

Werk

Jahr: 1933

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:9

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0009

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0009

LOG Id: LOG_0072

LOG Titel: Mikroseismische Bodenunruhe und Gebirgsbau

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

Zusammenfassend muß man bekennen, daß trotz dieser verschiedenen Beobachtungen sich dem wahren Wesen der unterirdischen Bodengeräusche auch hiermit nicht näherkommen läßt. Sie treten auch hier ohne merkliche Bodenerschütterungen auf, kommen zur Regen- und Trockenzeit vor, tagsüber und auch nachts; es erscheint jedoch dem Verfasser, daß im allgemeinen diese Geräusche im Gefolge ungewöhnlicher Schwüle auftreten, eine Erscheinung, die auch schon anderweitig festgestellt worden ist.

Mikroseismische Bodenunruhe und Gebirgsbau

(Im westlichen Europa)

Von **Robert Schwinner**, Graz — (Mit 3 Abbildungen)

Mikroseismische Bodenunruhe über weiten Flächen Europas entsteht nur durch Brandung an dessen felsigen Küsten; Flachküstenbrandung pflanzt sich nicht weit fort. Es ist also das Grundgebirge, das diese Erschütterung fortleitet, dessen Bau somit aus der Verbreitung der Unruhe erschlossen werden kann. Nach den bezüglichlichen Ergebnissen von Tams in Hamburg kann die bisher angenommene Gebirgsverbindung Schottland—Norwegen nicht bestehen.

Veranlassung und Ausgangspunkt des Folgenden war das Kärtchen, in welchem Gutenberg die Mikroseismen des westlichen Europa in ihrer Beziehung zur Brandung an gewissen Küsten darstellte*). Die darin gegebene Abgrenzung der Bereiche, welche von Brandung in Skandinavien, in Schottland, in der Biskaya beunruhigt werden, stimmen zum Teil so auffällig mit Grenzlinien der Großtektonik überein, daß man wohl den Ursachen solcher Zusammenhänge und denen des manchmal ebenso überraschenden Abweichens von den gebräuchlichen Bildern der Tektoniker nachgehen mußte.

Bei genauerem Zusehen zeigen sich allerdings Schwierigkeiten. Mikroseismen können auf verschiedene Ursachen zurückgehen**), es ist schwer, sie nach diesen zu sondern, und wenn dies nicht gelänge***), wird die ohnedem nicht sehr schlüssige Korrelationsrechnung noch problematischer. Doch in der Hauptsache werden sicherlich in den hier zu betrachtenden Gebieten des westlichen Europa die Mikroseismen durch die Brandung an den atlantischen Küsten angeregt. Es ist physi-

*) B. Gutenberg: Die seismische Bodenunruhe. Handb. d. Geophys. IV, 293, Fig. 143a. Berlin 1932. Zum erstenmal in: Veröffentl. d. Intern. Seism. Ass. Straßburg 1921.

**) H. Landsberg: Beitrag zum Thema Seismische Bodenunruhe. Zeitschr. f. Geophys. 9, 156—161, 1933. Die lokalen Ursachen (Sturm, Frost usw.) scheinen allerdings nicht allzu störend zu wirken.

***) Gutenberg gibt an, daß die Brandungsunruhe nach Periode (4 bis 10 sec) und Regelmäßigkeit zu erkennen ist; wie ausschließlich dieses Kennzeichen ist, kann ich nicht beurteilen.

kalisch auch sehr plausibel, daß regelmäßige Impulse, wie sie eine starke Brandung gibt, entsprechende Schwingungen in der Erd feste anregen können. Für die geologische Deutung ist nun die Beobachtung sehr wichtig, daß Brandung an Flachküsten selbst auf verhältnismäßig nahen Stationen (wie Nord- und Ostsee in Hamburg) in ihrem Einfluß auf die Mikroeisemen ganz zurücktritt*). Das sagt nämlich, daß die Impulse, welche die Brandung auf lockeres Deckgebirge ausübt, schlecht fortgepflanzt werden. An felsigen Steilküsten ist das Grundgebirge entblößt, durch dieses geht also die Fortpflanzung, sein Bau bestimmt Art und Stärke der fortgepflanzten Schwingungen. Deswegen fallen die von Gutenberg angegebenen Abgrenzungen der Schütterbereiche verschiedener Brandungsküsten mit den Grenzen großer tektonischer Einheiten zusammen.

