

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 14/15 (1881)
Heft: 8

Inhaltsverzeichnis

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: 12.02.2026

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

I N H A L T: Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung, von Dr. C. Koppe (Fortsetzung). — Zum Durchschlag des Wattiger Kehrtunnels. — Ueber neue Fortschritte der centralen Signal- und Weichenstellungen. — Ueber Wellblech-Construktionen. — Necrologie: † Calliat Victor; † Constantin Ton; † Carl Graf. — Vereinsnachrichten: Zürcherischer Ingenieur- und Architectenverein.

Der Basisapparat des General Ibanez und die Aarberger Basismessung.

Von Dr. C. Koppe.

(Fortsetzung.)

Der Zweck der spanischen Messung war in erster Linie die Erklärung des Apparates und Anleitung zum Gebrauche für das schweizerische Personal, welches, bestehend aus acht Genie-Offizieren und zehn Unteroffizieren derselben Waffengattung, im Auftrage der schweizerischen geodätischen Commission unter Leitung der Herren Professor Hirsch und Oberst Dumur, die weiteren in der Schweiz vorzunehmenden Basismessungen auszuführen haben wird. Es ist unstreitig eine wesentliche Erleichterung, einen Mess-Apparat während sechs Tagen beim Gebrauche sehen und sich alle Einzelheiten desselben erklären lassen zu können. Doch hatte keiner der betreffenden Herren derartige Messungen ausgeführt und daher auch keine Uebung im Gebrauche solcher Instrumente. Trotzdem gelang es ihnen von vornherein 800 m in einem Tage zu messen, ohne wesentlich grössere Abweichungen, als wie sie zwischen den zwei spanischen Messungen vorkamen. Dieser Umstand spricht sehr für die praktische Anordnung und Einfachheit der Handhabung des ganzen Apparates. Es ist nicht ohne Interesse, sich die einzelnen Eindrücke zu vergegenwärtigen, welche die althergebrachte Vorstellung von der besondern Schwierigkeit genauer Längenmessungen wesentlich modifizierte. Zunächst die erstaunten, und wenn auch Niemand den leisesten Zweifel in seine Worte setzte, doch unwillkürlich zweifelhaften Gesichter, als General Ibañez während der Recognoscirungsreisen als ganz selbstverständlich erwähnte, er werde mit seinem Apparate jeden Tag und zwar im Laufe des Vormittags 800 m messen und daher die Doppelmessung der ganzen Basis in sechs Tagen beenden. Erstaunt fragte sich jeder, wie will er das nur fertig bringen! Als dann die Apparate kamen und in kaum fünf Stunden 800 m gemessen wurden, trat die Einfachheit aller Einrichtungen und die musterhafte Organisation des Ganzen deutlich vor aller Augen, nur sagte man sich, zu einer so vollendeten Handhabung der Instrumente gehört gewiss eine eigene Geschicklichkeit und grosse, nur durch vielfachen Gebrauch zu erreichende Übung. General Ibañez hingegen erklärte, nur der erste Versuch werde einzige Schwierigkeiten machen, an den folgenden Tagen aber bereits, wenn auch mit Aufwand von etwas mehr Zeit, ebenfalls 800 m gemessen werden. Am Nachmittage des 27., einige Stunden nachdem die Spanier die zweite Messung beendet hatten, wurden schweizerischerseits die ersten Versuche gemacht. Am folgenden Morgen stellte General Ibañez zu jedem Beobachter einen seiner Offiziere und zwar denselben, welcher bei den vorhergehenden Messungen die gleiche Operation ausgeführt hatte, die der betreffende schweizerische Beobachter nun seinerseits vornehmen sollte. Nach etwa 30 Stangenlagen rief er seine Leute zurück, das schweizerische Personal functionierte selbstständig und regelmässig weiter und gross war die Freude, als der erste Fixpunkt mit nur 0,6 mm Differenz gegenüber der spanischen Messung erreicht wurde. Die Zeiten, welche schweizerischerseits auf die Messung der einzelnen Sectionen verwandt wurden, sind in Minuten ausgedrückt folgende:

