksichtigen:

Die Widerlagerfluchten durften gegenüber dem Amtsentwurf um ± 5 m verschoben werden. Die durch eine Vergrößerung oder Verkleinerung der Gesamtbrückenlänge bedingte Erhöhung oder Einsparung in der Gesamtanbotsumme würde beim Anbotsvergleich nicht außer Acht gelassen werden.

Die Krümmungen in der Trassenführung und die Änderungen des Quergefälles an den beiden Brückenenden waren auch für die Tragwerksausbildung der Wahlvorschläge bindend.

Zwischenstützen oder Rahmenstiele, die unmittelbar neben der Brenner Bundesstraße errichtet werden sollten, waren gegen von der Brennerstraße abirrende Fahrzeuge zu sichern oder auf zusätzliche Beanspruchung durch anprallende Fahrzeuge zu bemessen.

Für die Ausarbeitung der Wahlangebote waren folgende Grundsätze einzuhalten:

Das Angebot hatte sämtliche für die Bauherstellung erforderlichen Einrichtungen, Lieferungen und Leistungen einschließlich der Kosten für die vollständige Entwurfsbearbeitung zu enthalten. Die Kosten aller normengemäßen Baustoffprüfungen waren in den Anbotspreis einzurechnen.

In das Angebot nicht aufzunehmen waren die Kosten für die erforderlichen Bodenaufschlüsse und für das Brückengeländer.

Die getrennte Vergabe der Herstellung der wasserdichten Isolierung, des unter Umständen erforderlichen Schutzbetons sowie des Fahrbahn- und Gehwegbelages waren vorbehalten, trotzdem diese Leistungen Gegenstand des Angebotes sein sollten. Ebenso war eventuell die getrennte Vergabe der Anstreicherarbeiten der Stahlkonstruktionen vorgesehen, obwohl diese Arbeiten getrennt mit anzubieten waren.

Für Widerlager- und Flügelmauern, sowie für Pfeilersockel und ähnliches war als Variante Granit- oder Gneisverkleidung in Schichtenmauerwerk von 40 cm Stärke anzubieten, auch wenn vom Anbotsteller nur eine Ausführung in unverkleidetem Beton beabsichtigt war.

Ebenso war mindestens als Variante das Liefern und Versetzen von Granitrandsteinen mit feinspitzten Sichtflächen in das Angebot aufzunehmen.

Obwohl der Anbotspreis aus den für die Wahlangebote anzugebenden Maßen mit den Einheitspreisen und Pauschwerten zu entwickeln war, mußte die Anbotsumme auf Grund eines Erlasses des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau als Pauschalbetrag, wie folgt, garantiert werden:

Die Ersterfirma hatte sich zu verpflichten, die Anbotsumme ihres Wahlvorschlages in der Weise zu garantieren, daß sie bei einer auf Grund der späteren Überprüfung der statischen Berechnung erforderlich gewordenen Erhöhung des Aufwandes und damit der Anbotsumme nur jenen Gesamtaufwand verrechnet, der ihrer Anbotsumme entspricht. Unterschiede in den einzelnen Anbotsposten bleiben dabei unberücksichtigt, es kommt nur auf den Gesamtaufwand an. Ergibt sich der tatsächliche Aufwand auf Grund der überprüften statischen Berechnung ge-

ringer als der angebotene Aufwand, so wird nur der tatsächliche Aufwand bezahlt. Die Ersterfirma ist verpflichtet, den tatsächlichen Aufwand entsprechend den statischen Erfordernissen so niedrig als möglich zu halten.

Von dieser Garantie ist die Herstellung jener Fundamente ausgenommen, welche auf Grund einer Gelände-Detailaufnahme oder mit Rücksicht auf geologische Baugrubenbegutachtungen vom Amtsentwurf abweichend ausgeführt werden müssen.

Mit Wahlangeboten waren statische Berechnungen vorzulegen, die sich auf die Fundamente, Pfeiler, Tragwerke und Fahrbahnkonstruktionen zu erstrecken hatten.

Dem Bauzeitenplan war eine Fertigstellung innerhalb längstens dreier Jahre zugrunde zu legen.

Für die Ausarbeitung der Angebote standen etwa 3 1/2 Monate zur Verfügung. Eine Vergütung für die Vorlage von Wahlentwürfen war nicht vorgesehen.

Mit Rücksicht auf die große Bedeutung der gegebenen Voraussetzungen für die Fundierung des Tragwerkes, die sich entscheidend sowohl auf den Amtsentwurf als auch auf alle Wahlentwürfe auswirken mußten, wird ergänzend das Wesentliche aus dem baugeologischen Gutachten von Univ.-Prof. Dr. Werner Heissel, Innsbruck, wiedergegeben. Über die Verhältnisse der Talsohle heißt es darin:

„Bedingt durch das Durchstreichen einer großen tektonischen Bewegungsfläche mit weitgehender Gesteinszermahlung liegt im sonst schluchtartigen Silltal beim Sillwerk eine Talweitung. Unter oberflächlichen, jungen Sillschottern, im baugeologischen Verhalten fast gleich den interglazialen Flußschottern, zieht hier schräg zum Tal eine wohl mehrere Zehner von Metern mächtige Quetschzone durch. Sie bildet die Grenze zwischen dem Quarzphyllit im Osten und den Gneisen im Westen. Genaue Lage und Mächtigkeit der Quetschzone sind wegen der Überdeckung unbekannt. Ihre hochtyxotropen Gesteine sind bei Wasseranwesenheit lehmigweich. Diese Quetschzone bzw. die hier durchstreichende Störung bildet gleichzeitig eine seismische Leitlinie. Die Auswirkung von Erdbeben (bis Stärke VIII in Innsbruck beobachtet) und allfälliger durch sie verursachter Verstellungen sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung auf Brückenbauwerke sind unbekannt. Die Fundierung von Brückenpfeilern in den Gesteinen der Quetschzone ist zu vermeiden.“

Zusätzlich äußerte sich Prof. Dr. R. Klebelsberg in seinem Gutachten unter anderem wie folgt:

„Bei einem so großen und empfindlichen Bauwerk wie der geplanten Autobahnbrücke wäre daher Beachtung und Anwendung der in Gebieten häufiger und starker Erdbeben gewonnenen technischen Erfahrungen geboten. Eine wichtigste davon ist: Fundierung in gewachsenem Fels, auf daß das Mitschwingen der Brücke mit dem Fels möglichst gewährleistet würde, während Gründung in Aufschüttungen, besonders im losen Schutt, die Gefahr des Abschüttelns mit sich bringt bzw. fördert.“

C. Der amtliche Entwurf (1.21 – Bild 2)

Der amtliche Entwurf sieht auf schlanken Stahlbetonhohlpfeilern ein weitmaschiges Stahlfachwerk als pfostenloses Strebenfachwerk ausgebildet und mit einer Stahlbetonfahrbahnplatte versehen, für die Hauptbrücke, Stahlvollwandträger auf vollen Betonpfeilern und steinverkleideten Endwiderlagern für die beidseitigen Vorlandbrücken vor.

Daraus ergibt sich folgende Gliederung des Brückenzeuges:

- a) die Vorlandbrücke auf der Talseite „Patsch“ als Vollwandträger über $5 \times 35,5$ m Stützweiten für die Bergspur und $4 \times 35,5$ m für die Talspur;
- b) die Hauptbrücke als Strebenfachwerk über 162 m + 225 m + 162 m;
- c) die Vorlandbrücke auf der Talseite „Schönberg“ als Vollwandträger über $2 \times 35,5$ m.

Fahrbahnquerschnitt zu 1.21 – Bild 3

Wie aus der Darstellung der Fahrbahnquerschnittsausbildung zu ersehen ist, ergibt sich auf Grund der gewählten Einzelmaße eine Gesamtbrückenbreite von 20 m zwischen den Geländerinnenkanten. Die nicht überhöhten Teile der Fahrbahn jeder Richtung haben eine Nutzbreite von je $0,5 + 7,1 + 0,5 = 8,10$ m. Die beiden Richtungsfahrbahnen werden durch einen 1,00 m breiten und 0,25 m hohen Mittelstreifen getrennt und seitlich durch 0,4 m breite und 0,12 m hohe Schrammborde gegen die 0,50 m hohen und 0,30 m breiten Abweiser abgeschlossen. Außerhalb der Abweiser sind noch beiderseits 0,7 m breite Gangstreifen angeordnet.

Die Steigung der Trasse von Patsch nach Schönberg beträgt 5,3 ‰, ein Wert, der bei diesem langen Talübergang in seiner Wirkung auf die Brückenansicht nicht zu unterschätzen war.

Nicht ohne Bedeutung für alle Brückenentwürfe blieben noch jene Schwierigkeiten, welche mit dem weit in den Brückenteil auf der Seite von Patsch hineinreichenden Übergangsbogen zusammenhängen, der auf Grund der vorliegenden Trassierungsverhältnisse nicht zu umgehen war.

Die Freizügigkeit in der Anordnung von Zwischenunterstützungen war durch den Tunnel der Brennerbahn auf der Talseite Patsch und die Brenner-Bundesstraße auf der Talseite Schönberg eingeengt.

D. Das Ergebnis der Ausschreibung

Den Möglichkeiten der Ausschreibung entsprechend gliedert sich das Ergebnis wie folgt:

1. Amtsentwurf

- 1.1 Bauunternehmerarbeiten
- 1.2 Stahltragwerk
- 1.3 Teilleistungen

2. Wahlentwürfe

- 2.1 Bauunternehmerarbeiten zu Stahltragwerk
- 2.2 Stahltragwerke
- 2.3 Gesamtentwürfe

Zu 1.1 Bauunternehmerarbeiten des Amtsentwurfes

Die Bauunternehmerarbeiten des Amtsentwurfes hatten neun Baufirmen bzw. Firmengruppen angeboten. Die in den Leistungsverzeichnissen ausgewiesenen Gesamtbeträge für die Bauunternehmerarbeiten streuten zwischen 33,8 Millionen Schilling und 49,0 Millionen Schilling.

An der Spitze liegen mit fast gleichen Summen

- 1.11 Montana, Baugesellschaft, Innsbruck
S 33.831.333,43
- 1.12 Arbeitsgemeinschaft: „Universale“ Hoch- und Tiefbau AG., Wien, „Isola & Lerchbaumer“, Spittal a. d. Drau, und „Innerebner & Mayer“, Innsbruck
S 33.855.480,00

Das nächstliegende Angebot ist bereits um mehr als eine Million Schilling höher.

Zu 1.2 Stahltragwerk des Amtsentwurfes

Lediglich die Bietgemeinschaft Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke Linz und Waagner-Biro AG., Wien-Graz (fernerhin kurz VOEST-Waagner-Biro bezeichnet), hatte das Stahltragwerk nach dem Amtsentwurf angeboten. (Entwurf 1.21.)

Hauptöffnungen	S 48.726.560,00
Seitenöffnungen	S 5.270.405,00
	S 53.996.965,00

Die niedrigste Gesamtsumme für den Amtsentwurf wird durch Kombination der Bieter 1.11 und 1.21 erhalten.

1.11 Bauunternehmerarbeiten	S 33.831.333,43
1.21 Stahltragwerk	S 53.996.965,00
	S 87.828.298,43

Es wurden auch Varianten des Amtsentwurfes angeboten. Diese werden unter 2.2 Stahltragwerke der Wahlentwürfe behandelt.

Zu 1.3 Teilleistung

- 1.31 Lediglich von der Firma Dipl.-Ing. Erwin Blasy, Innsbruck, wurde als Teilleistung das Liefern und das Verlegen der Stahlbetonbewehrungen laut Leistungsverzeichnis für die Bauunternehmerarbeiten des Amtsentwurfes allein angeboten.

Zu 2.1 Bauunternehmerarbeiten zu Stahltragwerken der Wahlentwürfe

- 2.11 Montana, Baugesellschaft, Innsbruck
- 2.111 Die genannte Firma, welche unter den Bieter der Bauunternehmerarbeiten des Amtsentwurfes sehr knapp an erster Stelle lag, brachte als Variante des Amtsentwurfes statt der dort vorgesehenen Stahlbetonfahrbahnplatte und der dazugehörigen Bestraßung einen Belag für eine orthotrope Stahlfahrbahnplatte. Der genannte Preis von 28,90 Millionen Schilling ist jedoch nicht interessant, da kein dazu passendes Stahltragwerk angeboten wurde.
- 2.12 Staug, Straßen- und Tiefbauunternehmung AG., Innsbruck.

- 2.121 Die genannte Firma bringt einen variierten Amtsentwurf, Vorlandbrücken als Spannbetonbalken und aufgelöste Stahlbetonpfeiler mit einer Anbotsumme von 41,37 Millionen Schilling. Wie bei 2.111 besteht auch hier keine Kombinationsmöglichkeit mit Bietern von Stahltragwerksvarianten.
- 2.122 Das zweite Angebot dieser Firma: Amtsentwurf, jedoch die hohen Pfeiler 6 und 7 neben dem Sillfluß als aufgelöste Stahlbetonpfeiler ausgeführt, liegt mit einer Anbotsumme von 36,00 Millionen Schilling zwischen dem dritten und vierten Platz in der Wertungsreihe der Bauunternehmerarbeiten des Amtsentwurfes (1.1) und scheidet somit aus dem Kreise näherer Betrachtung.
- 2.313 (Bild 8) Schmale Stahlbetonbogenbrücke mit übereinanderliegenden Richtungsfahrbahnen, Streckträger als Stahlbetonfachwerk
 S 80,754.980,08
 Dieses absolut billigste Angebot enthält zwar die Entwicklungsbauwerke für das Übereinanderführen der Richtungsfahrbahnen unmittelbar an den Brückenenden, nicht aber die anschließend daran erforderlich werdenden zusätzlichen Kunstbauten.

Zu 2.2 Stahltragwerke

In dieser Gruppe scheinen die Varianten des Stahlüberbaues des Amtsentwurfes auf.

2.21 Bietgemeinschaft VOEST-Waagner-Biro.

Querschnitt mit Fahrbahnrost zu 2.211 – Bild 4

2.211 Statt der Stahlbetonfahrbahnplatte wird für den Amtsentwurf eine offene Gitterrostfahrbahn auf dem Haupttragwerk (Hauptöffnungen 162 m + 162 m = 549 m) angeboten. Die ausgewiesene Anbotsumme von 59,36 Millionen Schilling kann nicht ausgewertet werden, da ein unmittelbar dazugehöriges Tiefbauangebot fehlt.

2.22 Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, Werk Gustavsburg.

2.221 (Bild 5) Die Hauptöffnungen wurden mit den Spannweiten 163 m + 224 m + 163 m = 550 m zu einem Gesamtpreis von 72,55 Millionen Schilling angeboten. Die Abweichung gegenüber dem Amtsentwurf bestand lediglich in der Ausfachung der Hauptträger. Statt des pfostenlosen Strebenfachwerkes wurde ein Rautensystem angeboten. Ein Vergleich mit der analogen Teilsomme zu 1.2 (Stahltragwerk des Amtsentwurfes) von rund 48,7 Millionen Schilling zeigt, daß eine Rautenausfachung für die gegebenen Anlageverhältnisse nicht wirtschaftlich ist.

Zu 2.3 Gesamtentwürfe

2.31 Baugesellschaft m. b. H. Konrad Beyer & Co., Graz. Diese Firma hat 3 Bogenbrücken-Wahlentwürfe in Stahlbetonbauweise, wie folgt, angeboten.

2.311 (Bild 6) Bogenreihe mit 3 Stahlbetonbogen. Aufständering je drei Einzelstützen

S 88,425.376,09

Aufständering je eine Stützenscheibe

S 95,534.097,49

2.312 (Bild 7) Stahlbetonbogen über dem Mittelfeld, Spannbetonbalken über den Seitenfeldern.

Aufständering je drei Einzelstützen

S 94,595.820,78

Aufständering je eine Stützenscheibe

S 97,511.390,08

2.32 Bietgemeinschaft: „Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke“, „Waagner-Biro“, Aktiengesellschaft, „Universale“ Hoch- und Tiefbau AG, „Isola & Lerchbaumer“ und „Innerebner & Mayer“.

2.321 (Bild 9) Stahlfachwerksbrücke mit orthotroper Platte als Haupttragwerk (72 m + 135 m + 225 m + 135 m + 72 m = 669 m) und vorgespannte Stahlbetonträger für die Vorlandbrücken (3 Öffnungen mit einer Gesamtlänge von etwa 130 m auf der Seite von Patsch).

Bauunternehmerarbeiten S 32,487.406,00

Stahlbauarbeiten S 52,918.080,00

S 85,405.486,00

Für die Änderung der Felderteilung gegenüber dem Amtsentwurf waren bei diesem Wahlvorschlag vorwiegend Gründe der zweckmäßigen Tragwerksmontage maßgebend. Das gegen den Amtsentwurf (225 m) auf 255 m in seiner Spannweite vergrößerte Mittelfeld wurde durch die Anordnung einer Stahlfahrbahn und der damit erzielten Gewichtseinsparung gegenüber einer Stahlbetonfahrbahnplatte möglich.

2.322 (Bild 9) Dieser Vorschlag bringt als Variante zu 2.321 eine weitere wesentliche Kostensenkung. Da die Wirtschaftlichkeit der orthotropen Platte nur in den Feldern größerer Stützweite gegeben ist, wurde in den Endfeldern in diesem Fall eine Stahlbetonfahrbahn angeordnet. Dadurch wurde wohl der Bauunternehmeranteil etwas höher, aber dafür senkten sich die Kosten für die Stahlbauarbeiten sehr wesentlich, so daß sich folgendes optimale Ergebnis erzielen ließ:

Bauunternehmerarbeiten S 34,014.552,00

Stahlbauarbeiten S 47,479.980,00

S 81,494.532,00

Wenn man von dem Anbot unter 2.313 mit der Führung der Richtungsfahrbahnen übereinander absieht, so ergibt der Wahlvorschlag 2.322 der Bietgemeinschaft 2.32 die niedrigste Gesamtkostensumme für das gegenständliche Bauvorhaben.

2.323 (Bild 10) Entwurf eines einzelligen geschlossenen Vollwandkastenträgers mit orthotroper Platte mit weit auskragender Fahrbahn als Hauptbrücke, und vorgespannten Stahlbetonträgern für die Vorlandöffnungen.

Dieser Wahlentwurf, der mit der niedrigsten Bauhöhe aller eingegangenen Lösungsvorschläge die Kühnheit des Bauwerkes optisch ganz besonders unterstreicht, weist Vorteile

auf, welche zu dem Entschluß geführt haben, dieses System der Ausführung zugrunde zu legen. Es wird darauf noch näher eingegangen werden.

Bauunternehmerarbeiten	S 37,848.345,00
Stahlbetonarbeiten	S 50,062.240,00
	<u>S 87,910.585,00</u>

2.324 (Bild 11) Von der Bietgemeinschaft 2.32 wurde noch ein Stahlbogentragwerk von 400 m Stützweite mit orthotroper Platte als Hauptbrücke und mit Verbundtragwerken für die Vorlandöffnungen eingehend untersucht und mit einem Gesamtbetrag von S 99,843.242,50 angeboten. Durch den Preisabstand von den übrigen Varianten der Bietgemeinschaft 2.32 wird die Wirtschaftlichkeit der Balkenbrücken unterstrichen.

2.33 Bietgemeinschaft: Bauunternehmung Alfred Kunz & Co., Bludenz, und Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

2.331 (Bild 12) Diese Firmen brachten mit ihrem Wahlentwurf den einzigen Gegenvorschlag zu den Angeboten der Arbeitsgruppe 2.32. Es handelt sich dabei um ein Stahlfachwerk, dessen Hauptträger wie 2.221 als Rautensystem gegliedert ist, eine orthotrope Platte als Fahrbahn besitzt und auf runden Stahlbetonpfeilern aufruhet. Die Vorlandbrücken sind als Spannbetonbalken auf Rahmenpfeilern geplant.

Die Angebote 2.321 bis 2.324 enthalten eine in ihrer Auswirkung wohl nur geringfügige Abweichung von den Belastungsvorschriften der Ausschreibung. In Anlehnung an die einschlägigen deutschen Belastungsannahmen für Straßenbrücken (DIN 1072) wurde als gleichmäßig verteilte Regellast außerhalb der Hauptspuren der Richtungsfahrbahnen statt 500 kg/m² nur 300 kg/m² angenommen. Dies ergibt für die Gesamtbelastung der Brücke einen Unterschied gegenüber den Vorschriften der Ausschreibung nach ÖNORM von 14 %.

Die ursprünglichen Kostenangaben der Bietgemeinschaft Kunz-MAN wurden daher mit Rücksicht auf die Notwendigkeit gleicher Basis auf Grund von Firmenangaben auf nachstehende Werte ermäßigt:

Bauunternehmerarbeiten	S 38,893.017,00
Stahlbauarbeiten	S 46,993.142,00
	<u>S 85,886.159,00</u>

2.34 Bauunternehmung: Alfred Kunz & Co., Bludenz.

2.341 (Bild 13) Die genannte Bauunternehmung hat neben dem Gemeinschaftsangebot mit der Firma MAN noch einen selbständigen Entwurf in Massivbauweise vorgelegt. Für die Hauptbrücke sind Spannbetonbalken (50 m + 90 m + 90 m + 130 m + 90 m + 90 m + 50 m = 590 m) auf runden Stahlbetonpfeilern vorgesehen, während die Spannbetonbalken der Vorlandbrücken auf Rahmenpfeilern ruhen. Die Gesamtanbotsumme beträgt S 94,414.196,36.

2.35 Baugesellschaft H. Rella & Co., Wien.

2.351 (Bild 14) Für den Entwurf mit Stahlbetonbogen für die Hauptbrücke und Spannbetonfertigteilträgern für die Seitenfelder beträgt die Anbotsumme S 107,434.252,00.

2.36 Arbeitsgemeinschaft: Ed. Ast & Co., Ingenieure, Graz, Mayreder, Kraus & Co., Innsbruck.

2.361 (Bild 15 mit Querschnitt.) Es wird hier ein neuartiges Scheibentragwerk mit perforierter Wand in Spannbetonbauweise mit einem Gesamtbetrag von S 137,805.401,15 angeboten.

2.362 Eine Gründungsvariante zu 2.361 erhöht den Gesamtpreis auf S 139,722.909,10.

Die vorstehende Lösung ist in technischer Beziehung als außergewöhnlich zu bezeichnen. Die Arbeitsgemeinschaft mußte, da die gesamte Brückenlast auf 2 Punkte konzentriert ist, der Ausbildung dieser beiden Pfeilerfundamente größte Sorgfalt zuwenden. Die Meinungen über die ästhetische Wirkung der großflächigen perforierten Wand sind subjektiv sehr auseinandergehend.

Werden die Stockwerkbrücke nach 2.313 einerseits und die über 100 Millionen Schilling Gesamtkosten liegenden Angebote der Arbeitsgruppen 2.35 und 2.36 nicht berücksichtigt, so ergibt sich die nachstehende arithmetische Reihung der Angebote:

	Schilling
1. 2.322 Stahlfachwerk (Strebensystem) mit orthotroper Platte über den Mittelfeldern und Stahlbetonplatte über den Endfeldern der Hauptbrücke, vorgespannte Stahlbetonträger über den Vorlandöffnungen	81,494.532,00
2. 2.321 Stahlfachwerk (Strebensystem) mit orthotroper Platte über den Hauptöffnungen, vorgespannte Stahlbetonträger über den Vorlandöffnungen	85,405.486,00
3. 2.331 Stahlfachwerk (Rautensystem) mit orthotroper Platte über den Hauptöffnungen, vorgespannte Stahlbetonträger über den Vorlandöffnungen	85,886.159,00
4. 1.11 + 1.21 Stahlfachwerk (Strebensystem) mit Stahlbetonplatte über den Hauptöffnungen, Verbundbrücken über den Vorlandöffnungen (Amtsentwurf)	87,828.298,43
5. 2.323 Stahlvollwandkastenträger mit orthotroper Platte über den Hauptöffnungen, vorgespannte Stahlbetonträger über den Vorlandöffnungen	87,910.585,00
6. 2.311 Stahlbetonbogenreihe (129 m, 270 m, 145 m)	88,425.376,09
7. 2.341 Spannbetonbalkenbrücke (L max = 130 m)	
8. 2.312 Stahlbetonbogen über dem Mittelfeld (270 m), Spannbeton über den Seitenfeldern	94,595.820,78

9. 2.324 Stahlbogen mit orthotroper Platte (400 m) über dem Mittelfeld, Verbundbrücken über den Vorlandöffnungen 99,843.242,50

Unter den 9 im gleichen Rahmen liegenden Angeboten sind die ersten 5 Lösungen mit Stahlüberbau und davon die ersten 4 mit Fachwerken für die Hauptöffnungen.

Nummer 5 wurde für die Ausführung bestimmt und wird unter E. näher behandelt.

Nummer 6 und 8 sind Stahlbetonbogen. Hierzu ist das Urteil bekannter Stahlbetonfachleute bemerkenswert:

Die bisher größte Bogenbrücke von 264 m Spannweite (Sandöbrücke in Schweden) stellt die mögliche Grenzspannweite des schlaffbewehrten Massivbogens dar. Die Gründe hierfür liegen baulich in den Grenzen einer wirtschaftlichen Gerütherstellung, statisch-konstruktiv in der Schwierigkeit der Beherrschung der Einflüsse des Betonkriechens. Alle eingereichten Bogenentwürfe gehen aber über die angegebene Grenzspannweite hinaus. Bogenlösungen sind außerdem mit ihrer Empfindlichkeit gegenüber den auf Grund des baueologischen Gutachtens in Rechnung zu stellenden Widerlagerbewegungen durch seismische Ursachen belastet.

E. Der Ausführungsentwurf

Wie bereits erwähnt, wurde für die Ausführung der Wahlvorschlag 2.323 – Stahlvollwandkastenträger mit orthotroper Platte – nach eingehender Prüfung und nach gewissenhaftem Abwägen aller Vor- und Nachteile der einzelnen Entwürfe für die Ausführung bestimmt. Als besonders wesentlich sei ein Grund für die Wahl des Systems hier unterstrichen:

Mit Rücksicht auf die Lage des Bauwerkes im Erdbebengebiet war unbedingt der Vorzug einer Lösung zu geben, die für den Überbau bei verhältnismäßig großer Seiten- und Torsionssteifigkeit möglichst kleine Zusatzspannungen bei Stützverschiebungen erwarten läßt. Es kann als glückliche Fügung bezeichnet werden, daß die erforderlichen Voraussetzungen auf einen Entwurf zutreffen, der nicht nur als technisch zweckmäßig und wirtschaftlich preisgünstig bezeichnet werden muß, sondern auch jenen Ansprüchen genügt, die bei einer Bauaufgabe in einem derartigen landschaftlichen Rahmen an die Brückenästhetik gestellt werden müssen.

Die Schlankheit der Mittelöffnung (7,7 m Bauhöhe zu 198 m Mittelspannweite = $1/25,7$) ist bemerkenswert und wird noch durch die Schattenwirkung der fast 6 m über die 10 m breiten torsionssteifen Stahlhohlkasten vorkragenden Stahlfahrbahnen wirkungsvoll unterstrichen; sie erscheint nur noch durch die Abmessungen der schmalen Pfeiler, deren höchster eine Schafflänge von 142 m erhalten wird, an Kühnheit übertroffen.

