

93. RAGLE, R. H. and DAVIS, T. C.: South Greenland traverses. *J. Glac.*, 4, 1962, 129—131.
94. RASMUSSEN, K.: The IIInd Thule Expedition, *Medd. om Grønland* 65, 1928, 1—180.
95. ROBIN, G. de Q.: Ice movement and temperature distribution in glaciers and ice sheets. *J. Glac.* 2, 1955, 523—532.
96. —: Some factors affecting the temperature distribution in large ice sheets. *Int. Ass. Scient. Hydrology., Assembly Rome*, 4, 1954, 411—420.
97. RUBIN, M. J.: Atmospheric advection and the antarctic mass and heat budget. In: *Antarctic Research*, Am. Geoph. Union, *Geoph. Monographs* 7, 1962, 148—159.
98. RUSIN, N. P.: *Meteorologicheskii i radiatsionnii rejim Antarktidi*. Leningrad, Hydrometeoizdat. 1961.
99. SCHYTT, V.: Glaciological investigations in the Thule Ramp area. U.S. Army, Snow, Ice and Permafrost Res. Establishment. *Techn. Rep.* 28, 1955.
100. *Snow, Ice and Permafrost, Bibliography on . . . with abstracts*. SIPRE Report 12, 1—, 1951—. Bd. 1—4 unter: Annotated Bibliography on Snow, Ice and Permafrost. Snow, Ice and Permafrost Research Establishment. Corps of Engineers, U.S. Army, jährlich.
101. *Snow, Ice and Permafrost Research Establishment, U. S. Army*. 1956 Greenland field Research. Preliminary Reports. 1956.
102. SORGE, E.: Die ersten Dickenmessungen des grönländischen Inlandeises. *Z. f. Geophysik*, 6, 1930, 22—31.
103. —: Glaziologische Untersuchungen in Eismitte. *Wiss. Erg. D. Grönlandexp. Alfred Wegener*, Bd. 3, 1935.
104. TSCHAEN, L.: Groenland 1948-1949-1950. *Astronomie, nivellement géodésique sur l'inlandsis*. *Exp. Pol. Franç.* 1959.
105. TSCHAEN, L. et BAUER, A.: Le mouvement de la partie centrale de l'inlandsis du Groenland. *Ass. Int. d'Hydr. Scient. Symposium de Chamonix. Physique du Mouvement de la Glace*. Publication 47, 1958, 37—42.
106. *United States Air Force. Air Weather Service: Site 2 weather records*.
107. *U. S. Weather Bureau*. Climatological data for antarctic stations. Washington 1963.
108. VOWINCKEL, E.: Cloud amount and type over the Arctic. McGill University Arctic Meteorology Research Group. *Publications in Meteorology* 51, Montreal 1962.
109. VOWINCKEL, E. and ORVIG, S.: Relation between solar radiation income and cloud type in the Arctic. *J. of Applied Meteorology*, 1, 1962, 552—559.
110. WAGER, W.: *Camp Century, city under the ice*. Chilton, Philadelphia 1962.
111. WALLERSTEIN, G.: Movement observations on the Greenland ice cap. U.S. Army, Snow, Ice and Permafrost Research Establishment. *Special Report* 24, 1957.
112. —: Movement observations on the Greenland ice sheet. *J. Glac.* 3, 1958, 207—210.
113. WATKINS, H. G.: The British Arctic Air Route Expedition. Appendix 4, *Survey*, by A. Stephenson. *Geogr. J.* 79, 1932, 488—491.
114. WEERTMAN, J.: Mechanism of the formation of inner moraines found near the edge of cold ice caps and ice sheets. *J. Glac.* 3, 1961, 965—978.
115. —: Stability of ice age ice caps. Cold Regions Research and Engineering Laboratory (CRREL). *Research Report* 97, 1962.
116. WEGENER, K. und HOLZAPFEL, R.: *Das Schneefegen*. D. Grönlandexp. Alfred Wegener. *Wiss. Erg. Bd. I*, 172—174.
117. WEGENER, K.: Die Temperatur im grönländischen Inlandeis. *Geofisica Pura e Applicata* 34, 1956, 71—73.
118. —: Die Mächtigkeit des grönländischen Inlandeises nach Schweremessungen. *Gerl. Beitr. z. Geoph.* 60, 1944, 157—162.
119. WEGMANN, C. E.: Einleitung zur Vortragsreihe über die Geologie von Grönland. *Mitt. Naturf. Ges. Schaffhausen*, 16, 1939, 29—46.
120. WEIDICK, A.: Frontal variations at Upernavik Isstrøm in the last 100 years. *Medd. Dansk Geol. Foren.* 14, 1958, 52—60.
121. —: Glacial variations in West Greenland in historical time. *Medd. om Grønland* 158 (4), 1959.
122. WEIKEN, K.: Vorläufiger Bericht über die Deutsche Grönlandexpedition Alfred Wegener. *Schweremessungen u. trigonometrisches Nivellement*. *Zeitschrift Ges. Erdkunde Berlin* 1932, 128—132.
123. —: Die Schweremessungen. *Deutsche Grönlandexpedition Alfred Wegener, Wiss. Erg. Bd. 5*, 1940.
124. WINSTON, J. S. and KRISHNA RAO: Preliminary study of planetary-scale outgoing long-wave radiation as derived from Tiros 4 measurements. *Monthly Weather Review* 90, 1962, 307—310.

## BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

### EINE KLIMAKARTE DER RHEINLANDE

Mit 3 Abbildungen und 1 Kartenbeilage

HANS BÖHM

*Summary: A climatic map of the Rhinelands.*

The maps of the mean annual precipitation, mean actual annual, January and July temperatures of the climatic atlases of the States of the Federal Republic of Germany were used jointly in producing by graphical synthesis this map of the climatic elements of the Rhineland 1 : 1 million (map on left). The critical values of the original isotherm maps were retained, those of the precipitation maps were reduced to 500, 600, 700, 900, 1200 and 1400 mm. and over. Combinations of climatic elements, typical for the Rhinelands, emerge clearly from the key arranged in the form of a system of coordinates. By means of hygrothermal values the combinations of annual temperature and precipitation can be read off the ordinate and the January and July temperature combination off the abscissa.

In the map of climatic provinces (on the right) an attempt has been made to arrange typical local climatic types and to establish climatic provinces and sub provinces.

