Als Beschleunigungsmeßkörper wurden hier besonders kleine kapazitive Geber in Form von Kondensatormikrophonen benutzt. Der Aufbau solcher Geber wird an Hand einiger Versuchsmodelle dargestellt.

Um bei Beschleunigungsmessungen eine Aussage über den Verlauf des Schwingweges machen zu können, kann die Beschleunigung zweimal elektrisch integriert werden. Auf ein solches gleichzeitig als Verstärker arbeitendes Gerät wird kurz eingegangen.

Die Anwendung eines solchen Verstärkers für verschiedene mathematische und physikalische Aufgaben sowie sein zweckmäßiger Aufbau und die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit müssen einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Literaturangaben

[1] A. Thum, O. Svenson u. H. Weiss: Neuzeitliche Dehnungsmeßgeräte. Forschg.-Ing.-Wes. **9**, 229—234 (1938).

[2] O. Hoffmeister: Elektrische Verfahren zur Messung von Schwingungen an Motor und Zelle. Jahrbuch 1937 d. Dtsch. Luftfahrtforschung II, S. 283.

[3] W. Janovsky: Magneto-elastische Messung. Arch. techn. Messen V, 132—6; V, 132—8 (1935).

[4] F. I. Meister: Untersuchungen zur Schaffung geeigneter Kraftfahrzeug- und Flugzeugschwingungsmesser. Akust. Z. **3**, 271—283 (1938).

[5] F. I. Meister: Über ein Verfahren zur Messung von elastischen und plastischen Verformungen von Straßendecken. Straßenbau-Jahrbuch, Berlin 1940, S. 201—212.

Ausgleichung der $\overline{P}$-Wellen-Einsätze des Bebens vom 11. Juni 1938 in Belgien

Von **Gerhard Schmerwitz** in Jena

Durch Anwendung eines Ausgleichungsverfahrens werden die von O. Somville kürzlich veröffentlichten Einsätze der $\overline{P}$-Wellen des belgischen Bebens neu ausgewertet. Die verhältnismäßig große Herdtiefe wird hierbei bestätigt; die Geschwindigkeit der von dieser Tiefe ausgehenden Wellen ist, wie bereits früher vielfach festgestellt, etwas geringer als der allgemein vorausgesetzte Durchschnittswert. Die hier neu gefundenen Grundwerte passen sich, wie die übrigbleibende Fehlerquadratsumme zeigt, den Stationszeiten mit um die Hälfte geringeren Widersprüchen an.

Wenn hier wie in früheren Fällen [1, 2] Originalauswertungen erneut einer Bearbeitung unterzogen werden, so bedeutet das nicht eine Herabminderung des Wertes der ursprünglich an dem jeweiligen Beben aufgewendeten Arbeit und Mühe, sondern der Anwendung eines Ausgleichungsverfahrens kommt hierbei etwa die Bedeutung einer zweiten Näherung zu. Für sie ist das Vorhandensein der ersten Auswertung eine notwendige Voraussetzung, auch wenn diese nicht immer allen streng physikalischen und mathematischen Anforderungen gerecht wird.

So wird z. B. bei den Originalauswertungen immer mit konstantem Geschwindigkeitswert für $v_{\overline{P}}$ von etwa 5.65 km/sec innerhalb der Kruste gerechnet. Das ist genau genommen nach den bisherigen Ausgleichungsergebnissen besonders für große Herdtiefen nicht zulässig, spielt aber für eine überschlagsmäßige orientierende Erstauswertung zunächst keine Rolle. Ähnlich liegt es mit der Epizentralbestimmung ohne Rücksicht auf die Herdtiefe und Geschwindigkeit und manchem anderen Verfahren.

Erst bei einer mathematisch und physikalisch strengeren Auswertung, wie der Ausgleichungsrechnung, dürfen für den Geschwindigkeitswert ebenso wie für die Epizentralwerte keine anderweitig entlehnten Zahlenwerte eingesetzt werden. Sie müssen sich vielmehr aus dem jeweils neuen Material wiederum errechnen lassen.

