

5. MAI 1967

DEUTSCHER WETTERDIENST

WETTERKUNDLICHE LEHRMITTEL

NR.3



INSEL-KÜSTEN-UND BINNENLAND-KLIMA

Temperatur-Schnitt Helgoland-Löningen



Der Deutsche Wetterdienst bearbeitet in seinem Sonderreferat Unterricht und Lehrmittel solche wetterkundlichen Stoffe, die als Anregung oder Hilfe für den praktischen Unterricht in der Wetterkunde gedacht sind.

Die Herausgabe derartiger Lehrstoffe läßt im übrigen dem Lehrer die volle Freiheit über den Umfang und die Art der Behandlung im Unterricht. Eine stoffliche oder lehrplanmäßige Bindung wird mit der Herausgabe dieser Lehrstoffe nicht angestrebt.

DWD Offenbach / Bibliothek



B23036525

I (967)

LR (101)

I n s e l -, K ü s t e n - u n d B i n n e n l a n d - K l i m a .

Temperatur-Schnitt Helgoland - Lönningen.

Beim Vergleich des Wetters, der Witterung oder des Klimas verschiedener Landstriche, Landschaften und Länder begegnen uns Eigentümlichkeiten, die wir auf Zusammenhänge zwischen Lufthülle und Unterlage (Wasser und Land) zurückführen. Das folgende Beispiel soll uns lehren, wie solche Einflüsse und Zusammenhänge an den Wetterbeobachtungen abzulesen sind.

Geographische Lage der Stationen.

Wir wählen Stationen aus, die möglichst auf derselben Mittagslinie (N - S - Linie, Meridian) liegen. Wir erwarten dann, daß die mittlere Temperatur der Stationen von N nach S ansteigt.

Weiter wählen wir die Stationen so aus, daß eine von Wasser umgeben - also eine Insel - ist, daß eine weitere an der Küste - daß schließlich eine Station im Inneren des Landes liegt; die Abstände der Stationen in N-S - Richtung sollen etwa gleich groß sein.

- x) Die Stationen sollen möglichst lange und über den gleichen Zeitraum beobachtet haben; solche Stationen sind mit ihren Ergebnissen in der "Klimakunde des Deutschen Reiches" für die Beobachtungszeit 1881 - 1930, also über 50 Jahre hinweg, mitgeteilt. Die daraus errechneten Durchschnittswerte in der Wetterkunde "Mittelwerte" genannt werden sich bei Hinzunahme weiterer Beobachtungen in ihrem Zahlenwert nicht mehr wesentlich ändern; von kurzen Reihen, besonders wenn sie nicht über denselben Zeitraum gewonnen sind, darf man das nicht ohne weiteres annehmen.

	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Höhe
1. H e l g o l a n d (Insel)	54°10' N	7°51' 0	41 m
2. J e v e r (Küste)	53°35' N	7°54' 0	12 m
3. O l d e n b u r g (Binnenland)	53°10' N	8°13' 0	9 m
4. L ö n i n g e n (Binnenland)	52°44' N	7°15' 0	27 m

Die Lage dieser Stationen zeigt die Karte auf der Vorderseite.

Nach den angegebenen geographischen Koordinaten und nach der Karte stellen wir fest, daß die Stationen in ungefähr gleichen nord-südlichen Abständen auf etwa 8° östlicher Länge von Greenwich liegen. Die Station Oldenburg liegt etwas zu weit östlich. Daher ist als weitere Binnenlands-Station Lönningen hinzugenommen. Wenn ein Einfluß landeinwärts sich geltend macht, so muß er sich jetzt noch besser ablesen lassen.

Die Höhen liegen zwischen 9 und 41 m. Dabei hat Helgoland die höchste Stationslage; unter Umständen werden wir diese Höhenunterschiede, die sich auf die Temperatur auswirken, bei unseren Betrachtungen berücksichtigen müssen.

- x) Klimakunde des Deutschen Reiches, Tabellenband, herausgegeben vom Reichsamt für Wetterdienst, Berlin, Andrews u. Steiner 1939.

I. Die Temperatur - Verhältnisse.

Wir entnehmen der "Klimakunde" die Tabelle 1.

Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur 1881 - 1930

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Helgoland	1,8	1,6	2,9	5,9	10,1	13,4	15,6	<u>15,8</u>	14,2	10,4	6,3	3,4	8,4
Jever	0,8	1,3	3,5	6,9	11,6	14,4	<u>16,2</u>	15,5	13,1	8,8	4,4	1,9	8,2
Oldenburg	0,7	1,5	3,8	7,3	12,2	15,1	<u>16,9</u>	15,9	13,1	8,7	4,3	1,9	8,4
Löningen	0,8	1,4	3,7	7,2	12,2	15,1	<u>16,6</u>	15,6	12,7	8,5	4,3	1,9	8,3

Diese Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur stellen sogenannte "wahre Temperaturmittel" dar. Sie sind so berechnet, als ob stündlich die Temperatur gemessen und dann aus allen Beobachtungen des Monats bzw. des Jahres der Durchschnitt berechnet wäre; sie beziehen sich auf die Temperatur der Luft in 2 m Höhe über dem Erdboden der Station.

Die J a h r e s - Mitteltemperaturen in der letzten Spalte erfüllen unsere Erwartung, daß die Temperatur von Nord nach Süd ansteigt, nicht ! Vielmehr sind Helgoland und Oldenburg im Jahresdurchschnitt mit 8,4° gleich warm, Jever an der Küste ist um 2/10° kühler und das am weitesten im S liegende Löningen ist ebenfalls noch - wenn auch nur um 1/10° kühler. Ebenso scheint bei dieser ersten Prüfung die Lage einer Station auf dem Land oder am bzw. im Wasser kaum einen Einfluß zu haben. (Siehe hierzu die Darstellung 2).

Dagegen weisen schon die Monatsmittel der Lufttemperatur einige Eigentümlichkeiten auf.

An Land treten die höchsten Monatsmittel im Juli auf und liegen zwischen 16° und 17°.

Die Insel hat im August das höchste Monatsmittel, das aber unter 16° bleibt.

Ähnlich ist es mit dem kältesten Monat, der an Land der Januar mit 0,7 bis 0,8° ist, auf Helgoland dagegen der Februar mit 1,6°.

Im Januar ist die Insel im Durchschnitt um 1° wärmer als alle Landstationen; die Erwärmung, die hier vom Januar bis zum Februar schon wieder eingetreten ist, reicht noch nicht aus, um die Inseltemperatur, die vom Januar zum Februar noch absinkt, einzuholen.

Helgoland ist also im Sommer k ü h l e r als Küste und Binnenland
im Winter w ä r m e r als Küste und Binnenland.

Auf der Insel stellt sich das höchste und das niedrigste Monatsmittel der Temperatur jeweils 1 M o n a t s p ä t e r ein als an der Küste oder im Binnenland.

Die Jahresschwankung der Temperatur, d.i. die Differenz des höchsten zum niedrigsten Monatsmittel, beträgt:

Helgoland	14,2°	Jever	15,4°
Oldenburg	16,2°	Löningen	15,8° ;

Von der Insel zur Küste nimmt sie um 1,2° zu, von der Küste landeinwärts um 0,4 bis 0,8°. Die Temperaturgegensätze sind bei Helgoland hiernach gemäßiger als an der Küste oder weiter landeinwärts.

Die Bildung der Differenzen, die wir an den verschiedenen Werten vorgenommen haben, weist uns aber darauf hin, daß hier noch Eigentümlichkeiten vorliegen, die wir nicht ohne weiteres aufklären können.

Tägliche Höchst- und Tiefstwerte der Temperatur.

Morgens um Sonnenaufgang stellt sich in der Regel die niedrigste Temperatur des Tages - d a s M i n i m u m - ein. Mit zunehmender Strahlung steigt die Temperatur an und erreicht in der Regel nach dem höchsten Sonnenstand ihren Tageshöchstwert - d a s M a x i m u m . Maximum und Minimum werden an Klimastationen täglich abgelesen und notiert. Bildet man die Summe der Maxima bzw. der Minima und teilt durch die Anzahl der Beobachtungen, so erhält man Mittelwerte.

In der Klimakunde finden sich für unsere vier Stationen Angaben für die 50-jährige Beobachtungsreihe : Tabelle 2.