Die vorliegende Klimakarte der Rheinlande 1 : 1 Mill. ist der Versuch, auf Grund des in den Klimatatlanten der Bundesländer enthaltenen Materials zu einer Klimakarte zu gelangen. Jede Klimakarte verlangt eine Synthese einzelner meteorologischer Elemente, deren Anzahl immer dem Kartenmaßstab entsprechend sein muß. Bei einer Klassifikation der Klimate der Erde oder einzelner Erdteile können nur wenige Elemente verwendet werden, während bei großmaßstäbigeren Darstellungen wie z. B. des Klimas Mitteleuropas oder wie hier des Rheinlandes weit mehr berücksichtigt werden können. Die hier angewandte Methode läßt sich auch auf andere Räume übertragen, sie wird jedoch immer an einen Maßstab von etwa 1 : 1 Mill. gebunden bleiben müssen. Von

den bestehenden Klimaklassifikationen seien hier nur diejenigen kurz angeführt, die methodisch eine Anregung zu der vorliegenden Karte gaben.

E. REICHEL entwarf 1928 eine Karte des Trockenheitsindex für Deutschland, die in Ausschnitten in den Klimaatlant der einzelnen Bundesländer erneut abgedruckt wurde. Der Trockenheitsindex errechnet sich nach der Formel  $i = \frac{N}{t + 10} \cdot \frac{p}{180}$ , wobei  $N$  = die mittlere jährliche Niederschlagssumme in mm,  $t$  = die mittlere jährliche Lufttemperatur in Grad Celsius,  $p$  = die mittlere jährliche Zahl der Niederschlagstage von mindestens 1,0 mm, 180 = die mittlere jährliche Zahl der Niederschlagstage von mindestens 1,0 mm für das ehemalige Reichsgebiet (in den Klimaatlant 120!), 10 = die Konstante ist.

Eine Erweiterung des DE MARTONNESchen Ariditätsindex ( $i = \frac{N}{t + 10}$ ) durch den Quotienten  $\frac{p}{180}$  führte REICHEL deshalb durch, weil die Vernachlässigung der Niederschlagshäufigkeit in DE MARTONNES Darstellung zu falschen Ergebnissen führte. Nach diesem Index zeichnete K. H. PAFFEN für die Eifel (1940) und für den Niederrhein (1958) sehr differenzierte Kontinentalitätskarten.

In jüngster Zeit knüpfte hier M. BÜRGENER (1959) an mit der Darstellung der klimatischen Raumgliederung mittels thermopluvialer Stufenwerte. Er unterscheidet 22 Werte (von unter 5 bis über 105), die aus der Formel  $\frac{T}{N : (T + 10)} \cdot A$  berechnet sind, wobei  $T$  die wirkliche Jahresmitteltemperatur,  $N : (T + 10)$  der DE MARTONNESche Trockenheitsindex und  $A$  die wirkliche mittlere Jahresschwankung der Temperatur ist. Weitere Indizes zur Bestimmung der thermischen und hygrischen Kontinentalität bzw. Ozeanität wurden von F. RINGLEB 1947/48 am Beispiel von West- und Nordwestdeutschland diskutiert.

Alle diese Karten, die auf Grund eines Index entworfen wurden, haben den Nachteil, daß Gebiete mit unterschiedlichem jahreszeitlichem Gang und verschiedener Schwankungsbreite der klimatischen Erscheinungen, aber gleichem mittleren jährlichen Temperatur- und Niederschlagshaushalt die gleichen Indizes erhalten. Als kleinmaßstäbliche Übersichtskarten sind diese Darstellungen wertvoll, im größeren Maßstab täuschen sie jedoch eine Genauigkeit vor, die mit dieser Methode nicht zu erreichen ist.

Durch die Verbindung der Koordinaten- mit der Quotientenmethode gelangte H. GAMS 1931/32 zur Darstellung der hygrischen Kontinentalität für das Alpengebiet (Isepirenkarte 1932). Für die Berechnung der Kontinentalitätsgrade benutzte er die Formel  $\text{ctg } \alpha = \frac{\text{Jahressumme der Niederschläge in mm. Der Mangel}}$

Meereshöhe in m an einer genügend großen Zahl von Temperaturstationen veranlaßte GAMS, die „Hyohypsogramm-methode“ einzuführen, d. h. die Kontinentalität bzw. Ozeanität eines Gebietes durch den Kotangens aus dem Jahresniederschlag und der Meereshöhe zu kennzeichnen. Diesem Verfahren liegt der Gedanke zugrunde, daß im kontinentalen Klima die Niederschlagssummen mit der Höhe nicht so schnell zunehmen wie im ozeanischen. Wie R. GRADMANN (1932) mit Recht her-

vorhebt, läßt sich diese Methode mit Vorbehalten nur für kleine Räume im Hochgebirge verwenden; für Mittelgebirge oder gar für Flachländer ist sie völlig ungeeignet. Dies beweist schon die „Kontinentalitätskarte der Alpen“ (1 : 1,5 Mill.) von GAMS (1932), in der Basel, Turin, Salzburg und Wien den gleichen Kontinentalitätsgrad erhalten haben.

In den Kreislandeskunden (z. B. H. UHLIG: Landkreis Kreuznach, und H. KÖHLER: Der Landkreis Bergheim/Erft) sind großmaßstäbliche Klimakarten enthalten, die auf Entwürfe von M. BÜRGENER zurückgehen. In Anlehnung an die Methode von HOFFMEISTER versucht BÜRGENER hier, durch eine kombinierte Darstellung von Niederschlag und Temperatur kleine Raumeinheiten klimatisch zu gliedern. Er verwendet die mittleren Januar- und Julitemperaturen in 0,5°-C-Abstufungen sowie die mittleren jährlichen Niederschlagssummen. Die geringe Stationsdichte läßt eine so differenzierte Klimagliederung (vor allem bei der Karte des Kreises Kreuznach), wie sie dort gegeben ist, als sehr problematisch erscheinen. Die Abgrenzungen beruhen letzthin nicht mehr auf dem Wandel der Klimaelemente, sondern auf der Orographie. Inter- und Extrapolationen unter Zuhilfenahme der Geländegehalt sind bei allen Klimakarten notwendig, sie müssen aber bei der augenblicklichen Stationsdichte an einen Maßstab von 1 : 500 000 bis 1 : 1 Mill. gebunden sein.

Eine ganz andere Darstellungsweise benutzt R. D. SCHMIDT (1950) bei der Einteilung Mitteleuropas in Klimabereiche (Karte 1 : 4,5 Mill.). In Form eines Koordinatensystems stellt er eine Legende auf, in der zur Abgrenzung die mittlere Januar- und Julitemperatur (auf der Abszisse) und der mittlere Jahresniederschlag (auf der Ordinate) verwendet werden. Die aus den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten der Januar- und Julitemperaturen entwickelten „thermischen Klimatypen“ sind durch Farben, die Niederschlagssummen durch Raster voneinander geschieden. Dem Maßstab dieser Karte (1 : 4,5 Mill.) entsprechend sind die einzelnen Klimaelemente durch große Intervalle differenziert. Für das Tiefland und die Mittelgebirge sind z. B. nur drei Niederschlagsstufen verwendet worden (unter 500 mm, 500—1000 mm, über 1000 mm). Bei einem größeren Maßstab und einem kleineren Gebiet muß die Differenzierung erheblich vergrößert werden.

