

Wesentliche Aufgabe der Klimageographie ist die Typisierung der klimatischen Erscheinungen und die Aufstellung eines räumlichen Ordnungsmusters.

Klimasynopsis meint die sinnvolle Kombination bestimmter Klimaelemente; das Klima wird als Phänomenkomplex betrachtet.

Als Grundlagen der Klimasynopsis können Temperatur und Niederschlag angesehen werden.



Wichtigste Parameter sind:

Der Jahresgang der Temperatur (Maritimität-Kontinentalität):

Die Amplitude des Jahresgangs ist abhängig von der geographischen Breite, von der Höhe und von der relativen Entfernung des Ozeans (die große Wärmekapazität der Ozeane dämpft die zeitlichen Temperaturvariationen, es verzögert zum Beispiel auch das tägliche Temperaturmaximum).

Bei einer geringen Jahresamplitude spricht man von einem maritimen (ozeanischen) Klima, bei einer höheren von einem kontinentalen Klima. Die Abgrenzung geschieht über verschiedenen Kontinentalitätsindices. (Abgrenzungen z.B. von Iwanov, Gorcynski).



43°3'N: Während sich in Spanien im Winter noch einige deutsche Touristen im Meer tummeln (Westseitenklima), wird in Wladiwostok der Hafen mit Eisbrechern freigehalten (Ostseitenklima).



Wichtigste Parameter sind:

Abgrenzung von Maritimität und Kontinentalität

Iwanow (1959) entwarf eine Formel zur Berechnung des Kontinentalitätsgrades. Nach der Iwanowschen Formel (siehe unten) liegen die kontinentalsten Bereiche mit Werten um 250% in Zentralasien und der Sahara. Am stärksten maritim hingegen erscheinen die Macquarie-Inseln (südl v. Neuseeland) mit 37%, Berlin liegt bei 119%. 100% ist der neutrale Punkt, darüber herrscht Kontinentalität, darunter Maritimität.

$$K = \frac{A_J + A_T + 0,25D_F}{0,36\gamma + 14} \times 100$$

K Kontinentalitätsgrad in %

A_J Jahresschwankung/Temp.

A_T Tagesschwankung/Temp.

D_F Sättigungsdefizit/Luftf.

γ geographische Breite



Das Verhältnis von Niederschlag und potentieller Verdunstung (Aridität-Humidität):

Dieses Verhältnis erlaubt die Differenzierung von trockenem (arid) und feuchtem (humid) Klima. Die Grenze zwischen Aridität und Humidität wird nach Penck als Trockengrenze bezeichnet. (Abgrenzungen z.B. von Penman, de Martonne).

$N < V_{pot}$ --> arid

$N > V_{pot}$ --> humid

Problem: Bestimmung der potenziellen Verdunstung.

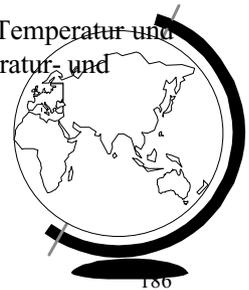


Ziel der Klimaklassifikationen ist es, die charakteristischen geographischen Unterschiede des Klimas zu typisieren.

Effektive Klassifikationen (die häufigsten Klimaklassifikationen) orientieren sich an den Auswirkungen des Klimas v.a. auf die Vegetation, aber auch auf die Bodenbildung. Probleme dieser Klassifikationen sind z.B. die Einordnung der Höhenklimate, aber auch die Tatsache, dass die potentielle natürliche Vegetation, die als Parameter herangezogen wird, kaum mehr vorhanden ist.

Genetische Klassifikationen beziehen sich auf den Strahlungs- und Wärmehaushalt der Erdoberfläche, die atmosphärisch-ozeanische Zirkulation oder atmosphärische Luftmassencharakteristika. Hauptproblem dieser Klassifikation ist die kartographische Abgrenzung.

Rein *deskriptive* Klassifikationen sind selten; sie beziehen sich auf Temperatur und Niederschlag, wobei es keine sinnvollen Abgrenzungen von Temperatur- und Niederschlagsregionen gibt.



