

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Zum System der internen Seiches der Ostsee

Von WOLFGANG KRAUSS

Zusammenfassung: Es wird von den Seichesperioden, die G. NEUMANN (1941) und W. KRAUSS und L. MAGAARD (1962) berechnet haben, ausgegangen. Abschnitt 1 gibt an Hand eines rechteckigen Meergebietes (x, z -Ebene) mit exponentieller Dichteverteilung, wie sie typisch für die westliche und mittlere Ostsee ist, die theoretische Konzeption an. Diese liegt Abschnitt 2 zugrunde, in dem das Seichessystem für eine reale Dichte- und Tiefenverteilung der Ostsee (ohne Bottnischen Meerbusen) berechnet wird. In Abschnitt 3 wird an einer Meßreihe gezeigt, daß sich die komplizierte Tiefenverteilung der horizontalen Strömungen durch interne Wellen 1.—5. Ordnung interpretieren läßt, und daß die Strömungen, die zu den internen Wellen 2.—5. Ordnung gehören, jene der Oberflächenseiches übertreffen. Die Analyse zeigt, daß mit den Oberflächenseiches gleichzeitig interne Seiches derselben Periode aber mit sehr kurzer Wellenlänge auftreten, wie sie in den Abb. 42—45 dargestellt sind.

On the System of Internal Seiches of the Baltic Sea (Summary): The system of internal seiches of the Baltic Sea has been analysed and interpreted. In section 1 the combined system of surface and internal seiches is treated for a rectangular basin in the x, z -plane. The vertical component of the velocity is governed by (1.15)—(1.17), with the solution (1.22) and (1.24) for the density distribution (1.21). The horizontal currents follow from (1.18).

Two seiches-systems are possible (1.35):

- a) if internal and surface seiches have the same wavelength $\frac{2\pi}{n}$, the period of the internal seiches would have the magnitude of several months, which does not seem to be realized.
- b) if internal and surface seiches have the same period $\tau_{ic} = \tau_{im}$, internal seiches have only very short wave-lengths (20—100 km).

In section 2 the internal seiches of the above mentioned case b) have been computed for a real density and depth distribution along a section (Fig. 1) from the Western Baltic to the Gulf of Finland. Fig. 2—41 give the distribution $\bar{\rho}(z)$, $W_n(z)$ and $\frac{dW_n}{dz}$ for the internal modes 1, 2, 3, at the stations 2, 4, ..., 82. The integration is based on equ. (2.11)—(2.13) with $\Gamma(z)$ given by table 1. Table 2 gives $W_n(z)$ and $\frac{dW_n}{dz}$, table 3 contains the eigenvalues ν_n , from which the wave numbers κ_n may be computed according to (2.12). Fig. 42—43 and 44—45 show the waves of the first and second mode for the 27,5- and 17,6-hour-period of the seiches. Section 3 compares theory and observations at the mast position.

Current measurements (Fig. 46) have been analysed according to equations (3.1)—(3.8), the amplitude and phase distribution are shown in Fig. 47—50 for the u - and v -components. The amplitudes strongly depend on depth, which indicates that internal waves must contribute to a high degree. Therefore, the observed currents have been interpreted according to (3.8)—(3.12) as a sum of the surface mode $n = 0$ and the internal modes $n = 1, \dots, 5$ for the seiches periodes τ_i . The amplitudes of the modes are shown in table 4; theoretical computed and observed currents are compared in table 5. The correspondence is satisfactory, as could be expected for the eigenvalue-expansion, so that the coefficients of table 4 give the magnitude of the contributions of the modes. It may be seen from the depth dependency of the spectra (Fig. 47—50) and from table 4, that internal and surface seiches coincide in period and that especially the internal modes $n = 3$ and $n = 4$ contribute to the currents. The currents belonging to the internal modes are generally stronger than the current of the surface mode.

1. Das Seiches-System eines zweidimensionalen Meeresraumes

Im Rechtssystem x, z mit $z = 0$ als ruhender Meeresoberfläche und z positiv vertikal nach unten, lauten die hydrodynamischen Störungsgleichungen zur Beschreibung interner Wellen

$$(1.1.) \quad \bar{\rho} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$(1.2.) \quad \bar{\rho} \frac{\partial w}{\partial t} - g \rho + \frac{\partial p}{\partial z} = 0$$

$$(1.3.) \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + w \frac{d \bar{\rho}}{d z} = 0$$

$$(1.4.) \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

Hierin sind u , w , ρ und p die Störungsgrößen der Geschwindigkeitskomponenten in x - bzw. z -Richtung, der Dichte und des Druckes. $\bar{\rho} = \bar{\rho}(z)$ bedeutet die mittlere Dichte, v und der Coriolisparameter f wurden vernachlässigt, da Vorgänge in der xz -Ebene untersucht werden.

Mit

$$(1.5.) \quad p^* = \frac{P}{\bar{\rho}}, \quad \rho^* = \frac{\rho}{\bar{\rho}}, \quad \Gamma = \frac{1}{\bar{\rho}} \frac{d \bar{\rho}}{d z}$$

gehen (1.1.) — 1.4.) über in

$$(1.6.) \quad \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial p^*}{\partial x} = 0$$

$$(1.7.) \quad \frac{\partial w}{\partial t} - g \rho^* + \frac{\partial p^*}{\partial z} + \Gamma p^* = 0$$

$$(1.8.) \quad \frac{\partial \rho^*}{\partial t} + \Gamma w = 0$$

$$(1.9.) \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

Für ein Meeresgebiet $0 \leq x \leq L$, $0 \leq z \leq H$ setzen wir

$$(1.10.) \quad \begin{aligned} u(x, z, t) &= U(z) \sin \kappa x \sin \omega t \\ w(x, z, t) &= W(z) \cos \kappa x \sin \omega t \\ p^*(x, z, t) &= P(z) \cos \kappa x \cos \omega t \\ \rho^*(x, z, t) &= R(z) \cos \kappa x \cos \omega t \end{aligned}$$

Hiermit wird aus (1.6.) — (1.9.)

$$(1.11.) \quad \omega U(z) - \kappa P(z) = 0$$

$$(1.12.) \quad \omega W(z) - g R(z) + \frac{d P(z)}{d z} + \Gamma P(z) = 0$$

$$(1.13.) \quad -\omega R(z) + \Gamma W(z) = 0$$

$$(1.14.) \quad \kappa U(z) + \frac{d W}{d z} = 0.$$

Für $W(z)$ erhält man hieraus die DGL

$$(1.15.) \quad \frac{d^2 W}{d z^2} + \Gamma \frac{d W}{d z} + \frac{(g \Gamma - \omega^2)}{\omega^2} \kappa^2 W = 0;$$

die Randbedingungen folgen aus der kinematischen Grenzflächenbedingung zu

$$(1.16.) \quad \frac{dW}{dz} + \frac{g \kappa^2}{\omega^2} W = 0 \text{ für } z = 0$$

$$(1.17.) \quad W = 0 \text{ für } z = H.$$

Hat man $W(z)$ gemäß (1.15) — (1.17.) bestimmt, so folgen $U(z)$, $P(z)$ und $R(z)$ aus (1.11.) — (1.14.):

$$(1.18.) \quad U(z) = -\frac{1}{\kappa} \frac{dW(z)}{dz}$$

$$(1.19.) \quad P(z) = -\frac{\omega}{\kappa^2} \frac{dW(z)}{dz}$$

$$(1.20.) \quad R(z) = \frac{\Gamma}{\omega} W(z).$$

Die DGL (1.15.) läßt sich für einige Dichteverteilungen $\bar{\rho}(z)$ analytisch (J. E. FJELDSTAD, (1933); P. GROEN, (1948); W. KRAUSS, (1959); L. MAGAARD, (1962), sonst numerisch integrieren. Wir wählen

$$(1.21.) \quad \bar{\rho}(z) = \bar{\rho}_0 e^{\Gamma_0 z}, \text{ d. h. } \Gamma(z) = \Gamma_0 = \text{const.}$$

Diese Dichteverteilung entspricht näherungsweise der in der westlichen und mittleren Ostsee (siehe Abschnitt 3). (1.15.) stellt mit (1.21.) eine DGL mit konstanten Koeffizienten dar und hat die Lösung

$$(1.22.) \quad W(z) = c_1 e^{-\frac{1}{2}\Gamma_0 z} \sin \left\{ \frac{1}{2} \sqrt{4 \frac{(g\Gamma_0 - \omega^2)\kappa^2}{\omega^2} - \Gamma_0^2} (z - c_2) \right\}.$$

Wegen (1.17.) wird

$$(1.23.) \quad c_2 = H$$

und aus (1.16.) folgt die Frequenzgleichung

$$(1.24.) \quad \text{tg} \left\{ \frac{1}{2} \sqrt{4 \frac{(g\Gamma_0 - \omega^2)\kappa^2}{\omega^2} - \Gamma_0^2} H \right\} = -\frac{\frac{1}{2} \sqrt{4 \frac{(g\Gamma_0 - \omega^2)\kappa^2}{\omega^2} - \Gamma_0^2}}{\frac{1}{2}\Gamma_0 - \frac{g\kappa^2}{\omega^2}}$$

Für lange Wellen gilt in hinreichend stark geschichteten Meeresräumen

$$(1.25.) \quad g\Gamma_0 \gg \omega^2, g \frac{\kappa^2}{\omega^2} \gg \Gamma_0,$$

so daß man (1.24.) zu

$$(1.26.) \quad \text{tg} \left\{ \frac{\kappa}{\omega} \sqrt{g\Gamma_0} H \right\} = \sqrt{\frac{\Gamma_0}{g}} \frac{\omega}{\kappa}$$

vereinfachen kann.

Die Horizontalgeschwindigkeit $u(x, z, t)$ muß die Randbedingungen

$$(1.27.) \quad u = 0 \text{ für } x = 0 \text{ und } x = L$$

erfüllen. Gemäß (1.10.) bedeutet dies

$$(1.28.) \quad \varkappa = \varkappa_n = \frac{n \pi}{L},$$

so daß (1.26.) endgültig in

$$(1.29.) \quad \operatorname{tg} \left\{ \frac{n \pi}{\omega} \sqrt{g \Gamma_0} \frac{H}{L} \right\} = \sqrt{\frac{\Gamma_0}{g}} \frac{L}{n \pi} \omega$$

übergeht. Mit

$$(1.30.) \quad \xi = \pi \sqrt{g \Gamma_0} \frac{H}{L} \frac{1}{\omega}$$

gilt es, die unendlich vielen Lösungen $\xi_{m n}$ der Gleichung

$$(1.31.) \quad \operatorname{tg} n \xi = \frac{\Gamma_0 H}{n \xi} \quad (n = 1, 2, \dots)$$

zu bestimmen.

Wegen der Kleinheit von $\Gamma_0 H$ liegen sie sämtlich im Anfangsbereich der Tangensfunktionen, so daß man

$$(1.32.) \quad \operatorname{tg} n \xi \approx n \xi - m \pi$$

setzen kann. (1.31.) ergibt damit

$$(1.33.) \quad \xi_{n m} = \frac{m \pi}{2 n} + \frac{1}{2 n} \sqrt{m^2 \pi^2 + 4 \Gamma_0 H}$$

Wegen $m^2 \pi^2 \gg 4 \Gamma_0 H$ für $m \neq 0$ kann man (1.33) aufspalten in

$$(1.34.) \quad \xi_{n 0} = \frac{1}{n} \sqrt{\Gamma_0 H}, \quad \xi_{n m} \approx \frac{m \pi}{n}$$

oder mit (1.30.) und $\tau = \frac{2 \pi}{\omega}$

$$(1.35.) \quad \tau_{n 0} = \frac{2 L}{n \sqrt{g H}}, \quad \tau_{n m} = \frac{2 L}{n \sqrt{g H}} \frac{m \pi}{\sqrt{\Gamma_0 H}} = \frac{2 L}{n \sqrt{\Gamma_0 H}} \frac{1}{\sqrt{g H} \frac{m \pi}}{m \pi}$$

$m = 0$ bedeutet die Oberflächenwelle, $m = 1, 2, \dots$ die internen Wellen. Für die Oberflächenwelle gilt die MERIAN'sche Formel.

Entsprechend den beiden Schreibweisen der zweiten Formel (1.35) unterscheiden wir zwei Seiches-Systeme, die theoretisch möglich sind:

1. Interne Seiches 1. Art:

Oberflächen- und interne Seiches besitzen die gleiche Periode, $\tau_{n 0} = \tau_{n m}$, so daß die internen Wellen die Wellenlänge $\frac{2 L}{n} \frac{\sqrt{\Gamma_0 H}}{m \pi}$ besitzen und damit bedeutend kürzer

sind als die Oberflächenseiches mit $2 L/n$. Bezeichnet man die Wellenlänge der Oberflächenseiches mit $\lambda_{n 0}$, so haben die internen Wellen die Länge $\frac{\sqrt{\Gamma_0 H}}{m \pi} \lambda_{n 0}$. Für den

obigen Wert von $\Gamma_0 H \approx 5 \cdot 10^{-3}$ erhält man $\lambda_{n m} \approx \frac{1}{45 m} \lambda_{n 0}$. Mit $\lambda_{1 0} \approx 3000$ km folgen $\lambda_{1 1} \approx 66$ km, $\lambda_{1 2} = 33$ km, $\lambda_{1 3} \approx 22$ km usw.

2. Interne Seiches 2. Art:

Oberflächen- und interne Seiches besitzen die gleiche Wellenlänge $\frac{2L}{n}$; in diesem

Falle haben die internen Wellen eine um den Faktor $\frac{m\pi}{\sqrt{\Gamma_0}H}$ größere Periode. Mit

$\Gamma_0 H \approx 5 \cdot 10^{-3}$ für die Ostsee erhält man $\tau_{n,1} \approx 45 m \tau_{n,0}$, so daß im Falle der Grundschiwingung ($n = 1$) des Systems westliche Ostsee-Finnischer Meerbusen mit $\tau_{1,0} = 27,5$ Std. für die interne Welle 1. Ordnung ($m = 1$) $\tau_{1,1}$ 52 Tage, für die 2. Ordnung ($m = 2$) $\tau_{1,2} \approx 103$ Tage usw. resultiert. Ihre Existenz ist unwahrscheinlich. Nur in tiefen Meeresräumen oder Fjorden, in denen die Perioden der Oberflächenseiches $\tau_{n,0}$ klein sind, kann man sie erwarten. W. MUNK (1941) hat sie z. B. im Golf von Kalifornien nachweisen können. Auch die Eigenschwingungen des Gulmar-Fjordes (O. PETERSSON, 1909) lassen sich als solche Wellen deuten.

Während das unter 2. genannte Seichensystem wegen der außerordentlich großen Periode der internen Welle in der Ostsee ohne praktische Bedeutung sein dürfte, verdient das unter 1. genannte größere Aufmerksamkeit: Wenn Oberflächenseiches der Periode $\tau_{n,0}$ angeregt werden, können gleichzeitig alle internen Seiches mit der gleichen Periode auftreten. Ihre Realität läßt sich durch Dauermessungen überprüfen, da in diesem Falle im Inneren der Wassermasse erhebliche Vertikalverlagerungen $\zeta(z) = \sum_n \zeta_n(z)$, aufgebaut aus einer Summe von Eigenschwingungen, in Erscheinung treten müssen und auch die Horizontalströmung nicht — wie bei Oberflächenseiches — tiefenunabhängig sein kann, sondern gemäß $U(z) = \sum_n U_n(z)$ aus Eigenfunktionen besteht.

Entnimmt man somit einem Spektrum $\zeta(\tau, z_i)$ bzw. $U(\tau, z_i)$ für eine Seichesperiode $\tau_{n,0}$ die Verteilungen $\zeta(\tau_{n,0}, z_i)$ bzw. $U(\tau_{n,0}, z_i)$, so läßt sich leicht der Anteil der internen Seiches des unter 1. genannten Typs ermitteln. (s. Abschnitt 3).

Für die Teilchenbahn der Seiches ergibt sich

$$(1.36.) \quad \begin{aligned} x - x_0 &= -\frac{1}{\kappa \omega} \frac{dW}{dz} \sin \kappa x_0 (1 - \cos \omega t) \\ z - z_0 &= \frac{1}{\omega} W \cos \kappa x_0 (1 - \cos \omega t) \end{aligned}$$

also

$$(1.37.) \quad \frac{x - x_0}{z - z_0} = -\frac{1}{\kappa W} \frac{dW}{dz} \operatorname{tg} \kappa x_0.$$

Die Bahnen stellen Gerade dar, die gegenüber der z-Achse um den durch die rechte Seite von (1.37) angegebenen Winkel geneigt sind. Während einer halben Periode legt ein Teilchen im Bereich eines Schwingungsknotens den horizontalen Weg

$$(1.38.) \quad x - x_0 = \frac{U(z)}{\omega}$$

zurück. Mit $U(z_i) = 10$ cm ergibt sich für die maximale Ostsee-Periode $\tau = 39$ Std. ein $(x - x_0) \approx 2,2$ km. Die Corioliskraft dürfte daher für die Seiches 1. Art generell ohne Einfluß sein.

2. Numerische Rechnungen über die internen Seiches der Ostsee

Wegen der geringen Wellenlänge der internen Wellen und der geringen Änderung der Wassertiefe $H(x)$ in der Ostsee, kann man in erster Näherung für Bereiche von der Größenordnung einer Wellenlänge den Meeresboden als eben annehmen. Wir berechnen somit das System der internen Seiches einer vorgegebenen Periode τ , indem wir den Meeresboden durch eine Treppenfunktion approximieren ohne auf die Effekte, die an den Stufen verursacht werden, einzugehen.

Aus den Störungsgleichungen für inkompressible Vorgänge in einem nur hinsichtlich z inhomogenen Meer,

$$(2.1.) \quad \frac{\partial u}{\partial t} + f v + \frac{1}{\bar{\rho}} \frac{\partial p}{\partial x} = 0$$

$$(2.2.) \quad \frac{\partial v}{\partial t} - f u + \frac{1}{\bar{\rho}} \frac{\partial p}{\partial y} = 0$$

$$(2.3.) \quad \frac{\partial w}{\partial t} - \frac{\rho}{\bar{\rho}} g + \frac{1}{\bar{\rho}} \frac{\partial p}{\partial z} = 0$$

$$(2.4.) \quad \frac{\partial \rho}{\partial t} + w \frac{d \bar{\rho}}{d z} = 0$$

$$(2.5.) \quad \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$$

(Rechtssystem x, y, z mit z vertikal nach unten, u, v, w Geschwindigkeitskomponenten, ρ Dichte, p Druck $\bar{\rho}(z)$ ungestörte Dichteverteilung, $f = 2 \Omega \sin \varphi$ Coriolisparameter, g Schwerebeschleunigung) folgt durch Elimination von u, v, ρ, p , wenn alle Variablen proportional $e^{i\omega t}$ sind, mit

$$(2.6.) \quad w(x, y, z, t) = \hat{w}(x, y, z) e^{i\omega t} \text{ usw.}$$

als DGL für $\hat{w}(x, y, z)$

$$(2.7.) \quad \frac{\partial^2 \hat{w}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \hat{w}}{\partial y^2} + \frac{f^2 - \omega^2}{g \Gamma - \omega^2} \left(\frac{\partial^2 \hat{w}}{\partial z^2} + \Gamma \frac{\partial \hat{w}}{\partial z} \right) = 0.$$

Separation

$$(2.8.) \quad \hat{w}(x, y, z) = W(z) F(x, y)$$

und die Vereinfachung für lange Wellen

$$(2.9.) \quad g \Gamma \gg \omega^2$$

Legenden zu Tabelle 1 und 2

Tabelle 1: Dichtegradienten $\frac{\Delta \bar{\rho}}{\Delta z} \cdot 10^{-5}$ für $\Delta z = 2$ m auf den Stationen 2, 4, ..., 82. (1. Spalte: Tiefenstufen; 2. Spalte: $\frac{\Delta \bar{\rho}}{\Delta z}$). Fortsetzung von Tabelle 1 am Ende der Tabelle 2.

Tabelle 2: Eigenfunktionen $W_n(z)$ und $\frac{d W_n(z)}{d z}$ für $n = 1$ bis $n = 5$ auf den Stationen 2, 4, ..., 82. (1. Spalte: Tiefe; 2. Spalte: $W_n(z)$; 3. Spalte: $\frac{d W_n(z)}{d z}$).

