

HYGROTHERMISCHE KLIMATYPEN IM RAUM PUEBLA-TLAXCALA (MEXIKO)

Erläuterungen zu einer Klimatypenkarte 1:500 000 (Beilage XII)

WILHELM LAUER und ECKART STIEHL

Summary: Hygrothermic types of climate in the Puebla-Tlaxcala region (Mexico)

In this paper a map is introduced showing a hygrothermic classification of climate in the Puebla-Tlaxcala region. This map was produced by using effective criterias: these were on the one hand the tropical altitudinal belts of temperature including the number of freeze-and-thaw days and on the other hand the length of the humid period as well as the mean annual precipitation and its spatial distribution.

The interdependence of the thermal and hygric principal components results in 16 principle hygrothermic climatic types, if subclassifications are considered in 24 climate regions. This leads to an index for the potential ecological value of the various regions particularly in regard to their natural vegetation and also to definite statements about agriculture and forestry. In addition climatological fieldwork was carried out which brought to light a number of special phenomena, which are indicated on the map by appropriate symbols.

The map shows the transition from warm tropical to cold tropical climate caused mainly by the difference in relief between the basin and mountain regions as well as the formation of dry and humid areas which in part can be understood as the immediate consequence of differences in exposure.

Die klimatische Differenzierung eines Raumes läßt sich grundsätzlich nach zwei unterschiedlichen Gesichtspunkten vornehmen:

1. Nach effektiven Kriterien unter Verwendung der gemessenen Daten zum Wasser- und Wärmehaushalt eines bestimmten Raumes. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, enge Beziehungen zu anderen Erscheinungen des Naturraumes herzustellen, besonders zum natürlichen Pflanzenkleid.
2. Nach dynamischen Prinzipien, die sich aus der atmosphärischen Zirkulation herleiten, die vor allem die witterungsklimatischen Gesichtspunkte bei der Differenzierung eines Raumes in den Vordergrund rücken.

Im Rahmen des Mexiko-Projektes der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde nach beiden Gesichtspunkten gearbeitet. D. KLAUS hat mehrere Beiträge zur Niederschlagsgenese und zur Niederschlagsverteilung auf der Basis von Wetterlagenanalysen vorgelegt (1970, 1971, 1972). E. JAUREGUI (1968) und J. FUENTES AGUILAR (1969) haben für den Raum Klimatelemente anhand ihrer Mittelwerte beschrieben. Eine Klassifikation der Klimate im Maßstab 1:500 000 erfuhr das Untersuchungsgebiet im Rahmen des jüngst fertiggestellten Kartenwerkes 1:500 000, herausgegeben von der Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación, bearbeitet durch das Geographi-

sche Institut der Universidad Nacional Autónoma de México unter der Federführung von ENRIQUETA GARCÍA. Das ganz Mexiko umfassende Kartenwerk basiert auf dem von E. GARCÍA verbesserten System von WLADIMIR KÖPPEN. Dabei werden für das Hochland von Puebla auf dem entsprechenden Kartenblatt Veracruz 12 Klimagebiete unterschieden.

Wenn wir nun trotzdem eine neue Klimatypenkarte im Maßstab 1:500 000 vorlegen, so sollte damit der Zweck verfolgt werden, spezifischen Regionalproblemen des Mexiko-Projektgebietes Rechnung zu tragen, wodurch sie notwendigerweise mehr Details enthält; dadurch werden die Beziehungen zum ökologischen Raumgefüge und zu den kulturwissenschaftlichen Inhalten des Arbeitsgebietes unmittelbarer verdeutlicht. Zudem wurde von dem KÖPPEN-System aus vielen Gründen abgerückt. Unter diesen Gesichtspunkten kann die Karte nicht direkt mit dem genannten Kartenwerk verglichen werden, wenngleich es auf der anderen Seite gemeinsame Grundzüge gibt, die darauf beruhen, daß auch bei der vorgelegten Karte von den meist beobachteten Klimatelementen Temperatur und Niederschlag ausgegangen wurde, wie das bereits WLADIMIR KÖPPEN tat.

