

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	25/26 (1895)
<b>Heft:</b>	13
<b>Artikel:</b>	Berner Oberland-Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der schweiz. Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken
<b>Autor:</b>	Strub, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-19248">https://doi.org/10.5169/seals-19248</a>

### 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:** 20.02.2026

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

Gegenüber den bisherigen Ausführungen erscheint eine Reduktion der günstigen Wirkung der Zugkräfte auf ihren Teil als über den wirklichen Bedarf hinausgehend. Man erhält hiermit eine überschüssige Sicherheit der Wand gegen Ausknicken, die selbstverständlich vom Standpunkt des Betriebs aus, ebenso wie bei allen andern Konstruktions-teilen, nur erwünscht sein kann. Wenn man aber speciell der Wand einen überwiegenden Ueberschuss von Sicherheit zuerteilen will, so geht man lieber noch einen kleinen Schritt weiter und verzichtet vollständig auf jegliche Mit-hülfe der Zugkräfte  $Z$ . Man hat dann einfach

$$P = 10 \frac{(T_1 J_1 + E J_2)}{l^2}, \text{ oder noch besser } P = \frac{10 T_1 (J_1 + J_2)}{l^2}$$

$$\text{bezw. } = \left(3 - 0.013 \frac{\mu}{\tau_1}\right) F_1, \quad \dots \quad (17)$$

wo  $\mu = \sqrt{\frac{J_1}{J_1 + J_2}}$ . Zwischen den Grenzen  $J_2 = J_1$  und

## Berner Oberland-Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der schweiz. Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken.

Von E. Strub.

V.

**Wagen.** Bei der Wahl der Bauart für die Wagen wurde auf die eigentümlichen Betriebsverhältnisse der Bahn wenig Bedacht genommen. Zunächst ist das für gemischte Bahnen vorgeschriebene Durchgangssystem für kurze, steile, teure Strecken, die nur während einiger Wochen anhalten den Massenverkehr erfahren, nicht am Platz. Hier ist das Abteilsystem angezeigt und sind grösste Einfachheit und Leichtigkeit des Materials geboten. Wenn eine Specialbahn

### Wagen der Berner Oberland-Bahnen.

Neuer vierachsiger Personenwagen mit  $2 \cdot 16 + 28 = 60$  Sitzplätzen.

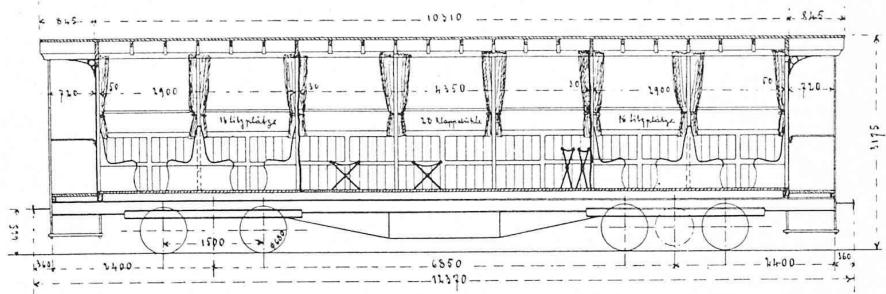


Fig. 24. Längenschnitt. — Masstab 1:100.

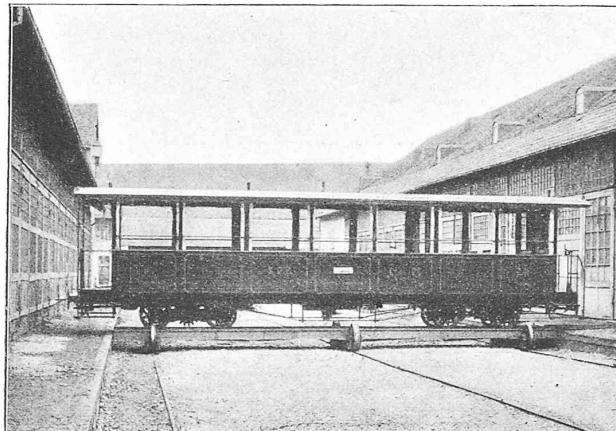


Fig. 25. Ansicht.

