

## Werk

**Jahr:** 1957

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 Z NAT 2148:23

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN101433392X\_0023

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X\\_0023](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0023)

**LOG Id:** LOG\_0033

**LOG Titel:** Über die Nachprüfung von magnetischen Messungen mit dem Lokal-Variometer von J. Wüst und die Feststellung der Ursachen der gefundenen magnetischen Störungen

**LOG Typ:** article

## Übergeordnetes Werk

**Werk Id:** PPN101433392X

**PURL:** <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X>

**OPAC:** <http://opac.sub.uni-goettingen.de/DB=1/PPN?PPN=101433392X>

## Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

## Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen  
Georg-August-Universität Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen  
Germany  
Email: [gdz@sub.uni-goettingen.de](mailto:gdz@sub.uni-goettingen.de)

# Über die Nachprüfung von magnetischen Messungen mit dem Lokal-Variometer von J. WÜST und die Feststellung der Ursachen der gefundenen magnetischen Störungen

Von H. Reich, München<sup>1)</sup>

**Zusammenfassung:** Es wird an Hand verschiedener, mit den bewährten Askania-Feldwaagen nachgeprüfter magnetischer Messungen gezeigt, daß das magnetische Lokalvariometer von J. Wüst im Stande ist, starke Störungen der Horizontal-Komponente richtig zu erfassen.

Die Ursachen der lokalen magnetischen Störungen sind in allen Fällen entweder Eisengegenstände oder magnetitführende Schlacken gewesen. Die ungewöhnlich große Amplitude der beobachteten Anomalien ist auf Induktion durch Blitzschläge zurückzuführen. Mit der Wasserführung im Untergrund, wie das von Anhängern der Wünschelrute behauptet wird, haben diese Anomalien nichts zu tun.

Es wäre zu begrüßen, wenn jeder Geologe, der sich mit der Kartierung magnetischer Gesteine zu beschäftigen hat, ein leichtes, stabiles und billiges Vertikal-Magnetometer mit sich führen würde.

**Abstract:** By means of magnetic control-measurements carried through by aid of the well-known and reliable magnetic field-balances of the Askania-type it is shown that a recently presented magnetic local-variometer of J. Wüst exactly produces the values of large anomalies in the horizontal component of the magnetic force.

The locally limited anomalies in all cases were due to either iron-materials or slag-sediments containing magnetite. The unusual high amplitude of the observed anomalies may be attributed to induction by lightning. The measured anomalies have nothing common with hydrological aspects, such as flowing water in the subsoil, as adherents of the divining-rods suppose to.

It would be very appreciable, if every geologist engaged with geological mapping of magnetic rocks in the field had at disposal an easily portable, highly stable, and cheap vertical-magnetometer.

## 1. Einleitung

In verschiedenen Veröffentlichungen der vergangenen Jahre (E. Brüche, 1954, S. 373, O. Prokop, 1954, S. 120, J. Wüst, 1955 a) ist auf Versuche

<sup>1)</sup> Prof. Dr. H. Reich, Universität München, Institut für angewandte Geophysik, München 2, Richard-Wagner-Str. 10, ab 1. X. 1957 Göttingen, Schlözerweg 11

Bezug genommen worden, die von *H. Reich* bei der Nachprüfung von magnetischen Messungen mit dem Lokalvariometer von *J. Wüst* vorgenommen worden sind. Es scheint angebracht, damit sich nicht unrichtige Angaben über diese Versuche im Schrifttum einschleichen, wie sie z.T. schon in der Tagespresse erfolgten, über diese Versuche und ihre Ergebnisse sachlich zu berichten.

Es soll hier nicht zur Wünschelrutenfrage Stellung genommen werden, sondern allein zu den magnetischen Messungen von *J. Wüst* und zu den Ursachen der so gefundenen magnetischen Störungen. An den von *R. Bock* (1936) mitgeteilten, völlig negativ verlaufenen Versuchen mit dem als "Gerameter" bezeichneten magnetischen Gerät habe ich seinerzeit teilgenommen und hatte darum die Vorstellung, daß das von *J. Wüst* anschließend für seine Messungen gebrauchte Lokalvariometer ein ebenso unbrauchbares Instrument sein würde. Die von *J. Wüst* oft betonte Abhängigkeit von Änderungen des Magnetfeldes von der Witterung, häufigen, sehr starken zeitlichen Änderungen der Intensität der magnetischen Feldstärke und ebenso die Behauptung, daß unterirdische Wasserläufe mit lokalen Änderungen der Intensität der magnetischen Feldstärke in Beziehung ständen, haben meine Bedenken gegenüber diesen Messungen weiter erhöht. Es sind das alles Behauptungen, die jedem Fachmann, der mit der Praxis magnetischer Messungen vertraut ist, unmöglich erscheinen müssen. Es erschien daher angebracht, die Messungen von *J. Wüst* durch exakte Messungen nachzuprüfen. Ich war überzeugt, daß sich eine ähnliche negative Feststellung ergeben würde, wie bei den Versuchen, über die *R. Bock* (1936) berichtet hat. Diese Nachprüfung ergab jedoch, daß mit dem *Wüstschen* Instrument tatsächlich starke lokale magnetische Störungen durchaus richtig festgestellt werden können.

