

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65 (1947)
Heft: 4

Artikel: Weitgespannte geschweisste Dachbinder aus Eisenbahnschienen
Autor: Luchsinger, Hans C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-55821>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Weitgespannte geschweisste Dachbinder aus Eisenbahnschienen

DK 624.914.2

Von HANS C. LUCHSINGER, Dipl. Ing. E. T. H., Teheran (Persien)

Der drohende Vormarsch der Deutschen Armeen in Sowjetrussland veranlasste 1942 die Britischen Okkupationsbehörden, die Leistungsfähigkeit des von ihnen seit August 1941 zum grossen Teil kontrollierten iranischen Eisenbahnnetzes in beschleunigtem Masse mit den zur Verfügung stehenden Mitteln, auszubauen. So sollten auch die Hauptreparaturhallen für Lokomotiven in Teheran auf mehr als den doppelten Umfang vergrössert werden.

Die Fassadenmauern und die Zwischenpfeiler für Dach und Kranbahnen wurden in Eisenbeton in Regie ausgeführt, genau nach dem Muster der bestehenden Halle, über die eiserne, genietete Dachbinder gespannt sind. Für die Binder der neuen Halle standen jedoch Winkeleisen nur in kleinen Profilen und in ganz geringer Menge zur Verfügung und von andern Profileisen gerade genügend I-Träger für die Pfetten. Man beschloss daher, Eisenbahnschienen zu verwenden, und zwar in geschweisster Konstruktion, vermutlich, um die Stabanschlüsse zu vereinfachen, die sonst bei dem einwandigen, gedruckten Schienenprofil mit seinen unregelmässigen schiefen Flächen eher schwierig auszubilden gewesen wären. Zur Verfügung standen genügend neue Schienen des iranischen Regelprofils mit 38,4 kg/m Gewicht und 12,50 m Länge.

Die Ausführungszeichnungen für die neue Dachkonstruktion lagen ausgezogen vor, als ich gegen Ende 1942 in dringlichster Weise mit der Fertigstellung der Ausschreibungsunterlagen beauftragt wurde, da der bisherige Projektbearbeiter interniert worden war. Die Materialliste zeigte ein Gesamtgewicht der vorgesehenen Konstruktion von gegen 190 t. Meine Prüfung des Projektes ergab mancherlei Mängel in statischer und konstruktiver Hinsicht, sodass es nötig wurde, das Projekt von Grund auf neu zu bearbeiten.

Die Spannweite der Binder von Mitte zu Mitte Auflager war mit 17,6 bzw. 22,1 m, ihr Abstand mit 7,00 m gegeben. In jedem zweiten Feld war eine grosse Oberlichtlaterne vorzusehen. Mit einem einzigen Profil, und dazu noch einer Eisenbahnschiene, Dachbinder zu konstruieren, ist nicht eben wirtschaftlich. So beschloss ich denn, einen Teil der Schienen der Länge nach aufzuschneiden, sodass das T-Profil des Schienenfusses samt Steg für Druckstäbe und Oberlichtpfosten, der Schienenkopf für Zugstäbe verwendet werden konnte. Die Konstruktion ist in Bild 1 links oben schematisch dargestellt: Links ein dreieckiger Pultbinder von 17,6 m Spannweite, in einem Stück geschweisst und montiert; sein oberster Knotenpunkt dient als Auflager für den zweiten, höher liegenden, symmetrischen, dreieckigen Sattelbinder, der ebenfalls in einem Stück geschweisst und montiert ist. Untergurt eine Schiene, Obergurt ein Schienenpaar, tête-bêche (Detail A) durch unterbrochene Schweissung miteinander verbunden, die Füllstäbe (das Strebenfachwerk mit der geringern Anzahl Hauptstäbe und Knotenpunkte wurde dem in der alten Halle angewendeten Ständerfachwerk vorgezogen) je nach Beanspruchung eine ganze Schiene, ein Schienenfuss oder ein Kopf. Die Auflagerplatten sind aus Schienenfüssen ohne Steg zusammengesweisst.

