

# Ueber die Veränderlichkeit der Nivellier-Latten

Autor(en): **Messerschmitt, J.B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **23/24 (1894)**

Heft 6

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18641>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

$\sqrt{a^2 + c^2}$  berechnet wird. Man braucht dazu nur die untere Schieber- und die untere Stabteilung. Dadurch nun, dass man diese beiden Teilungen bei der ganzen Rechnung vertauscht, ergibt sich eine neue Aufgabe, nämlich  $(\sqrt{a} + \sqrt{c})^2$ .

Fig. 6 zeigt die Schieberstellung für die Aufgabe  $(\sqrt{4} + \sqrt{9})^2$ . Man stellt die Eins der unteren Teilung unter die 4 des Schiebers, liest unter 9 die Zahl 1,5 ab, vergrößert sie um eine Einheit und findet über 2,5 das Ergebnis 25.

Aehnlich kann  $(\sqrt{a} - \sqrt{c})^2$  berechnet werden.

Ersetzt man ferner  $a$  durch  $\frac{a}{b}$  und durch  $\frac{a}{b^2}$ , so gelangt man zu den Ausdrücken

$$\left(\sqrt{\frac{a}{b}} \pm \sqrt{c}\right)^2 \text{ und } \left(\sqrt{\frac{a}{b^2}} \pm \sqrt{c}\right)^2,$$

die ebenfalls mit einer einzigen Schieberstellung berechnet werden können. Z. B. zeigt Fig. 7 die Lösung für die Aufgabe  $\left(\sqrt{\frac{8}{3}} + \sqrt{3.4}\right)^2$ . Man stellt die 8 des Schiebers unter die 3 der oberen Stabteilung, liest unter 3,4 auf der unteren Teilung 1,13 ab, fügt eine Einheit hinzu und findet über 2,13 das Ergebnis 12,1.

Ich bemerke noch, dass ich einige der vorstehenden Lösungen Herrn Ingenieur J. Müller verdanke.

### Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für das neue Aufnahmsgebäude des Personenbahnhofs in Luzern.

II. (Schluss.)

Auf Seite 40 und 41 der heutigen Nummer sind die Entwürfe der HH. Arch. *Jean Béguin* in Neuchâtel und *F. Walser* in Basel in Aussen-Perspektive und Hauptgrundriss dargestellt. Der erstgenannte Entwurf wurde vom Preisgericht im Rang demjenigen des Herrn Professor Hubert Stier gleichgestellt, während der Entwurf „Watt“, wie bereits bemerkt, namentlich seines praktischen Grundrisses wegen zum Ankauf empfohlen worden ist.

### Ueber die Veränderlichkeit der Nivellier-Latten.

Von *Dr. J. B. Messerschmitt* in Zürich.

(Schluss.)

Zwei Beispiele mögen noch zur Erläuterung angeführt werden, um zu zeigen, welche Unterschiede bei grösseren Nivellements aus den Lattenänderungen vorkommen. Als erstes diene die Strecke von Cully am Genfersee nach dem Rhonegletscher, welche in zwei Abschnitten und zwar zu zwei verschiedenen Zeiten einnivelliert wurde, wie in der nachfolgenden Tabelle angegeben ist.

Man erkennt deutlich aus dieser Zusammenstellung, dass ein konstanter Längenunterschied der Latten zwischen beiden Nivellements vorhanden war. In den beiden extremen Fällen beträgt der Unterschied 0,343 m, das ist fast  $\frac{3}{10000}$  des ganzen Höhenunterschiedes, welcher Betrag schon das erlaubte Mass übersteigt, da man die Höhen auf etwa  $\frac{1}{10000}$  genau erhalten soll. Auf den Kilometer berechnet ist allerdings der Fehler noch gering genug. Infolge des Umstandes aber, dass die Fehler in den beiden Teilstrecken mit entgegengesetzten Zeichen auftreten, wird die schliessliche Differenz auf einen ganz geringen Betrag herabgemindert, was auch durch den geringen Schlussfehler des Polygons, in welches diese Linie eingeht, bestätigt wird.