Für die Prüfung des Zusammenhangs einer größeren Herdtiefe mit einer geringeren Geschwindigkeit der elastischen Wellen innerhalb der Erdkruste gab dieses Beben vom 11. Juni 1938 deshalb besondere Veranlassung zu einer eingehenderen Durchrechnung, weil der Herd für europäische Verhältnisse sehr tief gelegen hat.

Die erste Bearbeitung und Auswertung der brauchbaren Seismogramme ist von O. Somville vorgenommen und veröffentlicht [3] worden. Auf seine Ablesungen werden die nachfolgenden Rechnungen gestützt. Bei jener Auswertung wurde eine Herdtiefe von 45 km, also ziemlich nahe an der unteren Grenze der Mohorovičić-Schicht, festgestellt.

Die im folgenden zugrunde gelegten Einsätze finden sich bei O. Somville [3], S. 10 in der dort veröffentlichten Tabelle 2. Für die Durchführung der Ausgleichungsrechnung sind alle eingehenden Erläuterungen, Formeln und Rechenbeispiele in [1] und [2] enthalten. Unter Beziehung auf diese beiden Arbeiten werden hier die Rechnungen für das belgische Beben durchgeführt.

Als Näherungswerte wurden zunächst die von O. Somville [3] berechneten benutzt, jedoch mit Ausnahme derjenigen, die sich bei der Aufstellung des Ausgleichungsschemas bereits als verbesserungsfähig herausstellten. Das betraf den v_p-Wert und die Herdzeit.

Die geographischen und rechtwinkligen Koordinaten der herangezogenen Stationen besaßen folgende Werte:

	Geographische Koordinaten		Rechtwinklige Koordinaten	
	λ	φ	x_n	y_n
1. Uccle	+ 4° 21.5′	50° 47.9′	+ 54.6 km	+ 1.97 km
2. De Bilt	+ 5° 11.0′	52° 06.0′	+ 109.8 „	+ 147.8 „
3. Paris	+ 2° 29.6′	48° 48.6′	− 80.0 „	− 219.0 „
4. Bochum	+ 7° 14.0′	51° 29.6′	+ 253.4 „	+ 85.3 „
5. Kew	− 0° 18.8′	51° 28.1′	− 270.7 „	+ 83.4 „
6. Straßburg	+ 7° 46.0′	48° 35.1′	+ 308.2 „	− 235.7 „
7. Jersey	− 2° 05.9′	49° 11.5′	− 414.0 „	− 161.2 „
8. Stuttgart	+ 9° 11.6′	48° 46.3′	+ 412.5 „	− 208.0 „
9. Basel	+ 7° 35.0′	47° 32.4′	+ 301.3 „	− 352.2 „
10. Neuchâtel	+ 6° 57.4′	46° 59.9′	+ 256.6 „	− 414.2 „
11. Zürich	+ 8° 34.8′	47° 22.1′	+ 377.4 „	− 367.0 „
12. Jena	+ 11° 34.9′	50° 56.1′	+ 562.0 „	+ 46.6 „

Die rechtwinkligen Stationskoordinaten sind auf den Näherungswert des Epizentrums nach O. Somville, S. 11: $\lambda = 3^0\,35'$ Ost und $\varphi = 50^0\,47'$ Nord bezogen. Mit diesem Wert ist der Nullpunkt des rechtwinkligen Koordinatensystems $x_0 = 0.0$ km und $y_0 = 0.0$ km für die erste Ausgleichung festgelegt.