Als Grundlage wurde ein Konzept gewählt, das einerseits die tropischen Temperaturhöhenstufen und andererseits die Länge der Regen- bzw. Trockenzeit sowie die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen zum Ausgangspunkt hat. Um die Interpretation durchsichtig zu machen, wurde ein graphischer Schlüssel gewählt. Damit konnten komplizierte Indexformeln vermieden werden.

Klimatologisch kann das Becken von Puebla-Tlaxcala als randtropische Höhenregion angesehen werden, in der jedoch gleichzeitig Züge außertropischen Klimas nicht völlig fehlen. Der randtropische Charakter manifestiert sich sowohl im Wärmegang mit relativ geringen Jahresschwankungen der Temperatur bis zu 6 °C als auch im Regenregime, das durch eine sommerliche Regenzeit und eine winterliche Trockenzeit charakterisiert ist.

Die außertropischen Züge lassen sich aus der Verzahnung verschiedener Teile der atmosphärischen Zirkulation herleiten: im Winterhalbjahr greifen an außertropische Tröge gebundene Kaltfronten („nortes“) auf das östliche Hochland über und verursachen eine Depression der Temperaturen. Sie bedingen auf der Hochfläche zuweilen, am Ostabhang der Sierra Madre Oriental sehr häufig zusätzliche Niederschläge.

Unter Berücksichtigung dieser allgemeinen klimatologischen Phänomene kommt der Vegetationsgliederung bei der Auswahl der Begrenzungskriterien für die

Tabelle 1: Thermische Höhenstufen

Temp.-Stufe (°C)	ungefähre Höhe NN	Bezeichnung ¹⁾	Vegetation ²⁾	Zahl der Frostwechseltage
— 1 —	4800	nevado	<i>klimat. Schneegrenze</i> (ca. 4950m)	> 320
— 5 —	4000	subnevado	Höhengrasland <i>Baumgrenze</i>	240–300
— 9 —	3300	helado	Kiefern-Höhenwald (<i>Pinus hartwegii</i>)	195–260
— 13 —	2700	frío	Kiefern-Tannenwald	115–200
— 15 —	2400	semifrío	Kiefern-Eichenwald	65–120
— 17 —	2100	fresco		20– 70
— 19 —	1800	templado	Eichenmischwald (mit <i>Juniperus</i>) <i>mittlere abs. Frostgrenze</i>	0– 50
— 21 —	1500	semicálido	Warmtropen-Vegetation der versch. Höhenstufen	vereinzelt
		cálido		0

¹⁾ Die Klimatypenbezeichnungen erfolgen in Anlehnung an den lateinamerikanischen Sprachgebrauch in spanisch.

²⁾ Vgl. hierzu auch H.-J. KLINK 1973.

Klimagebiete eine besondere Bedeutung zu (W. LAUER i. d. H., H.-J. KLINK 1973).

Zur vertikalen Gliederung des Untersuchungsraumes bieten sich folgende 9 *Temperaturhöhenstufen* an (Tab. 1).

Da die Höhenstufen zwischen 1800 und 2700 m NN im Untersuchungsgebiet die weitaus größte Verbreitung haben, mußte hier die stärkste Untergliederung vorgenommen werden, um den ökologischen Gegebenheiten der weit ausgedehnten Hochbeckenlandschaften Rechnung zu tragen. Eine der wichtigsten Klimagrenzen wird durch die Temperaturstufe von 19 °C markiert. Sie trennt den Bereich des „clima semicálido“ von dem des „clima templado“. An ihr treten im Mittel die ersten Fröste auf, durch die ein entscheidender Vegetationswechsel hervorgerufen wird. Das gehäufte Auftreten von borealen Pflanzensippen kennzeichnet diesen Übergang von den Warmtropen zu den Kalttropen.