Als zweites Beispiel sei das Nivellement der Linie von Brienz über die Grimsel nach dem Rhonegletscher angeführt, welches durch Ing. *Autran* vom 16. Juni bis 30. Oktober 1880 in der Weise doppelt ausgeführt wurde, dass zuerst von Brienz nach dem Rhonegletscher hinauf und dann wieder von oben herab nivelliert wurde. Hierbei ist beide Mal die Latte Nr. I verwendet worden.

#### Linie Cully-Brieg.

(Nivell. de préc. 4. Lief., Seite 264—270 und 8. Lief., Seite 534—539).

1. Nivellement 1870, Ing. *Benz* mit Latte Nr. I.

2. „ 1881, Ing. *Kuhn* mit Latte Nr. II.

Höhenmarke	Entfernung	Höhenunterschied zwischen zwei Repères		1. Messg.	
		1. Messung	2. Messung	2. Messg.	
		km	m	m	mm
NF 71 Vevey — NF 70 Cully		10,24	— 0,180	— 0,179	— 1
NF 72 Vernex — NF 71		6,55	+ 1,968	+ 1,970	+ 2
NF 73 Chillon — NF 72		3,21	+ 2,762	+ 2,746	+ 16
NF 74 Villeneuve — NF 73		2,15	— 4,480	— 4,493	+ 13
NF 75 Aigle — NF 74		10,44	+ 45,511	+ 45,508	+ 3
NF 76 Bex — NF 75		9,40	+ 7,016	+ 7,006	+ 10
NF 77 St. Maurice — NF 76		4,20	— 9,681	— 9,686	+ 5
NF 78 Martigny — NF 77		15,41	+ 56,388	+ 56,370	+ 18
NF 79 Riddes — NF 78		14,95	+ 0,524	+ 0,512	+ 12
NF 80 Sion — NF 79		12,81	+ 44,055	+ 44,013	+ 43
NF 81 Sierre — NF 80		15,59	+ 20,026	+ 20,018	+ 8
NF 82 Tourtman — NF 81		14,99	+ 91,477	+ 91,430	+ 47
NF 83 Visp — NF 82		14,53	+ 34,400	+ 34,393	+ 7
NF 84 Brieg — NF 83		9,28	+ 17,056	+ 17,041	+ 14
NF 84 Brieg — NF 70 Cully		143,73	+ 306,843	+ 306,649	+ 194

#### Linie Brieg-Rhonegletscher.

(Nivell. de préc. 4. Lief. Seite 260 und 8. Lief. Seite 540.)

	km	m	m	mm
NF 165 Fiesch — NF 84 Brieg	18,24	+ 386,975	+ 387,082	— 107
NF 164 Niederwald — NF 165	6,40	+ 184,295	+ 184,311	— 16
NF 163 Biel — NF 164	3,45	+ 62,820	+ 62,824	— 2
NF 161 Obergestelen — NF 163	11,43	+ 50,922	+ 50,933	— 11
NF 159 Rhonegletsch. — NF 161	8,37	+ 345,790	+ 345,801	— 11
NF 159 Rhonegletsch. — NF 84 Brieg	47,89	+ 1030,802	+ 1030,951	— 149

#### Linie Brienz-Rhonegletscher.

(Nivell. de Préc. Lief. 8, Seite 525—528).

Höhenmarke	Entfernung	Höhenunterschied zwischen zwei Repères		1. Messg.	
		1. Messung	2. Messung	2. Messg.	
		km	m	m	mm
NF 236 Meiringen — NF 187 Brienz		11,51	+ 25,940	+ 25,893	+ 47
NF 237 Guttannen — NF 236		15,40	+ 463,805	+ 463,646	+ 159
NF 238 Grimsel — NF 237		12,73	+ 816,522	+ 816,379	+ 143
NF 239 Grimsel — NF 238		2,23	+ 299,391	+ 299,394	— 3
NF 159 Rhonegletscher — NF 239		3,51	— 460,730	— 460,782	+ 52
NF 159 Rhonegletscher — NF 187 Brienz		45,38	+ 1144,928	+ 1144,530	+ 398

Der Unterschied zwischen den beiden Nivellements ist ziemlich bedeutend. Es ergibt sich darnach auf den Kilometer ein Fehler von 9 mm. Betrachtet man aber die Differenzen der einzelnen Teilstrecken, so erkennt man, dass der Hauptfehler sich zwischen Brienz und der Höhenmarke NF 238 beim Grimselospitz befindet und zwar ist das zweite Resultat stets kleiner, welcher Unterschied durch die 30 dazwischenliegenden Höhenmarken zweiter Ordnung vollständig bestätigt wird.