Je ein Binderpaar ist durch einen leichten Windverband in der Dachfläche und durch vertikale Querverbände aus Winkeleisen stabilisiert. Zwischen den Binderpaaren spannen sich die Laternen als Dreieckskrahnen aus Pfosten

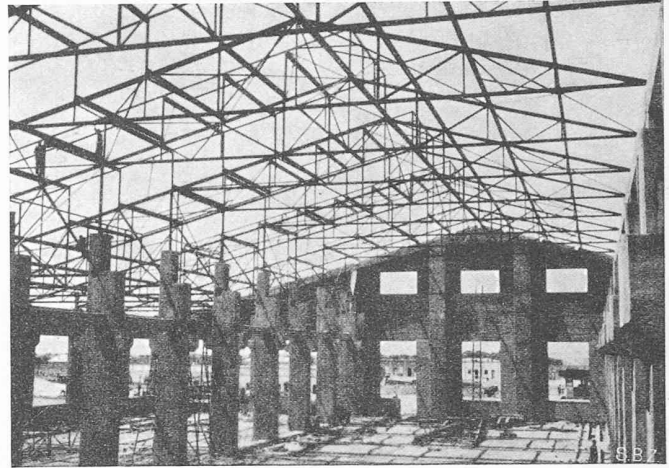


Bild 2. Gesamtansicht der Halle

ten in Schienenfüssen und I-Pfette als Riegel (Bilder 4 u. 6). Die durchgehenden Dachpfetten von 14 m Stücklänge sind in jedem zweiten Feld längsverschieblich gelascht. Sie stehen senkrecht auf keilförmigen Unterlagen aus \square -Eisenprofilen (von denen gerade die paar benötigten Meter gefunden werden konnten) und tragen Sparren und Latten aus Holz, sowie einen leichten Dachbelag aus galvanisiertem Wellblech. Die aus dieser Auflagerung der Pfetten resultierende Exzentrizität der Glieder des Windverbandes konnte in Anbetracht der geringen Beanspruchungen in Kauf genommen werden. Soweit möglich, sind auch die Elemente der Laternen schon vor der Montage zu grösseren Bauteilen geschweisst worden.

Für die Dimensionierung übernahm ich die 1941 geltenden deutschen Vorschriften, mit einer Eisen-Grundspannung von 1200 kg/cm² Zug-Druck. Für die Berechnung der Schweissungen wurde diese Eisen-Grundspannung auf 1000 kg/cm² reduziert, d. h. die Ausschreibungsunterlagen gaben diesen Wert an, während ich die effektive maximale Beanspruchung der Schweissnähte, mit Rücksicht auf die als Elektroden einzig zur Verfügung stehenden Rundeisendrähne und die qualitativ nicht hoch zu veranschlagende Arbeit der erst noch anzulernenden Schweißer, auf weniger als die Hälfte der nach den Reichsvorschriften für Hochbauten zulässigen Werte beschränkte, d. h. auf keine 400 kg/cm² Zug-Druck in den Schweissnähten. Diese Vorsichtsmassnahme erwies sich in der Folge als durchaus berechtigt, indem bei den Schweißerprüfungen, nach den deutschen Vorschriften, die minimalen

