

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 21/22 (1893)  
**Heft:** 14

## 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:** 09.02.2026

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

INHALT: Ueber Photogrammetrie. — Der Winterbetrieb auf den Berner Oberland-Bahnen. — Miscellanea: Ueber Erfahrungen, welche bei starkem Frostwetter mit Achsbuxen gemacht wurden. Carrières de

Saillon. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein und Gesellschaft ehemaliger Polytechniker. Gesellschaft ehemaliger Studierender, Besuch der Ausstellung in Chicago.

## Ueber Photogrammetrie.\*)

Von Ingenieur X. Imfeld.

Die Schweiz. Bauzeitung brachte in Nr. 2 Bd. XX eine Abhandlung über Photogrammetrie und Photographie von V. Pollack, Oberingenieur der k. k. Generaldirektion der österr. Staatsbahnen. Der Artikel führt uns verschiedene Typen photogrammetrischer Apparate vor, wie sie von Lechner in Wien ausgeführt werden. Gegenüber dem von Paganini in ausgedehnter Weise für die topograph. Aufnahmen des ital. militärgeograph. Instituts verwendeten Phototheodoliten unterscheiden sich die Lechner'schen Instrumente prinzipiell durch konstante Brennweite des photograph. Objektivs und feste, horizontale Lage der Camera. Infolge dieser Anordnung vereinfacht sich sowohl die Konstruktion des Instrumentes als namentlich auch die Aufnahmesthode und die damit verbundenen Rechnungen, ohne die Genauigkeit oder (ganz seltene Fälle ausgenommen) die Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

### Konstante Brennweite des photograph. Objektivs.

Es ist bekannt, dass sich bei Annäherung des abzubildenden Objektes an die Camera die Bilddistanz vergrössert, d. h. die Entfernung der Mattscheibe vom Objektiv, in der sich das Bild am schärfsten zeigt. Behält man für nahe Objekte dieselbe Distanz der Linse von der empfindlichen Platte bei, die für sehr entfernte Objekte die richtige ist, so erhält man unscharfe Bilder. Diese Unschärfe wird jedoch nur für ganz geringe Entfernungen bemerkbar, und Gegenstände, welche das hundertfache der Brennweite und mehr entfernt sind, werden bei kleiner Blende vollkommen scharf. Für diese ganz nahen Objekte ist aber eine Unschärfe ohne Bedeutung. Nehmen wir an, dass für einen Anastigmat Zeiss von der Brennweite ( $f$ ) 141 mm bei einer Entfernung ( $D$ ) des abzubildenden Gegenstandes von 15 m eine Unschärfe von  $\pm 0,5$  mm entsteht, so bedeutet das eine Unsicherheit in der Tangente des horizontalen oder vertikalen Winkels einer Visur nach jenem unscharfen Punkt von

$$+ \frac{0,5}{141} = \pm 0,0035,$$

was für den grossen Maßstab 1:1000 für 15 m Distanz = 15 mm im Plan eine Ungenauigkeit von  $\pm 0,05$  mm ergibt.

In dem Mass, wie sich für noch kleinere Distanzen die Unschärfe vergrössert, verkleinert sich infolge dieser kleinen Distanz auch der Einfluss der Ungenauigkeit im Winkel.

### Feste horizontale Lage der Camera (vertikale Lage der Bildebene).

Das Neigen der Camera ist in den meisten Fällen überflüssig. Ein gutes Weitwinkelobjektiv zeichnet mit kleiner Blende bis zu  $100^{\circ}$  (Centesimal-Grade) vollkommen scharf und durch Vertikalverschiebung des Objektivs vermittelst Trieb- und Zahnstange kann dieser Winkel vollkommen ausgenützt werden, so dass man ohne Neigen der Camera Elevations- und Depressionswinkel bis zu  $50^{\circ}$  erhält. Freilich kommen Fälle vor, wo man von einem Turm oder einer steilen Felswand beinahe senkrecht niederblickt und mit einer neigbaren Camera Bilder erhalten würde, die für die Zeichnung der Situation von besonderem Wert wären, zu deren Aufnahme die Lechner'schen Instrumente nicht mehr ausreichen. Ausserdem scheint mir dieser

Lechner'sche Phototheodolit noch einiger Verbesserungen fähig zu sein. Die horizontale Fernrohrachse ist wohl etwas kurz, um eine genaue Lage der vertikalen Drehungsebene des Fernrohrs zu garantieren, auch scheint die Camera (nach Fig. 6 der angeführten Abhandlung von Pollack zu urteilen) den Horizontalkreis zu überragen, was beim Ablesen der Winkel hinderlich sein muss.