Der Höhenunterschied zwischen diesen beiden Repères beträgt 1306 m und die Differenz zwischen beiden Messungen 0,349 m, das ist für den Meter 0,267 mm. Nimmt man an, dass im Durchschnitt um diesen Betrag bei der zweiten Messung der Lattenmeter beständig grösser war, als bei der ersten Messung, so wird die Differenz vollständig erklärt. Das zweite Nivellement dieser Strecke geschah im Oktober, zu welcher Zeit ja im Gebirge leicht Nebelbildung und dergleichen auftreten und somit die Latte jenen grösseren Feuchtigkeitsgrad, also auch eine grössere Länge annahm, so dass man obige Erklärung als sehr wahrscheinlich betrachten kann.

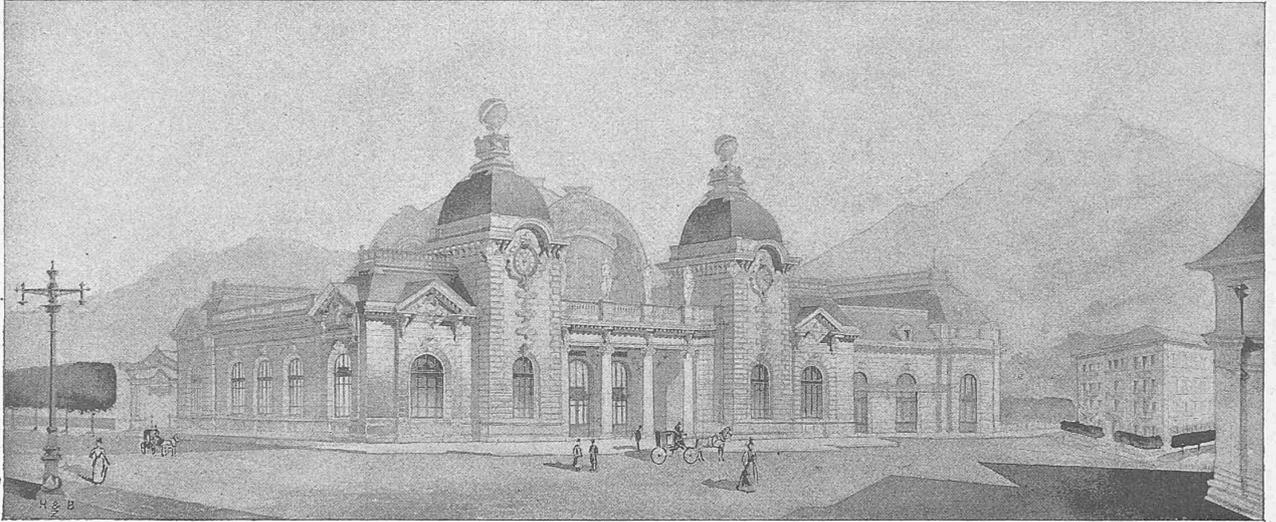
Aus den meteorologischen Beobachtungen vom Jahre 1880 einiger Stationen, welche in nicht zu grosser Entfernung

von der genannten Strecke liegen, geht hervor, dass im Juni und Juli die relative Luftfeuchtigkeit geringer war als im September und Oktober. Herr Direktor Billwiller hatte ferner die Güte, mir die Originalbeobachtungen auf der Grimsel zur Verfügung zu stellen. Auch diese ergaben, dass die Zeit von Juli bis Mitte September bedeutend

