

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 8/9 (1878)  
**Heft:** 7

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 10.01.2025

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

INHALT. — Die Darstellung des Terrains durch Horizontalcurven. Eine historische Studie, von Sal. Pestalozzi, Ingenieur. — Etat des travaux du grand tunnel du Gothard au 31 janvier 1878. — Fortsetzung des Protocolls der XXVII. Jahresversammlung in Zürich des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins. Fachversammlung der Ingenieure und Maschinen-Ingenieure. Ueber die Mittel zur Ueberwindung grosser Höhenunterschiede bei Eisenbahnen. Referate der Herren R. A b t, Maschinen-Ingenieur, und Professor C u l m a n n. — Das geologische Profil des Simplon-Tunnels. — Le palais de Justice fédéral à Lausanne. Berichtigung. — Obere Rheinbrücke. Correspondenz. — Personalmeldungen. — Concurrenzen: Kranken-Anstalt des Cantons Glarus. — Chronik. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London.

## Die Darstellung des Terrains durch Horizontalcurven.

### *Eine historische Studie.*

Die topographischen Karten und Pläne, in welchen die Configuration des Terrains durch gleichmässig absteigende Niveaulinien oder Horizontalcurven dargestellt ist, haben in neuerer Zeit eine so allgemeine Verbreitung gefunden, und der Nutzen, den dieselben nicht nur für die allgemeine Landesgeographie, sondern speciell für Tracirung und Projectirung von Strassen, Eisenbahnen u. s. w., sowie für militärische Zwecke darbieten, ist so allgemein anerkannt, dass es sich rechtfertigen dürfte, dem Ursprung dieser Darstellungsweise näher nachzuforschen und zu untersuchen, wie sich dieselbe nach und nach Eingang verschafft hat. Wir haben dieses im Folgenden versucht, müssen aber ausdrücklich bemerken, dass wir durchaus keinen Anspruch auf vollständige und erschöpfende Behandlung des Gegenstandes machen, sondern dass uns jede Vervollständigung und Ergänzung von anderer Seite willkommen sein wird. —

Die Idee, die Terrainunebenheiten durch Horizontalcurven zur Darstellung zu bringen, ist französischen Ursprungs; ebenso wurde in Frankreich der Werth dieser Darstellungsweise zuerst anerkannt und Methoden aufgesucht, um ein gegebenes Terrainstück möglichst genau und schnell in dieser Darstellungsweise zu Papier zu bringen. Nach einer Abhandlung im „Mémorial de l'officier du génie“, Band XVI (vom Jahre 1854), ist der geschichtliche Verlauf folgender\*):

Im Jahre 1737 legte der Geograph Philippe Buache der Pariser Academie der Wissenschaften eine „Carte physique de la Manche“ vor, die er 1732 aufgenommen hatte, und worin der Grund des Meeres durch Niveaucurven parallel der Meeresoberfläche in gleich grossen Höhenabständen dargestellt erschien. In einer Abhandlung, die Buache dazu schrieb, und die 1752 veröffentlicht wurde, sprach er sich über den Nutzen dieser Darstellungsweise zur Beurtheilung der Neigungsverhältnisse des Meerbodens aus und gab dem Gedanken Ausdruck, auch die Unebenheiten (das Relief) des Erdbodens könnten in ähnlicher Weise dargestellt werden, wenn man sich parallel der Meeresoberfläche in verschiedenen Höhen Schnittebenen durch das Terrain gelegt denke und die Schnittlinien auf der Karte angebe.

Buache selbst scheint seine Idee nicht weiter entwickelt zu haben, dafür wurde sie aber von zwei andern Männern aufgegriffen, dem Ingenieur Ducarla und dem Geographen Dupain-Triel. Der erstere (der nicht, wie vielfach angenommen wird, aus Genf gebürtig, sondern Franzose war), überreichte eine Arbeit über diesen Gegenstand der Academie der Wissenschaften im Jahre 1771, und veröffentlichte sie 1782 in einem Werk, betitelt: „Expression des nivellements ou méthode nouvelle pour marquer rigoureusement, sur les cartes terrestres et marines, les hauteurs et les configurations du terrain“. Immerhin erkannte Ducarla die Priorität der Erfindung dieser Darstellungsweise Buache zu. Der zweitgenannte Geograph, Dupain-Triel, publicirte 1791 eine Schrift, betitelt: „Méthodes nouvelles de nivellements, présentant des moyens exacts et pratiques d'exprimer ensemble sur les plans et les cartes

géographiques les dimensions horizontales et verticales des objets, pour avoir la configuration précise du terrain“. Mit dieser Brochure war eine Karte eines Theils von Frankreich verbunden, worin dieses System der Curvendarstellung angewendet war, allerdings noch in sehr unvollkommener Weise, wie es bei dem damaligen Stand der Topographie nicht anders möglich war.