Bei der vorliegenden Klimakarte der Rheinlande (1 : 1 Mill.) wurde von dem Gedanken ausgegangen, das in den Klimaatlant der Bundesländer erarbeitete Material zu benutzen und ohne Verwendung einer Formel auf rein graphischem Wege zu einer Klimadifferenzierung zu gelangen. In die meteorologischen Daten der Stationen gehen regional-, subregional- und lokalklimatische Eigenheiten der Umgebung mit ein, daher wird eine Kombination möglichst vieler Klimaelemente die lokalen Abwandlungen besser hervortreten lassen als die Verwendung nur weniger Elemente. Die der Karte zugrunde gelegten Isothermen- und Isohyetenkarten konnten keiner genauen Kritik unterzogen werden. Leider stellte sich beim Zeichnen heraus, daß die Konstruktion der Isothermen und Isohyeten bei den Klimaatlant von Nordrhein-Westfalen (1962), Rheinland-Pfalz (1957), Hessen

(1950) und Baden-Württemberg (1953) in den Überschneidungsgebieten der Kartenblätter nicht einheitlich erfolgt ist. Einige Isarithmen wichen bis zu 3 mm nach W oder E voneinander ab. In diesen Fällen wurde jeweils ein Mittelwert konstruiert.

Dem Entwurf der Klimakarte wurden die folgenden Kartenblätter der Klimaatlanten zugrunde gelegt: die Karten der mittleren wirklichen Jahresniederschlags-summen, der mittleren wirklichen Jahres-, Januar- und Julitemperaturen (alle 1 : 1 Mill.). Die Isarithmen dieser Karten wurden auf eine Transparentpase gezeichnet und durch vier Farben unterschieden. Häufig fielen die Linien zusammen und ermöglichten eine eindeutige Abgrenzung. Auch diejenigen wurden als zusammenfallend betrachtet, die in einem Abstand von maximal 1,5 mm (Maßstab 1 : 1 Mill.) parallel verliefen. Die so entstandenen Fehler dürften innerhalb der Fehlergrenze bleiben, die den zugrunde liegenden Karten innewohnt. Für alle anderen Fälle gab es nun zwei Möglichkeiten:

1. jede der übrigbleibenden Isarithmen gleichwertig als Grenzlinien zu behandeln, d. h. die in den Karten gegebenen Schwellenwerte nicht zu verändern,
2. die Schwellenwerte teilweise zu verändern.

Der erste Weg empfiehlt sich deshalb nicht, weil die Differenzierung der Isohyetenkarte im Mittelgebirge zu groß ist. Es würde sich ein unübersichtliches Gewirr kleiner und kleinster Lokalklimatypen ergeben, die lediglich durch ein Mehr oder Weniger an Niederschlag bestimmt werden könnten. Daher wurden von den Isohyeten lediglich diejenigen von 500, 600, 700, 900, 1200 und 1400 mm zur Abgrenzung verwendet. In der Kölner Bucht, den angrenzenden Teilen des Tieflandes und im Saargebiet wurden noch die 750-mm- bzw. 850-mm-Isohyeten als Grenzlinien benutzt, da hier sonst die Differenzierung zu gering ist. Diese Gebiete sind in der Karte durch eine gestrichelte Grenzlinie gekennzeichnet. Die Schwellenwerte der Isothermenkarten wurden nicht verändert.

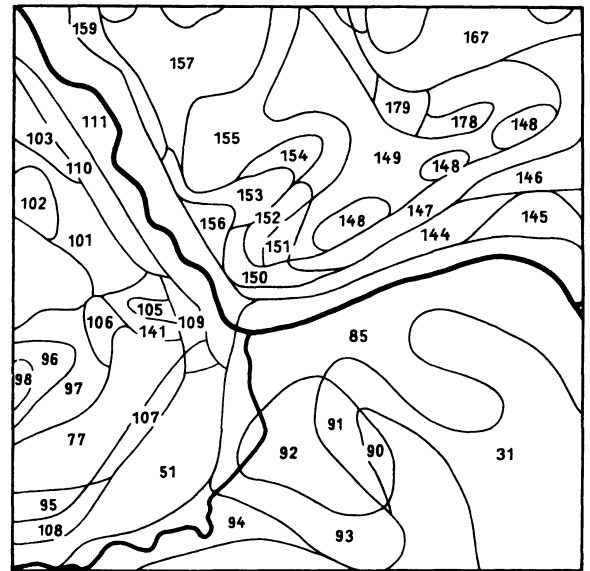


Abb. 1: Ausschnitt aus der Klimaelementkarte mit Gebietsnumerierung.