Nach einer als zweckmäßig erkannten geringfügigen Trassenverschiebung wird die Brücke aller Voraussicht nach mit den nachstehenden technischen Daten ausgeführt werden, wobei gegenüber der ersten Planung die Vorlandöffnungen entfallen (Bild 16).

Auf dem 715 m langen Bauwerk überquert die

Autobahn mit 5 % Steigung das Silltal in 180 m Höhe. Die Brücke wird als Pfeilerbrücke mit Stahltragwerk ausgeführt. Die Gesamtstützweite von 657 m zwischen den Endauflagern wird durch 5 Pfeiler in Spannweiten von $81 + 108 + 198 + 108 + 81 + 81$ m unterteilt. Die Breite zwischen den Geländern wird 21,6 m betragen. Hiervon werden je 8,10 m auf die beiden Richtungsfahrbahnen, $2 \times 1,50$ m auf die außen liegenden Gehwege und zusammen 2,40 m auf den Mittelstreifen, die Schrammborde und die Leitplanken entfallen.

Die Pfeiler werden als dreizellige Stahlbetonhohlkasten ausgebildet; sie erhalten, dem Talprofil entsprechend, unterschiedliche Höhe. Der höchste Pfeiler ragt 142 m über den Pfeilersockel auf; der Pfeilerschaft ist am Fuß 12,0 m breit und 23,0 m lang, und verjüngt sich zum Pfeilerkopf auf 5,0 m Breite und 16,0 m Länge. Der niedrigste Pfeiler hat 36 m Schafflänge. Die Herstellung der Pfeiler erfolgt mittels einer eigens hierfür entwickelten Gleit- und Kletterschallung.

Der Stahlüberbau wird als geschlossener verdrehsteifer Kastenträger von 10,0 m Breite ausgebildet. Die Kastenhöhe von 7,7 m im Hauptfeld verjüngt sich zu den Tragwerksenden auf 5,0 m. Die Stahlfahrbahn krägt beidseits 5,8 m über den Kasten aus und ist zugleich Obergurt dieses Trägers. Die Montage der Stahlkonstruktion erfolgt bis zu den Mitten der Randfelder auf Montagegerüsten und von dort aus im Freivorbau ohne Hilfsunterstützung.

Der Fahrbahnbelag auf der Stahlfahrbahn wird zweischichtig aus einer 2-cm-Asphalt-Mastix-Lage und aus einem 2-cm-Asphaltmischgutteppich hergestellt.

Der Firmeneinsatz erfolgt auf Grund des Ergebnisses der öffentlichen Anbotsausschreibung.

Für die Bauunternehmerarbeiten haben sich die Bauunternehmungen „Universale“, Hoch- und Tiefbau, Wien, „Isola-Lerchbaumer“, Spittal an der Drau, und „Innerebner und Mayer“, Innsbruck, zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Dieser Arbeitsgemeinschaft obliegt auch die konstruktive Bearbeitung des Brückenunterbaues.

Das Stahltragwerk wird nach dem Anbotentwurf der Bietgemeinschaft „Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke“, AG, Linz, und „Waagner-Biro“, AG, Wien-Graz, ausgeführt. Die konstruktive Bearbeitung, die Lieferung und die Montage des Stahlüberbaues erfolgt durch diese Firmen.

Die Stahlbetonbewehrungen werden durch die Firma „Dipl.-Ing. E. Blasy“, Innsbruck, geliefert und verlegt.

Der Fahrbahnbelag wird in Arbeitsgemeinschaft von den Firmen „Teerbau“, G. m. b. H., Essen, und „Asphalt Krenn“, Innsbruck, nach dem Ausführungsvorschlag der Firma Teerbau hergestellt.

Die Bauleitung obliegt im Auftrage des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau – Oberste Bundesstraßenverwaltung – dem Amt der Tiroler Landesregierung, Landesbaudirektion.

Es ist an dieser Stelle Gelegenheit, allen Verfassern der Wahlentwürfe für ihre Mühe zu danken, die sie sich bei den wertvollen Lösungen der gestellten

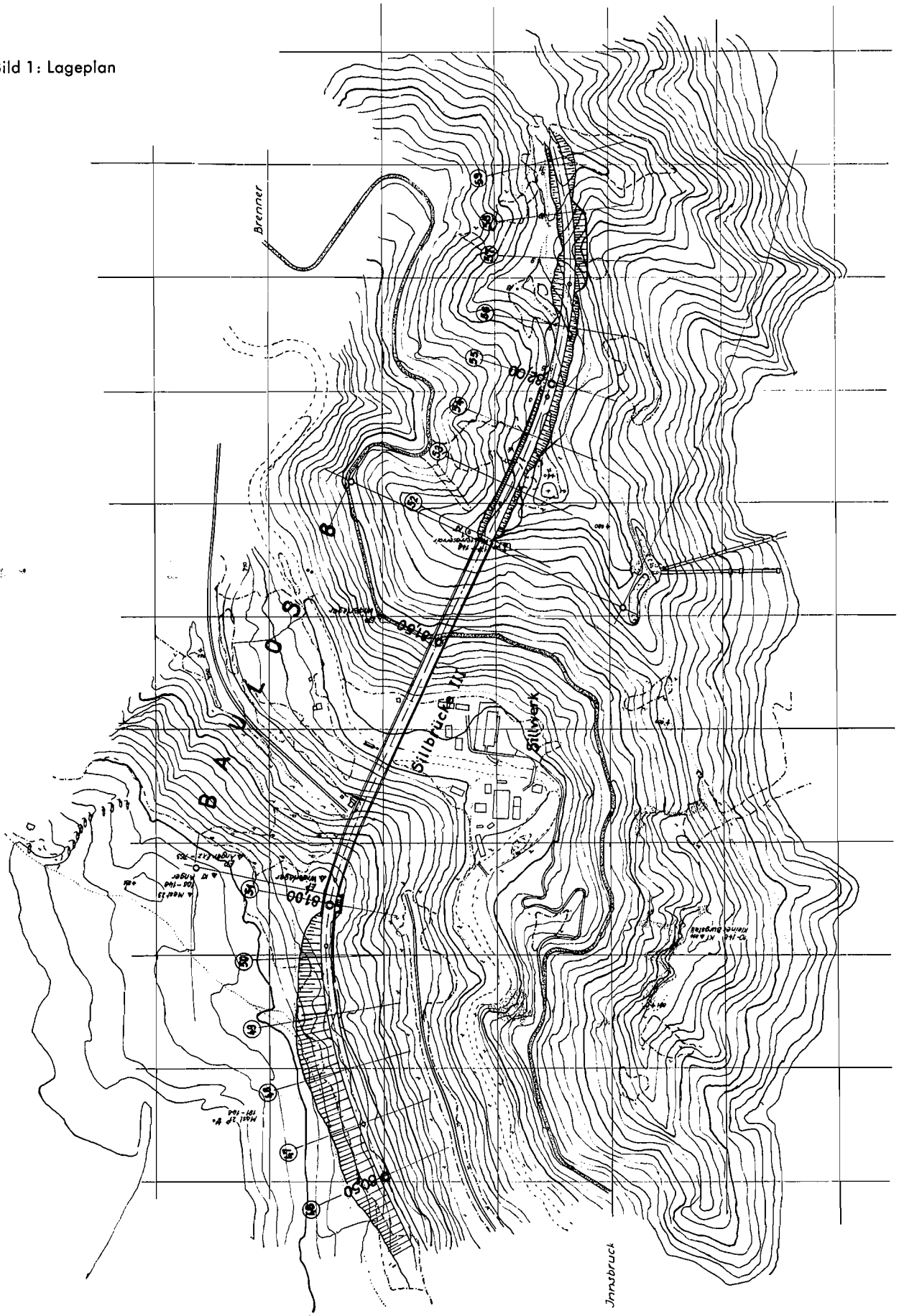
Aufgabe gemacht haben. Jeder Entwurf enthält, durch die Größe des Bauwerkes bedingt, und durch die zu erfüllenden Voraussetzungen erschwert, eine Vielfalt von neuen technischen Problemen und deren originelle Lösungen. Zum größten Bedauern des Verfassers bestand keine Möglichkeit, das wertvolle Gedankengut sämtlicher Entwürfe gebührend zu würdi-

gen, ohne den zur Verfügung stehenden Rahmen zu sprengen.

Eines soll aber an dieser Stelle mit besonderer Befriedigung festgestellt werden:

Mit der Europabrücke haben Österreichs Brückenbauer im eigenen Lande das ihnen würdige Bauwerk gefunden.

Bild 1: Lageplan



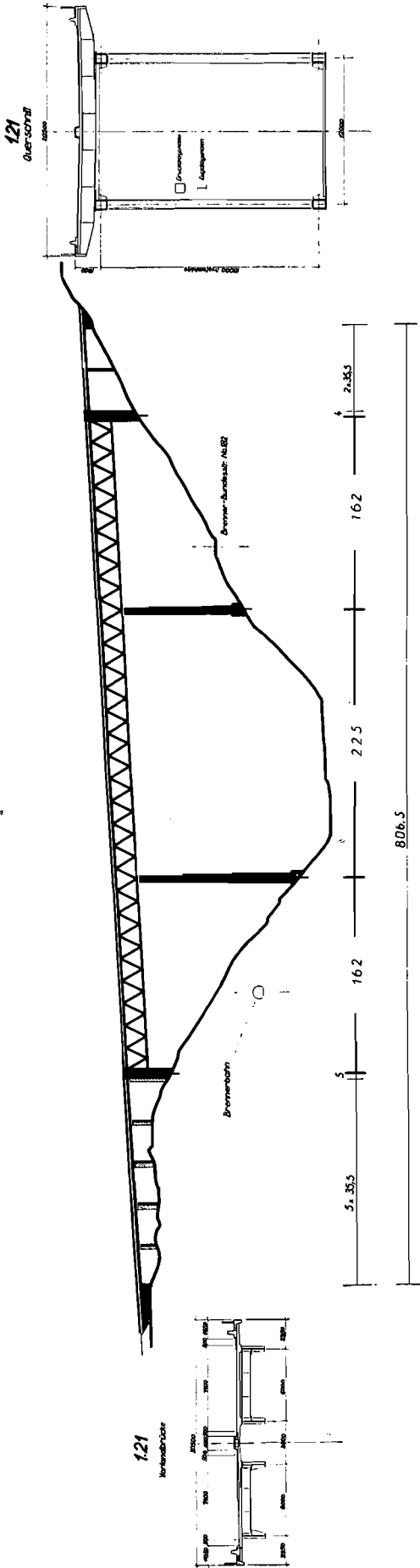
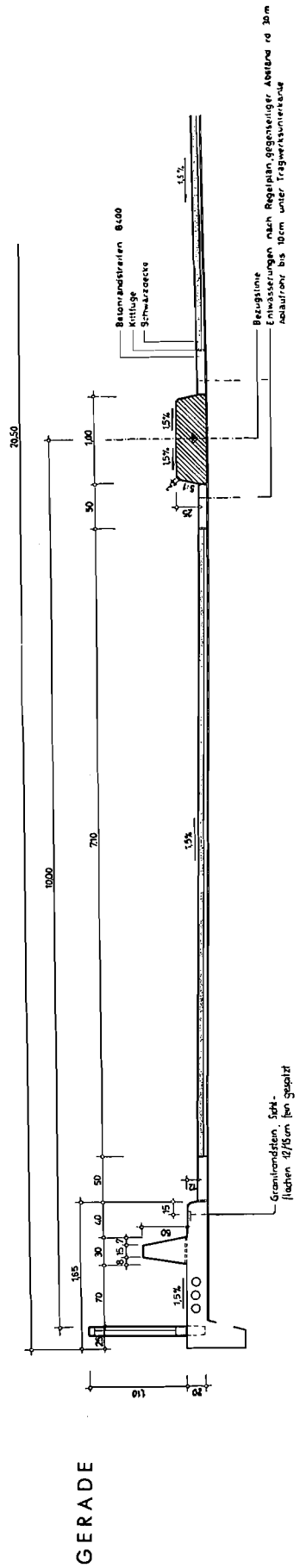
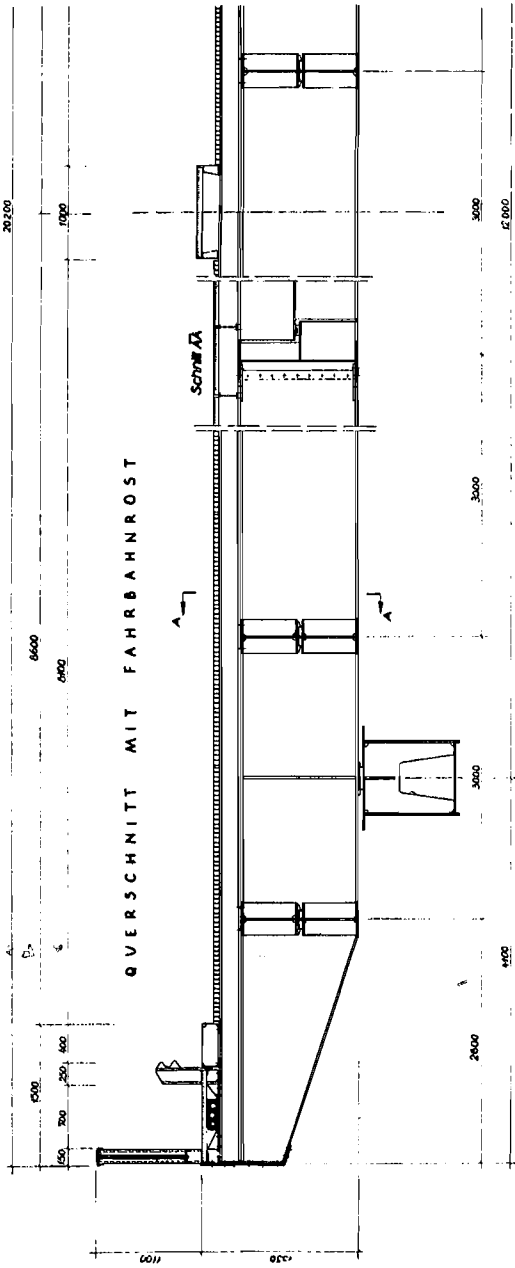


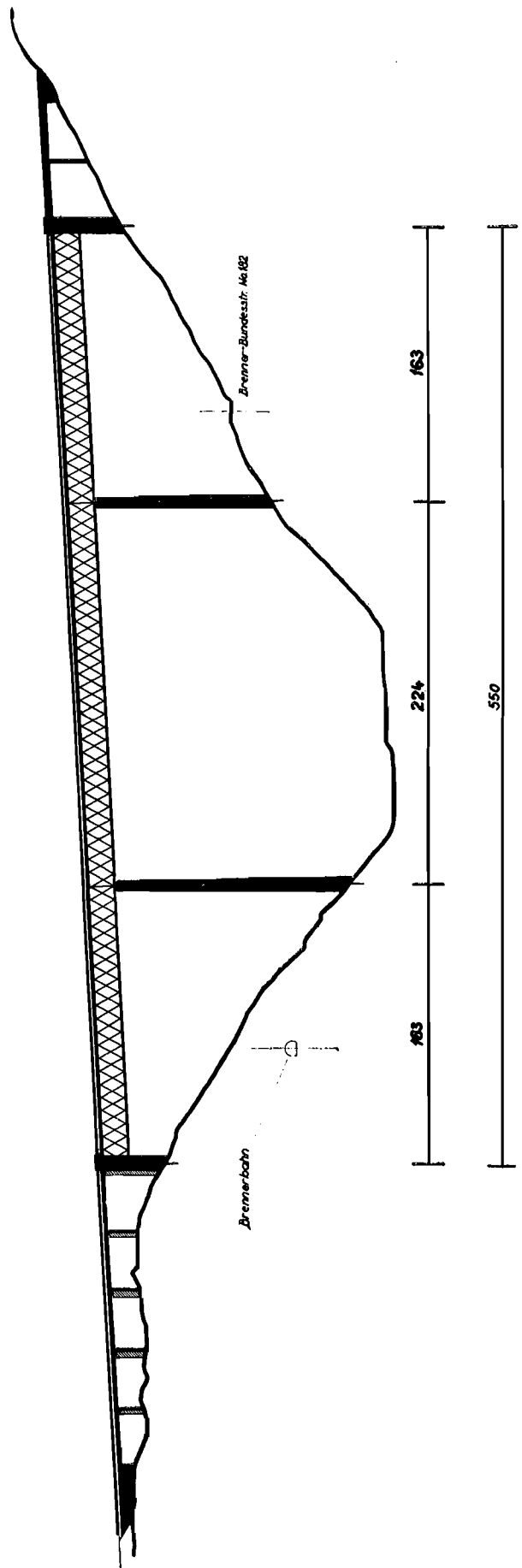
Bild 2,
1.21
2.211

Bild 3,
1.21





Links: Bild 4,
2.211



Rechts: Bild 5,
2.221 u. 2.331

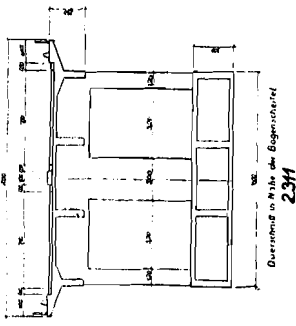


Bild 6,
2.311

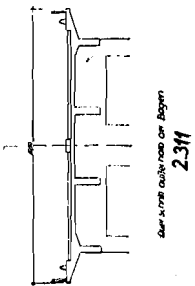
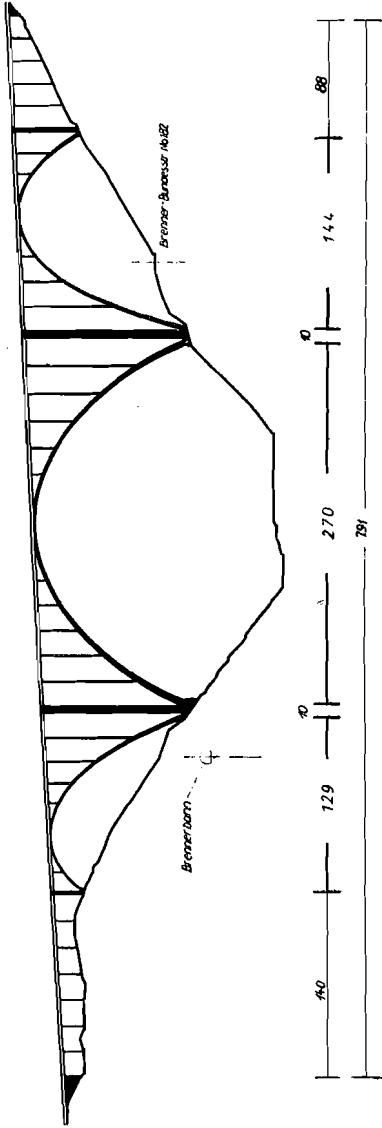
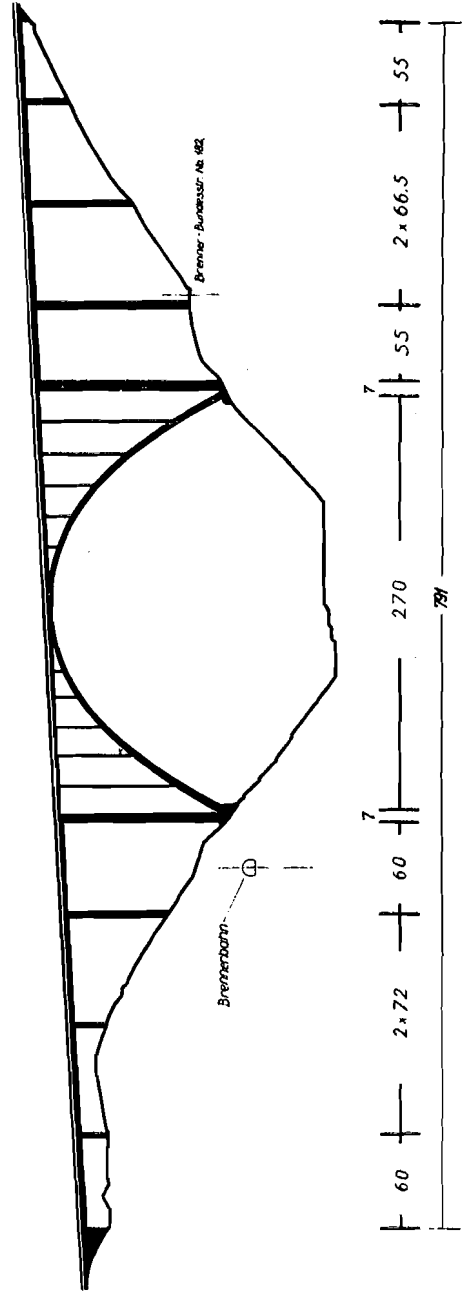
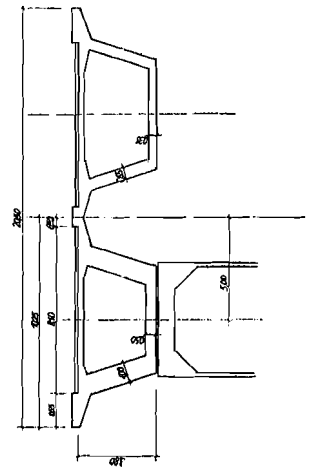


Bild 7,
2.312



Querschnitte der Vorlandbrücken
über den Stützen
in den Feldern



2313

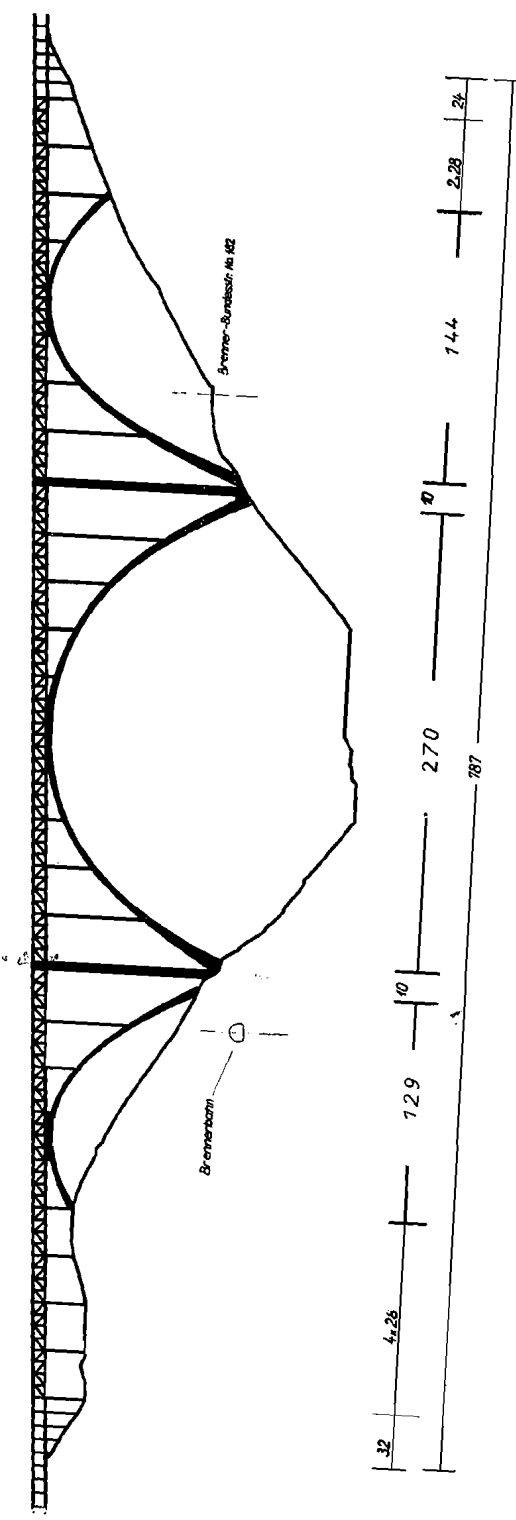
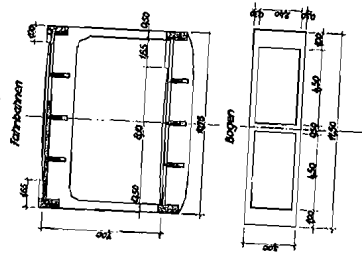
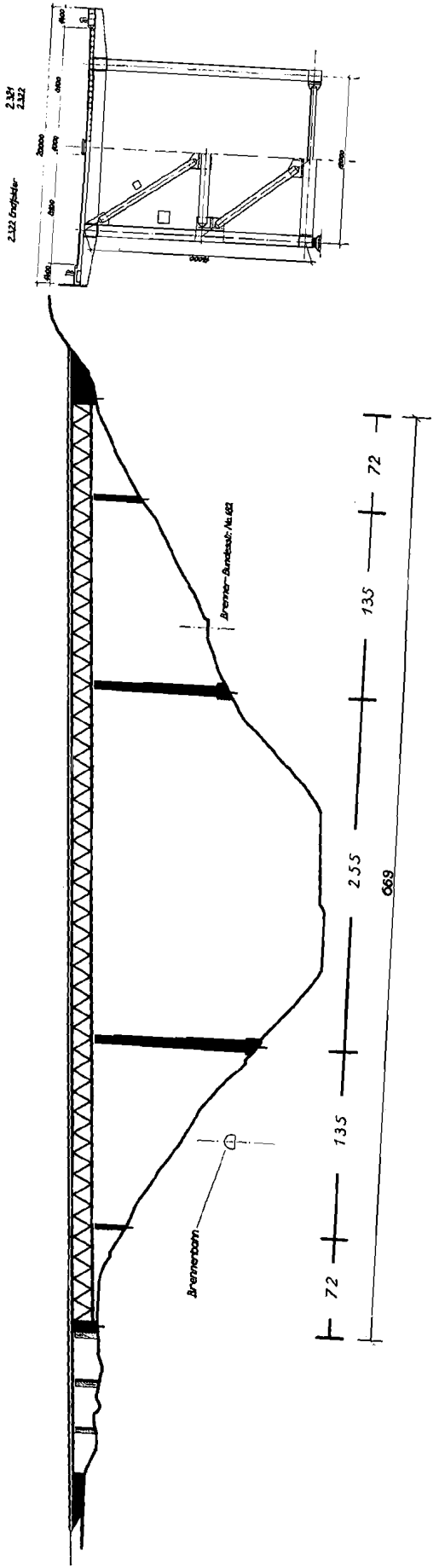