Die Arbeiten von Ducarla und Dupain-Triel scheinen zuerst in militärischen Kreisen Wurzel gefasst zu haben; der Vortheil, den diese Darstellungsweise für die Projectirung und Construction von Befestigungswerken darzubieten fähig war, war augenscheinlich genug. Aber ebenso musste einleuchten, dass mit den damals bekannten Messinstrumenten und Hilfsmitteln die Bestimmung und Aufnahme solcher Niveaulinien viel zu mühsam und weitläufig gewesen wäre. Man musste also auf Mittel sinnen, diese Arbeiten zu vereinfachen, oder neue Instrumente und Methoden aufzufinden, welche speciell diesem Zweck angepasst wären. Es wurde dieses auch höhern Orts eingesehen, und das Kriegsministerium beauftragte den Geniehauptmann Clerc, in diesem Sinn und mit Rücksicht auf die Anwendung bei den Geniearbeiten Versuche anzustellen. In der That studirte der genannte Officier verschiedene Methoden in den Jahren 1806 bis 1809 in der Umgegend von Paris und im Wald von Fontainebleau, und fand schliesslich, das Instrument, das sich am besten zur Erreichung dieses Zweckes eigne, sei die Boussole, wenn dieselbe mit Fernrohr, Libelle zum Nivelliren und Höhengradbogen versehen werde (das Instrument trägt den Namen „boussole à échimètre“). Die Methode selbst besteht im Wesentlichen in der Anwendung polygonaler Züge, auf welche die aufzunehmenden Punkte in horizontaler und verticaler Projection bezogen werden. Sämmtliche Distanzen sollten übrigens direct mit der Kette oder mit Stäben gemessen werden.

Die Aufnahmemethode von Clerc erhielt die Genehmigung des Kriegsministers und wurde seit 1809 von den Genieoffizieren ausschliesslich angewendet. Dieselbe ist einlässlicher beschrieben im XIV. Bd. des „Mémorial de l'officier du génie“ (herausgegeben 1844) durch Leblanc, chef de bataillon du génie. Wir erfahren daraus zugleich, dass 1834 eine Instruction erlassen wurde, in welcher für die Projectirung eines Festungswerkes verlangt wurde:

1. Ein Plan im Masstab 1 : 1000, welcher die genaue Position des zu befestigenden Punktes enthalten sollte.
2. Ein Uebersichtsplan in 1 : 5000, in welchem die nächste Umgebung des Werkes bis auf 1500 bis 1800 <sup>m</sup> Distanz dargestellt sei.

Für die Pläne in 1 : 1000 wurde ein Abstand der Horizontalcurven von 1 <sup>m</sup>, für diejenigen in 1 : 5000 ein solcher von 2 <sup>m</sup> in ebenen Gegenden und von 10 <sup>m</sup> in steileren Partien (über 14° Steigung) vorgeschrieben.

Es ist eigenthümlich, dass in der citirten Abhandlung auch vom Gebrauch des Messtisches die Rede ist, dagegen seine Anwendung auf die Bestimmung der Netz- oder Hauptpolygonpunkte beschränkt wird, während es doch so nahe liegen sollte, denselben auch bei der Detailaufnahme zu verwenden, statt eines besonderen Boussoleninstrumentes, wobei die Position der aufgenommenen Punkte erst berechnet werden musste, bevor dieselben zu Papier gebracht werden konnten. Die Berechnungen wurden indessen schon damals mit Hilfe von Rechenstäben oder von graphischen Diagrammen gemacht.

Dass man die directe Messung der Linien im Felde in vielen Fällen durch Anwendung von distanzmessenden Fernröhren ersetzen könne, war zwar schon längst bekannt, fand aber lange Zeit nur sehr spärliche Verwendung.

Die Erfindung des Principes der Distanzmesser fällt ins vorige Jahrhundert und wird in den citirten französischen Schriften einem Londoner Optiker, Namens William Green, im Jahre 1778, zugeschrieben\*). Zu ausgedehnteren Messungen sollen solche Instrumente zuerst 1812 durch französische Genieoffiziere in Vlissingen (Holland) für Befestigungswerke, ferner

\*) Vergleiche unter andern: Bauernfeld, Vermessungskunde, II. Theil Seite 309 (5. Auflage).

\*) Es ist indessen zu bemerken, dass der bekannte Mechaniker Brandler in Augsburg schon ums Jahr 1770 Fernröhren construirte und beschrieb, die mit einer Vorrichtung zum Distanzmessen versehen waren; es war