Es erschien angebracht, die Untersuchungen von *J. Wüst*, die er mit seinem, in der Praxis magnetischer Messungen unbekanntem, Instrument vorgenommen hat, mit anerkannten magnetischen Geräten nachzuprüfen und festzustellen, mit welcher Zuverlässigkeit lokale magnetische Störungen von *J. Wüst* gemessen wurden.

Meine Untersuchungen erstrecken sich allein auf die Nachprüfung der mit dem *Wüstschen* Lokalvariometer ausgemessenen magnetischen Störungen, und die Ermittlung der Ursachen dieser magnetischen Störungen. Es ging also, wie das sehr richtig von *E. Brüche* (1954) bemerkt wird, im wesentlichen um eine Überprüfung der *J. Wüstschen* magnetischen Messungen, die darum nötig war, weil die früher in der Wünschelruten-Literatur aufgeführten Messungen mit dem Gerameter einer kritischen Nachprüfung nicht standgehalten haben (*R. Bock*, 1936). Auch *H. Vidal* (1954) mußte in einem Bericht über Messungen eines namhaften Wünschelrutengängers mit einem magnetometrischen Meßgerät feststellen, daß der mit diesem Instrument gemessene Maximalwert sich bei den Feldwaagemessungen (*Askania-Waage*)

in H und Z überhaupt nicht abzeichnete. Es können demnach die mit solchen Instrumenten angeblich festgestellten magnetischen Anomalien nicht als wirklich bestehend hingenommen werden.

## 2. Versuche im Jahre 1953

Die erste Nachprüfung der magnetischen Messungen von *J. Wüst* hat im Bereich der Isarauen in Bogenhausen, im sog. Herzogpark, stattgefunden, an den genau markierten Stellen, an denen *J. Wüst* mit dem von ihm konstruierten Magnetometer (*J. Wüst*, 1941 b) magnetische Störungen ermittelt hatte. Die Ergebnisse des Vergleichs der Messungen von *J. Wüst* mit den von dem Münchener Universitätsinstitut durchgeführten Messungen mit einem Askania-II-Variometer sind in der Arbeit *E. Brüche* (1954, S. 373, Abb. 3) wiedergegeben. Aus dieser Abbildung ist zu ersehen, daß eine gute Übereinstimmung zwischen den von *J. Wüst* gemessenen und den mit der Feldwaage festgestellten Störungen der Horizontalkomponente des Erdfeldes vorliegt. Die von mir damals gegebene Erklärung, daß es sich bei der Ursache der magnetischen Störungen wahrscheinlich um in geringer Tiefe zugeschüttete Eisengegenstände handelt, hat insoferne eine Bestätigung gefunden, als ein von *J. Wüst* eingesetztes Metallsuchgerät positiv ansprach. Daraufhin hat sich *J. Wüst* auch davon überzeugen lassen, daß diese Indikationen von Eisengegenständen herrühren und nichts mit der Wasserführung zu tun haben.

Die von *J. Wüst* behaupteten magnetischen Feldstärkeänderungen über unterirdisch fließendem Wasser sind mir, ebenso wie den zahlreichen Kollegen der ganzen Welt, die sich eingehend mit magnetischen Messungen befaßt haben, nicht bekannt. Der Hinweis, daß diese Störungen nur ganz lokalen Charakter haben und darum zu ihrer Erfassung ein ganz geringer Stationsabstand, etwa 0,5 bis 5 m, notwendig ist, ist z.B. bei den Messungen, über die *R. Lauterbach* (1954) berichtet, erfüllt. Aber bei diesen, wie bei allen anderen magnetischen Messungen wird nichts von der Wasserführung im Untergrund abgebildet. Damit entfällt auch die Behauptung von *J. Wüst* (1941 b, S. 8), daß die magnetischen Störungen "über Wassergerinnen bei schönem Wetter regelmäßig stärker ausgeprägt sind, als bei schlechtem Wetter oder gar bei Regen". Die Feldänderungen des erdmagnetischen Feldes haben absolut nichts mit dem meteorologisch verfolgtem Wetter zu tun. Ein "magnetischer Sturm" oder ein magnetisches "Gewitter" steht in keiner Beziehung zu den in der Wetterkunde so bezeichneten Vorgängen. Es kann darum auch nicht die Rede davon sein, daß, wie *J. Wüst* (1941 d, S. 7) berichtet, es einen, "für Grundwasserströmungen unterirdischer Wasserläufe charakteristischen Verlauf" von Kurven der magnetischen Feldstärke gibt. Ebensowenig gibt es "für Verwerfungen kennzeichnende Formen" solcher Kurven. Gerade mit diesem

Problem habe ich mich bei Versuchen der Verwendung der magnetischen Feldwaage für geologische Fragen sehr eingehend beschäftigt. Änderungen des magnetischen Feldes an Verwerfungen treten nur dort auf, wo magnetische Gesteine von solchen tektonischen Störungen betroffen sind. Über Verwerfungen im Bereich normaler unmagnetischer Sedimentgesteine haben weder ich noch einer der mir bekannten Fachkollegen auf dem Gebiet magnetischer Messungen, eine meßbare und reproduzierbare Änderung des Erdfeldes gefunden. Die von *E. Brüche* (1954, S. 374) zitierten Messungen russischer Physiker, die mir im Original nicht zugänglich waren, müssen sich nach diesen Mitteilungen auf Brüche und Spalten in magnetischen Gesteinen bezogen haben. Auch die von *R. Lauterbach* (1954) bei seinen mikromagnetischen Messungen gefundenen höheren Störungswerte sind nur in Bereichen stark magnetischer Gesteine (Serpentin usw.) gefunden worden.

