

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Herausgeber:** Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

**Band:** 22 (1924)

**Heft:** 2

**Artikel:** Ein Beitrag zum "Schlottern" der Stehachse von Theodoliten und  
Nivellierinstrumenten

**Autor:** Fischer, R. / Baeschlin, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-188518>

### **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**

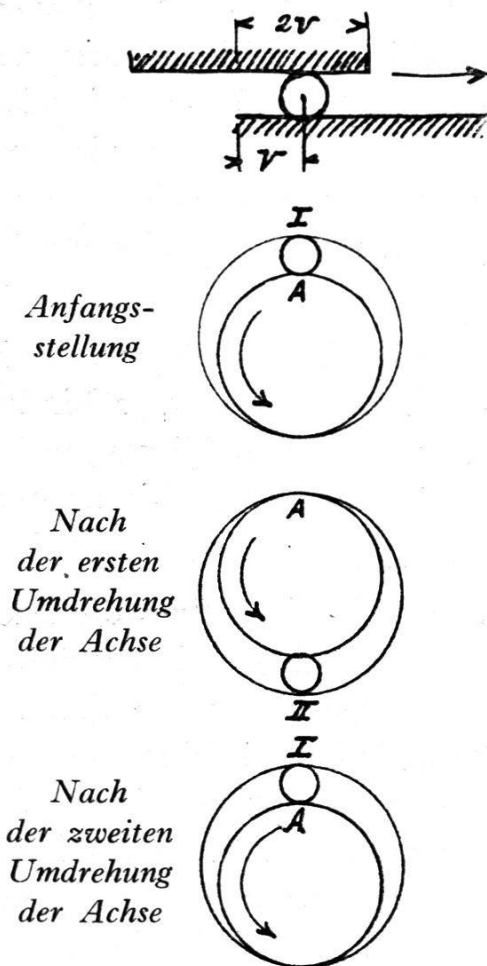
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

## Ein Beitrag zum „Schlottern“ der Stehachse von Theodoliten und Nivellierinstrumenten.

Von R. Fischer, Ingenieur.



Durch meinen Freund, Herrn Kantonsgeometer Leemann, bin ich vor einiger Zeit auf das „Schlottern“ der Theodolitachsen aufmerksam gemacht worden, d. h. auf die Erscheinung, daß sich bei der Einstellung der Stehachse jeweils bei der 2., 4., 6. usw. vollen Drehung gegenüber der 1., 3., 5. usw., ein bestimmter Fehler zeigt, der zwar meist durch Senkung der Achse beseitigt werden kann. Auf Wunsch von Herrn Leemann habe ich mich etwas mit der Sache beschäftigt und bin nun in der Lage, sie in zwangloser Weise zu erklären.

Wird eine Platte mittelst einer Walze auf einer feststehenden Unterlage verschoben, so bewegt sich die Platte doppelt so schnell vorwärts wie die Achse der Walze, d. h. die Geschwindigkeiten verhalten sich zueinander wie der Durchmesser zum Halbmesser der Walze. Dasselbe tritt ein, wenn zwischen Achse und Büchse eines Theodoliten ein Fremdkörper vorhanden ist, der auf dem Kreisumfang rollt. Befindet sich der Fremdkörper in der Stellung I und steht dabei die Stehachse lotrecht, so werden wir nach einer vollen Umdrehung der Achse, weil die Walze in derselben Zeit nur eine halbe Umdrehung mitgemacht hat, die Stehachse schief finden. Erst nach einer zweiten vollen Umdrehung der Achse wird die Walze wieder an ihrem Ausgangspunkte stehen und damit auch die anfängliche Stellung der Stehachse wieder erscheinen.