$J_2 = 0$  schwankt  $\mu$  zwischen 0,7 und 1.

Sollten ausnahmsweise beide Strebenscharen an der betreffenden Stelle Druckkräfte aufweisen, so ist, unter  $P$  die Summe der beiderseitigen Knickkräfte verstanden,

$$P = 10 (T_1 J_1 + T_2 J_2) : l^2.$$

Wenn die Lasten nur in einzelnen Knotenpunkten durch Vermittlung von Fahrbanträgern auf die Träger wirken, so ist die Ausführung lastverteilender Vertikalen angezeigt (Fall 1). Andernfalls ist die Lastverteilung auf die einzelnen Systeme sehr ungleichmässig, so dass die übliche Berechnung der Stabkräfte mit gleichmässiger unmittelbarer Belastung ganz unzutreffende Resultate ergiebt, und eine genauere Rechnung mit konzentrierten Knotenlasten notwendig wird. Für die Knickkraft der Druckstreben giebt auch hier Gl. 17 überschüssige Sicherheit. F. E.

rationell betrieben werden soll, so muss sie sich an die Eigenart der örtlichen Verkehrswesen anschliessen und darf nicht von vornherein durch starre Normen flügellahm gemacht werden. Anderseits sind die Wagen von nur 40 Plätzen zu klein, die Fenster zu schmal, die Kästen von geringer licher Höhe und leider mit Doppelwandungen und Blechverschalung. Die meisten Abteile der zweiten Klasse wurden jedoch nachträglich in der Weise verbessert, dass die Fenster ausgebrochen und die schwergängigen Schiebthüren bei den Außenwänden durch Drehthüren ersetzt wurden.

Ferner wurde wie am Brünig eine äusserste Kastenbreite von 2600 mm verlangt, bei welchem Mass nur drei Sitzplätze auf die Wagenbreite möglich gewesen wären. Ausgeführt wurden jedoch Kastenbreiten von 2700 mm und Bänke für vier Personen. Die Brauchbarkeit und Nützlichkeit der gewählten Kastenbreite hat sich indessen für unsere Verhältnisse vollkommen erwiesen.

Wären alle Wagen nach der Bauart der neuen vierachsigen und ohne Gänge gebaut, so hätte die Sitzplazahl

eines Bergzuges von 160 auf 240, also um 50% erhöht werden können, ohne einen grösseren Effekt der Lokomotive zu beanspruchen, ohne Mehrkosten zu verursachen und die häufigen Folgezüge würden vermieden (Fig. 24 u. 25). Während acht Monate sind die Einnahmen so spärlich, dass sie bei weitem nicht die reinen Betriebskosten decken und in der Hochsaison verlangen die Verkehrsverhältnisse absolut ein leistungsfähiges Netz. In Gegenden von solchem Charakter ist doch gewiss kein Ort für einen schwerfälligen, teuren Rollpark. Jetzt sind etwa 250 m Schuppen von Mitte Oktober bis Anfangs Mai mit Wagen vollgepropft. Während dieser Zeit versieht ein neuer, vereinigter Personen- und Gepäckwagen den Dienst allein, die Plätze auch nur mit ungefähr 15% ausnützend. Zu Anfang der Saison werden die Wagen allmählich in Dienst genommen und im August müssen mitunter auch bei gut getroffenen Dispositionen wegen Wagenmangel offene Güterwagen für den Personentransport eingerichtet werden. Man war und ist immer noch genötigt, ein riesiges Rollparkkapital, welches sehr schlecht ausgenutzt wird, fort und fort zu vergrössern.

Ausserdem befinden sich im Besitz der Bahn drei gedeckte und vier offene zweiachsige Güterwagen.

Die Kastenwagen haben eine Tragfähigkeit von 8000 kg, ein Gewicht von 5100 kg und ein Fassungsvermögen von 32 m<sup>3</sup>.

Die Ladefläche der offenen Güterwagen ist 2,20 m breit und 6,43 m lang; das Eigengewicht beträgt 4850 kg, die Tragfähigkeit 8000 kg, infolge hievon das Verhältnis der toten Last zur Nutzlast 60%.

