

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 23

Artikel: Turnhallenanlage auf dem Emmersberg in Schaffhausen
Autor: Scherrer / Meyer
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-47442>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.04.2026

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

Einheitsgüterzuglokomotiven der Deutschen Reichsbahn bewältigen mit entsprechender Reibungsgeschwindigkeit 600 t auf 25 ‰ mit 20 km/h und 1545 t auf 10 ‰ mit 20 km/h.¹²⁾

An einem Beispiel seien die einzelnen Komponenten einer Erhöhung der Güterzuggeschwindigkeit auseinandergesetzt. Die E-Gattung Reihe 1280 der Oe. B. B.¹³⁾ mit 1810 PS Stundenleistung bei 33,6 km/h hat ein Förderprogramm von 900 t auf 10 ‰ mit 36 km/h. Für dieses Programm sind nach den Gleichungen (14) und (24) 13400 kg Radzugkraft und 1788 PS erforderlich. Erhöht man die Geschwindigkeit auf 50 km/h, so benötigt man bei 81,6 t Lokomotivgewicht 14025 kg Zugkraft und 2600 PS am Radumfang der Lokomotive. Einer Zugkraft-erhöhung von nur 4,8 ‰ — im selben Mass steigt auch der Wattstundenverbrauch je tkm — steht eine Leistungserhöhung von 45,5 ‰ gegenüber. Die Reibungszahl sinkt dabei gemäss Kurve 1 Abb. 1 von 0,229 auf 0,208 oder um 9,1 ‰. Das neue Programm lässt sich von der B₀-B₀-Lokomotive Reihe E 44 der D. R. B. (Bergmantyp von 3000 PS bei 50 km/h), wie Probefahrten¹⁴⁾ bereits bewiesen haben, spielend erfüllen. Dabei ist diese Lokomotive um 1,6 t leichter, in ihrem Aufbau einfacher und fährt oben-drein an der Reibungsgrenze.

Belastungsgrenze des Zughakens.

Die letzte und nicht minder wichtige Grenze des Zugbetriebes bildet der Zughaken, dessen Dauergrenzbelastung in Europa zur Zeit mit 21 t festliegt. Für den Güterzugverkehr sind die Grenzen für einige gebräuchliche Steigungen für die Widerstandsformel (24) in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2.

Zulässige Güterzugwagengewichte in t bei verschiedenen Geschwindigkeiten und Steigungen.

| V km/h: | 30 | 50 | 70 | 90 |
|---------|------|------|------|------|
| 5 ‰ | 2490 | 2270 | 2010 | 1741 |
| 10 " | 1561 | 1472 | 1360 | 1231 |
| 15 " | 1138 | 1091 | 1028 | 953 |
| 20 " | 896 | 867 | 826 | 777 |
| 25 " | 739 | 719 | 691 | 656 |
| 30 " | 628 | 613 | 593 | 567 |

Der 21 t-Haken beschränkt das Güterzugwagengewicht bei 10 ‰ Steigung auf 1500 t, bei 20 bis 30 ‰ auf 900 bis 600 t. Legt man im Güterzugdienst eine einheitliche Rampengeschwindigkeit von 50 km/h fest, so können mit geringen Ueberlastungen des Zughakens, die bei 67 t Bruchlast der Zugvorrichtung noch immer eine rund dreifache Sicherheit gewähren, die selben Wagengewichte wie im Dampftrieb, jedoch bei wesentlich höhern Geschwindigkeiten gefahren werden. Die Ueberlastungen betragen z. B. nach Tabelle 2 auf den hauptsächlich in Frage kommenden Steigungen von 10 bis 30 ‰, falls die Geschwindigkeit von 30 auf 50 km/h erhöht wird, nur 6,1 bis 2,4 ‰. Der früher erwähnte Zugkraftgewinn von 15 ‰ auf Grund des Reibungsgesetzes, wenn statt mit 50 mit 30 km/h gefahren wird, kann durch den Zughaken bei voll ausgelasteten Zügen gar nicht ausgenützt werden, sodass es daher auch von diesem Standpunkt aus falsch ist, Güterzüge beim elektrischen Betrieb langsam zu führen.

Ausblick.

