

Paper-ID: VGI_193709



Geodätische Forschungen im Bodenseegebiet

K. Haußmann ¹

¹ *Schwäbisch Gmünd*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **35** (5), S. 87–90

1937

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Hausmann_VGI_193709,  
  Title = {Geod{\a}tische Forschungen im Bodenseegebiet},  
  Author = {Hau{\ss}mann, K.},  
  Journal = {{{\0}sterreichische Zeitschrift f{\u}r Vermessungswesen},  
  Pages = {87--90},  
  Number = {5},  
  Year = {1937},  
  Volume = {35}  
}
```



ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

ORGAN

des

ÖSTERREICHISCHEN VEREINS FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Redaktion:

Hofrat Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. E. Doležal und o. ö. Professor Ing. Dr. H. Rohrer.

Nr. 5. Baden bei Wien, im November 1937. XXXV. Jahrg.

Geodätische Forschungen im Bodenseegebiet.

Vorgetragen beim IV. österreichischen Markscheidertag in Leoben, September 1937,
von K. H a u ß m a n n, Schwäbisch Gmünd.

Zur wissenschaftlichen Behandlung von Fragen, die sich beim Zusammenschluß der am Bodensee endigenden Landesvermessungen von Österreich, der Schweiz, Baden, Württemberg und Bayern ergeben, insbesondere in Hinsicht auf die vom Alpengebiet ausgehenden tektonischen Bewegungen, hat sich im Jahre 1926 eine freiwillige Arbeitsgemeinschaft, die B o d e n s e e - K o n f e r e n z, gebildet, bestehend aus den Geodäsieprofessoren der Technischen und Montanistischen Hochschulen der um den Bodensee liegenden Länder.

Daß in diesem Gebiete junger Tektonik noch kein Gleichgewichtszustand eingetreten ist, zeigen die zahlreichen Erdbeben an, deren Herde sich dort befinden; nach ihnen zu schließen ist der westliche Teil besonders unruhig. Die Geologen haben schon längst auf die Alpen als Ursache dieser Bewegungen hingewiesen; nach der Auffassung der einen durch den Druck des Gebirges gegen Norden und das Abfließen tiefer Schichten, nach der Meinung der anderen dagegen durch Abnahme des Druckes gegen früher, infolge der erfolgten Abtragung der Hauptmassen des Gebirges, also durch einen Zug nach Süden. Genaue Messungen liegen nur vereinzelt vor, unzureichend zur Klärung dieser Fragen.

Feinmessungen in größerem Maße herbeizuführen und eine Grundlage zu schaffen für den Nachweis säkularer Bewegungen durch Wiederholung der Messungen hat sich die Bodensee-Konferenz zu einer ihrer Hauptaufgaben gesetzt.

Da diese Wiederholungsmessungen nur in großen Zeitabschnitten, die nach Jahrzehnten zu rechnen sind, vorgenommen werden, so ist es ein Hauptanfordernis, daß die M e ß p u n k t e m i t d e r E r d s c h o l l e f e s t v e r b u n d e n sind, so daß sie von rein örtlichen Veränderungen frei bleiben; für ihre Auswahl ist die Bodenmechanik und der geologische Befund entscheidend. Eine weitere wichtige Forderung geht dahin, daß die bei der Messung auftretenden äußeren S t ö r u n g e n, d i e z e i t l i c h e n Ä n d e r u n g e n unterworfen, also meteorologischen Ursprungs sind, scharf zu erfassen und, soweit sie sich nicht vermeiden lassen, in Rechnung zu ziehen sind.

Die Meßtechnik selbst liefert bei der Vollkommenheit der Instrumente und den verfeinerten Meßmethoden eine für Säkularbestimmungen genügende Genauigkeit; Winkel können bis auf wenige Zehntelsekunden, Höhenunterschiede bei nicht starken Anstiegen bis auf einige Zehntelmillimeter auf 1 *km* Länge richtig gemessen werden.

Die Bodensee-Konferenz braucht Lage- und Höhenmessungen von höchster Genauigkeit. Für die Höhen denkt man zunächst an einige Profile quer zum Bodensee, die sich weit ins Alpenvorland und nach der andern Seite bis zum Jura und Schwarzwald erstrecken und die unter sich verbunden sind. Bei den hier vorkommenden erheblichen Höhenunterschieden käme die Höhenwinkelmessung in Betracht. Diese Methode gibt aber nicht die erforderliche Genauigkeit, wegen der verschiedenen und in ihrem Unterschied nicht genau zu ermittelnden Höhenrefraktion an benachbarten Stationen. Man ist auf das Feinnivellement angewiesen und wird darum große Höhenunterschiede vermeiden.

