Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 63 (1965)

Heft: 5

Artikel: Präzisionsnivellement mit einem automatischen Nivellier

Autor: Bonanomi, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-219985

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: 15.07.2025

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

Präzisionsnivellement mit einem automatischen Nivellier

Von M. Bonanomi, Wabern-Bern

Zusammenfassung

Mit dem automatischen Nivellierinstrument NA2 von Wild, versehen mit dem zusätzlichen Planplattenmikrometer, wurde ein Nivellement gemessen zur Bestimmung von Bodensenkungen in einem Industriegebiet. Die bei vorwiegend günstigen atmosphärischen Verhältnissen ausgeführten Messungen ergaben Resultate hoher Genauigkeit und zeigen, daß dieses Instrument für Präzisionsnivellements eingesetzt werden kann.

Résumé

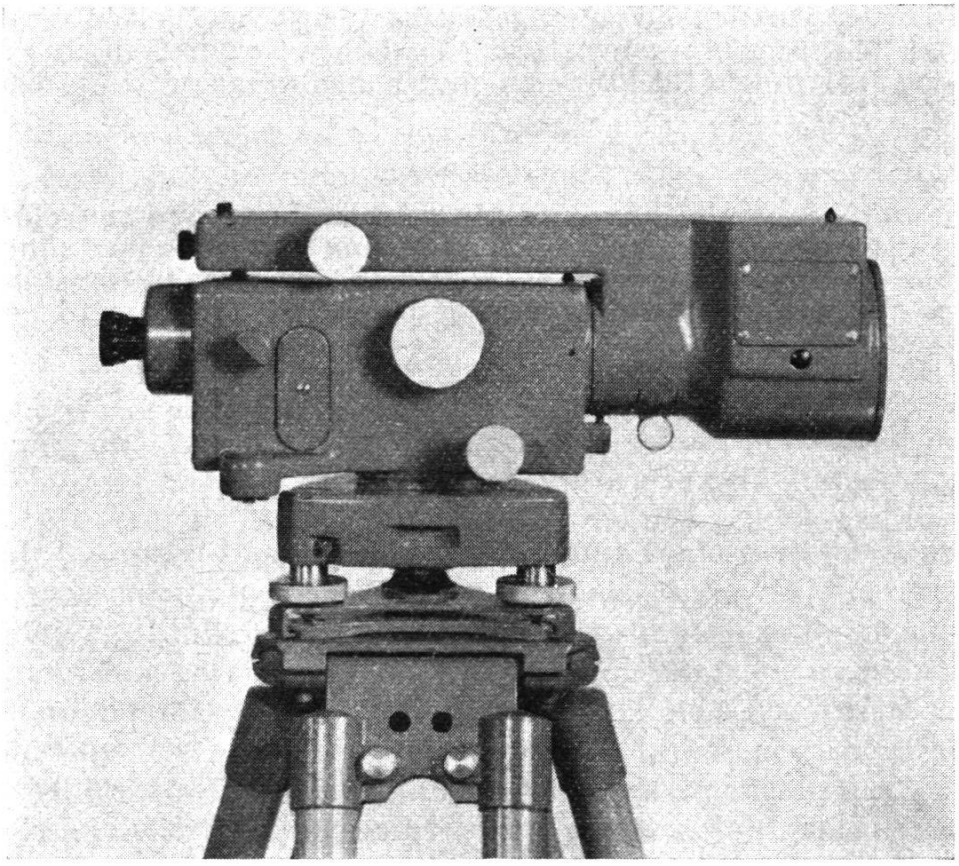
Le niveau automatique Wild NA2, muni d'un micromètre optique, a été utilisé au cours des mesures d'affaissement d'une zone industrielle. La haute exactitude des résultats, obtenus lors de conditions météorologiques optima, démontre qu'on peut utiliser cet instrument pour des nivellements de haute précision.

Die Eidgenössische Landestopographie beobachtet alle 4 Jahre in Schweizerhalle bei Basel ein Präzisionsnivellement, welches es ermöglicht, die in diesem Industriegebiet auftretenden Bodensenkungen zu messen und zu lokalisieren. Für die Randgebiete dieser Senkungszone werden Messungen hoher Genauigkeit gefordert, während im Hauptsenkungsgebiet eine große Meßgeschwindigkeit nötig ist, damit die Senkungen einen möglichst kleinen Einfluß haben auf die Messungen.

Diese beiden Forderungen werden in geeigneter Weise von Kompensatornivellieren erfüllt. Die Eidgenössische Landestopographie hat deshalb die Messung vom Oktober 1964 mit dem Nivellierinstrument Wild NA2 (Bild 1) ausgeführt. Das Instrument war für diese Messung mit einem von der Firma leihweise abgegebenen Prototyp eines zusätzlichen Planplattenmikrometers ausgerüstet. Erst mit diesem Planplattenmikrometer ist es möglich, die volle Kapazität des NA2 auszunützen und Nivellements hoher Genauigkeit damit zu messen. Das Fadenkreuz des NA2 ist auf der einen Seite keilförmig ausgebildet, damit auch strichgeteilte Invarlatten verwendet werden können.