Die Grenzwerte der Zugförderung sind gegeben einerseits durch besonders raschfahrende Schnellzüge, andererseits durch besonders (drei- bis viermal so) schwere Güterzüge über ein gegebenes Streckenprofil. Diese Verkehrsaufgaben werden bei Dampflokomotiven bis heute, und bis vor kurzem auch bei Elektrolokomotive in der Art gelöst, dass die die Lokomotivleistung bestimmenden Faktoren Zugkraft und Geschwindigkeit stets so zerlegt wurden, dass hohe Zugkräfte eine geringe Geschwindigkeit (Güter- bzw. Gebirgszuglokomotive mit 50 bis 70 km/h Höchstgeschwin-

digkeit), hohe Geschwindigkeiten eine geringe Zugkraft (Schnellzuglokomotive mit 100 bis 120 km/h Höchstgeschwindigkeit) bedingten. In der letzten Zeit herrscht nun allseits das Streben nach elektrischen Universallokomotiven vor, die sowohl im Güter- wie auch im Personen- und Schnellzugdienst Verwendung finden können. Diese Forderung ist umso leichter zu erfüllen, je weniger die Höchst- bzw. Nennengeschwindigkeit (Rampendienst) in den einzelnen Zug-gattungen voneinander abweichen. Die vorliegenden Ausführungen haben gezeigt, dass eine niedrige Rampengeschwindigkeit insbesondere im Güterzugdienst mit Rücksicht auf das Reibungsgesetz zwischen Rad und Schiene beim elektrischen Betrieb sogar ungünstig ist, zumal man bei den heutigen durchschnittlichen Achsdrücken von 20 t in der Lage ist, verhältnismässig einfache und dabei doch äusserst leistungsfähige elektrische Lokomotiven zu bauen. Berücksichtigt man ferner noch, dass der heutige raschlaufende kleine Elektromotor einen guten Wirkungsgrad über einen grossen Last- und Geschwindigkeitsbereich, beim Einphasenmotor auch einen guten Leistungsfaktor besitzt, so arbeitet die Lokomotive auch dann noch wirtschaftlich, wenn sie nicht ganz voll ausgelastet ist. In Zukunft ist daher die Höchstgeschwindigkeit der elektrischen Güterzuglokomotive nicht wie bisher mit 50 bis 65 km/h, sondern mit 80 bis 100 km/h festzusetzen bei ungefähr 50 km/h Nenngeschwindigkeit, wobei diese auch die Reibungsgeschwindigkeit sein muss. Die Höchstgeschwindigkeit der Schnellzuglokomotive ist heute durch die Signalanlagen beschränkt, sie liegt gegenwärtig nur in günstigen Einzelfällen über 120 km/h.

Künftighin wird man bei elektrischen Lokomotiven drei Klassen zu unterscheiden haben: 1. Lokomotiven mit völliger Ausnützung ihres Reibungsgewichtes und des Zughakens (eine, bei Wechselstrom mehrere Reibungsgeschwindigkeiten). 2. Lokomotiven mit völliger Ausnützung ihres Reibungsgewichtes. 3. Lokomotiven, deren Leistungen unter den Reibungsleistungen liegen und zufolge der Eigenheit der Leistungscharakteristik im ganzen Geschwindigkeitsbereich im Beharrungszustand keine Reibungsgeschwindigkeit besitzen.

Turnhallenanlage auf dem Emmersberg in Schaffhausen.

Von SCHERRER & MEYER, Architekten, Schaffhausen.

Das ursprüngliche Bauvorhaben der Stadtgemeinde unter der Bezeichnung „Doppeltturnhallen“ (vgl. den Wettbewerbsbericht in Bd. 95, S. 216*) hat sich im Laufe der Planbearbeitung und während der Vorbereitung der Bauausführung erweitert zu einer Gesamtanlage von drei Turnhallen und einer geräumigen vierten Halle für Nationalturnen. Die dritte Halle trat an Stelle der im Wettbewerbprogramm vorgesehenen drei Handfertigkeitswerkstätten, eine Massnahme, die sich zum Vorteil einer reinen Turnhallenanlage ergeben hat, deren Räume den weitgehenden Forderungen der Benützung durch Schulen und Vereine gerade noch genügen können.

Der schlichte, elegante Flachdachbau in Eisenkonstruktion, dessen innere Zweckmässigkeit schon durch die äussere Gliederung schön zum Ausdruck kommt, schliesst die grüne Rasenfläche des Spiel- und Turnplatzes gegen die bestehenden, im Westen liegenden Schulhäuser ab. Der Hallenbau nimmt dabei den grossen Höhenunterschied zwischen Schulplatz und Turnplatz in natürlicher Weise auf.