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------------|-------|--------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| 38-40 | 0,010 | 42-44 | 0,005 | 18-20 | 0,010 | 210-12 | 0,000 | 4-6 | 0,010 | 24-26 | 0,140 | 2-4 | 0,005 | 86-88 | 0,040 |
| 40-42 | 0,010 | 44-46 | 0,005 | 20-22 | 0,120 | 212-14 | 0,000 | 6-8 | 0,010 | 26-28 | 0,050 | 4-6 | 0,005 | 88-104 | 0,030 |
| 42-44 | 0,010 | 46-48 | 0,005 | 22-24 | 0,420 | 214-16 | 0,000 | 8-10 | 0,010 | 28-30 | 0,015 | 6-8 | 0,010 | Station 52 | |
| 44-46 | 0,010 | 48-50 | 0,005 | 24-26 | 0,040 | 216-18 | 0,000 | 10-12 | 0,010 | 30-32 | 0,005 | 8-10 | 0,010 | 55°37' N | |
| 46-48 | 0,010 | 50-52 | 0,005 | 26-28 | 0,030 | Station 40 | | 12-14 | 0,010 | 32-34 | 0,005 | 10-12 | 0,015 | 17°52' E | |
| 48-50 | 0,010 | 52-54 | 0,010 | 28-30 | 0,020 | 57°19,5' N | | 14-16 | 0,005 | 34-36 | 0,000 | 12-14 | 0,020 | H=68m | |
| 50-52 | 0,015 | 54-56 | 0,010 | 30-32 | 0,010 | 19°50' E | | 16-18 | 0,005 | 36-38 | 0,000 | 14-16 | 0,030 | 0-2 0,000 | |
| 52-54 | 0,015 | 56-58 | 0,010 | 32-34 | 0,005 | 0-2 0,010 | | 18-20 | 0,015 | 38-40 | 0,000 | 16-18 | 0,025 | 2-4 0,005 | |
| 54-56 | 0,030 | 58-60 | 0,010 | 34-36 | 0,005 | 2-4 0,010 | | 20-22 | 0,030 | 40-42 | 0,000 | 18-20 | 0,015 | 4-6 0,005 | |
| 56-58 | 0,040 | 60-62 | 0,030 | 36-38 | 0,005 | 4-6 0,010 | | 22-24 | 0,320 | 42-44 | 0,000 | 20-22 | 0,015 | 6-8 0,010 | |
| 58-60 | 0,040 | 62-64 | 0,040 | 38-40 | 0,005 | 6-8 0,010 | | 24-26 | 0,120 | 44-46 | 0,005 | 22-24 | 0,045 | 8-10 0,015 | |
| 60-62 | 0,060 | 64-66 | 0,050 | 40-42 | 0,005 | 8-10 0,020 | | 26-28 | 0,045 | 46-48 | 0,005 | 24-26 | 0,155 | 10-12 0,015 | |
| 62-64 | 0,070 | 66-68 | 0,080 | 42-44 | 0,005 | 10-12 0,010 | | 28-30 | 0,020 | 48-50 | 0,005 | 26-28 | 0,300 | 12-14 0,020 | |
| 64-66 | 0,090 | 68-70 | 0,110 | 44-46 | 0,005 | 12-14 0,010 | | 30-32 | 0,010 | 50-52 | 0,005 | 28-30 | 0,090 | 14-16 0,015 | |
| 66-68 | 0,110 | 70-72 | 0,120 | 46-48 | 0,005 | 14-16 0,000 | | 32-34 | 0,010 | 52-54 | 0,005 | 30-32 | 0,010 | 16-18 0,000 | |
| 68-70 | 0,150 | 72-74 | 0,120 | 48-50 | 0,005 | 16-18 0,000 | | 34-36 | 0,005 | 54-56 | 0,005 | 32-34 | 0,000 | 18-20 0,015 | |
| 70-72 | 0,170 | 74-76 | 0,120 | 50-52 | 0,005 | 18-20 0,010 | | 36-38 | 0,005 | 56-58 | 0,010 | 34-36 | 0,000 | 20-22 0,100 | |
| 72-74 | 0,100 | 76-78 | 0,120 | 52-54 | 0,010 | 20-22 0,140 | | 38-40 | 0,000 | 58-60 | 0,015 | 36-38 | 0,000 | 22-24 0,300 | |
| 74-76 | 0,080 | 78-80 | 0,110 | 54-56 | 0,010 | 22-24 0,270 | | 40-42 | 0,000 | 60-62 | 0,050 | 40-42 | 0,000 | 24-26 0,030 | |
| 76-78 | 0,065 | 80-82 | 0,080 | 56-58 | 0,015 | 24-26 0,090 | | 42-44 | 0,000 | 62-64 | 0,090 | 42-44 | 0,000 | 26-28 0,030 | |
| 78-80 | 0,055 | 82-84 | 0,060 | 58-60 | 0,020 | 26-28 0,040 | | 44-46 | 0,005 | 64-66 | 0,120 | 44-46 | 0,000 | 28-30 0,020 | |
| 80-82 | 0,040 | 84-86 | 0,050 | 60-62 | 0,030 | 28-30 0,030 | | 46-48 | 0,005 | 66-68 | 0,150 | 46-48 | 0,000 | 30-32 0,005 | |
| 82-84 | 0,030 | 86-88 | 0,030 | 62-64 | 0,040 | 30-32 0,010 | | 48-50 | 0,000 | 68-70 | 0,180 | 48-50 | 0,005 | 32-34 0,000 | |
| 84-86 | 0,030 | 88-90 | 0,030 | 64-66 | 0,070 | 32-34 0,010 | | 50-52 | 0,005 | 70-72 | 0,200 | 50-52 | 0,005 | 34-36 0,000 | |
| 86-88 | 0,030 | 90-92 | 0,020 | 66-68 | 0,100 | 34-36 0,010 | | 52-54 | 0,005 | 72-74 | 0,200 | 52-54 | 0,005 | 36-38 0,000 | |
| 88-90 | 0,020 | 92-94 | 0,020 | 68-70 | 0,150 | 36-38 0,010 | | 54-56 | 0,005 | 74-76 | 0,160 | 54-56 | 0,010 | 38-40 0,000 | |
| 90-92 | 0,015 | 94-96 | 0,020 | 70-72 | 0,150 | 38-40 0,000 | | 56-58 | 0,010 | 76-78 | 0,110 | 56-58 | 0,010 | 40-42 0,000 | |
| 92-94 | 0,015 | 96-98 | 0,020 | 72-74 | 0,140 | 40-42 0,000 | | 58-60 | 0,025 | 78-80 | 0,080 | 58-60 | 0,015 | 42-44 0,000 | |
| 94-96 | 0,015 | 98-100 | 0,020 | 74-76 | 0,100 | 42-44 0,000 | | 60-62 | 0,055 | 80-82 | 0,050 | 60-62 | 0,020 | 44-46 0,000 | |
| 96-98 | 0,020 | 100-02 | 0,030 | 76-78 | 0,095 | 44-46 0,005 | | 62-64 | 0,080 | 82-84 | 0,040 | 62-64 | 0,030 | 46-48 0,005 | |
| 98-100 | 0,025 | 102-04 | 0,030 | 78-80 | 0,070 | 46-48 0,005 | | 64-66 | 0,110 | 84-86 | 0,040 | 64-66 | 0,070 | 48-50 0,010 | |
| 100-02 | 0,030 | 104-06 | 0,030 | 80-82 | 0,060 | 48-50 0,005 | | 66-68 | 0,140 | 86-88 | 0,040 | 66-68 | 0,090 | 50-52 0,015 | |
| 102-04 | 0,030 | 106-08 | 0,030 | 82-84 | 0,050 | 50-52 0,005 | | 68-70 | 0,190 | 88-90 | 0,030 | 68-70 | 0,110 | 52-54 0,020 | |
| 104-06 | 0,030 | 108-10 | 0,040 | 84-86 | 0,040 | 52-54 0,005 | | 70-72 | 0,190 | 90-92 | 0,030 | 70-72 | 0,150 | 54-56 0,035 | |
| 106-08 | 0,030 | 110-12 | 0,040 | 86-88 | 0,030 | 54-56 0,010 | | 72-74 | 0,160 | 92-124 | 0,020 | 72-74 | 0,190 | 56-58 0,040 | |
| 108-10 | 0,030 | 112-14 | 0,040 | 88-90 | 0,030 | 56-58 0,015 | | 74-76 | 0,100 | 124-126 | 0,110 | 74-76 | 0,170 | 58-60 0,050 | |
| 110-12 | 0,030 | 114-16 | 0,040 | 90-92 | 0,020 | 58-60 0,030 | | 76-78 | 0,020 | 126-156 | 0,000 | 76-78 | 0,115 | 60-62 0,080 | |
| 112-14 | 0,030 | 116-18 | 0,040 | 92-94 | 0,020 | 60-62 0,060 | | 78-80 | 0,045 | Station 46 | | 78-80 | 0,070 | 62-64 0,110 | |
| 114-16 | 0,030 | 118-20 | 0,040 | 94-96 | 0,020 | 62-64 0,100 | | 80-82 | 0,045 | 56°26' N | | 80-82 | 0,035 | 64-66 0,080 | |
| 116-18 | 0,030 | 120-22 | 0,030 | 96-98 | 0,020 | 64-66 0,180 | | 82-84 | 0,040 | 19°00' E | | 82-84 | 0,030 | 66-68 0,040 | |
| 118-20 | 0,030 | 122-24 | 0,030 | 98-100 | 0,020 | 66-68 0,180 | | 84-86 | 0,035 | H=121m | | 84-86 | 0,030 | Station 54 | |
| 120-22 | 0,030 | 124-26 | 0,030 | 100-02 | 0,030 | 68-70 0,160 | | 86-88 | 0,035 | 0-2 0,005 | | 86-88 | 0,030 | 55°25' N | |
| 122-24 | 0,020 | 126-28 | 0,020 | 102-04 | 0,030 | 70-72 0,090 | | 88-90 | 0,030 | 2-4 0,005 | | 88-90 | 0,030 | 19°31' E | |
| 124-26 | 0,020 | 128-30 | 0,010 | 104-06 | 0,030 | 72-74 0,080 | | 90-92 | 0,025 | 4-6 0,005 | | 90-92 | 0,030 | H=67m | |
| 126-28 | 0,010 | 130-32 | 0,010 | 106-08 | 0,030 | 74-76 0,060 | | 92-94 | 0,020 | 6-8 0,005 | | 92-94 | 0,030 | 0-2 0,000 | |
| 128-30 | 0,010 | 132-34 | 0,010 | 108-10 | 0,035 | 76-78 0,060 | | 94-96 | 0,020 | 8-10 0,010 | | 94-96 | 0,025 | 2-4 0,005 | |
| 130-32 | 0,010 | 134-36 | 0,010 | 110-12 | 0,035 | 78-80 0,045 | | 96-98 | 0,020 | 10-12 0,015 | | 96-104 | 0,020 | 4-6 0,005 | |
| 132-34 | 0,010 | 136-38 | 0,010 | 112-14 | 0,035 | 80-82 0,040 | | 98-100 | 0,020 | 12-14 0,020 | | Station 50 | | 8-10 0,010 | |
| 134-36 | 0,010 | 138-40 | 0,010 | 114-16 | 0,035 | 82-84 0,040 | | 100-02 | 0,025 | 14-16 0,030 | | 55°47' N | | 10-12 0,020 | |
| 136-38 | 0,005 | 140-42 | 0,010 | 116-18 | 0,035 | 84-86 0,030 | | 102-04 | 0,025 | 16-18 0,025 | | 18°27,5' E | | 12-14 0,025 | |
| 138-40 | 0,005 | 142-44 | 0,010 | 118-20 | 0,035 | 86-88 0,030 | | 104-06 | 0,025 | 18-20 0,020 | | H=104m | | 14-16 0,015 | |
| 140-42 | 0,005 | 144-46 | 0,010 | 120-22 | 0,030 | 88-90 0,030 | | 106-08 | 0,025 | 20-22 0,020 | | 0-2 0,000 | | 16-18 0,005 | |
| 142-44 | 0,005 | 146-48 | 0,010 | 122-24 | 0,030 | 90-92 0,020 | | 108-10 | 0,025 | 22-24 0,125 | | 2-4 0,005 | | 18-20 0,010 | |
| 144-46 | 0,005 | 148-50 | 0,010 | 124-26 | 0,030 | 92-94 0,020 | | 110-12 | 0,025 | 24-26 0,315 | | 4-6 0,010 | | 20-22 0,010 | |
| 146-48 | 0,005 | 150-52 | 0,010 | 126-28 | 0,025 | 94-96 0,020 | | 112-14 | 0,025 | 26-28 0,100 | | 6-8 0,010 | | 22-24 0,020 | |
| 148-50 | 0,005 | 152-54 | 0,010 | 128-30 | 0,015 | 96-98 0,020 | | 114-16 | 0,025 | 28-30 0,020 | | 8-10 0,020 | | 24-26 0,100 | |
| 150-52 | 0,005 | 154-56 | 0,010 | 130-32 | 0,015 | 98-100 0,020 | | 116-18 | 0,025 | 30-32 0,010 | | 10-12 0,010 | | 26-28 0,250 | |
| 152-54 | 0,005 | 156-58 | 0,010 | 132-34 | 0,010 | 100-02 0,035 | | 118-20 | 0,025 | 32-34 0,000 | | 12-14 0,010 | | 28-30 0,030 | |
| 154-56 | 0,005 | 158-60 | 0,010 | 134-36 | 0,010 | 102-04 0,035 | | 120-22 | 0,025 | 34-36 0,000 | | 14-16 0,000 | | 30-32 0,030 | |
| 156-58 | 0,005 | 160-62 | 0,005 | 136-38 | 0,010 | 104-06 0,035 | | 122-24 | 0,025 | 36-38 0,000 | | 16-18 0,000 | | 32-34 0,010 | |
| 158-60 | 0,005 | 162-64 | 0,005 | 138-40 | 0,010 | 106-08 0,035 | | 124-26 | 0,020 | 38-40 0,000 | | 18-20 0,010 | | 34-36 0,005 | |
| 160-62 | 0,005 | 164-66 | 0,005 | 140-42 | 0,010 | 108-10 0,035 | | 126-28 | 0,020 | 40-42 0,000 | | 20-22 0,030 | | 36-38 0,000 | |
| 162-64 | 0,005 | 166-68 | 0,000 | 142-44 | 0,010 | 110-12 0,035 | | 128-30 | 0,010 | 42-44 0,000 | | 22-24 0,140 | | 38-40 0,000 | |
| 164-66 | 0,005 | 168-70 | 0,000 | 144-46 | 0,010 | 112-14 0,035 | | 130-32 | 0,010 | 44-46 0,000 | | 24-26 0,330 | | 40-42 0,000 | |
| 166-68 | 0,005 | 170-72 | 0,000 | 146-48 | 0,010 | 114-16 0,035 | | 132-34 | 0,005 | 46-48 0,005 | | 26-28 0,110 | | 42-44 0,000 | |
| 168-70 | 0,005 | 172-74 | 0,000 | 148-50 | 0,010 | 116-18 0,035 | | 134-36 | 0,005 | 48-50 0,005 | | 28-30 0,010 | | 44-46 0,005 | |
| 170-72 | 0,005 | 174-76 | 0,000 | 150-52 | 0,010 | 118-20 0,035 | | 136-38 | 0,005 | 50-52 0,005 | | 30-32 0,000 | | 46-48 0,005 | |
| 172-74 | 0,005 | 176-78 | 0,000 | 152-54 | 0,010 | 120-22 0,035 | | 138-40 | 0,005 | 52-54 0,005 | | 32-34 0,000 | | 48-50 0,010 | |
| 174-76 | 0,005 | 178-80 | 0,000 | 154-56 | 0,010 | 122-24 0,035 | | 140-42 | 0,005 | 54-56 0,010 | | 34-36 0,000 | | 50-52 0,020 | |
| 176-78 | 0,005 | 180-82 | 0,000 | 156-58 | 0,005 | 124-26 0,035 | | 142-44 | 0,005 | 56-58 0,010 | | 36-38 0,000 | | 52-54 0,030 | |
| Station 36 | | 182-84 | 0,000 | 158-60 | 0,005 | 126-28 0,030 | | 144-46 | 0,005 | 58-60 0,025 | | 38-40 0,000 | | 54-56 0,040 | |
| 58°00' N | | 184-86 | 0,000 | 160-62 | 0,005 | 128-30 0,020 | | 146-48 | 0,005 | 60-62 0,045 | | 40-42 0,000 | | 56-58 0,040 | |
| 19°56' E | | 186-88 | 0,000 | 162-64 | 0,005 | 130-32 0,020 | | 148-50 | 0,005 | 62-64 0,095 | | 42-44 0,000 | | 58-60 0,050 | |
| H=206m | | 188-90 | 0,000 | 164-66 | 0,000 | 132-34 0,010 | | 150-52 | 0,005 | 64-66 0,120 | | 44-46 0,000 | | 60-62 0,040 | |
| 0-2 | 0,040 | 190-92 | 0,000 | 166-68 | 0,000 | 134-36 0,010 | | 152-54 | 0,005 | 66-68 0,145 | | 46-48 0,005 | | 62-64 0,030 | |
| 2-4 | 0,050 | 192-94 | 0,000 | 168-70 | 0,000 | 136-38 0,010 | | 154-56 | 0,005 | 68-70 0,155 | | 48-50 0,005 | | 64-66 0,020 | |
| 4-6 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Station 2: # 1 | | 10 1,397+0 -5,095-1 | 6 -4,422+0 -6,500-1 | 16 -1,669+1 -9,433-1 | 25 -4,513+0 -4,336-1 |
| | | 12 3,640+1 -5,213-1 | 7 -4,769+0 3,709-3 | 17 -1,758+1 -8,045-1 | 26 -4,341+0 7,715-1 |
| | | 14 -6,791-1 -5,207-1 | 8 -4,447+0 5,433-1 | 18 -1,821+1 -3,796-1 | 27 -3,094+0 1,633+0 |
| | | 16 -1,696+0 -4,832-1 | 9 -3,744+0 8,563-1 | 19 -1,819+1 5,072-1 | 28 -1,195+0 2,097+0 |
| | | 18 -2,539+0 -3,396-1 | 10 -2,756+0 1,105+0 | 20 -1,706+1 1,787+0 | 29 9,527-1 2,123+0 |
| | | 20 -2,980+0 -9,330-2 | 11 -1,560+0 1,271+0 | 21 -1,459+1 3,142+0 | 30 2,902+0 1,707+0 |
| | | 22 -2,935+0 1,263-1 | 12 -2,455-1 1,337+0 | 22 -1,077+1 4,476+0 | 31 4,246+0 9,312-1 |
| | | 24 -2,525+0 2,798-1 | 13 1,088+0 1,324+0 | 23 -5,791+0 5,424+0 | 32 4,731+0 5,266-2 |
| | | 26 -1,836+0 4,024-1 | 14 2,403+0 1,284+0 | 24 -1,267-1 5,782+0 | 33 4,403+0 -6,898-1 |
| | | 28 -9,589-1 4,657-1 | 15 3,581+0 9,971-1 | 25 5,559+0 5,498+0 | 34 3,386+0 -1,317+0 |
| | | 30 -6,181-4 4,859-1 | 16 4,199+0 1,329-1 | 26 1,072+1 4,758+0 | 35 1,837+0 -1,738+0 |
| Station 2: # 2 | | | 17 3,685+0 -1,178+0 | 27 1,499+1 3,764+0 | |
| | | | 18 1,906+0 -2,314+0 | 28 1,817+1 2,562+0 | |
| | | | 19 -6,365-1 -2,609+0 | 29 2,005+1 1,176+0 | |
| | | | 20 -2,894+0 -1,713+0 | 30 2,050+1 -2,927-1 | |
| | | | 21 -3,852+0 -1,891-1 | 31 1,947+1 -1,747+0 | |
| | | | 22 -3,322+0 1,197+0 | 32 1,708+1 -2,957+0 | |
| | | | 23 -1,688+0 1,982+0 | 33 1,369+1 -3,798+0 | |
| | | | 24 4,457-1 2,177+0 | 34 9,557+0 -4,429+0 | |
| | | | 25 2,447+0 1,724+0 | 35 4,910+0 -4,822+0 | |
| | | | 26 3,720+0 7,571-1 | 36 9,064-5 -4,955+0 | |
| | | | 27 3,951+0 -2,609-1 | | |
| | | | 28 3,259+0 -1,098+0 | | |
| | | | 29 1,835+0 -1,693+0 | | |
| | | | 30 2,425-4 -1,907+0 | | |
| Station 2: # 3 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,994+0 9,766-1 | | | |
| | | 3 2,923+0 7,537-1 | | | |
| | | 4 2,795+0 -1,320+0 | | | |
| | | 5 7,508-1 -2,428+0 | | | |
| | | 6 -1,689+0 -2,399+0 | | | |
| | | 7 -4,037+0 -2,266+0 | | | |
| | | 8 -6,196+0 -2,070+0 | | | |
| | | 9 -8,178+0 -1,884+0 | | | |
| | | 10 -9,949+0 -1,649+0 | | | |
| | | 11 -1,146+1 -1,370+0 | | | |
| | | 12 -1,268+1 -1,105+0 | | | |
| | | 13 -1,371+1 -9,609-1 | | | |
| | | 14 -1,464+1 -8,651-1 | | | |
| | | 15 -1,532+1 -3,890-1 | | | |
| | | 16 -1,520+1 7,426-1 | | | |
| | | 17 -1,367+1 2,347+0 | | | |
| | | 18 -1,050+1 4,005+0 | | | |
| | | 19 -5,782+0 5,318+0 | | | |
| | | 20 -1,140-1 5,839+0 | | | |
| | | 21 5,589+0 5,445+0 | | | |
| | | 22 1,056+1 4,420+0 | | | |
| | | 23 1,436+1 3,112+0 | | | |
| | | 24 1,668+1 1,485+0 | | | |
| | | 25 1,728+1 -2,942-1 | | | |
| | | 26 1,610+1 -2,047+0 | | | |
| | | 27 1,334+1 -3,363+0 | | | |
| | | 28 9,515+0 -4,253+0 | | | |
| | | 29 4,949+0 -4,820+0 | | | |
| | | 30 -2,216-4 -5,014+0 | | | |
| Station 2: # 4 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 8,619-1 -3,732-1 | | | |
| | | 2 -1,742+0 -1,722+0 | | | |
| | | 3 -2,554+0 -4,211-2 | | | |
| | | 4 -1,940+0 9,747-1 | | | |
| | | 5 -4,498-1 2,302+0 | | | |
| | | 6 4,566+0 -6,048-2 | | | |
| | | 7 -3,211-1 -2,098+0 | | | |
| | | 8 -1,354+0 4,049+0 | | | |
| | | 9 -1,182-5 1,874+0 | | | |
| Station 2: # 5 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,8,102+1 -8,616-1 | | | |
| | | 3 -1,413+0 -2,486-1 | | | |
| | | 4 1,630+0 -3,201+0 | | | |
| | | 5 -1,969+0 -3,326+0 | | | |
| | | 6 -4,574+0 -2,065+0 | | | |
| | | 7 -6,392+0 -1,505+0 | | | |
| | | 8 -7,571+0 -9,339-1 | | | |
| | | 9 -8,293+0 -5,008-1 | | | |
| | | 10 -8,564+0 -3,867-2 | | | |
| | | 11 -8,369+0 4,256-1 | | | |
| | | 12 -7,726+0 8,101-1 | | | |
| | | 13 -6,817+0 9,885-1 | | | |
| | | 14 -5,808+0 1,071+0 | | | |
| | | 15 -4,595+0 1,407+0 | | | |
| | | 16 -2,907+0 1,982+0 | | | |
| | | 17 -6,813-1 2,398+0 | | | |
| | | 18 1,695+0 2,233+0 | | | |
| | | 19 3,536+0 1,332+0 | | | |
| | | 20 4,161+0 -6,838-2 | | | |
| | | 21 3,439+0 -1,294+0 | | | |
| | | 22 1,747+0 -2,006+0 | | | |
| | | 23 -3,756-1 -2,160+0 | | | |
| | | 24 -2,417+0 -1,849+0 | | | |
| | | 25 -3,941+0 -1,142+0 | | | |
| | | 26 -4,618+0 -1,891-1 | | | |
| | | 27 -4,360+0 6,601-1 | | | |
| | | 28 -3,368+0 1,298+0 | | | |
| | | 29 -1,832+0 1,730+0 | | | |
| | | 30 -6,493-4 1,882+0 | | | |
| Station 2: # 6 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 7 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 8 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 9 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 10 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 11 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 12 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 13 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 14 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 15 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 16 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 17 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 18 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 19 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 20 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 21 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 22 | | | | | |
| | | 0 0,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 1 1,000+0 1,000+0 | | | |
| | | 2 1,998+0 9,337-1 | | | |
| | | 3 3,657+0 3,077-1 | | | |
| | | 4 3,299+0 -4,182-1 | | | |
| | | 5 2,392+0 -4,832-1 | | | |
| Station 2: # 23 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| 32 | -2,752+1 | -4,716-2 | 10 | 9,975+0 | 9,729-1 | Station 28: W 1 | | 140 | -1,210+1 | 3,025+0 | 80 | 2,585+1 | 4,088+0 | | | |
| 34 | -2,730+1 | 2,462-1 | 20 | 1,589+1 | 3,387-1 | m | | 144 | -3,373-3 | 3,025+0 | 90 | 6,019+1 | 2,712+0 | | | |
| 36 | -2,652+1 | 5,378-1 | 30 | 1,889+1 | 2,699-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | Station 28: W 5 | | 100 | 8,055+1 | 1,451+0 | | | |
| 38 | -2,518+1 | 7,761-1 | 40 | 2,132+1 | 2,190-1 | 10 | 9,991+0 | 9,963-1 | m | | 110 | 8,662+1 | -3,348-1 | | | |
| 40 | -2,350+1 | 9,061-1 | 50 | 2,339+1 | 1,807-1 | 20 | 1,886+1 | 7,029-1 | 0 | | 120 | 7,569+1 | -1,615+0 | | | |
| 42 | -2,158+1 | 9,832-1 | 60 | 2,408+1 | -8,272-2 | 30 | 2,548+1 | 6,390-1 | 5 | | 130 | 5,726+1 | -2,019+0 | | | |
| 44 | -1,960+1 | 1,019+0 | 70 | 2,130+1 | -4,572-1 | 40 | 3,171+1 | 6,056-1 | 10 | | 140 | 3,569+1 | -2,275+0 | | | |
| 46 | -1,743+1 | 1,156+0 | 80 | 1,555+1 | -6,717-1 | 50 | 3,256+1 | 5,615-1 | 15 | | 150 | 1,218+1 | -2,406+0 | | | |
| 48 | -1,489+1 | 1,407+0 | 90 | 8,137+0 | -7,940-1 | 60 | 4,237+1 | 3,673-1 | 20 | | 155 | 8,966-2 | -2,423+0 | | | |
| 50 | -1,173+1 | 1,764+0 | 100 | -1,885-2 | -8,264-1 | 70 | 4,411+1 | -5,083-2 | 25 | | Station 30: W 4 | | | | | |
| 52 | -7,829+0 | 2,137+0 | Station 26: W 2 | | m | | 80 | 4,158+1 | -4,046-1 | 0 | | 0,000+0 | 1,000+0 | | | |
| 54 | -3,267+0 | 2,393+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 90 | 3,676+1 | -5,446-1 | 5 | | 4,982+0 | 9,802-1 | | | | |
| 56 | 1,602+0 | 2,434+0 | 10 | 9,943+0 | 9,370-1 | 100 | 3,090+1 | -6,161-1 | 10 | | 9,669+0 | 8,531-1 | | | | |
| 58 | 6,278+0 | 2,187+0 | 20 | 1,094+1 | -4,142-1 | 110 | 2,441+1 | -6,791-1 | 15 | | -1,210+1 | -7,925-1 | | | | |
| 60 | 1,016+1 | 1,653+0 | 30 | 6,275+0 | -4,988-1 | 120 | 1,742+1 | -7,116-1 | 20 | | -9,824+0 | -4,943+0 | | | | |
| 62 | 1,267+1 | 8,128-1 | 40 | 1,144+0 | -5,216-1 | 130 | 1,022+1 | -7,257-1 | 25 | | -3,010+1 | -3,304+0 | | | | |
| 64 | 1,340+1 | -6,437-2 | 50 | -4,060+0 | -5,124-1 | 140 | 2,951+0 | -7,282-1 | 30 | | -4,323+1 | -2,087+0 | | | | |
| 66 | 1,243+1 | -8,971-1 | 60 | -8,533+0 | -3,386-1 | 144 | 3,842-2 | -7,282-1 | 35 | | -5,086+1 | -9,362-1 | | | | |
| 68 | 9,980+0 | -1,516+0 | 70 | -1,010+1 | 2,669-2 | Station 28: W 2 | | 40 | | -5,240+1 | 3,272-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | |
| 70 | 6,468+0 | -1,958+0 | 80 | -8,458+0 | 2,814-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 45 | | -4,765+1 | 1,551+0 | 5 | 4,973+0 | 9,844-1 | |
| 72 | 2,371+0 | -2,153+0 | 90 | -4,736+0 | 4,424-1 | 10 | 9,965+0 | 9,845-1 | 50 | | -3,715+1 | 3,743+0 | 10 | 9,753+0 | 9,193-1 | |
| 74 | -2,022+0 | -2,159+0 | 100 | -1,350-2 | 4,873-1 | 20 | 1,536+1 | -1,923-1 | 55 | | -1,813+1 | 4,893+0 | 15 | 1,388+1 | 6,692-1 | |
| 76 | -6,194+0 | -1,982+0 | Station 26: W 3 | | m | | 30 | -1,213+1 | -3,781-1 | 60 | | 8,863+0 | 5,381+0 | 20 | 7,180+0 | -3,956+0 |
| 78 | -9,839+0 | -1,677+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 40 | 8,109+0 | -4,285-1 | 65 | | 2,860+1 | 1,559+0 | 25 | -1,278+1 | -3,914+0 | |
| 80 | -1,264+1 | -1,152+0 | 10 | 9,751+0 | 7,547-1 | 50 | 3,658+0 | -4,594-1 | 70 | | 2,083+1 | -4,377+0 | 30 | -3,158+1 | -3,591+0 | |
| 82 | -1,438+1 | 4,493-2 | 20 | -5,814+0 | -2,389+0 | 60 | -1,092+0 | -4,786-1 | 75 | | -7,662+0 | -5,994+0 | 35 | -4,836+1 | -3,085+0 | |
| 84 | -1,490+1 | 5,703-1 | 30 | -2,723+1 | -1,864+0 | 70 | -5,348+0 | -3,358-1 | 80 | | -3,161+1 | -3,292+0 | 40 | -6,211+1 | -2,385+0 | |
| 86 | -1,426+1 | 1,002+0 | 40 | -4,206+1 | -1,084+0 | 80 | -7,490+0 | -1,104+0 | 85 | | -4,020+1 | -9,856-2 | 45 | -7,196+1 | -1,536+0 | |
| 88 | -1,029+1 | 1,372+0 | 50 | -5,064+1 | -3,752-1 | 90 | -7,956+0 | 7,315-3 | 90 | | -4,202+1 | -2,246+0 | 50 | -7,725+1 | -4,294-1 | |
| 90 | -7,252+0 | 1,655+0 | 60 | -3,461+1 | 3,969+0 | 100 | -7,489+0 | 7,673-2 | 95 | | -3,463+1 | 2,464+0 | 55 | -7,271+1 | 2,481+0 | |
| 92 | -3,745+0 | 1,832+0 | 70 | 1,842+1 | 5,383+0 | 110 | -6,380+0 | 1,446-1 | 100 | | -1,906+1 | 3,691+0 | 60 | -5,116+1 | 6,297+0 | |
| 94 | 4,568-4 | 1,892+0 | 80 | 5,495+1 | 1,468+0 | 120 | -4,710+0 | 1,914-1 | 105 | | 1,986+1 | 3,531+0 | 65 | -1,058+1 | 9,583+0 | |
| 96 | | | 90 | 4,399+1 | -3,320+0 | 130 | -2,798+0 | 1,978-1 | 110 | | 3,446+1 | 2,188+0 | 70 | 3,513+1 | 7,602+0 | |
| Station 24: W 5 | | | 100 | 3,095-2 | -4,955+0 | 140 | -7,978-1 | 2,007-1 | 115 | | 4,123+1 | 7,159-1 | 75 | 5,917+1 | 1,911+0 | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | Station 26: W 4 | | m | | 144 | 4,933-3 | 2,007-1 | 120 | | 4,227+1 | -3,057-1 | 80 | 5,646+1 | -2,491+0 |
| 0 | 2,000+0 | 1,000+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 125 | | 3,824+1 | -1,292+0 | 85 | 3,822+1 | -4,554+0 | |
| 2 | 4,001+0 | 1,001+0 | 10 | 5,001+0 | 9,968-1 | 10 | 9,916+0 | 9,626-1 | 130 | | 2,997+1 | -1,885+0 | 90 | 1,304+1 | -5,379+0 | |
| 4 | 6,005+0 | 9,549-1 | 20 | -6,008-1 | -3,747+0 | 20 | 9,417+0 | -1,635+0 | 135 | | 1,972+1 | -2,183+0 | 95 | -1,417+1 | -5,400+0 | |
| 6 | 8,010+0 | 8,906-1 | 30 | -1,518+1 | -2,058+0 | 30 | -8,114+0 | -1,751+0 | 140 | | 8,783+0 | -2,188+0 | 100 | -4,011+1 | -4,937+0 | |
| 8 | 10,016+0 | -4,600-2 | 40 | -2,337+1 | -1,139+0 | 40 | -2,478+1 | -1,549+0 | 144 | | 2,736-2 | -2,188+0 | 105 | -6,223+1 | -3,734+0 | |
| 10 | 6,962+0 | -3,229+0 | 50 | -2,746+1 | -4,959-1 | 50 | -3,846+1 | -1,122+0 | 150 | | | | 110 | -5,223+1 | -1,966+0 | |
| 12 | 5,915+0 | -4,216+0 | 60 | 2,557+1 | 8,036-1 | 60 | -4,090+1 | 9,556-1 | 155 | | | | 115 | -8,165+1 | -1,689-1 | |
| 14 | -5,185+0 | -4,216+0 | 70 | -2,093+1 | 9,831-1 | 70 | -1,541+1 | 3,946+0 | 160 | | | | 120 | -7,987+1 | 8,749-1 | |
| 16 | -9,308+0 | -2,766+0 | 80 | -2,746+1 | -4,959-1 | 80 | 2,552+1 | 3,718+0 | 165 | | | | 125 | -7,386+1 | 1,450+0 | |
| 18 | -1,312+1 | -1,123+0 | 90 | 2,557+1 | 8,036-1 | 90 | 5,548+1 | 2,230+0 | 170 | | | | 130 | -6,548+1 | 1,889+0 | |
| 20 | -1,465+1 | -5,563-1 | 100 | 2,557+1 | 8,036-1 | 100 | 7,036+1 | 3,545-1 | 175 | | | | 135 | -5,506+1 | 2,270+0 | |
| 22 | -1,533+1 | -1,134-1 | 110 | -1,524+1 | 1,393+0 | 110 | 7,054+1 | -8,543-1 | 180 | | | | 140 | -4,290+1 | 2,579+0 | |
| 24 | -1,509+1 | 3,347-1 | 120 | -6,159+0 | 2,229+0 | 120 | 5,580+1 | -1,883+0 | 185 | | | | 145 | -2,339+1 | 2,807+0 | |
| 26 | -1,417+1 | 5,657-1 | 130 | 5,582+0 | 2,222+0 | 130 | 3,410+1 | -2,366+0 | 190 | | | | 150 | -1,497+1 | 2,947+0 | |
| 28 | -1,283+1 | 7,681-1 | 140 | 1,331+1 | 6,104-1 | 140 | 9,781+0 | -2,451+0 | 195 | | | | 155 | -7,456-2 | 2,995+0 | |
| 30 | -1,111+1 | 9,476-1 | 150 | 1,137+1 | -1,280+0 | 144 | -2,482-2 | -2,451+0 | 200 | | | | Station 30: W 5 | | | |
| 32 | -9,065+0 | 1,099+0 | 160 | 2,343+0 | -2,122+0 | Station 28: W 3 | | m | | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | |
| 34 | -8,243+0 | 1,277+0 | 170 | -7,970+0 | -1,833+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 0 | | 0,000+0 | 1,000+0 | 5 | 4,951+0 | 9,714-1 | |
| 36 | -4,284+0 | 1,300+0 | 180 | -1,452+1 | -6,786-1 | 10 | 9,990+0 | 9,892-1 | 5 | | 4,990+0 | 9,968-1 | 10 | 9,550+0 | 8,536-1 | |
| 38 | -1,571+0 | 1,359+0 | 190 | -1,439+1 | 6,527-1 | 20 | 1,939+1 | 7,525-1 | 10 | | 1,939+1 | 7,525-1 | 15 | -1,299+1 | 4,145-1 | |
| 40 | -1,112+0 | 1,340+0 | 200 | -2,169-3 | 1,864+0 | 30 | 2,653+1 | 6,945-1 | 15 | | 2,653+1 | 6,945-1 | 20 | -5,821-2 | -6,091+0 | |
| 42 | 3,782+0 | 1,331+0 | Station 26: W 5 | | m | | 40 | 3,333+1 | 6,652-1 | 20 | | 3,333+1 | 6,652-1 | 25 | -2,825+1 | -5,065+0 |
| 44 | 6,438+0 | 1,316+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 50 | 3,981+1 | 6,262-1 | 25 | | 3,981+1 | 6,262-1 | 30 | -5,081+1 | -3,984+0 | |
| 46 | 9,003+0 | 1,234+0 | 10 | 9,481+0 | 4,920-1 | 60 | 4,539+1 | 4,596-1 | 30 | | 4,539+1 | 4,596-1 | 35 | -6,747+1 | -2,604+0 | |
| 48 | 1,128+1 | 1,009+0 | 20 | -6,008-1 | -3,747+0 | 70 | 4,783+1 | -2,484-2 | 35 | | 4,783+1 | -2,484-2 | 40 | -7,639+1 | -9,262-1 | |