Als Fremdkörper kommen wohl in erster Linie Textilfasern in Frage, die ja alle runden oder wenigstens elliptischen

Querschnitt haben, ausnahmsweise vielleicht auch sehr feine Haare, sodann feine Sand- oder Metallkörner, die sich vom Guß ablösen, Staubteile aus der Luft, aus dem zur Schmierung verwendeten Oel, aus Putzlappen usw., und zwar meist so kleine, daß sie von bloßem Auge häufig gar nicht bemerkt werden können. Am deutlichsten und mit der regelmäßigsten Periode dürfte das „Schlottern“ bei Sandkörnern auftreten, bei denen teilweises Gleiten weniger möglich ist als bei weicheren und glatteren Stoffen. Sie sind zugleich die unangenehmsten, weil auch die sorgfältigste Reinigung und vollkommen reines Oel hier nutzlos sein können.

Neben diesen von außen kommenden Fremdkörpern dürfte gelegentlich auch noch die Beschaffenheit des Oeles von Einfluß sein. Es kann das Oel durch Zutritt von Luft oxidieren, wobei feste Stoffe entstehen, die sich im Filter als gelber bis brauner Niederschlag abscheiden.

Ein anderer und wohl wichtigerer Uebelstand ist die Auskristallisation von Talg aus Klauenöl, das nicht kältebeständig, also für den vorliegenden Zweck nicht genügend raffiniert ist. Diese Kristalle, die man als Niederschlag in lange ruhig stehendem Oel häufig beobachten kann, sind ziemlich fest und lösen sich nur schwer wieder auf. Ihre Beschaffenheit läßt es als leicht möglich erscheinen, daß sie sich bei nicht allzu großem Druck zwischen Achse und Büchse des Theodoliten bei der Bewegung der Achse zusammenballen wie weiches Brot, das man zwischen den Fingern reibt. Dieser Talg ist sodann noch aus einem andern Grunde unerwünscht. Er greift bekannlich Messing und Bronze unter Bildung von Grünspan an und kann so in porösem und sandhaltigem Guß die Lösung von Metall- und Sandkörnern, also mittelbar „Schlottern“, verursachen.

Eine letzte, wenn auch entfernte Möglichkeit könnte noch in dem ja fast in jedem Oel vorhandenem Wasser vermutet werden. Gutes Oel enthält davon nur Spuren; aber weniger als ein Tausendstel Gewichtsanteil genügt schon, um das Oel deutlich zu trüben und dessen Verwendung als nicht ratsam erscheinen zu lassen. Ganz unabhängig von der Menge wird es aber nie in gelöstem Zustand, sondern stets in Form von Kugeln vorhanden sein, die, wenn sie sich etwa unter dem Ein-

fluß der Bewegung zwischen Achse und Büchse zu etwas größeren Tropfen sammeln, als solche ins Rollen kommen könnten.

Daß neben größter Reinlichkeit und Vorsicht nur das Heben oder Senken der Achse das „Schlottern“ beseitigen kann, beweist die Richtigkeit der Anschauung über die Ursache. Ein Fremdkörper in einer solchen Büchse rollt nur unter einem bestimmten mäßigen Druck. Wird dieser geringer oder null, so bleibt der Fremdkörper stehen und damit hört auch wenigstens die *periodische* Veränderung des Fehlers auf. Das „Schlottern“ wird dann regellos. Wird der Druck stärker, so keilt sich der Fremdkörper entweder fest oder er plattet sich so stark ab, daß er nicht mehr rollen kann. Die weitere Folge kann unter Umständen die Entstehung einer Rille in der Achse oder Büchse sein und es dürfte sich deshalb manchmal empfehlen, einem „schlotternden“ Theodoliten nicht einfach durch Verschiebung der Achse beizukommen, sondern Achse und Büchse nicht nur mit dem bloßen Auge, sondern so gut als möglich mit der Lupe oder dem Mikroskop zu untersuchen.

Ich bin nicht Geometer, sondern behandle die Sache nur als ehemaliger Feinmechaniker, der sich in bescheidenem Umfang auch mit der Herstellung geodätischer Instrumente befaßte. Es würde mich aber freuen, wenn diese Erklärung zur Aufklärung des Phänomens dienen kann.

Zürich, November 1923.