Ueber die breite Vortreppe (Abb. 2) gelangt man durch den Windfang in die innere Verbindungshalle im Erdgeschoss; von hier aus gehen die Zugänge zum Spielplatz, zu den beiden Hauptturnhallen 1 und 2, zu Unter- und Obergeschoss (Abb. 6 bis 8). Im südlichen Flügel liegt die dritte Turnhalle, $\frac{3}{4}$ ihrer Bodenfläche mit Klötzli belegt, $\frac{1}{4}$ als Weichboden abgetrennt. Sie dient in der Hauptsache einerseits für die untern Schulklassen zum Turnen in normalen Schuhen und andererseits für die Ausübung verschiedener Sportarten. Ueber dem Weichboden ist ein

¹²⁾ Glasers Annalen 1927, Bd. 101, S. 170.

¹³⁾ El. Bahnen 1933, S. 136. — ¹⁴⁾ E. T. Z. 1932, S. 281.

hängendes Reck angebracht. Die Schwinghalle (Nationalturnen) liegt etwas vertieft, sie hat Lehmschlagboden, Sägmehlauflage und Wandpolsterung (Abb. 13). Die Zuschauerrampe in diesem Raum dient gleichzeitig als Durchgang zu dem auf der nördlichen Seite der Halle gelegenen Nationalturnplatz (vgl. Lageplan Abb. 1).

Aus der Einteilung des Obergeschosses ersieht man deutlich den grossen Vorteil des Flachdaches, für innenliegende Räume bei grosser Bautiefe direkte Beleuchtung von oben zu ermöglichen (Abb. 12).

Auf der Ostseite der nördlichen Halle, anschliessend an die Platzanlage liegt ein überdeckter Geräteplatz mit schwedischen Leitern und Kletterstangen. Entlang der ganzen Länge des Gebäudes liegt der Trockenturnplatz mit rd. 1300 m² Bodenfläche, enthaltend die Sprung- und Turngruben mit Reckanlagen und Sprunggeräten. Auf dem Rasenplatz mit einer Ausdehnung von rd. 100 x 75 m wird von Fall zu Fall eine Langstrecken-Rundbahn von 266 2/3 m abgesteckt. Südlich daran anschliessend liegt die Aschenbahn

von 120 m Länge für vier Läufer. Die Platzanlage ist gegen Süden abgeschlossen durch eine Zuschauerrampe unter bestehenden Bäumen für etwa 1000 Personen; die Pissoiranlage (Abb. 1, rechts unten) enthält zwei Geräte-räume und die Kasse. Gegen die östliche Strasse, sowie gegen die nördlichen Nachbarn ist ein leichtes Schutzgitter von 5 m Höhe angebracht.

Konstruktionsangaben (vergl. Abb. 10).

Umfassungswände: Im Untergeschoss Stampfbeton, innen verputzt, mit Mineralfarbe gestrichen. Sockel aussen mit geschliffenen Kunststeinplatten verkleidet. Erd- und Obergeschoss in Eisen konstruiert, mit Stützen aus Dip 18. Aus- und Ummauerung aus Bims-Hohlblocksteinen 25 cm, beidseitig verputzt. Flansch innen-

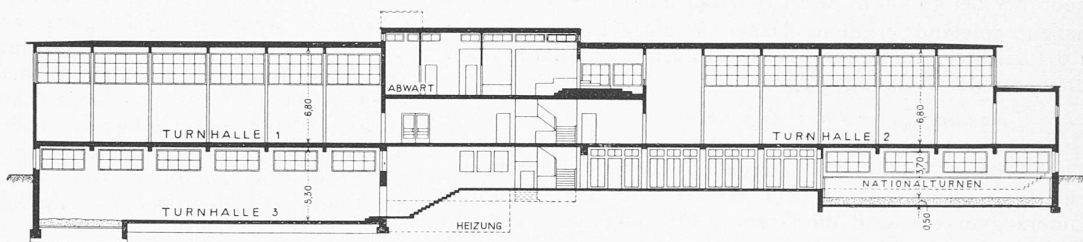


Abb. 8 Längsschnitt 1 : 500 und Abb. 9 (oben) Turnhalle 2 mit Nachmittagssonne.

dig sichtbar. Aussen Kalkfarbanstrich, innen Filmadurabespannung.