Eine weitere wichtige, ebenfalls ökologisch bedingte Höhenstufe endet bei der 13 °C-Isotherme (ca. 2700 ü. NN). Hier geht das „clima semifrío“ in das „clima frío“ über. Häufiger Frostwechsel im Winterhalbjahr (115–200 Tage) verdrängt in diesem Bereich die tropisch-montane Baum-Vegetation fast vollständig. Bei ca. 9 °C endet die geschlossene Baumvegetation überhaupt, d. h. in einer Höhe von etwa 3200 bis 3300 m. Hierher wurde die Obergrenze des „clima frío“ gelegt. Nur *Pinus hartwegii* reicht bis zu einer Temperaturstufe von ca. 5 °C bei 4000 m, der oberen Grenze des „clima helado“. Daran schließen sich in der Stufe des

„clima subnevado“ noch Grasfluren an bis zu einer Höhe von ca. 4800 m bei einer Temperaturgrenze nahe dem Gefrierpunkt. Darüber – im „clima nevado“ – wird eine geschlossene Vegetationsdecke durch periglaziale Bodenabtragung verhindert. Der Frostwechsel beträgt hier über 320 Tage im Jahr. Die mittlere klimatische Schneegrenze liegt am Popocatepetl und am Ixtaccíhuatl im Mittel bei ca. 4950 m NN.

In die Temperaturhöhenstufenskala ist die Angabe der Frostwechseltage integriert. Das erscheint uns insofern statthaft, als die Abnahme der Temperatur mit der Zunahme der Frostwechseltage annähernd linear korreliert (LAUER 1973).

Das zweite wichtige Kriterium für die klimatische Typisierung des Raumes stellt das *Niederschlagsregime* dar, das einerseits in Form des gefallenen Niederschlags und andererseits durch die Zahl der humiden Monate am besten erfaßt werden kann. Untersuchungen in anderen Tropenräumen haben ergeben, daß die Niederschlagsmenge und die Dauer der Regenperiode in engem Zusammenhang stehen, d. h. daß die Abnahme der Niederschlagsmenge im Regelfall mit einer Verkürzung der Regenzeit verbunden ist. Hinsichtlich der klimaökologischen Wirkungen auf das Pflanzenkleid ist charakteristisch, daß in sehr feuchten Gebieten die Regenmenge, in semiariden und ariden Gebieten dagegen die Dauer der Regenzeit für das ökologische Verhalten der Pflanzenwelt von größerer Bedeutung ist. Da der Raum Puebla-Tlaxcala vorwiegend semihumiden und semiariden Klimacharakter trägt, wurde

deshalb die hygrische Hauptkomponente in Form der Isohygromenen (Linien gleicher Anzahl von humiden bzw. ariden Monaten) ausgedrückt (LAUER 1952).

Hiernach lassen sich im Untersuchungsraum drei hygrische Hauptklimagebiete unterscheiden: Bereiche mit 5, 6 und 7 humiden Monaten (Tab. 2). Damit heben sich die trockenen Becken von Oriental und Tehuacan deutlich vom Becken von Puebla ab, ebenso die feuchteren Hangpartien der großen Vulkane von den Binnenbecken.

Tabelle 2: Hygrische Klimatypen

hygrische Haupttypen		hygrische Untertypen	
Zahl der humiden Monate	Bezeichnung	Nieder-schlag in mm	Bezeichnung
7	semihúmedo (7)	> 1200 800–1200	lluvioso (D) semilluvioso (C)
6	semiárido (6)	800–1200 400– 800	semilluvioso (C) semiseco (B)
5	semiárido (5)	400– 800 < 400	semiseco (B) seco (A)

Eine weitere deutliche Differenzierung verursachen die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen. Sie variieren zwischen Werten unter 400 mm und über 1200 mm. Unter Berücksichtigung der Dauer der humiden Zeit und der Niederschlagsmengen konnten so im ganzen 6 hygrische Typen ausgeschieden werden.

Damit ergeben sich unter Zugrundelegung der genannten thermischen und hygrischen Hauptkomponenten zunächst zwei Grundkarten, die die räumliche Struktur der Klimaelemente Temperatur und Niederschlag im Gebiet Puebla-Tlaxcala erkennen lassen (vgl. Abb. 1 und 2).