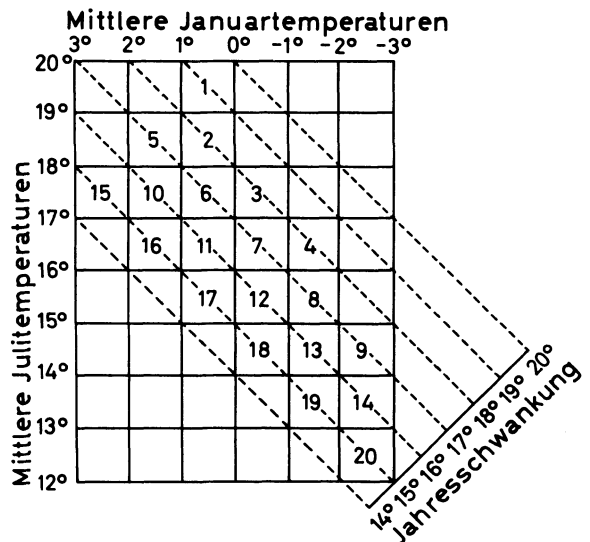


Abb. 2: Ableitung der thermischen Kennziffer

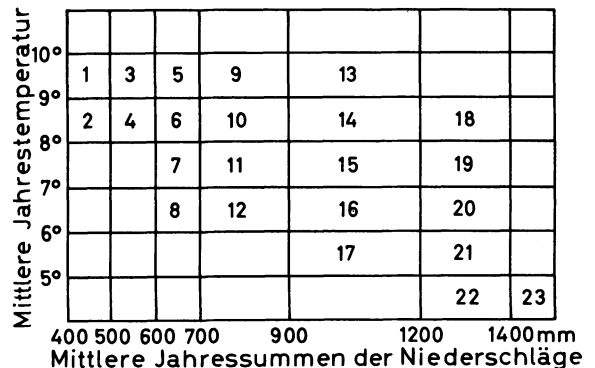


Abb. 3: Ableitung der hygrothermischen Kennziffer

Gebiets-Kennziffern	Gebietskennzahlen	Temperaturen in °C			Temperatur-schwank. in mm	Jahres-niederschlag in mm
		Januar	Juli	Jahr		
2/6	90	0 - 1	17-18	8-9	17	400-500
1/6	91	0 - 1	17-18	9-10	17	400-500
1/2	92	0 - 1	18-19	9-10	18	400-500
3/2	93	0 - 1	18-19	9-10	18	500-600
3/6	94	0 - 1	17-18	9-10	17	500-600
4/7	95	-1 - 0	16-17	8-9	17	500-600
12/8	96	-2 - -1	15-16	6-7	17	700-900
11/8	97	-2 - -1	15-16	7-8	17	700-900
12/13	98	-2 - -1	14-15	6-7	16	700-900
7/12	99	-1 - 0	15-16	7-8	16	600-700
11/8	100	-2 - -1	15-16	7-8	17	700-900

Die auf diese Weise ausgeschiedenen Gebiete wurden nun von W nach E und S nach N durchgehend nummeriert und die dazugehörigen Temperatur- und Niederschlagswerte in einer Tabelle zusammengestellt (vgl. Abb. 1). Nach dieser schematischen Übersicht wurden die vorkommenden Januar- und Julitemperaturkombinationen in ein Diagramm eingetragen, auf dessen Abszisse die Januartemperaturen und auf dessen Ordinate die Julitemperaturen abgetragen sind. Die Diagonale des Koordinatensystems ergibt dann

die mittlere Jahresschwankung (vgl. Abb. 2). Die Felder der existierenden Temperaturkombinationen wurden nun mit den Zahlen 1–20 versehen, und zwar so, daß die Felder mit der größten Jahresschwankung sowie der niedrigen Januar- und der höheren Julitemperatur die niedrigsten Zahlen erhielten (vgl. Abb. 2). Sie erscheinen in der Legende der Klimakarte als thermische Kennziffern. Wie aus Abb. 3 ersichtlich ist, wurden die Jahres-Temperatur-Niederschlagskombinationen in ähnlicher Weise numeriert, und zwar so, daß die jeweils höchsten Temperaturwerte und niedrigsten Niederschlagswerte die niedrigsten Zahlen erhielten. Es sind die hygrothermischen Kennziffern der Legende. Jedes Gebiet ließ sich durch zwei Zahlen, die durch ein Semikolon getrennt sind, kennzeichnen. Als Beispiel sei die Umgebung von Bad Kreuznach genommen: Jahrestemperatur  $9^{\circ}$ – $10^{\circ}$  C, 500–600 mm Niederschlag ergibt die hygrothermische Kennziffer 3; Januartemperatur  $0^{\circ}$ – $1^{\circ}$  C und  $18^{\circ}$ – $19^{\circ}$  C Julitemperatur ergibt die thermische Kennziffer 6, zusammen dann 3;6 (vgl. Abb. 1).

Die Legende der Klimakarte ist nun nichts weiter als die Verbindung dieser beiden Diagramme zu einem Klimadiagramm, auf dessen Ordinate die hygrothermischen Kennziffern von 1–20 abgetragen sind, d. h., in der Vertikalen nimmt von oben nach unten die hygrische Kontinentalität ab, und in der Horizontalen wird die thermische Kontinentalität von links nach rechts geringer.

Zunächst sind es die drei Farben rot bzw. gelb, grün und blau bzw. violett, die das Bild der Legende bestimmen. Sie geben ganz grob die Gebiete gleicher Jahresniederschläge an, und zwar: rot bzw. gelb 400–700 mm, was etwa den Werten 25–50 des Reichslichen Trockenheitsindex entspricht; grün 700–900 mm (nach REICHEL etwa 40–60) und blau bzw. violett 900 bis über 1400 mm (nach REICHEL etwa 55–110). Die weitere Differenzierung der Legende wird durch die anfangs festgelegten Niederschlagsschwellenwerte von 500, 700, 900, 1200 und 1400 mm gegeben. In der Richtung abnehmender thermischer Kontinentalität ist die Jahresschwankung für die Farbgebung bestimmend. Eine Farbe kennzeichnet dann die Gebiete mit gleicher Jahresschwankung der Temperatur und gleichem Jahresniederschlag innerhalb der festgelegten Grenzen, z. B. dunkelgrün  $16^{\circ}$  C Jahresschwankung und 700–900 mm Niederschlag.

Innerhalb dieser einzelnen Farben wurden nun noch die übrigen Klimaelemente, die der Karte zugrunde liegen, durch Strich- oder Punktsignaturen unterschieden. Erstere wurden untereinander so abgestuft, daß die dichtere Schraffur die größere Meereshöhe angibt. Absolute Höhenangaben sind jedoch nicht sinnvoll, da die Intervalle zu groß werden. (Beispiel für das Feld hygrothermische Kennziffer 9–12 und thermische Kennziffer 2–4: 9;2 100–200 m, 10;3 100–300 m, 11;3 200–400 m, 11;4 300–700 m, 12;4 500–700 m.) In abgewandelter Form kommt somit auch die von GAMS durchgeführte Klimagliederung zum Ausdruck.

Einen Ausschnitt aus dieser Klimakarte hat W. HAFFNER (1963) seiner Vegetationskarte des mittleren Nahetales hinzugefügt. Ein Vergleich der Klimakarte mit der Vegetationskarte und vor allem mit den zahlreichen Arealkarten bestätigt die ökologische Aus-

druckskraft dieser auf rein zeichnerischem Wege gefundenen klimatischen Grenzen fast überall.

In einer zweiten Karte wurde versucht, Klimaprovinzen und -unterprovinzen auszuheben. Diese sind durch die dicken und gestrichelten Linien der Klimatypenkarte voneinander geschieden. (Eine Benennung der einzelnen Klimaprovinzen und -unterprovinzen wurde bewußt unterlassen.) Das Gliederungsprinzip bestand in der Zusammenfassung regional typischer Temperatur-Niederschlagskombinationen. Hierbei ergaben sich 9 Klimatypen bzw. -untertypen, die noch kurz charakterisiert werden sollen. Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge ist zur weiteren Charakterisierung mit hinzugenommen worden. Sie ergab sich für die einzelnen Typen sehr schnell dadurch, daß aus den betreffenden Karten der Klimaatlanten die Werte in die Klimatypenkarte übertragen wurden.