Diese Nachteile versucht der auf folgender Seite abgebildete Phototheodolit zu heben.

Das Instrument hat Aehnlichkeit mit den von Otto Fennel in Cassel konstruierten Repetitionstheodoliten. Die Abbildung bezieht sich auf einen Apparat von der Plattengrösse 13/18. Der Horizontalkreis (5" Paris) ist in  $1/5$  Grad (neu) eingeteilt und mit dem Nonius auf 1' ablesbar. Die Klemmen für Alhidade und Limbus wirken central.

Der Vertikalkreis (4" P.) ist in gleicher Weise geteilt und ablesbar wie der horizontale. Zur Ablesung der Höhenwinkel ist ein auf der Achse drehbarer und durch eine Libelle justierbarer Alhidadenkreis angebracht, welcher, wie der Horizontalkreis, zwei gegenüberliegende Nonien hat.

Der Höhenkreis und das Fernrohr (7" und 18malige Vergrösserung) mit Reversionslibelle sind symmetrisch an den zwei entgegengesetzten Enden der horizontalen Fernrohrachse angebracht, und können mit dieser in den Lagern umgelegt werden, da auch die Klemmen der Mikrometerwerke symmetrisch sind. Der zwischen den Armen des gabelförmigen Fernrohrträgers liegende Teil der Fernrohrachse besteht aus einem rechteckigen Rahmen, in welchem die konische Metallcamera geschoben und oben und unten mit Klemmschrauben festgehalten wird. Die Camera wird dadurch genau in ihrer Lage fixiert, dass sich durch das Anziehen der zwei Schrauben ein um die Camera laufender Rahmen gegen den der Fernrohrachse presst. Auf diese Weise wird ein sicheres und stets gleiches Anliegen der Camera erzielt. Diese Verbindung hat sich bei einem Phototheodoliten, den das eidg. topographische Bureau konstruierten liess, vollkommen bewährt, und der Mechaniker hatte es vollständig in der Hand, den Rahmen so abzurichten, dass die optische Achse des phot. Objektivs genau parallel der opt. Achse des Fernrohrs wurde.

Die Camera soll möglichst leicht — etwa aus Aluminium — hergestellt und so ausbalanciert sein, dass sie mit eingelegtem Doppelchassis nach rückwärts neigt. Sie hat hinten auf der Untenseite einen Ansatz, der gegen eine Stellschraube als Anschlag lehnt, wodurch die Plattenebene der Camera in vertikaler Lage gehalten wird, auch wenn die Klemme der Fernrohrachse nicht angezogen ist. Als Objektiv ist ein Anastigmat Zeiss ( $f = 141$  mm Serie V 1:18) angenommen, der einen Lichtkreis von 36 cm bedeckt. Bei der Plattengrösse 13/18 cm kann man das Objektiv vermittelst des Triebes und der Zahnstangen leicht um 3 cm auf- oder abwärts verschieben, wodurch man bei unveränderter, horizontaler Lage der Camera Elevations- und Depressionswinkel von  $45^{\circ}$  erhält. Das Mass der Verschiebung wird an einer Millimeterteilung mittelst Nonius abgesehen. Horizont und Hauptvertikale werden (annähernd) durch einen Rahmen mit Centimeterteilung markiert, der sich gegen die lichtempfindliche Platte presst und sich auf dieser abbildet. Durch diesen Rahmen werden alle Platten überdies in der genau gleichen Entfernung vom Objektiv gehalten (System Lechner), wodurch die Constanze der Brennweite garantiert wird. Handelt es sich nun um Aufnahmen, zu denen die horizont. Camera nicht mehr ausreicht, so kann diese bis zu  $50^{\circ}$  geneigt werden, und wir erhalten alsdann (bei mittlerer Lage des Objektivbrettes) Neigungswinkel von  $50 + 36 = 86^{\circ}$ , was wohl für alle Fälle genügen dürfte. Bei einer grösseren Neigung der Camera schiebt sich der Horizontalkreis des Theodolits störend vor das Objektiv.

\*) Wir dürfen voraussetzen, dass viele Leser an nachfolgender Abhandlung nicht allein ihres Inhaltes wegen, sondern auch deshalb besondere Freude haben werden, weil sie daraus ersehen, dass Kollege Imfeld von seiner langen und schweren Krankheit nun soweit hergestellt ist, um Schreib- und Reissfeder wieder in gewohnter, trefflicher Weise führen zu können.