Hinsichtlich der *Temperaturverteilung* treten deutlich der durch die 19 °C-Jahresisotherme abgrenzbare zu den Warmtropen gehörende südliche Teil des Untersuchungsgebietes (Balsas-Senke und der südliche Teil des Tales von Atlixco und Izúcar de Matamoros) sowie die Wärmeinsel um den günstig exponierten Ort Acatzingo in Erscheinung. Ebenfalls wärmebegünstigt, jedoch bereits durch wenige Frosttage (0–50) charakterisiert, sind das Becken von Oriental und das Tal von Tehuacán, das Gebiet im Dreieck zwischen Tlaxcala, Texmelucan und Puebla und ein sich nahezu von Westen nach Osten erstreckender Streifen nördlich der Balsas-Senke von Atlixco bis Tecamachalco mit Jahresmitteltemperaturen über 17 °C. Diesen warmen Gebieten stehen die das Untersuchungsgebiet charakterisierenden und zum Teil abgrenzenden Höhegebiete der Sierra Nevada mit Popocatepetl und Ixtaccíhuatl im Westen, des Blocks von Tlaxcala im Norden, ebenso die Randhöhen der Sierra Madre Oriental im Osten und die Vulkankuppe der Malinche im Zen-

trum unseres Raumes gegenüber. Sie lassen sich kennzeichnen durch eine rapide Zunahme der Frostwechsellage und Abnahme der Temperaturen bis unter die 0 °C-Grenze in den Gipfelbereichen von Popocatepetl und Ixtaccíhuatl. Wie oben bereits ausgeführt, wird die tropisch-montane Gehölz-Vegetation im Bereich der 13 °C-Jahresisotherme völlig verdrängt und verschwindet schließlich ganz. Die hier aufgezeigte thermische Großgliederung wird schließlich noch vielseitig modifiziert durch die im Untersuchungsgebiet gelegenen Höhenzüge und Kuppen, die wie Inseln aus den wärmebegünstigten Becken- und Tallandschaften herausragen. Genannt seien hier als Beispiel die Sierra Tentzo, der Serrijón de Amozoc, der Cerro Pinal und die Derrumbadas.

Etwas differenzierter gestaltet ist die hygrische Struktur des Raumes Puebla-Tlaxcala: auffallend hoch ist der semiaride Anteil am Untersuchungsgebiet, der hinsichtlich der Dauer der feuchten Zeit aus ökologischen Gründen noch einmal untergliedert wurde (5 bzw. 6 humide Monate). Dabei treten besonders das Tal von Tehuacán, das Becken von Oriental, sowie Teile des Tales von Izúcar de Matamoros und Atlixco und der Bereich der Balsas-Senke als sehr trocken in Erscheinung, während die übrigen Beckenlandschaften und die um- und eingelagerten Höhenzüge wie z. B. das Becken von Puebla-Tlaxcala, der Block von Tlaxcala, der Serrijón von Amozoc, die Sierra Tentzo, die Derrumbadas und die tiefer gelegenen Abhänge der Sierra Nevada, der Malinche und die Westabdachung der Sierra Madre Oriental u. a. immerhin 6 humide Monate aufweisen. Interessant ist dabei, daß die Derrumbadas, östlich vom Becken von Oriental gelegen, gegenüber ihrer Umgebung (5 humide Monate) feuchter sind, was letztlich darauf zurückzuführen ist, daß sie aufgrund ihrer Höhenlage (über 2750 m) häufig im Niveau der passatischen Staubewölkung liegen und darüber hinaus zusätzliche Feuchtigkeitsspenden aus winterlichen Norte-Einbrüchen erhalten (KLINCK 1973). Als semihumid sind schließlich die über 3000 m gelegenen Höhen der Sierra Nevada, der Malinche und die im Osten des Untersuchungsgebietes gelegene Leabdachung der Sierra Madre Oriental zu bezeichnen.

Dieser Verteilung paßt sich die Niederschlagsstruktur in groben Zügen an. Es ist jedoch zu beachten, daß die absoluten Niederschlagsmengen im Bereich der Sierra Nevada und der Malinche bei ca. 3200 m ihre höchsten Werte mit über 1200 mm/Jahr erreichen, die dann mit zunehmender Meereshöhe wieder abnehmen; so verzeichnen die Gipfelpartien von Popocatepetl und Ixtaccíhuatl nur noch 400–800 mm (Station Repetidora 4034 m (782 mm)). Es läßt sich demnach im Hochland von Mexiko eine Höhenzone maximaler Niederschlagsmengen feststellen. Daß trotz abnehmender Niederschlagsmengen mit der Höhe die Dauer der humiden Zeit 7 Monate beträgt, ist auf den an den Vulkangipfeln höheren Bewölkungsgrad und