| 50 | 1,288+1 | 5,490-1 | 30 | -1,518+1 | -2,058+0 | 80 | 4,557+1 | -3,719-1 | 40 | | 4,557+1 | -3,719-1 | 45 | -4,412+1 | 6,787+0 | |
| 52 | 1,331+1 | -1,588-1 | 40 | -2,337+1 | -1,139+0 | 90 | 4,115+1 | -4,973-1 | 45 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 50 | 0,000+0 | 1,000+0 | |
| 54 | 1,216+1 | -9,207-1 | 50 | -2,746+1 | -4,959-1 | 100 | 3,583+1 | -5,588-1 | 5 | | 0,000+0 | 1,000+0 | 5 | 4,951+0 | 9,714-1 | |
| 56 | 9,383+0 | -1,771+0 | 60 | 2,557+1 | 8,036-1 | 110 | 2,993+1 | -6,201-1 | 10 | | 9,990+0 | 9,968-1 | 10 | 9,550+0 | 8,536-1 | |
| 58 | 5,175+0 | -2,395+0 | 70 | -2,093+1 | 9,831-1 | 120 | 2,351+1 | -6,574-1 | 15 | | 1,939+1 | 7,525-1 | 15 | -1,299+1 | 4,145-1 | |
| 60 | 6,745-2 | -2,634+0 | 80 | -2,746+1 | -4,959-1 | 130 | 1,687+1 | -6,682-1 | 20 | | 2,653+1 | 6,945-1 | 20 | -5,821-2 | -6,091+0 | |
| 62 | -5,030+0 | -2,372+0 | 90 | 2,557+1 | 8,036-1 | 140 | 1,016+1 | -6,747-1 | 25 | | 3,333+1 | 6,652-1 | 25 | -2,825+1 | -5,065+0 | |
| 64 | -9,156+0 | -1,707+0 | 100 | -1,524+1 | 1,393+0 | 150 | 3,393+0 | -6,780-1 | 30 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 30 | -5,081+1 | -3,984+0 | |
| 66 | -1,166+1 | -7,649-1 | 110 | -6,159+0 | 2,229+0 | 155 | 2,351-3 | -6,788-1 | 35 | | 3,583+1 | -5,588-1 | 35 | -6,747+1 | -2,604+0 | |
| 68 | -1,225+1 | 1,602-1 | 120 | 5,582+0 | 2,222+0 | 160 | 4,115+1 | -4,973-1 | 40 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 40 | -7,639+1 | -9,262-1 | |
| 70 | -1,102+1 | 1,037+0 | 130 | 5,582+0 | 2,222+0 | 170 | 3,583+1 | -5,588-1 | 45 | | 3,583+1 | -5,588-1 | 45 | -4,412+1 | 6,787+0 | |
| 72 | -8,316+0 | 1,633+0 | 140 | 1,331+1 | 6,104-1 | 180 | 2,993+1 | -6,201-1 | 50 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 50 | -6,788+1 | 2,809+0 | |
| 74 | -4,620+0 | 2,020+0 | 150 | 1,137+1 | -1,280+0 | 190 | 2,351+1 | -6,574-1 | 55 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 55 | -4,412+1 | 6,787+0 | |
| 76 | -3,785-1 | 2,175+0 | 160 | 2,343+0 | -2,122+0 | 200 | 1,687+1 | -6,682-1 | 60 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 60 | -2,596+0 | 9,291+0 | |
| 78 | 3,908+0 | 2,068+0 | 170 | -7,970+0 | -1,833+0 | 210 | 1,016+1 | -6,747-1 | 65 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 65 | 3,757+1 | 4,885+0 | |
| 80 | 7,731+0 | 1,716+0 | 180 | -1,452+1 | -6,786-1 | 220 | 3,393+0 | -6,780-1 | 70 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 70 | 3,236+1 | -6,527+0 | |
| 82 | 1,063+1 | 1,160+0 | 190 | -1,439+1 | 6,527-1 | 230 | 4,539+1 | -2,484-2 | 75 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 75 | -1,147+1 | -9,301+0 | |
| 84 | 1,228+1 | 4,867-1 | 200 | -2,169-3 | 1,864+0 | 240 | 4,557+1 | -3,719-1 | 80 | | 4,115+1 | -4,973-1 | 80 | -4,885+1 | -5,261+0 | |
| 86 | 1,261+1 | -1,417-1 | Station 26: W 5 | | m | | 250 | 4,557+1 | -3,71 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|-----------------|--|-----------------|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|---------|
| 70 | 9,864+0 | -7,227-1 | Station 38: W 5 | | 120 | -4,169+1 | -4,442-1 | Station 40: W 5 | | 130 | -2,161+1 | 2,521-1 |
| 80 | 8,955+1 | -9,734-1 | | | 130 | -4,368+1 | -3,325-4 | | | 140 | -1,880+1 | 3,059-1 |
| 90 | -8,679+0 | -9,268-1 | | | 140 | -4,281+1 | 1,635-1 | | | 150 | -1,552+1 | 3,480-1 |
| 100 | -1,748+1 | -8,170-1 | | | 150 | -4,044+1 | 3,006-1 | | | 160 | -1,189+1 | 3,721-1 |
| 110 | -2,446+1 | -5,567+1 | | | 160 | -3,675+1 | 4,104-1 | | | 170 | -8,176+0 | 3,721-1 |
| 120 | -2,823+1 | -1,958-1 | | | 180 | -2,737+1 | 5,227-1 | | | 180 | -4,455+0 | 3,721-1 |
| 130 | -1,863+1 | 7,921-2 | | | 190 | -2,192+1 | 5,656-1 | | | 190 | -7,338-1 | 3,721-1 |
| 140 | -2,724+1 | 1,933-1 | | | 200 | -1,609+1 | 5,987-1 | | | 192 | 1,044-2 | 3,721-1 |
| 150 | -2,479+1 | 2,952-1 | | | 210 | -9,981+0 | 6,217-1 | | | Station 42: W 3 | | |
| 160 | -2,143+1 | 3,639+1 | | | 220 | -3,750+0 | 6,231-1 | | | m | | |
| 170 | -1,769+1 | 3,761-1 | | | Station 40: W 3 | | | | | 0 | | |
| 180 | -1,392+1 | 3,761-1 | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 190 | -1,016+1 | 3,761-1 | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 200 | -6,406+0 | 3,761-1 | | | 10 | | 9,867+0 9,556-1 | | 10 | | | |
| 210 | -2,645+0 | 3,761-1 | | | 20 | | 1,913+1 7,608-1 | | 20 | | | |
| 217 | -1,245-2 | 3,761-1 | | | 30 | | 1,689+1 -6,018-1 | | 30 | | | |
| Station 38: W 3 | | | | | 40 | | 1,043+1 -6,692-1 | | 40 | | | |
| m | | | | | 50 | | 3,682+0 -6,834-1 | | 50 | | | |
| 0 | | | | | 60 | | -3,160+0 -6,685-1 | | 60 | | | |
| 10 | | | | | 70 | | -7,456+0 -1,000-1 | | 70 | | | |
| 20 | | | | | 80 | | -6,710+0 2,035-1 | | 80 | | | |
| 30 | | | | | 90 | | -3,975+0 3,227-1 | | 90 | | | |
| 40 | | | | | 100 | | -5,579-1 3,538-1 | | 100 | | | |
| 50 | | | | | 110 | | -2,907+0 3,256-1 | | 110 | | | |
| 60 | | | | | 120 | | 5,704+0 2,228-1 | | 120 | | | |
| 70 | | | | | 130 | | 7,240+0 9,408-2 | | 130 | | | |
| 80 | | | | | 140 | | 7,888+0 3,884-2 | | 140 | | | |
| 90 | | | | | 150 | | 8,010+0 -1,459-2 | | 150 | | | |
| 100 | | | | | 160 | | 7,632+0 -5,414-2 | | 160 | | | |
| 110 | | | | | 170 | | 6,966+0 -7,861-2 | | 170 | | | |
| 120 | | | | | 180 | | 6,068+0 -1,004-1 | | 180 | | | |
| 130 | | | | | 190 | | 4,968+0 -1,189-1 | | 190 | | | |
| 140 | | | | | 200 | | 3,702+0 -1,334-1 | | 200 | | | |
| 150 | | | | | 210 | | 2,312+0 -1,436-1 | | 210 | | | |
| 160 | | | | | 220 | | 8,710+1 -1,443-1 | | 220 | | | |
| 170 | | | | | 226 | | 5,236-3 -1,443-1 | | 226 | | | |
| 180 | | | | | Station 40: W 4 | | | | Station 42: W 4 | | | |
| 190 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| 200 | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 210 | | | | | 5 | | 4,969+0 9,821-1 | | 5 | | | |
| 217 | | | | | 10 | | 9,715+0 9,050-1 | | 10 | | | |
| Station 38: W 4 | | | | | 15 | | 1,407+1 8,588-1 | | 15 | | | |
| m | | | | | 20 | | 1,816+1 5,033-1 | | 20 | | | |
| 0 | | | | | 25 | | 1,402+1 -1,727+0 | | 25 | | | |
| 5 | | | | | 30 | | 4,594+0 -1,962+0 | | 30 | | | |
| 10 | | | | | 35 | | -5,239+0 -1,959+0 | | 35 | | | |
| 15 | | | | | 40 | | -1,495+1 -1,939+0 | | 40 | | | |
| 20 | | | | | 45 | | -2,462+1 -1,906+0 | | 45 | | | |
| 25 | | | | | 50 | | -3,390+1 -1,800+0 | | 50 | | | |
| 30 | | | | | 55 | | -4,252+1 -1,601+0 | | 55 | | | |
| 35 | | | | | 60 | | -4,882+1 -6,287-1 | | 60 | | | |
| 40 | | | | | 65 | | -4,329+1 3,645+0 | | 65 | | | |
| 45 | | | | | 70 | | -1,406+1 7,191+1 | | 70 | | | |
| 50 | | | | | 75 | | -2,227+1 7,044+0 | | 75 | | | |
| 55 | | | | | 80 | | 5,429+1 5,695+0 | | 80 | | | |
| 60 | | | | | 85 | | 7,842+1 3,976+0 | | 85 | | | |
| 65 | | | | | 90 | | 9,380+1 3,223+0 | | 90 | | | |
| 70 | | | | | 95 | | 1,014+2 8,150+1 | | 95 | | | |
| 75 | | | | | 100 | | 1,017+2 -8,669-1 | | 100 | | | |
| 80 | | | | | 105 | | 9,111+1 -3,340+0 | | 105 | | | |
| 85 | | | | | 110 | | 6,907+1 -5,382+0 | | 110 | | | |
| 90 | | | | | 115 | | 3,841+1 -6,751+0 | | 115 | | | |
| 95 | | | | | 120 | | 2,966+0 -7,278+0 | | 120 | | | |
| 100 | | | | | 125 | | -3,284+1 -6,898+0 | | 125 | | | |
| 105 | | | | | 130 | | -6,527+1 -6,061+0 | | 130 | | | |
| 110 | | | | | 135 | | -9,387+1 -5,398+0 | | 135 | | | |
| 115 | | | | | 140 | | -1,189+2 -4,628+0 | | 140 | | | |
| 120 | | | | | 145 | | -1,398+2 -3,692+0 | | 145 | | | |
| 125 | | | | | 150 | | -1,556+2 -2,623+0 | | 150 | | | |
| 130 | | | | | 155 | | -1,659+2 -1,475+0 | | 155 | | | |
| 135 | | | | | 160 | | -1,716+2 -8,511+1 | | 160 | | | |
| 140 | | | | | 165 | | -1,743+2 -2,263-1 | | 165 | | | |
| 145 | | | | | 170 | | -1,739+2 4,024-1 | | 170 | | | |
| 150 | | | | | 175 | | -1,703+2 1,024+0 | | 175 | | | |
| 155 | | | | | 180 | | -1,637+2 1,627+0 | | 180 | | | |
| 160 | | | | | 185 | | -1,541+2 2,201+0 | | 185 | | | |
| 165 | | | | | 190 | | -1,417+2 2,735+0 | | 190 | | | |
| 170 | | | | | 195 | | -1,268+2 3,220+0 | | 195 | | | |
| 175 | | | | | 200 | | -1,096+2 3,647+0 | | 200 | | | |
| 180 | | | | | 205 | | -9,051+1 4,008+0 | | 205 | | | |
| 185 | | | | | 210 | | -6,971+1 4,303+0 | | 210 | | | |
| 190 | | | | | 215 | | -4,799+1 4,346+0 | | 215 | | | |
| 195 | | | | | 220 | | -2,626+1 4,346+0 | | 220 | | | |
| 200 | | | | | 225 | | -4,531+0 4,346+0 | | 225 | | | |
| 205 | | | | | 226 | | -1,843-1 4,346+0 | | 226 | | | |
| 210 | | | | | Station 42: W 2 | | | | Station 42: W 2 | | | |
| 215 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| 217 | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| Station 40: W 1 | | | | | 10 | | 9,918+0 9,755-1 | | 10 | | | |
| m | | | | | 20 | | 1,941+1 8,691-1 | | 20 | | | |
| 0 | | | | | 30 | | 1,975+1 -2,893-1 | | 30 | | | |
| 10 | | | | | 40 | | 1,652+1 -3,354-1 | | 40 | | | |
| 20 | | | | | 50 | | 1,308+1 -3,599-1 | | 50 | | | |
| 30 | | | | | 60 | | 9,274+0 -4,335-1 | | 60 | | | |
| 40 | | | | | 70 | | 3,171+0 -8,072-1 | | 70 | | | |
| 50 | | | | | 80 | | -5,220+0 -8,070-1 | | 80 | | | |
| 60 | | | | | 90 | | -1,258+1 -6,574-1 | | 90 | | | |
| 70 | | | | | 100 | | -1,841+1 -4,973-1 | | 100 | | | |
| 80 | | | | | 110 | | -2,217+1 -2,465-1 | | 110 | | | |
| 90 | | | | | 120 | | -2,324+1 3,402-2 | | 120 | | | |
| 100 | | | | | Station 42: W 5 | | | | Station 42: W 5 | | | |
| 110 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| 120 | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 130 | | | | | 5 | | 4,917+0 9,505-1 | | 5 | | | |
| 140 | | | | | 10 | | 9,348+0 8,072-1 | | 10 | | | |
| 150 | | | | | 15 | | 1,290+1 6,343-1 | | 15 | | | |
| 160 | | | | | 20 | | 1,539+1 2,233-2 | | 20 | | | |
| 170 | | | | | 25 | | 1,189+0 -4,611+0 | | 25 | | | |
| 180 | | | | | 30 | | -2,107+1 -4,229+0 | | 30 | | | |
| 190 | | | | | 35 | | -4,099+1 -3,760+0 | | 35 | | | |
| 200 | | | | | 40 | | -5,908+1 -3,585+0 | | 40 | | | |
| 210 | | | | | 45 | | -7,674+1 -3,292+0 | | 45 | | | |
| 215 | | | | | 50 | | -9,116+1 -2,452+0 | | 50 | | | |
| 217 | | | | | Station 42: W 1 | | | | Station 42: W 1 | | | |
| Station 40: W 2 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| m | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 0 | | | | | 10 | | 9,930+0 9,769-1 | | 10 | | | |
| 10 | | | | | 20 | | 1,955+1 8,728-1 | | 20 | | | |
| 20 | | | | | 30 | | 2,866+1 1,131-1 | | 30 | | | |
| 30 | | | | | 40 | | 2,362+1 5,657-2 | | 40 | | | |
| 40 | | | | | 50 | | 2,409+1 2,737-2 | | 50 | | | |
| 50 | | | | | 60 | | 2,394+1 -1,221-1 | | 60 | | | |
| 60 | | | | | 70 | | 1,760+1 -1,176+0 | | 70 | | | |
| 70 | | | | | 80 | | 4,132+0 -1,434+0 | | 80 | | | |
| 80 | | | | | 90 | | -1,019+1 -1,407+0 | | 90 | | | |
| 90 | | | | | 100 | | -2,375+1 -1,276+0 | | 100 | | | |
| 100 | | | | | 110 | | -3,462+1 -9,154-1 | | 110 | | | |
| 110 | | | | | Station 42: W 3 | | | | Station 42: W 3 | | | |
| 120 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| 130 | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 140 | | | | | 10 | | 9,867+0 9,556-1 | | 10 | | | |
| 150 | | | | | 20 | | 1,913+1 7,608-1 | | 20 | | | |
| 160 | | | | | 30 | | 1,689+1 -6,018-1 | | 30 | | | |
| 170 | | | | | 40 | | 1,043+1 -6,692-1 | | 40 | | | |
| 180 | | | | | 50 | | 3,682+0 -6,834-1 | | 50 | | | |
| 190 | | | | | 60 | | -3,160+0 -6,685-1 | | 60 | | | |
| 200 | | | | | 70 | | -7,456+0 -1,000-1 | | 70 | | | |
| 210 | | | | | 80 | | -6,710+0 2,035-1 | | 80 | | | |
| 220 | | | | | 90 | | -3,975+0 3,227-1 | | 90 | | | |
| 226 | | | | | 100 | | -5,579-1 3,538-1 | | 100 | | | |
| Station 40: W 3 | | | | | 110 | | -2,907+0 3,256-1 | | 110 | | | |
| m | | | | | 120 | | 5,704+0 2,228-1 | | 120 | | | |
| 0 | | | | | 130 | | 7,240+0 9,408-2 | | 130 | | | |
| 10 | | | | | 140 | | 7,888+0 3,884-2 | | 140 | | | |
| 20 | | | | | 150 | | 8,010+0 -1,459-2 | | 150 | | | |
| 30 | | | | | 160 | | 7,632+0 -5,414-2 | | 160 | | | |
| 40 | | | | | 170 | | 6,966+0 -7,861-2 | | 170 | | | |
| 50 | | | | | 180 | | 6,068+0 -1,004-1 | | 180 | | | |
| 60 | | | | | 190 | | 4,968+0 -1,189-1 | | 190 | | | |
| 70 | | | | | 200 | | 3,702+0 -1,334-1 | | 200 | | | |
| 80 | | | | | 210 | | 2,312+0 -1,436-1 | | 210 | | | |
| 90 | | | | | 220 | | 8,710+1 -1,443-1 | | 220 | | | |
| 100 | | | | | 226 | | 5,236-3 -1,443-1 | | 226 | | | |
| 110 | | | | | Station 40: W 4 | | | | Station 42: W 4 | | | |
| 120 | | | | | m | | 0,000+0 1,000+0 | | m | | | |
| 130 | | | | | 0 | | 0,000+0 1,000+0 | | 0 | | | |
| 140 | | | | | 5 | | 4,969+0 9,821-1 | | 5 | | | |
| 150 | | | | | 10 | | 9,715+0 9,050-1 | | 10 | | | |
| 160 | | | | | 15 | | 1,407+1 8,588-1 | | 15 | | | |
| 170 | | | | | 20 | | 1,816+1 5,033-1 | | 20 | | | |
| 180 | | | | | 25 | | 1,402+1 -1,727+0 | | 25 | | | |
| 190 | | | | | 30 | | 4,594+0 -1,962+0 | | 30 | | | |
| 200 | | | | | 35 | | -5,239+0 -1,959+0 | | 35 | | | |
| 210 | | | | | 40 | | -1,495+1 -1,939+0 | | 40 | | | |
| 217 | | | | | 45 | | -2,462+1 -1,906+0 | | 45 | | | |
| Station 38: W 5 | | | | | 50 | | -3,390+1 -1,800+0 | | 50 | | | |
| m | | | | | 55 | | -4,252+1 -1,601+0 | | 55 | | | |
| 0 | | | | | 60 | | -4,882+1 -6,287-1 | | 60 | | | |
| 10 | | | | | 65 | | -4,329+1 3,645+0 | | 65 | | | |
| 20 | | | | | 70</ | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| 65 | -7,228+1 | 1,100+1 | 60 | 6,726+0 | 3,469+0 | 25 | 2,281+1 | 4,977-1 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 35 | -1,951+0 | -2,898-1 |
| 70 | 1,456+1 | 2,106+1 | 65 | 8,929+0 | -2,480+0 | 30 | 2,215+1 | -4,382-1 | 0 | 1,991+0 | 9,821-1 | 40 | -1,632+0 | 1,947-1 | |
| 75 | 5,819+1 | -3,878+0 | 68 | -1,526-3 | -3,203+0 | 35 | 1,972+1 | -5,080-1 | 2 | 3,888+0 | 9,089-1 | 45 | -6,714-1 | 1,918-1 | |
| 80 | 1,256+1 | -1,167+1 | Station 52: W 4 | | | 40 | 1,718+1 | -5,087-1 | 4 | 5,554+0 | 7,230-1 | 50 | 2,882-1 | 1,883-1 | |
| 85 | -4,371+1 | -9,685+0 | m | 0 | 0,000+0 | 45 | 1,462+1 | -5,176-1 | 6 | 6,699+0 | 4,200-1 | 55 | 9,930-1 | 7,188-2 | |
| 90 | -7,661+1 | -3,366+0 | 0 | 1,994+0 | 9,894-1 | 50 | 1,196+1 | -5,553-1 | 8 | 7,084+0 | -1,071-1 | 60 | 1,049+0 | -3,097-2 | |
| 95 | -7,948+1 | 3,801+0 | 2 | 3,933+0 | 9,461-1 | 55 | 8,959+0 | -6,555-1 | 10 | 5,691+0 | -9,003-1 | 65 | 8,249-1 | -5,456-2 | |
| 100 | -4,14+1 | 9,309+0 | 4 | 5,737+0 | 8,379-1 | 60 | 5,429+0 | -7,514-1 | 12 | 3,672+0 | -1,428+0 | 70 | 5,502-1 | -5,491-2 | |
| 104 | -8,741-2 | 1,085+1 | 6 | 7,191+0 | 5,893-1 | 65 | 1,569+0 | -7,828-1 | 14 | 6,522-1 | -1,566+0 | 75 | 2,756-1 | -5,491-2 | |
| Station 50: W 5 | | | 8 | 8,124+0 | -1,832-1 | 67 | 2,521-3 | -7,838-1 | 16 | -2,422+0 | -1,504+0 | 80 | 1,134-3 | -5,491-2 | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 10 | 7,305+0 | -6,091-1 | Station 54: W 2 | | | 18 | -2,422+0 | -1,504+0 | Station 56: W 4 | | | |
| 5 | 4,868+0 | 8,990-1 | 12 | 5,886+0 | -7,430-1 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 20 | -5,262+0 | -1,315+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 10 | 8,280+0 | 3,998-1 | 14 | 4,381+0 | -7,866-1 | 0 | 4,969+0 | 9,789-1 | 22 | -7,567+0 | -9,399-1 | 2 | 1,974+0 | 9,615-1 | |
| 15 | 9,367+0 | 1,412-1 | 16 | 2,421+0 | -1,260+0 | 10 | 9,285+0 | 8,309-1 | 24 | -7,782+0 | 1,272+0 | 4 | 3,796+0 | 8,491-1 | |
| 20 | 9,632+0 | -2,371-1 | 18 | -7,158-1 | -1,661+0 | 15 | 1,274+1 | 4,608-1 | 26 | -6,947-1 | 5,471+0 | 6 | 5,330+0 | 6,758-1 | |
| 25 | -2,231+0 | -4,246+0 | 20 | -2,930+0 | -5,872-1 | 20 | 1,465+1 | 2,764-1 | 28 | 7,962+0 | 2,643+0 | 8 | 6,426+0 | 3,914-1 | |
| 30 | -1,773+1 | -2,693+0 | 22 | -3,551+0 | -8,020-2 | 25 | 1,435+1 | -1,056+0 | 30 | 1,066+1 | 2,740-1 | 10 | 6,774+0 | -7,366-2 | |
| 35 | -3,126+1 | -2,707+0 | 24 | -3,436+0 | 1,654-1 | 30 | 1,101-1 | -3,460+0 | 32 | 1,006+1 | -6,999-1 | 12 | 6,141+0 | -5,265-1 | |
| 40 | -4,480+1 | -2,707+0 | 26 | -2,957+0 | 2,843-1 | 35 | -1,696+1 | -3,362+0 | 34 | 8,295+0 | -1,027+0 | 14 | 4,794+0 | -7,905-1 | |
| 45 | -5,837+1 | -2,678+0 | 28 | -2,366+0 | 3,001-1 | 40 | -5,041+1 | -3,204+0 | 36 | 6,115+0 | -1,115+0 | 16 | 3,053+0 | -9,402-1 | |
| 50 | -6,784+1 | -7,692-1 | 30 | -1,768+0 | 2,989-1 | 45 | -5,041+1 | -3,204+0 | 38 | 3,892+0 | -1,110+0 | 18 | 1,080+0 | -1,020+0 | |
| 55 | -6,300+1 | 2,645+0 | 32 | -1,170+0 | 2,989-1 | 50 | -5,041+1 | -3,204+0 | 40 | -2,546+0 | -1,110+0 | 20 | -9,766-1 | -1,022+0 | |
| 60 | -4,244+1 | 5,566+0 | 34 | -5,723-1 | 2,989-1 | 55 | -6,802+1 | 1,404+0 | 42 | -5,486-1 | -1,110+0 | 22 | -2,970+0 | -9,691-1 | |
| 65 | -7,121+0 | 8,308+0 | 36 | 2,551-2 | 2,989-1 | 60 | -4,960+1 | 5,858+0 | 44 | -2,754+0 | -1,083+0 | 24 | -4,842+0 | -8,958-1 | |
| 70 | 1,992+1 | -3,149+0 | 38 | 4,221+0 | 2,996-1 | 65 | -1,503+1 | 7,478+0 | 46 | -4,832+0 | -9,885-1 | 26 | -6,532+0 | -7,908-1 | |
| 75 | -2,164+1 | -6,545+0 | 40 | 2,351+0 | 2,883-1 | 67 | -1,456-4 | 7,534+0 | 48 | -6,633+0 | -7,779-1 | 28 | -6,532+0 | -7,908-1 | |
| 80 | -2,966+1 | 2,297+0 | 42 | 4,814+0 | 2,410-1 | Station 54: W 3 | | | 50 | -7,717+0 | -2,281-1 | 30 | -7,951+0 | -6,028-1 | |
| 85 | -6,291+0 | 6,263+0 | 44 | 2,351+0 | 2,410-1 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 52 | -7,262+0 | 7,381-1 | 32 | -6,876+0 | 2,511+0 |
| 90 | 2,349+1 | 4,871+0 | 46 | 5,274+0 | 1,451-1 | 0 | 4,897+0 | 9,305-1 | 54 | 4,095+0 | 1,880+0 | 34 | 1,023+0 | 4,621+0 | |
| 95 | 3,649+1 | -5,063-3 | 48 | 2,898+0 | 6,784-4 | 5 | 8,654+0 | 4,652-1 | 56 | 6,620+0 | 6,028-1 | 36 | 7,900+0 | 1,933+0 | |
| 100 | 2,345+1 | -4,876+0 | 50 | 2,689+0 | -2,312-1 | 10 | 8,219+0 | -5,256-1 | 58 | 4,545+0 | -1,327+0 | 38 | 9,299+0 | -1,851-1 | |
| 104 | 1,199-2 | -6,364+0 | 52 | 2,689+0 | -2,312-1 | 15 | 4,892+0 | -8,139-1 | 60 | 1,582+0 | -1,569+0 | 40 | 8,328+0 | -6,114-1 | |
| Station 52: W 1 | | | 54 | 1,952+0 | -4,954-1 | 20 | 4,892+0 | -8,139-1 | 62 | 4,145-4 | -1,588+0 | 42 | 7,153+0 | -5,776-1 | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 56 | 7,629-1 | -6,740-1 | 25 | -6,690-2 | -1,215+0 | 64 | 4,545+0 | -1,327+0 | 44 | 5,998+0 | -5,776-1 | |
| 5 | 4,994+0 | 9,962-1 | 58 | -6,306-1 | -6,757-1 | 30 | -2,853+0 | -3,723-2 | 66 | 1,582+0 | -1,569+0 | 46 | 4,849+0 | -5,681-1 | |
| 10 | 9,917+0 | 9,672-1 | 60 | -1,689+0 | -3,104-1 | 35 | -2,467+0 | 1,295-1 | 68 | 4,145-4 | -1,588+0 | 48 | 3,672+0 | -6,332-1 | |
| 15 | 1,460+1 | 9,076-1 | 62 | -1,756+0 | 2,157-1 | 40 | -1,812+0 | 1,308-1 | 50 | 2,207+0 | -8,545-1 | 52 | 2,913+0 | -1,025+0 | |
| 20 | 1,904+1 | 7,941-1 | 64 | -1,018+0 | 4,725-1 | 45 | -1,144+0 | 1,449-1 | 55 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | |
| 25 | 1,909+1 | -2,643-1 | 66 | 7,462-3 | 5,304-1 | 50 | -3,414-1 | 1,794-1 | 5 | 4,990+0 | 9,944-1 | | | | |
| 30 | 1,826+1 | -3,926-1 | Station 52: W 5 | | | 55 | 5,516-1 | 1,487-1 | 10 | 9,370+0 | 9,700-1 | | | | |
| 35 | 1,628+1 | -3,960-1 | m | 0 | 0,000+0 | 60 | 8,502-1 | -4,588-2 | 15 | 1,466+1 | 9,331-1 | | | | |
| 40 | 1,430+1 | -3,960-1 | 0 | 2,991+0 | 9,830-1 | 65 | 2,997-1 | -1,461-1 | 20 | 1,924+1 | 8,951-1 | | | | |
| 45 | 1,232+1 | -3,963-1 | 2 | 3,893+0 | 9,128-1 | 67 | 2,233-3 | -1,498-1 | 25 | 2,364+1 | 8,676-1 | | | | |
| 50 | 1,028+1 | -4,246-1 | 4 | 5,577+0 | 7,410-1 | Station 54: W 4 | | | 30 | 2,788+1 | 8,123-1 | | | | |
| 55 | 8,019+0 | -4,909-1 | 6 | 6,714+0 | 3,569-1 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 35 | 3,009+1 | -1,234-1 | | | |
| 60 | 5,337+0 | -5,882-1 | 8 | 6,100+0 | -7,064-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 40 | 2,817+1 | -4,790-1 | | | | |
| 65 | 2,091+0 | -6,918-1 | 10 | 6,926+0 | -1,421-1 | 2 | 1,993+0 | 9,860-1 | 45 | 2,579+1 | -4,764-1 | | | | |
| 68 | -3,352-6 | -6,996-1 | 12 | 4,173+0 | -1,172+0 | 4 | 3,912+0 | 9,288-1 | 50 | 2,335+1 | -5,270-1 | | | | |
| Station 52: W 2 | | | 14 | 6,158+0 | -1,284+0 | 6 | 5,650+0 | 7,822-1 | 55 | 2,026+1 | -7,117-1 | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 16 | 4,173+0 | -1,172+0 | 8 | 6,975+0 | 5,393-1 | 60 | 1,642+1 | -8,043-1 | | | | |
| 5 | 4,978+0 | 9,851-1 | 18 | -9,106-1 | -1,278+0 | 10 | 7,679+0 | 1,026-1 | 65 | 1,234+1 | -8,227-1 | | | | |
| 10 | 9,671+0 | 8,699-1 | 20 | -3,119+0 | -7,007-1 | 12 | 7,210+0 | -5,941-1 | 70 | 8,230+0 | -8,230-1 | | | | |
| 15 | 1,344+1 | 6,419-1 | 22 | -1,876+0 | 2,326+0 | 14 | 5,424+0 | -1,120+0 | 75 | 4,114+0 | -8,230-1 | | | | |
| 20 | 1,631+1 | 2,440-1 | 24 | 3,280+0 | 2,128+0 | 16 | 2,972+0 | -1,284+0 | 80 | -2,269-4 | -8,230-1 | | | | |
| 25 | 8,159+0 | -2,871+0 | 26 | 6,284+0 | 9,418-1 | 18 | 3,579-1 | -1,325+0 | Station 56: W 1 | | | | | | |
| 30 | -6,576+0 | -2,947+0 | 28 | 7,382+0 | 1,618-1 | 20 | -2,273+0 | -1,289+0 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | |
| 35 | -2,128+1 | -2,940+0 | 30 | 7,170+0 | -2,745-1 | 22 | 4,723+0 | -1,128+0 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | |
| 40 | -3,598+1 | -2,940+0 | 32 | 6,532+0 | -3,382-1 | 24 | -6,089+0 | 1,062-1 | 5 | 4,932+0 | 9,596-1 | | | | |
| 45 | -5,069+1 | -2,935+0 | 34 | 5,863+0 | -3,322-1 | 26 | -2,590+0 | 3,565+0 | 10 | 9,403+0 | 7,862-1 | | | | |
| 50 | -6,425+1 | -2,322+0 | 36 | 4,534+0 | -3,322-1 | 28 | 4,915+0 | 3,255+0 | 15 | 1,265+1 | 5,387-1 | | | | |
| 55 | -7,171+1 | -2,525-1 | 38 | 3,870+0 | -3,322-1 | 30 | 9,968+0 | 1,833+0 | 20 | 1,479+1 | 3,112-1 | | | | |
| 60 | -6,382+1 | 3,886+0 | 40 | 3,205+0 | -3,322-1 | 32 | 1,272+1 | 1,026+0 | 25 | 1,594+1 | 1,643-1 | | | | |
| 65 | -2,878+1 | 9,294+0 | 42 | 2,543+0 | -3,293-1 | 34 | 1,438+1 | 6,551-1 | 30 | 1,632+1 | -8,683-2 | | | | |
| 68 | 1,631-2 | 9,735+0 | 44 | 1,869+0 | -3,524-1 | 36 | 1,550+1 | 5,233-1 | 35 | 9,015+0 | -3,229+0 | | | | |
| Station 52: W 3 | | | 46 | 1,113+0 | -4,052-1 | 38 | 1,763+1 | 5,347-1 | 40 | -8,842+0 | -3,604+0 | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 48 | 2,573-1 | -4,453-1 | 40 | 1,656+1 | 5,347-1 | 45 | -2,689+1 | -3,612+0 | | | | |
| 5 | 4,888+0 | 9,245-1 | 50 | -1,374+0 | -2,867-1 | 42 | 1,872+1 | 5,347-1 | 50 | -4,430+1 | -2,975+0 | | | | |
| 10 | 8,384+0 | 3,783-1 | 52 | -1,675+0 | -1,423-4 | 44 | 1,970+1 | 3,560-1 | 55 | -5,184+1 | 1,132-1 | | | | |
| 15 | 7,952+0 | -4,910-1 | 54 | -1,343+0 | 3,305-1 | 46 | 2,001+1 | -3,298-2 | 60 | -4,576+1 | 1,942+0 | | | | |
| 20 | 4,824+0 | -1,206+0 | 56 | -3,856-1 | 6,005-1 | 48 | 1,964+1 | -5,859-1 | 65 | -3,493+1 | 2,322+0 | | | | |
| 25 | -6,007+0 | -1,730+0 | 58 | 1,237+0 | -3,694-2 | 50 | 1,731+1 | -1,663+0 | 70 | -2,328+1 | 2,328+0 | | | | |
| 30 | -1,128+1 | -5,903-1 | 60 | 7,920-1 | 4,779-1 | 52 | 1,252+1 | -3,144+0 | 75 | -1,164+1 | 2,328+0 | | | | |
| 35 | -1,401+1 | -5,409-1 | 62 | 1,237+0 | -3,694-2 | 54 | 4,906+0 | -4,365+0 | 80 | -8,400-5 | 2,328+0 | | | | |
| 40 | -1,671+1 | -5,409-1 | 64 | 7,941-1 | -3,472-1 | 56 | -4,131+0 | -4,433+0 | Station 56: W 2 | | | | | | |
| 45 | -1,943+1 | -5,308-1 | 66 | 1,051-3 | -4,220-1 | 58 | -1,178+1 | -2,923+0 | m | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | |
| 50 | -2,005+1 | 5,410-1 | Station 54: W 1 | | | 60 | -1,513+1 | -4,327-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | |
| 55 | -1,179+1 | 3,010+0 | m | 0 | 0,000+0 | 62 | -1,382+1 | 1,618+0 | 5 | 4,821+0 | 8,938-1 | | | | |
| Station 54: W 5 | | | 0 | 4,994+0 | 9,961-1 | 64 | -9,262+0 | 2,790+0 | 10 | 8,463+0 | 4,629-1 | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,856+0 | 3,173+0 | 66 | -3,194+0 | 3,173+0 | 15 | 9,230+0 | -8,281-2 | | | | |
| 5 | 4,994+0 | 9,961-1 | 10 | 6,720+0 | 3,202+0 | 67 | -1,636-3 | 3,202+0 | 20 | 7,847+0 | -4,627-1 | | | | |
| 10 | 9,923+0 | 9,686-1 | Station 54: W 5 | | | 25 | 5,020+0 | -6,331-1 | 25 | 5,020+0 | -6,331-1 | | | | |
| 15 | 1,457+1 | 8,961-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | 30 | 1,589+0 | -7,520-1 | 30 | 1,589+0 | -7,520-1 | | | | |
| 20 | 1,896+1 | 8,551-1 | 5 | 4,994+0 | 9,961-1 | | | 35 | 3,258+1 | 1,013+0 | | | | | |