*Typ 1:* (Oberrheinebene, Pfälzer Hügelland, unteres Nahetal, Rhein-Maingebiet, Wetterau, Teile des Mittelrheinlandes, Lahntal)

Sowohl hygrisch als auch thermisch ist dies der kontinentalste Typ mit  $17^{\circ}$ – $19^{\circ}$  C Jahresschwankung der Temperatur und einer Jahressumme der Niederschläge von 400–700 mm. Während im N, in der Niederrheinischen Bucht, die milden Meeresluftmassen die mittleren Januartemperaturen über dem Gefrierpunkt halten, kommt es südlich des Schiefergebirges häufig zu Einbrüchen kontinentaler Kaltluftmassen, die mittlere Januartemperaturen von  $-2^{\circ}$  bis  $0^{\circ}$  C bedingen. In der Ebene, in den weiten Tälern und Becken bilden sich dann ausgedehnte Kaltluftseen. Nur das Moseltal macht hier eine Ausnahme. Es ist einmal nicht so sehr durch beckenartige Erweiterungen gegliedert wie das Lahntal, sodann ist es mehr den ozeanischen Luftmassen ausgesetzt, die die Winterkälte mildern. Daher gehört das Moseltal nicht diesem Klimatyp an. Die Sommertemperaturen liegen im Durchschnitt bei  $18^{\circ}$  C, nur im Mittelrheinischen Becken steigt die Mitteltemperatur auf  $20^{\circ}$  C. Kurz charakterisiert wäre dieser Klimatyp im Rahmen des Gesamt-raumes als winter trocken-kalt mit vorwiegend sommerlichen Niederschlägen zu bezeichnen.

*Typ 2:* (Moseltal, niedere Teile des östlichen Hunsrück, Maifeld, Teile des Mittelrheintales, westliche Niederrheinische Bucht, Ahrtal)

Dies ist der Übergang von Typ 1 zu Typ 3. Er ist an die ozeanisch beeinflussten Leelagen des Rheinischen Schiefergebirges gebunden. Die Jahresschwankung der Lufttemperatur beträgt  $16^{\circ}$  C, die Niederschlagssummen liegen zwischen 500 und 700 mm. Die hohen Januartemperaturen sind das Charakteristikum von Typ 3 und die hohen Julitemperaturen ( $16^{\circ}$ – $18^{\circ}$  C) verbunden mit vorwiegend sommerlichen Niederschlägen das von Typ 1.

Dieser Typ wäre demnach als wintermild mit vorwiegend Niederschlägen im Sommer zu kennzeichnen.

*Typ 3:* (Niederrheinisches Tiefland, östliche Niederrheinische Bucht, Aachener Hügelland)

Dieser Klimatyp wird ganz durch die von W und N eindringenden ozeanischen Luftmassen bestimmt. Die Summe der Niederschläge liegt bei etwa 700 mm, nur am E-Rand der Kölner Bucht im Luv des Süderberglandes fallen etwas über 800 mm. Charakteristisch sind die hohen Wintertemperaturen ( $0^{\circ}$  bis  $+3^{\circ}$  C)

und die im Vergleich mit der Oberrheinebene kühlen Sommer (Julimittel  $15^{\circ}$ – $18^{\circ}$  C). Es ist also ein wintermildes sommerkühles feuchtes Tieflandklima.

*Typ 4 und 5:* (Oberrheinebene südlich Karlsruhe, Bergstraße, Spessart, vereinzelt im Pfälzer Wald)

Dieser Typ muß als Untertyp von 1 aufgefaßt werden. Im Gegensatz zu 1 sind hier die Wintertemperaturen etwas gemildert (Januar  $-1^{\circ}$  bis  $+1^{\circ}$  C), was durch die Lage über dem durchschnittlichen Niveau der Kaltluftseen bedingt ist. Die Sommer sind ebenso heiß wie bei 1. Wegen der Höhenlage oder der geringeren Leewirkung im Einflußbereich der Zaberner Senke sind die Niederschläge höher als bei 1 (700–850 mm).

Typ 5 kommt noch seltener vor als Typ 4 und ist an die Gipfellenen der Hardt gebunden. Die Niederschläge sind hier etwas höher als bei 4, die Januar-, Juli- und Jahrestemperaturen entsprechend der Höhenlage um  $1^{\circ}$ – $2^{\circ}$  niedriger.

*Typ 6:* (Saar-Nahebergland, Pfälzer Wald, W-Eifel, Westerwald, Nordabfall des Süderberglandes)

Dieser Typ ist im süddeutschen Raum an die Luv- und im norddeutschen Raum mehr an die Leelagen gebunden, da die absteigenden Luftmassen, die für diese Höhenlagen hohen Sommertemperaturen im N bedingen und andererseits die Luvlagen im S mehr von dem ozeanischen Klima mit seinen wärmeren Wintern beeinflusst werden. Die Jahresschwankung beträgt  $16^{\circ}$ – $17^{\circ}$  C, die Julitemperaturen schwanken zwischen  $16^{\circ}$  und  $18^{\circ}$  C, die Winter sind noch relativ warm (Januarmittel  $-1^{\circ}$  bis  $+2^{\circ}$  C). Die Niederschläge steigen bis auf 900 mm an.

Im ganzen ist es als ein wintermildes feuchtes Klima anzusprechen.

*Typ 7 und 8:* (Höhere Lagen des Saar-Naheberglandes und des Pfälzer Waldes, Teile des Hunsrück, Taunus, Teile der Eifel, Teile des Süderberglandes)

Typ 7 und 8 sind Subtypen. Sie unterscheiden sich durch die geringeren Januartemperaturen bei 7 (bis zu  $-2^{\circ}$  C). Die Julimittel liegen in allen zugehörigen Gebieten um  $15^{\circ}$ – $16^{\circ}$  C, und die Niederschläge übersteigen kaum 1000 mm. Hier könnte man von einem kontinentalen Berglandklima sprechen.

*Typ 9:* (Hohes Venn, Süderbergland, Hochwald, Idarwald)

Dieser Typ ist der ozeanischste des dargestellten Gebietes, er umfaßt die Luvlagen des Rheinischen Schiefergebirges. Die Niederschläge übersteigen 900–1000 mm. Die Jahrestemperaturen schwanken zwischen  $-3^{\circ}$  und  $0^{\circ}$  C im Januar und  $12^{\circ}$ – $16^{\circ}$  C im Juli.

Kurz charakterisiert könnte man hier von einem kühl feuchten Berglandklima sprechen.