Bild 8,
2.313

Bild 9,
2.321
2.322



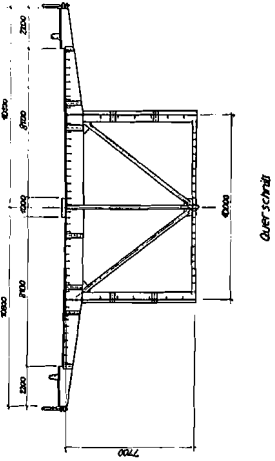


Bild 10,
2.323

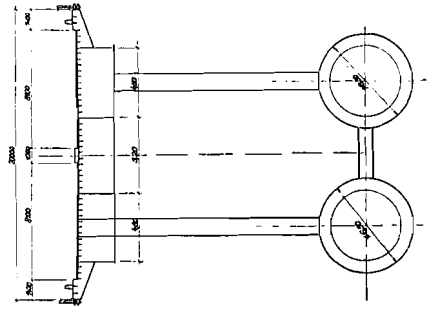


Bild 11,
2.324

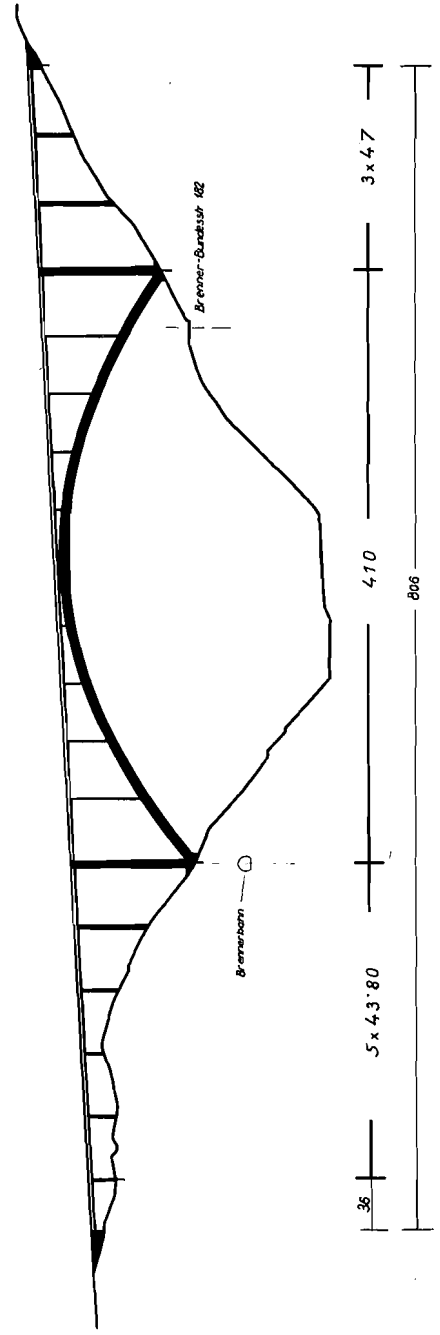
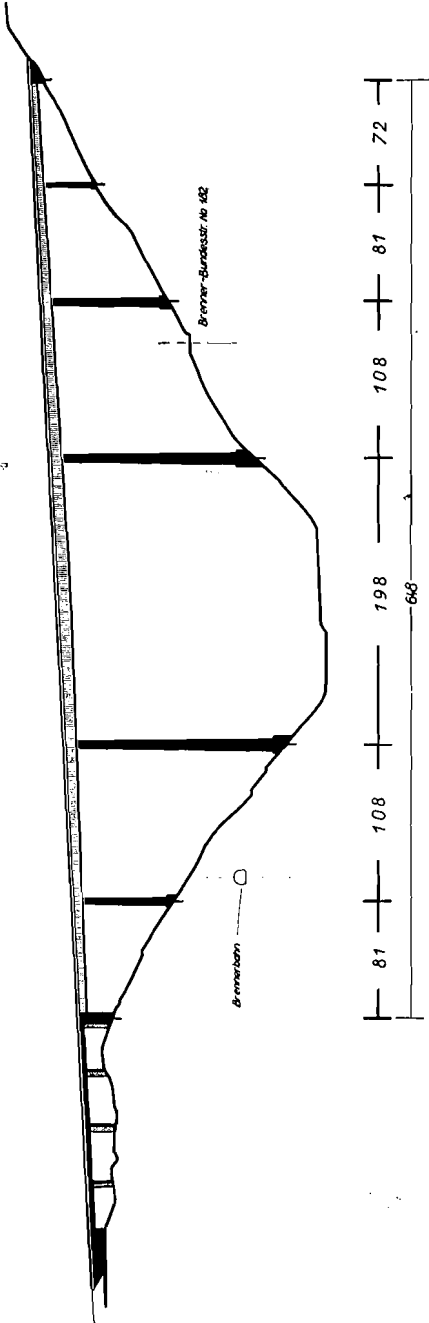
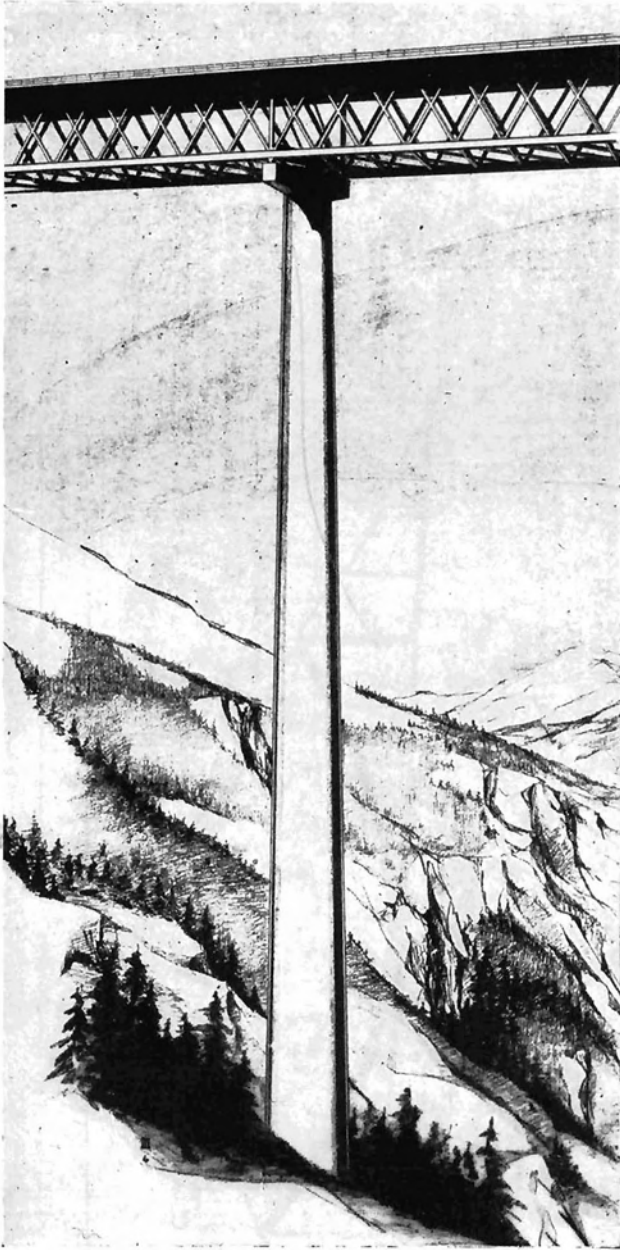
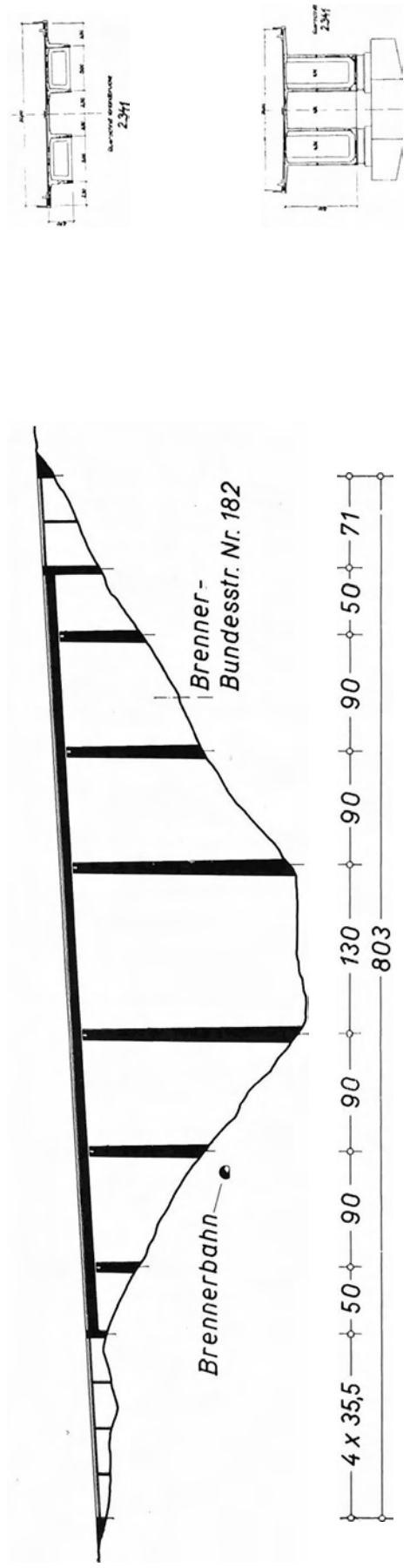


Bild 12,
2.331



Rechts:
Bild 13,
2.341



3

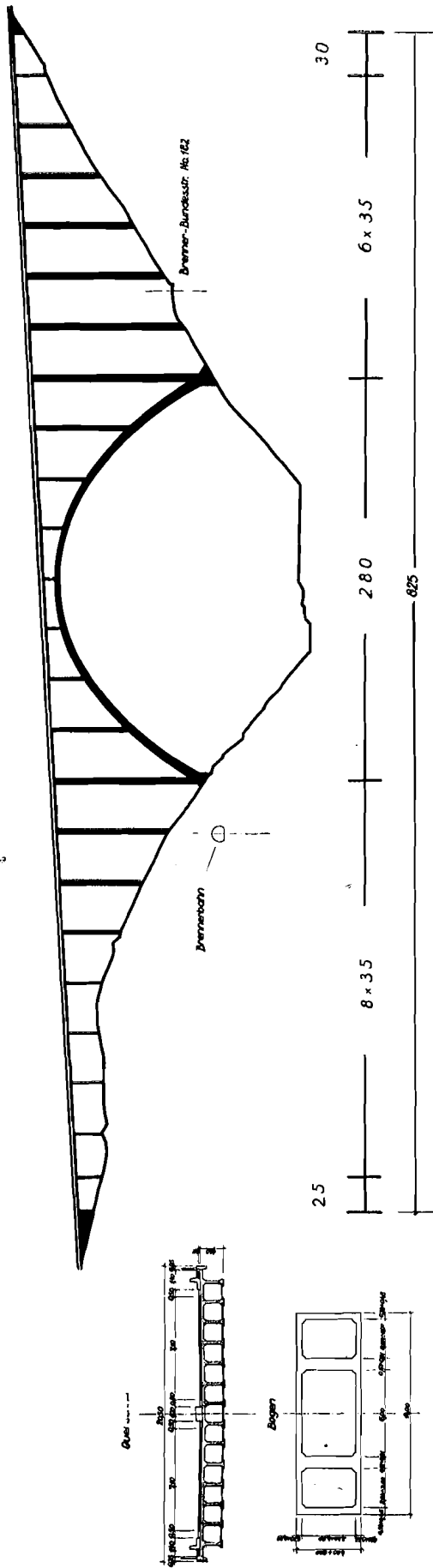


Bild 14,
2.851

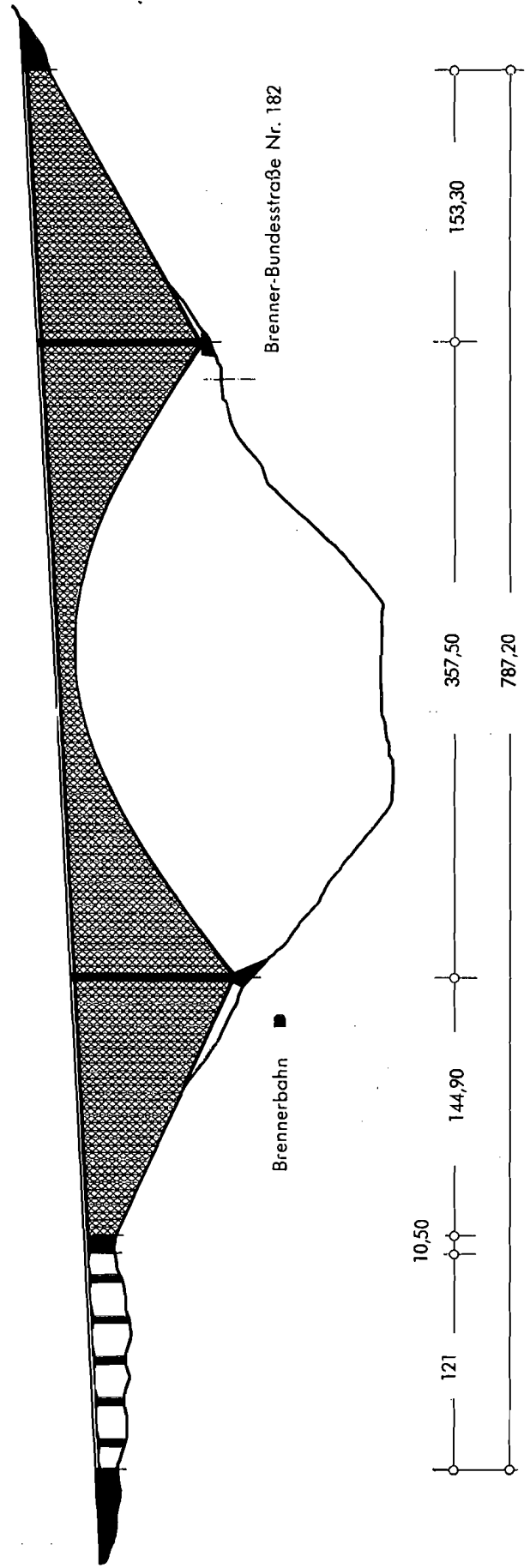
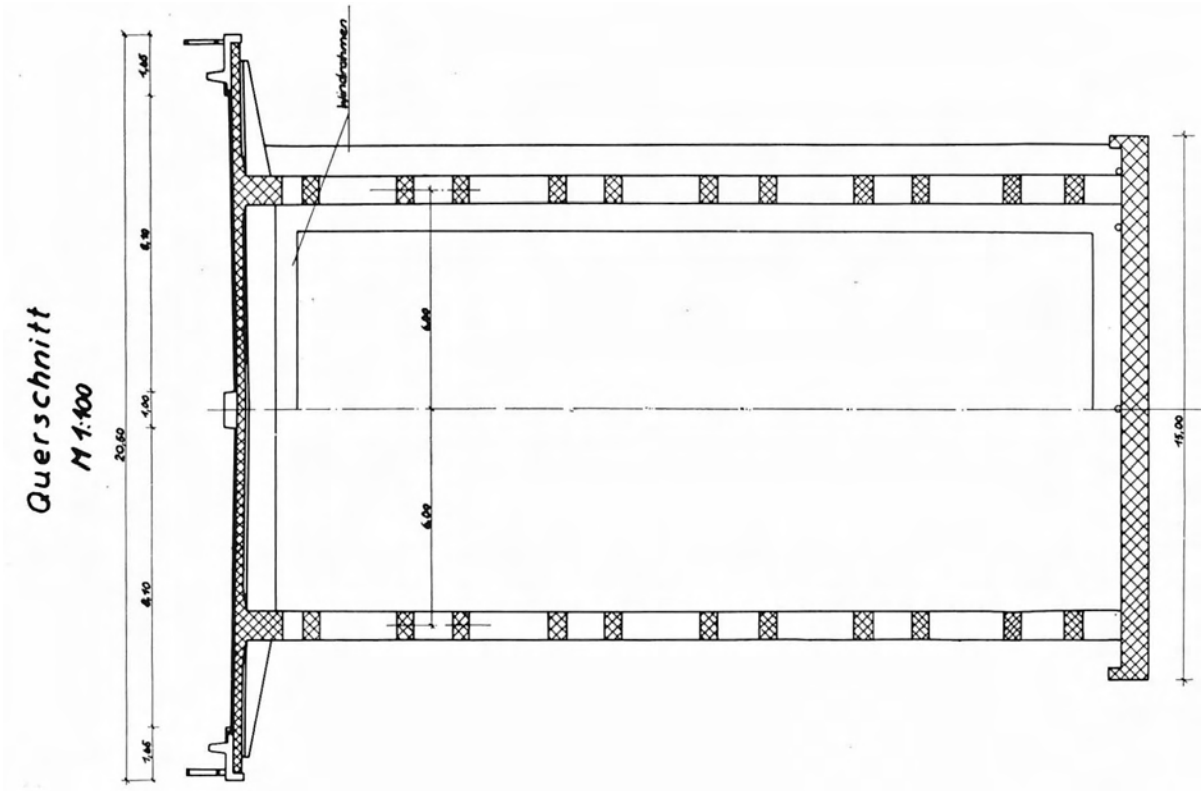


Bild 15,
2.361



Querschnitt zu Bild 15,
2.361

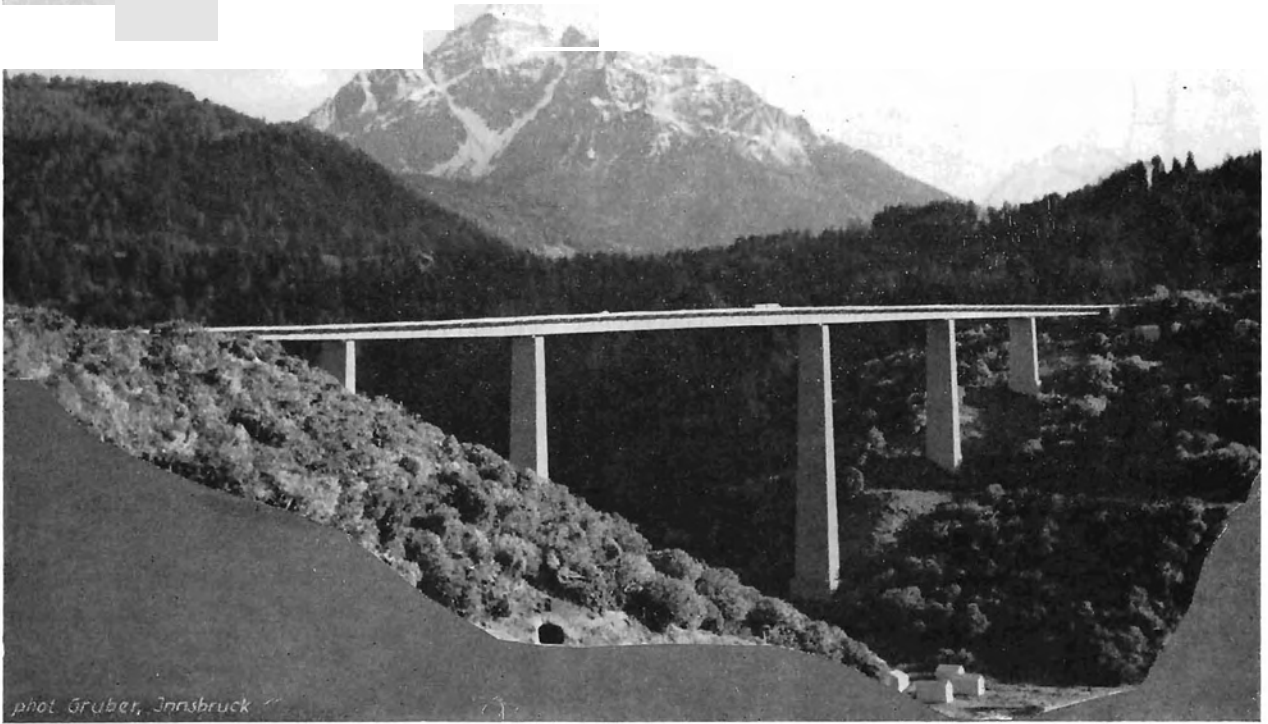


Bild 16, Europabrücke (Modell)

Brückenerneuerungen im Bereich der Bundesbahndirektion Linz

Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Haager, Sachwalter für Brückenbau der Bundesbahndirektion Linz

Die Stahlsparmaßnahmen während des zweiten Weltkrieges und die Wiederherstellung der kriegszerstörten Brücken in den Nachkriegsjahren hatten zur Folge, daß mehr als ein Jahrzehnt für die planmäßige Erneuerung der überalterten Brücken ausgefallen ist. Aber auch schon in den wirtschaftlich ungünstigen Jahren vor dem zweiten Weltkrieg konnten die Erneuerungsarbeiten keineswegs in dem notwendigen Umfang vorgenommen werden. Der Rückstand an Erneuerungen ist weiter durch die Notwendigkeit der vorzeitigen Auswechslung von Brückentragwerken infolge Erhaltungsschäden, welche insbesondere durch den Personalmangel während des zweiten Weltkrieges bedingt sind, noch angewachsen.

Der Bereich der Bundesbahndirektion Linz umfaßt das Bundesland Oberösterreich (ausgenommen die Strecke Mauthausen–Sarmingstein), einen großen Teil des Bundeslandes Salzburg, weiters einen Teil der nördlichen Steiermark und ein ganz kleines Stück von Niederösterreich. Die Westbahn reicht im Bezirk der Bundesbahndirektion Linz von St. Valentin über Salzburg bis Zell a. S. Die westlichste Bahnlinie ist die Lokalbahn Zell a. S.–Krimml. Die Bahnstrecken Bischofshofen–Selzthal–Hieflau–St. Valentin–Summerau begrenzen den Bezirk im Süden bzw. Osten. In diesem Bereich mit rund 1340 Streckenkilometern sind insgesamt 1134 Eisenbahnbrücken. Mit Berücksichtigung der Anzahl der Gleise und Öffnungen sind dies 1913 Brückeneinheiten. Davon sind aus Stahl 684 Brücken mit 1189 Brückeneinheiten mit einem Stahlgewicht von zusammen rund 36 000 t. Weiter sind noch 233 Weg- und Straßenbrücken mit 344 Brückeneinheiten zu erhalten.

Die alten Tragwerke stammen noch aus der Zeit des Bahnbaues, sie sind somit etwa 80 Jahre alt. Diese Tragwerke sind aus Schweißeisen, welches bereits Strukturänderungen zeigt. Um die Jahrhundertwende mußten diese Tragwerke wegen der größeren Achsdrücke der Lokomotiven und Wagen verstärkt werden. Bei den Fachwerksbrücken wurden zusätzlich Stäbe aus Flußstahl eingebaut oder einzelne Stäbe verstärkt, bei Blechträgerbrücken wurden Lamellen aufgenietet. Diese Verstärkungen waren insofern schwierig durchzuführen, weil sie an den im Betrieb befindlichen Tragwerken vorgenommen werden mußten.

Vielfach sind auch Tragwerke, welche um die Jahrhundertwende, aber vor 1904 erbaut oder ausgewechselt wurden, erneuerungsbedürftig, weil sie den heute verkehrenden Lasten nicht mehr genügen. Auch haben zum Teil konstruktive Mängel, die durch den damaligen Stand der Technik bedingt sind, wie zum Beispiel stark ausmittige Stabanschlüsse, zu Ribildungen geführt, welche dann durch Korrosionswirkung noch begünstigt wurden. Erst die Brücken, welche nach der Verordnung vom Jahre 1904 gebaut

wurden, entsprechen den heutigen Belastungsanforderungen, vorausgesetzt, daß der Erhaltungszustand gut ist.

Bemerkenswert ist jedoch, daß aber die eisernen Brücken aus dem vorigen Jahrhundert trotz ihrer zeitbedingten Mängel doch noch bis jetzt der inzwischen stark angestiegenen Belastung standhalten und dank der Verstärkungsmöglichkeiten einer eisernen Brücke ihre Aufgabe bis zum Schluß erfüllen konnten.

Aber nicht nur die Tragwerke sind alt geworden, sondern auch das Mauerwerk aus der Zeit des Bahnbaues. Es treten Verfallserscheinungen auf, die zur Erneuerung zwingen.

Nach Beseitigung der ärgsten Kriegsschäden hat die planmäßige Erneuerung der überalterten Brücken im Bereich der Bundesbahndirektion Linz im Jahre 1951 begonnen. Dabei war vor allem das Bestreben, zunächst die größeren Brückentragwerke auszuwechslern, weil an diesen Bauwerken behelfsmäßige Sanierungen im Falle von plötzlich auftretenden Schäden unwirtschaftlich wären und diese Arbeiten auch geraume Zeit erfordern würden. Aber schon zu Beginn der Erneuerungsepoche wurden jene Auswechslungen von Brücken erfaßt, welche für die Erhöhung des Achsdruckes und somit für den freizügigen Verkehr von Lokomotiven und Wagen auf den wichtigen Strecken notwendig sind.

Die neuen Brückentragwerke wurden für den Lastenzug „A“ bzw. „B“ der Eisenbahnbrückenvorschrift 1951 bzw. für den Lastenzug „S“ bzw. „L“ der ÖNORM B 4003 vom 25. I. 1956, Eisenbahnbrücken, bemessen. Eine größere Anzahl von kleineren Brücken konnte seit 1951 sowohl aus finanziellen, als auch aus betriebstechnischen Gründen nicht endgültig erneuert werden. Bei diesen Bauwerken wurden behelfsmäßige Tragwerke eingebaut, welche dem Lastenzug „L“ der ÖNORM B 4003 genügen. Die endgültige Erneuerung dieser Objekte wird in den nächsten 10 bis 15 Jahren durchgeführt werden. Die Streckung des Programmes auf einen längeren Zeitraum ist auch für den Eisenbahnbetrieb günstiger, weil eine Anhäufung von Langsamfahrstellen durch Baustellen vermieden werden soll.

In dem achtjährigen Zeitraum wurden insgesamt 186 Brücken mit 242 Brückeneinheiten vollständig erneuert,

110 behelfsmäßige Tragwerke eingebaut und 52 größere Instandsetzungen durchgeführt.

Erst durch diese Brückenerneuerungen und -sanierungen konnten die schwersten Lokomotiven und Wagen unter anderem auch auf der Strecke Bischofshofen–Hieflau und Stainach-Irdning–Attnang-Puchheim zugelassen werden. Auf der Strecke Haiding–Aschach wurden für den Verkehr von Wagen mit 20 t Achsdruck für den Bau des Donaukraftwerkes

Aschach sämtliche Brücken erneuert oder durch geeignete Behelfstragwerke ersetzt.

Bei den Brückenerneuerungen werden sowohl Verbesserungen der Richtungsverhältnisse zur Erhöhung der Streckengeschwindigkeit vorgenommen, als auch bei Flußläufen, auf Grund der in den vergangenen Jahrzehnten aufgetretenen Hochwässer, eine Vergrößerung des Durchflußquerschnittes bzw. des Sicherheitsraumes über dem höchsten Hochwasser durch größere Lichtweite oder Hebung der Gleisnivelette vorgesehen.

Bei Eisenbahnbrücken bestimmt oft die Aufrechterhaltung des Betriebes während der Bauzeit den Montagevorgang und zuweilen auch die Konstruktion des Tragwerkes.

Trotz des verstärkten Erneuerungsprogrammes seit 1951 konnte der Rückstand an Brückenauswechslungen noch nicht zur Gänze aufgeholt werden. Wohl aber wurden die meisten größeren überalterten Brückentragwerke auf den wichtigen Strecken des Direktionsbereiches bereits erneuert. Bei Fortsetzung des verstärkten Erneuerungsprogrammes wird in einigen Jahren der Übergang zu einem normalen Programm erreicht werden.