Um den ersten Versuch Gutenbergs auszubauen, wird noch viel Einzelarbeit nötig sein. Glücklicherweise liegen bezügliche, fast erschöpfende Untersuchungen von einem wichtigen Punkt vor. Dank den Arbeiten von Tams und Schülern (besonders Mendel) ist nunmehr einwandfrei nachgewiesen, daß wohl Brandung an der norwegischen Küste in Hamburg Bodenunruhe erregt, Brandung an der schottisch-irischen Küste dagegen durchaus nicht. Das ist nicht zu verstehen nach der bisher geltenden Auffassung, daß das kaledonische Faltengebirge von Südwestnorwegen sich unmittelbar ins schottische Hochland fortsetze. Wo ein solcher einheitlicher, sozusagen gewalzter Balken angeschlagen wird, kann für die Fortpflanzung ins Hinterland wenig ausmachen — abgesehen von der Entfernung natürlich. Man kann aber das Faltengebirgssystem der kaledonischen Ära auch anders ergänzen, nämlich so, daß die schottischen Ketten sich nicht gerade SW—NO fortsetzen, sondern mit ungefähr rechtem Winkel in SO—NW umbiegen in die Faröer—Island-Schwelle, und daß die norwegischen Ketten gegen Süden und nahe der Elbmündung in SO umschwenken und ihre Fortsetzung in einer unter den jungen Aufschüttungen der norddeutschen Ebene begrabenen Gebirgsschwelle**), bis zu den Westsudeten hin, finden. In diesem Falle ist ganz klar, daß Hamburg mit der norwegischen Küste gut mitschwingt, es liegt sozusagen auf dem gleichen Balken. Impulse, die von der schottischen Westküste herkommen, müßten dagegen zuerst sämtliche Trennungsf lächen und Dislokationszonen des schottischen Faltengebirges queren — was jedesmal Energie kostet —, dann die Nordseesenke, deren Untergrund stofflich verschieden ist von dem der Faltengebirge — deswegen ist eben das eine Gebirge und das andere Senke geworden! Auch das kostet Energie, ähnlich wie beim Verqueren des Stillen Ozeans***) fest-

*) E. Tams: Einige Korrelationen zwischen seismischer Bodenunruhe in Hamburg und der Brandung in West- und Nordeuropa. Zeitschr. f. Geophys. 9, 23—31, 1933. Sonst hat schon Gutenberg (l. c. S. 292) im allgemeinen festgestellt, daß Bodenunruhe, die sich von der Nordseeküste aus fortpflanzt, besonders stark geschwächt wird.

**) Diese, die sogenannte Pompeckjsche Schwelle, ist zuerst aus geologischen Gründen für die geologische Vergangenheit gefordert worden, und daß sie heute noch besteht, ist durch geophysikalische Untersuchungen erwiesen. Weiteres über die geologische Seite der vorgeschlagenen Annahme in Geol. Rundsch. 1934.

***) Handb. d. Geophys. IV, S. 255ff.

zustellen ist, wenn auch natürlich nicht ebensoviel. Zuletzt müssen diese Wellen wieder ein Faltengebirge queren, das nach Ausweis der geophysikalischen Erkundung etwa von den nordfriesischen Inseln zur Elbmündung zieht. Kein Wunder, wenn in Hamburg davon nichts mehr zu spüren ist.

Nebenstehend gebe ich eine Skizze, in welcher nach den Gebirgszusammenhängen (wie ich sie derzeit vermute) die Bereiche gekennzeichnet sind, welche bei Brandung in Norwegen, Schottland, Biskaya voraussichtlich mitschwingen sollten; also den Versuch einer geologischen Prognose für die weitere

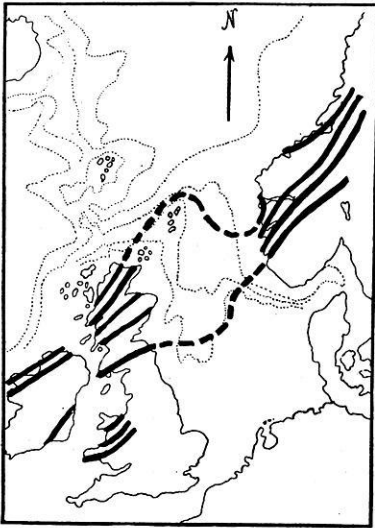


Fig. 1 a

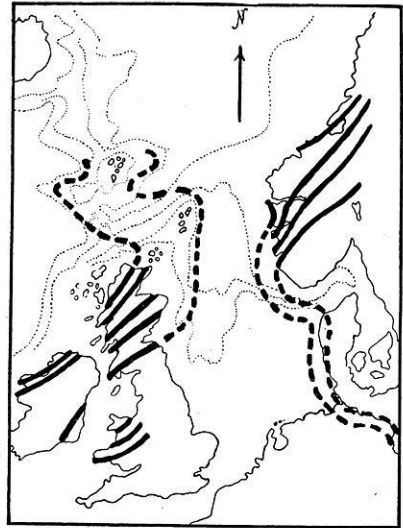


Fig. 1 b

Fig. 1 a und 1 b. Das Kaledonische Gebirge in Schottland und Norwegen, ergänzt über den von der Nordsee seicht überfluteten Teil:
a) nach der bisher geltenden Auffassung; b) wie hier vorgeschlagen