Tabelle 2, Blatt 9 (zu W. Krauss)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|-----------------|--|-----------------|----------|----------|-----------------|---------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|---------|--|-----------------|---------|--|----|--|--|---------|---------|--|---------|---------|
| 78 | -3,880-1 | -7,688-1 | Station 64: W 2 | | 13 | 8,321+0 | -1,624-1 | 14 | 1,373+1 | 9,467-1 | 43 | 4,311+0 | -1,814+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | -3,938-1 | 1,805-1 | | | 14 | 8,069+0 | -3,403-1 | 16 | 1,560+1 | 9,219-1 | 44 | 2,285+0 | -2,198+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | -3,815+1 | 1,025+0 | | | 15 | 7,640+0 | -5,193-1 | 18 | 1,740+1 | 8,717-1 | 45 | -2,155-4 | -2,329+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | -3,537+1 | 1,732+0 | | | 16 | 7,029+0 | -7,032-1 | 20 | 1,906+1 | 7,873-1 | Station 66: W 4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | -3,132+1 | 2,293+0 | | | 17 | 6,238+0 | -8,738-1 | 22 | 2,053+1 | 6,784-1 | m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | -2,632+1 | 2,662+0 | | | 18 | 5,291+0 | -1,016+0 | 24 | 2,174+1 | 5,777-1 | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | -2,077+1 | 2,875+0 | | | 19 | 4,208+0 | -1,147+0 | 26 | 2,555+1 | 2,781-1 | 1 | 9,986-1 | 9,960-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | -1,490+1 | 2,968+0 | | | 20 | 2,998+0 | -1,269+0 | 28 | 2,283+1 | -4,442-3 | 2 | 1,989+0 | 9,845-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | -8,951+0 | 2,982+0 | | | 21 | 1,679+0 | -1,361+0 | 30 | 2,251+1 | -3,168-1 | 3 | 2,963+0 | 9,592-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | -2,987+0 | 2,981+0 | | | 22 | 2,913-1 | -1,405+0 | 32 | 2,156+1 | -6,315-1 | 4 | 3,898+0 | 9,067-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | -5,228-3 | 2,981+0 | | | 23 | -1,109+0 | -1,383+0 | 34 | 2,000+1 | -9,344-1 | 5 | 4,769+0 | 8,320-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Station 62: W 5 | | | | | 24 | -2,450+0 | -1,283+0 | 36 | 1,775+1 | -1,325+0 | 6 | 5,558+0 | 7,444-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | | | | | 25 | -3,646+0 | -1,093+0 | 38 | 1,469+1 | -1,724+0 | 7 | 6,256+0 | 6,510-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | 26 | -4,603+0 | -8,047-1 | 40 | 1,094+1 | -2,009+0 | 8 | 6,862+0 | 5,626-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1,994+0 | 9,911-1 | | | 27 | -5,223+0 | -4,239-1 | 42 | 6,734+0 | -2,182+0 | 9 | 7,383+0 | 4,826-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3,957+0 | 9,722-1 | | | 28 | -5,428+0 | 2,833-2 | 44 | 2,272+0 | -2,265+0 | 10 | 7,833+0 | 4,168-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 5,889+0 | 9,634-1 | | | 29 | -5,136+0 | 5,781-1 | 45 | 9,953-4 | -2,274+0 | 11 | 8,216+0 | 3,453-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 7,818+0 | 9,644-1 | | | 30 | -4,252+0 | 1,193+0 | Station 66: W 2 | | | 12 | 8,513+0 | 2,468-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9,749+0 | 9,680-1 | | | 31 | -2,773+0 | 1,738+0 | m | | | 13 | 8,706+0 | 1,396-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,165+1 | 9,195-1 | | | 32 | -8,531-1 | 2,053+0 | 0 | | | 14 | 8,797+0 | 3,967-2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1,338+1 | 8,106-1 | | | 33 | 1,214+0 | 2,014+0 | 2 | | | 15 | 8,776+0 | -8,955-2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 1,487+1 | 6,633-1 | | | 34 | 3,034+0 | 1,556+0 | 4 | | | 16 | 8,598+0 | -2,775-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1,596+1 | 3,965-1 | | | 35 | 4,194+0 | 7,103-1 | 6 | | | 17 | 8,205+0 | -5,180-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1,639+1 | 2,678-2 | | | 36 | 4,373+0 | -3,706-1 | 8 | | | 18 | 7,544+0 | -8,124-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 1,591+1 | -5,675-1 | | | 37 | 3,457+0 | -1,434+0 | 10 | | | 19 | 6,571+0 | -1,136+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 1,373+1 | -1,727+0 | | | 38 | 1,615+0 | -2,172+0 | 12 | | | 20 | 5,271+0 | -1,460+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 8,901+0 | -3,049+0 | | | 39 | -6,845-1 | -2,313+0 | 14 | | | 21 | 3,668+0 | -1,730+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2,040+0 | -3,655+0 | | | 40 | -2,752+0 | -1,702+0 | 16 | | | 22 | 1,844+0 | -1,901+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | -5,254+0 | -3,565+0 | | | 41 | -3,878+0 | -4,872-1 | 18 | | | 23 | -9,791-2 | -1,962+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | -1,207+1 | -3,253+0 | | | 42 | -3,675+0 | 8,181-1 | 20 | | | 24 | -2,026+0 | -1,862+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | -1,827+1 | -2,946+0 | | | 43 | -2,212+0 | 1,949+0 | 22 | | | 25 | -3,749+0 | -1,543+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | -2,383+1 | -2,589+0 | | | 44 | -4,769-3 | 2,350+0 | 24 | | | 26 | -5,029+0 | -9,804-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | -2,858+1 | -2,149+0 | | | Station 64: W 5 | | | 26 | | | 27 | -5,650+0 | -2,443-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | -3,230+1 | -1,512+0 | | | m | | | 28 | | | 28 | -5,505+0 | 5,375-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | -3,430+1 | -3,840+0 | | | 0 | | | 30 | | | 29 | -4,592+0 | 1,257+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | -3,533+1 | 1,493+0 | | | 1 | | | 32 | | | 30 | -3,001+0 | 1,870+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | -2,782+1 | 4,117+0 | | | 2 | | | 34 | | | 31 | -9,451+1 | 2,187+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | -1,676+1 | 6,866+0 | | | 3 | | | 36 | | | 32 | 1,257+0 | 2,161+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | -1,093+0 | 8,440+0 | | | 4 | | | 38 | | | 33 | 3,262+0 | 1,796+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 1,457+1 | 6,417+0 | | | 5 | | | 40 | | | 34 | 4,750+1 | 1,128+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | 2,150+1 | -9,564-3 | | | 6 | | | 42 | | | 35 | 5,411+0 | 1,228-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | 1,504+1 | -5,752+0 | | | 7 | | | 44 | | | 36 | 4,880+0 | -1,191+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | 1,182+0 | -7,533+0 | | | 8 | | | 45 | | | 37 | 3,096+0 | -2,300+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | -1,329+1 | -6,583+0 | | | 9 | | | 45 | | | 38 | 4,914-1 | -2,794+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | -2,405+1 | -3,982+0 | | | 10 | | | 45 | | | 39 | -2,244+0 | -2,568+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | -2,876+1 | -6,931-1 | | | 11 | | | 45 | | | 40 | -4,454+0 | -1,777+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 66 | -2,695+1 | 2,409+0 | | | 12 | | | 45 | | | 41 | -5,687+0 | -6,512-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | -1,964+1 | 4,752+0 | | | 13 | | | 45 | | | 42 | -5,723+0 | 5,735-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | -8,668+0 | 6,030+0 | | | 14 | | | 45 | | | 43 | -4,591+0 | 1,647+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 72 | 3,752+0 | 6,229+0 | | | 15 | | | 45 | | | 44 | -2,345+0 | 2,375+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 74 | 1,570+1 | 5,605+0 | | | 16 | | | 45 | | | 45 | -4,837-4 | 2,631+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 76 | 2,581+1 | 4,442+0 | | | 17 | | | 45 | | | Station 66: W 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 78 | 3,331+1 | 3,047+0 | | | 18 | | | 45 | | | m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | 3,796+1 | 1,591+0 | | | 19 | | | 45 | | | 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 82 | 3,970+1 | 1,662+0 | | | 20 | | | 45 | | | 1 | 9,978-1 | 9,936-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 84 | 3,873+1 | -1,103+0 | | | 21 | | | 45 | | | 2 | 1,983+0 | 9,757-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 3,544+1 | -2,151+0 | | | 22 | | | 45 | | | 3 | 2,942+0 | 9,372-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 3,035+1 | -2,862+0 | | | 23 | | | 45 | | | 4 | 3,842+0 | 8,561-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 2,418+1 | -3,275+0 | | | 24 | | | 45 | | | 5 | 4,643+0 | 7,414-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | 1,741+1 | -3,458+0 | | | 25 | | | 45 | | | 6 | 5,320+0 | 6,093-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | 1,045+1 | -3,486+0 | | | 26 | | | 45 | | | 7 | 5,860+0 | 4,706-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | 3,483+0 | -3,485+0 | | | 27 | | | 45 | | | 8 | 6,265+0 | 3,428-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | -1,839-3 | -3,485+0 | | | 28 | | | 45 | | | 9 | 6,550+0 | 2,294-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Station 64: W 1 | | | | | 29 | | | 45 | | | 10 | 6,734+0 | 1,396-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | | | | | 30 | | | 45 | | | 11 | 6,829+0 | 4,662-2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | 31 | | | 45 | | | 12 | 6,814+0 | -7,883-2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1,999+0 | 9,988-1 | | | 32 | | | 45 | | | 13 | 6,668+0 | -2,119-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3,993+0 | 9,954-1 | | | 33 | | | 45 | | | 14 | 6,399+0 | -3,285-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 5,978+0 | 9,882-1 | | | 34 | | | 45 | | | 15 | 6,003+0 | -4,699-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 7,944+0 | 9,774-1 | | | 35 | | | 45 | | | 16 | 5,440+0 | -6,616-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9,884+0 | 9,615+0 | | | 36 | | | 45 | | | 17 | 4,668+0 | -8,895-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,178+1 | 9,376-1 | | | 37 | | | 45 | | | 18 | 3,657+0 | -1,131+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1,363+1 | 9,079-1 | | | 38 | | | 45 | | | 19 | 2,414+0 | -1,348+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 1,541+1 | 8,701-1 | | | 39 | | | 45 | | | 20 | 9,852-1 | -1,492+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1,710+1 | 8,267-1 | | | 40 | | | 45 | | | 21 | -5,296-1 | -1,513+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1,870+1 | 7,665-1 | | | 41 | | | 45 | | | 22 | -1,993+0 | -1,388+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2,015+1 | 6,782-1 | | | 42 | | | 45 | | | 23 | -3,247+0 | -1,084+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2,140+1 | 5,598-1 | | | 43 | | | 45 | | | 24 | -4,084+0 | -5,538-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 2,237+1 | 4,049-1 | | | 44 | | | 45 | | | 25 | -4,292+0 | 1,642-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2,299+1 | 2,101-1 | | | 45 | | | 45 | | | 26 | -3,723+0 | 9,687-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 2,314+1 | -8,371-2 | | | 45 | | | 45 | | | 27 | -2,401+0 | 1,632+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 2,258+1 | -4,862-1 | | | 45 | | | 45 | | | 28 | -5,737-1 | 1,958+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | 2,114+1 | -9,609-1 | | | 45 | | | 45 | | | 29 | 1,374+0 | 1,863+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 1,871+1 | -1,471+0 | | | 45 | | | 45 | | | 30 | 3,002+0 | 1,321+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | 1,526+1 | -1,974+0 | | | 45 | | | 45 | | | 31 | 3,905+0 | 4,470-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 1,084+1 | -2,435+0 | | | 45 | | | 45 | | | 32 | 3,868+0 | -5,214-1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 5,632+0 | -2,716+0 | | | 45 | | | 45 | | | 33 | 2,896+0 | -1,383+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | -1,279-4 | -2,850+0 | | | 45 | | | 45 | | | 34 | 1,215+0 | -1,917+0 | | | | | | | | | | | | | | |
| Station 64: W 3 | | | | | 45 | | | 45 | | | Station 66: W 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| m | | | | | 45 | | | 45 | | | m | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | 45 | | | 45 | | | 0 | | | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1,999+0 | 9,992-1 | | | 45 | | | 45 | | | 1 | | | 9,986-1 | 9,957-1 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3,993+0 | 9,989-1 | | | 45 | | | 45 | | | 2 | | | 1,987+0 | 9,801-1 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 5,987+0 | 9,986-1 | | | 45 | | | 45 | | | 3 | | | 2,954+0 | 9,525-1 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 7,981+0 | 9,983-1 | | | 45 | | | 45 | | | 4 | | | 3,889+0 | 9,159-1 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9,975+0 | 9,980-1 | | | 45 | | | 45 | | | 5 | | | 4,782+0 | 8,647-1 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 1,171+1 | 8,267-1 | | | 45 | | | 45 | | | 6 | | | 5,611+0 | 7,915-1 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 1,363+1 | 8,106-1 | | | 45 | | | 45 | | | 7 | | | 6,359+0 | 7,027-1 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 1,541+1 | 7,944-1 | | | 45 | | | 45 | | | 8 | | | 7,015+0 | 6,066-1 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1,710+1 | 7,782-1 | | | 45 | | | 45 | | | 9 | | | 7,567+0 | 4,945-1 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1,870+1 | 7,620-1 | | | 45 | | | 45 | | | 10 | | | 7,996+0 | 3,588-1 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2,015+1 | 6,782-1 | | | 45 | | | 45 | | | 11 | | | 8,278+0 | 2,013-1 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2,140+1 | 5,598-1 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 8,391+0 | 2,291-2 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 2,237+1 | 4,049-1 | | | 45 | | | 45 | | | 45 | | | Station 66: W 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2,299+1 | 2,101-1 | | | 45 | | | 45 | | | m | | | 0 | | | 0,000+0 | 1,000+0 | | | | | | | | | |
| 30 | 2,314+1 | -8,371-2 | | | 45 | | | 45 | | | 0 | | | 1 | | | 9,999+0 | 9,992-1 | | | | | | | | | |
| 32 | 2,258+1 | -4,862-1 | | | 45 | | | 45 | | | 2 | | | 2 | | | 3,995+0 | 9,955-1 | | | | | | | | | |
| 34 | 2,114+1 | -9,609-1 | | | 45 | | | 45 | | | 4 | | | 4 | | | 5,978+0 | 9,877-1 | | | | | | | | | |
| 36 | 1,871+1 | -1,471+0 | | | 45 | | | 45 | | | 6 | | | 6 | | | 7,945+0 | 9,785-1 | | | | | | | | | |
| 38 | 1,526+1 | -1,974+0 | | | 45 | | | 45 | | | 8 | | | 8 | | | 9,894+0 | 9,707-1 | | | | | | | | | |
| 40 | 1,084+1 | -2,435+0 | | | 45 | | | 45 | | | 10 | | | 10 | | | 1,182+1 | 9,600-1 | | | | | | | | | |
| 42 | 5,632+0 | -2,716+0 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | Station 66: W 1 | | | | | | | | | | |
| 44 | -1,279-4 | -2,850+0 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | m | | | 0 | | | 0,000+0 | 1,000+0 | | | |
| Station 64: W 4 | | | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 0 | | | 1 | | | 9,999+0 | 9,992-1 |
| m | | | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 2 | | | 2 | | | 3,995+0 | 9,955-1 |
| 0 | 0,000+0 | 1,000+0 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 4 | | | 4 | | | 5,978+0 | 9,877-1 |
| 2 | 1,999+0 | 9,988-1 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 6 | | | 6 | | | 7,945+0 | 9,785-1 |
| 4 | 3,993+0 | 9,954-1 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 8 | | | 8 | | | 9,894+0 | 9,707-1 |
| 6 | 5,978+0 | 9,882-1 | | | 45 | | | 45 | | | 12 | | | 12 | | | 12 | | | 10 | | | 10 | | | 1,182+1 | 9,600-1 |
| 8 | 7,944+0 | 9,774-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|----|----------|----------|----|----------|----------|----|----------|----------|----|----------|-----------|
| 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 12 | -1,400+0 | -6,643+0 | 12 | 5,742+0 | -8,824-1 | 21 | 5,101-1 | 9,277-1 | 15 | -1,725+0 | -1,150+0 |
| 2 | 2,001+0 | 1,001+0 | 13 | -6,662+0 | -3,132+0 | 14 | 3,151+0 | -1,655+0 | 22 | 1,120+0 | 2,140-1 | 16 | -2,603+0 | -5,955-1 |
| 3 | 3,000+0 | 9,990-1 | 14 | -6,856+0 | 2,713+0 | 16 | -5,428-1 | -1,920+0 | 23 | 8,912-1 | -6,399+0 | 17 | -2,948+0 | -1,247-1 |
| 4 | 4,028+0 | 1,034+0 | 15 | -2,085+0 | 6,143+0 | 18 | -3,919+0 | -1,202+0 | 24 | 3,248-5 | -1,022+0 | 18 | -2,926+0 | 1,398-1 |
| 5 | 4,962+0 | 7,598-1 | 16 | 4,085+0 | 5,748+0 | 20 | -5,123+0 | 1,422-1 | | | | 19 | -2,712+0 | 2,753-1 |
| 6 | 5,440+0 | -3,761-2 | 17 | 8,809+0 | 3,505+0 | 22 | -3,457+0 | 1,414+0 | | | | 20 | -2,370+0 | 4,008-1 |
| 7 | 4,227+0 | -2,628+0 | 18 | 1,070+1 | 2,440-1 | 24 | -5,998-4 | 1,890+0 | | | | 21 | -1,920+0 | 4,770-1 |
| 8 | -4,500-2 | -5,314+0 | 19 | 9,369+0 | -2,811+0 | | | | | | | 22 | -1,447+0 | 4,854-1 |
| 9 | -3,963+0 | -1,250+0 | 20 | 5,406+0 | -4,915+0 | | | | | | | 23 | -9,631-1 | 4,815-1 |
| 10 | -1,468+0 | 5,435+0 | 21 | 5,524-5 | -5,654+0 | | | | | | | 24 | -4,815-1 | 4,815-1 |
| 11 | 3,595+0 | 3,078+0 | | | | | | | | | | 25 | -1,562-5 | 4,815-1 |
| 12 | 3,713+0 | -2,596+0 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | -2,763-1 | -4,600+0 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | -4,253+0 | -2,976+0 | | | | | | | | | | | | |
| 15 | -5,930+0 | -4,003-1 | | | | | | | | | | | | |
| 16 | -5,267+0 | 1,583+0 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | -3,044+0 | 2,740+0 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 6,476-4 | 3,199+0 | | | | | | | | | | | | |
| Station 72: W 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 |
| 2 | 2,001+0 | 1,002+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 |
| 3 | 3,001+0 | 9,985-1 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 |
| 4 | 4,045+0 | 1,054+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 |
| 5 | 4,939+0 | 6,149-1 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 |
| 6 | 5,113+0 | -6,180-1 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 |
| 7 | 2,912+0 | -4,049+0 | 7 | 7,000+0 | 1,013+0 | 7 | 7,000+0 | 1,013+0 | 7 | 7,000+0 | 1,013+0 | 7 | 7,000+0 | 1,013+0 |
| 8 | -2,189+0 | -4,443+0 | 8 | 8,290+0 | 1,464+0 | 8 | 8,290+0 | 1,464+0 | 8 | 8,290+0 | 1,464+0 | 8 | 8,290+0 | 1,464+0 |
| 9 | -2,687+0 | 4,044+0 | 9 | 9,414+0 | 3,353-1 | 9 | 9,414+0 | 3,353-1 | 9 | 9,414+0 | 3,353-1 | 9 | 9,414+0 | 3,353-1 |
| 10 | -2,766+0 | 3,751+0 | 10 | 10,538+0 | -4,457+0 | 10 | 10,538+0 | -4,457+0 | 10 | 10,538+0 | -4,457+0 | 10 | 10,538+0 | -4,457+0 |
| 11 | 1,450+0 | -5,449+0 | 11 | 11,662+0 | -6,435+0 | 11 | 11,662+0 | -6,435+0 | 11 | 11,662+0 | -6,435+0 | 11 | 11,662+0 | -6,435+0 |
| 12 | -3,596+0 | -2,860+0 | 12 | 12,786+0 | -3,992+0 | 12 | 12,786+0 | -3,992+0 | 12 | 12,786+0 | -3,992+0 | 12 | 12,786+0 | -3,992+0 |
| 13 | -3,090+0 | 3,399+0 | 13 | 13,910+0 | 5,984+0 | 13 | 13,910+0 | 5,984+0 | 13 | 13,910+0 | 5,984+0 | 13 | 13,910+0 | 5,984+0 |
| 14 | 1,392+0 | 4,633+0 | 14 | 14,034+0 | 8,050+0 | 14 | 14,034+0 | 8,050+0 | 14 | 14,034+0 | 8,050+0 | 14 | 14,034+0 | 8,050+0 |
| 15 | 4,901+0 | 2,080+0 | 15 | 15,158+0 | 3,760-1 | 15 | 15,158+0 | 3,760-1 | 15 | 15,158+0 | 3,760-1 | 15 | 15,158+0 | 3,760-1 |
| 16 | 5,444+0 | -8,885-1 | 16 | 16,282+0 | -5,326+0 | 16 | 16,282+0 | -5,326+0 | 16 | 16,282+0 | -5,326+0 | 16 | 16,282+0 | -5,326+0 |
| 17 | 3,459+0 | -2,899+0 | 17 | 17,406+0 | -1,602+0 | 17 | 17,406+0 | -1,602+0 | 17 | 17,406+0 | -1,602+0 | 17 | 17,406+0 | -1,602+0 |
| 18 | 9,851-5 | -3,746+0 | 18 | 18,530+0 | -3,709+0 | 18 | 18,530+0 | -3,709+0 | 18 | 18,530+0 | -3,709+0 | 18 | 18,530+0 | -3,709+0 |
| Station 74: W 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 |
| 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 |
| 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 |
| 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 |
| 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 |
| 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 |
| 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 |
| 8 | 8,010+0 | 1,015+0 | 8 | 8,479+0 | 1,767+0 | 8 | 8,479+0 | 1,767+0 | 8 | 8,479+0 | 1,767+0 | 8 | 8,479+0 | 1,767+0 |
| 9 | 9,934+0 | 8,333-1 | 9 | 9,969+0 | -1,483-1 | 9 | 9,969+0 | -1,483-1 | 9 | 9,969+0 | -1,483-1 | 9 | 9,969+0 | -1,483-1 |
| 10 | 1,100+1 | 1,476-1 | 10 | 10,957+0 | -7,541+0 | 10 | 10,957+0 | -7,541+0 | 10 | 10,957+0 | -7,541+0 | 10 | 10,957+0 | -7,541+0 |
| 11 | 1,035+1 | -7,889-1 | 11 | -3,511+0 | -9,098+0 | 11 | -3,511+0 | -9,098+0 | 11 | -3,511+0 | -9,098+0 | 11 | -3,511+0 | -9,098+0 |
| 12 | 8,094+0 | -1,373+0 | 12 | 12,927+0 | 1,024+1 | 12 | 12,927+0 | 1,024+1 | 12 | 12,927+0 | 1,024+1 | 12 | 12,927+0 | 1,024+1 |
| 13 | 5,082+0 | -1,613+0 | 13 | 13,860+0 | -4,609+0 | 13 | 13,860+0 | -4,609+0 | 13 | 13,860+0 | -4,609+0 | 13 | 13,860+0 | -4,609+0 |
| 14 | 2,128+0 | -1,720+0 | 14 | 14,798+0 | -1,006+1 | 14 | 14,798+0 | -1,006+1 | 14 | 14,798+0 | -1,006+1 | 14 | 14,798+0 | -1,006+1 |
| 15 | 5,284-4 | 1,732+0 | 15 | 15,736+0 | -8,771+0 | 15 | 15,736+0 | -8,771+0 | 15 | 15,736+0 | -8,771+0 | 15 | 15,736+0 | -8,771+0 |
| Station 74: W 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 |
| 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 |
| 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 |
| 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 |
| 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 |
| 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 |
| 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 |
| 8 | 8,066+0 | 1,104+0 | 8 | 8,974+0 | 2,348+0 | 8 | 8,974+0 | 2,348+0 | 8 | 8,974+0 | 2,348+0 | 8 | 8,974+0 | 2,348+0 |
| 9 | 9,462+0 | -2,670-1 | 9 | 9,910+0 | -5,220+0 | 9 | 9,910+0 | -5,220+0 | 9 | 9,910+0 | -5,220+0 | 9 | 9,910+0 | -5,220+0 |
| 10 | 5,202+0 | -4,100+0 | 10 | 10,358+0 | -8,516+0 | 10 | 10,358+0 | -8,516+0 | 10 | 10,358+0 | -8,516+0 | 10 | 10,358+0 | -8,516+0 |
| 11 | -4,380+0 | -4,408+0 | 11 | 11,806+0 | -1,091+0 | 11 | 11,806+0 | -1,091+0 | 11 | 11,806+0 | -1,091+0 | 11 | 11,806+0 | -1,091+0 |
| 12 | -9,649+0 | -9,009-1 | 12 | 12,254+0 | 7,146+0 | 12 | 12,254+0 | 7,146+0 | 12 | 12,254+0 | 7,146+0 | 12 | 12,254+0 | 7,146+0 |
| 13 | -8,674+0 | 1,762+0 | 13 | 13,702+0 | 8,367+0 | 13 | 13,702+0 | 8,367+0 | 13 | 13,702+0 | 8,367+0 | 13 | 13,702+0 | 8,367+0 |
| 14 | -3,397+0 | 3,270+0 | 14 | 14,150+0 | 9,588+0 | 14 | 14,150+0 | 9,588+0 | 14 | 14,150+0 | 9,588+0 | 14 | 14,150+0 | 9,588+0 |
| 15 | -9,908-5 | 3,460+0 | 15 | 15,598+0 | -8,516+0 | 15 | 15,598+0 | -8,516+0 | 15 | 15,598+0 | -8,516+0 | 15 | 15,598+0 | -8,516+0 |
| Station 74: W 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 | 1 | 1,000+0 | 1,000+0 |
| 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 | 2 | 2,000+0 | 1,000+0 |
| 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 | 3 | 3,000+0 | 1,000+0 |
| 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 | 4 | 4,000+0 | 1,000+0 |
| 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 | 5 | 5,000+0 | 1,000+0 |
| 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 | 6 | 6,000+0 | 1,000+0 |
| 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 | 7 | 7,000+0 | 1,000+0 |
| 8 | 8,154+0 | 1,245+0 | 8 | 8,727+0 | 8,727-1 | 8 | 8,727+0 | 8,727-1 | 8 | 8,727+0 | 8,727-1 | 8 | 8,727+0 | 8,727-1 |
| 9 | 9,223+0 | 6,603-1 | 9 | 9,225+0 | 7,432-1 | 9 | 9,225+0 | 7,432-1 | 9 | 9,225+0 | 7,432-1 | 9 | 9,225+0 | 7,432-1 |
| 10 | 8,690+0 | -1,994+0 | 10 | 10,105+1 | 4,624-1 | 10 | 10,105+1 | 4,624-1 | 10 | 10,105+1 | 4,624-1 | 10 | 10,105+1 | 4,624-1 |
| 11 | 4,963+0 | -5,379+0 | 11 | 11,001+1 | 7,919-2 | 11 | 11,001+1 | 7,919-2 | 11 | 11,001+1 | 7,919-2 | 11 | 11,001+1 | 7,919-2 |
| Station 76: W 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0</ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|
| 15 | 3,013+0 | -4,580-1 | 19 | -4,817-1 | 4,816-1 | Station 82: W 1 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 8 | 3,772-1 | -1,440+0 | |
| 16 | 2,497+0 | -5,706-1 | 20 | -1,079-4 | 4,816-1 | Station 80: W 5 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 9 | -1,029+0 | -1,154+0 | |
| 17 | 1,892+0 | -6,281-1 | | | | | Station 82: W 2 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 10 | -1,725+0 | -2,651-1 |
| 18 | 1,260+0 | -6,317-1 | | | | | Station 82: W 3 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 11 | -1,717+0 | 1,941-1 |
| 19 | 6,300-1 | -6,298-1 | | | | | Station 82: W 4 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 12 | -1,418+0 | 3,993-1 |
| 20 | 2,460-4 | -6,298-1 | | | | | Station 82: W 5 | | m | 0,000+0 | 1,000+0 | 13 | -9,631-1 | 4,832-1 |
| Station 80: W 4 | | | Station 80: W 5 | | | Station 82: W 1 | | | Station 82: W 2 | | | Station 82: W 3 | | |
| m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 | m | 0,000+0 | 1,000+0 |
| 1 | 9,730-1 | 9,212-1 | 1 | 9,584-1 | 8,789-1 | 1 | 1,913+0 | 8,601-1 | 1 | 9,530+0 | 8,628-1 | 1 | 9,279-1 | 7,904-1 |
| 2 | 1,793+0 | 6,905-1 | 2 | 1,685+0 | 5,352-1 | 2 | 3,093+0 | 1,705-1 | 2 | 1,877+0 | -5,713-1 | 2 | 1,441+0 | 1,534-1 |
| 3 | 2,282+0 | 2,444-1 | 3 | 1,936+0 | -8,288-2 | 3 | 8,915+1 | -2,387+0 | 3 | 1,264+0 | -6,335-1 | 3 | 1,096+0 | -8,541-1 |
| 4 | 2,210+0 | -4,086-1 | 4 | 1,464+0 | -8,552-1 | 4 | -3,034+0 | -8,621-1 | 4 | 6,315-1 | -6,313-1 | 4 | -5,495-2 | -1,335+0 |
| 5 | 1,518+0 | -1,012+0 | 5 | 3,693-1 | -1,298+0 | 5 | -3,232+0 | 4,224+1 | 5 | 1,758-4 | -6,313-1 | 5 | -7,593-1 | 4,856-1 |
| 6 | -1,168-1 | -1,613+0 | 6 | -8,583-1 | -8,547-1 | 6 | -2,070+0 | 6,665-1 | 6 | -6,349-1 | -1,287+0 | 6 | 5,633-1 | 1,051+0 |
| 7 | -1,198+0 | -7,592-1 | 7 | -7,296-1 | 1,181+0 | 7 | -6,925-1 | 6,327-1 | 7 | -6,235-1 | 1,446+0 | 7 | -5,362-2 | -1,642+0 |
| 8 | -8,332-1 | 1,412+0 | 8 | 7,493-1 | 1,049+0 | 8 | 8,915+1 | -2,387+0 | 8 | 9,358-1 | 7,608-1 | 8 | -7,296-1 | 5,288-1 |
| 9 | 8,841-1 | 1,412+0 | 9 | 4,590-1 | -1,451+0 | 9 | -3,034+0 | -8,621-1 | 9 | 2,275+0 | 8,459-1 | 9 | 2,754-1 | 1,117+0 |
| 10 | 1,266+0 | -6,779-1 | 10 | -9,344-1 | -7,384-1 | 10 | -3,232+0 | 4,224+1 | 10 | 2,640+0 | -4,213-2 | 10 | 1,082+0 | 4,411-1 |
| 11 | 2,393-3 | -1,524+0 | 11 | -7,244-1 | 9,011-1 | 11 | -2,070+0 | 6,665-1 | 11 | 2,373+0 | -4,159-1 | 11 | 1,245+0 | -3,697-2 |
| 12 | -1,384+0 | -1,158+0 | 12 | 3,727-1 | 1,114+0 | 12 | -6,925-1 | 6,327-1 | 12 | 1,877+0 | -5,713-1 | 12 | 1,087+0 | -2,749-1 |
| 13 | -2,193+0 | -4,624-1 | 13 | 1,266+0 | 6,236-1 | 13 | 8,915+1 | -2,387+0 | 13 | 1,264+0 | -6,335-1 | 13 | 7,459-1 | -3,751-1 |
| 14 | -2,380+0 | 3,152-2 | 14 | 1,627+0 | 1,401-1 | 14 | -3,034+0 | -8,621-1 | 14 | 6,315-1 | -6,313-1 | 14 | 3,716-1 | -3,718-1 |
| 15 | -2,223+0 | 2,507-1 | 15 | 1,631+0 | -9,997-2 | 15 | -2,070+0 | 6,665-1 | 15 | 1,758-4 | -6,313-1 | 15 | -2,050-4 | -3,718-1 |
| 16 | -1,897+0 | 4,011-1 | 16 | 1,444+0 | -2,174+1 | 16 | -6,925-1 | 6,327-1 | | | | | | |
| 17 | -1,448+0 | 4,793-1 | 17 | 7,401-1 | -3,728-1 | 17 | 8,915+1 | -2,387+0 | | | | | | |
| 18 | -9,639-1 | 4,842-1 | 18 | 7,401-1 | -3,728-1 | 18 | 8,915+1 | -2,387+0 | | | | | | |
| | | | 19 | 3,697-1 | -3,698-1 | 19 | 8,915+1 | -2,387+0 | | | | | | |
| | | | 20 | -1,311-4 | -3,698-1 | 20 | 8,915+1 | -2,387+0 | | | | | | |