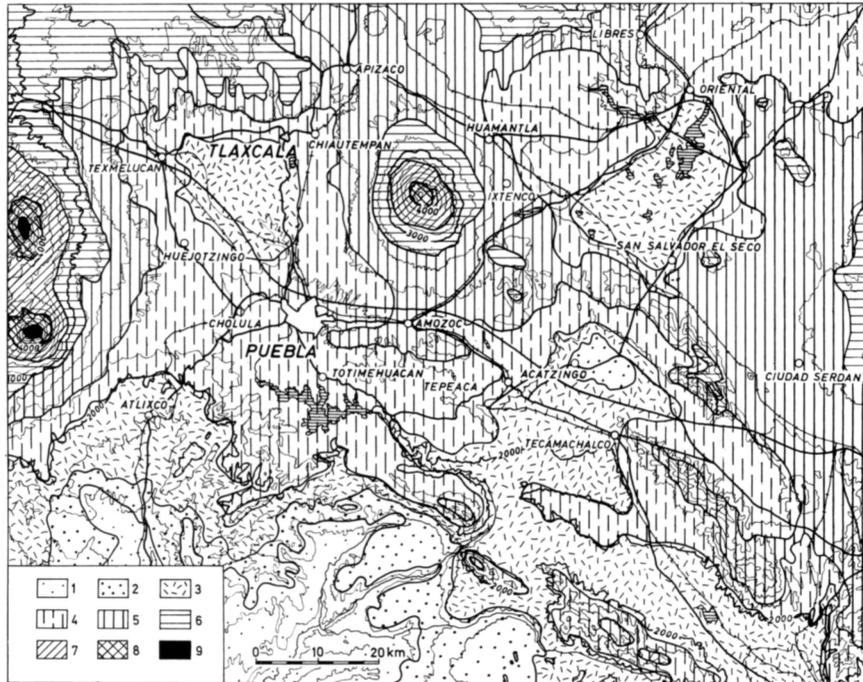


Abb. 1: Mittlere Jahrestemperaturen im Raum Puebla-Tlaxcala
Mean annual temperatures in the region of Puebla-Tlaxcala

1 = >21 °C; 2 = 19–21 °C; 3 = 17–19 °C; 4 = 15–17 °C; 5 = 13–15 °C; 6 = 9–13 °C; 7 = 5–9 °C; 8 = 1–5 °C; 9 = <1 °C

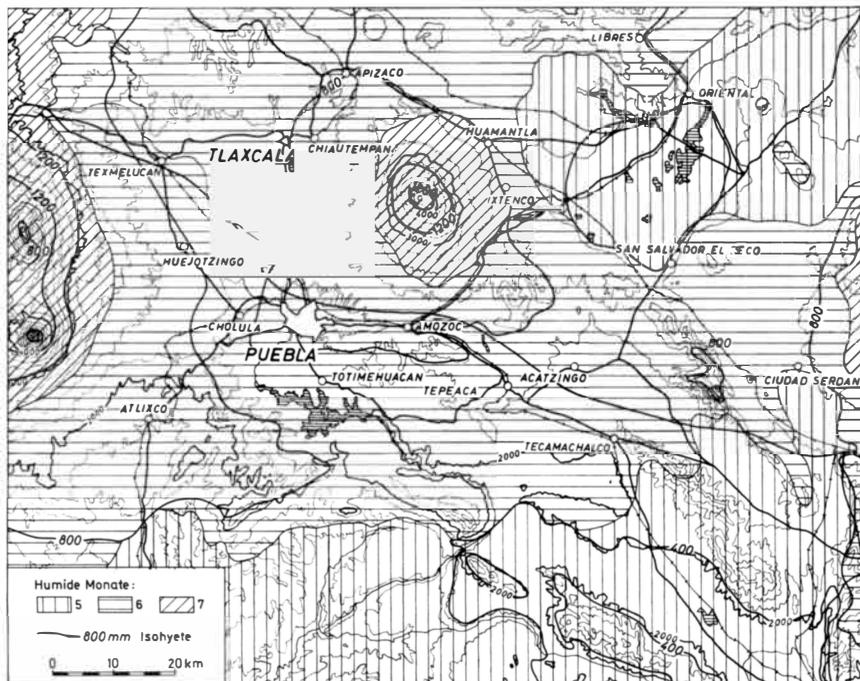


Abb. 2: Mittlere Jahresniederschläge und Zahl der humiden Monate im Raum Puebla-Tlaxcala
Mean annual quantity of precipitation and number of humid months in the region of Puebla-Tlaxcala