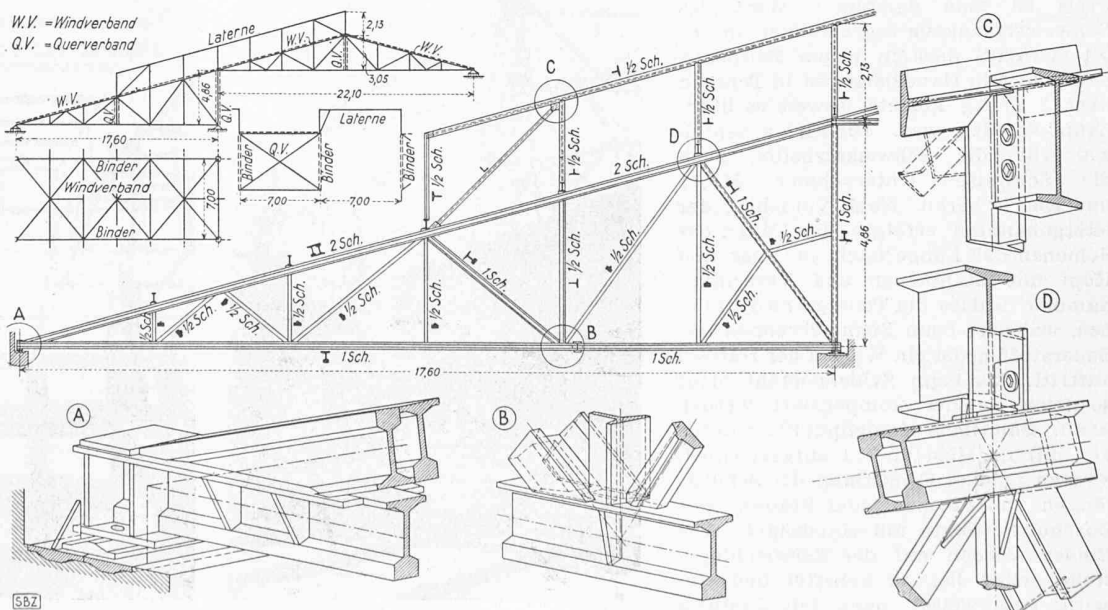


Bild 1. Schema (Ansicht und Grundriss), Binder 1:160 und Einzelheiten der Eisenkonstruktion

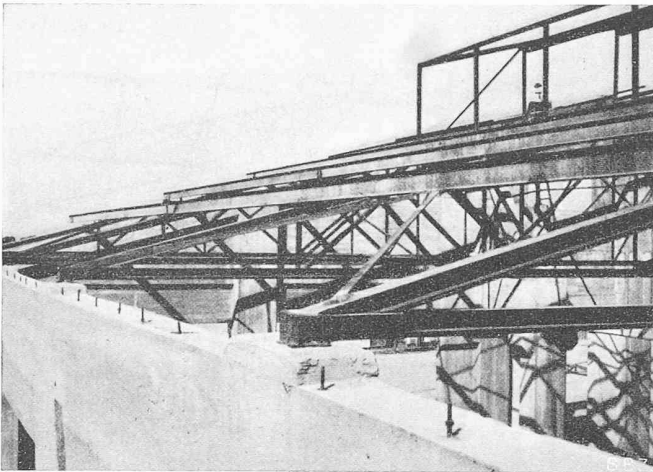


Bild 3. Bänder-Auflager, Windverband, Pfetten

Anforderungen nicht erfüllt worden sein sollen. Genaue Werte darüber hat jedoch die Britische Baukontrolle nicht zur Verfügung gestellt.

Die Stösse der Gurtungen sind stumpf geschweisst und mit Flacheisenlaschen gedeckt. Die Füllstäbe stossen stumpf an die Gurtungen und sind in der Kehle geschweisst, welche Ausführungsart, trotz gewisser Bedenken, dank ihrer Einfachheit gewählt wurde. Die Ausbildung einiger Knoten und der Auflagerpunkte ist in Bild 1 ersichtlich.

Das Totalgewicht der Eisenkonstruktion beträgt rd. 133 t, oder rd. 40,6 kg pro m² horizontaler Dachfläche, was gegenüber dem ersten Projekt eine Ersparnis von über 55 t oder 29 % bedeutet. Interessanterweise ist trotz der geringen Eignung des Schienenprofils für den Hochbau die neue Dachkonstruktion, auf den m² gerechnet, rd. 10 % leichter als die der alten Halle, für die in Europa beliebige Winkelprofile zur Verfügung gestanden hatten. Eine sorgfältige Aufstellung der Schnittlisten ermöglichte die Beschränkung des Verschnitts für die Schienen allein auf 3,5 %, für alle Profile auf 2,8 %.