Von den vielen Stahlbrückenerneuerungen werden nun einige Bauwerke angeführt, bei welchen entweder die konstruktive Gestaltung, die Änderung der Anlageverhältnisse oder der Montagevorgang besonders bemerkenswert sind. Über die größeren Stahlbrückenauswechslungen in den ersten Jahren dieser Epoche, nämlich die Salzachbrücke in Salzburg, die Bundesstraßenüberfahrtsbrücke in Salzburg-Gnigl, die Salzachbrücke in Bischofshofen und die Gesäuseeingangsbrücke bei Admont wurde im Aufsatz „Der Stahlbrückenbau der Österreichischen Bundesbahnen“ von Zentralinspektor Dipl.-Ing. Tschepfer in Heft 2, 1955, der Fachschrift des Österreichischen Stahlbauvereins, schon berichtet. Diese Brücken werden daher an dieser Stelle nicht mehr behandelt.

Besonders notleidend war die rund 108 km lange Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim, auf welcher allein in dem vorgenannten Zeitraum 80 Brücken mit 86 Brückeneinheiten ausgewechselt werden mußten. Davon wurden 60 Brücken mit 65 Brückeneinheiten vollkommen erneuert. Unter anderem mußten von den vielen aus dem Jahre 1877 stammenden Tragwerken 7 Traunbrücken (davon 2 in Bad Ischl, 2 bei Lauffen, 2 im Koppental zwischen Obertraun und Bad Aussee und 1 südlich von Bad Aussee) und die Wallerbachbrücke bei Lessern mit Stützweiten von 36,70 m bis 68,50 m erneuert werden.

Bei der Traunbrücke südlich des Bahnhofes Bad Ischl (Bild 1-1d) waren 2 schweiß-eiserne Fachwerksträger aus dem Jahre 1877 mit Stützweiten von je 47,35 m vorhanden, welche nur dem Lastenzug „K“ der ehemaligen BE genügten. Auf diesen Brückentragwerken waren Gleisbögen von R=390 und 250 m. Die Brücke liegt im Verschiebbereich des Bahnhofes Bad Ischl, die erste Weiche schließt unmittelbar an die Brücke an. Die beiden alten Tragwerke wurden durch ein großes Tragwerk mit 68,17 m Stützweite und anschließender Flutbrücke

Bild 1: Traunbrücke südlich Bad Ischl in km 63,2/3 der Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Grundriß mit alten und neuen Anlageverhältnissen

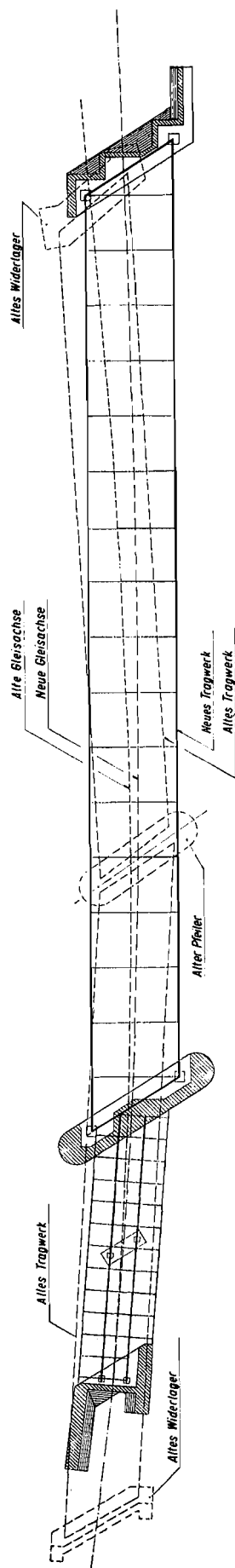


Fig. 1: Bridge/Traun near Bad Ischl; Plan with old and new situation

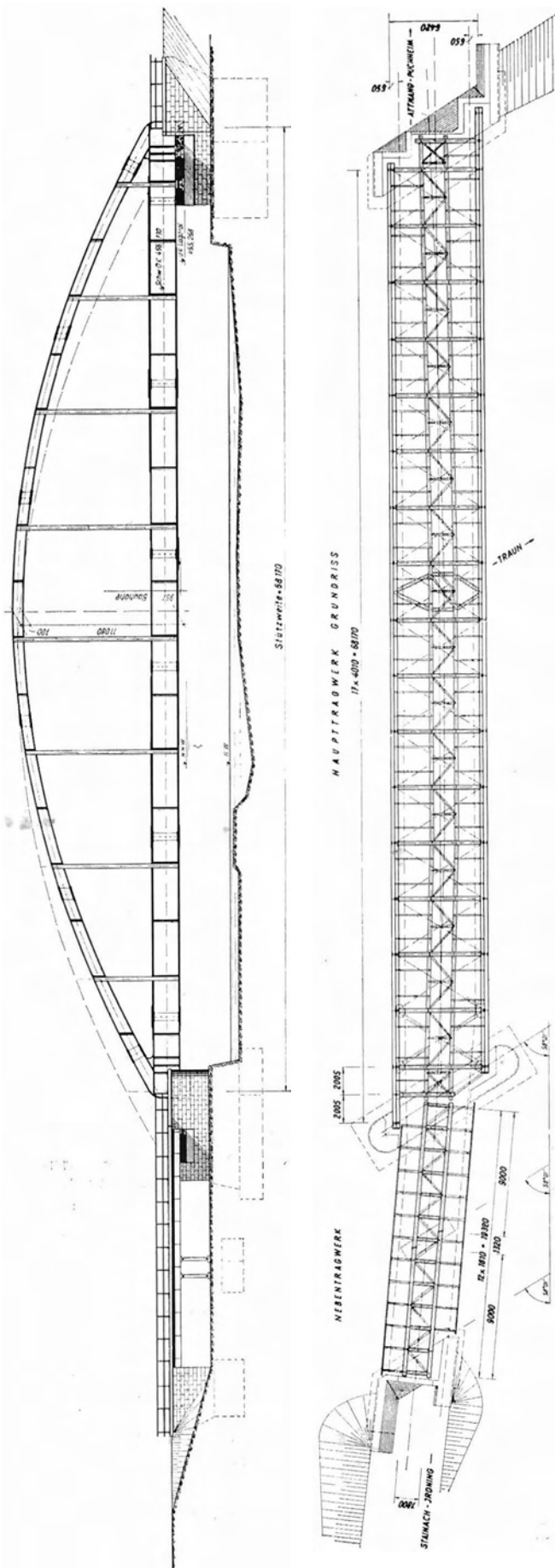


Bild 1a: Ansicht und Grundriß der neuen Brücke (Haupt- und Nebentragwerk)

Fig. 1a: Elevation and plan of the new bridge

QUERSCHNITT IN BRÜCKEN-MITTE

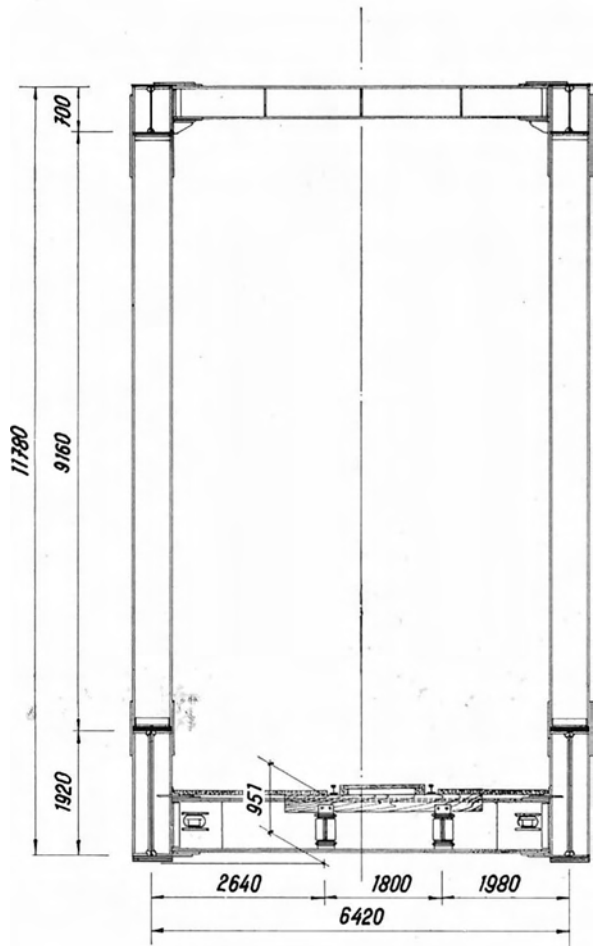


Bild 1b: Querschnitt des Haupttragwerkes

Fig. 1b: Cross-Section

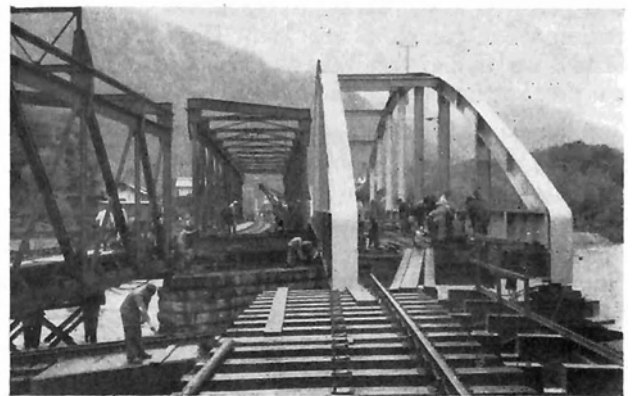


Bild 1c: Auswechslung in der Gleissperre

Fig. 1c: Exchange during track-stop

mit 2 Öffnungen von 9,60+10,32 m Stützweite ersetzt. Die Brücke ist 63° bzw. 53° rechts schief. Durch die Änderung der Anlageverhältnisse konnte der schadhafte alte Brückenpfeiler abgetragen werden. Da das Hochwasser 1920 die Tragwerksunterkante bespült hat, bzw. an der Brücke ein Stau aufgetreten ist, wurde die Konstruktionsunterkante des neuen Tragwerkes um 24 cm über dem alten Bestand angeordnet. Die Hebung der Gleisnivelette hatte die Ausbildung von Rampen in dem an die Brücke anschließenden Weichenkopf zur Folge. Mit dem Brückenumbau wurde auch durch die Beseitigung des Achssprunges der Durchgangsgleise im Bahnhof Bad Ischl eine wesentliche Linienverbesserung erzielt. Flut- und Hauptbrücke liegen in einem Übergangsbogen von $R=250$ m bis zu $R=1400$ m, das letzte Drittel des Stahltragwerkes der großen Öffnung liegt im Bogen von $R=1400$ m. Die Überhöhung der Außenschiene im Brückenbereich schwankt zwischen $\ddot{u}=106$ mm und 20 mm. Auf der Brücke war außer dem Streckgleis Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim auch das Schmalspurgleis der inzwischen aufgelassenen Salzkammergut-Lokalbahn.

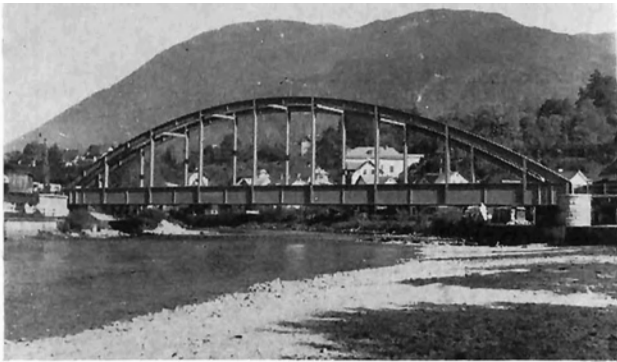


Bild 1d: Neue Brücke

Fig. 1d: New bridge

Das neue Stahltragwerk ist ein Langer-Balken, mit biegesteifem Bogen, der kontinuierlich gekrümmt ist. Die gesamte Konstruktion ist geschweißt, ihre Baustellenstöße genietet. Für den Überbau wurden St 44 S und T, bei den Verbänden St 37 S und T und bei den Lagern St 52 T verwendet.

Beim Haupttragwerk beträgt der Hauptträgerabstand der Gleiskrümmung und der Lage im Verschubbereich wegen 6,42 m, die lichte Durchfahrthöhe zwischen Schienenoberkante und Portalunterkante 6,50 m. Das Stahltragwerk der Hauptöffnung wiegt rund 256 t, das der Nebenöffnung etwa 28 t.

Das Tragwerk der Traunbrücke nördlich des Bahnhofes Bad Ischl ist ebenfalls ein Langer-Balken mit biegesteifem Bogen von analoger konstruktiver Ausbildung, aber 53,00 m Stützweite. In beiden Fällen wurde das System aus ästhetischen Gründen gewählt, es war aber auch die wirtschaft-

lichste Lösung. Beide Ischler Bogenbrücken wurden von der VOEST AG, Linz, erbaut.

Die Traunbrücke nördlich von Lauffen (Bild 2–2b) hat Halbtrapezfachwerksträger mit Stäben aus geschweißten Grundprofilen. Die Form der Hauptträger wurde wegen der Schiefe der Brücke gewählt, so daß an den Brückenden ein Hauptträger mit einem senkrechten Pfosten, der andere mit einer Strebe abschließt. Die Stützweite ist 60,75 m, das Stahlgewicht (St 44 und St 37 S und T, Lager St 52 T) rund 191 t. Da die Montage in den Sommermonaten durchgeführt werden mußte, wurde zur Verminderung einer Verklauungsgefahr bei Hochwasser und Sicherung der gesamten Montage das neue Tragwerk der stark schiefen Brücke nicht, wie üblich, parallel zum alten Tragwerk, sondern senkrecht zum Fluß zusammengebaut. Dadurch konnten die Montagejoche eine wesentlich günstigere Stellung im Fluß erhalten und außerdem konnte das Tragwerk auf einer Seite mit ungefähr einem Drittel der Länge auf dem linken Traunufer aufgelegt werden. Nach dem fertigen Zusammenbau wurde das neue Tragwerk vor dem Einschub bis an das alte Tragwerk herangeschwenkt. Bauausführung: Waagner-Biro AG, Wien.

Die Traunbrücke südlich von Lauffen (Bild 3–3b) hat ähnliche Anlageverhältnisse wie die vorerwähnte Traunbrücke, jedoch 68,50 m Stützweite und ein Stahlgewicht von rund 257 t. Das verwendete Material ist St 44 T und St 37 S. Der starken Brückenschiefe von etwa 42° wegen konnten die beiden Hauptträger um eine ganze Feldweite gegeneinander verschoben werden, so daß sich ein gerades Portal ergibt und die Hauptträger auf einer Seite mit einem Pfosten, an der anderen mit einer Strebe enden. Das neue Tragwerk wurde von der VOEST AG, Linz, erbaut. In beiden Fällen wurde eine wesentliche Linienverbesserung und Vergrößerung des Durchflußquerschnittes im Zusammenhang mit der Brückenrenewerung hergestellt.

Die große Koppentraunbrücke (Bild 4–4f) nächst dem Sarsteintunnel übersetzt die Traun in 2 Öffnungen. Die Fachwerksträger, die im Zuge der Linienverlegung im Jahre 1898 eingebaut wurden, hatten eine Stützweite von je 41,40 m. Die alten Tragwerke hatten neben der geringen Tragfähigkeit außerdem Schäden infolge konstruktiver Mängel. Auf der Brücke sind gegenseitig gekrümmte Gleisbögen von rund 250 m.

Das neue Tragwerk, dessen Stützweiten $2 \times 45,00$ m betragen, wurde nach Studium verschiedener Varianten als Durchlauf-Hohlkasten mit Schottertrog ausgeführt. Der ähnlich einer orthotropen Platte ausgebildete Schottertrog wurde mit Asphaltmastix abgedichtet. Die Konstruktion ist geschweißt, ihre Baustöße wurden genietet. Das verwendete Material ist vorwiegend St 44 S und T, teils St 37 S und T; für die Lager wurde St 52 T und St 55 S verwendet. Die Stahlkonstruktion wiegt einschließlich der Fahrleitungsmaste etwa 298 t.

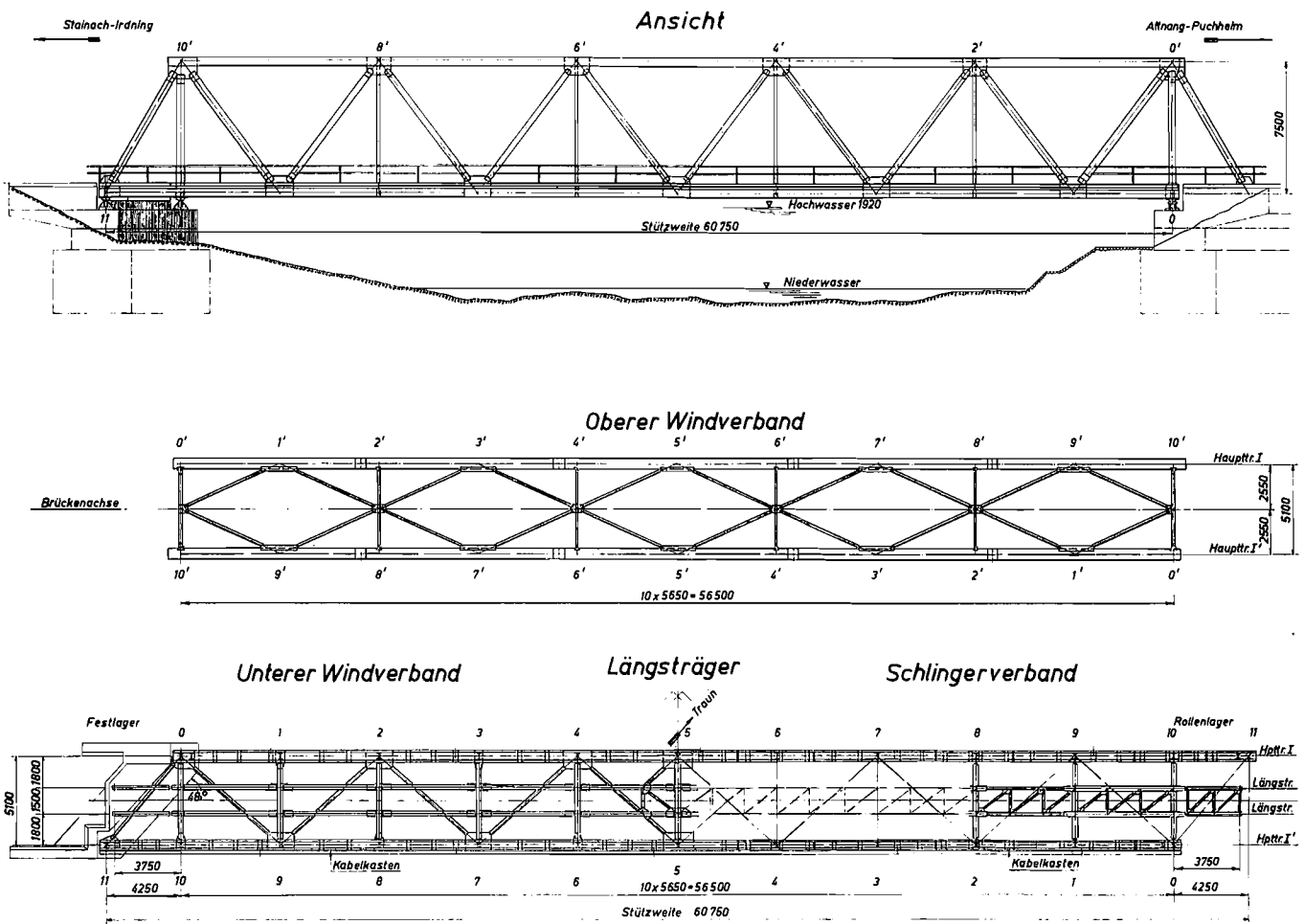


Bild 2: Traunbrücke nördlich von Lauffen in km 59,930 der Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Allgemeiner Entwurf (Ansicht, Oberer Windverband, Unterer Windverband – Längsträger – Schlingerverband)

Fig. 2: Bridge/Traun northerly of Lauffen; Elevation, top windbracing, bottom windbracing, stringers, and rolling-bracing

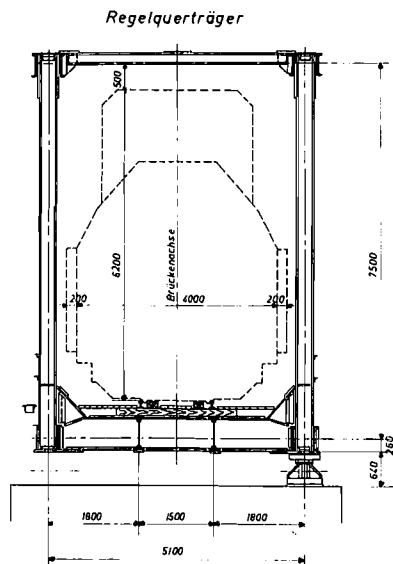


Bild 2a: Querschnitt

Fig. 2a: Cross-Section

Wegen der entgegengesetzten Gleiskrümmung auf der Brücke ist das Tragwerk über dem Pfeiler $5^{\circ} 44'$ abgewinkelt. Die Niveletteneigung beträgt rd. 26 ‰. Das feste Lager ist im tiefsten Punkt angeordnet. Die beweglichen Lager befinden sich auf dem Mittelpfeiler und am höhergelegenen Widerlager. Durch diese Anordnung wird der früher sehr ungünstig beanspruchte Pfeiler nunmehr zentrisch belastet und erhält keine Bremskräfte mehr. Die Vergrößerung der Stützweite war wegen des angewitterten, zerklüfteten Felsens beim Widerlager vor dem Sarsteintunnel und wegen der ungünstigen Beanspruchung der alten Widerlager notwendig. Auch konnten dadurch die neuen Widerlager vor dem Einbau des neuen Tragwerkes im Schutze von Behelfsbrücken ohne Schwierigkeit hergestellt werden.

Die eine Hälfte des neuen Tragwerkes wurde flussabwärts, beginnend neben dem höher gelegenen Widerlager, auf einem bis in die Flucht des Pfeilers reichenden Gerüst, zusammengebaut. Die zweite, über der Traun gelegene Brückenhälfte, wurde im Freivorbau in einigen Schüssen montiert. Gleichzeitig mit dem Tragwerkeinbau wurde der obere Teil des Pfeilers abgebrochen und das Tragwerk auf einem später einbetonierten Trägerrost gelagert.

Die kleine Koppentraunbrücke (Bild 5–5b) ist eine Fachwerksbrücke von 41,40 m Stützweite. Um das Zusammenwirken von Längsträger und Hauptträger sowie die Querträgerverbiegung mit Sicherheit auszuschalten, wurde hier ein neuer Weg be-

schritten. Die Querträger und der Windverband liegen etwa in halber Höhe der Hauptträger, so daß Hauptträger und Querträger ein H bilden, wonach dieses System nun auch benannt wird. Dabei sind die Hauptträger die Gurte des Windverbandes.

Die Fahrbahn ist auf den Querträgern mit Fachwerksquerscheiben aufgeständert. Bremskräfte werden in Brückenmitte durch 2 unter den Längsträgern stehende Fachwerksscheiben über 2 Querträger an die Hauptträger abgegeben.

Diese in ihrem System neuartige H-Trägerbrücke ist außerdem die erste Brücke der Österreichischen Bundesbahnen, bei welcher hochfeste vorgespannte Schrauben zur Anwendung kamen. Das Material der geschweißten Stahlkonstruktion ist bei allen Hauptbauteilen St 44 S und T, bei Kabelkasten, Geländer usw. St 37 T; für die Lager wurde St 52 S und T verwendet. Das Stahlgewicht beträgt rund 113 t.

Die geringere Höhe der Hauptträger an den Auflagern gegenüber dem alten Bestand hat es ermöglicht, daß das neue Tragwerk auf Trägerroste, die unmittelbar auf die alten, noch gut erhaltenen Widerlager aufgesetzt wurden, gelagert werden konnte. Diese Trägerroste wurden auch zugleich zum Teil als Einschubbahn verwendet. Ausführung beider Kopentraunbrücken: VOEST AG, Linz.

Die Traunbrücke südlich von Bad Aussee (Bild 6-6b) übersetzt die Kainisch-Traun mit einer Stützweite von 36,70 m. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde bei der Erneuerung an Stelle des überalterten Fachwerksträgers aus 1877 ein trapez-

förmiger Blechträger aus St 44 T mit rund 98 t gewählt. Die Höhe der Hauptträger an den Brückenden wurde so festgelegt, daß das neue Tragwerk nach Abbrechen der Auflagerschar auf den Widerlagern auf Trägerrosten gelagert werden konnte. Bei der schiefen Brücke wurde der Übergang der offenen Fahrbahn auf die Widerlager mit Schottertrögen hergestellt.

Bauausführung: Waager-Biro AG, Wien.

Die Wallerbachbrücke (Bild 7-7b) bei der Haltestelle Lessern übersetzt in etwa 28 m Höhe das Tal. Das alte Tragwerk, ein schweiß-eiserner Fachwerkträger aus dem Jahre 1877, hatte eine Bauhöhe vor rund 4,80 m. Das neue Tragwerk ist ein Blechträger aus St 44 S und T mit ungefähr gleicher Stützweite von 46,30 m und einer Bauhöhe von 3,20 m. Das Stahlgewicht beträgt 169 t, das verwendete Material ist teils St 37 S und T, teils St 44 S und T. Die Schwellenträger sind Walzträger. Die Stahlgußlager liegen auf Trägerrosten, die auf die alten Auflagerquader gesetzt und in die Stahlbetonauflegerbänke einbetoniert wurden.

Wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse, nämlich der großen Höhe der Brücke über dem Tal, wurde die übliche Art der Montage, das neue Trägerwerk seitlich zusammenzubauen und in einer Gleissperre einzuschieben, nicht angewendet, sondern ein ganz seltener Montagevorgang gewählt. Das neue Tragwerk wurde, unmittelbar unter dem alten, bis auf die Endstücke an den Widerlagern, zusammengebaut. Zu beiden Seiten der Widerlager wurden Montage-maste auf Betonfundamenten errichtet, an deren

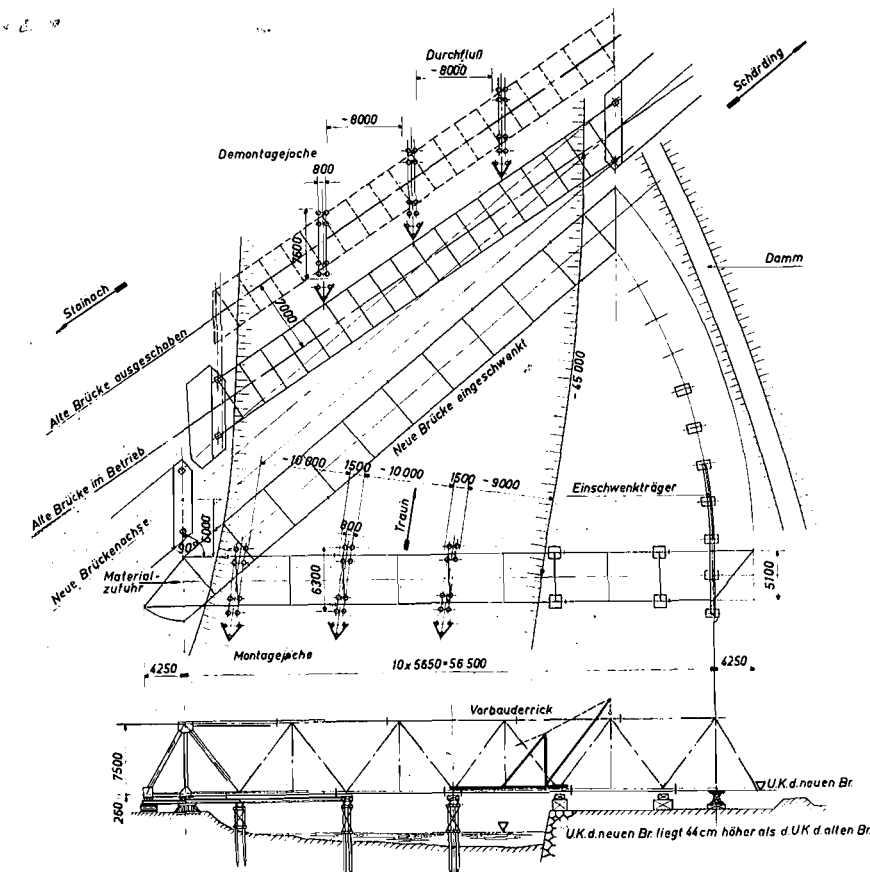


Bild 2b: Montagevorgang

Fig. 2b: Erection

Bild 3: Traunbrücke südlich von Lauffen in km 57,201 der Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Längenschnitt und Grundriß der neuen Brücke

Fig. 3: Bridge/Traun southerly of Lauffen, longitudinal section and plan

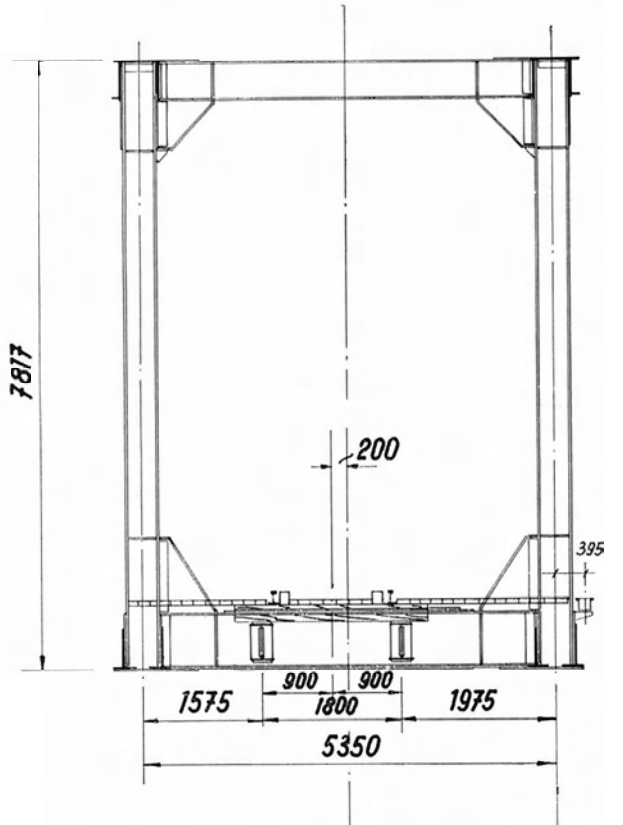
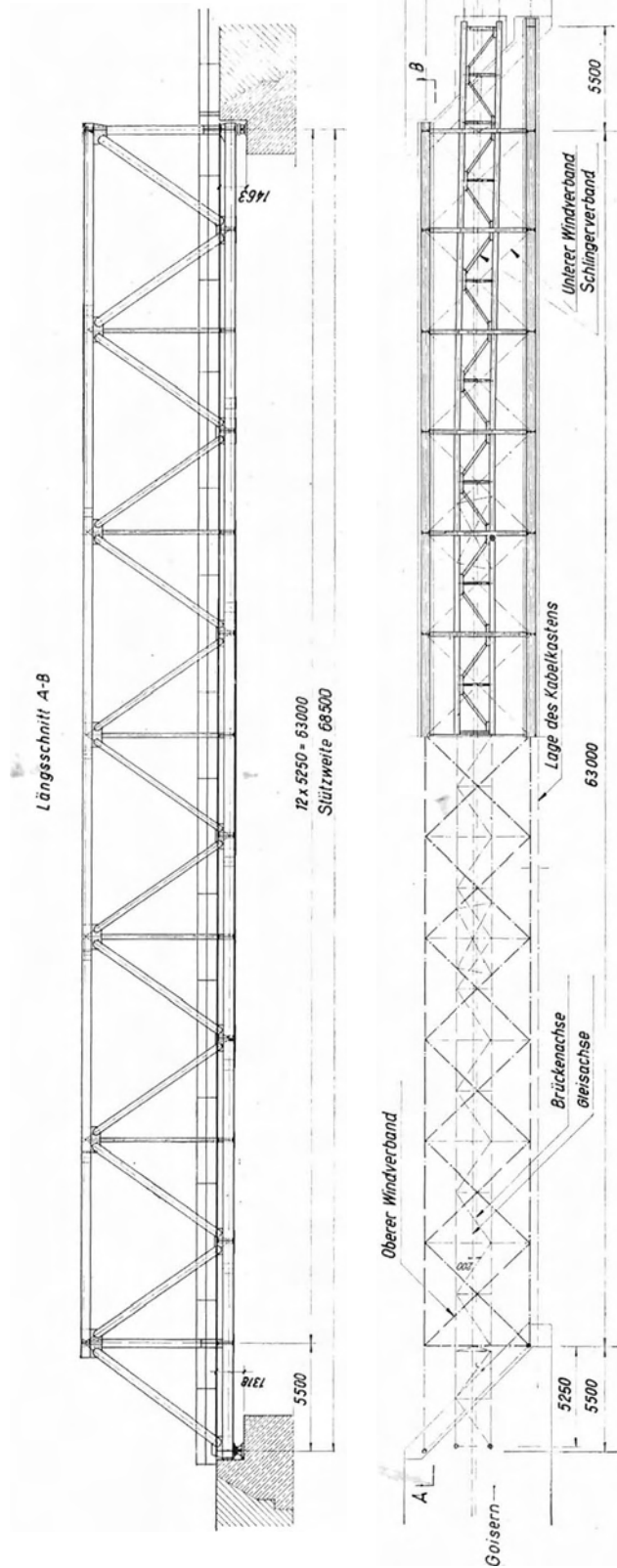


Bild 3a: Querschnitt der neuen Brücke

Fig. 3a: Cross-Section

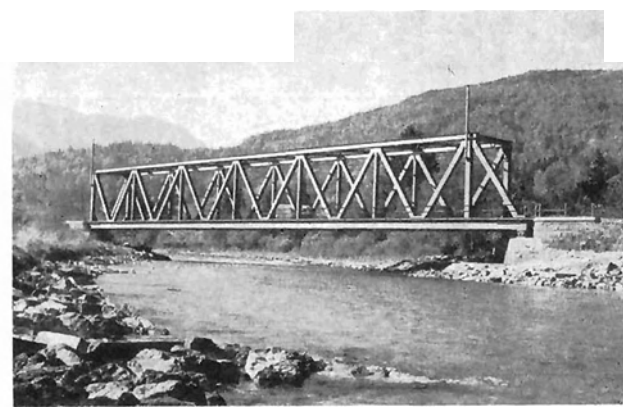


Bild 3b: Neue Brücke

Fig. 3b: New bridge

Bild 4: Große Koppentraunbrücke zwischen Bad Aussee und Obertraun in km 36,8/9 der Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Ansicht und Grundriß.

Fig. 4: Large bridge/Traun on Koppen; elevation and plan.

oberem Ende eine entsprechende Hubvorrichtung eingebaut wurde. Die Montageeinrichtungen waren sehr umfangreich. Die Montagegeräte zusammen hatten ein Gewicht von rund 320 t. Die Konstruktionsteile wurden mit Eisenbahnwaggons zur Baustelle gebracht und mittels zweier Derricks zusammengebaut. Ein Derrick in der Nähe des Widerlagers legte die aus den Waggons entladenen Teile auf eine in etwa in der halben Höhe des Hanges errichteten Bühne ab, von wo sie von dem zweiten auf der Talsohle aufgestellten Derrick übernommen und auf die unter dem alten Tragwerk etwa 12 m unter der Schienenoberkante errichteten Montagebühne aufgelegt wurden.

Schon vor der Gleissperre für die Auswechslung wurde das neue Tragwerk bis an das alte angehoben. In der Gleissperre selbst wurde zunächst das alte und das neue Tragwerk, zusammen mit einem Gewicht von rund 320 t, um etwa 5 m, ungefähr in die richtige Lage des neuen Tragwerkes, gehoben. Vom alten Tragwerk wurde das Endstück Seite Lessern abgeschnitten und mit dem oberen Derrick ausgebaut, sodann das Endstück des neuen Tragwerkes eingebaut. Das alte Tragwerk wurde in sieben Stücke zerschnitten, welche auf Gleitstühlen auf einer Verschiebbahn aus Schienen zum Widerlager Lessern geschoben und dort mit dem Derrick teils ins Gelände abgesetzt, teils nach Zerschneiden in Waggons verladen wurden. Nach Einbau des Endstückes auch beim anderen Widerlager, Lagerung des neuen Tragwerkes auf den Trägerrosten und Verlegen des Oberbaues wurde nach 91stündiger Gleissperre der Bahnverkehr wieder aufgenommen. Die beiden Endstücke des neuen Tragwerkes wurden zunächst nur verschraubt und erst im Betrieb vernietet. Bauausführung: Wiener Brückenbau und Eisenkonstruktions AG.

Bei der Kummerbrücke (Bild 8–8a) im Gesäuse in km 108,540 der Strecke Amstetten–Selzthal nächst der Haltestelle Kummerbrücke wurden die schweißeisernen Fachwerkträger aus 1872 im Jahre 1893 und dann noch im Jahre 1944 (durch Schweißung) verstärkt, um das Tragwerk bis zur schon damals beabsichtigten Erneuerung in Betrieb zu halten. Im Jahre 1953 wurde ein Fachwerkträger mit 57,00 m Stützweite und rund 208 t Stahlgewicht eingebaut. (St 44 S und T und St 37 S und T.) Die Montage des neuen Tragwerkes war wegen des felsigen Flußbettes und der Schiefe der Brücke von rund 43° schwierig. Auch dort wurde die Bauhöhe der neuen Konstruktion gegenüber dem Bestand niedriger gewählt, damit das neue Tragwerk auf Trägerroste, welche auf die bestehenden Widerlager aufgesetzt wurden, gelagert werden konnte. Die Roste wurden in die Stahlbetonauflegerbänke einbetoniert. Bauausführung: Wiener Brückenbau und Eisenkonstruktions AG.

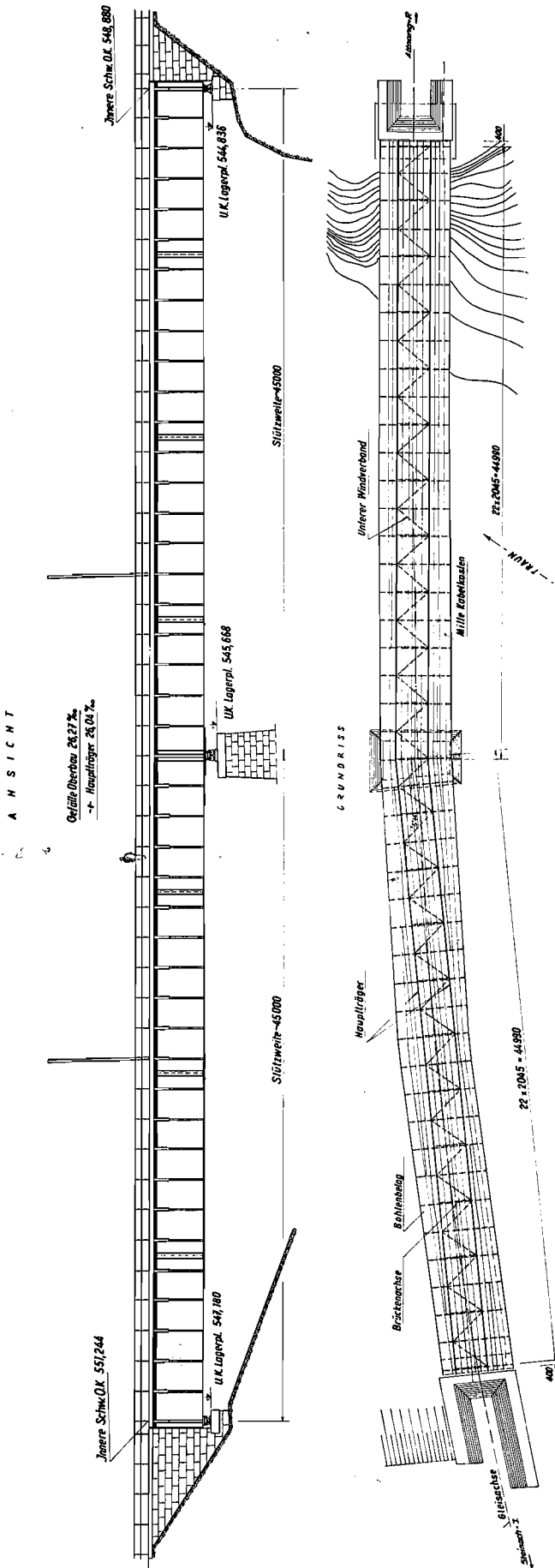
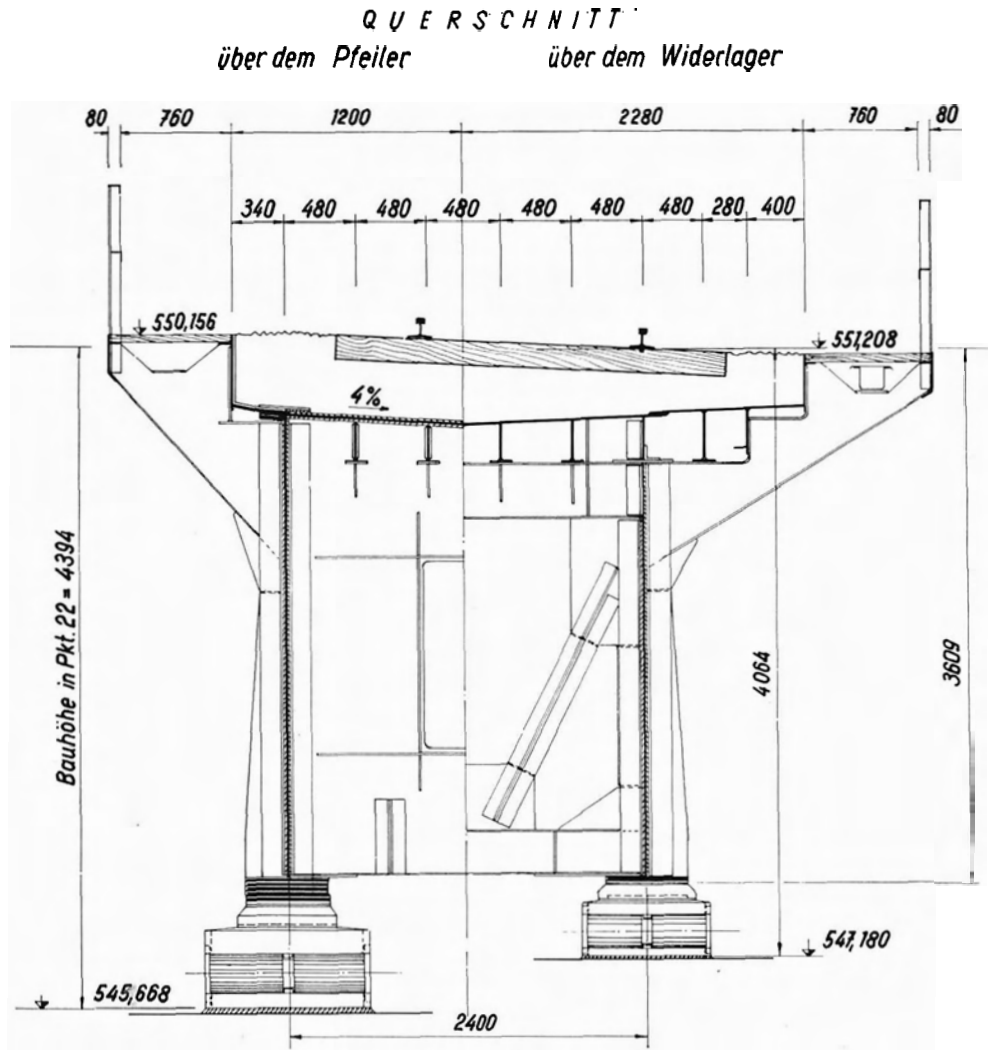


Bild 4a: Querschnitt

Fig. 4a: Cross-Section



Nachdem schon im Jahre 1953 in diesem Streckenabschnitt die Gesäuseeingangsbrücke und weitere 22 kleinere Brücken ausgewechselt wurden, konnte nach der Erneuerung der Kummerbrücke die Achsdruckbeschränkung im Abschnitt Hieflau-Selzthal aufgehoben werden.

Die Feldaistbrücke bei Pregarten (Bild 9–9c) hatte 3 schweißeiserne Gitterträger aus dem Jahre 1872, welche schon 1893 verstärkt wurden. Die Stützweiten der beiden Seitenöffnungen betragen 21,49 m, die der Mittelöffnung 24,17 m. Die Fahrbahn liegt etwa 22 m über der Talsohle. Die drei überalterten Tragwerke wurden durch einen über die drei Öffnungen durchlaufenden Blechträger aus St 44 T ersetzt. Durch die Verringerung der Bauhöhe des neuen Tragwerkes gegenüber den alten Gitterträgern um rund 1,0 m konnten auf den noch gut erhaltenen Widerlagern und Pfeilern Auflagerbänke aus Stahlbeton aufgebracht werden. Das neue Tragwerk ist 68 m lang, das Gewicht rund 130 t. An der flußabwärtigen Seite des Tragwerkes ist ein öffentlicher Gehweg angebracht, der nun die kürzeste Verbindung zwischen dem Bahnhof und dem Ort ermöglicht.



Bild 4b: Alte Brücke

Fig. 4b: Old bridge

Im Zuge der Tragwerksauswechslung wurde auch im Bereich dieser Brücke die Gleisanlage verbessert, so daß die Streckengeschwindigkeit auf 75 km/h erhöht werden konnte.

Bild 4c: Neue Brücke, Montagevorgang, Einbau des letzten Schusses

Fig. 4c: New bridge, erection



Bild 4e: Lager und Trägerrost auf dem Pfeiler

Fig. 4e: Bearings and girder grating on the pier

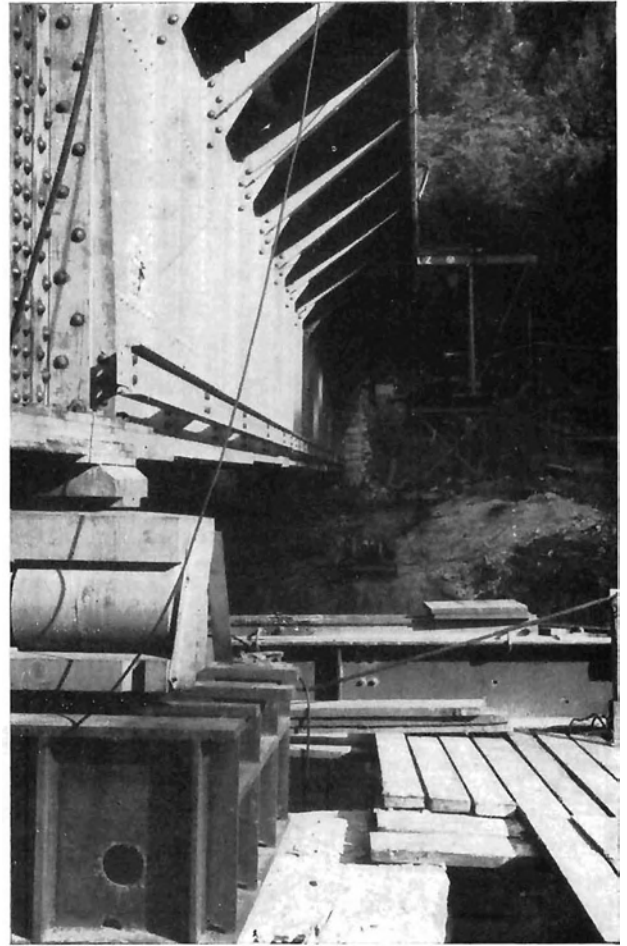


Bild 4d: Ansicht der neuen Brücke unmittelbar nach dem Einschub

Fig. 4d: Elevation of the new bridge



Bild 4f: Ansicht der neuen Brücke

Fig. 4f: New bridge



Bild 5: Kleine Koppentraunbrücke zwischen Bad Aussee und Obertraun in km 33,506 der Strecke Sainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Ansicht, Draufsicht und Horizontalschnitt der neuen Brücke

Fig. 5: Small bridge/Traun on Koppen; elevation, plan and longitudinal section

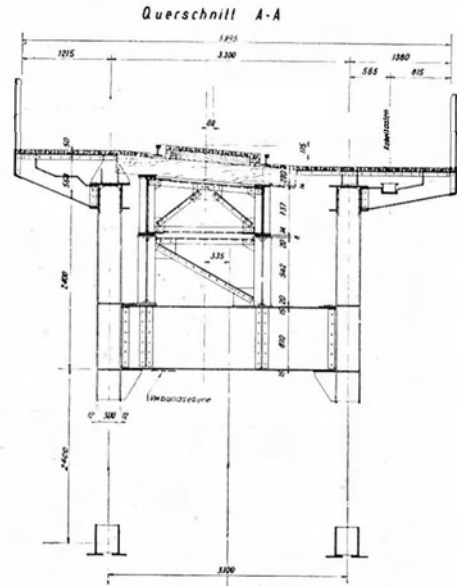
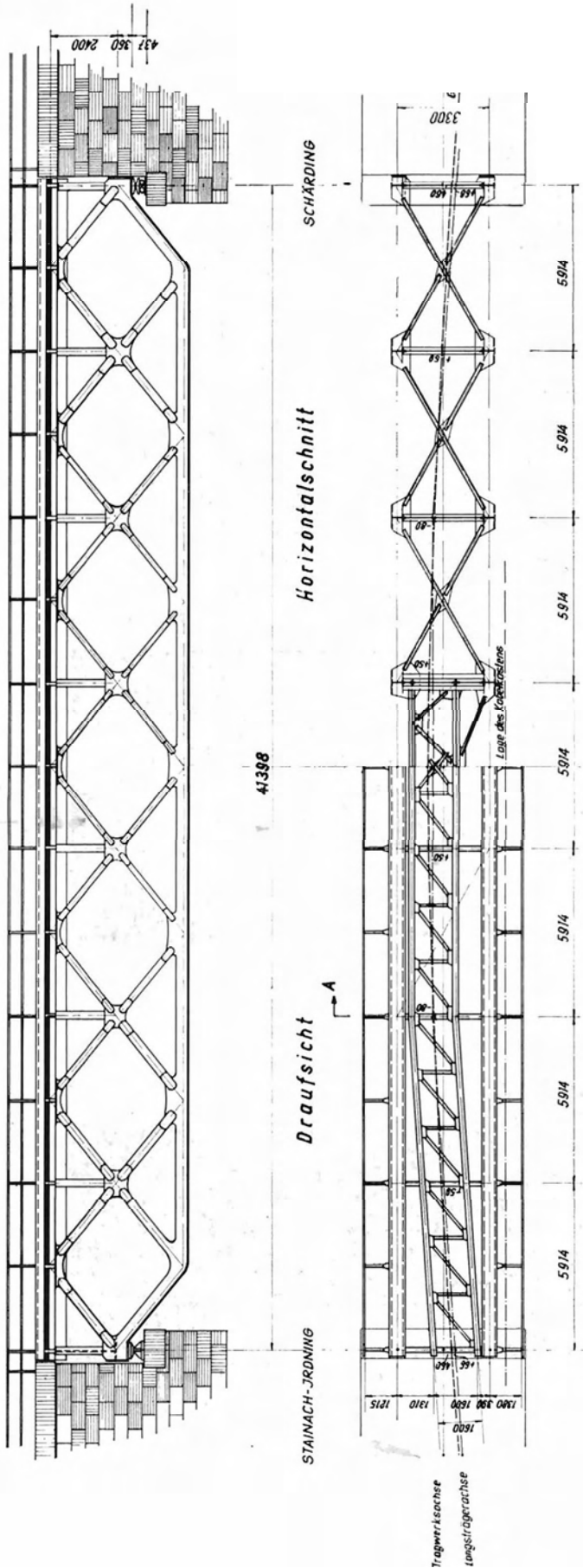


Bild 5a: Querschnitt der neuen Brücke

Fig. 5a: Cross-Section



Bild 5b: Ansicht der neuen Brücke

Fig. 5b: New bridge

Nach dem Vorbild der Montage der Gesäuseingangsbrücke im Jahre 1953 wurde das neue Tragwerk nicht seitlich montiert, sondern auf einem geeigneten Platz im Bahnhof Pregarten außerhalb der Gleisanlagen etwa 100 m von der Brücke entfernt zusammengebaut. In der Gleissperre wurde zunächst das neue Tragwerk in das Streckengleis querverschoben, auf eigens angefertigte Transportwagen abgesetzt, auf diesen mittels Winden über die alten Tragwerke gezogen und an Montageportalen angehängt.