In den Schriften von *J. Wüst* spielen die zeitlichen Änderungen des erdmagnetischen Feldes eine große Rolle. Es handelt sich dabei um Feldstärkeänderungen, die z. T. auf luftelektrischen Vorgängen und Erdströmen beruhen sollen, die je nach der Witterung dauernden Änderungen unterliegen. Nun werden die zeitlichen Änderungen bekanntlich an vielen Observatorien, z. B. bei München im magnetischen Observatorium in Fürstfeldbruck, genauestens beachtet. An normalen Tagen erreichen diese zeitlichen Änderungen nicht die Größe, daß sie mit einem so primitiven Instrument, wie es das *Wüstsche* Lokalvariometer ist, — einer Feldänderung in  $H$  um  $50 \gamma$  entspricht etwa eine Ableseänderung von  $1^\circ$  bei dem *Wüstschen* Instrument — überhaupt angezeigt werden können. Aber eine andere Störungsursache wirkt sich in München, wie in allen Städten mit elektrischen Strassenbahnen sehr ungünstig auf magnetische Messungen aus. Es sind das die magnetischen Feldstärkeänderungen, die durch die mit Gleichstrom betriebenen elektrischen Bahnen hervorgerufen werden. Im Stadttinneren betragen diese Feldänderungen, die mit jeder normalen magnetischen Feldwaage beobachtet werden können, einige  $100 \gamma$  und machen so selbst primitive magnetische Intensitätsmessungen unmöglich. Aber auch die Bereiche am Stadtrand, von denen *J. Wüst* über Messungen mit seinem Lokalvariometer berichtet, sind sehr stark gestört. Im Herzogpark (München-Bogenhausen), wo die von *E. Brüche* mitgeteilten Messungen vorgenommen wurden, waren diese Störungen, obwohl die nächste elektrische Bahn nur 600 bis 700 m von dem Meßplatz entfernt ist, überraschend gering. Die Feldänderungen, die durch die elektrische Bahn bedingt sind, betragen hier nur  $\pm 30 \gamma$ . Wesentlich stärker sind diese Störungen in Großhesselohe gewesen, von wo magnetische Messungen im folgenden Absatz behandelt werden sollen. Hier waren die zeitlichen Änderungen des magnetischen Feldes trotz eines seitlichen Abstandes der elektrischen Bahn von 800 m, recht hoch, nämlich  $\pm 60$  bis  $90 \gamma$ , also von der Größenordnung der, nach den Veröffentlichungen von *J. Wüst* (1941, b, S. 6) mit seinem Lokalvariometer z. B. in der Lamontstraße in München-Bogenhausen gemessenen Störungen.

Die in den Veröffentlichungen von 1941 (a-d) von *J. Wüst* mitgeteilten Messungen in und bei München und sonst in Oberbayern, und ebenso die Messungen bei Gnadewald in Tirol, haben alle in Bereichen stattgefunden, in denen bis zu großen Tiefen keine magnetischen Gesteine vorkommen können. Soweit die gemessenen Störungen wirklich vorhanden sind, können sie nur auf ganz oberflächennahe, magnetische Gegenstände (Eisen, oder magnetische Eisenverbindungen), zurückgeführt werden. Durch die vielen 1000 magnetischen Messungen, die in diesem Gebiet sowohl durch die Wissenschaftler der BMI, wie von anderen Wissenschaftler in diesem weiten Bereich vorgenommen worden sind, sind nirgends magnetische Störungen gefunden worden, die durch oberflächennahe magnetische Körper hervorgerufen sind und die Störungswerte bei oder über 100  $\gamma$  erreichen.

Als Ergebnis dieser Betrachtungen können die folgenden Feststellungen gemacht werden: Der Vergleich der mit der Askania-Feldwaage festgestellten Störungen des magnetischen Feldes mit den durch das Lokalvariometer nach *J. Wüst* gemessenen, zeigt, daß man mit Hilfe des *Wüst*-schen Instrumentes wohl imstande ist, starke örtliche Störungen der Horizontal-Komponente des magnetischen Feldes mit hinreichender Sicherheit festzustellen. Diese Messungen sind darum brauchbarer, als die mit dem sog. Gerameter durchgeführten. Von der Untauglichkeit des letzteren Instrumentes, selbst für ganz grobe Messungen, habe ich mich auch seinerzeit selbst bei den Versuchen, über die *R. Bock* (1936) berichtet hat und die von *O. Prokop* (1955, S. 119, Abb. 31) angeführt sind, überzeugt. Es mußte ebenso festgestellt werden, daß auch das *Wüst*-sche Lokalvariometer für feinere Beobachtungen untauglich ist. So konnten die magnetischen Feldstärkeänderungen, die durch die elektrische Bahn hervorgerufen wurden, von *J. Wüst* nicht entsprechend berücksichtigt werden.

