Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 51 (1958)
Heft: [2]: Schüler

Rubrik: Wie wurde die Lage und die Meereshöhe unserer Berge bestimmt?

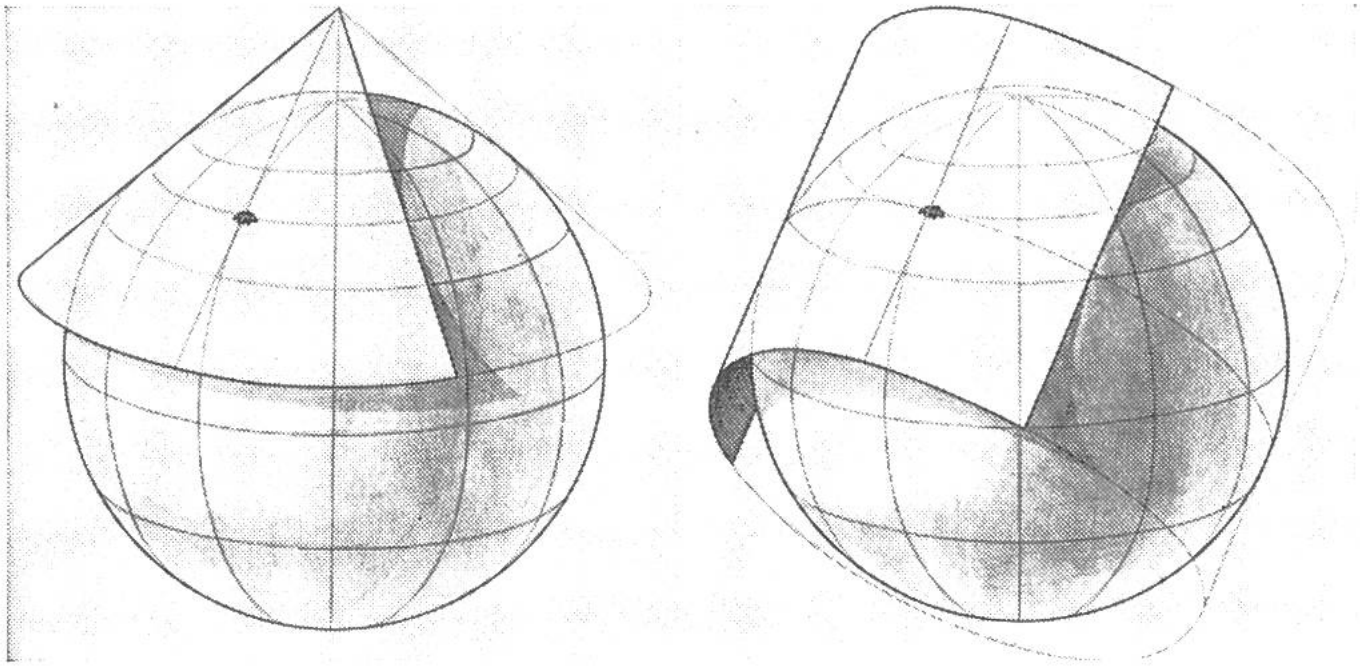
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 09.12.2025