die damit herabgesetzte Verdunstung zurückzuführen (vgl. C. TROLL 1966, S. 118).

Aus der Interferenz der thermischen und hygrischen Klimakomponenten ergeben sich integrierte *hygrothermische Klimatypen*, die das Untersuchungsgebiet hinreichend klimatologisch beschreiben. Es konnten insgesamt 16 Klimahaupttypen (mit Untertypen 24) ausgeschieden werden, die vor allem einen Index für die potentielle ökologische Wertigkeit der einzelnen Räume besonders im Hinblick auf das natürliche Pflanzenkleid ergeben und konkrete Aussagen für Land- und Forstwirtschaft ermöglichen (vgl. Legende der Klimatypenkarte). Die mit dieser Methode ermittelten Klimatypen wurden mit einem Zahlen- und Buchstabenschlüssel versehen. Dabei gibt die Zahlenkombination den Klimahaupttyp an und zwar: römische Zahl = Klimahöhenstufe, arabische Zahl = Zahl der humiden Monate. Durch den jeweils angehängten Großbuchstaben wird der Klimauntertyp gekennzeichnet: A = seco (< 400 mm), B = semiseco (400–800 mm), C = semilluvioso (800–1200 mm), D = lluvioso (über 1200 mm). Die römischen Zahlen beginnen erst mit III, um das Klimatypenschema zu einem späteren Zeitpunkt bis zur Temperaturstufe der *tierra caliente* ausweiten zu können.

Zusätzliche *geländeklimatologische Studien*, vor allem zahlreiche Meßfahrten zwischen den vorhandenen und eigens errichteten fünf Stationen und *geländeklimatologische Erhebungen* ließen noch eine Reihe von Sonderphänomenen erkennen, die überdies mit Hilfe von Signaturen in die Karte eingetragen wurden. Sie beziehen sich vor allem auf lokale Windphänomene (Berg- und Talwind), Bodenfrost, Staubstürme und Luv- bzw. Lee-Effekte. Außerdem wurden die Starkregengebiete eingetragen, die auf Angaben von D. KLAUS (1971) basieren.

Entscheidend für die Ausbildung der unterschiedlichen Klimatypen im Untersuchungsgebiet sind die Relief-Gegensätze zwischen Beckenlandschaften und Hochgebirgsregionen und die unterschiedlichen Expositionsverhältnisse zu den vorherrschenden Windrichtungen (Luv- und Lee). Bedingen diese eine asymmetrische Anordnung der verschiedenen Klimatypen insbesondere hinsichtlich der hygrischen Gegebenheiten (z. B. Abhänge der Malinche und die SE/NW-streichenden Höhenzüge), sind jene für den kontinuierlichen Übergang von warmtropischen zu kalttropischen Klimaten verantwortlich (vom „clima cálido semiárido“ im Süden bis zum „clima nevado subhúmedo“ in den Höhenregionen von Popocatépetl und Ixtacihuatl).

Eine weitere Differenzierung der Klimatypen ergibt sich aus den synoptischen Gegebenheiten: die bereits erwähnten „nortes“ greifen i. a. von NE kommend auf das mexikanische Hochland über und verursachen einerseits eine Depression der Temperaturen, andererseits zusätzliche Niederschläge, jedoch vorwiegend an der Ostabdachung und an den Vulkanhängen. Der