Sämtliche Güterwagen haben 3,50 m Radstand, eine bewegliche in separatem Rahmen liegende Achse mit Zahnrad.

Die Konzession schreibt für die Personenwagen I. und II. Klasse vor. Diese Wahl verlangt die Rücksicht auf die an die B.-O.-B. anschliessenden Verkehrsanstalten (Bödelibahn, Brünigbahn, Dampfschiffe) welche nur I. und II. Klasse führten. Nun kam im Frühjahr 1893 auf der Bödeli-Thunersee- und Wengernalp-Bahn auch III. Klasse in Betrieb. Diesen neuen Verhältnissen gaben sich die B.-O.-B. anpassen zu müssen und erhielten auf Frühjahr 1893 die Erlaubnis zur Einführung II. und III. Klasse. Eine Ver-

#### Wagen der Berner Oberland-Bahnen.

Neuer vierachsiger vereinigter Personen- und Güterwagen mit 40 Sitzplätzen.

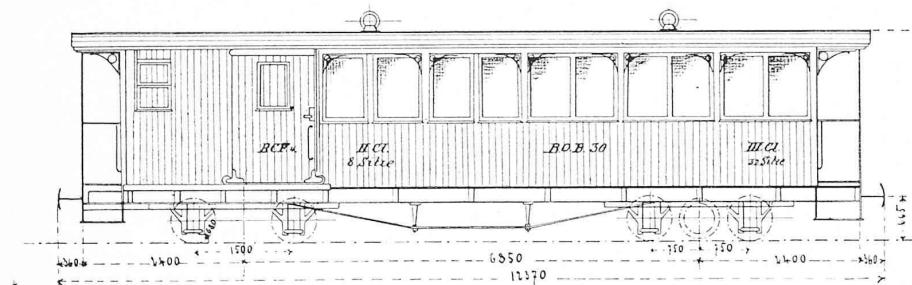


Fig. 26. Ansicht.

Masstab 1:100.

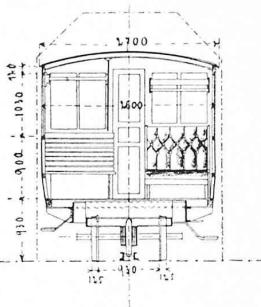


Fig. 27. Querschnitt.

Dreiachsiger Personenwagen mit 40 Sitzplätzen.

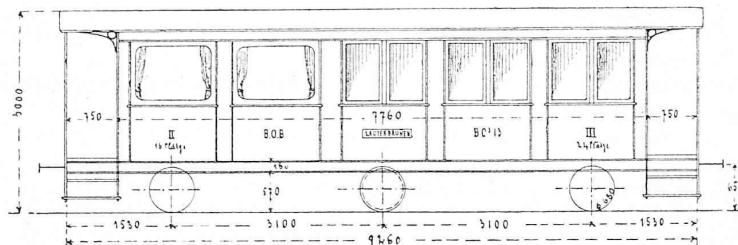


Fig. 28. Ansicht. — Masstab 1:100.

Das Abteilsystem würde sich ohnedies für Massenverkehr eignen: Das Vorhandensein von nur zwei Stirnwandthüren verursacht Zeitverlust, man sieht von aussen nicht, wo noch freie Plätze zu finden sind und es entstehen Störungen dadurch, dass die beim Suchen von einem Wagen in den andern Uebergehenden mit den Einsteigenden in den engen Mittelgängen zusammentreffen.

Der Wagenbestand der B.-O.-B. ist in der folgenden Zusammenstellung angeführt.

schiebung des Verhältnisses der benutzten Wagenklassen ist darauf dahin eingetreten, dass der Verkehr der III. Klasse ab, derjenige der II. zugenommen hat.