Ausarbeitung der Gutenbergschen Karte. Daß die bezüglichen Schüttergebiete sich klar trennen, kann man nur im Westen erwarten; weiter gegen Osten mögen die Wege von den verschiedenen Anregungsstellen mehr gleichwertig werden. Auf die große Erstreckung hin finden sich in den alten Faltengebirgssträngen immer auch Unterbrechungen durch junge Störungen, die ebenso Energie verschlucken wie die streichenden, und in den Sudeten berühren sich die kaledonische Leitungsbahn (von Norwegen) und die variskische (von der Biskaya), nur die Leitung von England über die Ardennen her würde stumpf enden, doch könnte diese Behinderung dadurch ungefähr wettgemacht werden, daß von dieser Brandungsküste der Weg zu jener mitteldeutschen Scharung näher ist, als von den beiden anderen Anregungsstellen. Wohlverstanden, die hier gegebene Skizze beansprucht nicht mehr

zu sein als ein Hilfsmittel der weiteren Arbeit. Es ist für die geophysikalische Erkundung eine Erleichterung, statt unabsehbarer Möglichkeiten einige klar definierte Fragen vor sich zu haben. Je nach dem Ergebnis wird das tektonische Bild, das

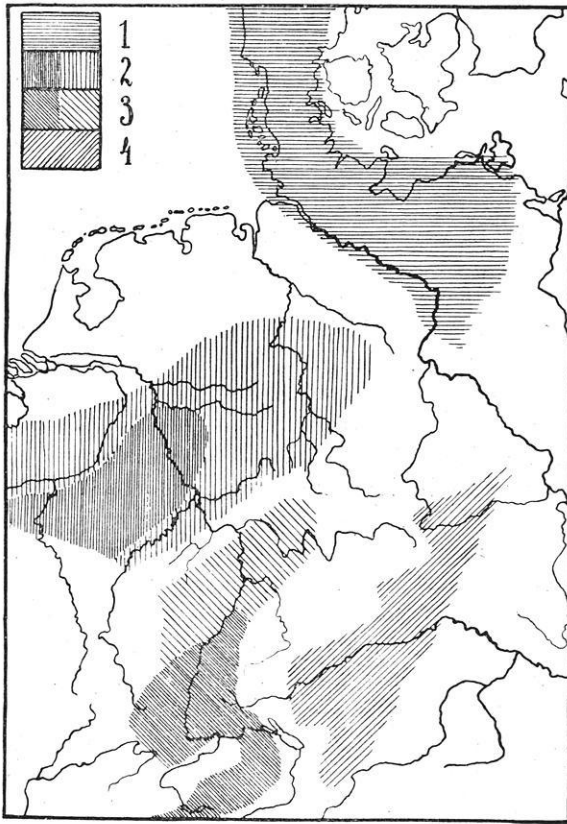


Fig. 2. Schraffiert sind die Gebiete, in denen nach unmittelbarem Zusammenhang im Gebirgsbau voraussichtlich mikroseismische Bodenunruhe entsteht, bei Brandung: 1. (horizontal schraffiert) in Norwegen; 2. (vertikal schraffiert, und zwar schwächer, dort, wo der Zusammenhang weniger unmittelbar oder sicher schien) in Schottland-Irland; 3. (NW—SO schraffiert, wieder stark und schwach) in der Biskaya; 4. (SW—NO schraffiert) an der Riviera und in Dalmatien — vielleicht auch noch von der Biskaya beeinflusst. Selbstverständlich, die Erschütterung pflanzt sich von den eigentlichen Leitern auch seitlich fort auf die (weiß gelassenen) Zwischenräume, doch ist zu vermuten, daß sie in dieser Richtung rascher abnimmt.

der Skizze zugrunde liegt, bestätigt sein, oder es wird geändert werden müssen, wie wir hier nach den Hamburger Ergebnissen bereits die Auffassung vom Kaledonischen Gebirge geändert haben.