Decken- und Bodenkonstruktion: Decke über Halle 3 (= Boden in Halle 1) Eisenunterzüge mit Holzgebälk, darunter Celotexdecke gestrichen, darüber Reformboden (geschlitzte schmale Tannenriemen), Bodenbelag Korklinoleum mit Korkmentunterlage. Decke über Schwinghalle, Garderobe- und Doucheräume Eisengebälk mit Hunziker Zementhourdis, in Schwinghalle sichtbar, darüber in Turnhalle 2 Bodenlager mit Reformboden, Korklinoleum mit Korkmentunterlage. Bodenbelag in den Geräte-räumen: Eichenriemen, in der Halle Untergeschoss geschliffene Kunststeinplatten, in den Garderoben Untergeschoss Asphaltbelag. Bodenbelag in den Garderoben Erdgeschoss unter den Bänken Balgrist-Linoleum, in Gang und Wäscheplatz Bodenplatten. Der Boden in der Halle Erdgeschoss besteht aus italienischen Quarzitplatten II. Qualität, die sich wegen der Rauheit und Unabnutzbarkeit ausgezeichnet bewährt. Die Treppenanlage vom Untergeschoss bis ins Obergeschoss ist eine Ausführung in geschliffenem Kunststein der Firma Spezialbeton A.-G. Staad.

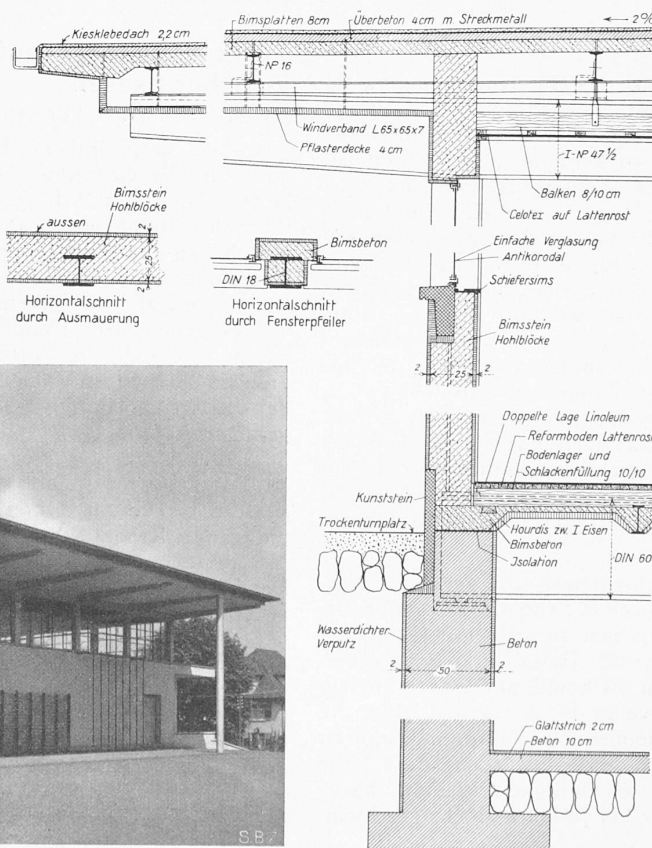


Abb. 10. Einzelheiten 1 : 40.

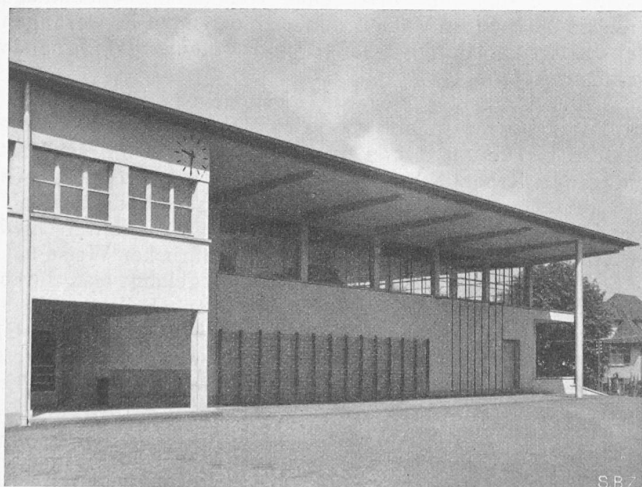


Abb. 3. Turnhalle-Nordflügel, aus Südost gesehen (Turnplatz-Seite).