Die von *J. Wüst* behaupteten magnetischen Störungen über unterirdischen Wassergerinnen sind der angewandten Geophysik unbekannt geblieben. Der Nachweis, daß es solche Störungen überhaupt gibt, müßte durch exakte Feldmessungen und Feldexperimente einwandfrei erbracht werden, wenn dies Problem überhaupt diskutiert werden soll.

### 3. Versuche im Jahre 1955

Nachdem so die Messungen im Herzogpark bei Bogenhausen eine einwandfreie Klärung gefunden hatten, teilte mir Herr *J. Wüst* mit, daß er mir auch eine Stelle angeben könne, wo keine Eisengegenstände als störende Ursache in Frage kämen, da das eingesetzte Metallsuchgerät keine Indikationen ergeben hatte. Die Untersuchung und Nachprüfung der *Wüst*-schen Messungen fand im Herbst 1955, am 4., 6. und 14. Oktober statt. Die dabei gefundenen Feststellungen sind in mehrfacher Beziehung so interessant, daß es sich schon lohnt, ihre Durchführung näher zu beschreiben und die

Schlußfolgerungen, die daraus m.E. zu ziehen sind, mitzuteilen. Das Versuchsgelände liegt unweit von der Großhesseloher Bahnbrücke, etwa 350 m nordwestlich vom Westanfang der Brücke, auf der westlichen Hochterasse des Isartales. Es liegen dort in großer flächenhafter Verbreitung die bekannten fluvioglazialen Würmschotter, die allerdings längs der schmalen, ebenen Fläche, auf der die magnetischen Messungen ausgeführt worden sind, offenbar durch menschliche Eingriffe im wesentlichen entfernt worden sind. Bei der im Folgenden beschriebenen Aufgrabung wurden nur noch Reste dieser Schotter, dann eine einige dm mächtige Lehmschicht und darunter die losen, bzw. verfestigten Schotter (Nagelfluh) des Altdiluviums, (Geol.-Hydrolog. Karte von München 1 : 50 000 von *H. Killmann*, 1953) gefunden. Diese alten Schotter reichen bis zum Talgrund der Isar-Aluvionen herunter.

Diese Ablagerungen (die jüngeren sowie die älteren diluvialen Schotter und die Lehme) sind unmagnetisch. Selbst wenn das eine oder andere kristalline Geröll in den diluvialen Schottern vorkommt, das eine geringe Magnetisierung haben könnte, so reichen die Wirkungen dieser wenigen magnetischen Bestandteile nicht aus, um auch nur eine leichte Unregelmäßigkeit des Magnetfeldes zu verursachen. Magnetische Wirkungen durch diese Ablagerungen sind ausgeschlossen. Es ist hier ein schmaler ebener Rasenstreifen vorhanden, der im Osten von einem Steilabfall zur Isar hinab begrenzt ist und der im Westen, Norden und Süden an Gebüsch mit Schutt-  
ablagerungen und altem Gemäuerwerk sein Ende findet. An der Geländekante zur Isar hinab stehen einige Buchen, deren Alter ich auf mindestens 100 Jahre schätze. Diese Stelle hat *J. Wüst* mit seinem magnetischen Lokalvariometer untersucht und dabei sehr erhebliche Störungen der H-Komponente des Erdfeldes gefunden. Ein eingesetztes Metallsuchgerät zeigt dort keine Indikationen, so daß ein Gegenstand aus Eisen oder Stahl als Störungsursache nicht in Frage kommen kann.

Die von *J. Wüst* ausgemessene magnetische Störung wurde dann in meinem Beisein von Herrn Dr. *M. Tröster* mit der mir von der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Verfügung gestellten Askania-Feldwaage näher untersucht. Es ergab sich das in den Abbildungen (1 u. 2) wiedergegebene Störungsbild. Es liegt hier eine ganz lokale magnetische negative Z-Anomalie vor, die nur durch ganz oberflächennah liegende magnetische Gegenstände erklärt werden kann. Auf der glatten, lehmigen und mit Rasen bewachsenen Oberfläche war nichts zu sehen, was auf das Vorkommen magnetischer Gegenstände schließen ließ. Eisengegenstände fielen nach dem negativen Ergebnis der Untersuchungen von *J. Wüst* mit dem Metallsuchgerät als Ursache aus. Also konnte nur eine kleine Aufgrabung das Rätsel lösen. Diese Aufgrabung wurde 2 Tage später vorgenommen. Sie ergab unter 20 cm Lehm eine 60 cm breite und ebenso tiefe "Tasche" (Einlagerung) einer lockeren schwarzen Erde, in der größere Schlackenstücke