Bild 6: Traunbrücke südlich von Bad Aussee in km 28, 174 der Strecke Stainach-Irdning-Attnang-Puchheim: Übersicht, Windverband-Schlingerverband

Fig. 6: Bridge/Traun southerly of Bad Aussee; windbracing and rolling bracing

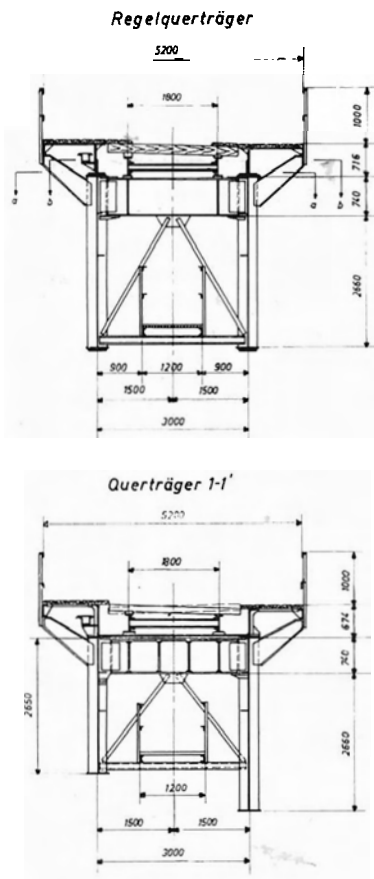
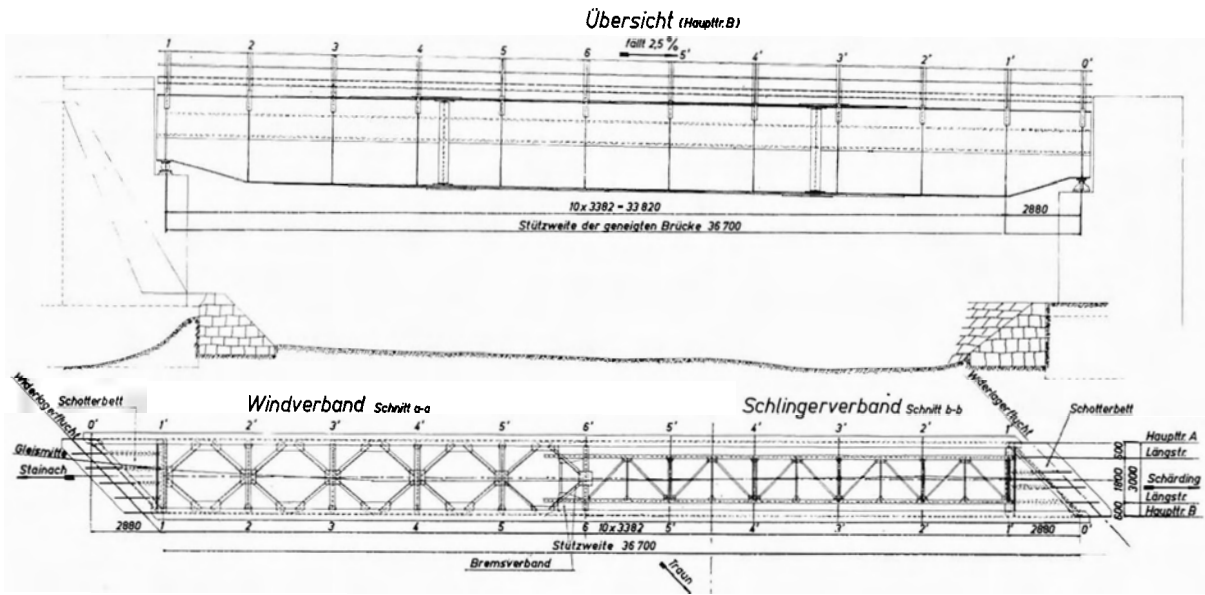


Bild 6a: 2 Querschnitte
Fig. 6a: 2 Cross-Sections

Bild 6b: Montagevorgang
Fig. 6b: Erection

Diese Montageturme wurden seitlich beim ersten Pfeiler mit einer Höhe von etwa 32 m und auf dem Widerlager Sumerau mit rund 9 m errichtet. An diesen Montageportalen wurde das neue Tragwerk zum Ausbau der Transportwagen und des Gleises angehoben. Anschließend wurde das neue Tragwerk auf die alten Tragwerke aufgesetzt, mit diesen an einigen Stellen verbunden, und nacheinander wurde die alte Konstruktion in einzelne Abschnitte zerschnitten und auf die Talsohle bzw. auf Gerüste abgesenkt und später verschrottet. Das neue Tragwerk wurde von den Montageturmen aus auf die Lager, die inzwischen eingerichtet wurden, abgesenkt. Zur Aufnahme der negativen Stützendrücke wurden an den Hauptträgern Ballastkörper vorgesehen. Nach Verlegen des Oberbaues und Durchführung der Probelastung mit zwei schweren Lokomotiven wurde nach 64stündiger Gleissperre der Betrieb wieder aufgenommen. Bauausführung: VOEST AG., Linz.

Bei der Bundesstraßen-Unterführung (Bild 10–10c) bei Straßwalchen unter der Bahnlinie Wien–Salzburg wurden die einzelnen Tragwerke der Haupt- und Nebenöffnung mit 11,64 und 7,0 m durch einen Durchlaufträger mit 14,20 m + 9,00 m in jedem Gleis ersetzt. Zur Verbesserung der Sichtverhältnisse auf der Straße, welche in einem Winkel von ungefähr 50° kreuzt, wurde der bestehende Mittelpfeiler bis etwa 80 cm unter dem derzeitigen Straßenniveau abgebrochen. Die beiden getrennten neuen Tragwerke sind Torsionskasten mit nur je einer Stütze zwischen den beiden Hauptträgern. Die Torsionssteifigkeit ist durch entsprechende Querscheiben mit Kreuzstreben, die über den Stützen verstärkt ausgebildet wurden, gewährleistet. Die Kräfte werden von den Hauptträgern über geschweißte Querträger in die Pendelstützen eingeleitet. Diese Pendelstützen sind allseitig beweglich, da sie oben und unten Kugelkipp-lager haben. Zur Verteilung der Stützenlast wurde auf dem Pfeilerstumpf eine 1,40 m breite Stahlbeton-Auflagerbank hergestellt, deren Oberkante 60 cm über dem derzeitigen Straßenniveau liegt. Die Pendelstützen sind dadurch vor anfahrenden Straßenfahrzeugen geschützt. Eine Vergrößerung der Durchfahrthöhe durch Absenkung der Straße ist möglich. Mit verhältnismäßig geringem Aufwand wurde eine wesentliche Verbesserung der Sichtverhältnisse und auch eine geringe Verbreiterung der Straße erreicht.

Die Stahltragwerke von kleineren Brücken bis etwa 25 m Länge werden nun fast ausnahmslos mit Verwendung von Eisenbahnkränen ausgewechselt.

Die neuen Tragwerke werden im zusammengebauten Zustand (meist jedoch ohne Gehwegkonsolen) mit Verwendung von 2 Eisenbahnkränen eingebaut. In Strecken mit großem Gefälle der Gleisnivelette (zum Beispiel 25 ‰) und bei außerordentlich schwierigen Geländebedingungen sind beim Kraneinsatz besondere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

Bild 7b: Ansicht der neuen Brücke

Fig. 7b: New bridge

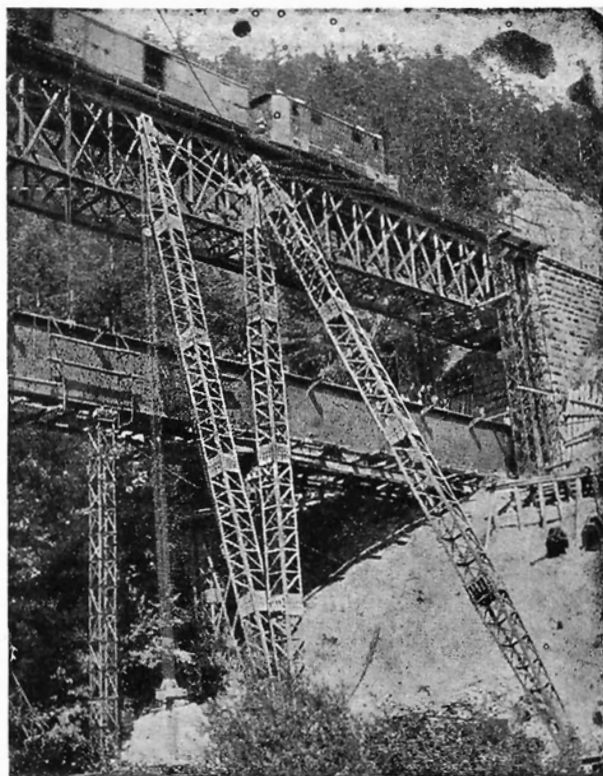


Bild 7: Wallerbachbrücke in km 6,903 der Strecke Stainach-Irdning–Aitnang-Puchheim: Montagevorgang

Fig. 7: Bridge/Wallerbach; Erection



Bild 7a: Demontage des alten Tragwerkes

Fig. 7a: Disassembly of the old bridge



Bild 8: Kummerbrücke im Gesäuse in km 108,540 der Strecke Amstetten–Selzthal: Montagevorgang

Fig. 8: Kummer-Bridge; Erection



Die laufende Instandhaltung der Brückentragwerke im Bereich der Bundesbahndirektion Linz wird von vier Brückenmeisterstellen, nämlich Linz, Attnang-Puchheim, Bischofshofen und Selzthal, besorgt. Alle Brückentragwerke werden periodisch untersucht. Bei der Erhaltung der Stahlbrücken ist die rechtzeitige Erneuerung des Anstriches außerordentlich wichtig und bestimmend für die Lebensdauer der Brücke. Unterbleibt die rechtzeitige Anstricherneuerung, wie zum Beispiel in den Kriegs- oder Nachkriegsjahren, so treten unvermeidlich Korrosionsschäden ein. Die durchschnittliche Lebensdauer eines guten Anstriches soll mindestens 20–25 Jahre betragen, vorausgesetzt, daß keine schädigenden Einflüsse, wie Rauchgase oder bestimmte Industriegase, einwirken.

Die Brückenerneuerungen in den kommenden Jahren werden, vorausgesetzt, daß die notwendigen finanziellen Mittel zur Verfügung stehen, nach einem bestimmten Programm fortgesetzt. Unter anderem sind die Vorarbeiten für die Erneuerung der nach dem Einbau von RW-Tragwerken in der 1. bis 4. Öffnung bei der Braunauer Innbrücke im Jahre 1946 verbliebenen schweißeisernen Tragwerke der 5. und 6. Öffnung von je rund 60 m auf der bayrischen Seite, die nach einem Übereinkommen der beiden Bahnverwaltungen von den Österreichischen Bundesbahnen zu erhalten sind, bereits im Gange.

Zusammenfassung :

Die Verzögerung der planmäßigen Erneuerung der überalterten, mindertragfähigen Tragwerke der Eisenbahnbrücken, welche aus der Zeit des Bahnbaues stammen, in den Kriegs- und Nachkriegsjahren und auch schon in den wirtschaftlich ungünstigen Jahren vor 1938, wird durch ein verstärktes Auswechslungsprogramm seit 1951 allmählich aufgeholt.

Von den um die Jahrhundertwende erbauten Tragwerken müssen verschiedene wegen konstruktiven Mängeln, welche bereits zur Verminderung des Tragvermögens geführt haben, vorzeitig ausgewechselt werden.

Mit dem Fortschreiten der Elektrifizierung und dem immer dringender werdenden Bedürfnis nach dem freizügigen Verkehr der schwersten Lokomotiven und Wagen müssen die Brücken auf weiten Strecken erneuert oder behelfsmäßig für die größeren Belastungen saniert werden. Auf verschiedenen wichtigen Strecken des Bereiches der Bundesbahndirektion Linz wurde in mehrjähriger Tätigkeit seit 1951 dieser Zustand bereits erreicht.

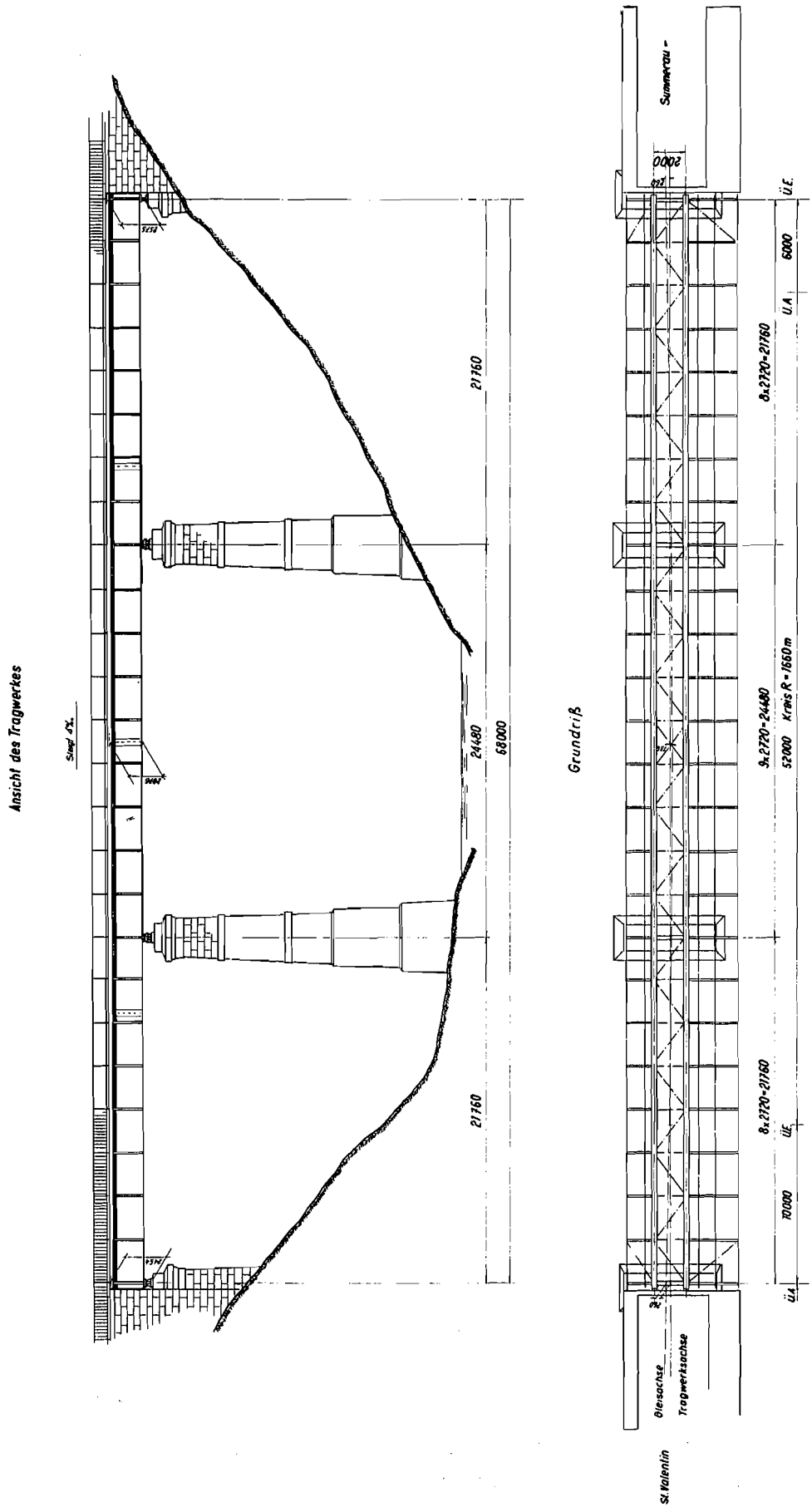


Bild 8a: Ansicht der neuen Brücke. Im Hintergrund altes Tragwerk und dahinter Straßenbrücke

Fig. 8a: New bridge

Bild 9: Feldaistbrücke bei Pregarten in km 26,2/3 der Strecke St. Valentin-Summerau; Ansicht und Grundriß der neuen Brücke

Fig. 9: Bridge/Feldaist near Pregarten; elevation and plan



Querschnitt in Brückenmitte

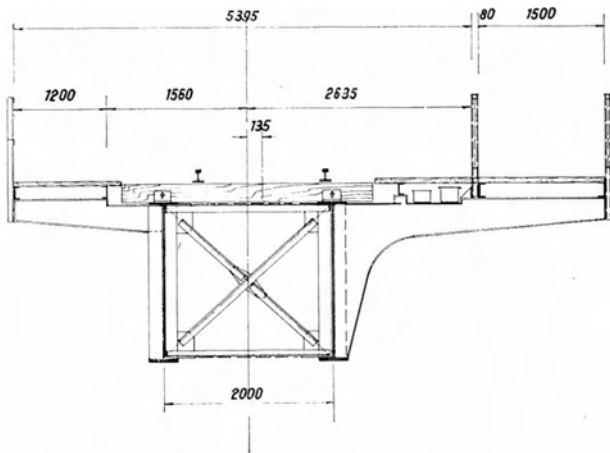


Bild 9a: Querschnitt der neuen Brücke

Fig. 9a: Cross-Section

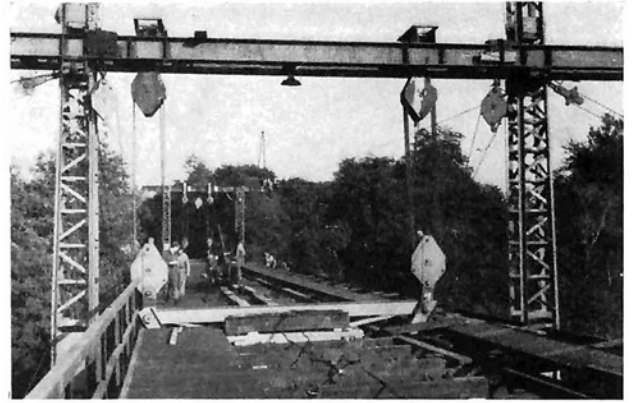


Bild 9c: Detail der Montageportale

Fig. 9c: Details of erecting gantries

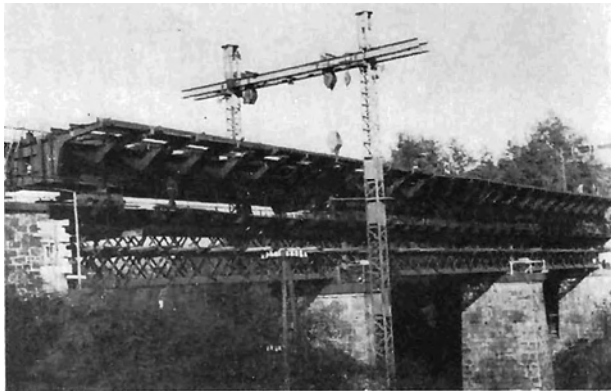


Bild 9b: Montage: neues Tragwerk auf dem alten aufgeföhren. Links im Bild ist einer der beiden Transportwagen sichtbar

Fig. 9b: Erection

Längenschnitt

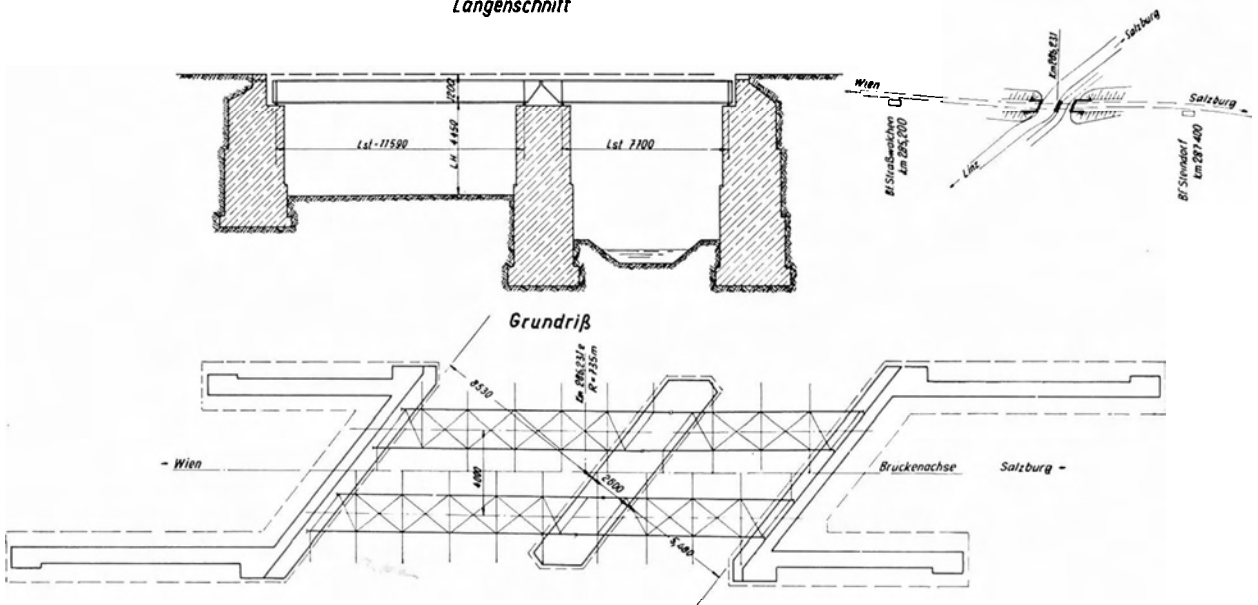


Bild 10: Bundesstraßenunterführung bei Straßwalchen unter der Bahnlinie Wien-Salzburg in km 286,2/3: Alter Bestand (Längenschnitt und Grundriß)

Fig. 10: Subway crossing of the federal roadway near Straßwalchen; longitudinal section and plan of the old bridge

Ansicht des Tragwerkes

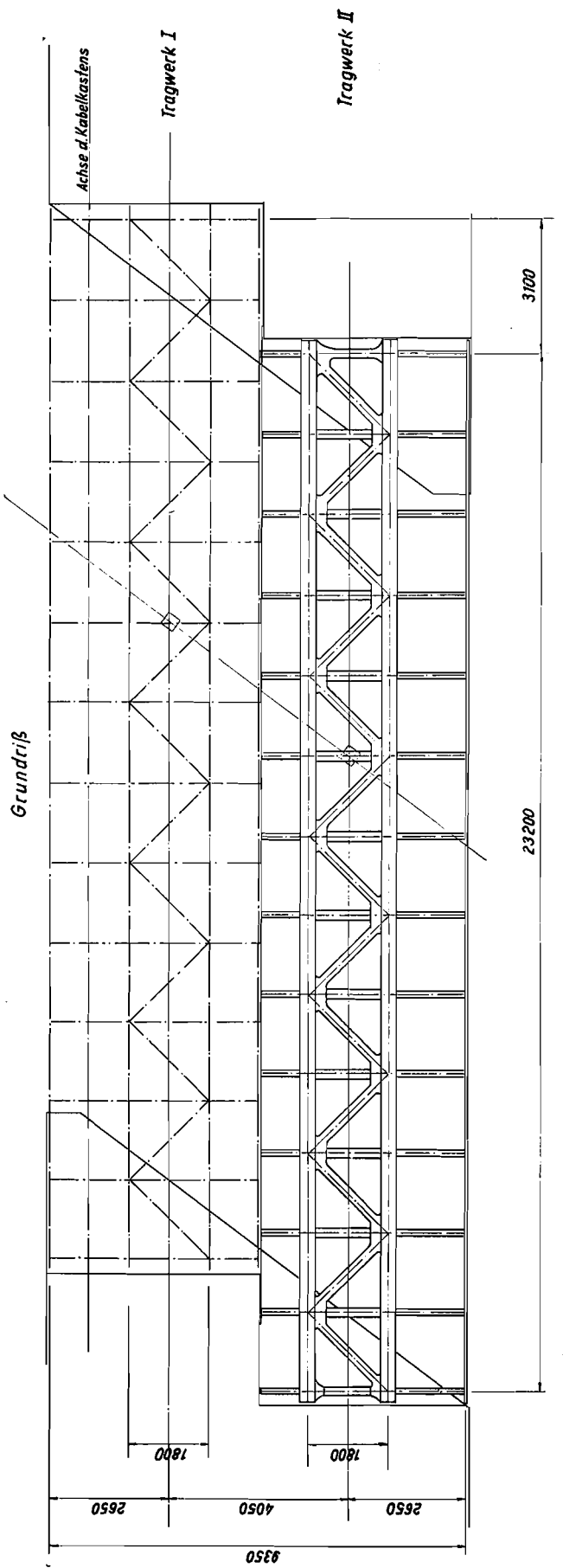
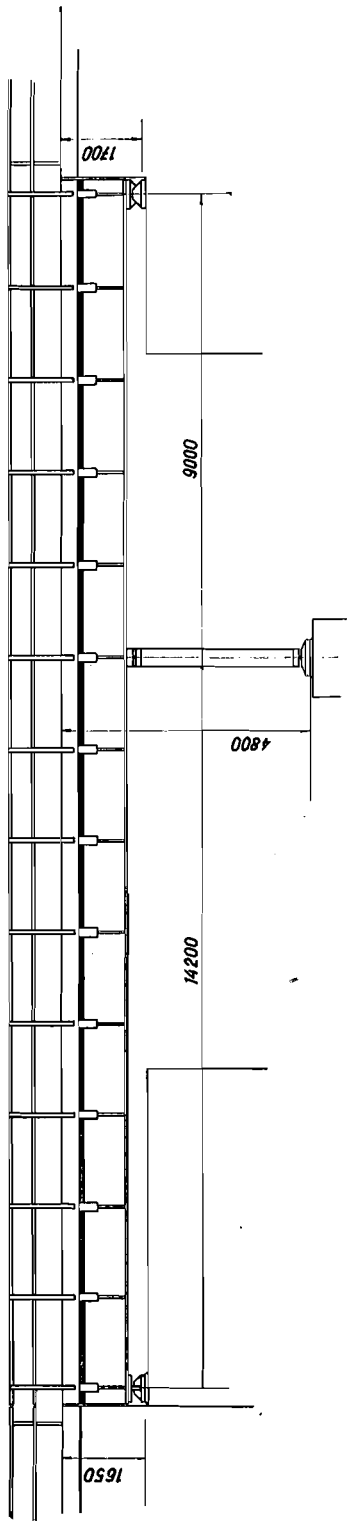


Bild 10a: Ansicht und Grundriß der neuen Tragwerke

Fig 10a: Elevation and plan of the new superstructures

Bild 10b: Querschnitt der neuen Tragwerke

Fig. 10b: Cross-Section of the new superstructures

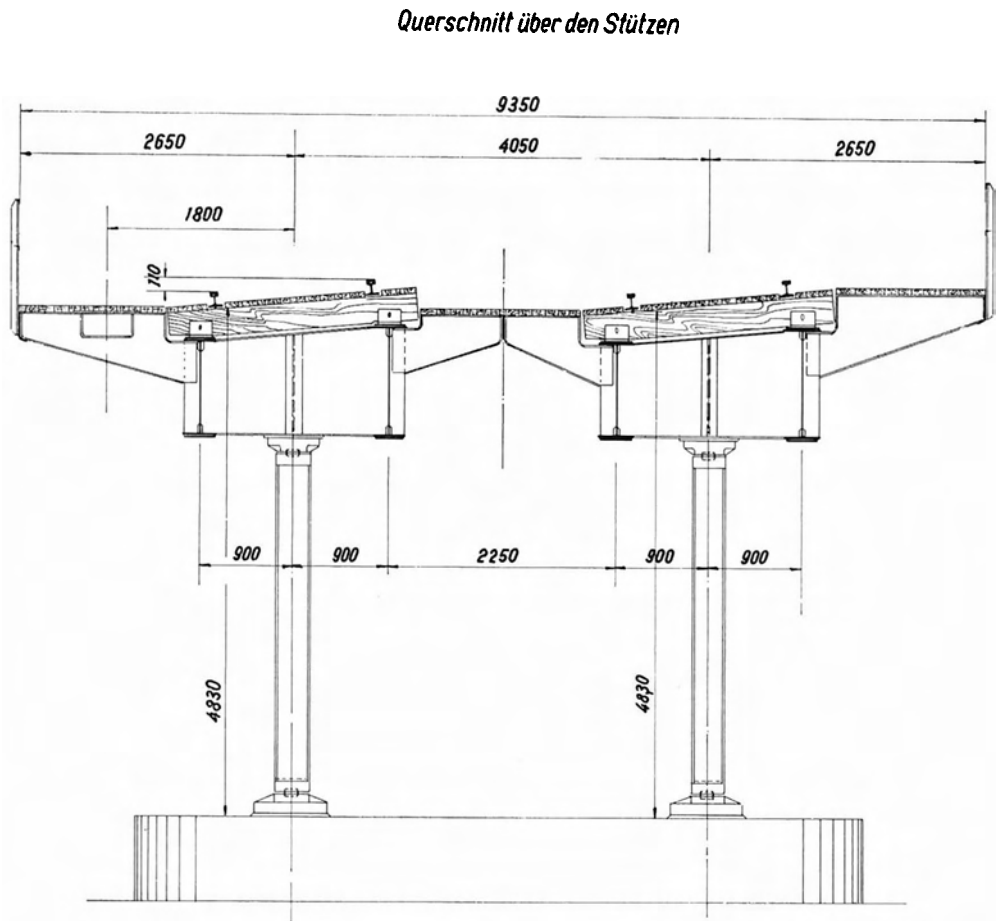


Bild 10c: Neue Brücke

Fig. 10c: Elevation of the new bridge



Bei den Brückenerneuerungen werden die nach dem Fortschritt des Stahlbaues wirtschaftlichsten Bauweisen angewendet. Die Lieferungen und Montagen der Stahlbrücken werden von den auf hohem Standard stehenden österreichischen Stahlbauanstalten ausgeführt.