In Ermangelung geeigneten und erfahrenen technischen Bureaupersonals bearbeitete ich selber in Bleistift alle Ausführungspläne, Materiallisten und Berechnungen bis zum letzten Buchstaben und Komma. Zwei britische Genieunteroffiziere zogen aus. Auf Neujahr 1943 waren die Ausschreibungsunterlagen fertig. Politische und militärische Erwägungen verzögerten die Ausführung, doch wurde die Schweiss- und Montagearbeit Anfang Mai 1943 für ungefähr 0,90 Fr./kg vergeben an die schwedische Firma Sentab Teheran. Der Preis ist zum damaligen Wert des Schweizerfrankens umgerechnet und es sei erwähnt, dass in jenem Zeitpunkt Profileisen in Handelslängen in Teheran über 2 Fr./kg kostete, soweit es überhaupt vorrätig war. Die Firma Sentab zog für die Schweissarbeiten auch die Schweizer Unternehmer Moser und Eberle heran. Nach Vorschlag der letztgenannten erfolgte das Teilen der Schienen der Länge nach in Fuss und Kopf mit Stahlkeilen und Vorschlaghammer, sodass die Teile gerade blieben, während beim Schneidbrennen mit Sauerstoff meist ein Werfen der Hälften auftritt, das beim Schienenstahl nicht so leicht wieder kompensiert werden kann. Sämtliche Knotenpunkte wurden von mir im Masstab 1:1 aufgezeichnet, zwecks genauer Ermittlung der Schnittlängen und Formen jedes Stabes. Der Zuschnitt erfolgte mit Handsägen. Die Bänder wurden auf der Verwendungsstelle selbst liegend geheftet und einseitig geschweisst, dann mit Dreibein und Wellenbock umgelegt und fertig

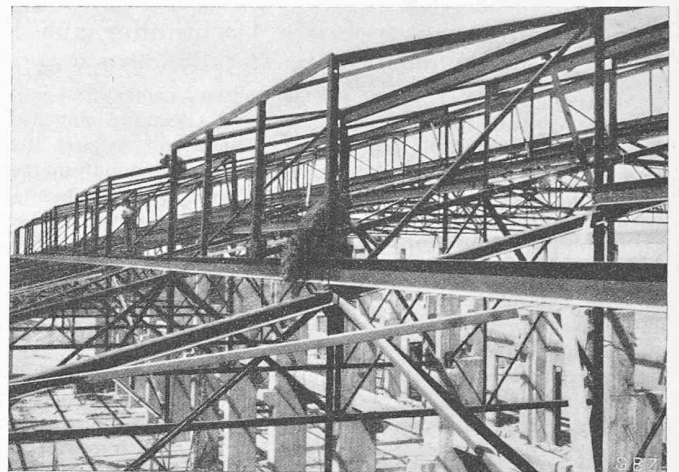


Bild 4. Montage der Laternen

geschweisst. Die Witterung begünstigte Arbeiten im Freien, wie üblich in dieser Jahreszeit. Anfangs der Arbeiten traten einige Risse in den Schweissnähten auf, infolge Temperatur- und Zwängungsspannungen beim Zusammenbau. Als Elektroden wurde Rundeisendraht von 4 bis 6 mm Dicke verwendet.

Die fertig zusammengeschweissten ganzen Bänder im Gewichte von bis 3,2 t, 24 Stück im ganzen, wurden mit Flaschenzug von einem 20 m hohen Montageblock aufgewunden (Bild 5), der auf zwei Rollbahngleisen über die liegenden, fertigen Bänder zurückfuhr und mit Drahtseilen verankert war. Im gleichen Arbeitsgang wurden die Windverbände, Querverbände und Pfetten aufgeschweisst und die Laternenrahmen verschraubt. Als Verschraubungen sind nur ausgebildet die Verankerungen der Bänderauflager, die Stösse der Pfetten und die Montagestösse der Dachlaternen, während die Wind- und Querverbände montagegeschweisst sind. Infolge der sorgfältigen Durcharbeitung aller Einzelheiten unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse und des vorhandenen Materials konnte die ganze Arbeit zeichnungsgemäss und ohne die geringste Abweichung pausenlos ausgeführt werden. Die Ausführungsarbeiten dauerten rd. 3 Monate und wurden ohne Störung oder Unfall beendet. Risse in den Schweissnähten traten nicht auf. Auch weiterhin sind keinerlei Fehler oder Nachteile dieser geschweissten Konstruktion zutage getreten, die ein viel leichteres und gefälligeres Aussehen hat, als die genietete Ausführung der alten Halle, und auch einen freieren Lichteinfall aus den Dachlaternen gestattet.