a) Mittlere tägliche Maxima der Lufttemperatur 1881 - 1930.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Helgoland	3,4	3,2	4,8	8,3	12,9	15,8	<u>18,1</u>	<u>18,1</u>	16,3	12,0	7,9	4,6	10,4
Jever	3,0	4,0	7,1	11,4	16,7	19,4	<u>20,9</u>	20,3	17,9	12,3	7,0	4,0	12,0
Oldenburg	3,1	4,4	7,6	12,0	17,3	20,1	<u>21,6</u>	20,6	18,3	12,8	7,1	4,1	12,4
Löningen	3,1	4,5	7,8	12,4	17,8	20,6	<u>22,0</u>	21,0	18,0	12,5	7,1	4,0	12,6

b) Mittlere tägliche Minima der Lufttemperatur 1881 - 1930.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Helgoland	0,2	0,0	1,2	3,9	7,7	11,1	13,5	<u>13,8</u>	12,4	8,7	4,6	1,8	6,6
Jever	-1,4	-1,1	0,5	3,1	7,1	10,1	<u>12,2</u>	11,8	9,6	5,9	2,0	-0,1	5,0
Oldenburg	-1,8	-1,5	0,3	2,6	6,7	9,6	<u>11,7</u>	11,3	8,6	4,8	1,1	-0,5	4,4
Löningen	-2,0	-1,7	0,0	2,4	6,3	9,4	<u>11,5</u>	11,0	8,4	4,9	1,3	-0,8	4,2

Aus der Tabelle lesen wir ab:

bei Helgoland verspätet sich der Eintritt des höchsten Maximums und Minimums ebenso wie des tiefsten Maximums und Minimums gegenüber Küste und Binnenland um einen Monat: die Lufttemperatur auf der Insel hinkt nach!

Im Sommer bleibt Helgoland gegen die Küste (Jever) um $2,8^{\circ}$, gegen das Binnenland(Löningen) um $3,9^{\circ}$ m i t t a g s k ü h l e r , n a c h t s dagegen um $1,3^{\circ}$ (Jever) bis $2,0^{\circ}$ (Löningen) wärmer!

Im Winter bleibt Helgoland während der Monate November bis Januar mittags wärmer als alle anderen Stationen,

nachts - mit dem Minimum - stellen wir jetzt weiter fest, daß es überhaupt das ganze Jahr über wärmer bleibt als alle Stationen auf dem Festland.

Zwischen Helgoland und Küste (Jever) bzw. Binnenland (Mittelwerte Oldenburg - Löningen) errechnen wir: Tabelle 3.

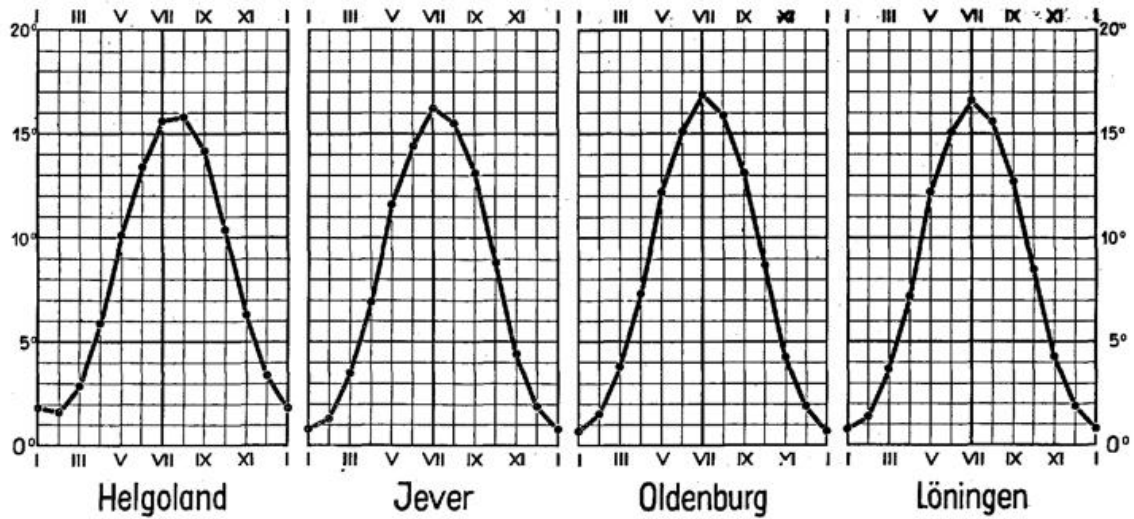
a) Differenzen der mittleren täglichen Maxima zwischen Insel und

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Küste	0,4	-0,8	-2,7	-3,1	-3,8	-3,6	-2,8	-2,2	-1,6	-0,3	0,9	0,6	-1,6
Binnenland	0,3	-1,2	-2,9	-3,9	-4,7	-4,5	-3,7	-2,7	-1,8	-0,6	0,8	0,6	-2,1