Section	Dauer
1	300
2	226
3	208
4	205
5	189
6	218

Wie man aus diesen Zahlen sieht, nimmt die Dauer der Messung regelmässig ab. Nur die auf die letzte Section verwandte Zeit ist wieder etwas grösser, weil die Einmessung des Endpunktes der

Basis etwas mehr Zeit in Anspruch nimmt. Die Resultate, zusammengestellt mit dem Mittel der spanischen Messung, sind:

Section	Schweiz. Messung	Mittel der spanischen Messung	Differenz
1	400,0337	400,0331	+ 0,0006
2	400,0324	400,0340	- 0,0016
3	400,0353	400,0349	+ 0,0004
4	400,0519	400,0517	+ 0,0002
5	400,0319	400,0324	- 0,0005
6	399,8980	399,9002	- 0,0022
Basis	2400,0832	2400,0863	- 0,0031

Betrachtet man die drei Messungen als gleichwertig, so erhält man folgende Zusammenstellung der einzelnen Sectionsmessungen und ihrer Abweichungen von dem gemeinschaftlichen Mittelwerthe:

Section	Resultat	Mittel	Differenz
1	400,0336		+ 0,3 mm
	0326	400,0333	- 0,7
	0337		+ 0,4
2	400,0351		+ 1,6
	0329	400,0335	- 0,6
	0324		- 1,1
3	400,0349		- 0,2
	0350	400,0351	- 0,1
	0353		+ 0,2
4	400,0514		- 0,3
	0519	400,0517	+ 0,2
	0519		+ 0,2
5	400,0322		+ 0,0
	0326	400,0322	+ 0,4
	0319		- 0,4
6	399,9001		+ 0,7
	9002	399,8994	+ 0,8
	8980		- 1,4

Die mittleren Fehler werden für die dreimalige Messung einer Section $m_1 = \pm 0,5 \text{ mm}$

der ganzen Basis $m = \pm 1,2 \text{ mm}$

Die dritte Messung hat also den mittleren Fehler des Endresultates weder vermindert noch vermehrt.

Der Ausdehnungskoeffizient des Eisens ist nahe $\frac{1}{100\,000}$. Ein Grad Celsius dehnt den Stab um 0,043 mm aus. Dies macht auf die ganze Basislänge etwa 26 mm. Ein Zehntel Grad Änderung in der angenommenen, mittleren Temperatur ändert daher die Basis bereits um 2,6 mm. Man sieht hieraus, welche Sorgfalt auf die richtige Bestimmung der Temperatur des Stabes verwandt werden muss. Die vier Thermometer sind daher genau calibrirt und ihre Nullpunktscorrection wird vor jeder Basismessung neu bestimmt. Die mittleren Temperaturen während der Messung der einzelnen Sectionen waren:

	I	II	III
1	16,5°	17,7°	16,4°
2	18,0	22,0	22,3
3	16,6	16,3	17,0
4	22,5	23,8	24,7
5	15,6	15,5	16,4
6	19,3	18,9	24,0

Bildet man die Differenzen dieser Temperaturen und stellt ihnen die Differenzen der Messungsresultate gegenüber, so erhält man folgende Zusammenstellung:

	I-II			I-III		
	Δt	ΔM	Δt	ΔM	Δt	ΔM
1	- 1,2°	+ 1,2 mm	+ 0,1°	- 0,1 mm	+ 1,3°	- 1,1 mm
2	- 4,0	+ 2,2	- 4,3	+ 2,7	- 0,3	+ 0,5
3	+ 0,3	- 0,1	- 0,4	- 0,4	- 0,7	- 0,3
4	- 1,3	- 0,5	- 2,2	- 0,5	- 0,9	+ 0,0
5	+ 0,1	- 0,4	- 0,8	+ 0,3	- 0,9	+ 0,7
6	+ 0,4	- 0,1	- 4,7	+ 2,1	- 5,1	+ 2,2

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass die mittleren Temperaturen, bei welchen die einzelnen Sectionen gemessen wurden, Unterschiede bis zu 4° und 5° zeigen. Da, wo die Temperatur-