R. Fischer.

*Nachschrift der Redaktion.* Wir bringen den vorstehenden Beitrag zum Phänomen des „Schlotterns“ der Stehachsen gerne zur Kenntnis unserer Leser, möchten aber bemerken, daß die hier gegebene Erklärung nicht neu ist, da sie uns schon im Sommer 1922 durch Herrn Starke, früherer Mitinhaber der mechanischen Werkstätte von Starke & Kammerer in Wien, im geodätischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule entwickelt worden ist. Mein Assistent, Dipl.-Ing. Berchtold, hat daraufhin Versuche angestellt, indem er die Achse und die Büchse mit Hilfe von Benzin sorgfältig entfettete. Die Folge war, daß der Theodolit kein systematisches „Schlottern“ mehr aufwies; entweder war kein „Schlottern“ oder dann ein regelloses zu konstatieren.

Es war beabsichtigt und bleibt es, die Untersuchungen fortzusetzen. Bis heute hinderten aber andere dringliche Arbeiten daran.

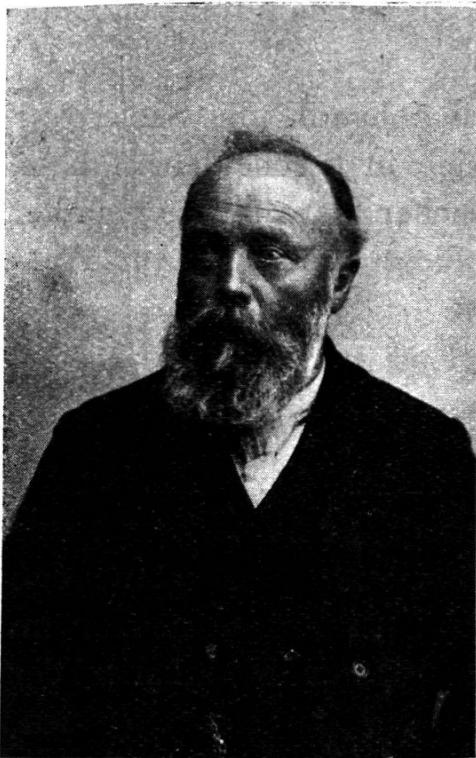
Immerhin zeigt die bisherige Untersuchung, daß die Erklärung von Herrn Fischer richtig sein kann.

Mit dieser Bemerkung wollte ich nur die Priorität für Herrn Starke festlegen, keineswegs die Originalität der Darlegungen von Herrn Fischer in Frage stellen. Wir haben hier eine oft in die Erscheinung tretende Duplizität der Ideen.

*F. Bäschlin.*

### **Nekrolog für Ingenieur R. Wildberger.**

Kurz vor Jahresschluß, am 30. Dezember, verschied in Chur Ingenieur und Grundbuchgeometer Robert Wildberger in seinem 77. Altersjahre nach kurzer Krankheit. In Neunkirch,



Kt. Schaffhausen, im Jahre 1847 geboren, besuchte er nach den Schulen seiner Heimat und nach längerer praktischer Lehrzeit, verbunden mit Privat- und Selbstunterricht, die Ingenieur-Abteilung des Eidgenössischen Polytechnikums, worauf er bald bei der Nordostbahn Anstellung fand und seine Kenntnisse beim Bau der Bötzbeglinie und bei der Projektierung der Linie Schaffhausen-Eglisau anwenden und erweitern konnte. Nachdem er neun Jahre bei der Nordostbahn tätig war und inzwischen im Jahre 1877 das Patent als Konkordatsgeometer erlangt

hatte, wurde er 1879 veranlaßt, die Katastervermessung von St. Moritz und die Triangulation IV. Ordnung des ganzen Oberengadins zu übernehmen.

Im Jahre 1881 ließ er sich in Chur nieder und gründete ein technisches Bureau, das zeitweise ein ziemlich großes Personal beschäftigte und in der ganzen Schweiz einen guten Ruf genoß.