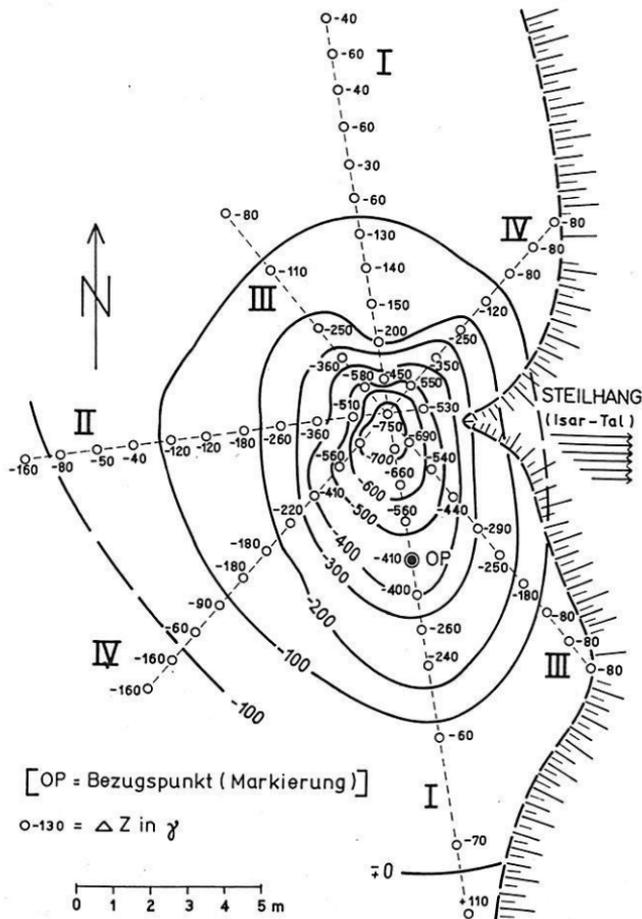


Abb. 1: Lageplan einer lokalen magnetischen Störung bei Großhesselohe (südlich München).

eingebettet waren. Es konnte schon im Gelände mit der Feldwaage festgestellt werden, daß diese Schlackenstücke verhältnismäßig stark magnetisch waren. Ein in die getrocknete, schwarze Erde eingeführter Hufeisenmagnet zog eine Menge schwarzer Partikelchen wie Eisenfeilspäne an. Das magnetische Material, das die lokale Anomalie verursacht hat, war damit gefunden. Eine genaue petrographische Untersuchung der Schlackenerde verdanke ich den Herrn Dr. J. Nothhaft und Dr. P. Ney, denen 2 Dünnschliffe der Schlacken übergeben werden konnten. Sie fanden in einer farblosen bis bräunlichen Glasbasis mit vielen Luftblasen im Schliff 6818 reichlich isometrische Magnetitkörner, Trichite, Plagioglasleisten und

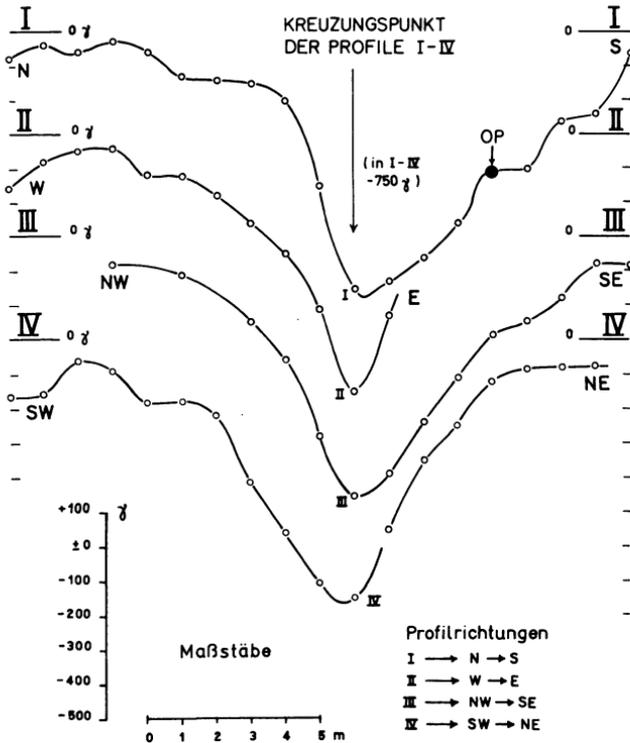


Abb. 2: Z-Profile durch eine lokale magnetische Störung bei Großhesselohe (südlich München).

Wollastonitfasern. Im Schliff 6817 in dunklerer Glasbasis ebenfalls Plagioglasleisten und Wollastonit und reichlich isometrische Magnetitkörper. Daß diese Schlacken aus einem Rennfeuer stammen, ist einmal wegen des Fehlens von Aluminiummineralien (wie Mullit, Korund, Hedenbergit und Herzynit), wie sie sonst in Schlacken von Steinkohlen und Oberpfälzer Braunkohlen vorkommen, wahrscheinlich. Weiter wurde in dem Schliff 6818 verkohltes Holz gefunden. Träger der ungewöhnlich hohen Magnetisierung dieser schwarzen Erde und Schlacken ist ohne Zweifel der von beiden Beobachtern festgestellte reichliche Gehalt an Magnetit.

Die starke, dem heutigen Erdfeld entgegengesetzte Magnetisierung kann nur durch Blitzeinschlag entstanden sein. Die am steilen Abfall zur Isar stehenden alten Buchen in unmittelbarer Nachbarschaft der ganz lokalen magnetischen Anomalie zeigen deutlich die bekannten Spuren von Blitzeinschlägen. Damit ist die Magnetisierung dieser Erden und Schlacken durch Blitzeinschlag überzeugend bestätigt.