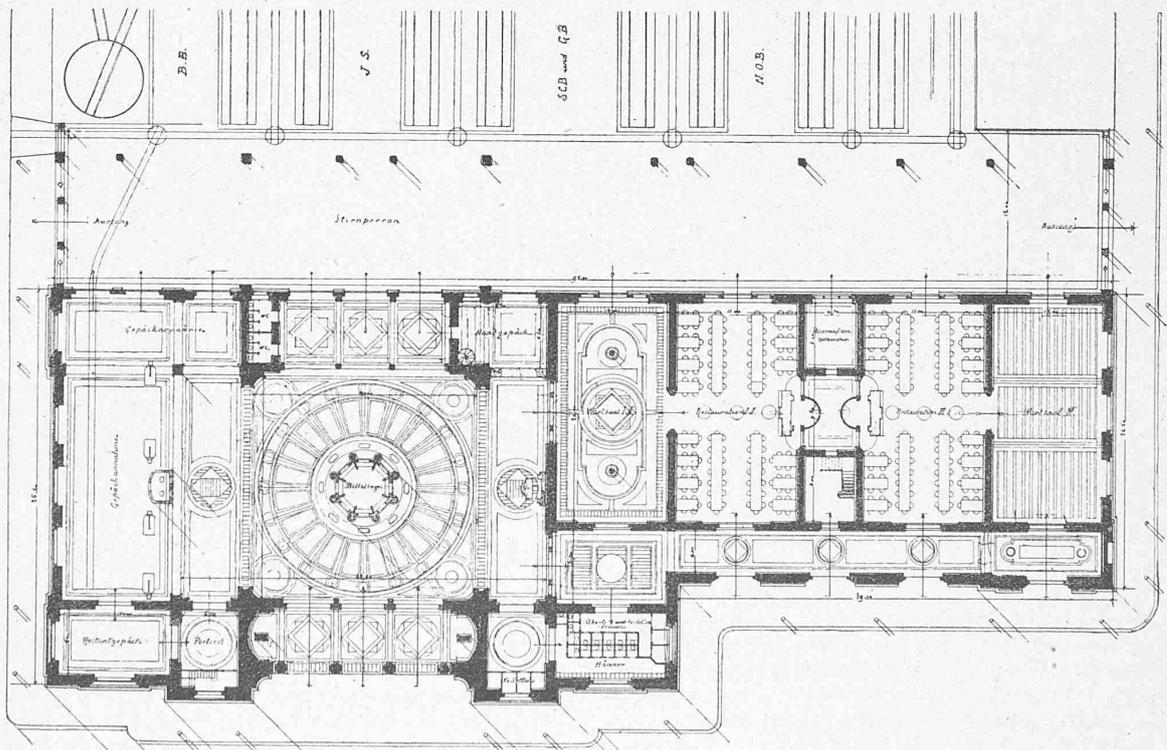
lementslinien zeigte, wurde seiner Zeit diese Strecke von der Ausgleichung des Nivellements-Netzes ausgeschlossen. Nach der Ausgleichung (Niv. de préc. Lief. IX., Seite 641) ergab sich, dass das erste Nivellement ziemlich gut mit den anderen Ergebnissen übereinstimmte, während das zweite vollständig unmöglich war. Als Grund glaubte man

#### Wettbewerb für das neue Aufnahmegebäude des Personenbahnhofs in Luzern.

Dritter Preis „ex aequo“. Merkzeichen: „S. C. B. 1893“. — Verfasser: Architekt *Jean Béguin* in Neuchâtel.



Perspektive.



Grundriss vom Erdgeschoss.

Masstab 1 : 600.

trockener war als die zweite Hälfte des September und des Oktober, zu welcher Zeit häufig Nebel auftreten. Durch diese Angaben wird somit die Berechtigung der Annahme der Verlängerung der Latte zwischen den beiden Nivellements dargethan.

Infolge der grossen Differenz, welche dieser Höhenunterschied gegenüber dem Werte aus den anderen Nivel-

damals annehmen zu müssen, dass ein gröberes Versehen (Schreib- oder Ablesefehler) vorliege. Nach der hier angeführten Betrachtung aber geht wohl mit grosser Sicherheit hervor, dass eine zeitweise geringe Vergrösserung der Latte von etwa 0,3 mm pro Meter zur Erklärung angenommen werden muss.