Für einzelne Anregungen und Hinweise danke ich den Herren Prof. Dr. Dr. h. c. C. TROLL und Prof. Dr. K. H. PAFFEN recht herzlich.

#### Literatur

BÖTTCHER, W.: Die Niederschläge im Rheinischen Schiefergebirge. Beiträge z. Landeskd. d. Rheinl., Rh. III, H. 5, Bonn 1941.

BÜRGENER, M.: Die klimatische Raumlagerung mit Hilfe thermopluvialer Stufenwerte in höhenschichtenartiger Darstellung, in: Atlas östliches Mitteleuropa. Hrsg. v. Th. Kraus, E. Meynen, H. Mortensen, H. Schlenger, Bielefeld, Berlin, Hannover 1959.

GAMS, H.: Die klimatische Begrenzung von Pflanzenarealen und die Verteilung der hygrischen Kontinentalität in den Alpen. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde. Berl., Berlin 1931, S. 321–346; Berlin 1932, S. 52–68 und S. 178–198.

GRADMANN, R.: Der Einfluß der Höhenlage auf die klimatische Feuchtigkeit, in: Festschr. f. C. Uhlig, S. 248–256; Ohringen 1932.

HÄFFNER, W.: Das Pflanzenkleid des Naheberglandes und des südlichen Hunsrück in ökologisch-geographischer Sicht. Diss. Bonn 1963 (im Druck).

KNOCH, K. u. SCHULZE, A.: Methoden der Klimaklassifikation, Peterm. Mitteil. Erg. H. 249, 1954 (siehe dort ausführl. Literatur).

KÖHLER, H.: Der Landkreis Bergheim (Erft) (darin Bürger, M., Klimakarte), Ratingen 1954.

MÜLLER-TEMME, E.: Der Jahresgang der Niederschlagsmenge in Mitteleuropa, Westfälische Geogr. Studien H. 2, Münster 1950.

PAFFEN, K. H.: Heidevegetation und Ödlandwirtschaft der Eifel. Beiträge z. Landeskd. d. Rheinl., Rh. III, H. 3, Bonn 1940.

– Natur- und Kulturlandschaft am deutschen Niederrhein, in: Berichte z. deutsch. Landeskd., Bd. 20, 1958, S. 177–228.

REICHEL, E.: Der Trockenheitsindex, insbesondere für Deutschland, in: Tätigkeitsbericht d. Preuß. Met. Inst. 1928.

RINGLEB, F.: Die thermische Kontinentalität im Klima West- und Nordwestdeutschlands, in: Met. Rundschau 1, 1947/48, S. 87–95.

– Die hygrische Kontinentalität im Klima West- u. Nordwestdeutschland, in: Met. Rundschau 1, 1947/48, S. 276–282.

– Zur Einteilung West- und Nordwestdeutschlands in Niederschlagsgebiete, in: Met. Rundschau 3, 1950, S. 123–126.

SCHMIDT, R. D.: Die Klimabereiche in Mitteleuropa, in: Geogr. Taschenbuch 1950.

UHLIG, H.: Landkreis Kreuznach (darin Bürger, M., Klimakarte), Speyer 1954.

WEISCHET, W.: Die räumliche Differenzierung klimatologischer Betrachtungsweisen. Ein Vorschlag zur Gliederung der Klimatologie und zu ihrer Nomenklatur, in: Erdkunde 1956, S. 109–122.

#### Atlanten

Klimaatlas von Rheinland-Pfalz. Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen 1957.

Klimaatlas von Nordrhein-Westfalen. Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Offenbach 1962.

Klimaatlas von Hessen. Bearbeitet von der Klima-Abteilung des Zentralamtes des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone unter Leitung von Prof. Dr. Karl Knoch, Bad Kissingen 1950.

Klimaatlas von Baden-Württemberg. Hrsg. Deutscher Wetterdienst, Bad Kissingen 1953.