#### 4. Versuche im Jahre 1956

Eine weitere Stelle, an der *J. Wüst* mit seinem Lokalvariometer starke magnetische Störungen gefunden und darüber (1941 c, S. 7) berichtet hat, befindet sich bei Gnadenwald (St. Martin in der Nähe von Hall in Tirol). Die Messungen mit seinem Gerät hat *J. Wüst* (1941 c) in 2 Abbildungen wiedergegeben (S. 4, Kurve 5-8, S. 5 Kurve 11-13). Er gibt dort eine maximale Differenz in  $H$  ("Feldstärkeänderung") von  $1480 \gamma$  an. Als Störungsursache sah er die durch Blitzeinschlag magnetisierten Ablagerungen des Untergrundes an und schreibt dazu auf Seite 8: "Einigermaßen verwunderlich ist nur, daß der vorwiegend aus Kalkschottern bestehende Boden den vom Blitz erzeugten Magnetismus trotz seiner geringen Magnetisierbarkeit und Koerzitivkraft in solchem Ausmaß festhält. Möglicherweise sind dafür eingelagerte Urgesteinsschotter, die besser magnetisch sind, sowie der Eisengehalt des Moränenlehms verantwortlich zu machen". Die Stelle wurde am 22.10.1956 von mir zusammen mit Herrn Dr. Dr. *J. Wüst* und Herrn Dr. *A. Korschunow* besucht. Es wurde mit dem Askania-Gerät und zwar mit einer  $Z$ -Waage – um den vermuteten Störkörper genau festlegen zu können – auf der von *J. Wüst* näher bezeichneten Stelle gemessen. Das Ergebnis ist in der Abbildung 3 wiedergegeben. Es ist ersichtlich, daß an der von *J. Wüst* angegebenen Stelle eine starke Änderung in  $Z$  von der Amplitude  $1510 \gamma$  (+  $1180$  bis –  $330 \gamma$ ) vorliegt. Die von *J. Wüst* veröffentlichte Störungskurve in  $H$  (Horizontalkomponente) paßt gut zu den gemessenen Werten in  $Z$  (Vertikalkomponente). Aus der raschen Änderung der Störungswerte kann gefolgert werden, daß sich der die Störung verursachende magnetische Körper in ganz geringer Tiefe unter der Oberfläche befindet. Eine Ausschachtung für einen Hausbau in der Nähe der magnetischen Störung, und an der Stelle der größten Störung selbst vorgenommene Ausgrabungen zeigten, daß, so wie *J. Wüst* das richtig schildert, glaziale Schotter mit vorwiegend Kalkgeröllen den Untergrund bilden. Das sind Ablagerungen in denen niemals – auch nicht durch Blitzschlag – eine so starke Magnetisierung erzeugt werden kann, daß sie zu den gemessenen Störwerten von über  $1000 \gamma$  führen könnte. Die tatsächlichen Ursachen dieser starken magnetischen Störung wurden dann sehr rasch ermittelt. Herr *J. Wüst* hatte, wie im Herzogpark, sein Metallsuchgerät mitgenommen und es stellte sich sehr bald heraus, daß in ganz geringer Tiefe an dieser Örtlichkeit Metallgegenstände gelegen sind. Ein ortskundiger Landwirt, der bei diesen Messungen vorbeikam, gab bald die einwandfreie Aufklärung. Es kreuzt genau an der durch die höchsten Störungswerte bezeichneten Stelle des magnetischen Profils in nur  $0,8$  m Tiefe eine Wasserleitung den Weg. Auf diese Wasserleitung sind sowohl die Indikationen des Metallsuchgerätes wie die Indikationen des magnetischen Meßgerätes zurückzuführen. Während das Querprofil SW-SE die Wasserleitung beinahe senkrecht überquert, sind die Meßpunkte auf dem NW-SW-Profil auf einer Strecke angelegt, die die Wasserleitung unter einem spitzen Winkel schneidet. Einzelheiten über den Verlauf