1. Näherung. Unter Verwendung der Näherungswerte: $(v_{\bar{P}}) = 5.60$ km/sec, $(t_0) = 10^h\,57^m\,33.0^s$, $(x_0) = 0.0$ km, $(y_0) = 0.0$ km (Epizentrum nach Somville) und $(z_0) = 45$ km (Herdtiefe nach Somville) findet man zunächst folgende Zwischenwerte für die Ausgleichung:

$a_1 = -0.138$	$b_1 = -0.00498$	$c_1 = +0.1136$	$d_1 = -2.26$	$l_1 = -0.680$
$a_2 = -0.1033$	$b_2 = -0.1390$	$c_2 = +0.0424$	$d_2 = -6.04$	$l_2 = -0.353$
$a_3 = +0.0602$	$b_3 = +0.1648$	$c_3 = +0.03384$	$d_3 = -7.57$	$l_3 = -0.597$
$a_4 = -0.1670$	$b_4 = -0.0562$	$c_4 = +0.02965$	$d_4 = -8.65$	$l_4 = +0.317$
$a_5 = +0.1687$	$b_5 = -0.0519$	$c_5 = +0.0280$	$d_5 = -9.15$	$l_5 = -0.484$
$a_6 = -0.1410$	$b_6 = +0.1077$	$c_6 = +0.0206$	$d_6 = -12.47$	$l_6 = +1.550$
$a_7 = +0.1657$	$b_7 = +0.0645$	$c_7 = +0.0180$	$d_7 = -14.25$	$l_7 = -0.859$
$a_8 = -0.1590$	$b_8 = +0.0800$	$c_8 = +0.01732$	$d_8 = -14.80$	$l_8 = +1.486$
$a_9 = -0.1154$	$b_9 = +0.1350$	$c_9 = +0.01725$	$d_9 = -14.87$	$l_9 = +2.056$
$a_{10} = -0.0935$	$b_{10} = +0.1512$	$c_{10} = +0.01642$	$d_{10} = -15.60$	$l_{10} = +0.378$
$a_{11} = -0.1274$	$b_{11} = +0.1240$	$c_{11} = +0.01520$	$d_{11} = -16.85$	$l_{11} = -0.353$
$a_{12} = -0.1773$	$b_{12} = -0.0147$	$c_{12} = +0.01420$	$d_{12} = -18.05$	$l_{12} = -0.478$

Mit den Werten dieser Tabelle werden die Quadrat- und Produktsummen gebildet. Sie lauten zugleich in dem üblichen Schema der Normalgleichungen geschrieben:

$$\begin{aligned}
+0.232\cdot x - 0.03454\cdot y - 0.02891\cdot z + 10.66\cdot v - 0.827\cdot\tau - 0.783 &= 0,\\
+0.1312\cdot y + 0.007235\cdot z + 9.07\cdot v + 0.5604\cdot\tau + 0.490 &= 0,\\
+0.01955\cdot z - 3.075\cdot v + 0.3665\cdot\tau - 0.0427 &= 0,\\
+1909\cdot v - 140.6\cdot\tau - 41.1 &= 0,\\
+12.0\cdot\tau + 2.003 &= 0.
\end{aligned}$$

Nicht ausgeglichene Fehlerquadratsumme: $[ll] = 11.32$.

Werden diese fünf Normalgleichungen nach dem Verfahren von Gauß aufgelöst, so kommt man zu folgenden fünf Endgleichungen:

$$\begin{aligned}
&0.263\cdot\tau + 0.430 = 0,\\
&821\cdot v - 51.5\cdot\tau + 2.25 = 0,\\
&0.01588\cdot z - 1.57\cdot v + 0.253\cdot\tau - 0.1489 = 0,\\
&+0.1261\cdot y + 0.002935\cdot z - 7.486\cdot v + 0.4374\cdot\tau + 0.3737 = 0,\\
&+0.232\cdot x - 0.03453\cdot y - 0.02891\cdot z + 10.66\cdot v - 0.827\cdot\tau - 0.783 = 0.
\end{aligned}$$

Aus diesen ergeben sich sukzessiv durch Einsetzen des Wertes der jeweils voranstehenden Zeile in die Gleichung der darauffolgenden Zeile die fünf Korrekturen der ersten Näherung:

$\tau = -1.635$ sec, $v = -0.105$ km/sec, $z = +25$ km, $y = -4.12$ km und $x = +4.89$ km. $[vv] = 5.40$.