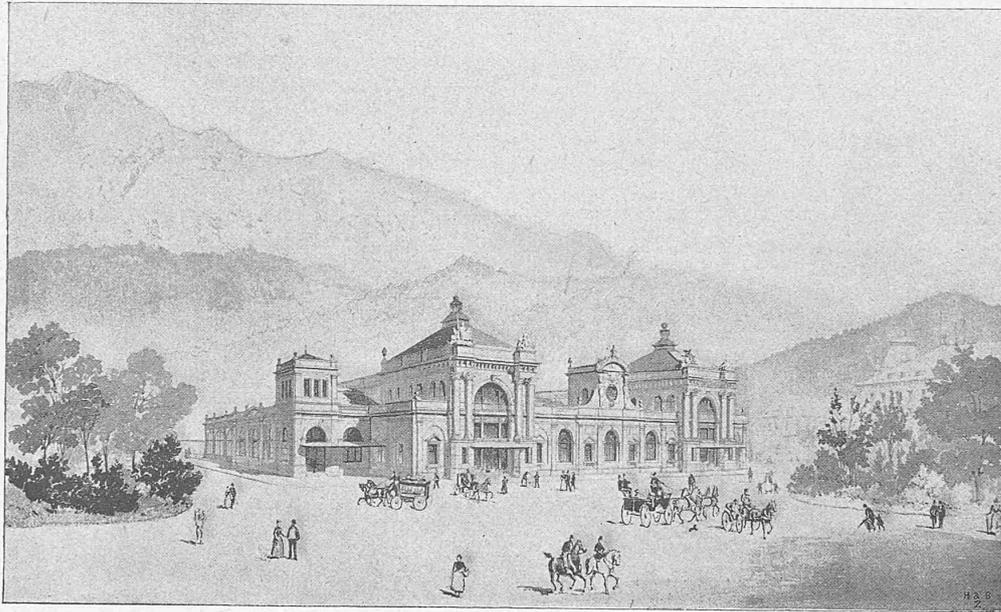
Herr A. von Kalmár gibt in einem Berichte über das

Präcisions-Nivellement in Europa (Verhandlungen der 10. allgemeinen Konferenz der internationalen Erdmessung zu Brüssel 1892, Seite 165 ff.) eine Zusammenstellung der Lattenänderungen von 20 Staaten. Alle Latten zeigten

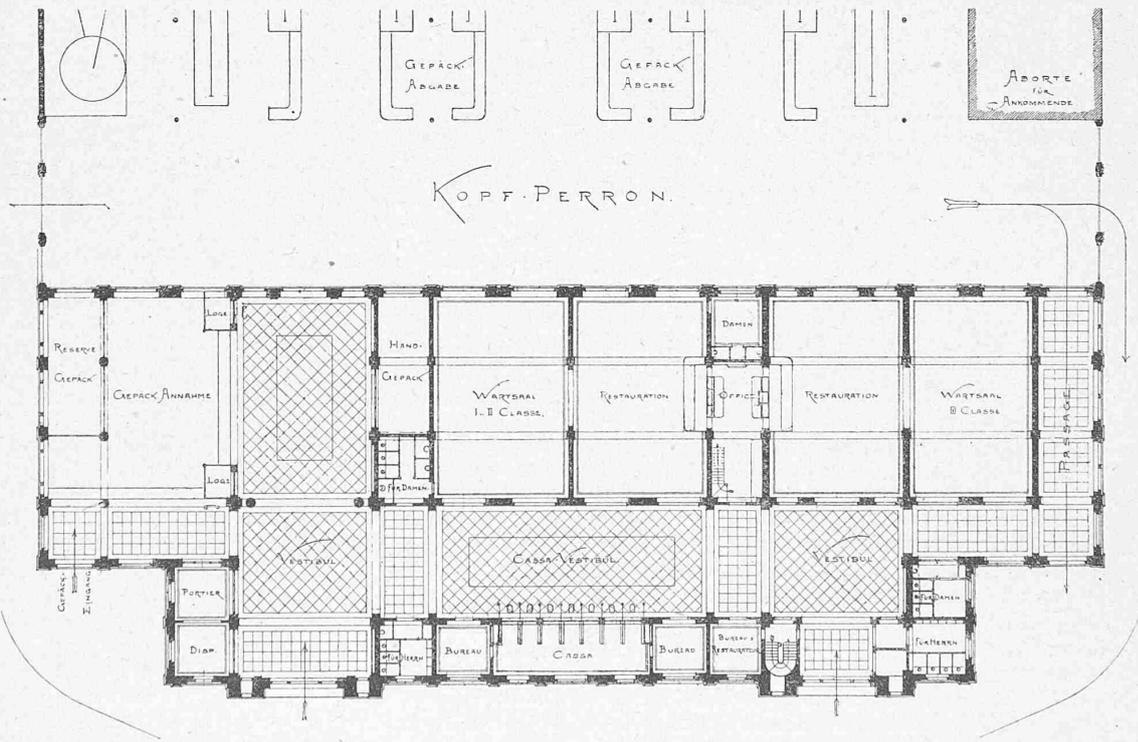
pfänglich gegen die Feuchtigkeit und es können die noch übrigbleibenden Veränderungen fast ganz durch die von der Temperatur abhängigen Schwankungen des Holzes erklärt werden.

