Beitrag zu den Höhenänderungen in der Umgegend von Jena infolge Hebung und Senkung des Bodens.

Von Vermessungsdirektor Gerke in Altenburg.

In Band V dieser Zeitschrift S. 95 macht Herr P. Kahle in Jena auf die Möglichkeiten von Höhenänderungen infolge von Hebung und Senkung des Bodens in der Umgegend von Jena aufmerksam.

Für den Grund dieser Bodenbewegungen hält der Verfasser gröfstenteils die in der betr. Gegend vorkommenden Bewegungen der Erdrinde, welche infolge der fortdauernden inneren Erkaltung, besonders in den Störungsgebieten der Trias sich äufsern, während Herr Dr. Pfeiffer auf Seite 165 derselben Zeitschrift die betreffenden Höhenänderungen auf Volumenvermehrung der Bodenmasse infolge der Umwandlungen von Anhydrit in Gips zurückführt.

Die beiden erwähnten Abhandlungen sind von hohem Interesse, und den Verfassern gebührt für ihre Bemühungen der gröfste Dank, letzterer besonders von seiten der Bauingenieure und Landmesser, denen die betreffenden Mitteilungen von unschätzbarem Werte sind, und zwar nicht allein dadurch, dafs dieselben auf die event. Höhenänderungen in der Umgegend von Jena aufmerksam gemacht worden sind, sondern besonders durch den Umstand, dafs Hebungen und Senkungen des Bodens auch in anderen Gegenden von ähnlicher Bodenbeschaffenheit vorkommen können. Ist aber der Nachweis geliefert, dafs in der That Höhenänderungen vorkommen, so können diese besonders für Eisenbahn- und Kanalbauten, denen eine geringe Höhenänderung von grofsem Nachteil sein kann, sehr unheilvoll werden.

Befindet sich ein ganzer Landstrich in Bewegung, so liegt die Vermutung nahe, dafs das Gelände an einzelnen Stellen mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Wenn diese Höhenänderungen im günstigem Falle auch nicht derart sind, dafs der Bau einer Bahn oder eines Kanals wesentlich geschädigt wird, so kann doch der Fall eintreten, dafs beispielsweise das Gefälle einer Bahn Änderungen unterworfen ist, wodurch der Betrieb sich ändern mufs.

Die gröfste Bedeutung haben diese Höhenänderungen, auch wenn sie noch so gering sind, für die Ausführung der Nivellements. Die Königlich Preufsische Landesaufnahme hat über ganz Preufsen ein Nivellementsnetz gelegt, welches den Heerstrafsen entlang geführt ist und auf je 2 km Entfernung einen Festpunkt hat, dessen Höhenlage auf den für Deutschland geschaffenen Normal-Nullpunkt bezogen ist. Die Höhenlagen aller dieser Punkte sind veröffentlicht, um dieselben für technische Bedürfnisse benutzen zu können. Bei sämtlichen Staatsbehörden in Preufsen besteht die Vorschrift, dafs die gesamten auf Staatskosten ausgeführten gröfseren Nivellements an die Höhenmarken der Landesaufnahme angeschlossen werden müssen; die Anschlufsdifferenz, welche hierbei zugelassen wird, ist aber so gering, dafs der das

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt a.M.
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, FU Berlin

Nivellement ausführende Landmesser oder Ingenieur unter Benutzung der besten Instrumente mit der gröfsten Vorsicht, Sorgfalt und Aufmerksamkeit vorgehen mufs, um den gestellten Bedingungen zu genügen. Es darf nämlich der mittlere zu befürchtende Fehler den Wert von 5 mm pro km nicht überschreiten; da diese Fehler bekanntlich mit der Quadratwurzel der Entfernung sich fortpflanzen, so darf derselbe höchstens den Wert von $m = \pm 5\sqrt{L}$ Millimeter erreichen, wenn L die nivellierte Strecke in Kilometer bedeutet; ist also das Nivellement beispielsweise 25 km lang, so darf die ermittelte Höhendifferenz von dem bestehenden Unterschiede zweier gegebenen Höhenmarken den Wert von $m = \pm 5\sqrt{L} = \pm 25$ Millimeter nicht überschreiten. Wenn nun die Höhenlagen der gegebenen Festpunkte durch Hebung und Senkung des Bodens Änderungen unterworfen sind, so werden diese Anschlufsbedingungen natürlich illusorisch. Für den Landmesser, der das Verbindungsnivellement zwischen zwei gegebenen Höhenmarken von zweifelhafter Beständigkeit auszuführen hat, tritt aber der grofse Nachteil ein, dafs er zunächst seine Arbeit mindestens wiederholen, beziehungsweise bis zu einem andern unverrückbaren Festpunkte weiterführen mufs, um sich zu überzeugen, ob bei dem von ihm ausgeführten Nivellement keine Irrtümer unterlaufen sind; durch diese Revisionen entstehen aber oft verhältnismäfsig grofse Kosten.