Diese Korrekturen sind zum Teil etwas groß. Da die Auflösung der Fehlergleichungen, wie bereits früher erwähnt, nur durch einen Näherungsansatz erfolgen kann, ist es angebracht, hier eine zweite, verbesserte Näherung einzusetzen und das Ausgleichungsverfahren zugleich zur Erhöhung der Sicherheit der Rechnung noch einmal durchzuführen. Das geschieht im folgenden Abschnitt.

2. Näherung. Eingesetzte neue Näherungswerte: $(v_{\bar{P}}) = 5.50$ km/sec, $(t_0) = 31.6$ sec, $(z) = 60$ km, $(x) = +\,4.9$ km, $(y) = -\,4.1$ km.

Unter Verwendung dieser Werte einschließlich des neuen Koordinaten-Nullpunktes lauten jetzt die Koeffizienten der 12 Fehlergleichungen:

$a_1 = -0.1158$	$b_1 = -0.01412$	$c_1 = +0.1397$	$d_1 = -\ 2.586$	$l_1 = -0.491$
$a_2 = -0.0983$	$b_2 = -0.1421$	$c_2 = +0.05618$	$d_2 = -\ 6.42$	$l_2 = -0.308$
$a_3 = +0.0646$	$b_3 = +0.1639$	$c_3 = +0.04570$	$d_3 = -\ 7.90$	$l_3 = -0.995$
$a_4 = -0.1670$	$b_4 = -0.0600$	$c_4 = +0.04030$	$d_4 = -\ 8.95$	$l_4 = -0.260$
$a_5 = +0.1697$	$b_5 = -0.0539$	$c_5 = +0.03698$	$d_5 = -\ 9.75$	$l_5 = +0.593$
$a_6 = -0.1427$	$b_6 = +0.1089$	$c_6 = +0.02823$	$d_6 = -12.79$	$l_6 = +0.636$
$a_7 = +0.1688$	$b_7 = +0.0632$	$c_7 = +0.02416$	$d_7 = -14.93$	$l_7 = +0.072$
$a_8 = -0.1611$	$b_8 = +0.0806$	$c_8 = +0.02373$	$d_8 = -15.20$	$l_8 = +0.778$
$a_9 = -0.1170$	$b_9 = +0.1373$	$c_9 = +0.02366$	$d_9 = -15.26$	$l_9 = +1.340$
$a_{10} = -0.09435$	$b_{10} = +0.1540$	$c_{10} = +0.02253$	$d_{10} = -16.02$	$l_{10} = -0.236$
$a_{11} = -0.1293$	$b_{11} = +0.1260$	$c_{11} = +0.02081$	$d_{11} = -17.30$	$l_{11} = -0.918$
$a_{12} = -0.1800$	$b_{12} = -0.01639$	$c_{12} = +0.01939$	$d_{12} = -18.60$	$l_{12} = -0.608$

e_1 bis e_{12} ist, wie immer, hier gleich 1.00.

Nach Bildung der Quadrat- und Produktsummen mit den soeben aufgeführten Koeffizienten ergeben sich jetzt folgende 5 Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
0.2304 \cdot x - 0.0348 \cdot y - 0.03407 \cdot z &+ 10.9 \cdot \nu - 0.802 \cdot \tau + 0.0568 = 0,\\
+ 0.1348 \cdot y + 0.00865 \cdot z &- 9.28 \cdot \nu + 0.547 \cdot \tau + 0.0495 = 0,\\
+ 0.0316 \cdot z &- 4.33 \cdot \nu + 0.481 \cdot \tau - 0.0864 = 0,\\
&+ 2038 \cdot \nu - 145.7 \cdot \tau - 2.823 = 0,\\
&+ 12.0 \cdot \tau - 0.397 = 0,\\
&[ll] = 5.826
\end{aligned}$$