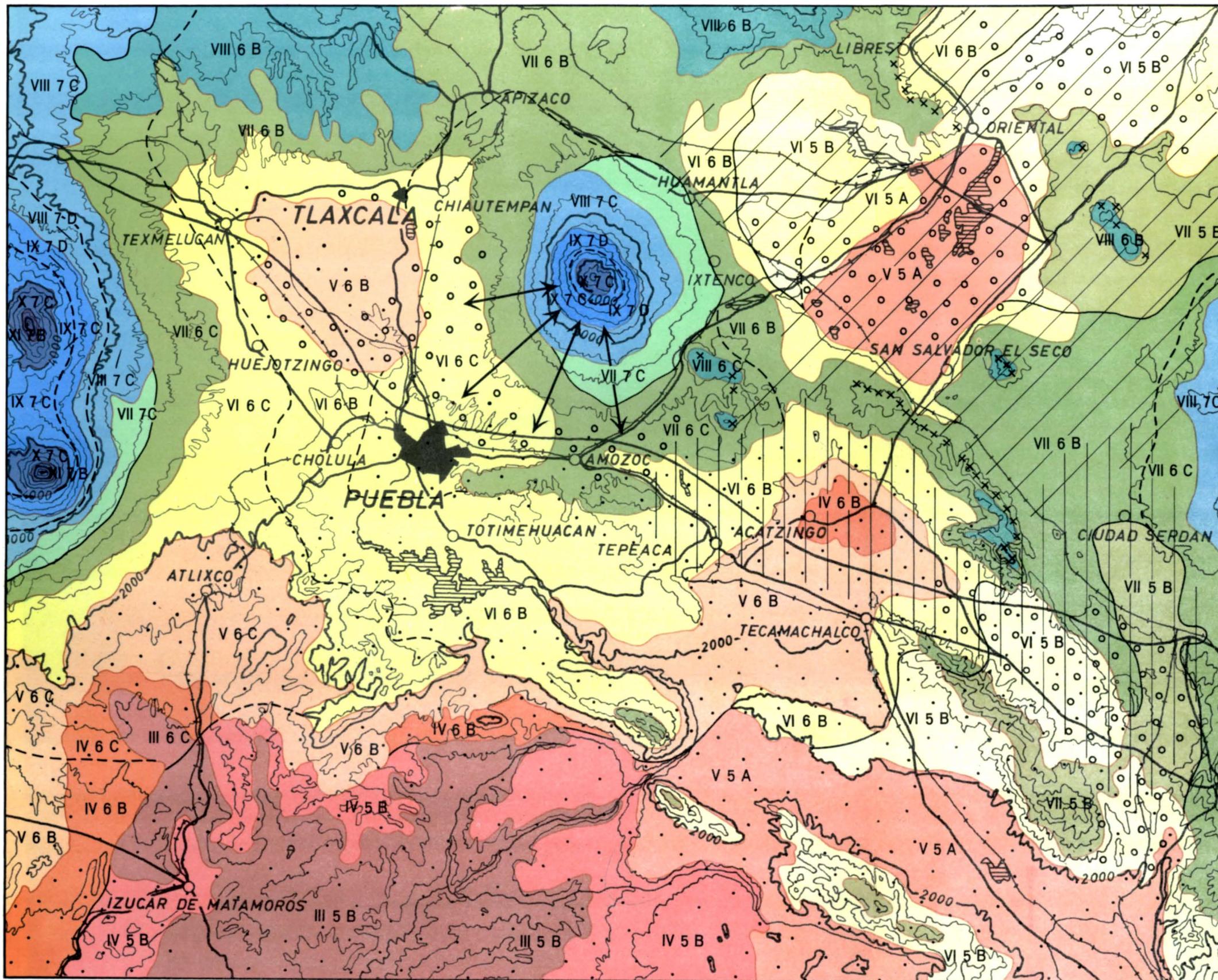
Kartenausschnitt erfaßt allerdings nur noch die randlichen Höhenzüge.

Die größten Areale nehmen die Klimatypen „templado semiárido“, „templado semihúmedo“, „fresco semiárido“ und „fresco semihúmedo“ ein. Es sind dies die typischen Klimate der Beckenlandschaften; sie stellen die Verbindung dar zwischen den noch tiefer gelegenen warmtropischen Klimaten im Süden des Untersuchungsgebietes („clima cálido semiárido“ und „clima semicálido semiárido“) und den kalten bis nivalen Hochgebirgsklimatypen der großen Vulkane.