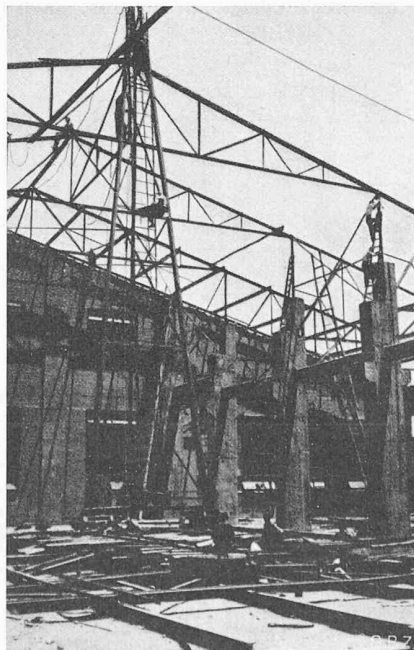


Bild 5. Montage der Bänder

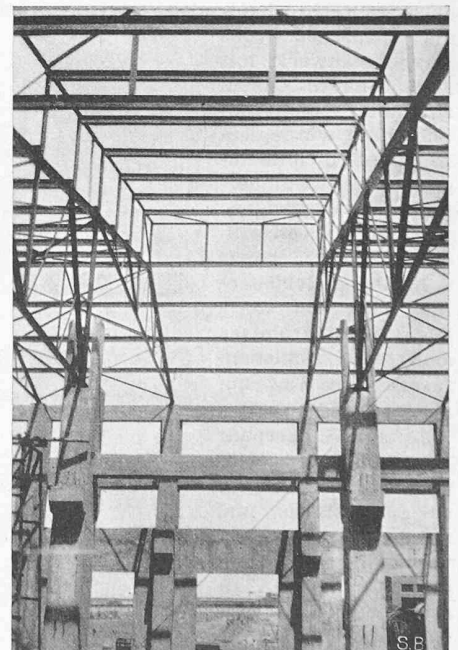


Bild 6. Querblick durch eine Laterne

Gleiche und ähnliche Konstruktionen in Decaivilleschienen für leichte Dachstühle sind seither in Teheran öfters nachgeahmt worden während der Zeit, als Feldbahnschienen das weitaus billigste Profileisen am Platze waren.

MITTEILUNGEN

Einführungskurs über Arbeitsanalyse. Das Betriebswissenschaftliche Institut an der E. T. H. veranstaltet ab 10. Feb. 1947 unter der Leitung von P.-D. Dipl. Ing. P. Fornallaz einen Einführungskurs über Arbeitsanalyse in Zürich. Der Kurs wendet sich an alle Betriebsleute, die sich mit den heute so wichtigen Problemen der wirtschaftlichen Gestaltung der Arbeitsverfahren und der Entlohnung zu befassen haben. Behandelt werden in erster Linie die Arbeitsplatzgestaltung, die Messung und Schätzung der menschlichen Leistung und die Ermittlung von kalkulatorischen Unterlagen. Dank ständiger Kontakte mit der Industrie konnte ein umfangreiches Kursmaterial in Form von Filmen und Diapositiven vorbereitet werden, das die Durchführung von Zeitaufnahmen, Uebungen im Leistungsgradschätzen und dem Ausarbeiten von Kalkulations- und Akkordtarifen ermöglicht. Der Kurs umfasst acht Doppelstunden und findet jeweils Montag von 19 bis 21 h in der E. T. H. statt. Anmeldungen sind an das Betriebswissenschaftliche Institut an der E. T. H., Zürich, zu richten, das auf Wunsch ausführliche Programme zustellt.