Die ursprünglich beschafften Personenwagen haben sämtlich drei Achsen mit 6,20 m Radstand, wovon die mittlere verschiebbar ist und in einem separaten Rahmen das Zahnrad trägt (Fig. 28). Die Laufräder von 680 mm Durchmesser sitzen fest, die Zahnräder lose. An diese sind beiderseitig geriffelte zweiteilige Bremsscheiben angeschraubt, sie sind aus Stahlguß erzeugt und haben 16 Zähne von 10 cm Breite. Jeder Wagen hat zwei offene Endbühnen, auf denen der Aufenthalt während der Fahrt verboten ist, ein Verbot, das bei stark gefüllten Zügen nicht immer durchgeführt werden kann. Alle Wagen sind mit der Handbremse und der automatischen Dampfbremse von Klose ausgerüstet. Beide Bremsen wirken sowohl auf die mittlere Zahnradachse als auf die beiden äussern Reibungs-Radsätze.

Der Aufschwung der Fremdenindustrie hat auf die Saison 1893 zu Neuanschaffungen geführt. Es kamen zwei leichte, seitlich halboffene vierachsige Wagen in Betrieb. (Fig. 24 u. 25.) Sie haben 60 Sitzplätze und ein Leergewicht von 8,5 t. Die beiden zweiachsigen Drehgestelle haben 1,50 m Radstand und laufen in einem Abstand von 6,85 m zwischen Drehzapfen. Den Kasten bilden zwei Endabteile mit je

Serie	Wagen-Klasse	Anzahl Wagen	Tara		Sitz-plätze	Bemerkungen
			auf den Wagen	auf den Sitzpl.		
B <sup>3</sup>	II	4	7500	187,5	40	mit umgebauten Oberkästen, wovon 4 Wagen m. umgebaut.
B C <sup>3</sup>	II/III	8	7700	192,5	16/24	II. Kl. u. 3 m. Dampfheizg.
C <sup>3</sup>	III	4	7700	192,5	40	einer mit Dampfheizung.
B C F <sup>4</sup>	II/III	1	9500	237,5	8/32	m. Gepäckraum, Dampfheizg.
B C <sup>4</sup>	II/III	2	8500	141	44/16	Mittelraum m. 28 Klapptischen.
C F <sup>3</sup>	III	2	7500	—	16	umgebaute Gepäckwagen.
F <sup>3</sup>	—	1	7500	—	—	Gepäckwagen v. 8 t Tragkraft.
Im Ganzen		22	—	—	384 II.Kl. 468 III.Kl.	

16 Sitzplätzen und dazwischen ein freier Raum mit 28 Klappstühlen. Diese Wagen erfreuen sich ihrer zweckmässigen Einrichtung wegen grosser Beliebtheit bei den Reisenden. Besonders angenehm wird das Sitzen in dem mittlern Raum, man kann vorwärts oder rückwärts oder wechselnd sich an die lohnendere Aussichtsseite setzen oder kann stehen. Die Plätze im Mittelraume sind daher die gesuchtesten. Gleichzeitig kam ein vereinigter Personen- und Gepäckwagen mit genau gleichem Untergestell in Betrieb (Fig. 25 und 26). Der Kasten bietet Raum für 32 Sitzplätze in III. und 8 in II. Klasse. Er ist so konstruiert, dass er für Sommer und Winter verwendet werden kann. Die Wände bestehen nur aus 9 mm dickem Tafelholz, die Fenster sind fest und nur zwei können in jeder Abteilung seitlich verschoben werden. Dieser Wagen fährt während sechs Monate meistens allein mit der Lokomotive, auch im Sommer ist er der zweckmässigste aller Wagen. Im Winter kann durch diesen Wagen das Zugsgewicht um die Hälfte verringert werden, im Sommer werden die Fenster beseitigt und wir haben einen leichten luftigen Sommerwagen.

Zwei unserer schwerfälligen, für hiesige Verhältnisse zu grossen Gepäckwagen, wurden in neuerer Zeit einem ökonomischen Umbau unterzogen, indem eine Scheidewand eingesetzt und 16 Sitzplätze eingerichtet wurden. Bei diesem Anlass wurde der vollständig überflüssige Abort beseitigt.