Die auf der Karte ausgegliederten Klimatypen haben eine enge Beziehung zum Bild der natürlichen Vegetation. Die Vegetation ordnet sich in ihrem Verbreitungsmuster in großen Zügen diesem Bild ein, wie der Vergleich der Klimakarte mit der Vegetationskarte 1:200 000 von H.-J. KLINK, W. LAUER und H. ERN (Beilage XI) zu erkennen gibt.

Literatur

- Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación*: Carta de climas. Elaborada bajo la dirección de E. GARCIA en el Instituto de Geografía de la UNAM, Mexico 1972.
- FUENTES AGUILAR, L.: Análisis climático del Estado de Puebla. Tesis de la UNAM, Colegio de Geografía, México 1969.
- JÁUREGUI OSTOS, E.: Mesoclima de la región Puebla-Tlaxcala. UNAM, Instituto de Geografía, México 1968.
- KLAUS, D.: Distribución de la frecuencia de las precipitaciones en el área Puebla-Tlaxcala. In: Comunicaciones 2, S. 43–59, Puebla 1970.
- : Zusammenhänge zwischen Wetterlagenhäufigkeit und Niederschlagsverteilung im zentralmexikanischen Hochland. In: Erdkunde, XXV/2, 1971, S. 81–90.
- : Niederschlagsgenese und Niederschlagsverteilung im Hochbecken von Puebla-Tlaxcala. Ein Beitrag zur Klimatologie einer randtropischen Gebirgsregion. Diss. Bonn 1972, erscheint in: Bonner Geogr. Abh., im Druck.
- KLINK, H.-J.: La división de la vegetación natural en la región Puebla-Tlaxcala. Mapa preliminar a escala 1:500 000. In: Comunicaciones 7, S. 25–30, Puebla 1973.
- LAUER, W.: Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Südamerika und ihre Beziehungen zu den Vegetationsgürteln. = Bonner Geogr. Abh., 9, 1952, S. 15–98.
- und STIEHL, E.: La clasificación del clima en la región Puebla-Tlaxcala. Mapa preliminar a escala 1:500 000. Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala 7, Puebla 1973, 31–35.
- : Problemas climato-ecológicos de la vegetación de la región montanosa oriental mexicana. Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala 7, Puebla 1973, 37–46.
- TROLL, C.: Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. In: Erdkundl. Wissen, H. 11, 1966, S. 95–126.



Anzahl der humiden Monate number of humid months		5	6		7				
Humidität humidity		semiarido	semiarido		semihumedo				
absol. jährl. Niederschlagsmengen (mm) absolute annual quantity of precipitation (mm)		< 400	400 - 800	400 - 800	800 - 1 200	800 - 1 200	> 1 200		
1	4 800			XI 7 B					
5	4 000					X 7 C			
9	3 300					IX 7 C	IX 7 D		
13	2 700					VIII 6 B	VIII 6 C	VIII 7 C	VIII 7 D
15	2 400					VII 5 B	VII 6 B	VII 6 C	VII 7 C
17	2 100					VI 5 A	VI 5 B	VI 6 B	VI 6 C
19	1 800					V 5 A		V 6 B	V 6 C
21	1 500					IV 5 B	IV 6 B	IV 6 C	
						III 5 B		III 6 C	
mittl. Jahrestemperatur (°C) mean annual temperature (°C)									
Höhenstufe (m ü. NN) altitudinal belts (m above s.l.)									
Temperaturstufen types of temperature levels									
Zahl der Frostwechsellage number of days with frost									

Sonderphänomene Special Phenomenas

- ↔ tageszeitliche Winde daily winds
- x x x x x klimatische Luveffekte climatic windward effects
- o o o Bodenfröste im Winter unterhalb 2.400 m ü. NN ground frost in winter below 2.400 m above s.l.
- Gebiete starker winterlicher NE- Winde mit Staubstürmen region of strong winds from NE in winter with dust storms
- Gebiete starker winterlicher E- u. SE- Winde mit Staubstürmen region of strong winds from E and SE in winter with dust storms
- Starkregengebiete areas of intensive rains

Maßstab 1: 500 000

0 10 20 km