Dieses berücksichtigend, haben wir in der fachwissenschaftlichen Zeitschrift für Vermessungswesen, S. 372, Jahrgang 1887, auch sofort nach dem Bekanntwerden der betreffenden Aufsätze in vorliegenden „Mitteilungen“ auf die mutmafslichen Bodenbewegungen in der Umgegend von Jena hingewiesen, die Fachgenossen auf das Verhängnisvolle aufmerksam gemacht und um genaue Beobachtungen gebeten.

In Rücksicht der grofsen Wichtigkeit dieser Höhenänderungen erscheint es uns angebracht, den Mitteilungen des Herrn Kahle auf S. 95, Jahrgang 1886 dieser Zeitschrift, etwas näher zu treten.

Der Verfasser stützt seine Behauptung über die Bodenerhebungen in der Umgegend von Jena lediglich auf die Aussagen einer grofsen Anzahl den verschiedensten Berufsklassen angehörender Bewohner jener Gegend, welche eine Ortschaft oder sonst einen Punkt (Berg, Turm, Haus), der zur Zeit von einer bestimmten Stelle deutlich sichtbar ist, früher von demselben Orte aus nicht gesehen haben, oder umgekehrt; öfters sind diese Angaben dem Verfasser erst aus zweiter oder dritter Hand zu teil geworden. Dieser Umstand ist zunächst ins Auge zu fassen und gibt für die gefahrschwebenden Höhenmarken in der Umgegend von Jena eine sehr grofse Beruhigung, da man erfahrungsmäfsig auf dergleichen Aussagen sehr wenig Gewicht legen kann. Bei Rekognoszierungen behufs Triangulationen kommt man gerade dieserhalb hin und und wieder mit der Landbevölkerung in Berührung und hört die widersprechendsten Behauptungen über die Lage von Ortschaften; beispielsweise brauchen wir nur auf einer längeren Fufstour die gesamten uns begegneten Landleute nach der Entfernung des nächsten Dorfes oder der nächsten Stadt, deren Lage uns durch die Kilometersteine der Strafse

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt a.M.
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, FU Berlin

genau bekannt ist, zu fragen, und man wird sich von den grofsen Abweichungen sofort überzeugen; ja Menschen, welche Jahrzehnte lang täglich ein und denselben Weg zurücklegen, wie Briefträger, Boten, Wegeaufseher, Waldarbeiter u. s. w., geben zu verschiedenen Tagen an derselben Stelle die widersprechendsten Angaben über Ortsentfernungen, ein deutlicher Beweis, wie gering bei der grofsen Menge diese Auffassungsgabe ausgebildet ist. — Bei der Ausführung von Triangulationen haben wir schon früher in den verschiedensten Gegenden Deutschlands vielfach von dem Verschwinden und Emporsteigen von Bauwerken gehört, jedoch infolge der beiden oben erwähnten Mitteilungen der Herren Kahle und Pfeiffer haben wir im letzten Jahre bei Gelegenheit der Triangulation im Herzogtum Sachsen-Altenburg vielfach dieserhalb Nachfragen erhalten und sind ebenfalls in der Lage, eine Anzahl diesbezüglicher Mitteilungen, wenn auch nicht so viele wie Herr Kahle, verzeichnen zu können; unsere Beobachtungen erstrecken sich hierbei über den Ostkreis des Herzogtums bis Zeitz, Lucka, Rochlitz, Hohenstein und umfassen ungefähr 1000 □ Kilometer. Die Bodenbeschaffenheit in diesem Bezirke ist aber von der in der Umgegend von Jena sehr verschieden, woraus man schliefsen mufs, dafs diese Höhenänderungen sich entweder auch auf andere Gebiete erstrecken, oder dafs den Aussagen der Landbevölkerung geringer Glaube zu schenken ist. Wir glauben, dafs man letzteres in erster Linie annehmen mufs. Auf die Täuschungen, welchen der Beschauer unterworfen ist, hat Herr Kahle in seinen Mitteilungen S. 100 bereits hingewiesen und auch das scheinbare Emporsteigen eines Punktes erklärt; wir möchten hierbei noch auf das periodische Erscheinen irgend eines bevorzugten Punktes, eines Turms und dergl., hinweisen, welches infolge der Refraktion der Lichtstrahlen zu erklären ist, und hierbei möge beispielsweise ein Fall aus unserer Praxis mitgeteilt werden. Im Jahre 1882 wurden durch das Königliche Geodätische Institut in der ostpreufsischen Dreieckskette Winkelbeobachtungen ausgeführt. Zwischen den beiden 25 km voneinander entfernten Stationen Wersmenningken und Mallwischken lag in der Nähe der letzteren ein Wald, welcher die Durchsicht verhinderte; es wurde dieserhalb auf der Station Wersmenningken ein Gerüst von 17 m Höhe erbaut. Vor dem Kirchturm zu Mallwischken sah man unter normalen Verhältnissen das Heliotropenlicht auf dem Gerüste zu Wersmenningken eben über den Baumspitzen schweben. Nach einem heftigen Gewitter sahen wir jedoch plötzlich einen grofsen Abstand zwischen Heliotropenlicht und Wald und erblickten das 17 m hohe Beobachtungsgerüst fast in voller Höhe; die Erscheinung währte jedoch nur kurze Zeit, da die Dichtigkeit der Luft sich bald änderte[1]). Der Refraktionskoeffizient, welcher für Deutschland im allgemeinen zu 0,13 angenommen wird, war in diesem Falle bis zu 0,69 angewachsen. Wenn wir dieses Beispiel anführten, so geschah es nur, um das zeitweise Erscheinen und Ver-