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



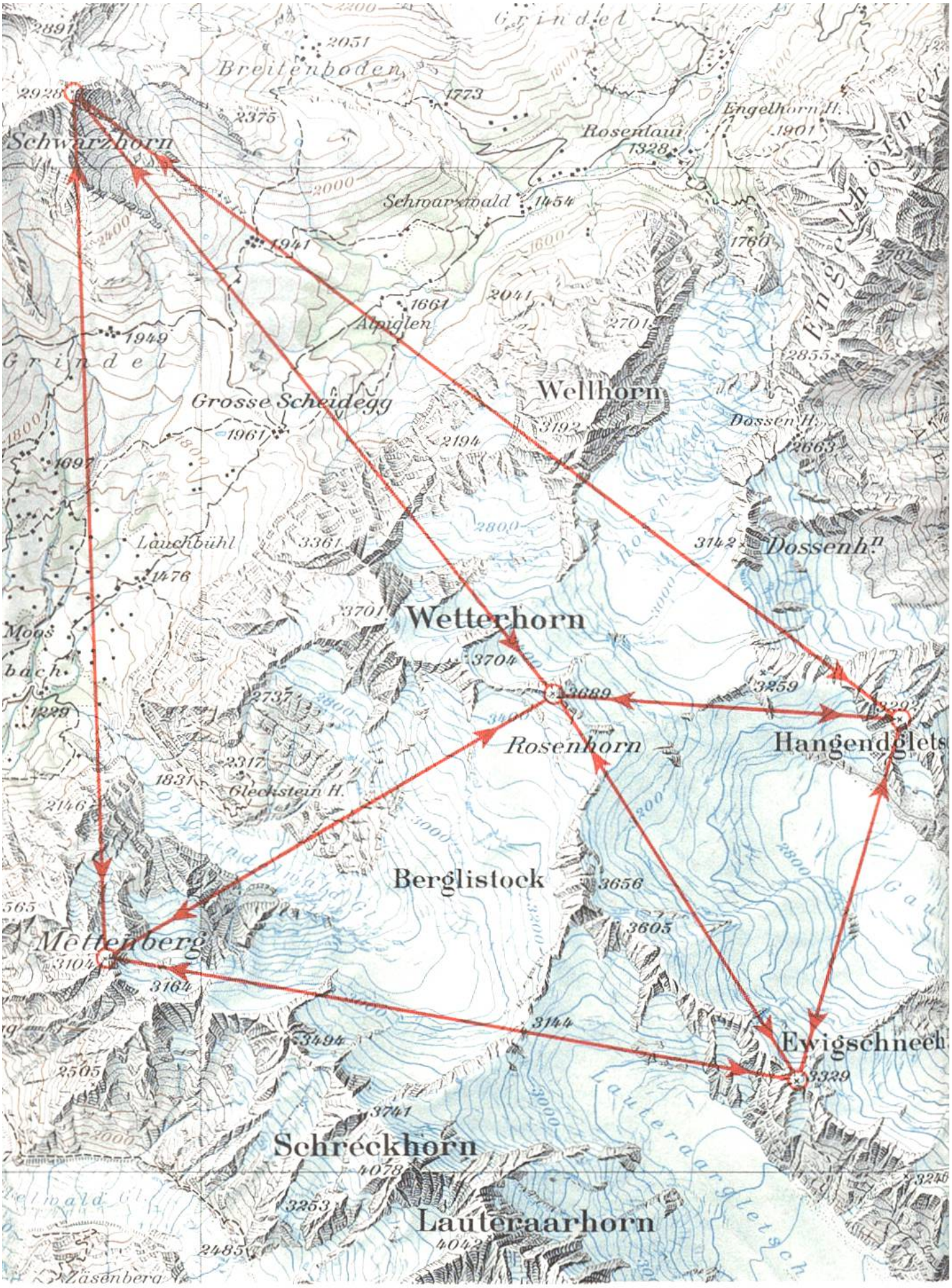
Die Projektionssysteme der schweizerischen Kartenwerke; links: Bonne'sche Projektion (Siegfried- und Dufourkarte); rechts: schiefachsige Zylinderprojektion (Landeskarte).

WIE WURDE DIE LAGE UND DIE MEERESHÖHE UNSERER BERGE BESTIMMT?