Vom Strassenbau in Holland und andern technischen Wiederaufbau-Arbeiten berichtet Dr. Th. Gubler in der «Autostrasse» Nr. 10, 1946. Der Schweiz. Autostrassenverein hat mit einer Studienfahrt nach Holland unter Führung von Ständerat G. Wenk (Basel) und Regierungsrat Dr. P. Corrodi (Zürich) letzten Sommer seine Tradition wieder in alter Form weiterführen können. Dem geübten Blick seines Berichterstatters ist weder unterwegs in Frankreich, Luxemburg und Belgien, noch in Holland etwas entgangen, was des Berichtens wert war, und es ist in der Tat sehr eindrucksvoll, wie Bedeutendes das vom Krieg mitgenommene Land leistet sowohl in Grosszügigkeit der Planung als in rascher Ausführung. Der Vergleich mit unsern Verhältnissen fällt sehr zu Ungunsten der Schweiz aus, und wir schöpfen aus der Tatsache, dass eine ganze Reihe von Regierungsmitgliedern verschiedener Kantone selber dabei waren, die Hoffnung, der Besuch möge fruchten. Die Lektüre des Berichtes ist auch den touristisch Interessierten zu empfehlen.

Eidg. Technische Hochschule. Als Oberbibliothekar (siehe Bd. 127, S. 111) ist gewählt worden Dr. phil. Paul Scherrer von St. Gallen, geb. 1900, zur Zeit Universitätsbibliothekar in Basel. — Prof. Dr. A. Stoll, Vizepräsident der Sandoz A.-G. in Basel, hat die Würde eines Dr. h. c. erhalten in Anerkennung seiner überragenden Leistungen bei der Erforschung von Naturstoffen im Hinblick auf deren Anwendung als Heilmittel und in Würdigung seiner vielgestaltigen Bemühungen um die wissenschaftliche Vertiefung der technischen Arbeit. — In der Graphischen Sammlung veranstaltet die «Società Dante Alighieri», Sezione Zurigo, vom 25. Januar bis 8. März 1947 eine Ausstellung: «Mostra d'Arte Grafica Italiana Moderna», die täglich von 14 bis 17 h, sonntags ausserdem von 11 bis 12 h geöffnet ist; Eintritt frei. — Privatdozent Dr. E. Bleuler hält heute Samstag, 25. Januar 1947, 11.10 h im Auditorium 4b des Hauptgebäudes seine Antrittsvorlesung über das Thema: «Die Entdeckung der Elementarteilchen».

Die Eidg. Volkswirtschafts-Stiftung, über deren Entwicklung wir zum letzten Mal in Bd. 110, S. 1 (1937) berichtet haben, orientierte im Anschluss an ihre Stiftungsrat-Sitzung vom 18. Januar in Zürich einen grösseren Kreis von Gästen und Donatoren über das Ergebnis der Werbeaktion 1946 zur Vermehrung der Betriebsmittel. Die unter der initiativen Leitung des neuen Präsidenten Prof. Dr. A. Stoll durchgeführte Sammlung ermöglicht es, in den nächsten drei Jahren jährlich rd. 160 000 Fr. zur Förderung der schweiz. Volkswirtschaft durch wissenschaftliche Forschung auszugeben, was etwa dem fünffachen des bisherigen Betrages entspricht. Dieses schöne Ergebnis wurde gebührend verdankt und seine Bedeutung unterstrichen durch Reden von Prof. Dr. P. Niggli, Paul Lachenal (Präsident der Stiftung Pro Helvetia, Genf), Rektor Tank und Bundespräsident Etter.

Schwedische Lokomotiven für Holland. Die Schwedische Lokomotivfabrik Nydqvist & Holm hat nach einer Notiz in «The Railway Gazette» vom 29. November 1946 50 Dampflok-

motiven nach Holland geliefert. Davon sind 15 Stück Schnellzuglokomotiven von 136 t Dienstgewicht und 35 Stück Güterzuglokomotiven von 127 t Dienstgewicht. Die Niederländischen Eisenbahnen verloren einen grossen Teil ihrer Lokomotiven durch Verschleppen nach Deutschland und Kriegszerstörungen, so dass ihnen das neugelieferte Material höchst wertvoll ist.