Gleichzeitig mit den Brückenerneuerungen wird für eine Verbesserung der Anlageverhältnisse, der Sicherheitsräume über dem auf Grund der langjährigen Beobachtung zu erwartenden Hochwasser und der Gleisrichtungsverhältnisse zur Erzielung größerer Streckengeschwindigkeit vorgesorgt.

Einzelne Brückenerneuerungen mit besonderen konstruktiven Merkmalen, seltenen Montagevorgängen oder mit wesentlichen Änderungen der Anlageverhältnisse wurden im vorstehenden Bericht kurz erläutert.

Gichtgasleitung mit bedeutenden Stützweiten

Von Dipl.-Ing. Udalrich Hiemesch und Dipl.-Ing. Georg Feder, Linz/Donau

Vorgeschichte

Kokerei und Hochofenanlage eines großen Hüttenwerkes stehen in enger Wechselbeziehung zueinander, da der in der Kokerei aus Kohle erzeugte Koks in den Hochöfen zur Erschmelzung des Roheisens notwendig ist, während andererseits das beim Hochofenprozeß entstehende brennbare Gas zur Befuerung der Koksöfen verwendet wird. Beide Anlageteile verbrauchen Massengüter, wie Kohle, Erz und Zuschlagstoffe, welche möglichst billig antransportiert und günstig gelagert werden müssen.

Somit ergab sich zwangsläufig bei der Planung der Hütte Linz die Lage der großen Lagerplätze beiderseits des werkseigenen Donauhafens mit dahinterliegenden Koks- und Hochöfen. Für den wechselweisen Transport von Koks und Gas war eine eigene Kokstransportbrücke mit Transportbändern vorgesehen, die an seitlich angebrachten Konsolen je eine Gicht- und Koksgasleitung trug. Wegen der für den ungestörten Betrieb notwendigen freien Durchfahrten der Lagerplatzkräne, die auch die Entladung der Schiffe durchzuführen hatten, ergaben sich teilweise beträchtliche Stützweiten bis zu 140 m.

Im Laufe der Kriegsereignisse wurde die bereits fertiggestellte Brücke größtenteils zerstört, worauf bei den damals in Betrieb stehenden 2 Hochöfen der Transport des Kokes mittels Bahnwagen durchgeführt wurde, während für die Überleitung des Gichtgases eine noch nicht benutzte Kühlwasserleitung verwendet wurde, die rund um den Hafenkopf führte.

So blieb der Zustand auch in den ersten Nachkriegsjahren, doch als ein dritter Hochofen angeblasen werden sollte, stellte sich heraus, daß man zwar noch den Koks auf der Schiene transportieren konnte, daß aber die provisorische Kühlwasserleitung für die Rückführung des Gichtgases zur Kokerei nicht ausreichte. Somit stand im Jahre 1951 die Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerke AG. vor der Frage, wie man diesem Umstand Rechnung tragen könnte, und nach langen Erörterungen verschiedener Varianten, deren Für und Wider hier anzuführen den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten würde, kam man zu dem Entschluß, die Rohrleitung an der gleichen Stelle über Hafen und Lagerplätze zu führen, damit sie bei einem etwa später notwendig werdenen Neubau der Kokstransportbrücke wieder auf diese abgestützt werden könnte. Als Hauptforderung der beteiligten Betriebsleitungen wurde dabei die Bedingung gestellt, daß die Lagerplätze stützenfrei bleiben mußten, wodurch die Anordnung von zusätzlichen Unterstützungen ausgeschlossen war und womit sich eine Gasleitung von 2300 mm lichtigem Durchmesser und 10 mm Wanddicke mit den ungewöhnlich großen Stützweiten von 81,27 + 140,13 + 70,00 m ergab.

Mit dem Entwurf, der Lieferung und der Montage dieser Rohrbrücke wurde das Werk Stahlbau der Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke AG. betraut.

Konstruktion

Das Rohr ist wegen seiner rund um einen Mittelpunkt angeordneten Masse nicht nur ein idealer Druckstab, sondern auch ein besonders günstiger Biegeträger in jenen Fällen, wo es sich um Belastungen in zwei zueinander senkrechten Richtungen handelt. Ein solcher Fall liegt hier vor, da das Rohr nicht nur sein Eigengewicht in lotrechter Richtung aufnehmen muß, sondern auch den waagrecht angreifenden Windbelastungen standzuhalten hat, wobei beide Belastungen etwa die gleiche Größenordnung aufweisen.

Nachdem die oben genannten Stützweiten gegeben waren, handelte es sich nur mehr um die Festlegung des zur Aufnahme der Belastung bestgeeigneten Systems, wobei im Auge zu behalten war, daß es sich nur um ein Provisorium handelte und daß die später zu erstellende Kokstransportbrücke ohne Außerbetriebnahme der Gichtgasleitung zu bauen war. Außerdem war zu beachten, daß die Betriebsführung der Kokerei eine Unterbrechung der Heizgaszufuhr nicht gestattet und daß diese Rohrleitung deshalb absolut betriebssicher zu errichten war.

Da das Rohr die lotrechten Lasten, bestehend aus seinem Eigengewicht und einer etwa möglichen Gichtstaubablagerung (800 kg/m), bei den gegebenen Rohrabmessungen nicht aufnehmen kann, wurden Abspannseile zur Entlastung gewählt, die ihre Kräfte über Pendelpylone in die Mittelaufleger übertragen (Bild 3). Die freitragende Rohrleitung wurde von den übrigen, auf den Brückenresten ruhenden Rohrleitungsteilen durch Gelenke, bestehend aus Linsenkompensatoren, statisch so getrennt, daß an den Enden sowohl temperaturbedingte Längsbewegungen als auch die aus den Lagerbedingungen sich ergebenden Verdrehungen der Endquerschnitte möglich sind.

An der Stütze C wurde ein festes Lager angeordnet, auf den Konsolen der Stützen B und E wurden Rollenlager vorgesehen, während die Stütze D als Pendelstütze ausgebildet wurde. Beide Stützen C und D wurden gleich für die spätere Aufnahme der Kokstransportbrücke bemessen und in der ursprünglichen Ausführung wiederhergestellt. Damit das verhältnismäßig schwachwandige Rohr als Biegeträger wirkt, ist an den Stellen, an denen Einzelkräfte eingeleitet werden, eine Querschnittshalterung der nur einfach gekrümmten Schale notwendig. Diese wurde in allgemein bekannter Weise durch außen angeordnete Versteifungsringe erreicht, die die Kräfte aus der

Bild 1: Erster Montageabschnitt

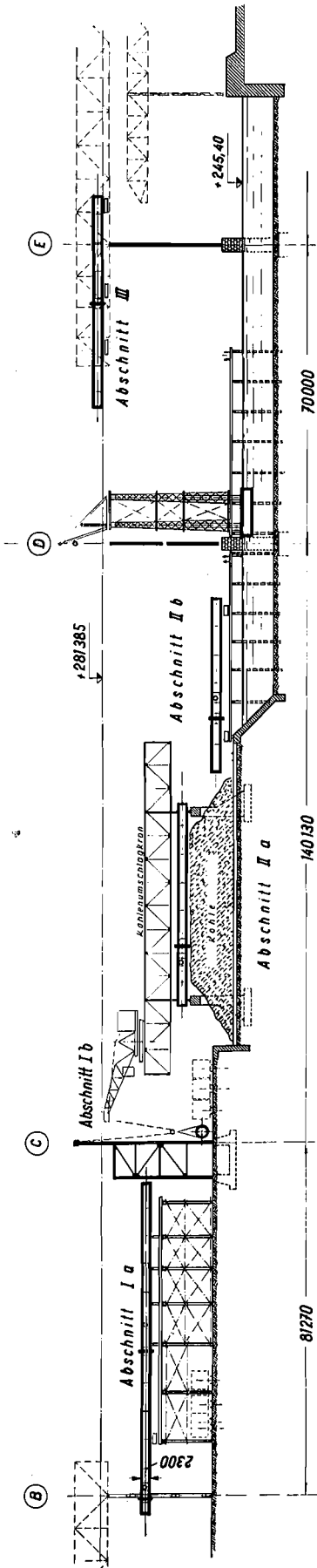


Fig. 1: First stage of erection

Bild 2: Zweiter Montageabschnitt

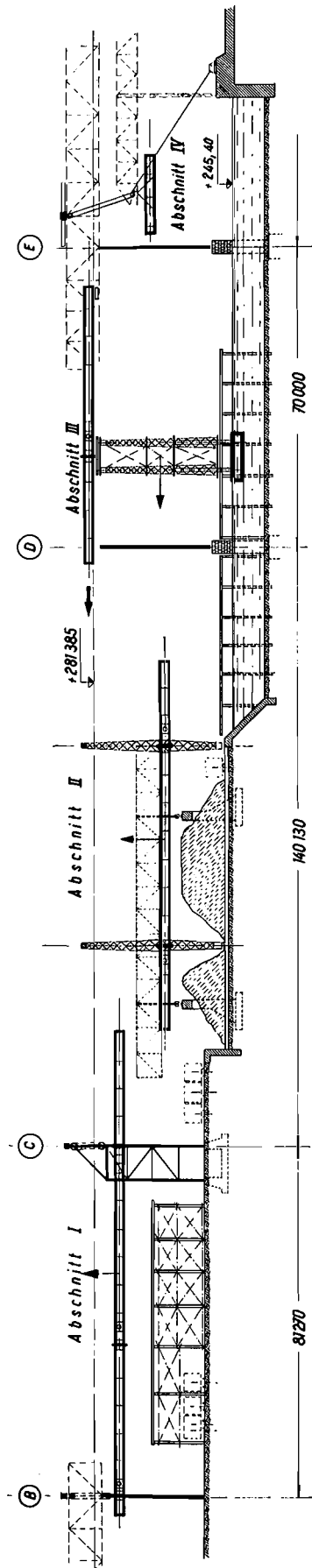


Fig. 2: Second stage of erection

Rohrschale in die Auflager bzw. in die Seile übertragen.

Die Pylone über den Auflagern C und D wurden als Fachwerkstützen ausgebildet, die gelenkig auf den Versteifungsringen des Rohres stehen. Die 8 Abspannseile sind sowohl an die Ringe am Rohr als auch an die Stützenköpfe gelenkig angeschlossen worden, liegen in der Rohrebene und können somit Windkräfte nicht übernehmen (Bild 4).

Die Windbelastung, deren Staudruck mit 110 kg/m^2 angenommen wurde, nimmt das Rohr als Durchlaufträger über 3 Felder von $81,27$, $140,13$ und $70,00 \text{ m}$ Länge ohne irgendwelche zusätzlichen seitlichen Abspannungen oder Verankerungen auf.

Für den Spannungsnachweis wurden sowohl Temperaturunterschiede zwischen Rohr und Abspannung, als auch zwischen Rohrober- und -unterkante von je 10° C berücksichtigt. Trotz der Unwahrscheinlichkeit einer Stützensenkung auf den etwa 10 Jahre alten Fundamenten wurden auch hierfür die Zusatzspannungen ermittelt.

Wie nicht anders zu erwarten war, sind die errechneten Maximal-Spannungen klein und betragen nirgends mehr als 1000 kg/cm^2 .

Die Pylone für die Seilabspannungen sind als genietete Fachwerksscheiben ausgeführt worden, und es mußte bei ihrer Konstruktion auf die spätere Montage Rücksicht genommen werden. Nach Untersuchung verschiedener Verfahren wurde beschlossen, die rechnermäßige Belastung der Seile durch ein Hochpressen der Pylone zu erreichen, worüber im Abschnitt Montage berichtet wird.

Werkstoff und Ausführung

Die Rohre wurden aus Stahlblechen der Güte St 37 T nach ONORM M 3115, also aus einem schweißbaren Baustahl, hergestellt. Für die Auflagerringe wurde der Feinkorn-Sonderstahl Aldur 35 verwendet und die Seile sind handelsübliche Litzenspiralseile aus Flußstahl mit 165 kg/mm^2 Festigkeit.

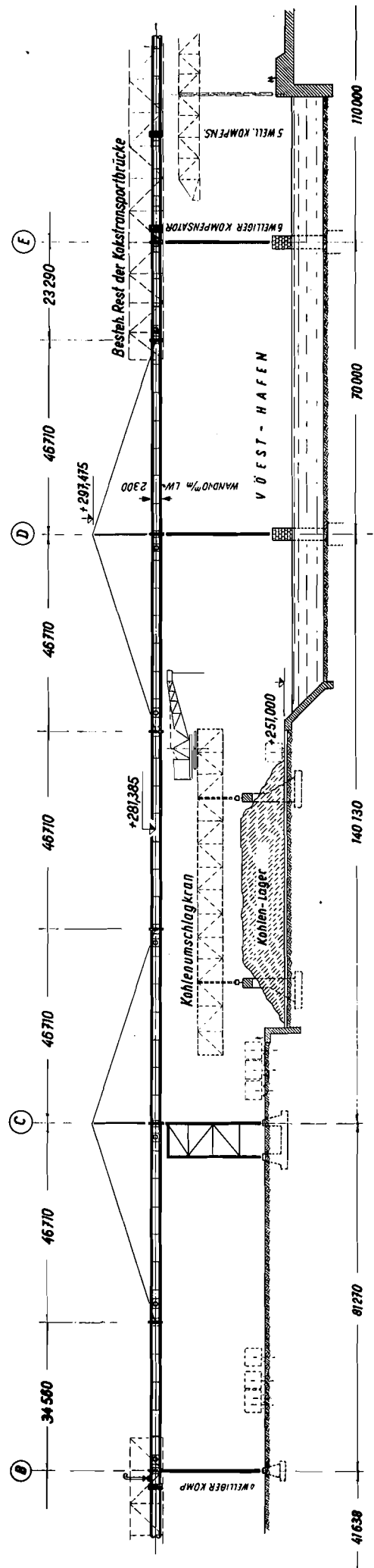
Die Rohre wurden in üblicher Weise aus 3 Blechen in Schüssen von je $6,6 \text{ m}$ Länge hergestellt und einer Wasserdruckprobe unterzogen. Ein Spannungfreigluhen fand nicht statt, die Schweißnähte wurden jedoch zu etwa 10% mittels Durchstrahlung geprüft. Auflager- und Abspannrings wurden besonders sorgfältig geschweißt, die Nähte auf Rißfreiheit untersucht und nach ihrer Fertigstellung spannungsfrei gegluht, um zusätzliche Schweißspannungen möglichst gering zu halten.

Die genieteten Stützen und Pylone wurden mehrteilig angeliefert. Die Seile wurden im Werk fertig abgelängt in die Köpfe eingegossen und so zur Baustelle transportiert.

Die gesamte Herstellung erfolgte in durchaus üblicher Weise; es wurde nur die bei der Herstellung von Gasleitungen notwendige Sorgfalt beachtet.

Bild 3: Fertig montiertes Tragwerk

Fig. 3: Superstructure after final erection



Montage

Die Montage dieser Gichtgasrohrbrücke war mit einer Vielzahl von Schwierigkeiten verbunden. Abgesehen von der Höhe von 30 m über Boden befanden sich während der Montage unter dem Abschnitt Ia explosionsgefährdet eine Benzolanlage und eine Hilfsgichtgasleitung in Betrieb, im Abschnitt Ib stark befahrene Gleisanlagen, im Abschnitt IIa die Auslegerkräne für den Kohlenumschlag und im Abschnitt IIb ein benutztes Geleise. Unter dem Abschnitt III befanden sich das Hafenbecken mit zirka 7 m Wassertiefe und die Hauptkabel zur Stromversorgung der gesamten VOEST.

Die Montage erfolgte in 4 getrennten Abschnitten (Bild 1 und 2) und begann mit dem Abschnitt III. Dieser wurde zunächst auf dem bombenbeschädigten Rest der Kokstransportbrücke zusammengebaut und anschließend über das Hafenbecken lanciert. Wegen der geringen Tragkraft dieser Brücke mußte beim Lancieren das ausragende Rohrende mit einem mittels einer Verschiebbahn geführten Schwimmerturm unterstützt werden. Der beim Lancieren auf der Brücke laufende Teil mußte wegen der zu schwachen Längs- und Querträger auf 3 Wagen gelagert und deren gleichmäßige Lastaufteilung durch Zwischenschaltung hydraulischer Pressen mit Manometern überwacht und gesteuert werden. Die Schwimmkörper des Turmes bestanden aus später wiederverwendeten Rohren dieser Gichtgasleitung. Sie wurden in geflutetem Zustand unter dem Turm montiert und durch Einblasen von Preßluft der jeweiligen Auflast entsprechend entleert. Mit diesem Turm erfolgte schon vorher die Montage der Stütze D.

Fast gleichzeitig mit dem Abschnitt III erfolgte die Montage des Abschnittes I. Der Teil Ia wurde zunächst auf einem Gerüst über der Benzolanlage zusammengebaut, der Teil Ib zu ebener Erde und parallel zu den Gleisanlagen liegend. Die Stütze C wurde vorher mit einem Derrickkran aufgebaut und mit einer Hubvorrichtung versehen. Während einer kurzen Gleissperre wurde der Teil Ib mit der Hubvorrichtung auf der Stütze C und mit einem Kohlenumschlagkran erfaßt und so angehoben, daß er an den auf dem Gerüst liegenden Teil Ia angeschlossen werden konnte. Mit der Hubvorrichtung auf der Stütze C und einer zweiten über der Stütze B konnte nun der gesamte Teil I in seine Einbaulage gebracht werden.

Das Rohr des Abschnittes II mußte wegen des Gleis- und Kranbetriebes ebenfalls zunächst in 2 Teilstücken zusammengebaut werden; der Teil IIa zunächst auf der Kranbahn, der Teil IIb am Rand des Hafenbeckens (Bild 5).

Während einer einwöchigen Sperre der Durchfahrt für die Lagerplatzkräne wurde das Teilstück IIa mit 2 Kohlenkränen auf die Kranbahn gehoben, ferner wurden mit den gleichen Kränen zwei Hubportale ausgestellt. Nachdem mit einem der Portale der Teil IIb so angehoben worden war, daß er mit IIa verschweißt werden konnte, folgte im Anschluß daran das Hochfahren des ganzen Rohrabschnittes II in die Einbaulage. Vor dem Verschweißen des in den Por-

talen hängenden Teiles II an die Teile I und III wurden die jeweiligen Rohrenden vorerst mit schellenartigen Manschetten provisorisch aneinander gefesselt.

Die Pylone des Hängewerkes waren im umgeklappten Zustand bereits am Boden an die Rohre montiert worden und waren nun nur mehr hochzuklappen. Nach dem Einhängen der Seile folgte deren Spannen durch Hochpressen der Pylone, wobei der Pressendruck mit Manometern kontrolliert und auf das Sollmaß eingestellt wurde.

Die Montageportale konnten anschließend abgetragen werden.

Die Rohre des Abschnittes IV wurden in Längen von zirka 30 m am Boden zusammengebaut und mit einer versetzbaren Hubvorrichtung am Brückenobergurt bei einem Schrägzug bis zu 45° zur Einbaustelle hochgefahren. Nach dem Einbau der Paßrohre und der Kompensatoren wurde die fertige Rohrbrücke einer Druckprobe unterzogen. Zu diesem Zweck wurde im Rohrrinneren der Luftdruck um 500 mm Wassersäule erhöht und über 24 Stunden beobachtet. Gleichzeitig wurden alle Schweißnähte abgeseift.

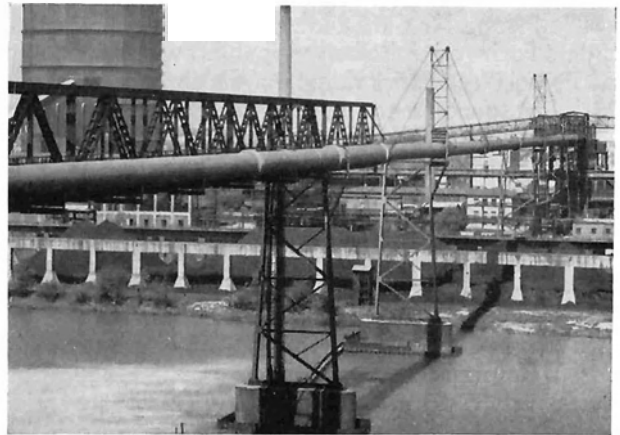


Bild 4: Blick auf das Tragwerk vom hochofenseitigen Ufer aus

Fig. 4: View on superstructure from high furnace side

Als Episode sei am Rande erwähnt, daß bei der Druckprobe der Überdruck, der an einem U-Rohr abgelesen wurde, zunächst mehrere Stunden konstant bei 500 mm WS verharrte. Im Laufe der Nacht zeigte jedoch das Gerät plötzlich immer höhere Werte, und in den Morgenstunden war bereits ein Innendruck von 650 mm abzulesen, ohne daß an der Rohrleitung irgend etwas verändert worden wäre. Die Ursache war der Zufall, daß in dieser Nacht infolge eines Wettersturzes der Barometerstand plötzlich um 11 mm Quecksilbersäule fiel.

Die Montage erstreckte sich über einen Zeitraum von 8 Monaten und verlief ohne Unfall.

Betriebs Erfahrungen

Nach Beendigung der Montage wurde die Rohrleitung im Dezember 1952 in Betrieb genommen. Da

über ihr schwingungsmäßiges Verhalten nichts Genaueres ausgesagt werden konnte, wurde sie von Anfang an genau beobachtet. Bereits im Jänner 1953 wurden bei Windböen von etwa 50 km/h größere Schwingungen beobachtet, die sich unregelmäßig aufschaukelten und wieder abklangen. Als Gesamtausschläge wurden bis zu 400 mm angegeben. Gleichzeitig wurde auch die Durchbiegung des Rohres im Mittelfeld laufend beobachtet und dabei die überraschende Feststellung gemacht, daß diese stetig zunahm. Diese Tatsache führte zusammen mit den starken Schwingungen zu der Vermutung, daß das Gichtgas, welches knapp vor dem Eintritt in die Brückenleitung einen Gaswäscher durchströmt, sich dort mit Wasserdampf sättigt und diesen beim Durchströmen der kalten Rohrleitung wieder als Wasser ausscheidet. Das Mittelfeld wurde Ende Februar 1953 mit einem Entwässerungsstutzen versehen, angebohrt, und es flossen tatsächlich etwa 50 000 Liter Wasser aus. Während dieser Arbeit hob sich die Rohrleitung im Mittelfeld um etwa 470 mm und die starken Schwingungen hörten auf.

Vorstehende Erfahrungen führten zu einer neuerlichen Untersuchung des statischen Systems, die zeigte, daß dieses für die Aufnahme von nicht-ständigen Lasten im Mittelfeld schlecht geeignet ist. Da außerdem von Anfang an ein geringfügiger Durchhang des Mittelfeldes vorhanden war, konnte sich dort das ausgeschiedene Wasser sammeln und den Durchhang stetig vergrößern. Ab März 1953 wurde das Wasser zunächst von Hand aus in bestimmten Zeitabständen abgelassen; später wurde eine automatisch beheizte Entwässerung eingebaut.

Im Frühjahr 1953 wurden Schwingungsmessungen durchgeführt, die nachwiesen, daß das System praktisch nur mit einer Grundschwingung von etwa 0,6 Hertz zu erregen war und daß auch eine waagrechte Erregung sofort in lotrechte Schwingungen überging. Zur Dämpfung der Schwingungen wurde

ein Anschlag am Ende des Transportbrückenrestes bei der Stütze D, also etwa in der Mitte des Randfeldes, empfohlen.

Dieser Anschlag, bestehend aus einem holzgefütterten Ring, wurde angebracht, und eine Verstärkung der Seilabspannung mittels zusätzlicher Seile ausgeführt, da im Winter mit Eisablagerungen zu rechnen war und die Seile den stärksten beanspruchten Teil der Anlage darstellten.

Eine neuerliche Messung der Schwingungen im Juni 1954 ergab, daß die Brücke praktisch dauernd in Ruhe war, und daß der Anschlag eine starke Dämpfung künstlich erregter Schwingungen bewirkte.

Im weiteren Betrieb zeigten sich keinerlei außergewöhnliche Erscheinungen mehr. Ende 1958 war auch die Kokstransportbrücke wiederhergestellt und die Rohrleitung konnte ohne besondere Schwierigkeiten auf die Konsolen dieser Brücke umgelegt werden, nachdem sie fast 6 Jahre lang als Provisorium ihre Aufgabe erfüllt hatte. Damit war der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt.

Dieses Ereignis war Veranlassung, ein zwar nur provisorisches, aber immerhin ungewöhnliches und sehr wirtschaftliches Bauwerk der Vergessenheit zu entreißen.

Zusammenfassung

Eine Gichtgasleitung mit 2300 mm lichtigem Durchmesser war in 30 m Höhe bei Stützweiten von zirka 80 m, 140 m und 70 m freitragend über Industrieanlagen zu führen. Als Tragsystem wurde ein Hängewerk gewählt, dessen Zugglieder durch Hochpressen der Pylone gespannt wurden.

Die Montage erfolgte gleichzeitig von 4 Stellen aus und mußte ohne Behinderung der Industrieanlagen durchgeführt werden. Auf Grund der Betriebserfahrungen an dieser Rohrbrücke wurden nachträglich ein Kondenswasserabscheider im Hauptfeld und ein Anschlag zur Schwingungsdämpfung im Nebefeld angebracht.