Zur Ausführung der Feinmessungen hat sich die Bodensee-Konferenz an das Reichsamt für Landesaufnahme in Berlin, das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Wien und die Eidg. Landestopographie in Bern gewandt mit der Bitte, im Zusammenwirken die für sie nötigen Messungen, etwa bei Gelegenheit eigener Landesvermessungsarbeiten auszuführen. Alle drei Ämter gingen in dankenswertem Entgegenkommen auf diese Bitte ein.

Im laufenden Jahre wollte ohnehin das Reichsamt auf Hersberg bei Meersburg und das Bundesamt auf Pfänderberg bei Bregenz messen. Da die Landestopographie in freundlicher Weise, unter Ausdehnung auf eigene Arbeiten sich bereit erklärt hat, gleichzeitig auf Gäbris bei St. Gallen zu messen, so konnte die Messung des Bodensee-Dreiecks Hersberg - Pfänderberg - Gäbris gemeinschaftlich in diesem Sommer ausgeführt werden, so daß die Berechnungen im nächsten Frühjahr vorliegen können. Dieses Großdreieck ist schon vor 25 Jahren von der Schweiz scharf gemessen worden.

Bei der Messung der Horizontalwinkel wirkt die Seitenrefraktion störend ein; sie ist veränderlich und in den Endpunkten eines Zielstrahles verschieden groß. Die Meßpunkte liegen ungleich hoch, Hersberg 70 *m*, Pfänderberg 600 *m*, Gäbris 800 *m* über dem Bodensee. Die Temperatur der Luft wird durch das Gelände, je nach dessen Form und der Art seiner Bebauung, örtlich verschieden beeinflusst. Dadurch entstehen, besonders an ruhigen Tagen bei Sonnenschein, Luftwallungen, die, wie wir von den Zeppelinfahrten her wissen, erst in etwa 300 *m* Höhe allmählich verschwinden *). Die Seitenabweichung des

*) Auf eine nachträgliche Anfrage hat der Verfasser von Herrn Dr. E c k e n e r folgenden Bescheid bekommen: „Es ist richtig, daß im allgemeinen in einer Fahrhöhe von 300 *m* eine ruhigere Strömung der Atmosphäre platzgreift; freilich nur dann, wenn nicht, wie im Spätfrühjahr und Hochsommer, eine kräftige Insolation stattfindet. In diesem Fall kann gegebenenfalls die Beruhigung der Atmosphäre hinsichtlich der Vertikalbewegungen erst erheblich später eintreten; z. B. im Mai und Juni an klaren Tagen erst oberhalb 700 *m* über dem Boden. An der Uferlinie (des Bodensees) ist es schon in 200 bis 300 *m* ruhig.“

Zielstrahls Hersberg—Pfänderberg wird also im ersteren Endpunkte größer sein als im letzteren und dies umsomehr, als dieser Strahl von Hersberg an längs der Uferlinie des Sees, also im Bereich des stärkeren Temperaturunterschiedes von Wasser zu Land verläuft. Ähnlich, in geringerem Maße, trifft dies auch für den quer über den See gehenden Strahl Hersberg-Gäbris zu. Auf diese Umstände im voraus Bedacht nehmend, hat die Bodensee-Konferenz gebeten, vollständige Messungsreihen sowohl bei Tag- als auch bei Nachtbeobachtungen durchzuführen. Aus den über längere Zeit sich erstreckenden Einzelmessungen kann man Schlüsse ziehen auf die Veränderlichkeit der Seitenrefraktion und näherungsweise auf deren Größe selbst bei den einzelnen Zielrichtungen der Dreieckspunkte. Auch die Aufzeichnungen des Aerologischen Observatoriums in Friedrichshafen können dabei von Nutzen sein.

Während bei der Auswahl der Dreieckspunkte die Rücksicht auf die Form der Dreiecke und Netze ausschlaggebend ist, kann man bei der Bestimmung der Höhenfestpunkte fast uneingeschränkt den bodenstatischen, geologischen und hydrologischen Befunden Rechnung tragen. Ganz zuverlässig für die vorliegenden Untersuchungen werden **H ö h e n f e s t p u n k t e** im anstehenden festen Gestein sein; doch wird es auch sonst noch brauchbare Stellen geben. Das oberflächliche Erweichen des Bodens durch Niederschläge braucht nicht berücksichtigt zu werden, da die Festpunkte stets so tief einzusetzen sind, daß sie davon nicht berührt werden. Dagegen können Druckschwankungen des Wassers und der Luft bei weicheren Schichten Höhenänderungen herbeiführen. Dies ist besonders im Bodenseegebiet zu beachten. Im westlichen Teil tritt jüngeres Tertiär, Molasse, in festen Sandsteinbänken auf; das ist für die Anlage von Festpunkten günstig. Der andere, weitaus größere Teil des Gebietes besteht aus Moränen des Diluviums, doch werden von geologischer Seite auch hier Stellen angegeben