Flachdachkonstruktion: Differdingerunterzüge unten sichtbar, seitlich mit

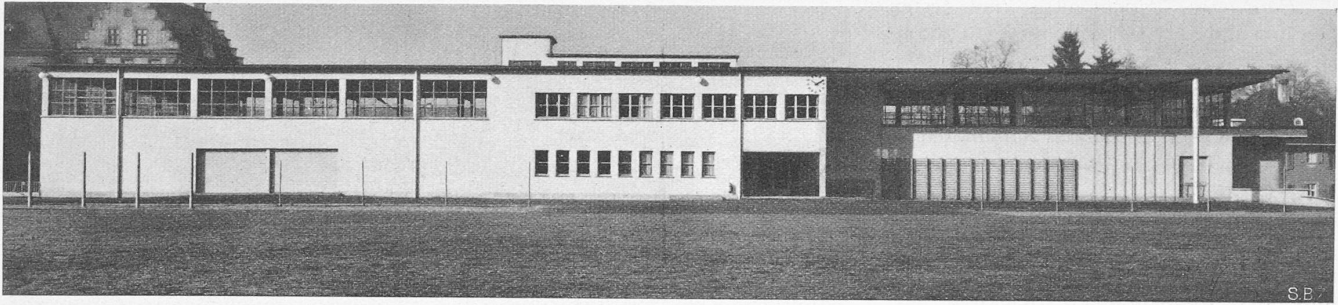


Abb. 4. Ostfront, gegen den Turnplatz, der Turnhallen Emmersberg. Architekten Scherrer & Meyer, Schaffhausen.

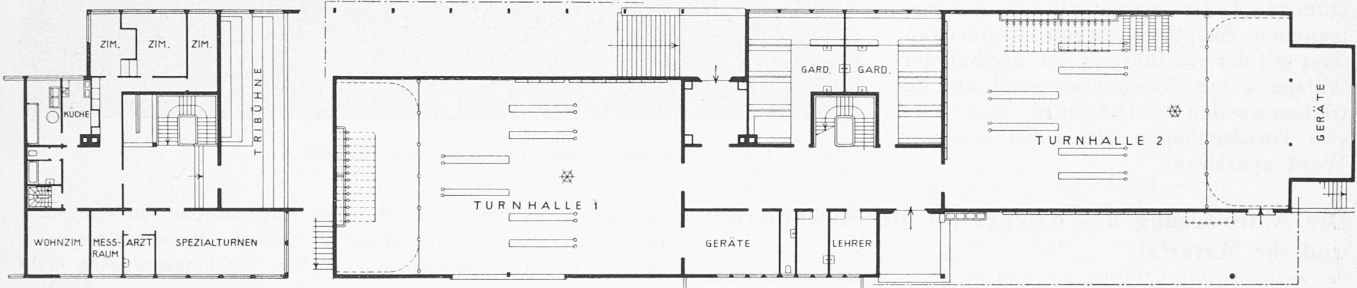


Abb. 7. Obergeschoss.

Celotex verkleidet. I-Pfetten in Dachneigung, darunter aufgehängt horizontaler Doppellattenrost mit Celotextecke, darüber armierte Bimsplatten und zur Abweisung des Tagwassers während der Austrocknung, sowie auch bei späteren Reparaturen der Dachhaut, ein 4 cm starker mit Stahldraht bewehrter wasserdichter Zementglattstrich. Wasserabhaltende Dachhaut aus dreilagigem Kiesklebedach.

Fenster: In den Turnhallen einfache Verglasung in Anticorodal. In den übrigen Räumen Doppelverglasung in Holz. Türen und Schiebetüre in glatter Holzkonstruktion mit Stahlblechverkleidung.

Die Anlage wird durch eine Pumpenheizung mit einzeln regulierbaren Strängen geheizt. Warmwasserbereitung in einem Boiler von 2500 l, ebenfalls durch die Zentralheizung erzeugt. Als Heizkörper Radiatoren an den Aussenwänden.

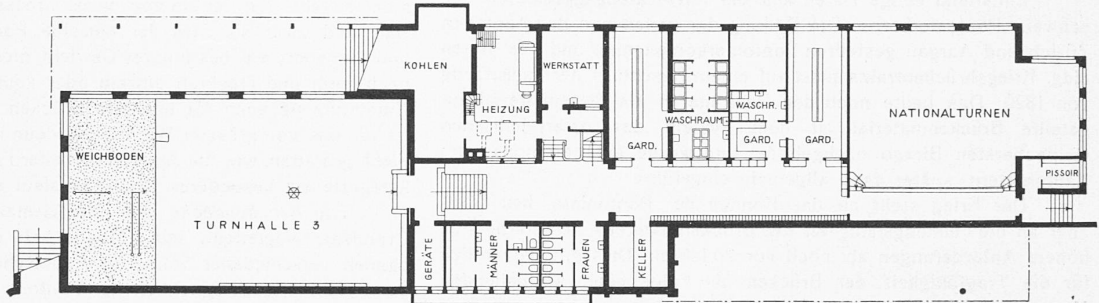


Abb. 5 und 6. Untergeschoss und Hauptgeschoss des Turnhallengebäudes. — Masstab 1 : 500.