Die Untergestelle der dreiachsig Wagen geben wenig Anlass zu Reparaturen, die Achsen stellen sich gut ein und der bisherige Spurkranzverschleiss ist unerheblich. Dagegen zeichnen sich die vierachsigen durch ruhigeren Gang aus und ergeben geringere Widerstände. Ausserdem lässt sich bei grossen Wagen ohne Schaden ein geringeres Gewicht erzielen.

Die Kuppelung besteht aus schmiedeisernem Centralbuffer mit Zwischenglied von 35 t Bruchfestigkeit und zwei Bolzen, die Notkuppelung aus einem Kabel. Damit das Kuppeleisen seitlich nicht abweicht, sind an die Bufferplatten Federn aufgeschraubt, welche derart auf die parallelen Enden des Kuppeleisens wirken sollen, dass es immer in der Bufferachse stehe. Eine dritte, unter dem Kuppeleisen befestigte Feder hat den Zweck, die vertikale Führung desselben zu sichern und sollte so elastisch in der Mitte gehalten sein, das es beim Anfahren von selbst den richtigen Ort im entgegenkommenden Buffer findet. Der Kuppelbolzen wird vorher ausgezogen und kann mittelst Aufsatz und Bolzeinkerbung schief aufgesetzt werden. Das ankommende Kuppeleisen sollte dann den Bolzen gerade richten und durch Einfallen die Fahrzeuge kuppeln. Die beabsichtigte Selbstthätigkeit wird aber in der rauen Eisenbahnpraxis nur halb erreicht. Die Seitenfedern sind gewöhnlich nach aussen gedrückt, die untern Federn abgeschlagen, der Bolzen fällt nicht durch die verschiedenen Löcher und wenn das Kuppeleisen nicht jedesmal von Hand geführt würde, so hing es herunter und würde sich fast regelmässig am Buffer des anfahrenden Wagens verbiegen.

Die beiden Volutfedern der Personenwagen kommen bei 7,5 t, die der Güterwagen bei 4,5 t Belastung zum Aufsitzen, wobei sie um 10,5 cm zusammengepresst werden. Die Federn des auf die Lokomotive folgenden Wagens sitzen bei schweren Zügen auf 12 % berg- und thalwärts auf. Die Zugkräfte unterliegen Schwankungen von ungefähr 50 bis 10000 kg, mithin sind die Federn für leichte Züge zu steif, was sich denn auch durch unangenehmes Rupfen bemerkbar macht. Dieser Uebelstand, der sich an der Visp-Zermatt-Bahn ebenso geltend machte, wurde dadurch Trennung der Zug- und Stossfedern bedeutend verbessert. Bei schweren Zügen zur Sommerszeit spielen die Zugfedern genügend und die Massenwirkung des Zuges ist so gross, dass die störenden Bewegungen der Lokomotive nicht zur Geltung kommen können, bei leichten aber ist der Uebelstand sowohl auf der Zahnstange wie auf der Adhäsion, berg- und thalwärts spürbar, das An- und Abfahren erfordert zur Vermeidung der lästigen Kupplungsstösse besondere Vorsicht. Beim Anfahren müssen die Kuppeleisen angestreckt werden und dies verursacht immer kleinere Stösse. Dagegen hat

diese Centralkuppelung auch einige Vorzüge: die leichte Lösbarkeit der Verbindung von der Seite oder von der Plattform aus; die Konstruktion gestattet ihre Anwendung für beliebig grosse Zugkräfte.

Die Dampfbremse besteht im wesentlichen aus einem Bronzecylinder von 12 cm Durchmesser und 24 cm Hub, dem Kolben, dessen Stange lang geführt durch den angeschraubten Cylinderdeckel hindurchgeht, dem Präcisionsventil und dem Federgestell. Die zwei Federn von 6300 kg Spannkraft drängen den Kolben bei entbremster gewöhnlicher Stellung in den Cylinder zurück. Wird vor dem Kolben Dampf abgelassen, so überwindet der Federdruck nach und nach den Kolbendruck, der Kolben geht zurück und die Klötze werden langsam angezogen. Der während der Fahrt zum Zurückdrängen der Federn erforderliche Dampfdruck beträgt 4 Atm. Beim Füllen der Leitung muss jedoch der Führer zur Ueberwindung der Kolbenwiderstände Volldruck aufgeben, was bei einem Zug von acht Wagen etwa drei Minuten dauert bis zum Abblasen des Schlussventiles. Die Dampfbremse wirkt nicht auf die Lokomotive, diese tragen nur den Druck-Regler und das Manometer. Die Dampfbremse ist mit der Spindelbremse vereinigt und es kann diese als Handbremse in gleicher Weise wie gewöhnliche Spindelbremsen benutzt werden; der Bremsdruck ist auch in diesem Fall begrenzt.