werden können, die für Höhenfestpunkte genügen. Alluviale Schichten scheiden hier für die Anlage von Höhenfestpunkten aus. Vielfach ist das Ufergelände flach, der weiche Untergrund quillt durch Wasser auf und wird durch wechselnde Grundwasserhöhe beeinflußt. Zusätzlich wirkt auch die Luftdruckänderung, indem bei hohem Barometerstand Trockenheit vorherrscht und das Grundwasser zurückgeht und umgekehrt. Im Bodenseegebiet nahe am See und weiter hinein im flachen Gelände ist der Grundwasserstand aber nicht nur von örtlichen Niederschlägen abhängig, er wird auch beeinflußt vom Wasserstand des Sees selbst. Durch Zufuhr von Schmelzwasser, von Schnee und Gletschereis aus dem Alpengebiet steigt, abgesehen von Schwankungen durch örtliche Niederschläge, der Wasserspiegel des Sees im Mittel des Jahresverlaufs allmählich von Jan./Febr. bis Juli um etwas mehr als 2 m an und fällt dann langsam wieder ab. Weitere Einflüsse wie Wallungen des Sees (Seiches) können als unbedeutend übergangen werden. Auf die Zufuhr fester Bestandteile in den See durch die Flüsse, die allein für den Rhein auf jährlich etwa 4 Mill. m^3 geschätzt ist und die im Laufe der Zeit beträchtliche Druckstörungen herbeiführen kann, soll hier nicht weiter eingegangen werden. Die Höhenänderungen durch Wasser bei weichen Schichten werden auch für die Wahl der Nivellementswege von Bedeutung sein. Der Erd-

boden selbst kann ganz fest sein. Wenn darunter aber weiche, wasseraufnahmefähige Schichten im Grundwasser stehen, so können sie bei veränderlichem Grundwasserstand polsterartig wirken: beim Steigen des Grundwassers den überlagernden Boden heben und umgekehrt. Die Größe dieser Bewegungen wird von der Dicke des überlagerten festen Bodens abhängen, bei Höhenpunkten an Bauwerken auch von deren Schwere. Zeitliche Höhenänderungen werden aber stets zu befürchten sein.

Die Unterstützung, die von geologischer Seite den geodätischen Forschungen im Bodenseegebiet zuteil wird, gereicht der Geologie selbst wieder zum Vorteil.

Überschauend läßt sich sagen: Durch feinste Messungen soll die Grundlage geschaffen werden für die Feststellung von Erdkrustenbewegungen, die sich dann aus Wiederholungsmessungen nach größeren Zeitabschnitten ergeben werden. An einigen Stellen kann durch Gegenüberstellung mit früheren scharfen Messungen vielleicht schon jetzt ein gewisser Einblick gewonnen werden. Im wesentlichen aber werden die jetzigen Messungen ein Vermächtnis und zugleich eine Verpflichtung für unsere Nachfolger sein.

Im Bodenseegebiet liegen für diese Forschungen große Schwierigkeiten vor, die mehr als sonst wohl nötig eingehende Untersuchungen über störende Einflüsse bei Feinmessungen erfordern. Immer aber waren erhöhte Schwierigkeiten der Anlaß zur Erweiterung unserer Erkenntnis. So darf die Bodensee-Konferenz hoffen, mit ihren Arbeiten der Geodäsie nicht nur in ferner Zukunft, sondern schon jetzt förderlich zu sein.

Die Verwendung eines Drehkeilpaares zum Waagrechtstellen von Ebenen oder Lotrechtstellen von Geraden.

Von Prof. Dr. Franz A u b e l l, Leoben.

Bei der Aufstellung von Vermessungsinstrumenten und -geräten ergibt sich die Notwendigkeit, entweder eine Ebene (Meßtischebene, Stativteller, Armteller bei Grubenaufstellungen) waagrecht oder eine Gerade (Hauptdrehachse des Vermessungsinstrumentes, Untersatzachse bei Grubenaufstellungen) lotrecht zu stellen. Namentlich in unwegigem Gelände, insbesondere in der Grube erfordert die Instrumentenaufstellung, zumal sie in der Regel mit einer Einlotung verbunden ist, im Vergleich zur Dauer des reinen Meßvorganges unverhältnismäßig viel Zeit. Es wird daher ein Hilfsmittel zu begrüßen sein, das diesen Zeitaufwand abkürzt. Ein solches wird, wie im folgenden dargestellt wird, durch ein Keilplattenpaar gebildet.

Schon die Hildebrand'schen Werkstätten haben bekanntlich ein Paar von Keilplatten zur Lotrechtstellung des sogenannten Freiburger-Prismas angewendet (Abbildung 1)¹⁾. Bei Dreifußtellern findet sich bisher diese Anordnung noch

¹⁾ Man vergleiche auch die Abbildung der „Drehzapfenaufstellung auf Dreifuß“ Tafel 18 in Wilski, Markscheidkunde Band 1.