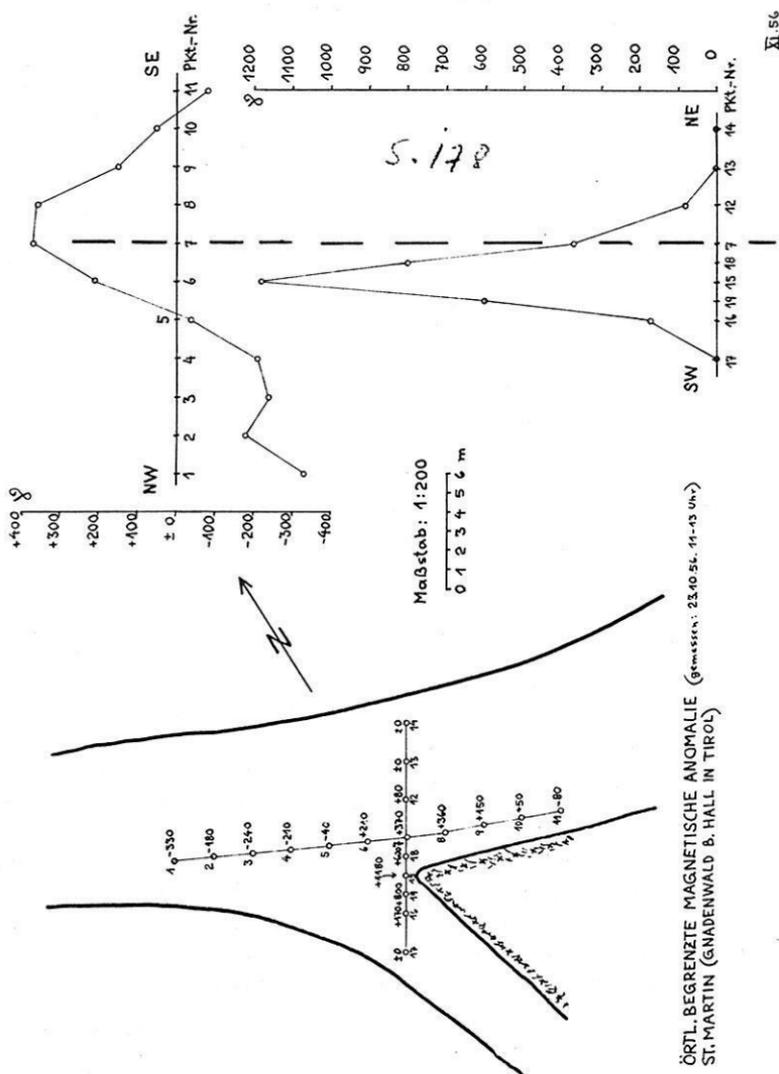


Abb. 3: Lageplan (links) und Z-Profile (rechts) einer lokalen magnetischen Störung in Gnadewald (Tirol).

der magnetischen Störung wurden nicht mehr ermittelt, da sie für das vorliegende Problem uninteressant sind.

Die mit der Askania-Waage ermittelten Störungswerte in Z sind wesentlich höher als die nach meiner langjährigen Erfahrung sonst beim Überqueren von Wasserleitungen festgestellten Störungswerte. Derartige Störungen-

werte in Z sind im allgemeinen nicht höher als 100 bis 200  $\gamma$ , gegenüber 1500  $\gamma$ , wie sie in Gnadewald gemessen wurden. Die Ursache für die hohe Magnetisierung der Wasserleitung an dieser Stelle mag darin liegen, daß hier das Eisen der Wasserleitung über den durch das Erdfeld induzierten Betrag hinaus, durch einen Blitzschlag eine erhöhte Magnetisierung erfahren hat. Schon *J. Wüst* (1941 c) berichtet von dieser Stelle, daß sie an einem Ort gelegen ist, an der ein kleiner Transformator durch Blitzeinschlag zerstört wurde. Die Aussage von *J. Wüst* wurde von dem einheimischen Bauern bestätigt, der uns über den Verlauf der Wasserleitung unterrichtet hatte. Die ungewöhnlich hohe Magnetisierung der Wasserleitung in Gnadewald hatte dadurch eine durchaus natürliche Erklärung gefunden.

### 5. Zusammenfassung

An drei, von *J. Wüst* angegebenen, z. T. in früheren Veröffentlichungen angeführten Stellen, wurden mit seinem Lokalvariometer gemessene magnetische Störungen mit modernen Askania-Geräten nachgeprüft. Es ergab sich, daß die mit dem *Wüstschen* Instrument gefundenen, starken lokalen magnetischen Störungen tatsächlich dort wirklich vorhanden sind, wo sie von *J. Wüst* angegeben waren. Mit der Wasserführung im Untergrund haben diese magnetischen Störungen nichts zu tun. Sie waren vielmehr in einem Falle (Herzogpark, München) durch oberflächennah gelegene, verborgene Eisengegenstände, in einem weiteren Falle (Gnadewald, Tirol) durch eine eiserne Wasserleitung hervorgerufen. Im dritten Falle (Großhesselohe bei München) waren Schlacken und Schlackenerden eines alten Rennfeuers die Ursache der magnetischen Störungen. Die auffallend hohen Störwerte bei Großhesselohe und in Gnadewald waren durch die induzierende Wirkung von Blitzschlägen hervorgerufen worden. Ungewöhnlich waren die Rennfeuerschlacken als Störungsursache bei Großhesselohe. Im Bereich geologischer Schichten und Ablagerungen, die keine magnetische Gesteins- oder Mineral-Komponente enthalten, wurde unerwartet eine ganz lokale magnetische Störung entdeckt, die *W. Filchner* anschaulich als "magnetische Pustel" bezeichnen würde.

Die Versuche mit dem magnetischen Lokalvariometer von *J. Wüst* haben die Zweckmäßigkeit einfacher, leicht tragbarer Geräte für die Ausmessung starker lokaler magnetischer Störungen gezeigt. Einst wurden in Schweden Instrumente wie das *Thalén* Magnetometer, der *Tiberg* Inklinator und das *Dahlblom* Magnetometer (*Th. Dahlblom*, 1898, *P. Uhlich*, 1899) verwendet. Inzwischen wird in Schweden ein ABEM-Magnetometer hergestellt, das nach Mitteilungen von *R. E. Glitsch* (Dissertation München, 1957) auch wesentlich exaktere Messungen der magnetischen Vertikalkomponente möglich macht. In Deutschland liegen Mitteilungen der Askania-

Werke, Berlin-Friedenau, von *Fr. Haalck* (1956) vor, nach denen es ihm gelungen ist, mit Hilfe von Torsionsfäden ein leichtes, bequem und schnellarbeitendes Instrument zu entwickeln. Ebenso hat *G. Fanselau* (1957) über ein Feldmeßgerät mit Bandaufhängung berichtet, das im Geomagnetischen Observatorium Niemeck konstruiert wurde und das sich im Einsatz gut bewährt hat.