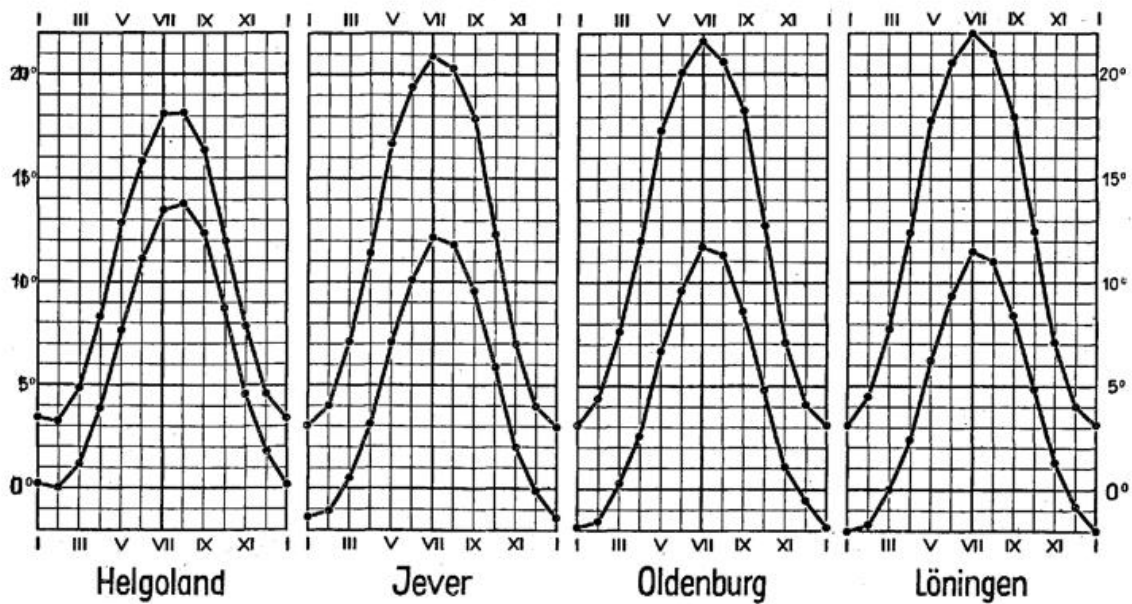
b) Differenzen der mittleren täglichen Minima zwischen Insel und

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Küste	1,6	1,1	0,7	0,8	0,6	1,0	1,3	2,0	2,8	2,8	2,6	1,9	1,6
Binnenland	2,1	1,6	1,1	1,4	1,2	1,6	1,9	2,7	3,9	3,8	3,4	2,4	2,3

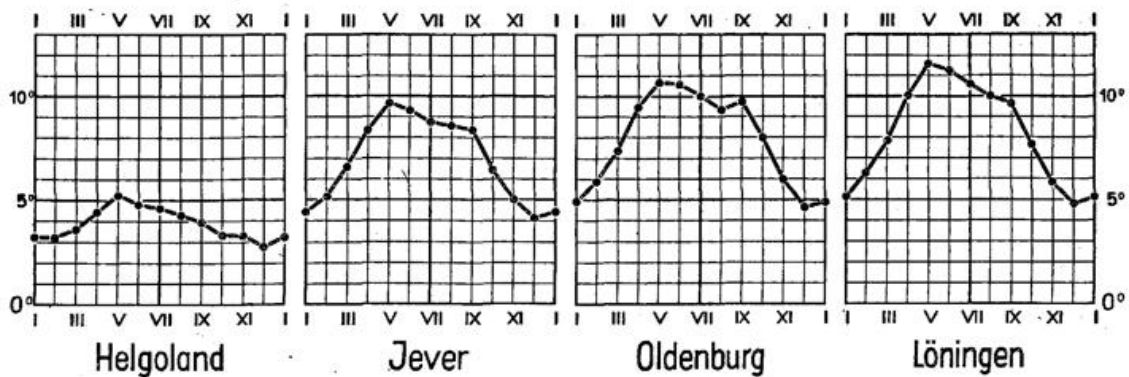
Monatsmittel der Lufttemperatur



Mittlere tägliche Maxima und Minima



Mittlere tägliche Schwankung der Lufttemperatur



Aus diesen Tabellen folgt:

in den Monaten Mai-Juni erhitzt sich das Binnenland zu Tageshöchsttemperaturen, die die Maxima der Insel um 4 bis 5° übersteigen.

in den Monaten September - Oktober dagegen liegen die Tiefsttemperaturen auf der Insel nahezu 4° höher als im Binnenland.