Feste Geräte:

Halle 1: 6 Rollrecke mit Sprungvorrichtung, 14 Kletterstangen schräg verstellbar, 4 Klettertaue, 12 Felder Sprossenwand, 6 Paar Schaukelringe, 1 Rundlauf 6-teilig, 1 Korbballeinrichtung, 1 Schnurspannvorrichtung.

Halle 2: 6 Rollrecke mit Sprungvorrichtung, 16 Kletterstangen, 12 Felder Sprossenwand, 6 Paar Schaukelringe, 1 Rundlauf, 1 Korbballeinrichtung, 1 Schnurspannvorrichtung, 4 Leitern zum senkrecht und schräg stellen.

Halle 3: 1 Hängereck mit Aufzugvorrichtung, 1 Paar olympische Schaukelringe, 4 Sprungständer, 12 Felder Sprossenwand, 1 Rundlauf 6-teilig.

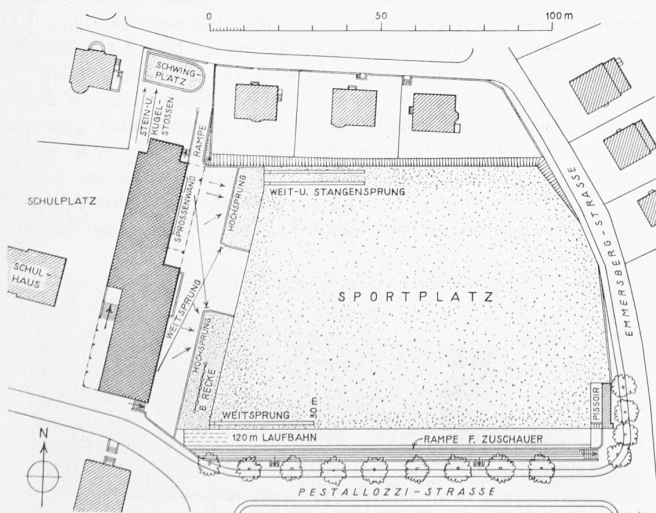


Abb. 1. Lageplan der Turnhallen Emmersberg. — 1 : 2000.

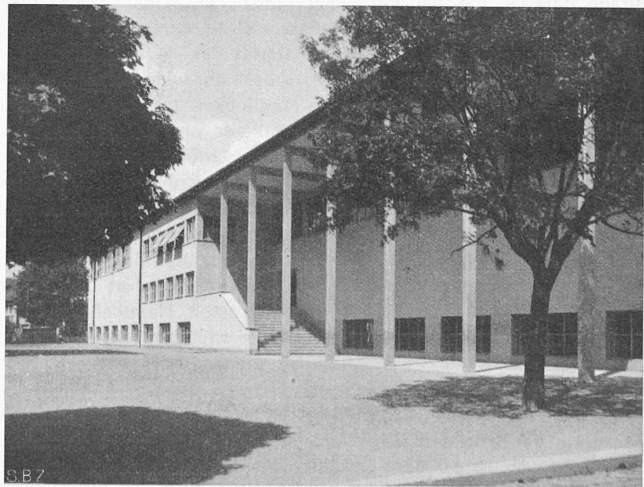


Abb. 2. Haupteingang von der Schulhaus-(West-)Seite.

Baukosten. Hochbauten (mit festen Geräten und Architektenhonorar) 14700 m³ zu 43,70 Fr./m³ = 643000 Fr.; Platzanlage 124000 Fr.; Lose Geräte 16000 Fr. Auslagen für Wettbewerb, Landerwerb, Kanalisationsanschluss und Nebenanlagen 64000 Fr., total 847000 Fr.

Bauzeit 1932/33.

Die Benützung der Turnhallen- und Platzanlage ist eine ausserordentlich rege, was aus nachstehender Aufstellung der wöchentlichen Belegung hervorgeht: 90 Schulklassen = 90 Wochenstunden, 23 Vereine usw. = 70 Wochenstunden. Diese intensive Benützung mag manchen Skeptiker davon überzeugen, dass mit der Ausführung der dreihalligen Anlage keine Raumverschwendung getrieben worden ist. Die ganze Anlage wird von Turnfachleuten als wohl gelungenes Werk anerkannt.