Wird hierauf wieder das Auflösungsverfahren von Gauß angewendet, so findet man die Endgleichungen in der Form:

$$0.24 \cdot \tau + 0.098 = 0,$$
$$835 \cdot \nu - 49.4 \cdot \tau - 9.634 = 0,$$
$$+ 0.02646 \cdot z - 2.514 \cdot \nu + 0.3509 \cdot \tau - 0.07957 = 0,$$
$$+ 0.1295 \cdot y + 0.00350 \cdot z - 7.633 \cdot \nu + 0.426 \cdot \tau + 0.05807 = 0,$$
$$+ 0.2304 \cdot x - 0.0348 \cdot y - 0.03407 \cdot z + 10.9 \cdot \nu - 0.802 \cdot \tau + 0.0568 = 0.$$

Durch sukzessives Einsetzen der auszurechnenden Größen von oben nach unten ergeben sich die endgültigen Korrekturen:

$$\tau = -\,0.408 \text{ sec},\ \nu = -\,0.01265 \text{ km/sec},\ z = +\,7.22 \text{ km},\ y = -\,0.045 \text{ km},$$
$$x = -\,0.0104 \text{ km}.\ \ [vv] = 5.40.$$

Wenn hier, wie in den vorhergehenden Fällen, oft bis zu zwei Stellen genauer gerechnet wird, als die Meßgenauigkeit des Seismogramms überhaupt zuläßt, so hat das, wie schon früher bemerkt, nur den Grund der rückwärts durchzuführenden Zahlenkontrolle der Richtigkeit der Ausgleichungsrechnung. Diese Kontrolle wäre bei einer Vernachlässigung dieser beiden letzten Stellen ergebnislos.

Als endgültige Werte der Ausgleichung dieses Bebens liegen dann folgende Zahlen fest:

Herdzeit: $t_0 = 31.2$ sec ($\pm$ 1.8),

$v_{\bar{P}} = 5.49$ km/sec ($\pm$ 0.11), Herdtiefe: $z = 67$ km ($\pm$ 15),

$y = -4.2$ km, $x = +4.9$ km (bezogen auf den Nullpunkt nach O. Somville).

Die Ausgleichung dieses Bebens gibt also, gestützt auf die Auswertung der Einsätze nach O. Somville, wieder eine volle Bestätigung der bereits früher mehrfach getroffenen Feststellung, daß mit zunehmender Herdtiefe die Geschwindigkeitswerte innerhalb der Kruste etwas geringer werden und unter dem allgemein angenommenen Durchschnittswert liegen. Daß die durch diese erneute Berechnung gefundenen Werte zuverlässiger sind als die ursprünglichen nach dem üblichen ersten Auswertungsverfahren ermittelten, zeigt deutlich eine Gegenüberstellung der übrigbleibenden Stations-Zeitfehler. Für die 12 Stationen bleiben hier die in der Tabelle zusammengestellten Fehlerreste übrig. In der ersten Spalte sind die Werte aus dem Ausgleichungsverfahren, in der zweiten die nach O. Somville gefundenen aufgeführt. Es handelt sich in beiden Fällen jedoch hier nicht um die Fehler sondern, wie üblich, um die mit — 1 multiplizierten Werte, also die Verbesserungen.

Tabelle. Übrigbleibende Stations-Zeitverbesserungen mit und ohne Ausgleichung

Mit Ausgleichung		Ohne Ausgleichung	
$v_1 = +0.14$ sec	$v_7 = +0.02$ sec	$v_1 = 0.0$ sec	$v_7 = -1.5$ sec
$v_2 = -0.23$ „	$v_8 = +0.73$ „	$v_2 = 0.0$ „	$v_8 = +0.8$ „
$v_3 = -0.98$ „	$v_9 = +1.29$ „	$v_3 = -0.3$ „	$v_9 = +1.4$ „
$v_4 = -0.26$ „	$v_{10} = -0.29$ „	$v_4 = +0.2$ „	$v_{10} = 0.0$ „
$v_5 = +0.57$ „	$v_{11} = -0.97$ „	$v_5 = -0.6$ „	$v_{11} = -1.2$ „
$v_6 = +0.59$ „	$v_{12} = -0.65$ „	$v_6 = +1.4$ „	$v_{12} = -1.7$ „

Die Fehlerquadratsumme nach der Ausgleichung beträgt nur $[vv] = 5.40$, während nach dem ohne Ausgleichung durchgeführten Verfahren ein mehr als doppelt so großer Fehlerwert übrig bleibt und zwar von $[vv] = 11.6$. Es ist daher selbstverständlich, daß die hier neu berechneten Grundwerte des Bebens in diesem Verhältnis richtiger sind als die anderen, da sie sich den abgelesenen Zeiteinsätzen mit wesentlich geringeren Widersprüchen anpassen.