### DIE YORUBA-STÄDTE IN SÜDWEST-NIGERIEN

Ein Bericht über den Stand der Forschung

Mit 6 Abbildungen

HELMUT HOFFMANN-BURCHARDI

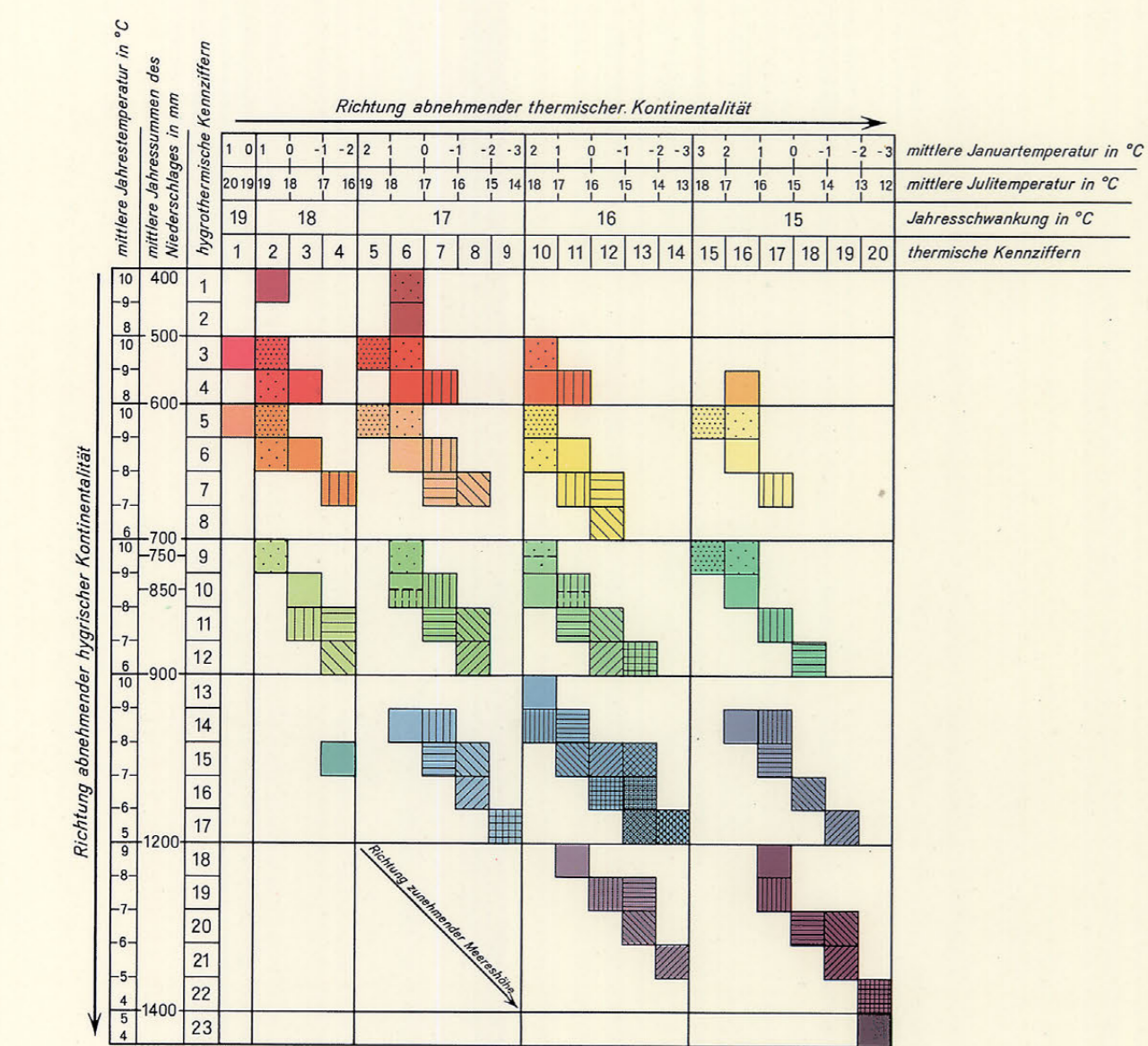
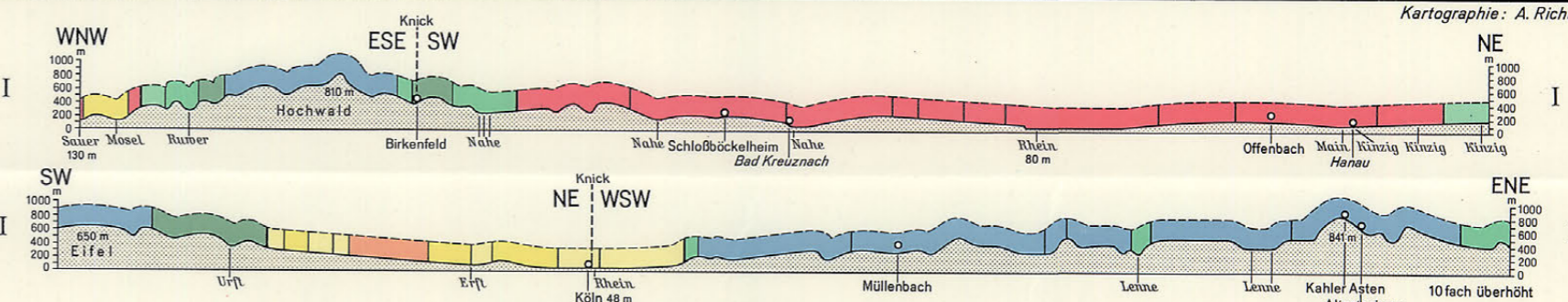
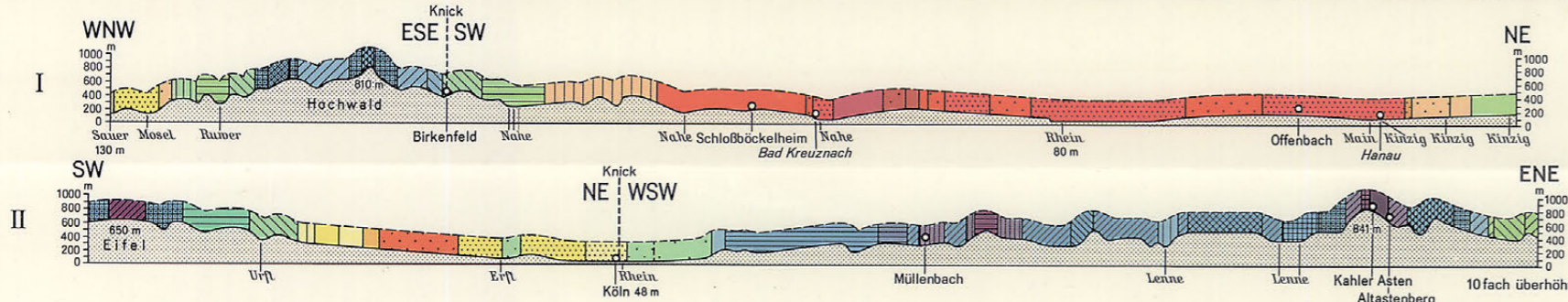
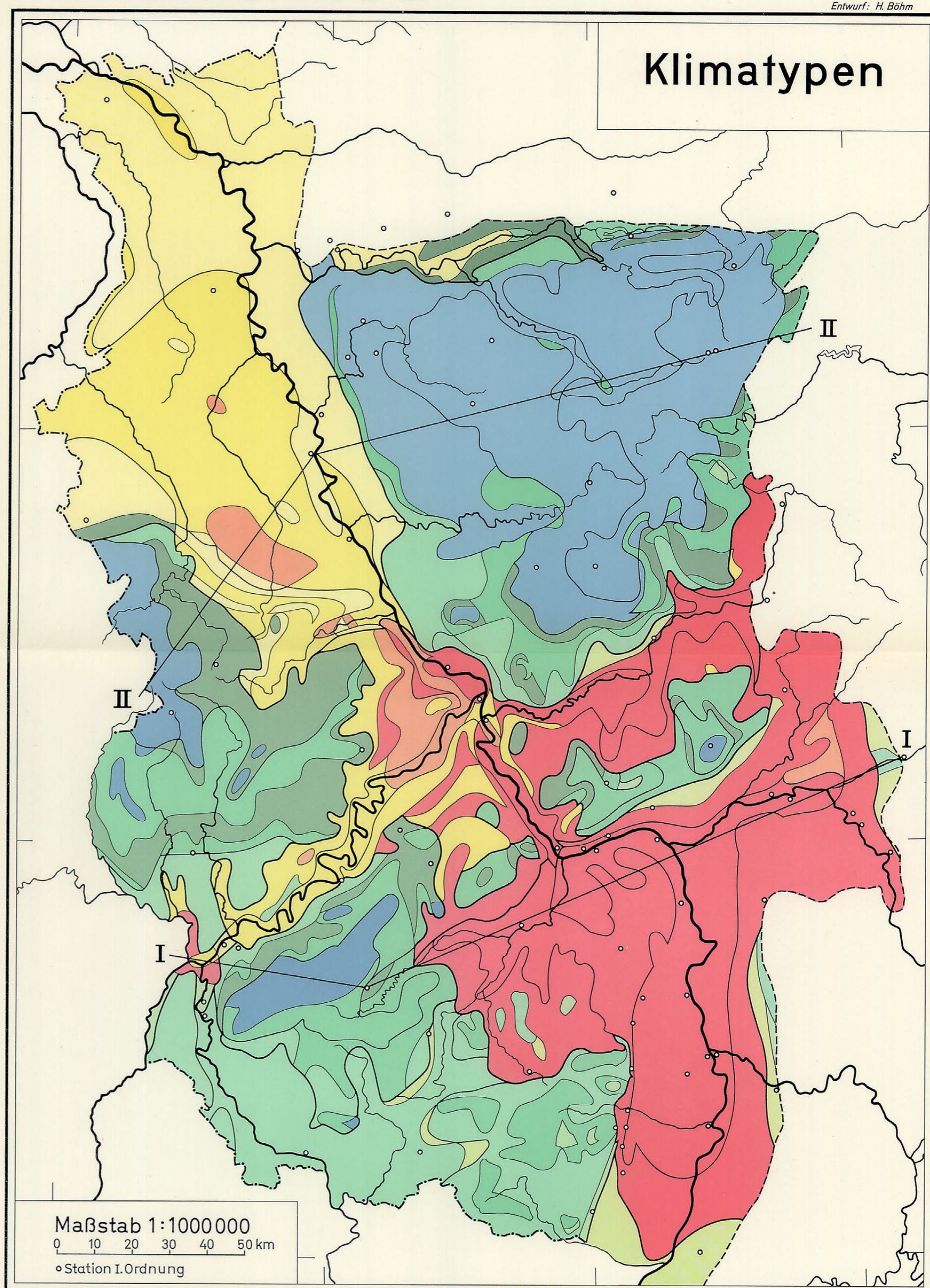
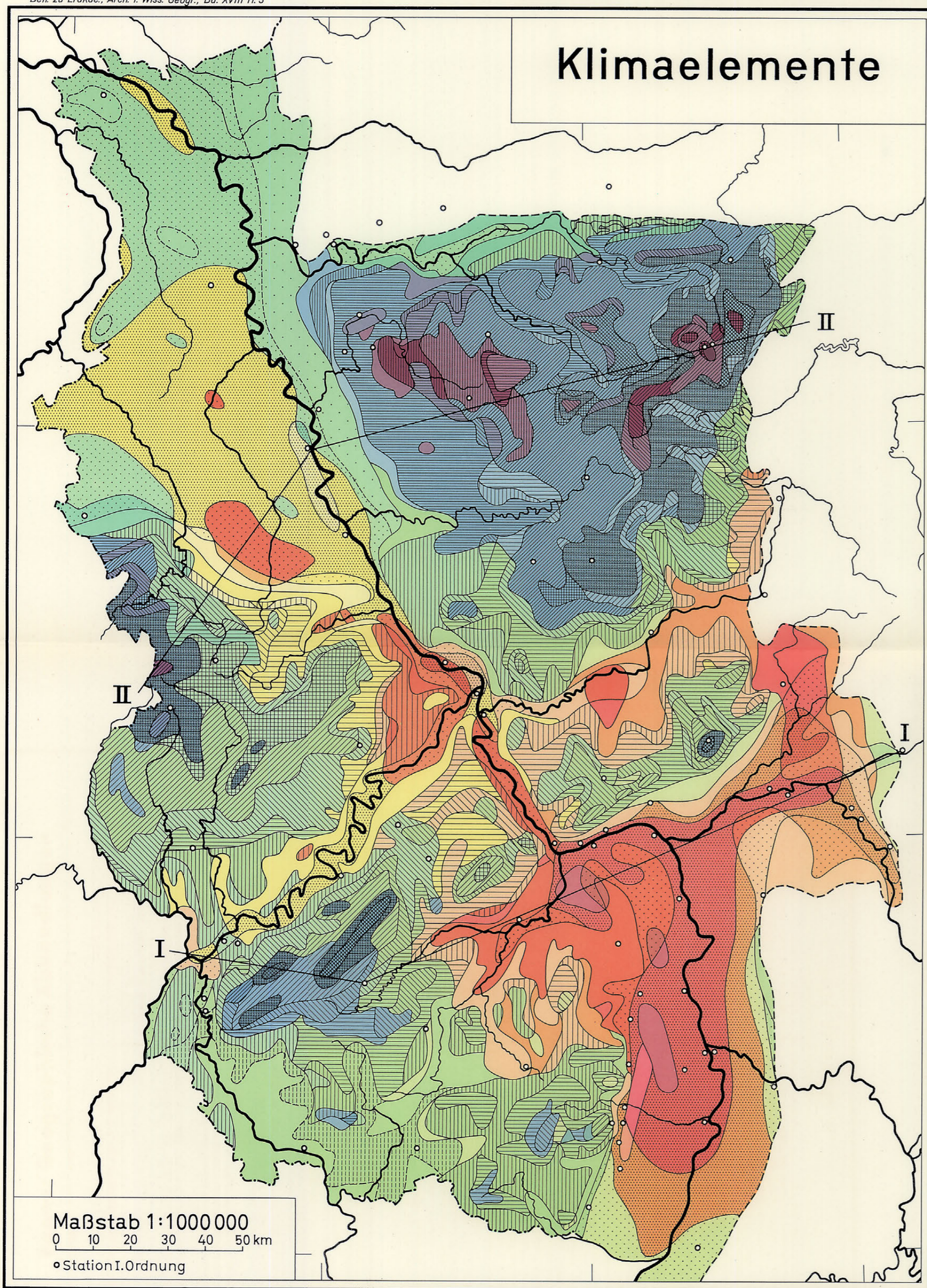
#### *The Yoruba Towns in Southwest Nigeria*

*Summary:* One of the most striking examples of indigenous African urbanization is afforded by the Yoruba in the Western Region of Nigeria, who in 1952 numbered 5,046,799 people with a long, pre-colonial urban tradition. Nearly 50% of their population live in large, dense, compact and permanent settlements of 5,000 people or more.

# DAS KLIMA DER RHEINLANDE

Beil. zu Erdkde., Arch. f. Wiss. Geogr., Bd. XVIII, H. 3

Entwurf: H. Böhm



----- Staatsgrenze  
 - - - - - Ostgrenze der naturräumlichen Einheit

- Bezeichnung der Klimatypen**
- Typ I Kontinentales Klima der Becken und Täler
  - Typ II Kontinentales Klima der Leelagen im mehr ozeanischen Bereich
  - Typ III Ozeanisches Tieflandklima
  - Typ IV Ozeanisches Klima der Luvlagen im mehr kontinentalen Bereich
  - Typ V Kontinentales Klima der Gipfellenen
  - Typ VI Ozeanisches Hügellandklima
  - Typ VII u. VIII Kontinentales Berglandklima
  - Typ IX Ozeanisches Berglandklima