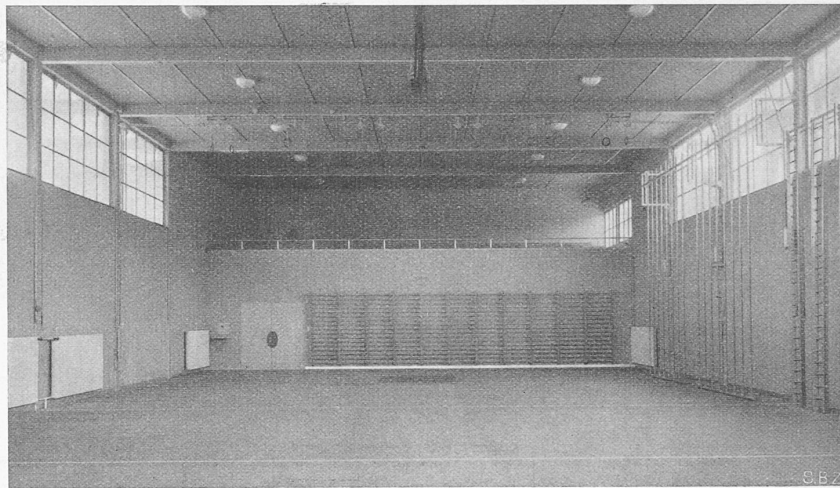


Abb. 11. Emmersberg-Turnhalle 2, gegen Eingang und Galerie gesehen.

Die Anforderung des Krieges an die Pontoniere und ihr Material.

Vortrag von Oberst H. WALTHER, Sekt.-Chef der Abtlg. f. Genie des EMD, Bern.¹⁾

Einleitend einige Daten aus der Entwicklungsgeschichte des schweiz. Pontonierkorps: Die Bildung der ersten von den Kantonen Zürich und Aargau gestellten Pontonierkompagnien und des ersten eidg. Kriegsbrückentrains fusst auf einem Beschluss der Tagsatzung von 1820. Das heute noch den Pontonieren als Korpsmaterial zugeeilte Brückenmaterial ist dem System des österreichischen Genieobersten Birago nachgebildet und wurde 1844 erstmals vom Kanton Bern, später dann allgemein eingeführt.

Der Krieg stellt an das Können der Pontoniere, besonders aber an die Leistungsfähigkeit des Brückenmaterials heute erheblich höhere Anforderungen als noch vor 20 Jahren. Dies gilt namentlich für die Tragfähigkeit der Brücken als Folge einer weitgehenden Motorisierung der Trains und Zuteilung verhältnismässig schwerer Geschütze, von Kampfswagen usw. Die Erkenntnis, dass die vor dem Weltkrieg üblichen Brückensysteme mit einer Tragkraft von höchstens 3 bis 4 t bei normalem Einbau für die Zukunft nicht mehr genügen konnten, veranlasste die tonangebenden Militärstaaten Europas und Amerikas zu eingehenden Studien und Versuchen und führte bereits in den Jahren 1924/26 in verschiedenen Ländern zur Schaffung neuer Brückensysteme. Der Vortragende war in der Lage, einige dieser Brückensysteme im Lichtbild zu zeigen und auf die charakteristischen Merkmale dieser interessanten Konstruktionen hinzuweisen.

Im zweiten Teil des Vortrages kam Oberst Walther auf die eigenen Studien und Versuche und das aus diesen hervorgegangene neue Brückensystem zu sprechen. Das alte, für eine ganz andere Zeit bestimmte und in mancher Hinsicht ausgezeichnete Birago-Material hat bei normalem Einbau nur eine Tragfähigkeit von 2,5 bis 3 t, für heutige Verhältnisse viel zu wenig. Aber auch in taktischer Hinsicht genügt dieses Material den Anforderungen der Kriegführung nicht mehr. Es musste deshalb auch bei uns etwas geschehen, denn der Hinweis auf die Möglichkeit des Baues schwerer Behelfsbrücken war doch ein all zu billiger und schwacher Trost. Die Armeeführung muss über sog. Operationsbrückentrains verfügen, die sehr beweglich sind und gestatten, auch Brücken von grosser Tragkraft innert weniger Stunden zu schlagen und ebenso schnell wieder abzubauen oder zu verlegen.