Zur Energienot. In England werden Diesel-Kraftzentralen von Unterseebooten zur Energielieferung für den Festlandbedarf herangezogen. Könnten wir nicht die Dieselmotoren unserer Festungswerke ebenso heranziehen? Dies würde nicht nur die Energieknappheit etwas lindern helfen, sondern böte auch Gelegenheit, Anlagen und Personal im Dauerbetrieb auf Eignung zu prüfen.

NEKROLOGE

† **Heinrich Ambühl.**

Am Morgen des 13. Dezember 1946 ist Heinrich Ambühl, Direktor der Fabriken von Brown

Boveri, unerwartet rasch an einer Embolie in Baden verschieden, nachdem er infolge eines Verkehrsunfalles seit längerer Zeit leidend gewesen war. Mit ihm ist ein unermüdlich Schaffender, ein pflichtbewusster, temperamentvoller Vorgesetzter, ein offener, lebenswürdiger Mensch zur ewigen Ruhe eingegangen.

In Lörrach geboren, verbrachte Heinrich Ambühl eine glückliche Jugendzeit in Rheinfeldern und besuchte später die Realschule in Basel; einem Jahr Praxis in den Ateliers de Constructions Mécaniques in Vevey folgte das Studium an der E. T. H. Nach bestandener Diplomprüfung im Jahre 1904 ergänzte der zielbewusst Strebende seine Kenntnisse auf fabrikationstechnischem Gebiet hauptsächlich bei Prof. G. Schlesinger an der Technischen Hochschule in Berlin, trat dann im April 1905 bei der Maschinenbau A.-G. vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz als Ingenieur ein; im Oktober 1907 wird er Ingenieur bei der «Société Nouvelle des Etablissements de l'Honne», St-Chamond, Loire. Nach einem kurzen Aufenthalt bei Escher Wyss & Cie., Zürich, trat Ambühl im Juni 1909 bei Brown Boveri in Baden ins Dampfmaschinenversuchslabor ein. 1916 wurde er Betriebsleiter der Turbinenfabrik, 1922 Betriebsleiter der Maschinenfabrik und seit 1928, als Nachfolger von Henri A. Naville, Direktor über alle Fabriken von Brown Boveri. In dieser Stellung trug er die Verantwortung für einen Betrieb von bis zu 6000 Arbeitern.

Heinrich Ambühl war nicht nur Techniker, sondern vor allem auch ein ganzer Mensch. Die Fragen der Menschenführung und Menschenbehandlung, die Voraussetzungen einer fruchtbaren Zusammenarbeit in grossen Betrieben der Industrie, die Beziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, zwischen Vorgesetzten und Untergebenen, die sozialen Aufgaben, all das behandelte und löste er nicht als wissenschaftliche Probleme, sondern aus der Tiefe seines Herzens und mit seiner reichen Lebenserfahrung. Das bahnbrechende Statut des Arbeitsfriedens in der schweizerischen Maschinenindustrie ist weitgehend sein Werk, ebenso die Entwicklung der Werkschule und der systematische Aufbau der Lehrlingsausbildung, der er seine volle Aufmerksamkeit schenkte. Sein gerader Charakter liess keine Verwischung der Verantwortlichkeiten zu: Ueberall in seinem Wirkungsbereich herrschte Eindeutigkeit und Klarheit. Darum war er im ganzen Betrieb hoch geachtet und beliebt.

Der Heimgegangene betätigte sich auch wissenschaftlich. Seine Arbeiten über Messtechnik und austauschbare Fabrikate genossen im In- und Ausland hohe Anerkennung. Er wirkte in den schweizerischen Kommissionen für Grenzlehren und Gewindetoleranzen mit und präsierte die Förderungs-



HEINRICH AMBÜHL

MASCHINEN-INGENIEUR

1. März 1881

13. Dez. 1946