Starke magnetische Störungen, wie sie z. B. bei Vorkommen von Basalt, Diorit, Gabbro, Amphibolit und Serpentin auftreten, könnten mit solchen Instrumenten schnell und ohne großen Aufwand magnetisch vermessen werden. Das wäre ein großer Gewinn für den kartierenden Geologen, wenn er ein solches möglichst billiges und leichtes Gerät mit einem leichten Stativ etwa im Rucksack oder in der Aktentasche mit sich führen könnte. Wie weit sich die neuen Torsions-Instrumente eignen, die Präzisionsinstrumente von der Art, wie sie zur Nachprüfung der Messungen von *J. Wüst* verwendet wurden, — nämlich die *Askania-Feldwaagen* —, zu ersetzen, wird die Erfahrung lehren. *H. Imhof* (1957) teilt neuerdings mit, wie diese altbewährten Instrumente durch neue Magnetsysteme weiter vervollkommen worden sind und sich leicht für jeden in der Praxis vorkommenden Störbereich einrichten lassen.

In Gebieten, in denen magnetische Gesteine vorkommen, scheint mir ein geeignetes, leichtes und billiges Magnetometer für den Geologen ebenso unentbehrlich wie der Geologenhammer und der Geologenkompaß zu sein. Die Untersuchungen von Gesteinsvorkommen mit radioaktiven Gesteinen ist vergleichsweise heute für den Geologen ohne den Gebrauch eines Szintillometers unmöglich. Hoffen wir, daß diese Anregung bald dazu führt, daß auch für den Geologen ein geeignetes Geologen-Magnetometer zu haben ist. Dabei gehe ich auf die Anregung von *O. Meisser* (1952) ein, der gerade für den Geologen fordert, daß er bei Untersuchungen von Erzlagern neben dem von ihm zur Messung nach der Eigenpotentialmethode empfohlenen "Erzkompaß" auch ein solches magnetisches Instrument mit sich führen müßte.

### Literatur

- [ 1 ] *Bock, R.*: Zur Frage der objektiven Wünschelrutenkontrolle mit magnetometrischen Apparaten. *Naturwissenschaften* 24, 1936, S. 585-587.
- [ 2 ] *Brüche, E.*: Bericht über Wünschelrute, geopathische Reize und Entstörungsggerät. *Naturw. Rundschau* 7, 1954, S. 367-377 und S. 454-465.
- [ 3 ] *Dahlblom, Th.*: Über magnetische Erzlagernstätten und deren Untersuchung durch magnetische Messungen. Falun 1898. Deutsch von *P. Uhlich*, Freiberg i. Sa., 1899.

- [ 4] *Fanselau, G.*: Einige Neuerungen an den geomagnetischen Feldwaagen. Geophysical Prosp. 5, 1957, S. 9-19 mit weiteren Literaturangaben.
- [ 5] *Haalck, Fr.*: Ein Torsionsmagnetometer zur Messung der Vertikalkomponente des erdmagnetischen Feldes. Askania-Warte 50, 1956, S. 31-50 mit weiteren Literaturangaben.
- [ 6] *Imkof, H.*: Ein neues Magnetsystem für die Askaniafeldwaage Typ Gf 6. Askania-Warte 51. 1957. S. 19/20.
- [ 7] *Lauterbach, R.*: Mikromagnetik — ein Hilfsmittel geologischer Erkundung. Wiss. Zeitschr. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig, 1953/54, Math.-Nat. Reihe, H. 3, S. 223-238.
- [ 8] *Meisser, O.*: Derzeitiger Stand und einige Aufgaben der angewandten Geophysik. Freiburger Forschungshefte 8, 1952, S. 66-81.
- [ 9] *Prokop, O.*: Wünschelrute, Erdstrahlen und Wissenschaft. Stuttgart 1955, 183 S., 39 Abb.
- [10] *Vidal, H.*: Erdstrahlen als angebliche Ursache von Verkehrsunfällen. Zeitschr. f. Verkehrssicherheit 2, Tübingen 1954, S. 452-457.
- [11] *Wüst, J.*: Untersuchungen mit dem Gerameter. Zeitschr. f. Wünschelrutenforschung 1941 a) Nr. 1/2, S. 2-12. (10 bis 20 mal kleinere Genauigkeit als Feldwaage, nämlich ca. 100 bis 200  $\gamma$ ).
- [12] *Wüst, J.*: Ein einfaches, sehr empfindliches magnetisches Lokalvariometer. Zeitschr. f. Wünschelrutenforschung, 1941 b), Nr. 3/4.
- [13] *Wüst, J.*: Magnetometrische Messungen an Reaktionsstellen von Rutengängern. Zeitschr. f. Wünschelrutenforschung, 1941 c), Nr. 5/6, S. 3-8.
- [14] *Wüst, J.*: Magnetometrische Messungen an Blitzeinschlagstellen. Zeitschr. f. Wünschelrutenforschung, 1941 d) Nr. 8/9/10, S. 3-8.
- [15] *Wüst, J.*: Bemerkungen zu physikalischen Darlegungen des Buches: Wünschelrute, Erdstrahlen und Wissenschaft. (Herausgeg. v. Dozent Dr. O. Prokop). Erfahrungsheilkunde 4, 1955.