Der Ponton als schwimmende Unterstützung bildet das Grundelement einer Operationsbrücke. Da stellen sich sofort die Fragen nach Tragfähigkeit, Form, Eigengewicht, Baustoff, Handhabungs- und Transportmöglichkeit, und schliesslich die wichtige Frage: soll der Ponton nur als Brückenunterstützung dienen, oder muss er sich auch zum Uebersetzen von Truppen eignen?

Die Tragfähigkeit des Pontons ist bedingt durch die maximale Belastung der Brücke. Massgebend ist für uns lediglich der schwere Lastwagen von 12 bis 13 t Gesamtgewicht, ev. mit Anhänger. Der Ponton für die schwere Brücke muss unter Berücksichtigung des

Eigengewichtes der Brückendecke ein Tragvermögen von wenigstens 16 t haben, insofern man auf die pontonweise Einbaumethode, die gelenkartige Brückendecke und den Bau von Etagenbrücken nicht verzichten will, was mit Rücksicht auf den Charakter unserer Flüsse nicht angeht. Ein Ponton von dieser Grössenordnung muss teilbar sein und zwar so, dass der einzelne Pontonteil für Handhabung und Transport ein bestimmtes Gewicht nicht überschreitet und sich nach Form und Tragkraft einzeln oder kombiniert als schwimmende Unterstützung auch für leichtere Brücken eignet. Diese Bedingung ist für uns von grösster Wichtigkeit, denn wir können uns den Luxus nicht gestatten, wie die Amerikaner oder Franzosen für jede Lastenkategorie ein besonderes Brückensystem einzuführen.

Die Brückendecke. Für ihre Gestaltung musste der gleiche Grundsatz wegleitend sein: Möglichkeit der Erstellung von Fahrbahnen verschiedener Stärke in organischer Uebereinstimmung mit der Kombinationsmöglichkeit der Pontons. Diese Bedingung ist am einfachsten zu erfüllen durch freiaufliegende Balkenfelder mit Unterzügen und Querbelag. Je nach der gewünschten Tragkraft wird die Zahl der Streckbalken erhöht oder reduziert. Es ergibt sich hieraus in Verbindung mit der Teilbarkeit der Pontons die wichtige Tatsache, dass bei einem derartigen System die zur Verfügung stehende Brückenlänge sich automatisch vergrössert, sobald man vom schweren Brückentyp zu einem leichteren übergeht. Es empfiehlt sich nicht, die Streckbalken direkt auf die Pontonborde zu verlegen, sondern eine Pontonschwelle einzuschalten, wodurch der Bau von Rampen und Etagenbrücken bedeutend erleichtert wird. Die Pontonschwelle dient dann gleichzeitig als Bockschwelle, wenn ein Ponton durch einen Bock ersetzt werden soll.

Brückentypen. Entsprechend den aus der Motorisierung der Armee sich ergebenden Lastenkategorien sollen mit dem neuen Material etwa folgende Brückentypen gebaut werden können: Eine normale Kolonnenbrücke mit 6 bis 7 t und eine verstärkte mit 9 t Tragkraft, eine schwere Kolonnenbrücke mit 12 bis 13 t Tragkraft und Verstärkungsmöglichkeit bis auf etwa 24 t Fuhrwerkgewicht.

Das neue Material, wie es nun vorliegt, erfüllt nicht nur diese Bedingungen, sondern erlaubt dank einer ungewöhnlich grossen Kombinationsfähigkeit des Pontons und der Brückendecke noch eine leichte Kolonnenbrücke mit rd. 3 t Tragkraft zu bauen.

Der Brückenbock als feste Unterstützung bildet einen unentbehrlichen Bestandteil des Brückentrains. Er wird nötig, wo die Wasser-

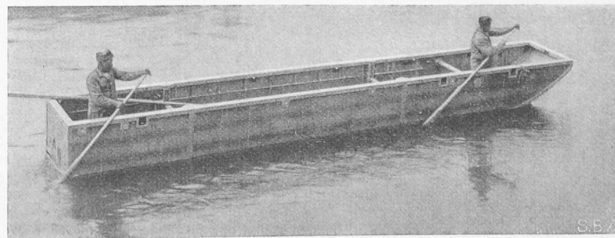


Abb. 1. Leichtmetall-Einteiler-Ponton, Tragkraft 4,5 t bei 30 cm Freibord.

¹⁾ Vergl. das Protokoll der S. I. A.-Sektion Bern, Seite 272.