Die Dampfbremse ist wohl zuverlässig, hat jedoch im Vergleich zu den heutigen Luftdruck- und Vacumbremsen viele Nachteile. Sie ist teuer in der Erhaltung und Reparaturen sind nicht ausschliesslich in eigener Regie möglich. Ein Angestellter beschäftigt sich das ganze Jahr ausschliesslich mit Beseitigung von Undichtigkeiten, die Kolben erfordern Schmierung, im Winter gefrieren Schluss- und Kondensationsventile leicht ein, die Kuppelungen verlangen sorgfältige Behandlung und erfordern sehr viel Unterhalt. Die Präcisionsventile ermöglichen die Regulierung der Fahrgeschwindigkeit unvollständig und die Entleerung der Leitungen verursacht erschreckendes Geräusch.

### Miscellanea.

**Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896.** Gemäss der Organisation der schweiz. Landesausstellung 1896 werden die Darstellungen von Industrie und Gewerbe aller Art, von Kunst, Wissenschaft etc. insgesamt 48 Gruppen umfassen. Als Endtermin der Anmeldungen zur Teilnahme an der Ausstellung, hat das Centralkomitee den 15. April d. J. festgesetzt; von diesem Zeitpunkt werden bezügliche Erklärungen nur noch nach Massgabe des freigeblichen Platzes angenommen. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind jedoch die Gruppen 24 (Kunst der Gegenwart), 25 (Historische Kunst), 39 (Landwirtschaft), und 40 (Gartenbau), für welche ein Schlusstermin noch nicht angesetzt wurde.

Zu begrüssen ist es, dass der Bundesrat auf eine Anregung des Centralkomitees die Zusage gegeben hat, von der nationalen Kunstaustellung in Bern im Jahre 1896 abzusehen, um diese mit Gruppe 24 (Kunst der Gegenwart) auf der Landesausstellung vereinigen und so ein möglichst vollständiges Bild der vaterländischen Kunst in *einem* Rahmen zur Errscheinung bringen zu können. — Bemerkenswert ist auch, dass unserem berühmten Landsmann, Professor *Raoul Pictet* ein besonderer Pavillon zur Verfügung gestellt wurde, wo die Forschungsergebnisse auf dem Specialgebiete des Gelehrten, der Kälteerzeugung, veranschaulicht werden sollen. Naturgemäss wird die Darstellung des Erziehungs- und Unterrichtswesens der Schweiz (Gruppe 17) ein ausgedehntes Raumgebiet (2000 m<sup>2</sup>) einnehmen. Man wird dem Centralkomitee Dank wissen, dass es in der Anordnung und Aussattung dieser Gruppe eine besonders liebevolle Sorgfalt betätigt. Die Schulausstellung, zu deren Kosten das Centralkomitee 60 000 Fr. beiträgt, gliedert sich in drei Abteilungen. I. Darstellung des schweiz. Schulwesens; u.a. *Hochschulen*: Universitäten, Eidg. polytechnische Schule, Akademien. *Historische Abteilung*: Entwicklung des Schulwesens aus seinen Anfängen bis zur Gegenwart, mit besonderer Berücksichtigung des Wirkens und der Persönlichkeit von Rousseau, Pestalozzi, Fellenberg, Girard und der Schulorganisatoren der Dreissigerjahre. II. Schulausrüstung. III. Wissenschaftliche und literarische Arbeiten, Veröffentlichungen aller Art, Zeitschriften, Arbeiten der wissenschaftlichen Vereine. Die Ausstellung der Schulausrüstungsgegenstände betrifft: 1. Schulgebäude. 2. Schulmobiliens.