Wettbewerb für das neue Aufnahmsgebäude des Personenbahnhofs in Luzern.

Angekaufter Entwurf. Merkwort: „Watt“. — Verfasser: Architekt F. Walser in Basel.



Perspektive.



GRUNDRISS DES ERDGESCHOSSES.

Masstab 1 : 600.

ähnliche Veränderungen wie die schweizerischen und es stieg das Maximum der Veränderlichkeit bis auf ein Millimeter pro Meter. Einzig diejenigen Latten, welche in den Niederlanden Verwendung fanden, zeigten sich fast unem-

Ein interessantes Ergebnis erhielt Herr Dr. C. Oertel (Das Präcisions-Nivellement in Bayern rechts des Rheines, München 1893, Seite 3—10), welcher vier Latten bei seinem Nivellement verwendete und sie während der Feldarbeiten

öfter mit einem Normalmeter verglichen. Die Aenderung aller vier Latten war immer nahe die gleiche. Als er nun die Mittelwerte dieser Aenderungen graphisch darstellte und ebenso den jeweiligen Feuchtigkeitszustand der Luft in möglichster Nähe des Vergleichsortes im Felde, welchen er nach Mitteilungen der münchener meteorologischen Centralanstalt annahm, so zeigte sich ein nahezu paralleler Verlauf beider Kurven. Hierbei waren aber die der Lattenänderungen entsprechende Kurven der Zeit nach etwas verschoben und zwar so, dass eine Verspätung von einigen Tagen zum Ausdruck kam. Es war aber nicht der *relative* Feuchtigkeitsgehalt der Luft (in Prozenten), sondern der *absolute* (Dunstdruck in Millimetern), welcher mit den Lattenveränderungen gleichen Schritt hielt.

Es ergibt sich aus den obigen Untersuchungen, dass es, insbesondere für Gebirgs-Nivellements wichtig ist, die Latten auch während der Arbeit im Felde öfter zu vergleichen, um nicht Fehler zu erhalten, welche die noch gestatteten Genauigkeits-Grenzen überschreiten. Es genügen hierzu Vergleichungen mit Metallmasstäben, deren Temperatur entweder durch aufgelegte oder in die Masstäbe eingesenkte Quecksilberthermometer bestimmt werden. Dabei sind die Metallmasstäbe möglichst lange auf den Latten liegen zu lassen, damit während der Vergleichung beide nahe die gleiche Temperatur haben.