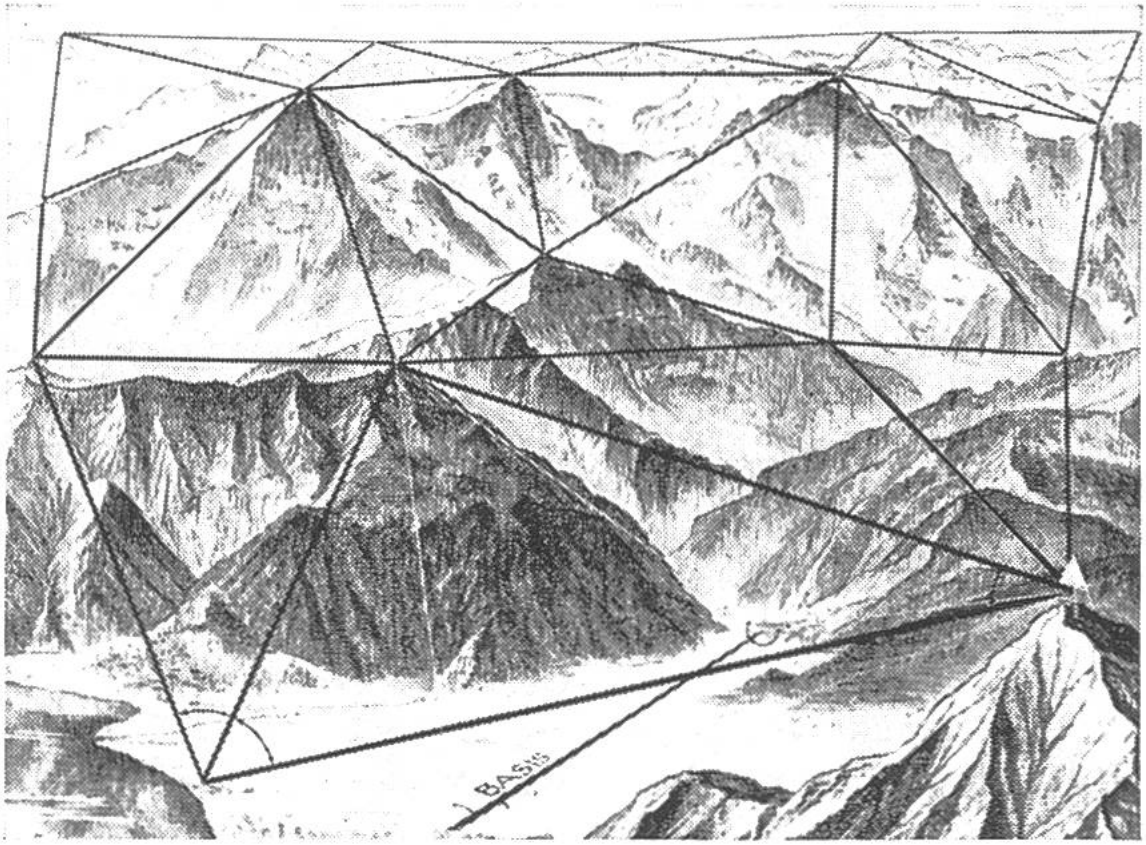
Wollen wir ein Stück der kugelförmigen Erde in einer ebenen Karte abbilden, so stehen wir vor dem gleichen Problem, wie wenn wir ein Stück eines Balles in eine Ebene pressen müssten. Um die dabei entstehenden Verzerrungen so gering wie möglich zu halten, wählen wir ein für die betreffende Karte günstiges Übertragungssystem. Die obenstehende Skizze zeigt links das für die Siegfried- und Dufourkarte verwendete System der «Bonne'schen Projektion» und rechts das System der «schiefachsigen Zylinderprojektion», das für die Landeskarte verwendet wird.

Beim Aufbau einer Landesvermessung stellt sich nach der Wahl des geeigneten Projektionssystems die Frage: Wie können wir die Distanzen zwischen den einzelnen Festpunkten (Signalen) messen oder rechnen? Nur bei verhältnismässig kurzen Strecken vermögen wir dies durch direkte Messung mit Hilfe von Messbändern auszuführen. Für die Bestimmung längerer Distanzen benützen wir die Triangulationsmethode. Wie die Abbildungen zeigen, wird zu diesem Zweck ein Netz von Dreiecken durch die ge-

Trigonometergruppe im Gebirge
Aquarell von Pierre Favre, Bern.



Teil eines Triangulationsnetzes III. Ordnung
(Unterlage Landeskarte 1 : 100 000).

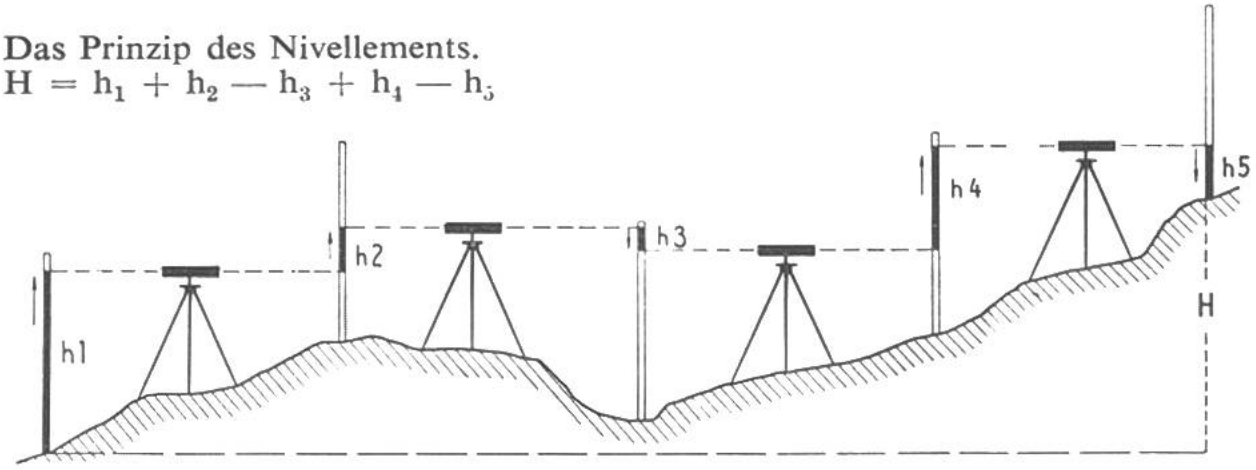


Der Aufbau eines Triangulationssystems.