Ausgleichung der P_n-Einsätze. Nach dem in [2] ausführlich erläuterten Verfahren konnten auch hier noch die P_n-Einsätze durch eine Ausgleichungsrechnung ausgewertet werden. Das Ergebnis der Rechnungen war, ohne hier auf die Einzelheiten der Durchrechnung näher einzugehen:

$$v_{P_n} = 7.97 \text{ km/sec} \quad \text{und} \quad t_0 = 57^{\mathrm{m}}40.5^{\mathrm{s}}$$

(das ist die Zeit, die sich durch Extrapolation für $\Delta = 0$, das Epizentrum, ergibt).

Die Fehlerquadratsumme wird bei ebenfalls 12 Stationen hier nur: $[vv] = 3.8$. Gestützt auf die obigen Zahlen und die der vorhergehenden Rechnung findet man unter Verwendung der in [2] abgeleiteten Formeln für die Dicke der $\overline{P}$-Schicht einen Wert von 69 km.

Kurze Bemerkungen zu den mitgeteilten Berechnungen. Die Herdtiefe sowohl wie auch die untere Grenze der $\overline{P}$-Schicht dieses Bebens sind größer als die bisher gefundenen Werte. In den früheren Veröffentlichungen [1] und [2] wurde festgestellt, daß die Dicke $d = 50$ km auf $\pm$ 5 km genau festgelegt werden kann. Die hier gefundenen Werte lassen sich dieser Feststellung durchaus noch einordnen, wenn man bedenkt, daß die Fehlergrenze für die Herdtiefe sich hier zu $\pm$ 15 km berechnete und dieser Grenzbetrag auch für die Dicke der Kruste mindestens in der gleichen Größenordnung liegt.

Wenn auch außer diesem Beben bereits das Nordbrabanter Beben vom 20. November 1932 einen verhältnismäßig großen Wert [2] für die Dicke der Kruste aufwies, so erscheint mir das Material doch noch zu gering, um hieraus mit Sicherheit auf eine Ungleichmäßigkeit in der Dicke der $\overline{P}$-Schicht, also der Erdkruste, zu schließen. Für derartige Feststellungen müssen mit Geduld erst noch weitere Beobachtungen als Grundlagen für Ausgleichsrechnungen abgewartet werden.

Die Geschwindigkeit von $v_{\overline{P}}$ an der unteren Grenze der $\overline{P}$-Schicht paßt selbst bis auf wenige Promille zu den Werten, die bereits früher aus zahlreichen Beben für diese Tiefe ermittelt wurden. In ebenso guter Übereinstimmung steht auch der hier ausgeglichene v_{P_n}-Wert von 7.98 km/sec mit den in gleicher Weise aus den bisherigen Beben ermittelten Werten.

$\overline{S}$-Einsätze. Die von O. Somville abgelesenen und als $\overline{S}$-Einsätze bezeichneten Zeitangaben in der Tabelle S. 10 [3] wurden ebenfalls einer Ausgleichung nach dem für $\overline{P}$ angewendeten Verfahren unterzogen. Hierbei wurde bei mehrfacher Rechnung festgestellt, daß sich unter Verwendung der angegebenen Zeiten mit diesen Einsätzen nur eine negative Herdtiefe vereinen ließ. Ein Ansatz mit der Herdtiefe Null führte zu einem Geschwindigkeitswert von 3.49 km/sec und einer Ursprungszeit im Epizentrum von 36.3 sec (das sind 5.1 sec später als die Herdzeit).