Fortsetzung von Tabelle 1

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 24-26 | 0,005 | 44-46 | 0,010 | 50-52 | 0,100 | 48-50 | 0,170 | 40-42 | 0,480 | 28-30 | 0,250 | 6-8 | 0,000 | 4-6 | 0,080 |
| 26-28 | 0,005 | 46-48 | 0,015 | 52-54 | 0,190 | 50-52 | 0,260 | 42-44 | 0,000 | 30-32 | 0,300 | 8-10 | 0,000 | 6-8 | 0,120 |
| 28-30 | 0,010 | 48-50 | 0,020 | 54-56 | 0,350 | 52-54 | 0,360 | Station 66 | | 32-34 | 0,320 | 10-12 | 0,100 | 8-10 | 0,400 |
| 30-32 | 0,030 | 50-52 | 0,030 | 56-58 | 0,410 | 54-56 | 0,400 | 55° 07' N | | 34-36 | 0,305 | 12-14 | 0,200 | 10-12 | 0,600 |
| 32-34 | 0,140 | 52-54 | 0,050 | 58-60 | 0,350 | 56-58 | 0,280 | 14° 10' E | | 36-48 | 0,300 | 14-16 | 0,200 | 12-14 | 0,500 |
| 34-36 | 0,200 | 54-56 | 0,080 | 60-62 | 0,300 | 58-60 | 0,200 | H=45m | | Station 70 | | 16-18 | 0,100 | 14-16 | 0,200 |
| 36-38 | 0,100 | 56-58 | 0,110 | 62-64 | 0,290 | 60-62 | 0,170 | 0-2 0,010 | | 54° 50' N | | 18-20 | 0,080 | 16-18 | 0,100 |
| 38-40 | 0,030 | 58-60 | 0,140 | 64-66 | 0,240 | 62-64 | 0,150 | 2-4 0,010 | | 13° 5,5' E | | 20-22 | 0,070 | 18-20 | 0,030 |
| 40-42 | 0,000 | 60-62 | 0,170 | 66-68 | 0,190 | 64-66 | 0,135 | 4-6 0,020 | | H=35m | | Station 76 | | Station 82 | |
| 42-44 | 0,000 | 62-64 | 0,210 | 68-70 | 0,170 | 66-68 | 0,120 | 6-8 0,020 | | 0-2 0,000 | | 54° 27' N | 54° 21,5' N | 54° 21,5' N | |
| 44-46 | 0,000 | 64-66 | 0,270 | 70-72 | 0,130 | 68-70 | 0,110 | 8-10 0,015 | | 2-4 0,000 | | 11° 36,5' E | 10° 02' E | 10° 02' E | |
| 46-48 | 0,000 | 66-68 | 0,350 | 72-74 | 0,090 | 70-72 | 0,095 | 10-12 0,010 | | 4-6 0,010 | | H=24m | | H=15m | |
| 48-50 | 0,010 | 68-70 | 0,250 | 74-76 | 0,060 | 72-74 | 0,080 | 12-14 0,015 | | 8-10 0,010 | | 0-2 0,100 | | 0-2 0,050 | |
| 50-52 | 0,030 | 70-72 | 0,200 | 76-78 | 0,050 | 74-76 | 0,070 | 14-16 0,015 | | 10-12 0,020 | | 2-4 0,100 | | 2-4 0,050 | |
| 52-54 | 0,040 | 72-74 | 0,170 | 78-80 | 0,035 | 76-78 | 0,060 | 16-18 0,030 | | 12-14 0,035 | | 4-6 0,070 | | 4-6 0,080 | |
| 54-56 | 0,040 | 74-76 | 0,150 | 80-82 | 0,030 | 78-80 | 0,050 | 18-20 0,050 | | 14-16 0,050 | | 6-8 0,050 | | 6-8 0,120 | |
| 56-58 | 0,030 | 76-78 | 0,130 | 82-84 | 0,020 | 80-82 | 0,045 | 20-22 0,070 | | 16-18 0,070 | | 8-10 0,050 | | 8-10 0,400 | |
| 58-60 | 0,020 | 78-80 | 0,110 | 84-86 | 0,020 | 82-84 | 0,040 | 22-24 0,080 | | 18-20 0,090 | | 10-12 0,170 | | 10-12 0,600 | |
| 60-62 | 0,010 | 80-82 | 0,100 | 86-88 | 0,020 | 84-86 | 0,035 | 24-26 0,120 | | 20-22 0,120 | | 12-14 0,235 | | 12-14 0,500 | |
| 62-64 | 0,005 | Station 60 | | 88-90 | 0,015 | 86-88 | 0,030 | 26-28 0,160 | | 22-24 0,170 | | 14-16 0,280 | | 14-16 0,200 | |
| 64-66 | 0,050 | 55° 16,3' N | | 88-90 | 0,020 | 88-90 | 0,020 | 28-30 0,190 | | 24-26 0,190 | | 16-18 0,350 | | | |
| 66-80 | 0,000 | 15° 51' E | | 90-92 | 0,015 | 90-92 | 0,015 | 30-32 0,190 | | 26-28 0,190 | | 18-20 0,440 | | | |
| Station 58 | | H=89m | | 92-94 | 0,005 | 92-94 | 0,005 | 32-34 0,190 | | 28-30 0,200 | | 20-22 0,450 | | | |
| 0-2 | 0,005 | 0-2 0,005 | | 94-98 | 0,000 | 94-98 | 0,000 | 34-36 0,210 | | 30-32 0,400 | | 22-24 0,400 | | | |
| 2-4 | 0,005 | 2-4 0,000 | | Station 62 | | Station 64 | | 36-38 0,320 | | 32-34 0,320 | | Station 78 | | | |
| 4-6 | 0,005 | 4-6 0,000 | | 55° 18' N | | 55° 16,5' E | | 38-40 0,320 | | 34-36 0,300 | | 54° 34,5' N | | | |
| 6-8 | 0,005 | 6-8 0,000 | | 15° 16,5' E | | 14° 11,5' E | | 40-42 0,270 | | 42-44 0,250 | | 11° 04,5' E | | | |
| 8-10 | 0,005 | 8-10 0,000 | | H=97m | | H=44m | | 42-44 0,250 | | 44-46 0,240 | | H=25m | | | |
| 10-12 | 0,005 | 10-12 0,005 | | 0-2 0,010 | | 0-2 0,000 | | 44-46 0,240 | | Station 72 | | 0-2 0,050 | | | |
| 12-14 | 0,005 | 12-14 0,005 | | 2-4 0,010 | | 2-4 0,010 | | Station 68 | | 54° 42' N | | 2-4 0,050 | | | |
| 14-16 | 0,005 | 14-16 0,005 | | 4-6 0,005 | | 4-6 0,010 | | 54° 59' N | | 12° 34' E | | 4-6 0,080 | | | |
| 16-18 | 0,005 | 16-18 0,010 | | 6-8 0,005 | | 6-8 0,015 | | 13° 37,5' E | | H=18m | | 6-8 0,120 | | | |
| 18-20 | 0,005 | 18-20 0,015 | | 8-10 0,000 | | 8-10 0,045 | | H=48m | | 0-2 0,000 | | 8-10 0,400 | | | |
| 20-22 | 0,005 | 20-22 0,010 | | 10-12 0,000 | | 10-12 0,020 | | 0-2 0,005 | | 2-4 0,000 | | 10-12 0,600 | | | |
| 22-24 | 0,005 | 22-24 0,010 | | 12-14 0,010 | | 12-14 0,025 | | 2-4 0,010 | | 4-6 0,050 | | 12-14 0,500 | | | |
| 24-26 | 0,005 | 24-26 0,010 | | 14-16 0,010 | | 14-16 0,015 | | 4-6 0,025 | | 6-8 0,100 | | 14-16 0,200 | | | |
| 26-28 | 0,005 | 26-28 0,035 | | 16-18 0,015 | | 16-18 0,025 | | 6-8 0,025 | | 8-10 0,500 | | 16-18 0,100 | | | |
| 28-30 | 0,005 | 28-30 0,060 | | 18-20 0,015 | | 18-20 0,045 | | 8-10 0,030 | | 12-14 0,400 | | 18-20 0,030 | | | |
| 30-32 | 0,005 | 30-32 0,190 | | 20-22 0,015 | | 20-22 0,020 | | 10-12 0,025 | | 14-16 0,200 | | 20-22 0,020 | | | |
| 32-34 | 0,020 | 32-34 0,150 | | 22-24 0,010 | | 22-24 0,030 | | 12-14 0,015 | | 16-18 0,100 | | 22-24 0,000 | | | |
| 34-36 | 0,075 | 34-36 0,060 | | 24-26 0,010 | | 24-26 0,030 | | 14-16 0,015 | | Station 74 | | 24-26 0,000 | | | |
| 36-38 | 0,215 | 36-38 0,040 | | 26-28 0,010 | | 26-28 0,025 | | 16-18 0,015 | | 54° 27' N | | | | | |
| 38-40 | 0,155 | 38-40 0,020 | | 28-30 0,010 | | 28-30 0,190 | | 18-20 0,035 | | 12° 10,5' E | | | | | |
| 40-42 | 0,060 | 40-42 0,020 | | 30-32 0,060 | | 30-32 0,075 | | 20-22 0,060 | | H=21m | | | | | |
| 42-44 | 0,030 | 42-44 0,020 | | 32-34 0,190 | | 32-34 0,045 | | 22-24 0,070 | | 0-2 0,000 | | | | | |
| 44-46 | 0,020 | 44-46 0,030 | | 34-36 0,030 | | 34-36 0,160 | | 24-26 0,095 | | 2-4 0,000 | | | | | |
| 46-48 | 0,010 | 46-48 0,040 | | 36-38 0,020 | | 36-38 0,280 | | 26-28 0,180 | | 4-6 0,000 | | | | | |
| 48-50 | 0,010 | 48-50 0,070 | | 40-42 0,080 | | 40-42 0,120 | | | | | | | | | |

Tabelle 2, Blatt 14 (zu W. Krauss)

führt weiterhin mit der Separationskonstanten ν auf

$$(2.10.) \quad \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + (\kappa^2 + \eta^2) F = 0$$

$$(2.11.) \quad \frac{d^2 W}{dz^2} + \Gamma(z) \frac{dW}{dz} + \Gamma\nu W = 0$$

mit

$$(2.12.) \quad \nu = \frac{g(\kappa^2 + \eta^2)}{\omega^2 - f^2}.$$

Als Randbedingungen hinsichtlich der z -Koordinate hat man im Falle des quasi-ebenen Meeresbodens

$$(2.13.) \quad W = 0 \text{ für } z = 0 \text{ und } z = H$$

und hinsichtlich der Uferlinien 0 und L

$$(2.14.) \quad u = 0 \text{ für } x = 0 \text{ und } x = L.$$

Abb. 1 (Tafel 1) gibt die Stationen auf einem Schnitt längs der Talsohle der Ostsee an. Die DGL (2.11) mit den Randbedingungen (2.12) wurde für jede zweite Station integriert. Die mittlere Dichte $\bar{\rho}(z)$ für diese Stationen wurde dem Längsschnitt der Dichte von G. Wüsr (1957) in Tiefenstufen von 2 m (geglättet) entnommen und in das Innere des Finnischen Meerbusens extrapoliert. In Tabelle 1 sind die verwendeten Dichtegradienten $\frac{\Delta \bar{\rho}}{\Delta z} \cdot 10^{-5}$ für $\Delta z = 2$ m wiedergegeben. Die Werte wurden für die Rechnungen weiterhin quadratisch interpoliert und (2.11) nach dem RUNGE-KUTTA-Verfahren auf der elektronischen Rechenmaschine Z 22 der Universität Kiel integriert. Als Anfangswerte wurden $W = 0$ und $\frac{dW}{dz} = 1$ für $z = 0$ verwendet; war mit einem willkürlichen ν_n die auf diese Weise ermittelte Amplitude am Boden $|W| \leq 0,1\%$ des Maximalwertes von $|W(z)|$, so wurde diese als hinreichend für (2.13) angesehen. Andernfalls erfolgten weitere Approximationen (Eingabelung nach der regula falsi). ν_n stellt den Eigenwert zur so ermittelten Eigenfunktion $W_n(z)$ dar. Tabelle 2 enthält die Eigenfunktionen $W_n(z)$ und $\frac{dW_n}{dz}$ für die angegebenen Tiefen für $n = 1, 2, 3, 4, 5$. Um das wiedergegebene Tabellenmaterial auf ein Minimum zu beschränken, wurden für Stationen mit $H \leq 50$ m die Werte W_1 und W_2 alle 2 m Tiefe, W_3 - W_5 alle 1 m Tiefe angegeben. Für Stationen mit $50 \leq H \leq 100$ m findet man W_1 - W_3 für alle 5 m, W_4 - W_5 für alle 2 m Tiefe. Für Stationen mit $H > 100$ ist schließlich W_1 - W_3 für alle 10 m und W_4 - W_5 alle 5 m angegeben. Die Werte $W_n(z)$ stellen die Grundlage zur Berechnung der internen Vertikalverlagerung dar; die $\frac{dW_n}{dz}$ dienen zur Berechnung der mit den internen Wellen verbundenen Horizontalströmungen.

Um (auch für künftige Berechnungen) eine leichte Übersicht zu erhalten, sind in den Abb. 2—41 (Tafeln 2—11) für die Stationen 4—82 $\bar{\rho}(z)$, $W_n(z)$ und $\frac{dW_n(z)}{dz}$ für $n = 1, 2, 3$ als Funktionen der Tiefe gezeichnet worden. Man erkennt an ihnen, in welchen Tiefen interne Wellen $W(z)$ bzw. die damit verbundenen Horizontalströmungen

$$U_n = a \frac{d W_n}{d z}$$

besonders intensiv sind. Für $n = 4$ und $n = 5$, die ebenfalls von Bedeutung sind, kann man den Verlauf Tabelle 2 entnehmen. Besondere Bedeutung kommt auch den Eigenwerten ν_n zu, da sie gemäß (2.12) eine Relation $\kappa = \kappa(\omega)$ liefern, d. h. die zu einer internen Welle der Periode τ gehörenden Wellenlänge λ zu berechnen gestatten. Die Werte sind in Tabelle 3 angegeben. Mit Hilfe der Eigenwerte ν_n wurde κ_n unter der Annahme $\kappa = \eta$ und $\omega^{*2} = \omega^2 - f^2 = \frac{4 \pi^2}{\tau^{*2}}$ für die Seichesperioden $\tau^* = 27,5$ Std. bzw. $\tau^* = 17,6$ Std. berechnet. Die erstere stellt die Grundschiwingung des Gebietes Westliche Ostsee--Finnischer Meerbusen dar, die zweite ist die nächste Oberschiwingung. (Theoretisch ergibt sich 19,1 Std.; G. NEUMANN (1941) zeigte jedoch an Hand von Beobachtungsmaterial, daß 17,6 Std. wahrscheinlicher ist. E. LISITZIN (1959) tendierte sogar zu noch kürzeren Wellen).