Um diesen Unbequemlichkeiten und Unsicherheiten bei den Feldvergleichen zu entgehen, sind sogenannte Kompensationslatten konstruiert worden, bei welchen ein bimettallischer Masstab vollständig in das Innere der Holzlatten eingeschlossen ist, so dass er den plötzlichen Temperatur-Aenderungen entzogen wird und sich in einer relativ stabilen Temperatur befindet. Zugleich ist der so als Metallthermometer konstruierte Vergleichsmaßstab derartig geteilt, dass eine Temperaturbestimmung desselben und des Lattenholzes unnötig wird.

Um der Unsicherheit in der Lattenlänge noch mehr zu entgehen, gäbe es nur ein Mittel, nämlich die Anwendung von metallenen Zielskalen. Es würde hierdurch auch eine weitere Steigerung der Genauigkeit bei den Höhenmessungen, welche jetzt etwa  $\frac{1}{10000}$  beträgt, eintreten können, welcher Betrag zwar für die Technik vollständig genügt, nicht aber für die Beantwortung verschiedener wissenschaftlicher Fragen, um so mehr als man bei den Längenmessungen zu Gradmessungs-Zwecken Genauigkeiten erzielt, welche noch weit geringer als  $\frac{1}{100000}$  sind.

Ueber einen in Bayern gemachten Versuch von Latten mit Stahlblechskalen mit eingelassenen Thermometern, deren Gewicht etwa sechs bis sieben Kilogramm betrug, berichtet Ch. A. Vogler (Ueber Ziele und Hilfsmittel geometrischer Präzisions-Nivellements, München 1873, Seite 69), welcher Versuch aber wegen äusserer Umstände nicht vollständig durchgeführt und später nicht mehr aufgenommen wurde.

## Litteratur.

**Illustrierte Ausstellungs-Zeitung**, offizielles Organ der kantonalen Gewerbe-Ausstellung in Zürich 1894. Redaktion: Gewerbesekretär Werner Krebs, Verlag, Druck und Expedition: Meyer & Männer, Sihlstrasse 6, Zürich. Preis für den ganzen Band von 20 Nummern: 5 Fr., für eine einzelne Nummer 30 Cts.

Dem von den Ausstellungsbehörden mit den einleitenden Schritten zur Herausgabe einer Ausstellungs-Zeitung beauftragten Press-Komitee ist gelungen, rechtzeitig sowohl einen tüchtigen Redaktor, als auch einen geeigneten Verleger für dieses offizielle Organ der Ausstellung zu finden, dessen erste Nummer vor wenigen Tagen herausgekommen ist.

Die Persönlichkeit des Herrn *Werner Krebs* bietet alle Gewähr dafür, dass diese neue, auf die Dauer der Ausstellung beschränkte Fachzeitschrift nur Gediengenes bringen und im Gegensatz zu ähnlichen Unternehmungen sich fern halten wird von allem Reklamenwesen im Textteil des Blattes. Format, Papier, typographische Ausstattung und namentlich auch die hübsche, von der Firma Hofer & Burger ausgeführte Titelvignette, machen einen guten, gewinnenden Eindruck und erwecken die Hoffnung, dass der Inhalt der Form entsprechen werde.

Nach dem Programm, das sich die Ausstellungs-Zeitung aufgestellt hat, will dieselbe den Ausstellern und dem Publikum kundgeben, was zur Förderung des Unternehmens selbst als zweckdienlich erscheint, was belehrend, nutzbringend und anregend wirkt. Sie will dem Aussteller ein Freund und Berater, dem Besucher ein fachkundiger Führer sein.

Ausser dem Programm enthält die Probenummer Mitteilungen über die Vorgeschichte der Ausstellung, über das Ausstellungsgebäude, das durch den Hauptgrundriss und einige etwas winzig ausgefallene Ansichten und Schnitte dargestellt wird, ferner über die schweizerische Landesausstellung und endlich als weitere Illustrationen die Bilder von Bundesrat Deucher, Glockengiesser Keller und die Abbildung eines schmiedeiserne Grabkreuzes, das, wie zu hoffen steht, kein böses Omen für die kaum ins Leben geführte neue Schöpfung sein soll, der wir unsere herzlichsten Wünsche entgegenbringen.