1) Siehe Näheres in der Zeitschrift des Hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, Jahrgang 1883.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt a.M.
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, FU Berlin

schwinden eines Gegenstandes in grofser Entfernung als naturgemäfs darzustellen und nicht etwa Bodenbewegungen zuzuschreiben.

Mehrfache Angaben, die Herrn Kahle zu dem Schlusse der Bodenbewegungen veranlafsten, werden teils von ihm selbst, teils von den Beobachtern schon als zweifelhaft dargestellt, ein Beweis mehr, mit welcher Vorsicht dergleichen Mitteilungen zu beachten sind.

Mit dem Verfasser stimmen wir vollkommen überein, wenn derselbe Seite 100 sagt, dafs der sicherste Nachweis über die Bodenbewegungen nur nach Wiederholungen genauer Messungen zu erwarten sei, doch dagegen müssen wir entschieden Einsprache erheben, dafs derselbe aus einem Vergleich zwischen trigonometrisch bestimmten Höhen aus dem Jahre 1852 und der Jetztzeit auf irgend welche Bodenerhebungen oder Senkungen schliefsen will, wie Herr Kahle auch nach Privatmitteilungen neuerdings zugibt. Wie sehr die Richtung der Licht- und Sehstrahlen im vertikalen Sinne von der Dichtigkeit und Feuchtigkeit der Luftschichten abhängt, zeigt jenes Beispiel aus Ostpreufsen in bester Weise, und längst ist man in Fachkreisen der Ansicht, dafs der Genauigkeitsgrad trigonometrisch festgelegter Höhenpunkte ein äufserst geringer ist; aus diesem Grunde werden auch seit Jahrzehnten, wenigstens seit den 60er Jahren, keine trigonometrischen Nivellements von irgend einer Behörde mehr ausgeführt.

Genauere Höhenbestimmungen sind lediglich nur durch geometrische Nivellements zu erreichen, bei denen durch ein streckenweises Vorgehen der Höhenunterschied zweier Punkte dadurch bestimmt wird, dafs das Nivellierinstrument genau in der Mitte der beiden benachbarten Punkte aufgestellt wird. Auf diese Weise sind die Höhenmarken festgelegt, welche die Kgl. Preufsische Landesaufnahme in den letzten Jahren in der Umgegend von Jena auf den Strecken Weifsenfels-Weimar-Saalfeld und Weifsenfels-Gera-Saalfeld bestimmt hat und welche die Grundlage für alle weiteren Höhenbestimmungen abgeben, und auf welche auch die Nivellements der Herzoglich Sachsen-Altenburgischen Regierung sich stützen, die behufs der Saalekorrektion von Weimar über Göschwitz, Kahla, Orlamünde nach Rudolstadt geführt worden sind.

Fassen wir das Ganze zusammen, so wollen wir die Möglichkeit, dafs in der Umgegend von Jena Höhenänderungen infolge von Hebungen und Senkungen des Bodens vorkommen, nicht in Abrede stellen, können aber nur solche Beweise anerkennen, die auf Grund **genauer** geometrischer Nivellements sich ergeben; da solche noch nicht erbracht sind, so erscheint es auch jedenfalls verfrüht, die Ursachen für die mutmafslichen Bodenbewegungen zu erforschen. Wie dem auch sei, jedenfalls sind wir den Herren Kahle und Pfeiffer für ihre diesbezüglichen Anregungen zu grofsem Danke verpflichtet und bitten die Redaktion dieser Zeitschrift, auch in späteren Jahren die mutmafslichen Höhenänderungen in Thüringen im Auge behalten zu wollen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt a.M.
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, FU Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft für Thüringen zu Jena

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Gerke

Artikel/Article: Beitrag zu den Höhenänderungen in der Umgegend von Jena infolge Hebung und Senkung des Bodens 165-168