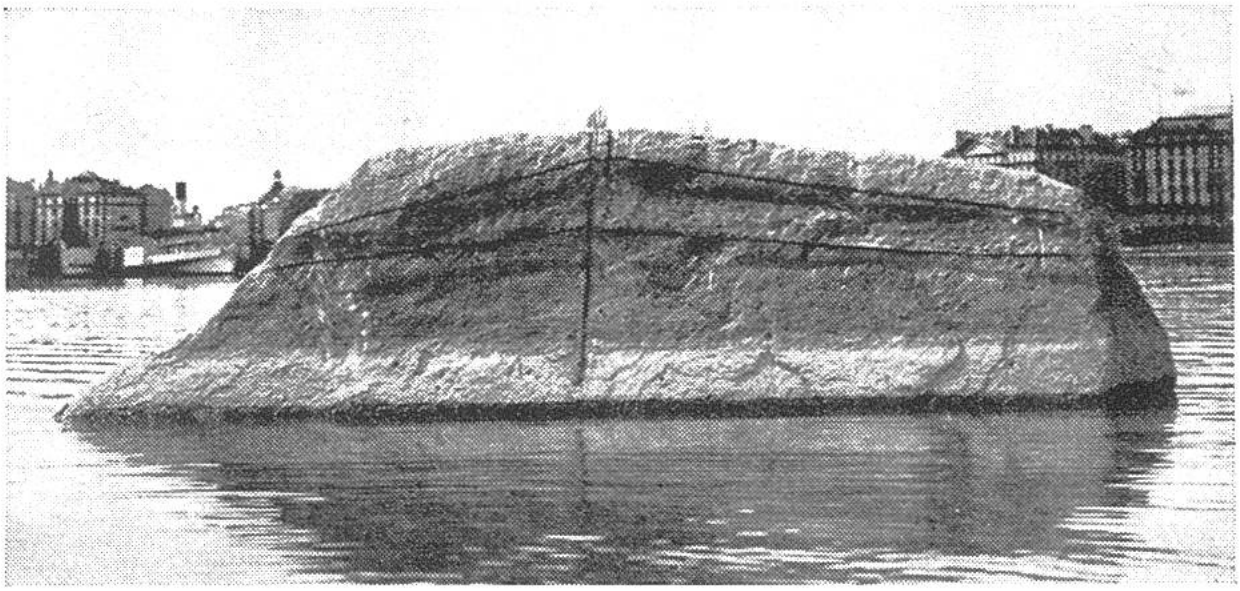
naueste Messung einer Grundstrecke und die darauffolgende Bestimmung von Dreieckswinkeln festgelegt. Die Ecken dieser Dreiecke müssen dabei so gewählt werden, dass die Sichten nach den andern Dreieckspunkten möglichst unbehindert sind. So kommt es denn, dass die aussichtsreichsten Gipfel unserer Alpen von einem Signal gekrönt sind. Säntis, Titlis, Piz Languard, Dent du Midi und viele andere tragen als wichtige Triangulationspunkte sogar eine eiserne Pyramide.

Die Winkelmessungen auf diesen Alpengipfeln, die manchmal bei Wind und Kälte in wochenlanger Arbeit durchgeführt werden mussten, erforderten von den Vermessungsingenieuren ein Höchstmass an Ausdauer und genauester Messarbeit. Das beiliegende Farbbild gibt einen stimmungsvollen Eindruck von der Arbeit einer solchen Trigonometergruppe. Das zweite Farbbild zeigt einen Ausschnitt aus einem Netzplan der Triangulation des Berner Oberlandes. Die Entfernungen von Signalpunkt zu Signalpunkt betragen bei diesem Beispiel einer Triangulation III. Ordnung 3,5 bis 10 Kilometer. Durch die weitere Verdichtung dieses Dreiecknetzes erhält man ein Fixpunktnetz, bei welchem die ein-