Die Messungen fanden bei günstigen meteorologischen Verhältnissen statt; der Himmel war stets mit Nebel oder Wolken bedeckt; die Temperatur betrug 2–5 °C. Unter solch vorteilhaften Umständen war es möglich, Messungen durchzuführen, die praktisch nur von Instrumenten- und Lattenfehlern, jedoch kaum von atmosphärischen Störungen beeinflußt sind.

Die Genauigkeit der Messungen wurde aus den Schleifenschlußfehlern von 21 geschlossenen Schleifen mit einer durchschnittlichen Länge von 0,7 km abgeleitet. Es ergab sich ein zufälliger mittlerer 1-km-Fehler $m_M = \pm 0{,}20$ mm für das Doppelnivellement. Dieses Ergebnis zeigt erneut, daß Kompensatornivelliere auch für Präzisionsnivellements verwendet werden können. Daß ihr Einsatz wirtschaftlicher ist als die Verwendung von Libellennivellieren, steht schon lange außer Frage.



Automatisches Ingenieurnivellier «Wild NA 2»
mit aufgesetztem Planplattenmikrometer

Neben der Wirtschaftlichkeit dieser Instrumente sind bei der Arbeit noch folgende zwei Vorteile besonders aufgefallen:

1. Der Beobachter ermüdet weniger als bei der Verwendung eines Libellennivelliers, besonders beim Nivellieren auf Straßen mit dichtem Verkehr. Der Grund hiefür liegt darin, daß sich ein vorbeifahrendes Fahrzeug nur kurzfristig störend bemerkbar macht, während bei den Libellennivellieren die Röhrenlibelle noch längere Zeit nach einer Störung balanciert und in dieser Zeit oft schon das nächste Fahrzeug herannaht; dies

zwingt den Beobachter zu mühsamen Schätzungen und Mittelbildungen. Darum wird am Libellennivellier der Straßenverkehr unangenehmer empfunden als am Kompensatornivellier.

2. Der Beobachter ist auf einer Station weniger lange beschäftigt als mit einem Libellennivellier. In der frei gewordenen Zeit kann er sich vermehrt auf die Kontrolle seiner Lattenträger konzentrieren. Dadurch dürfte oft eine wesentliche Genauigkeitssteigerung möglich sein. Es kommt nicht von ungefähr, daß routinierte Nivelleure erklären, daß die Lattenträger die Genauigkeit eines Präzisionsnivellements bestimmen, hängt diese doch wesentlich vom einwandfreien Einschlagen der Eisenstifte im Asphalt ab, vom genauen Abschreiten der Distanzen, von der Sauberkeit der Lattengrundplatte und so fort.

Neben den Vorteilen der Kompensatornivelliere gegenüber den Libellennivellieren besteht jedoch der Nachteil, daß deren Justierung nicht so stabil ist wie bei den letzteren. Bei den Libellennivellieren hat nur die Temperatur einen spürbaren Einfluß auf das Niveau, soweit es sich um kompakte Instrumente wie das Wild N3 handelt. Sie sind nicht erschütterungsempfindlich. Deshalb ist bei diesen Instrumenten die Durchführung der Niveauprobe nur bei extremen Temperaturveränderungen nötig. Die Kompensatornivelliere hingegen werden durch verschiedene Einflüsse dejustiert. Da während der Messung mit automatischen Instrumenten der momentane Neigungsfehler nicht bekannt ist, müssen beim Präzisionsnivellement die Vor- und Rückdistanzen genauer zusammenstimmen, als dies bei der Verwendung von Libellennivellieren der Fall ist, nämlich möglichst innerhalb eines Meters. Dies entspricht gerade etwa der größtmöglichen Genauigkeit, welche zuverlässige Lattenträger mit Schrittmaß erreichen.

Bei den Messungen in Schweizerhalle betrug der größte festgestellte Neigungsfehler der Ziellinie 1:10000. Um den Neigungsfehler möglichst klein zu halten, wurde jeden Morgen vor Meßbeginn die Nivellierprobe durchgeführt. Eine allfällig notwendige Justierung ist am NA2 leicht und rasch möglich. Die Dosenlibelle, welche bei Kompensatornivellieren genau eingespielt werden muß, wird beim NA2 von der Okularseite her über einen Spiegel bequem eingestellt. Eine Justierung derselben war während der ganzen Kampagne nie notwendig. Zur Eliminierung allfälliger systematischer Fehler wurde das Fernrohr beim Einspielen der Dosenlibelle stets auf denselben Lattenträger gerichtet.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß das Wild NA2, ausgerüstet mit dem Planplattenmikrometer, für Präzisionsnivellements geeignet ist. Es liegen zwar noch keine Erfahrungen vor, wie sich das Instrument bei der Ausführung von Nivellements 1. Ordnung über lange Strecken bewähren wird; die ersten Messungen geben aber doch schon einen Einblick in die Möglichkeiten, welche dieses Instrument bietet.