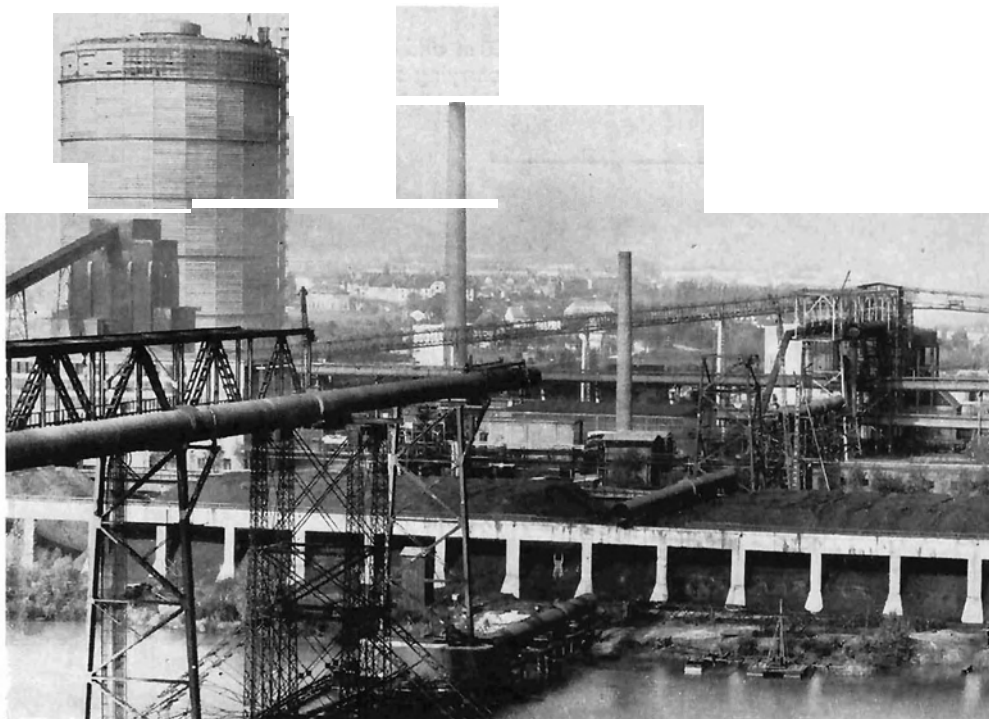


Bild 5: Blick auf das Tragwerk während der Montage

Fig. 5: View on superstructure during erection

Extracts

Thoughts on the Studies, Activities and the Nature of the Engineer

by Prof. Dr.-Ing. Dr.-techn. h. c. Konrad Sattler, Berlin Page 1

The contribution contains the speech of Prof. Dr.-Ing. Dr.-techn. h. c. Sattler on the occasion of his graduation honoris causa held at the Technical University Graz.

In this speech he describes with impressive words the development and the mental world of the engineer "whose works are constructive but not destructive although they are destroyed again and again."

Europa-Brücke

Result of the Public Competition

by Oberbaurat Dipl.-Ing. Josef Gruber, Innsbruck Page 6

The treatise gives a summarizing description of the public tender competition on the aforementioned "Europa-Brücke".

The "Europa-Brücke" will be constructed in the course of the "Autobahn" extension Kufstein-Innsbruck-Brenner—between the villages Patsch-Schönberg and leads across the Sill valley.

The bridge will have a total length of 830 m and will be 180 m above the bottom of the valley.

Various designs in steel structure as well in reinforced, prestressed concrete were submitted. From these a continuous steel plate box girder with orthogonal-anisotropic (in short: "orthotrop") slab was chosen.

Renovations of Bridges in the Range of the Austrian Federal Railway Management Linz

by Oberbaurat Dipl.-Ing. Wilhelm Haager, Linz/Danube Page 21

Of the many renovations of steel bridges carried out within the last few years, some constructions of special

structural characteristics and with remarkable erection procedures are described and illustrated.

Blast Furnace Gas Main with Considerable Spans

by Dipl.-Ing. Udalrich Hiemesch and Dipl.-Ing. Georg Feder, Linz/Danube Page 39

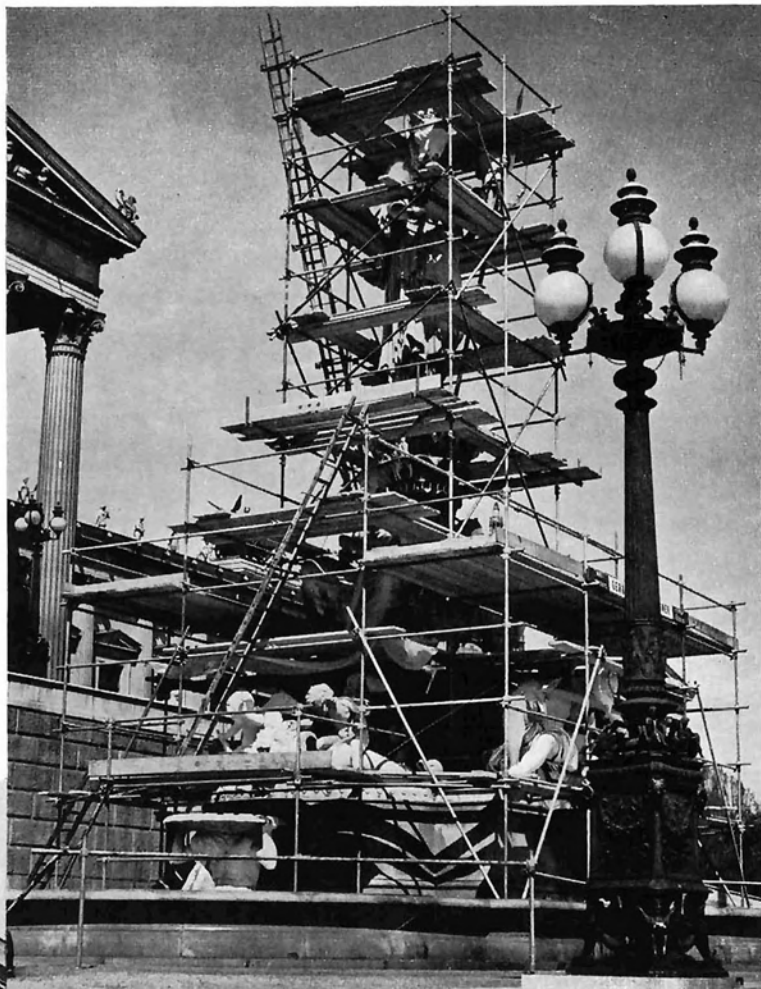
A blast furnace gas main of 2300 mm inside diameter had to be led self-supporting over industrial plants at a

height of 30 m and at spans of approx. 80 m, 140 m and 70 m. The carrying system is of suspension type.

ALPINE GERÜSTROHRE

STAHLROHRBAU:
GERÜST WAGNER

WIEN I,
DRAHTGASSE 2



OESTERREICHISCH-ALPINE MONTANGESSELLSCHAFT

TELEFON: 430631

WIEN I, FRIEDRICHSTRASSE 4
TELEGRAMME: COMALD WIEN

FERNSCHR.: 01/1820



WIENER BRÜCKENBAU UND EISENKONSTRUKTIONS- AKTIENGESELLSCHAFT

Zentralbüro: Wien X, Hardtmuthgasse 131-135

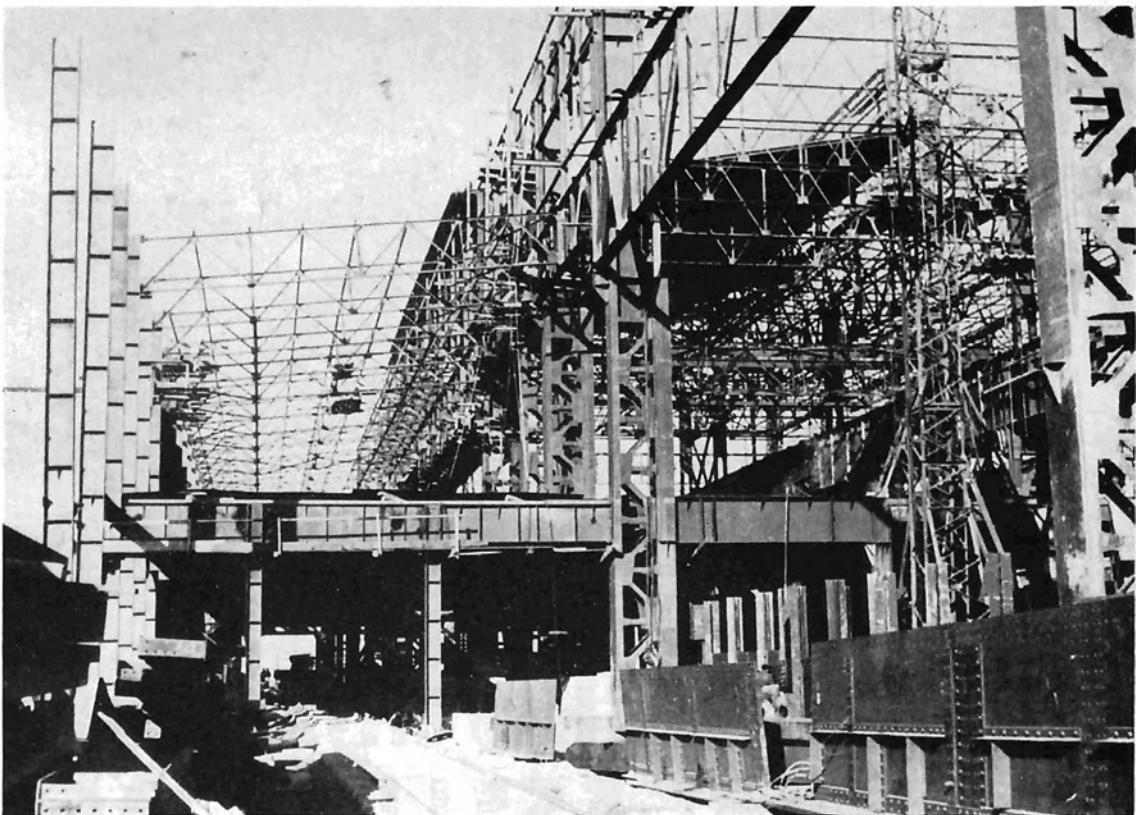
Postanschrift: Wien I, Postfach, Fernsprecher: 64 36 86 Serie

Fernschreiber: 1785, Drahtanschrift: Brückenbau Wien

3 Werke in Wien

Brückenbau, Stahlhochbau, Stahlwasserbau, Bohrtürme, Maste, Rohrleitungen,
Kranbau, Greifer, Theaterbühneneinrichtungen

Kommunalfahrzeuge: Müllwagen, Dreiseitenkipper, Schlammsaugewagen,
Zement-Transportwagen, selbstaufnehmende Kehrmaschine, Fäkalienwagen



Stahlwerkshalle, Gesamtgewicht 3000 Tonnen

W A A G N E R - B I R Ó

AKTIENGESELLSCHAFT

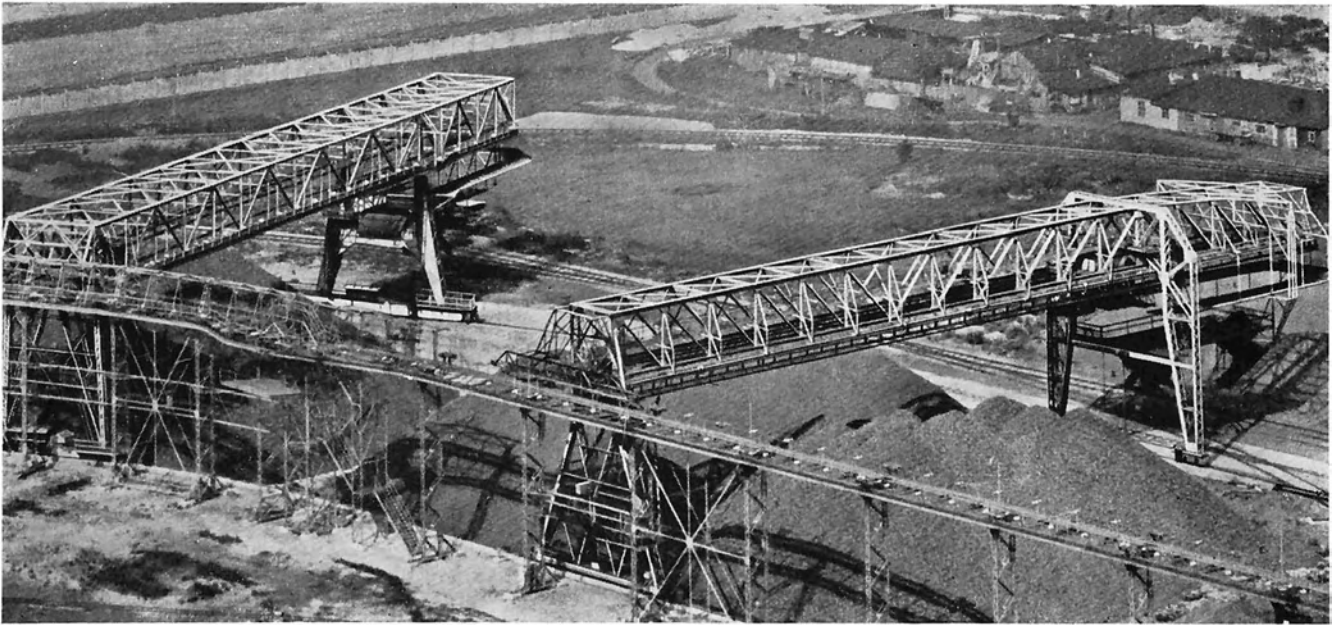
WIEN

GRAZ



Autobahnbrücke über die Traisen bei St. Pölten. Durchlaufender Verbund-Trägerrost, Stützweite 42 x 66 x 42, Breite 25 m

ZENTRALE: WIEN V, MARGARETENSTRASSE 70



Zweikurvenfahrende Verladebrücke, 72 m Spannweite mit Hängebahnanlage

Verladebrücken und Krane bestehen fast zu 100 % aus hochwertigem Stahl.

Die aus unseren Werkstätten hervorgehenden Erzeugnisse werden mit peinlichster Genauigkeit auf die besondere Güte des Materials und auf präzise Ausführung geprüft. Sie genießen daher auch in der ganzen Welt den besten Ruf.

Unsere Erzeugung gründet sich auf:

- Jahrzehntelange Erfahrung
 - zweckmäßige Konstruktion
 - präzise Werkmannsarbeit
 - besondere Materialgüte!

Simmering - Graz - Pauker A. G.

Zentralverwaltung: WIEN VII, Mariahilfer Straße 32

Fernruf: 45 76 61

Fernschreiber Nr.: 012767

GUTES ÖSTERREICHISCHES WERKZEUG-
der verlängerte Arm des österreichischen Facharbeiters!

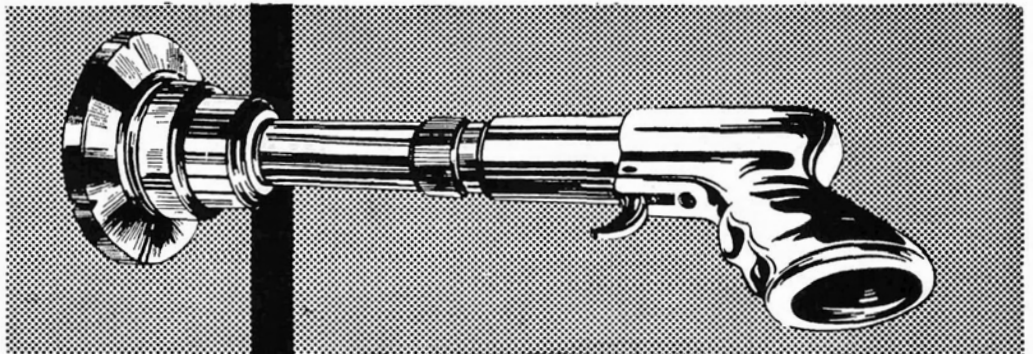
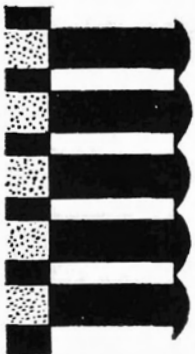


*zum Schweißen - Schneiden - Löten und für
 alle anderen autogenen Metallbearbeitungs-Verfahren
 ergänzen das Können von Kopf und Hand zum
 erfolgssicheren Dreiklang!*

VERKAUFSSTELLE FÜR WIEN: WIEN 6., LEHARGASSE 3

AGA-WERKE WIEN GES. M. B. H., Wien IV, Prinz-Eugen-Straße 72, Tel. 65 66 31

Konkurrenzfähig ...



Ist unser österreichischer Bolzensetzer
FAVORIT Modell M,
 der jedem Vergleich mit ausländischen
 Erzeugnissen standhält. Preis: S 980.-
KONKURRENZFÄHIG sind auch Sie,
 wenn Sie für Montagearbeiten dieses
 Gerät verwenden. Bedeutende Zeiter-
 sparnis durch rationelle Arbeit ermög-
 licht Ihnen günstige Kalkulationsange-
 bote.

IM FACHHANDEL ERHÄLTlich

— Generalvertretung und technische Beratung —

Eisen - merkur

vormals **JULIUS KRAICSOVITS**
 Wien V, Nikolsdorfergasse 31 Tel. 434691



BLEIMINIUM BLEIWEISS

Noch immer der beste und sicherste Schutzanstrich.
Durch Jahrzehnte erprobt. Undurchlässig, dicht,
hart, gut haftend, außerordentlich dauerhaft

METALL UND FARBEN
AKTIENGESELLSCHAFT

WIEN I, KÄRNTNERSTRASSE 7
TEL. 52 56 11, TELEGRAMME: FARBMETALL WIEN
FERNSCHREIBER Nr. 1719

BLEIBERGER BERGWERKS-UNION
KLAGENFURT



Feuerverzinkungen

Brunner Verzinkerei

Brüder Bablik

WIEN XVIII,
SCHOPENHAUERSTRASSE 36

Telephon: 334636 Serie

Fernschreiber: 1791

Tel.-Adresse: Zingagefer



SPRITZVERZINKUNGEN

**Metallisierwerk
Salzburg**

**Salzburg, Karolingerstraße 7
Tel. 57 05**

Lawinenschutzbauten im Montafon



SCHUTZANSTRICHE

ALLER ART FÜR INDUSTRIEANLAGEN, BRÜCKEN,
DRUCKROHRLEITUNGEN, MASTE U. BEHÄLTER

SANDSTRAHLENTROSTUNGEN
SPRITZ-METALLISIERUNGEN
MIT LANGJÄHRIGER GARANTIE

ÖSTERR.
ROSTSCHUTZGESELLSCHAFT

R. SCHEBESTA & CO.

WIEN VI, MARIAHILFER STRASSE 89 A

TEL. 43 95 64

FÜR STAHLBAU UND INDUSTRIE

Hochfeste
Schrauben
und Muttern

Güteklassen
5D 8G 10K

BREVILLIER-URBAN A.G.

WIEN VI, LINKE WIENZEILE 18 TEL. B 24-570

Wir erzeugen seit Jahrzehnten Elektroden

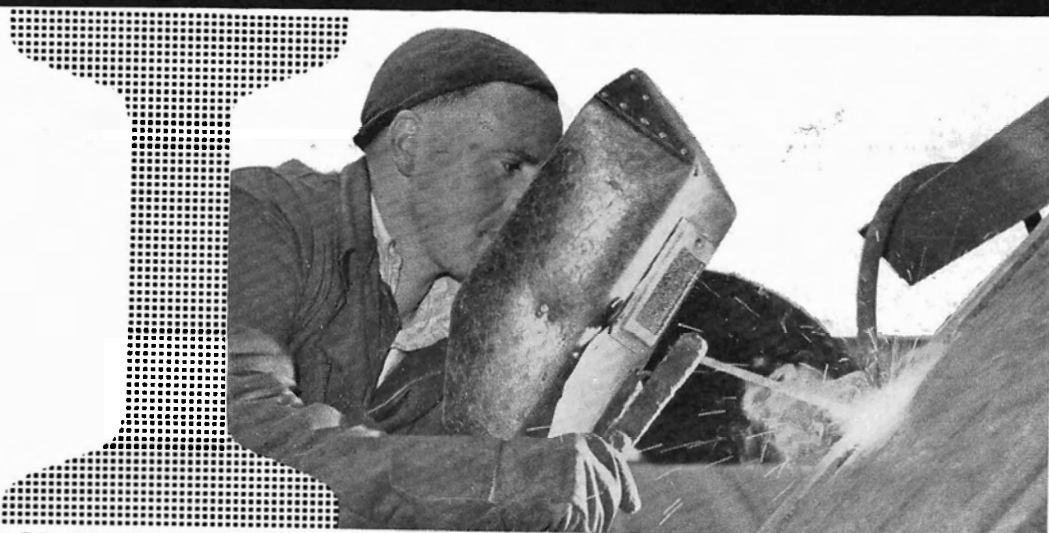
für hochwertige Schweißungen im Stahlbau. Diese Elektroden
sind international anerkannte Spitzenqualitäten und werden in
alle Länder der Erde exportiert. Unsere Standardmarken für den
Stahlbau sind:

FOX MSU - FOX SPE - FOX EV 47 - FOX EV 50

BÖHLER - EDEL-SCHWEISSDRÄHTE

BÖHLER

STAHL



GEBR. BÖHLER & CO. AKTIENGESELLSCHAFT / EDELSTAHLWERKE / WIEN I., ELISABETHSTRASSE 12

Seit 80 Jahren
Technische Anstriche

O. M. MEISSL & CO.

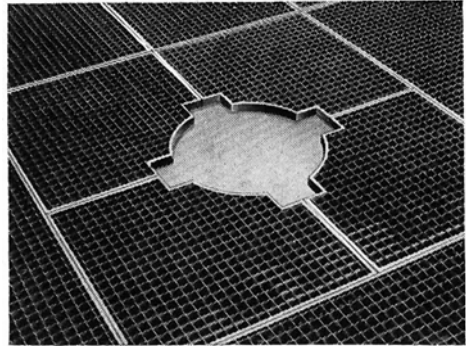
Gesellschaft m. b. H.

WIEN III, Marxergasse 39

Telefon: 72 42 01

STEEB-GITTERROSTE

für Licht- und Luftschächte · Podeste · Bühnen · Laufstege · Nottreppen · Treppenstufen · Heizkanäle
Trockenräume · Lagerräume · Kran- und Maschinenplattformen · Förderbrücken · Mahlanlagen · Schiffsböden · Brücken



Größte Stabilität und Tragfähigkeit · Befahrbar
Gleitsicher · Trittsicher · Allseitig ebene Auflage
Kompakte Verbindung ohne Schweißstellen · Randeinfassung aus E-Spezialprofil

Werkvertretung:

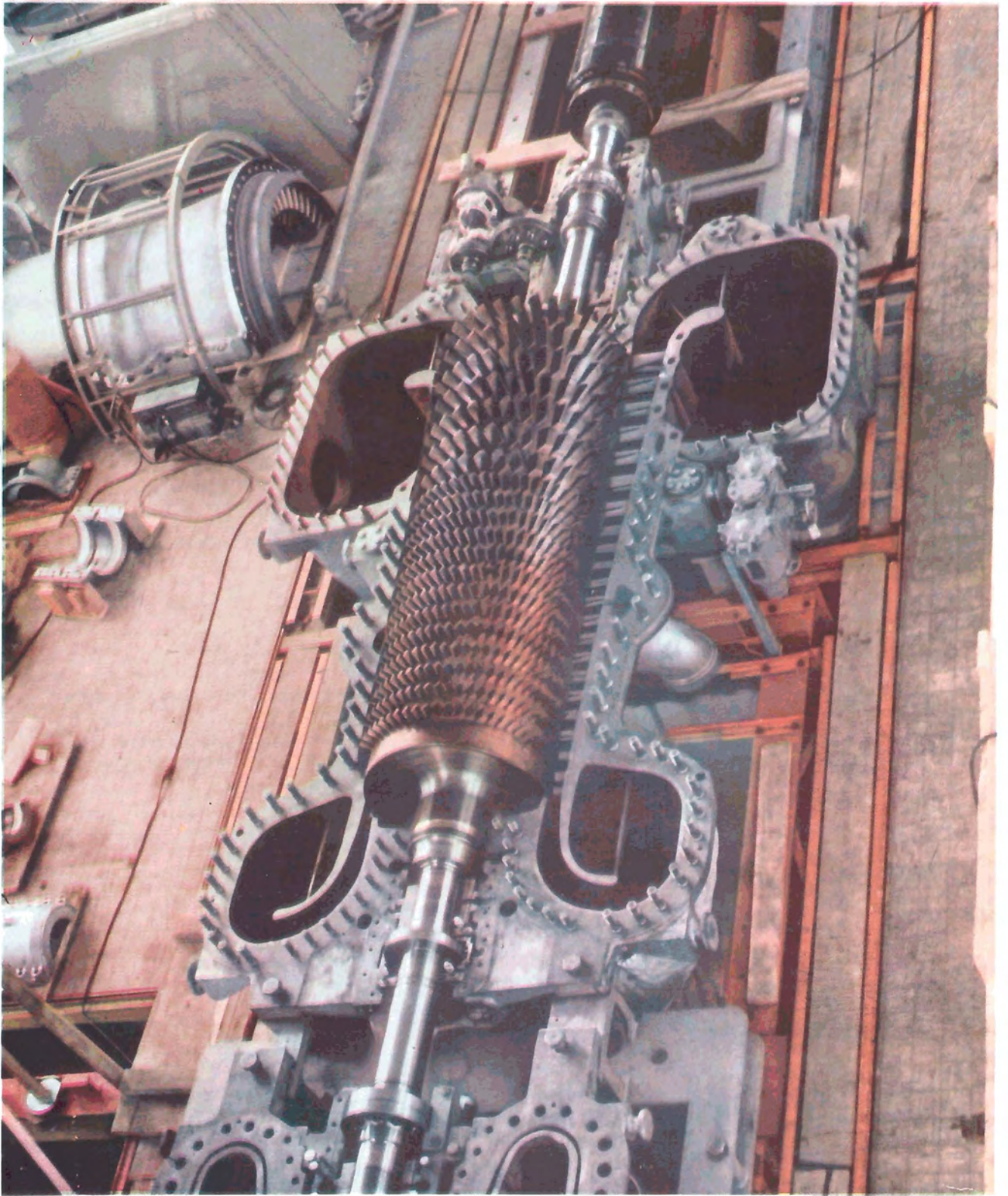
A. GROHMANN

Wien V/55, Franzensgasse 23

Tel.: 43 65 62, 43 73 02

Telex 01/1244





Maschinen und Apparate

Dampf- und Gasturbinenkraftwerke

Elektrische Ausrüstungen von Wasserkraft- und
Dieselzentralen

Generatoren

Druckluftschnellschalter und Transformatoren bis 400 kV

Schutz- und Regeleinrichtungen

Mutatoren – Kontaktumformer

Elektromotoren und Industrieschaltapparate

Elektroöfen – Schweißapparate

HF-Telephonie-, Fernmeß- und Fernsteueranlagen

Sender für Rundfunk und Radiotelegraphie

Sende- und Gleichrichterröhren

Netzkommandogeräte

Elektrische Ausrüstungen von Lokomotiven, Trambahnen,
Trolleybussen usw.

Schiffsantriebe und -hilfsmaschinen

Turbokompressoren – Gebläse – Abgasturbolader

VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE, LINZ-DONAU,

VÖEST

**BRÜCKENBAU
STAHLHOCHBAU
STAHLLEICHTBAU
FEINSTAHLBAU
ROHRLEITUNGS-
UND BLECHBAU
STAHLWASSERBAU**