Das Prinzip des Nivellements.
$H = h_1 + h_2 - h_3 + h_4 - h_5$



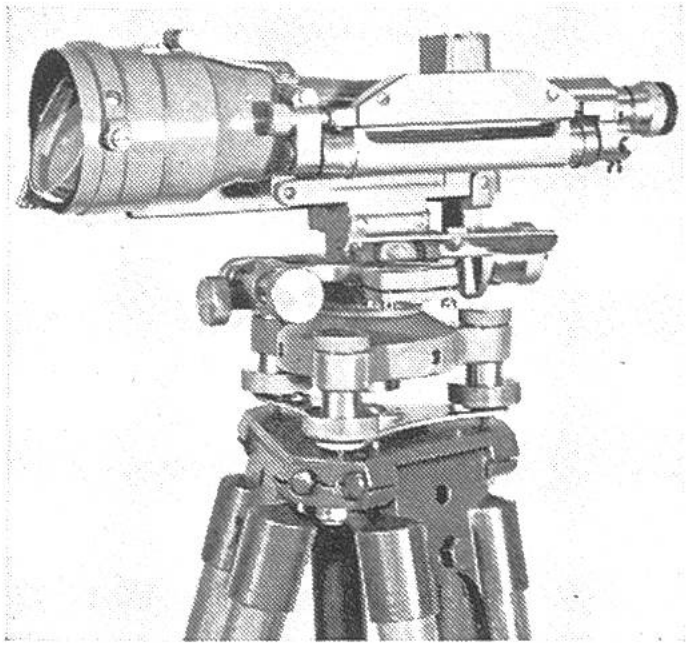
zelnen Punkte nur noch zirka einen Kilometer weit auseinanderliegen. Auf dieses Fixpunktnetz gründet der Geometer die Messungen für seine Pläne, der Ingenieur die Berechnungen für die Festlegung der Richtung von Kraftwerkstollen und Tunnels, und der Geologe erhält endlich genauen Aufschluss über Grösse und Richtung der Erdbewegungen in den grossen Rutschgebieten.
Mit der Lagebestimmung dieser Triangulationspunkte möchten wir aber auch deren genaue Meereshöhen kennen. Die genaueste Höhenmessmethode ist das in einer Skizze dargestellte Nivellement. Mit dem Nivellierungsinstrument (ein Fernrohr, das mit einer Wasserwaage verbunden ist), werden die Höhenunterschiede benachbarter Punkte auf Zehntelsmillimeter genau festgelegt. Bei grossen Nivellementsdistanzen mit vielen hundert Aufstellpunkten, zum Beispiel vom Bodensee bis zum Genfersee, lassen sich die Höhendifferenzen mit Genauigkeiten von wenigen Zentimetern messen. Auch bei diesen Arbeiten ist grösste Sorgfalt notwendig, und der stets mitgeführte Sonnenschirm ist nicht für die Bequemlichkeit des Ingenieurs da, sondern muss das Messinstrument vor unregelmässigen Erwärmungen infolge der Sonnenstrahlung schützen.
Als Ausgangspunkt unseres Höhennetzes wurde auf Vorschlag von General Dufour der Felsen «Pierre du Niton» im Hafen von Genf gewählt. Die Meereshöhe des dortigen Broncebolzens wurde 1902 neu auf 373.60 Meter festgesetzt. Diese Höhe ist ein Mittelwert aus den Anschlussmessungen an die Höhennetze Frankreichs, Italiens, Österreichs und Deutschlands, die ihrerseits auf den Höhen der Mittelwasser der Meere beruhen, die Europas Küsten umspülen. Mit der Neubestimmung der Höhe des «Pierre



Pierre du Niton, der Fundamentspunkt des schweizerischen Höhennetzes.

du Niton» wurde ein neuer Höhenhorizont eingeführt, so dass alle Höhenangaben der Dufour- und Siegfriedkarten um rund 3 Meter zu hoch sind.

Durch die obenerwähnten Nivellementszüge erhalten wir die Meereshöhen der Festpunkte, die im Tale liegen. Doch wäre es unmöglich, die Meereshöhe der Alpengipfel nach der genannten Methode auszumessen. Zu diesem Zwecke werden mit dem Theodoliten die Höhenwinkel von den Talsignalen nach den Gipfelsignalen gemessen; und da wir die horizontale Entfernung der beiden Signale aus der Triangulation kennen, können wir leicht den Höhenunterschied errechnen. Auf solche Art wurden in der Schweiz mehr als 80000 Punkte auf das genaueste berechnet, und auf Grund der Signalpunkte wurden dann die topographischen Vermessungen durchgeführt, welche die Grundlagen unserer neuen Karten bilden.



Präzisions-Nivellierinstrument.