Die Wellenform $F(x)$ auf dem Längsschnitt ist in erster Näherung durch eine Sinuswelle mit $\kappa = \text{sonst gegeben}$. In zweiter Näherung verwenden wir die obigen Werte κ_n für die numerische Integration nach dem RUNGE-KUTTA-Verfahren mit den Anfangs- bzw. Randwerten

$$(2.15.) \quad F = 1 \text{ für } x = 0, \quad \frac{dF}{dx} = 0 \text{ für } x = 0 \text{ und } x = L.$$

Das Verschwinden des Gradienten an den Randlinien 0 und L bedeutet, daß dort Wellenberge vorhanden sind und ist identisch mit (2.14).

Die Integration wurde für die Tiefen 10 m, 20 m usw. mit den jeweiligen Profillängen L durchgeführt. Als Ergebnis sind in den Abb. 42—45 (Tafeln 12—13) die Produkte $w_n(x, z) = W_n(z) F_n(x)$ für die internen Wellen 1.—2. Ordnung der 27,5^m und 17,6^m-Welle dargestellt. Die Abbildungen geben einen Einblick in die Wellenlängen dieser internen Seiches.

Die in den Abb. 42—45 nicht enthaltenen Tiefenregionen des Gotlandbeckens mit $H > 120$ m wurden zwar berechnet, sind hier jedoch nicht wiedergegeben.

L. MAGAARD (1962) hat gezeigt, daß auch bei nicht-ebenem Meeresboden die lokale Wellenlänge λ nur von der Wassertiefe H, die Amplitude hingegen sehr stark von der Bodenneigung abhängig ist. Man kann daher erwarten, daß die in den Abb. 42—45 angegebenen Wellen andere Amplitudenverteilungen besitzen und lediglich die Lage der Schwingungsbäuche und Knoten der Realität entspricht.

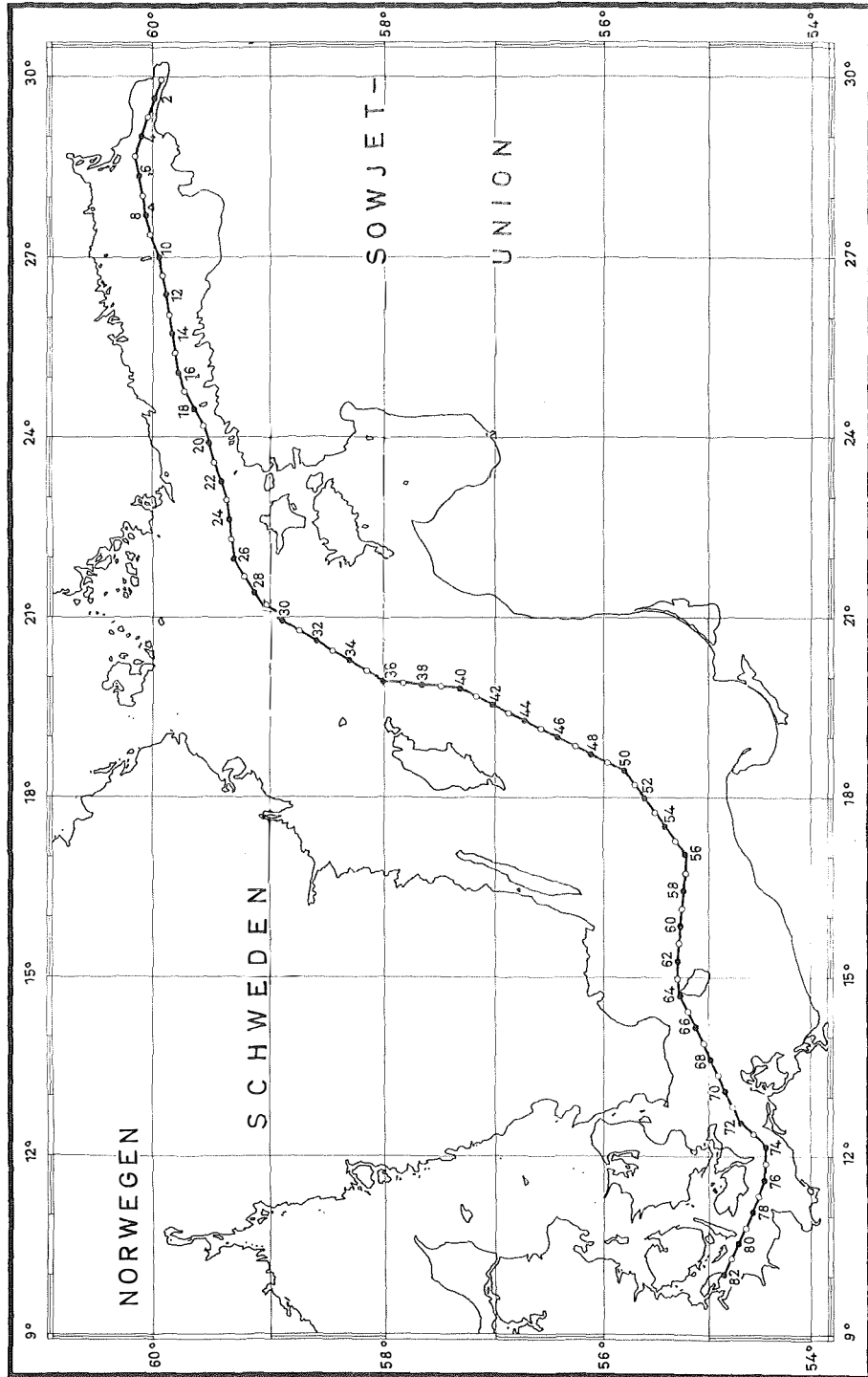
3. Die Strommessungen auf der Mastposition Süd, 1961 ($\varphi = 55^\circ 00,7'N$, $\lambda = 14^\circ 10,0'E$)

Im Arkona-Becken wurden in der Zeit vom 10. 8.—19. 8. 1961 Strommessungen in den Tiefen 7, 21, 27, 31 und 41 m durchgeführt. Die Wassertiefe betrug 46 m. Die Meßwertdistanz ist 12 Minuten (1089 Meßwerte je Tiefe). Abb. 46 (Tafel 14) gibt die 10-fach gemittelten Meßwerte für Stromrichtung (R) und Stromgeschwindigkeit (N) wieder.

Den Meßwerten ist die große vertikale Veränderlichkeit unmittelbar zu entnehmen.

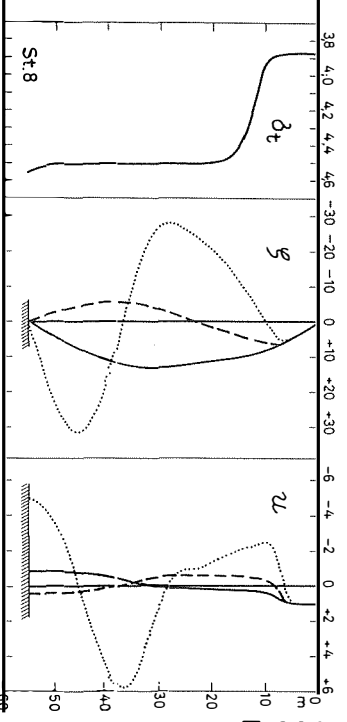
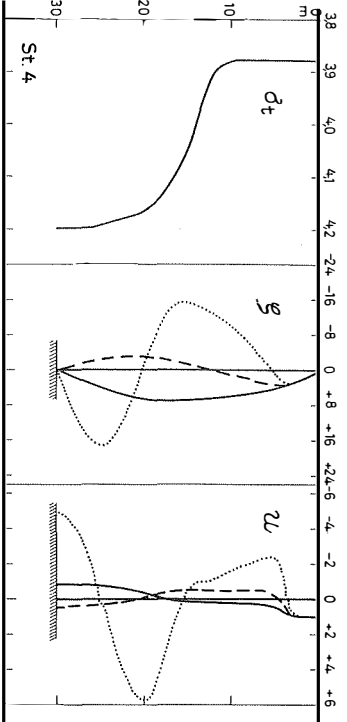
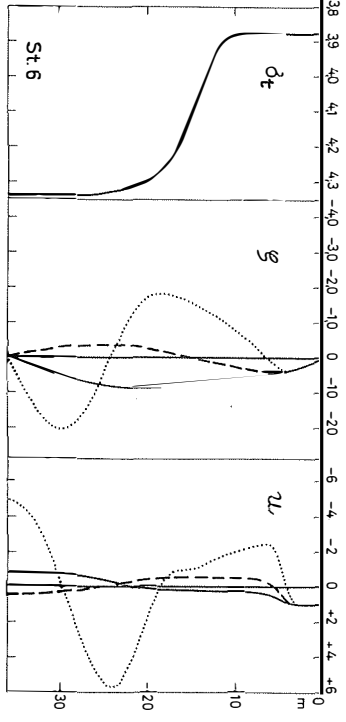
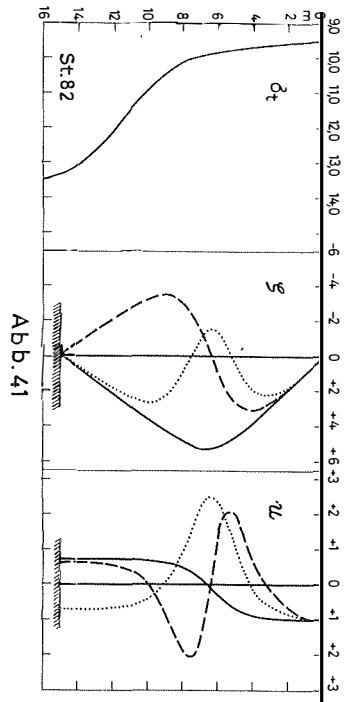
Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 1)

Abb. 1: Lage der Stationen 2, 4, ..., 82 längs der Talsohle der Ostsee.



Tafel 1 (zu W. Krauss)

Abb. 1



Tafel 2 (zu W. Krauss)

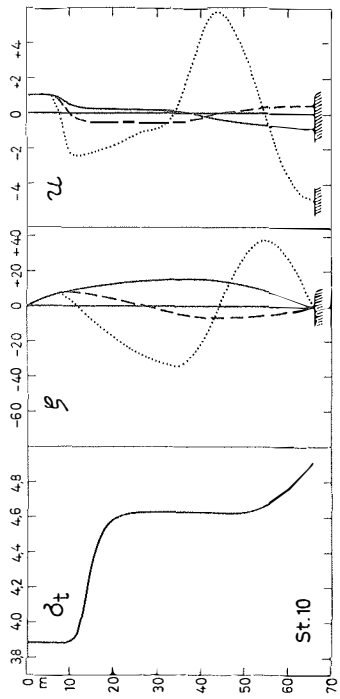


Abb. 5

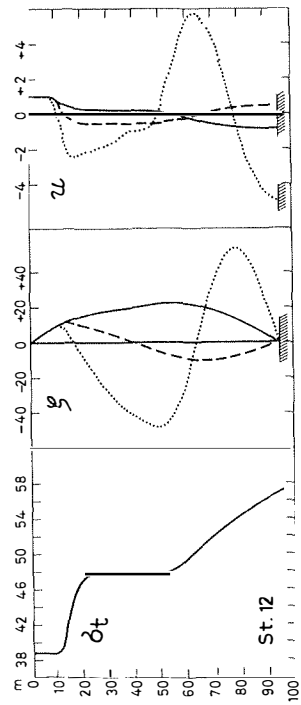


Abb. 6

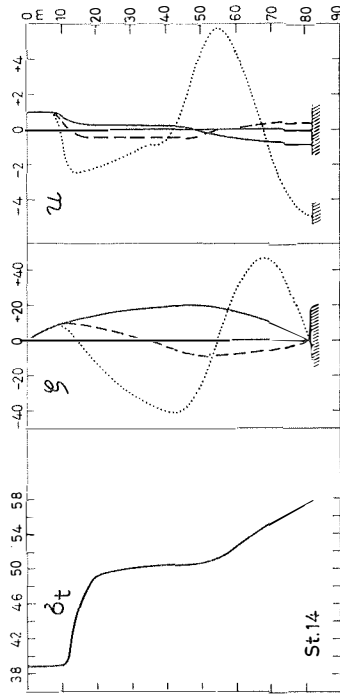


Abb. 7

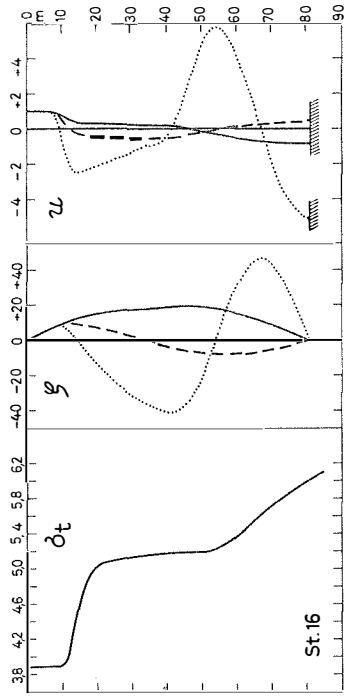


Abb. 8

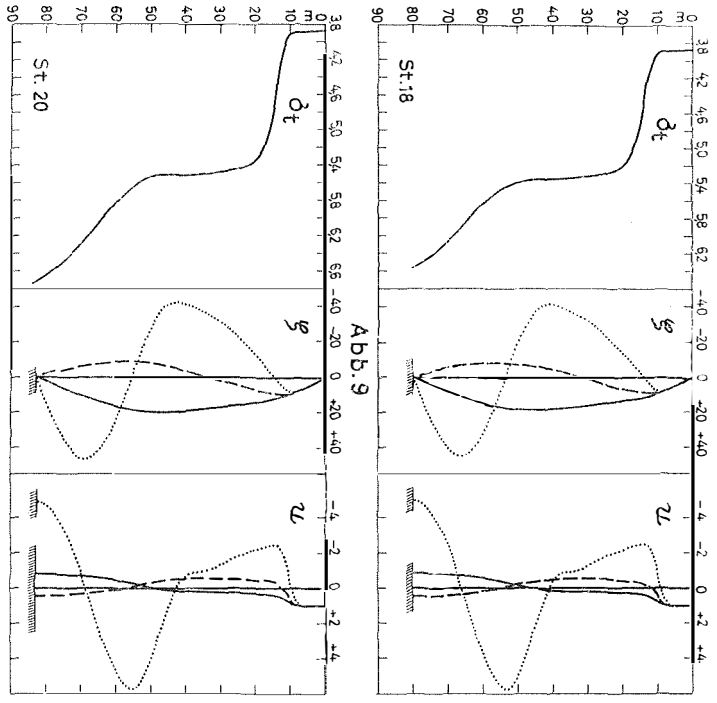


Abb. 10

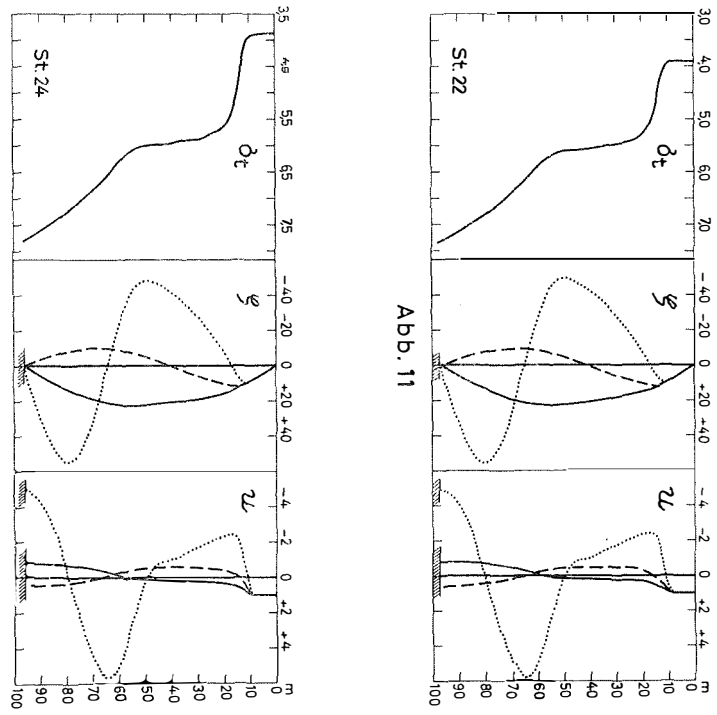


Abb. 12

Tafel 4 (zu W. Krauss)

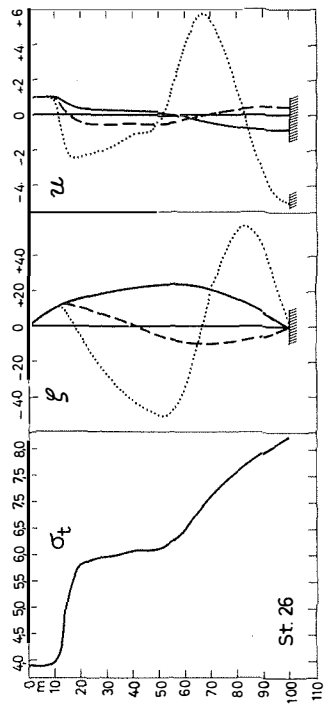


Abb. 13

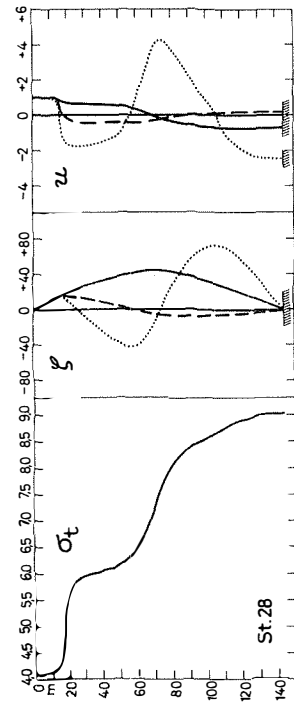


Abb. 14

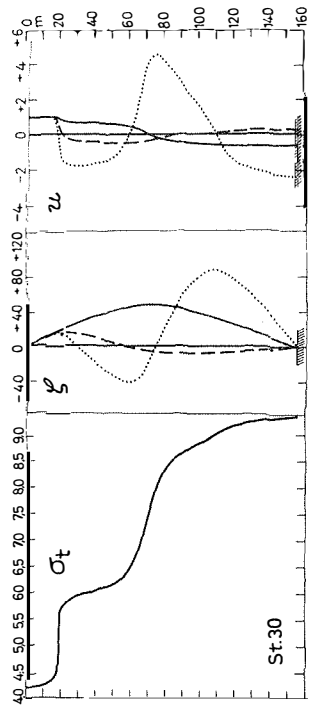


Abb. 15

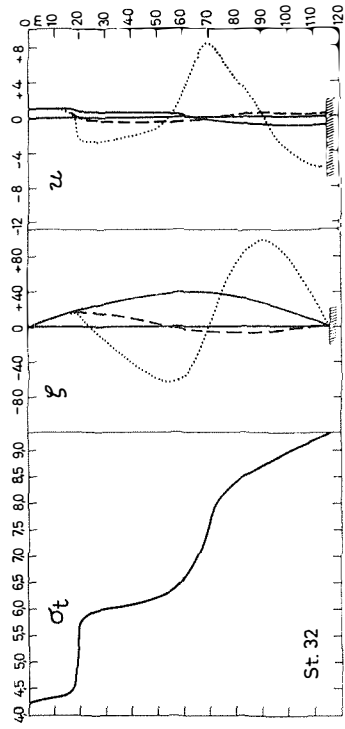


Abb. 16

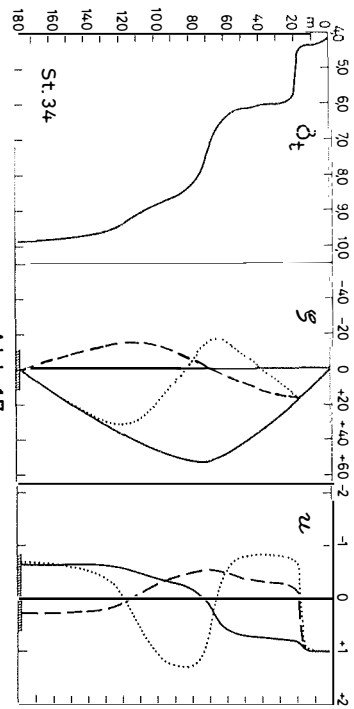


Abb. 17

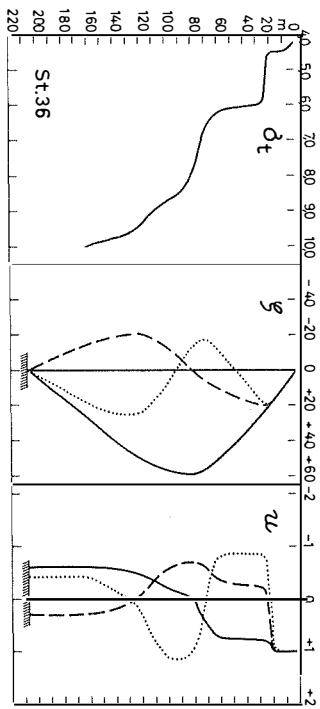


Abb. 18

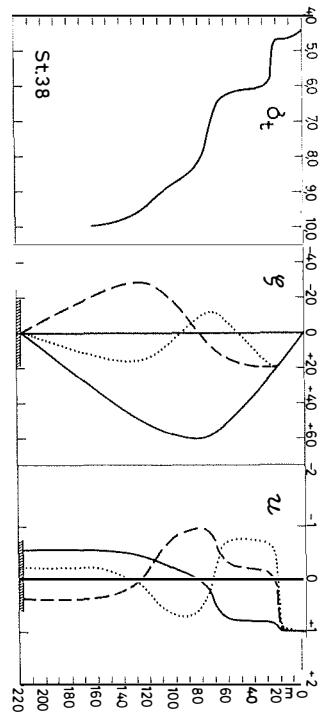


Abb. 19

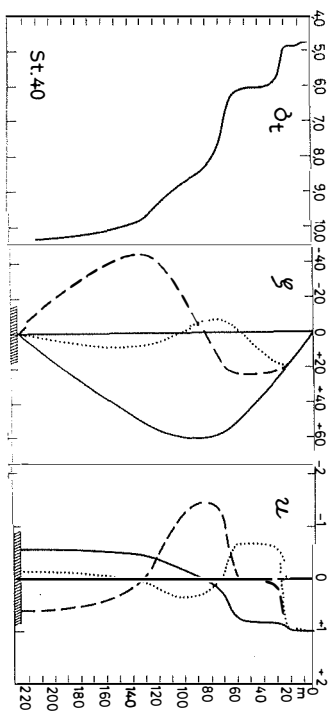


Abb. 20

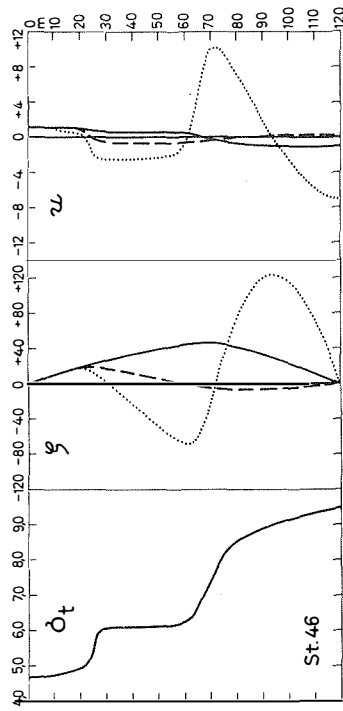


Abb. 23

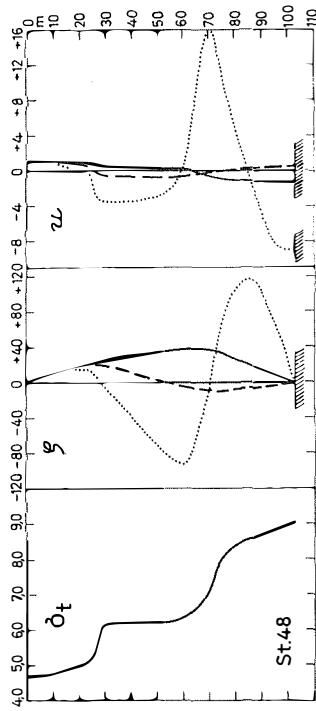


Abb. 24

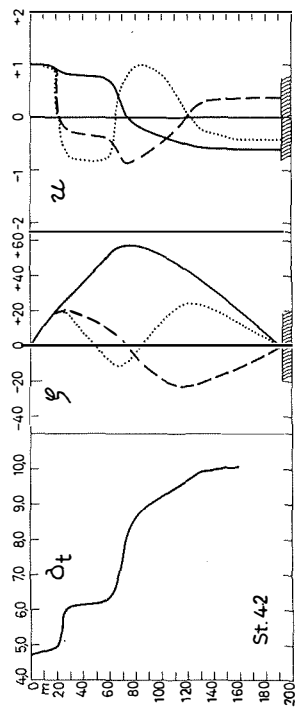


Abb. 21

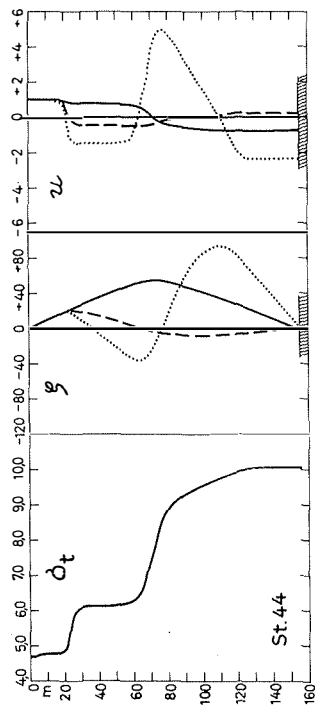
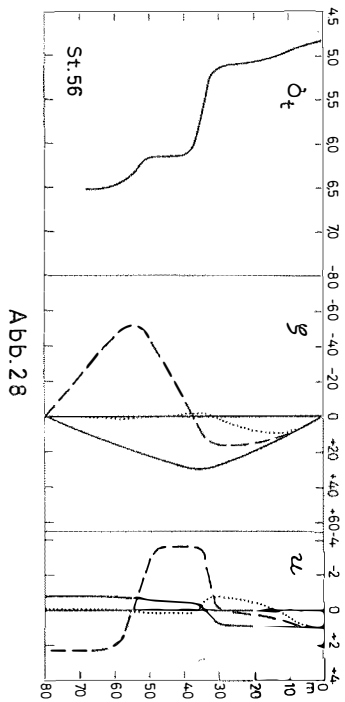
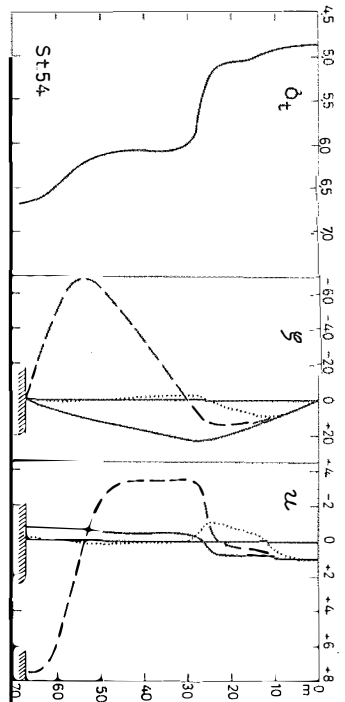
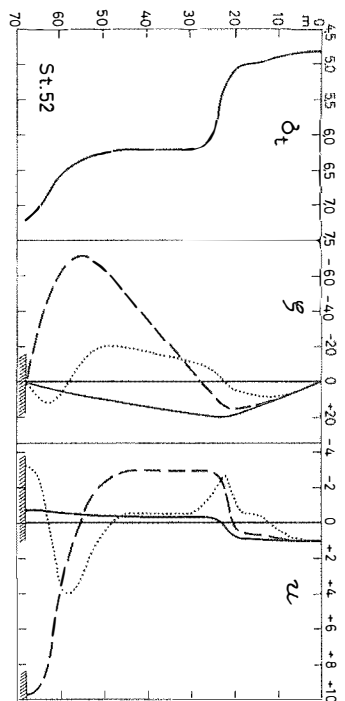
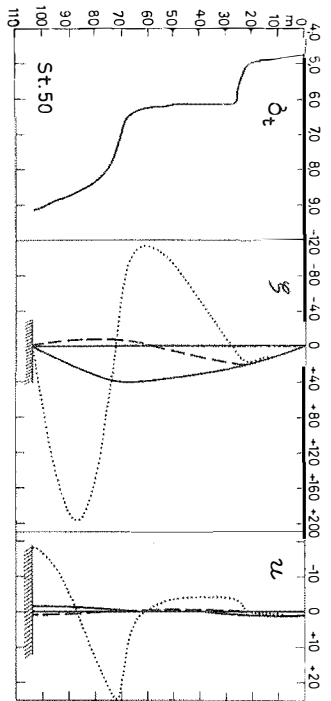