**Aufnahmen alter schweizerischer Kunstschmiedearbeiten** von *E. Oberhänsli*, Zeichenlehrer, Bibliothekar und Zeichner am Gewerbemuseum Zürich. Verlag von M. Kreuzmann in Zürich 1894. Serie I, Lieferung I. Preis 5 Fr.

Diese neue kunstgewerbliche Veröffentlichung bringt auf fünf Blättern im Format  $32/46$  cm Abbildungen von fünf der schönsten schmiedeiserne Portale aus dem alten Zürich, wahre Meisterwerke der Schmiedekunst des vorigen Jahrhunderts. Es sind dies zwei Portale an der Stadelhofer- und eines an der Pelikanstrasse, ferner die Portale am Waisenhaus und am Rechberg. Den schönen Originalen ebenbürtig ist die treffliche Nachbildung derselben in Federzeichnungen, welche von der Firma E. Dölker in Zürich auf photolithographischem Wege in musterhafter Weise wiedergegeben wurden. Entsprechen die nachfolgenden drei Lieferungen dieser ersten, so darf die Publikation allen Künstlern und Kunstfreunden warm empfohlen werden.

## Konkurrenzen.

**Realschule in Altona.** Auf deutsche Architekten beschränkter Wettbewerb. Termin: 1. Mai a. c. Preise: 2500, 1500 und 500 Mark. Ankauf weiterer Entwürfe zu je 500 Mark vorbehalten. Bausumme 235 000 Mark für das Schulhaus nebst 20 000 Mark für eine Turnhalle. Verlangt werden: Lageplan (1:1000), eine Hauptansicht und ein Hauptschnitt im 1:100, alle übrigen Zeichnungen im 1:200. Nachahmung verdient die erleichternde Vorschrift, nach welcher alle Zeichnungen *in einfachen Linien* auszuführen sind und *farbig behandelte Zeichnungen nicht zugelassen werden*. Programm, Lageplan und Bedingungen können von der Baukommission, Flottbecker-Chaussée in Altona, kostenfrei bezogen werden.

## Miscellanea.

**Schweizerische Landesausstellung in Genf 1896.** Die Generaldirektion der schweizerischen Landesausstellung ersucht uns, mitzuteilen, dass sie fortfährt Beitritts-Erklärungen von Ausstellern entgegenzunehmen und dass ein Schluss-Termin noch nicht festgesetzt ist. Bezügliche Formulare können bekanntlich bei allen Postbureaux der Schweiz bezogen werden.

**Ein Marmorblock von ausserordentlichen Abmessungen** wurde vor einigen Tagen in dem Steinbruch von Herrn Bargetzi-Schmid bei Solothurn gehoben. Die Dimensionen dieses Blocks Solothurner Marmor (vom besten Schalenbank) sind folgende: Länge 22 m, Breite 7 m, Höhe 1,20 m. Die Hebung dieses Kolosses war keine geringfügige Leistung.

Redaktion: A. WALDNER  
32 Brandschenkestrasse (Selnau) Zürich.

## Vereinsnachrichten.

### Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

† *Mr. Claude Winkler, architecte-entrepreneur.* Une figure bien connue du monde technique suisse vient de disparaître. Nous voulons parler de Mr. Claude Winkler, architecte-entrepreneur, décédé à Fribourg le 25 janvier à 10 heures du soir après une douloureuse maladie, à l'âge de 65 ans.

Mr. W. était membre fondateur de la Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes et un des plus anciens membres de la Société suisse.

Dans la Société fribourgeoise, il fut un des membres les plus assidus et les plus actifs. Il se faisait un devoir impérieux d'assister aux séances et s'intéressait vivement aux questions qui y étaient traitées et surtout à celles qui avaient trait à la chose publique.

En sa qualité de membre de la Société suisse, il se distingua aussi par son assiduité à assister aux assemblées générales. Il nous disait encore dernièrement qu'il avait pris part à presque toutes les assemblées.

Il aimait à assister à ces assises des Ingénieurs et Architectes suisses, à revoir ses collègues, à leur serrer la main et à nouer de nouvelles relations avec les jeunes membres. Aussi était-il très-aimé et apprécié de ses collègues.