Aus Tabelle 2 entnehmen wir schließlich, daß auf der Insel Helgoland im langjährigen Durchschnitt das tägliche Minimum der Lufttemperatur gerade den Gefrierpunkt erreicht; diese niedrigste Temperatur tritt hier, wie schon festgestellt, im Februar ein. Schon die Küstenstation Jever bringt eine durchschnittliche Frosttemperatur im Dezember. Landeinwärts fällt in der Regel das Thermometer nachts immer tiefer, die durchschnittlich niedrigste Tagestemperatur in Lönningen erreicht bereits - 2,0° C.

Dieses Steigen und Fallen des Thermometers zwischen täglichem Maximum und Minimum tritt besonders gut auf der Darstellung 3 hervor. Die Differenzen auf der Insel bleiben durchweg klein. An den Landstationen werden die Differenzen immer größer je weiter wir uns vom Wasser entfernen. Besonders in den warmen Monaten ist der Unterschied zwischen Tages-Höchst -und Niedrigsttemperatur groß.

Mittlere tägliche Schwankung der Lufttemperatur.

Indem wir für jeden Monat die Differenz zwischen mittlerer täglicher Höchsttemperatur und mittlerer täglicher Niedrigsttemperatur bilden, erhalten wir den Betrag der mittleren täglichen Schwankung der Lufttemperatur (Tabelle 4).

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
Helgoland	3,2	3,2	3,6	4,4	<u>5,2</u>	4,7	4,6	4,3	3,9	3,3	3,8	2,8	3,8
Jever	4,4	5,1	6,6	8,3	<u>9,6</u>	9,3	8,7	8,5	8,3	6,4	5,0	4,1	7,0
Oldenburg	4,9	5,9	7,3	9,4	<u>10,6</u>	10,5	9,9	9,3	9,7	8,0	6,0	4,6	8,0
Lönningen	5,1	6,2	7,8	10,0	<u>11,5</u>	11,2	10,5	10,0	9,6	7,6	5,8	4,8	8,4

(siehe hierzu Darstellung 4).

Schon aus der Tabelle ist die Eigenart des Inselklimas jetzt besonders gut abzulesen: geringe Schwankungen in allen Monaten, Höchstwert im Mai mit nur 5,2°C, Tiefstwert im Dezember mit vollends nur 2,8°C.

An Land dagegen wird landeinwärts die Schwankung immer größer: sie wächst von Jever mit dem Jahresmaximum im Mai von 9,6°C auf 11,5°C in Lönningen im selben Monat, nimmt also auf die Entfernung Jever-Lönningen um fast 2° zu. Im Winter liegen verhältnismäßig ebenfalls die Schwankungen an Land beträchtlich höher als auf Helgoland und nehmen ebenfalls landeinwärts zu.

Darstellung 4. vermittelt uns diese Verhältnisse besonders gut; deckt uns aber noch eine weitere Eigentümlichkeit auf. Die Eintrittszeiten der größten und kleinsten mittleren täglichen Schwankung der Lufttemperatur ist an allen Stationen gleich, nämlich Mai und Dezember. In den Monaten Juni, Juli und August scheint uns aber der normale Gang gestört zu sein. Von vornherein hätte man erwarten müssen, daß die größte tägliche Schwankung zur Zeit der höchsten Temperatur, also im Juli auftritt. Besonders bemerkenswert ist dabei die Tatsache, daß diese Eigenart auch an der Insel-Temperatur auftritt. Es müssen hier also Vorgänge wirksam werden, die den ganzen Bereich Nordsee - Binnenland gleichartig berühren; welcher Art sie sind, werden wir an anderen Elementen des Klimas abzulesen versuchen müssen.

Zusammenfassung:

Der Vergleich verschiedener "Klimate" zeigt in unserem Beispiel den Einfluß von Wasser und Land: an einer Inselstation ist der jährliche und der tägliche Gang der Temperatur gedämpft: das umliegende Wasser mit seinem Wärmespeichervermögen läßt die Tages-temperatur nicht so hoch ansteigen, die Nachttemperatur nicht so tief ansinken als das Land. Besonders gut kommt dies zum Ausdruck in der mittleren täglichen Schwankung der Lufttemperatur.

Im Sommer stellt sich indessen an der Insel - wie an den Landstationen ein eigentümliches Verhalten ein, das nicht aus der Umgebung der Stationen (Wasser bzw. Land) erklärt werden kann. Für diese Verhältnisse müssen wir uns nach anderen Zusammenhängen umsehen.