Abb. 22



Tafel 8 (zu W. Krauss)

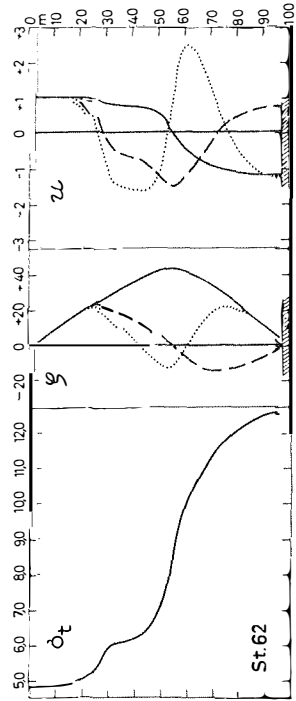


Abb. 31

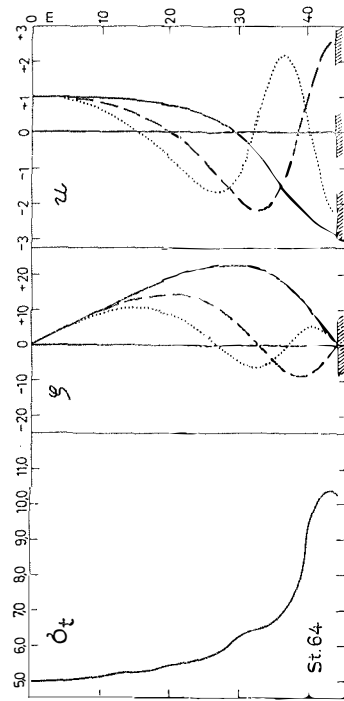


Abb. 32

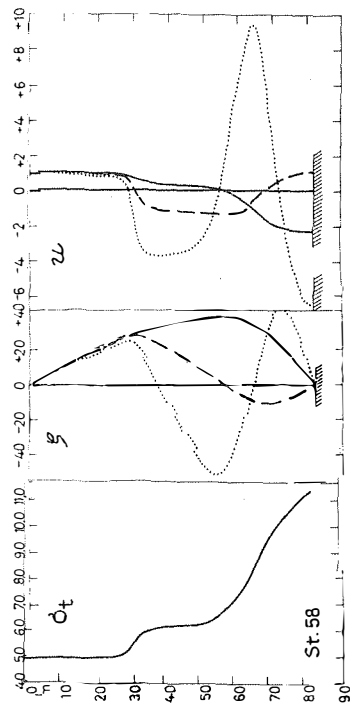


Abb. 29

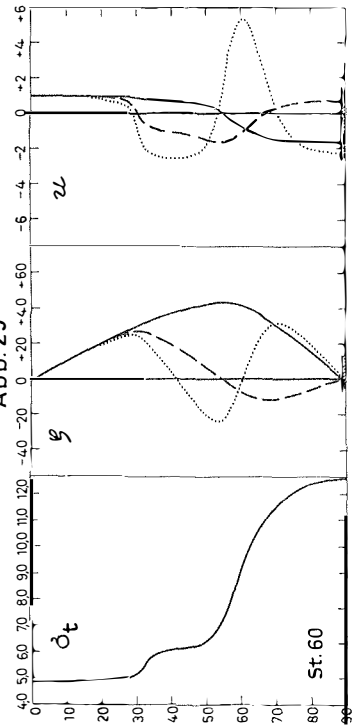


Abb. 30

Tafel 9 (zu W. Krauss)

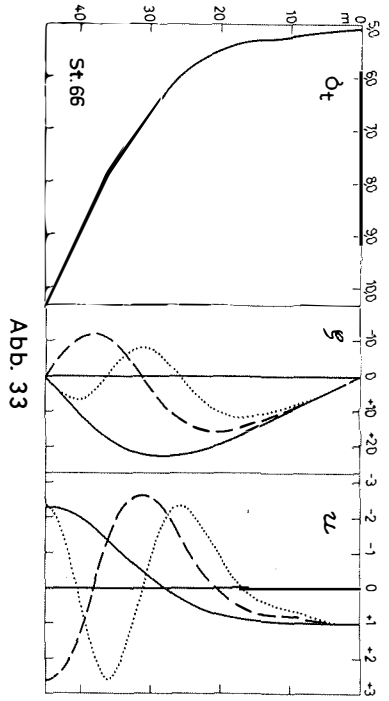


Abb. 33

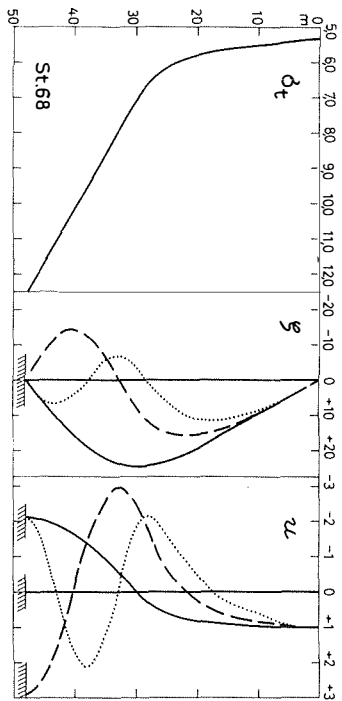


Abb. 34

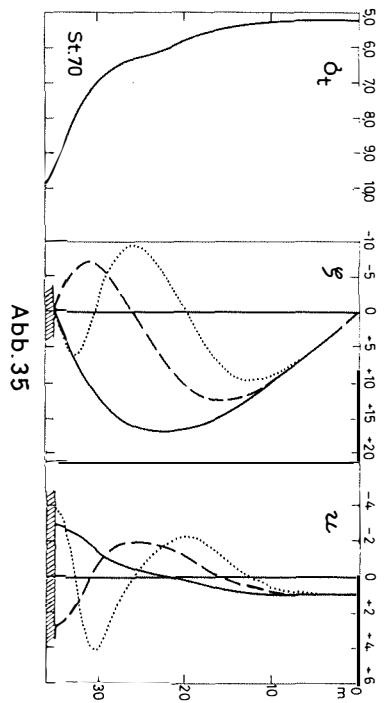


Abb. 35

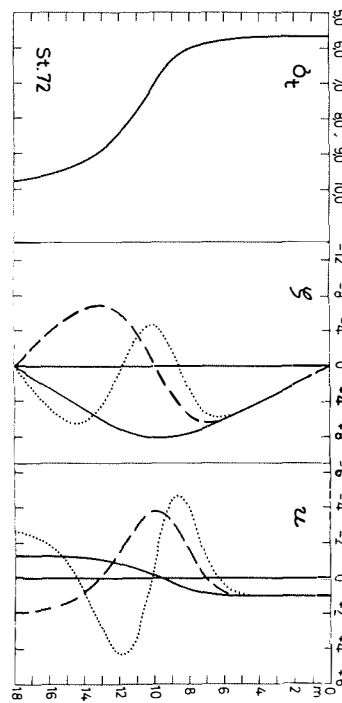


Abb. 36

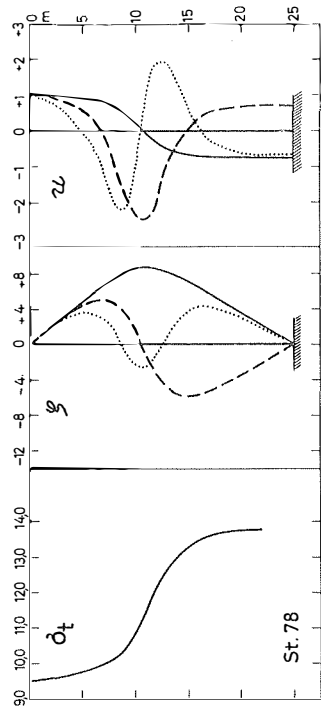


Abb. 39

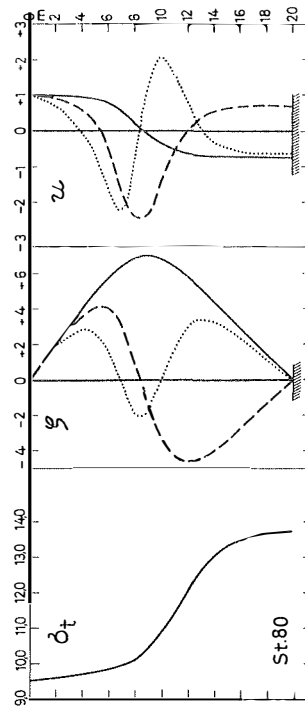


Abb. 40

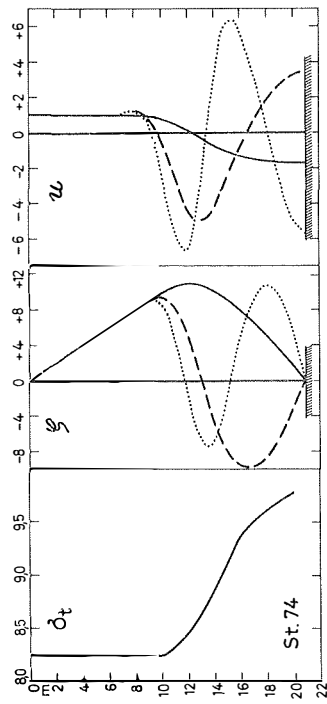


Abb. 37

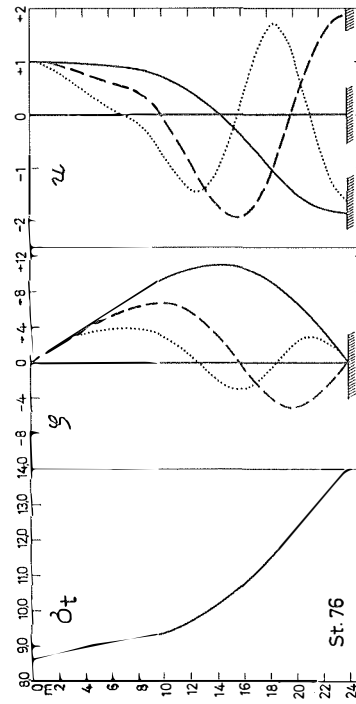


Abb. 38

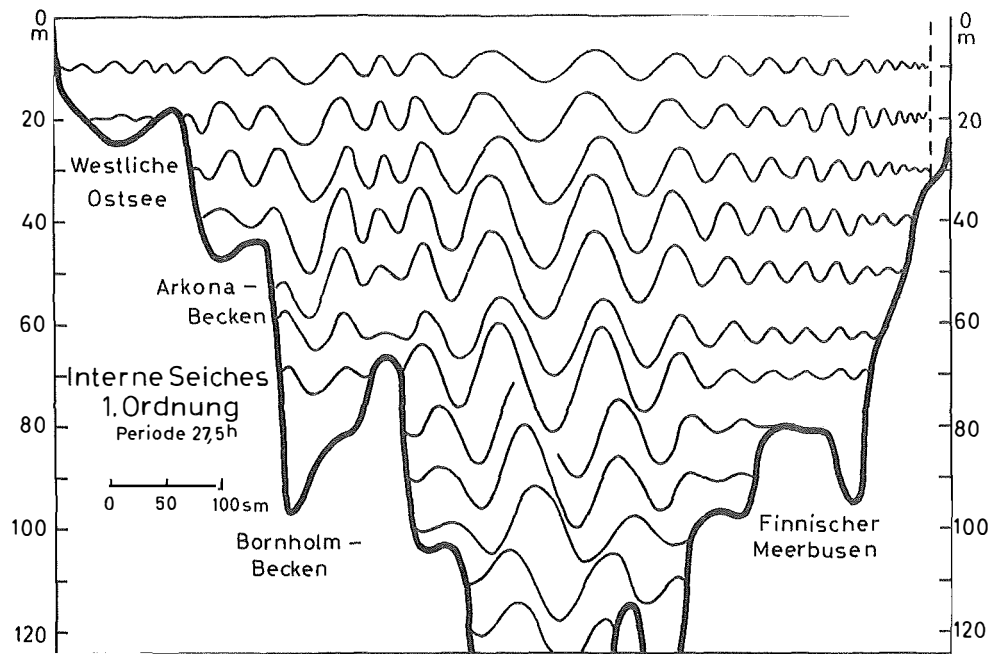


Abb. 42

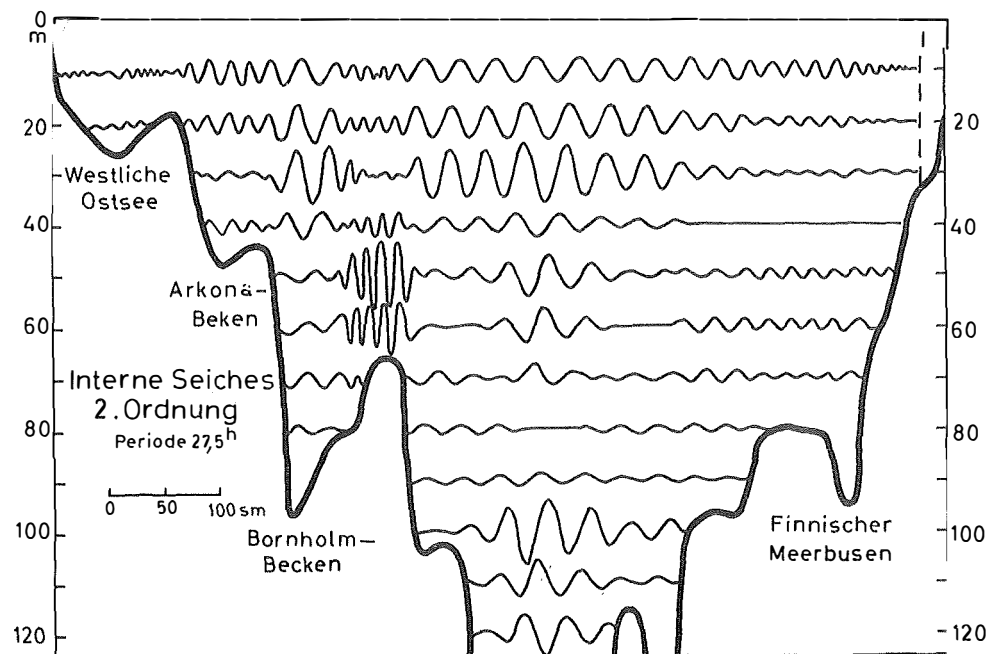


Abb. 43

Tafel 12 (zu W. Krauss)

Tabelle 3. Eigenwerte v_n für $n = 1$ bis $n = 5$ auf den Stationen 2, 4, ..., 82

| Station | Wassertiefe H (m) | v_1 [m ⁻¹] | v_2 [m ⁻¹] | v_3 [m ⁻¹] | v_4 [m ⁻¹] | v_5 [m ⁻¹] |
|---------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 2 | 9 | 42740 | 99830 | 375000 | 789800 | 1104000 |
| 4 | 30 | 1923 | 4492 | 16880 | 35540 | 49670 |
| 6 | 36 | 890,3 | 2080 | 7813 | 16450 | 23000 |
| 8 | 55 | 286,1 | 668,3 | 2510 | 5287 | 7389 |
| 10 | 66 | 158,9 | 371,3 | 1395 | 2937 | 4105 |
| 12 | 95 | 63,93 | 149,3 | 561,0 | 1181 | 1651 |
| 14 | 82 | 73,55 | 171,8 | 645,4 | 1359 | 1900 |
| 16 | 81 | 65,95 | 154,1 | 578,7 | 1219 | 1703 |
| 18 | 80 | 60,10 | 140,4 | 527,4 | 1111 | 1552 |
| 20 | 83 | 50,25 | 117,4 | 440,9 | 928,6 | 1298 |
| 22 | 97 | 33,45 | 78,13 | 293,5 | 618,1 | 863,9 |
| 24 | 96 | 31,30 | 73,11 | 274,7 | 578,5 | 808,5 |
| 26 | 100 | 26,63 | 62,20 | 233,7 | 492,1 | 687,8 |
| 28 | 144 | 11,66 | 49,63 | 121,5 | 264,3 | 484,4 |
| 30 | 155 | 9,749 | 48,55 | 109,8 | 251,9 | 462,0 |
| 32 | 115 | 14,37 | 52,82 | 167,9 | 342,2 | 634,9 |
| 34 | 178 | 7,939 | 44,96 | 67,49 | 216,8 | 356,7 |
| 36 | 206 | 6,472 | 38,09 | 58,07 | 192,7 | 295,3 |
| 38 | 217 | 6,258 | 39,04 | 60,70 | 187,9 | 311,6 |
| 40 | 226 | 5,921 | 34,81 | 66,85 | 144,2 | 248,3 |
| 42 | 192 | 6,761 | 48,90 | 69,53 | 216,9 | 398,3 |
| 44 | 155 | 7,779 | 53,37 | 98,37 | 247,3 | 477,9 |
| 46 | 121 | 12,42 | 57,66 | 167,1 | 365,9 | 706,6 |
| 48 | 103 | 18,43 | 58,89 | 277,5 | 559,4 | 871,9 |
| 50 | 104 | 18,34 | 59,14 | 275,4 | 604,4 | 1014 |
| 52 | 68 | 58,58 | 236,0 | 1208 | 1488 | 2418 |
| 54 | 67 | 60,15 | 331,3 | 1107 | 1972 | 2531 |
| 56 | 80 | 44,18 | 325,6 | 866,0 | 1935 | 3189 |
| 58 | 82 | 17,78 | 65,88 | 193,7 | 421,3 | 779,0 |
| 60 | 89 | 9,199 | 64,38 | 132,7 | 327,8 | 573,1 |
| 62 | 97 | 8,075 | 63,07 | 110,7 | 255,4 | 429,2 |
| 64 | 44 | 39,40 | 184,7 | 405,2 | 732,8 | 1132 |
| 66 | 45 | 37,48 | 182,9 | 476,8 | 829,6 | 1296 |
| 68 | 48 | 24,39 | 139,6 | 325,8 | 562,5 | 870,4 |
| 70 | 35 | 82,43 | 271,8 | 806,2 | 1377 | 2185 |
| 72 | 18 | 79,54 | 615,2 | 1531 | 2941 | 4707 |
| 74 | 21 | 207,4 | 1602 | 3868 | 7281 | 11960 |
| 76 | 24 | 68,93 | 331,6 | 805,7 | 1380 | 2001 |
| 78 | 25 | 53,76 | 467,2 | 1180 | 2102 | 3256 |
| 80 | 20 | 84,00 | 730,0 | 1844 | 3285 | 5087 |
| 82 | 15 | 149,3 | 1298 | 3278 | 5840 | 9044 |

Um zu prüfen, inwieweit im Seiches-Bereich von 10—40 Stunden interne Seiches für diese Vertikalstruktur verantwortlich sind, wurden die 10-fach gemittelten Werte der Fourier-Analyse unterworfen.

Die Rechenschritte sind:

- Es liegt die Meßreihe $F_n = F(n \Delta t)$ vor ($n = 1, 2, \dots, 108$; $\Delta t = 2$ Std.).
- Es wurden mit $q = 20$ die Gewichtsfaktoren

Legende zu den nebenstehenden und umseitigen Abbildungen (Tafel 2—11)

Abb. 2—41: Dichte $\bar{\rho}(z)$, Eigenfunktionen $W_n(z)$ und $\frac{dW_n}{dz}$ für $n = 1, 2, 3$ der Stationen 4, 6, ..., 82.

$$(3.1.) \quad \gamma_k = \frac{1}{M} \sum_{m=0}^M A_f(m \Delta \omega) \cos(k \Delta t m \Delta \omega)$$

$$\left(M = \frac{\tau}{\Delta t \Delta \omega} \right)$$

zur Approximation des Spektralfilters

$$(3.2.) \quad A_f(m \Delta \omega) = \gamma_0 + 2 \sum_{k=1}^q \gamma_k \cos(k \Delta t m \Delta \omega) \approx \begin{cases} 1 & \text{für } 4 \leq \tau \leq 50 \text{ Std.} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

ermittelt. Dann folgt die gefilterte Meßreihe

$$(3.3.) \quad F_f(n \Delta t) = \sum_{k=-q}^{k=+q} \gamma_k F\{(n-k) \Delta t\},$$

die nur noch Perioden des obigen Filterbereiches enthält. Die Meßreihe wird hierdurch um $2q = 40$ Werte verkürzt.

c) Die Amplitudendichte $\bar{A}(m \Delta \omega)$ und die Phasenverteilung $\bar{\varphi}(m \Delta \omega)$ ergeben sich aus

$$(3.4.) \quad \bar{A}(m \Delta \omega) = \sqrt{\bar{a}^2(m \Delta \omega) + \bar{b}^2(m \Delta \omega)} \cdot \frac{\sin\left(m \Delta \omega \frac{\Delta t}{2}\right)}{m \Delta \omega \frac{\Delta t}{2}}$$

$$(3.5.) \quad \bar{a}(m \Delta \omega) = \Delta t \sum_{n=q+1}^{N-q} F_f(n \Delta t) \cos(m \Delta \omega \cdot n \Delta t)$$

$$(3.6.) \quad \bar{b}(m \Delta \omega) = \Delta t \sum_{n=q+1}^{N-q} F_f(n \Delta t) \sin(m \Delta \omega \cdot n \Delta t)$$

$$(3.7.) \quad \bar{\varphi}(m \Delta \omega) = \arctg \frac{\bar{b}(m \Delta \omega)}{\bar{a}(m \Delta \omega)}$$

d) Die $\bar{A}(m \Delta \omega)$ und $\bar{\varphi}(m \Delta \omega)$ wurden mit dem HAMMINGschen Filter geglättet:

$$(3.8.) \quad \bar{\bar{A}}(m \Delta \omega) = 0,23 \bar{A}\left(m \Delta \omega - \frac{2\pi}{(N-2q)\Delta t}\right) + 0,54 \bar{A}(m \Delta \omega) + 0,23 \bar{A}\left(m \Delta \omega + \frac{2\pi}{(N-2q)\Delta t}\right).$$

Entsprechendes für $\bar{\bar{\varphi}}(m \Delta \omega)$.

e) Die Amplitudendichte $\bar{\bar{A}}$ mit der Dimension $[F] / [\Delta \omega]$ wurde mit $\Delta \omega = 0,6944 \cdot 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$ berechnet. Die Phase $\bar{\bar{\varphi}}$ ist an den Stellen $m \Delta \omega$ als Winkel im Bogenmaß angegeben. Auf der Abszisse wurde statt der Kreisfrequenz ω die Periode τ angegeben.

Legende zu den nebenstehenden und umseitigen Abbildungen (Tafel 12—13)
 Abb. 42—43: Die internen Seiches 1.—2. Ordnung der 27,5h-Periode $W_n(x, z) = W_n(z) F_n(x)$.
 Abb. 44—45: Die internen Seiches 1.—2. Ordnung der 17,6h-Periode $W_n(x, z) = W_n(z) F_n(x)$.

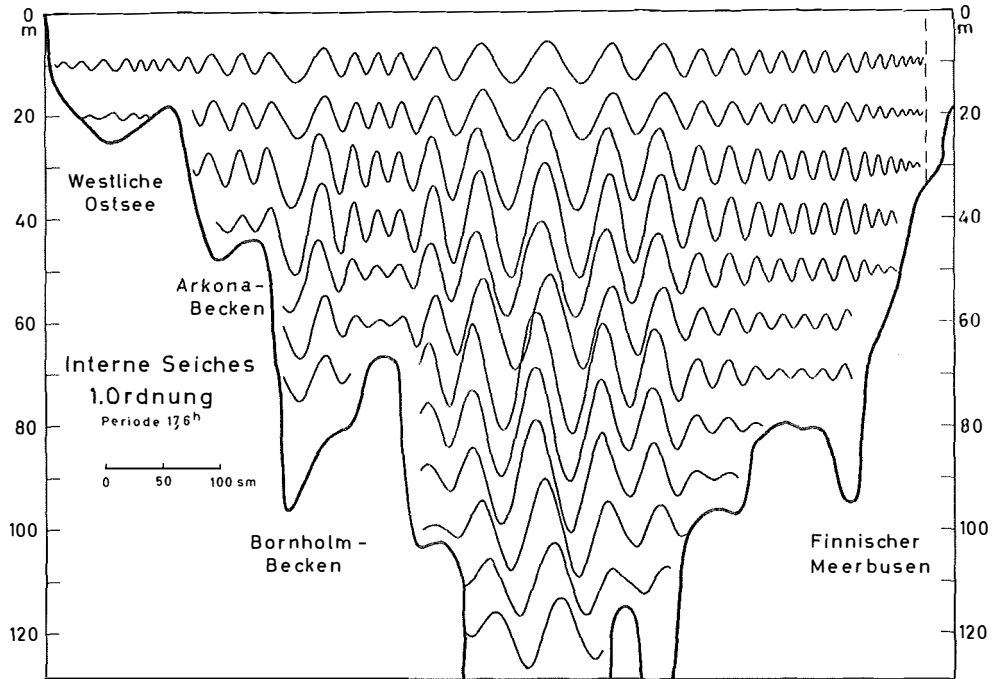


Abb. 44

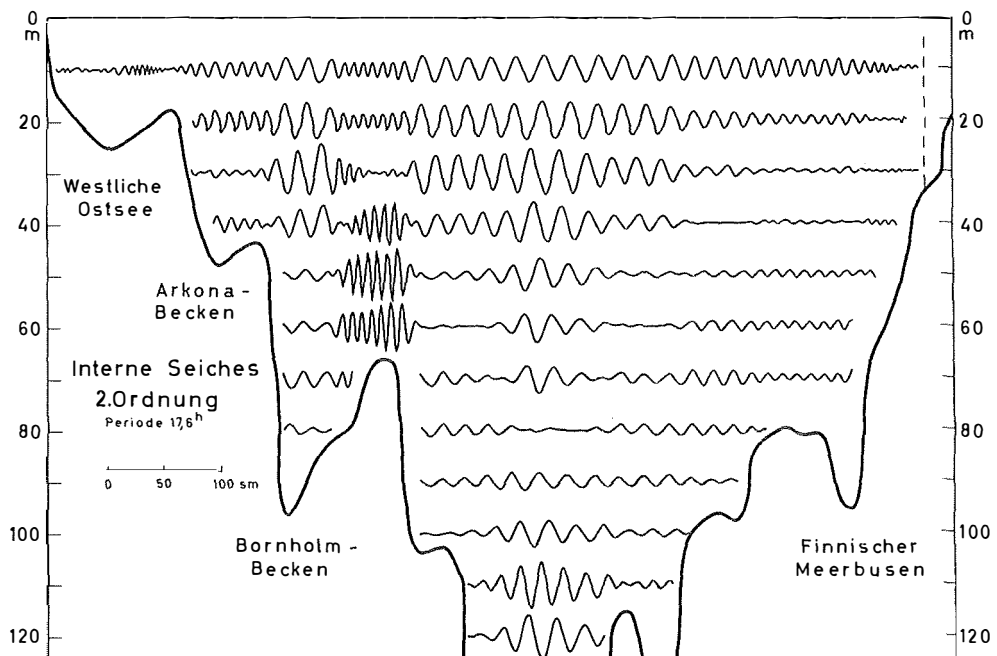


Abb. 45

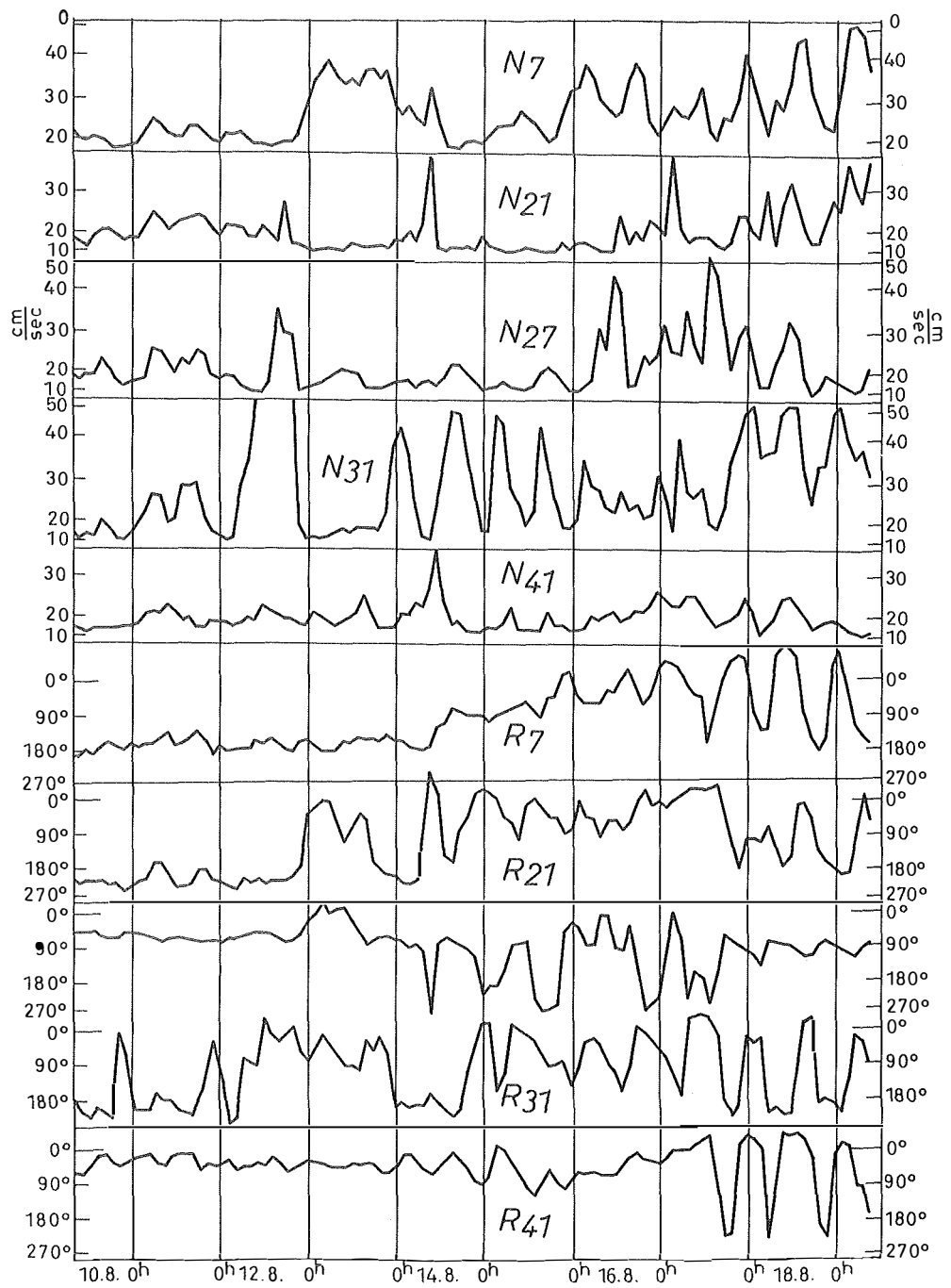


Abb.46

Tafel 14 (zu W. Krauss)