Es liegt zwar nahe, diese Einsätze als reine Oberflächenwellen zu deuten. Bei einer Auslösung der Oberflächenwellen durch die direkten $\overline{P}$-Wellen z. B. sind jedoch diese 5.1 sec etwas zu gering, da der Herd an der Grenze der $\overline{P}$-Schicht gelegen hat. Ein sicheres Zeichen für derartig ausgelöste Oberflächenwellen wäre eine Zeitdifferenz von der Größenordnung 9 bis 10 sec gewesen (das ist: die Herdtiefe multipliziert mit der $\overline{P}$-Wellengeschwindigkeit unter Berücksichtigung der unteren Fehlergrenze dieser Herdtiefenbestimmung).

Die Erklärung als Oberflächenwellen läßt sich hier nicht ganz einwandfrei einfügen, so daß ein näheres Eingehen auf den Charakter dieser Einsätze zwecklos ist. Da auch die Summe der übrigbleibenden Fehlerquadrate nach der Ausgleichung mit 21.0 bei 13 Stationen noch reichlich groß bleibt, ist es sehr fraglich, ob die als $\overline{S}$ bezeichneten Einsätze richtig und klar als solche erkennbar aufgetreten sind,

Einige Fragen, die hier und in früheren Arbeiten angeschnitten worden sind werden erst sicher zu lösen sein bei einer durchgreifenden, einheitlichen Verbesserung des mitteleuropäischen Stationsdienstes auf einen Stand, den heute erst wenige Stationen hinsichtlich Registriergeschwindigkeit und Präzision des Zeitdienstes erreicht haben.

Möge dieses friedlich begonnene Aufbauwerk unserer mitteleuropäischen Kultur trotz der feindlichen Mißgunst bald in Erfüllung gehen können.

Literatur

[1] G. Schmerwitz: Ausgleichung der besten Stationsbeobachtungen mitteleuropäischer Erdbeben. Zeitschr. f. Geophys. **14**, 351—390 (1938).

[2] G. Schmerwitz: Berechnung der Dicke der Erdkruste und einiger physikalischer Eigenschaften aus mitteleuropäischen Nahbebenaufzeichnungen. Ebenda **15**, 268—303 (1939).

[3] O. Somville: Le tremblement de terre Belge du 11 Juin 1938. Extrait des Annales de l'Observatoire Royal de Belgique. Troisième série, Tome II, S. 1—16 (1939).

Weihnachten 1939, zur Zeit im Wehrdienst.

Über die Bestimmung der Temperatur eines schwingenden Magneten

Von **Fr. Burmeister,** Fürstenfeldbruck

Bei Messungen der Horizontalintensität des Erdmagnetismus ist es üblich, die Temperatur des schwingenden Magneten durch ein Thermometer zu ermitteln, das durch die Deckplatte des Schwingungskastens gesteckt wird und dessen Quecksilberkugel in den Kasten hineinragt. Es wird also die Lufttemperatur im Kasten gemessen und vorausgesetzt, daß der Magnet bei Beginn der Schwingungsbeobachtung die Temperatur der ihn umgebenden Luft angenommen hat und Magnet- und Lufttemperatur somit gleich sind. Selbstverständlich muß der Magnet zur Temperaturangleichung schon genügend lange vor Beginn der Messung in den Schwingungskasten gehängt werden. Für die Reduktion der Messungen auf eine Normaltemperatur werden dann die zu Anfang, in der Mitte und am Ende des Schwingungssatzes abgelesenen Temperaturen t_1, t_2, t_3 gemittelt und $T = {}^1/_3\,(t_1 + t_2 + t_3)$ als Magnettemperatur angenommen. Soweit solche Beobachtungen im Observatorium erfolgen, wo keine großen Temperaturschwankungen auftreten und stets genügend Zeit für die Temperaturgleichung zur Verfügung steht, ist dies Verfahren ohne Bedenken. Wesentlich andere Verhältnisse liegen aber bei Messungen im Felde vor. Auch hier wird man zwar sofort nach Ankunft