Tabelle 4. Die Koeffizienten (Amplituden) C_n der zu den Oberflächenseiches (C_0) und internen Seiches (C_n , $n = 1$ bis $n = 5$) gehörenden Strömungen auf Mastposition Süd (u- und v-Komponente)

| Meßgröße | Periode | C_0 | C_1 | C_2 | C_3 | C_4 | C_5 |
|------------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| u_α | 39,5h | - 5,545 | + 0,010 | + 5,702 | - 6,646 | + 7,595 | - 3,138 |
| u_β | 39,5h | + 14,460 | - 0,073 | - 33,787 | + 56,363 | - 54,096 | + 25,239 |
| v_α | 39,5h | - 3,256 | - 0,010 | - 3,687 | + 7,307 | - 5,972 | + 4,376 |
| v_β | 39,5h | - 5,134 | + 0,430 | + 15,053 | - 26,391 | + 25,825 | - 14,071 |
| u_α | 27,5h | - 3,081 | - 0,001 | + 0,859 | + 1,618 | + 0,378 | - 0,832 |
| u_β | 27,5h | + 17,503 | - 0,179 | - 37,305 | + 65,819 | - 59,665 | + 30,043 |
| v_α | 27,5h | - 2,206 | - 0,007 | - 1,596 | + 4,241 | - 4,565 | + 2,827 |
| v_β | 27,5h | - 14,819 | + 0,073 | + 31,822 | - 56,215 | + 55,384 | - 25,105 |
| u_α | 22,5h | - 5,513 | + 0,013 | + 6,568 | - 10,817 | + 10,134 | - 5,651 |
| u_β | 22,5h | - 1,649 | + 0,027 | + 11,417 | - 15,567 | + 18,829 | - 9,528 |
| v_α | 22,5h | - 0,135 | - 0,034 | - 12,624 | + 25,080 | - 23,079 | + 10,257 |
| v_β | 22,5h | - 2,629 | - 0,005 | - 1,096 | + 2,014 | - 3,883 | + 0,090 |
| u_α | 18,0h | - 7,415 | + 0,004 | + 4,914 | - 8,247 | + 5,102 | - 3,370 |
| u_β | 18,0h | - 9,423 | + 0,030 | + 14,445 | - 28,986 | + 22,485 | - 10,159 |
| v_α | 18,0h | - 6,806 | + 0,032 | + 14,001 | - 22,457 | + 23,884 | - 12,806 |
| v_β | 18,0h | - 5,880 | + 0,041 | + 17,525 | - 31,821 | + 30,389 | - 12,548 |
| u_α | 13,0h | - 5,603 | + 0,009 | + 4,797 | - 8,783 | + 7,174 | - 4,559 |
| u_β | 13,0h | - 12,257 | + 0,034 | + 17,554 | - 30,739 | + 24,937 | - 14,289 |
| v_α | 13,0h | + 1,992 | - 0,047 | - 19,021 | + 34,967 | - 34,315 | + 16,132 |
| v_β | 13,0h | - 7,949 | + 0,047 | + 23,812 | - 38,431 | + 32,960 | - 16,034 |
| u_α | 9,5h | - 8,538 | + 0,017 | + 10,151 | - 15,178 | + 13,470 | - 7,058 |
| u_β | 9,5h | - 4,853 | + 0,031 | + 13,940 | - 22,554 | + 23,271 | - 9,585 |
| v_α | 9,5h | - 5,159 | + 0,001 | + 2,376 | - 2,491 | + 1,401 | - 0,399 |
| v_β | 9,5h | + 1,513 | - 0,019 | - 8,822 | + 13,345 | - 13,618 | + 6,397 |

Abb. 47 und 48 geben die Spektren der Amplitudendichte \bar{A} , Abb. 49 und 50 die Phasen $\bar{\varphi}$ für die Komponenten u (Ost) und v (Nord) der angegebenen Tiefen wieder. Sämtliche Rechnungen wurden auf der elektronischen Rechenmaschine X 1 der Universität Kiel durchgeführt.

Um zu untersuchen, welche Bedeutung die internen Seiches für die Stromverteilung besitzen, wurden den Spektren für folgende Seichesperioden τ_i die Werte \bar{A} und $\bar{\varphi}$ entnommen:

1. $\tau_1 = 39,5$ Std. (Grundschiwingung Lübeck-Bottnischer Meerbusen)
2. $\tau_2 = 27,5$ Std. (Grundschiwingung Lübeck-Finnischer Meerbusen)
3. $\tau_3 = 22,5$ Std. (1. Oberschiwingung Lübeck-Bottnischer Meerbusen)
4. $\tau_4 = 18,0$ Std. (repräsentativ für 1. Oberschiwingung Lübeck-Finnischer Meerbusen und 2. Oberschiwingung Lübeck-Bottnischer Meerbusen)
5. $\tau_5 = 13,0$ Std. (repräsentativ für 2. Oberschiwingung Lübeck-Finnischer Meerbusen und 3. Oberschiwingung Lübeck-Bottnischer Meerbusen)

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 14)

Abb. 46: Stromrichtung (R) und Geschwindigkeit (N) auf Position Süd in 7, 21, 27, 31 und 41 m Tiefe für die Zeit vom 10.—19. 8. 1961.

6. $\tau_6 = 9,5$ Std. (repräsentativ für 3. Oberschwingung Lübeck-Finnischer Meerbusen und 4. Oberschwingung Lübeck-Bottnischer Meerbusen).

Statt mit den $\bar{\bar{A}}(z_i)$ und $\bar{\bar{\varphi}}(z_i)$ erfolgt die weitere Berechnung mit den u_α und u_β :

$$(3.9.) \quad u(z_i) = \bar{\bar{A}}(z_i) \cos\left(\frac{2\pi}{\tau} t - \varphi(z_i)\right) = u_\alpha \cos\frac{2\pi}{\tau} t + u_\beta \sin\frac{2\pi}{\tau} t.$$

Es soll u_α (entsprechend u_β , dasselbe für v) durch Eigenfunktionen $\frac{dW_n}{dz}$ ($n = 0, \dots, 5$) mit Einschluß des zur Oberflächenwelle ($n = 0, \frac{dW_0}{dz} = 1$) gehörenden Stromes approximiert werden:

$$(3.10.) \quad u_\alpha(z_i) = \sum_{n=0}^N C_n \frac{dW_n(z_i)}{dz}.$$

Nach dem GAUSSschen Ausgleichsverfahren muß somit

$$(3.11.) \quad \sum_i \left[u_\alpha(z_i) - \sum_{n=0}^N c_n \frac{dW_n(z_i)}{dz} \right]^2 = \text{Min!}$$

sein, woraus durch Nullsetzen der partiellen Ableitungen nach den Koeffizienten C_n das System

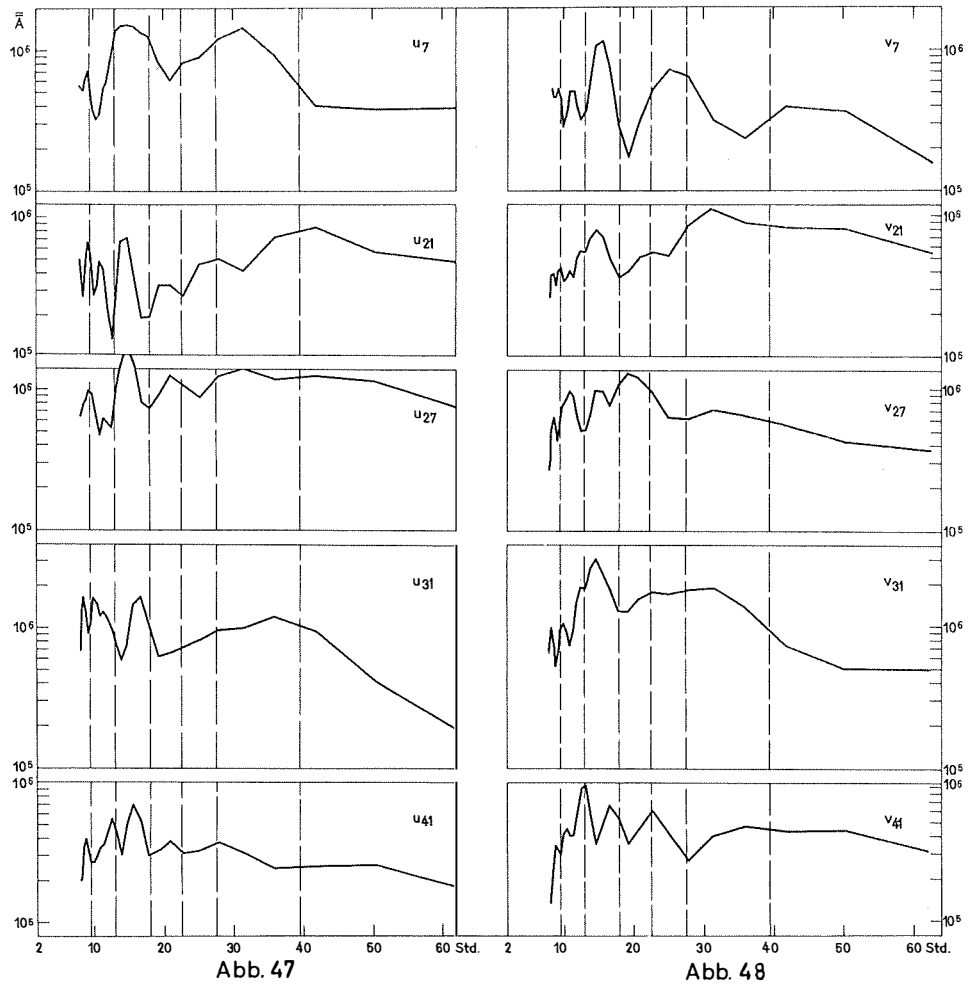
$$(3.12.) \quad \begin{aligned} C_0 \sum_i \frac{dW_0(z_i)}{dz} + C_1 \sum_i \frac{dW_1(z_i)}{dz} + \dots \\ + C_5 \sum_i \frac{dW_5(z_i)}{dz} &= \sum_i u_\alpha(z_i) \\ C_0 \sum_i \frac{dW_1(z_i)}{dz} + C_1 \sum_i \left(\frac{dW_1(z_i)}{dz} \right)^2 + \dots \\ + C_5 \sum_i \frac{dW_5(z_i)}{dz} \frac{dW_1(z_i)}{dz} &= \sum_i u_\alpha(z_i) \frac{dW_1(z_i)}{dz} \\ C_0 \sum_i \frac{dW_5(z_i)}{dz} + C_1 \sum_i \frac{dW_1(z_i)}{dz} \frac{dW_5(z_i)}{dz} + \dots \\ + C_5 \sum_i \left(\frac{dW_5(z_i)}{dz} \right)^2 &= \sum_i u_\alpha(z_i) \frac{dW_5(z_i)}{dz} \end{aligned}$$

folgt.

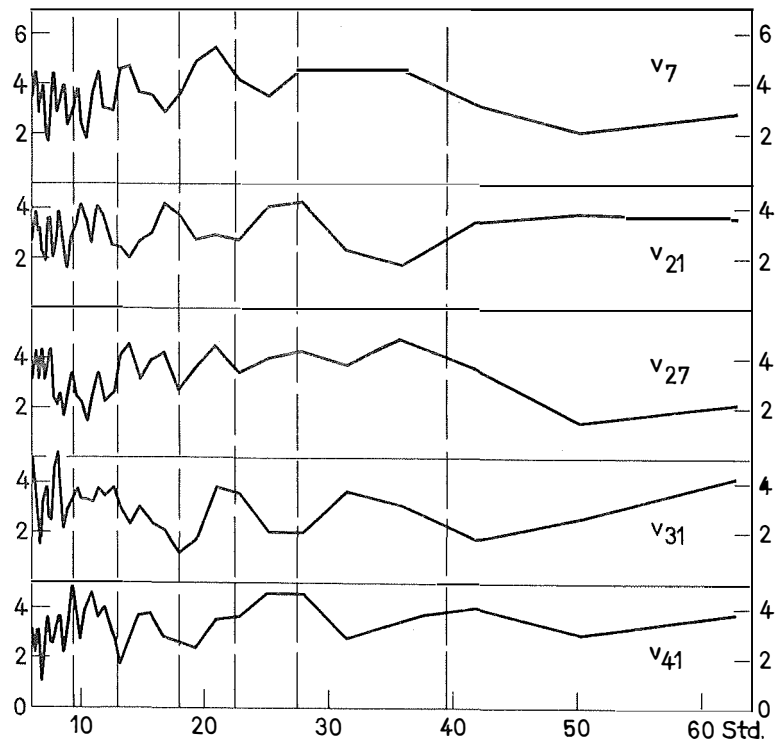
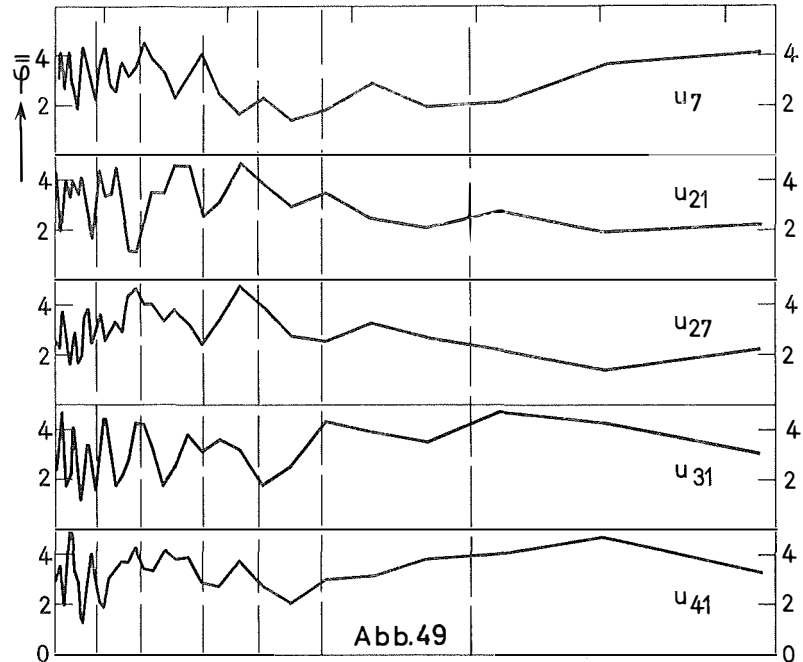
Die C_n wurden auf der elektronischen Rechenmaschine X 1 der Universität Kiel berechnet. In Tabelle 4 sind sie wiedergegeben. Man entnimmt aus ihr, daß die C_n für $n = 2$ bis $n = 5$, d. h. die zu den internen Wellen zweiter bis fünfter Ordnung gehörenden Strömungen, die zu den oberflächenseitigen gehörenden Strömungen C_0 um ein Mehrfaches übertreffen. Insbesondere zeigt sich, daß die interne Welle erster Ordnung

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 15)

Abb. 47 u. 48: Amplitudendichte $= \bar{\bar{A}}(\tau)$ im Bereich $4h \leq \tau \leq 50h$ auf Position Süd für die Stromkomponenten u (Ost) bzw. v (Nord).



Tafel 15 (zu W. Krauss)



Tafel 16 (zu W. Krauss)

Tabelle 5. Vergleich zwischen theoretisch berechneten und beobachteten Strömungen auf Mastposition Süd

| Zi | u_{α} | | u_{β} | | v_{α} | | v_{β} | |
|---------------|--------------|--------|-------------|---------|--------------|---------|-------------|---------|
| | beob. | theor. | beob. | theor. | beob. | theor. | beob. | theor. |
| 39,5h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 2,15 | - 2,11 | + 5,06 | + 4,77 | - 2,64 | - 2,68 | - 1,81 | - 1,65 |
| 21 | - 6,44 | - 6,44 | + 4,41 | + 4,43 | - 8,12 | - 8,13 | + 2,52 | + 2,50 |
| 27 | - 8,66 | - 8,64 | + 8,47 | + 8,30 | - 3,80 | - 3,82 | - 4,63 | - 4,54 |
| 31 | - 4,68 | - 4,70 | - 9,18 | - 8,99 | - 5,37 | - 5,35 | + 7,84 | + 7,75 |
| 41 | - 1,67 | - 1,70 | - 1,70 | - 1,44 | - 3,42 | - 3,39 | - 2,90 | - 3,05 |
| 27,5h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 1,15 | - 1,15 | + 11,44 | + 10,63 | - 1,92 | - 1,95 | - 6,21 | - 5,92 |
| 21 | - 4,58 | - 4,59 | - 1,42 | - 1,48 | - 3,63 | - 3,63 | - 7,13 | - 7,16 |
| 27 | - 9,74 | - 9,74 | + 6,67 | + 6,29 | - 2,82 | - 2,83 | - 5,52 | - 5,35 |
| 31 | - 5,03 | - 5,02 | - 7,91 | - 7,55 | - 7,14 | - 7,12 | + 16,84 | + 16,65 |
| 41 | - 3,63 | - 3,62 | + 0,73 | + 1,29 | - 0,28 | - 0,26 | - 2,79 | - 3,05 |
| 22,5h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 4,17 | - 4,12 | + 4,17 | + 4,28 | - 1,91 | - 2,06 | - 4,51 | - 4,60 |
| 21 | - 1,94 | - 1,95 | - 1,99 | - 2,00 | - 5,16 | - 5,15 | + 1,60 | + 1,60 |
| 27 | - 5,78 | - 5,75 | - 9,08 | - 9,02 | - 9,20 | - 9,24 | - 3,90 | - 3,91 |
| 31 | - 2,10 | - 2,14 | + 6,78 | + 6,71 | - 15,24 | - 15,11 | - 8,40 | - 8,38 |
| 41 | - 3,14 | - 3,18 | + 0,63 | + 0,54 | - 5,05 | - 4,96 | - 2,78 | - 2,77 |
| 18,0h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 7,73 | - 7,71 | - 9,41 | - 9,29 | - 2,35 | - 2,22 | - 1,30 | - 1,14 |
| 21 | - 1,57 | - 1,57 | + 1,07 | - 1,06 | - 2,74 | - 2,75 | - 2,32 | - 2,33 |
| 27 | - 5,25 | - 5,24 | + 5,14 | + 5,21 | - 10,51 | - 10,43 | + 3,26 | + 3,35 |
| 31 | - 9,90 | - 9,91 | 0 | - 0,08 | + 5,07 | + 5,00 | + 11,96 | + 11,85 |
| 41 | - 2,87 | - 2,88 | + 0,89 | + 0,78 | - 4,46 | - 4,58 | + 2,84 | + 2,69 |
| 13,0h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 5,68 | - 5,64 | - 11,14 | - 11,00 | - 2,32 | - 2,50 | - 2,82 | - 2,64 |
| 21 | - 0,86 | - 0,86 | + 2,02 | + 2,01 | - 3,91 | - 3,89 | + 3,82 | + 3,80 |
| 27 | - 4,49 | - 4,47 | - 7,06 | - 7,00 | - 4,44 | - 4,55 | - 2,45 | - 2,34 |
| 31 | - 3,72 | - 3,75 | - 7,31 | - 7,39 | - 19,20 | - 19,08 | - 1,93 | - 2,05 |
| 41 | - 3,88 | - 3,91 | - 2,66 | - 2,78 | - 3,59 | - 3,42 | + 8,46 | + 8,29 |
| 9,5h-Periode | | | | | | | | |
| 7 | - 5,87 | - 5,80 | + 0,59 | + 0,71 | - 4,23 | - 4,23 | - 1,79 | - 1,87 |
| 21 | - 3,67 | - 3,68 | - 4,47 | - 4,48 | - 4,20 | - 4,20 | 0 | + 0,01 |
| 27 | - 9,07 | - 9,03 | - 2,81 | - 2,74 | - 5,15 | - 5,15 | + 2,54 | + 2,50 |
| 31 | - 7,46 | - 7,50 | + 7,29 | + 7,21 | - 8,28 | - 8,28 | - 3,51 | - 3,46 |
| 41 | - 1,99 | - 2,05 | + 1,94 | + 1,83 | - 1,36 | - 1,37 | - 2,67 | - 2,60 |

(C_1) generell ohne Bedeutung ist und daß die internen Wellen dritter und vierter Ordnung (C_3 und C_4) die maximalen Werte besitzen. Eine Begründung, weshalb die internen Wellen höherer Ordnung so stark angeregt werden, läßt sich z. Z. nicht angeben.

Tabelle 5 gibt eine Gegenüberstellung von theoretisch nach Formel (3.9) berechneten und beobachteten Strömungen für die einzelnen Seichesperioden in Abhängigkeit von den Tiefen z.

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 16)

Abb. 49 u. 50: Phasenverteilung $\bar{\varphi}$ (im Bogenmaß) im Bereich $4h \leq \tau \leq 50h$ auf Position Süd für die Stromkomponenten u (Ost) bzw. v (Nord).

Die Werte stimmen praktisch völlig überein, was nur bedeutet, daß es möglich ist, mit 5 internen Wellen und einer Oberflächenwelle die wirklichen Verhältnisse vollkommen darzustellen. Das eigentliche Resultat stellen die für diese Übereinstimmung notwendigen Amplituden der internen Wellen (Tabelle 4) dar, die selbst Relativwerte sind. Absolute Geschwindigkeitswerte sind in Tabelle 6 für die 39,5^b-Welle als Beispiel angegeben.

Tabelle 6. Absolutwerte [cm/sec] der Geschwindigkeitskomponente v_α für die 39,5^b-Periode

| Z _i [m] | Oberflächen-seiches | Interne Seiches | | | | | Resultierender Strom |
|--------------------|---------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|
| | | 1. Ordnung | 2. Ordnung | 3. Ordnung | 4. Ordnung | 5. Ordnung | |
| 7 | — 3,26 | — 0,01 | — 3,39 | + 5,81 | — 3,89 | + 2,06 | — 2,68 |
| 21 | — 3,26 | — 0,01 | + 0,45 | — 9,03 | + 10,33 | — 6,62 | — 8,13 |
| 27 | — 3,26 | 0,00 | + 6,99 | — 16,16 | + 1,46 | + 7,14 | — 3,82 |
| 31 | — 3,26 | 0,00 | + 9,68 | — 0,66 | — 13,06 | + 1,96 | — 5,35 |
| 41 | — 3,26 | + 0,02 | — 6,38 | — 3,25 | + 3,89 | + 5,59 | — 3,39 |

Die große Bedeutung, die interne Wellen für die Strömungsstruktur in der Ostsee besitzen, geht aus den Beobachtungen (Abb. 47 und 48) auch unmittelbar hervor, da die $u(z)$ und $v(z)$ für alle angegebenen Periodenbereiche von starker vertikaler Veränderlichkeit sind. Würden nur Oberflächen-seiches für die Strömung maßgebend sein, so müßten $u(z)$ und $v(z)$ nahezu tiefenunabhängig sein. Dasselbe wäre der Fall, wenn die internen Seiches die Wellenlänge der Oberflächen-seiches hätten. Dann wäre ihr Anteil bei den Seichesperioden τ_i Null. Die Resultate zeigen, daß dies nicht der Fall ist. In der Ostsee tritt somit das Seichessystem auf, in dem Oberflächen- und interne Seiches dieselbe Periode haben und die internen Seiches Wellenlängen besitzen, wie sie in den Abb. 42—45 gezeichnet sind. (Interne Seiches 1. Art).

Herr Dr. L. MAGAARD führte die Berechnung der Eigenfunktionen für die Stationen 2—82 sowie die Horizontal-Integration in den Jahren 1959—60 auf der elektronischen Rechenmaschine Z 22 der Universität Kiel mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch. Die Berechnung der Spektren sowie die Koeffizientenbestimmung erfolgte durch Herrn cand. rer. nat. D. GEYER auf der X 1 der Universität Kiel.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Leiter des Rechenzentrums Prof. Dr. K. H. WEISE und den genannten Herren sei auch an dieser Stelle für ihre Hilfe gedankt.

Literaturverzeichnis

- FJELDSTAD, J. E. (1933): Interne Wellen. Geofys. Publikasjoner X, 6. — KRAUSS, W. und MAGAARD, L. (1962): Zum System der Eigenschwingungen der Ostsee, Kieler Meeresf. 18, 184. — LISITZIN, E. (1959): Beitrag zur Kenntnis der Eigenschwingungen der Ostsee. Bericht der Konferenz der Baltischen Ozeanographen (unveröffentl.). — MAGAARD, L. (1962): Zur Berechnung interner Wellen in Meeresräumen mit nicht-ebenen Böden und einer speziellen Dichteverteilung, Kieler Meeresf. 18, 161. — MUNK, W. H. (1941): Internal waves in the Gulf of California. J. Marine Res. 4, 81. — NEUMANN, G. (1941): Eigenschwingungen der Ostsee. Archiv d. Seewarte und Marineobservatorien, 61, 4. — PETTERSSON, O. (1909): Gezeitenähnliche Bewegungen des Tiefenwassers. Publ. Circ. Cons. int. Explor. Mer. 47, 1. — WÜST, G. (1957): Ergebnisse eines hydrographisch-produktionsbiologischen Längsschnittes durch die Ostsee im Sommer 1956. Teil 1: Die Verteilung von Temperatur, Salzgehalt und Dichte. Kieler Meeresf. 13, 163.