Es gibt drei bedeutende effektive Klimaklassifikationen im deutschsprachigen Raum:

Die Klassifikation von Köppen und Geiger (1923, 1928) will die Tatsachen und Wirkungen des Klimas auf die Natur zu einem möglichst klaren Bild zusammenfassen. Die Klassifikation beruht auf Schwellenwerten für Temperatur und Niederschlag, wobei die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge mit eingeht. Die Schwellenwerte berücksichtigen die Auswirkungen des Klimas auf die Vegetation. ein Problem dieser Klassifikation besteht darin, dass die tropischen Höhenklimate zu entsprechenden Tieflandsklimaten der Mittelbreiten gezählt werden, und damit keine Unterscheidung zwischen Jahres- und Tageszeitenklima erfolgen kann.

Abb. Klimazonen (Klimagürtel) und Klimatypen (Hauptklimagebiete) nach der Köppen-Geiger-Klassifikation (Schönwiese 1994: 263)

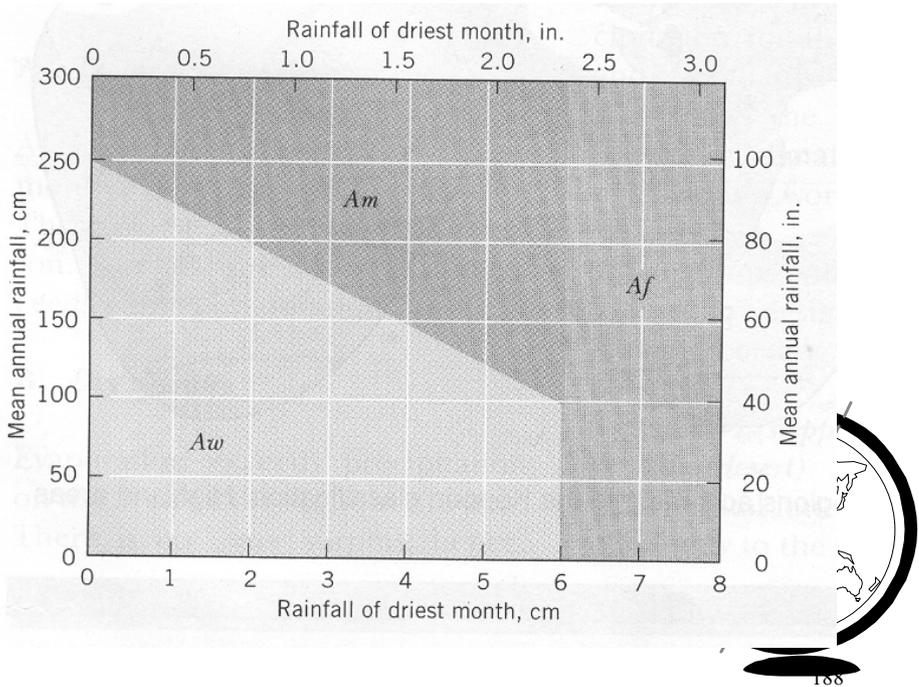
Klimagürtel und Hauptklimagebiete nach der Köppen-Geiger-Klassifikation

Klimagürtel	Klimagebiete
A tropisches Regenklima Mmin > 18 °C	Af tropisches Regenwaldklima Aw Savannenklima (winter trocken)
B Trockenklima (besondere Definition)	BS Steppenklima BW Wüstenklima
C warmgemäßigtes Regenklima -3 °C < Mmin < 18 °C	Cs Etesienklima (sommertrocken) Cf feuchtgemäßigtes Klisma Cw sinisches Klisma (winter trocken)
D Schneewaldklima, Nordhem. Mmin < -3 °C, Mmax > 10 °C	Df feuchtwinterkaltes Klisma Dw transbaikalisches Klisma (winter trocken)
E Schneeklisma	ET Tundrenklisma EF Klisma des ewigen Frostes

M = Monatsmittelwert der bodennahen Lufttemperatur

Eine genauere Einteilung erfolgt über den Drittbuchstaben.

A-Klimate nach Köppen & Geiger (Abb.: <http://www.uni-giessen.de/geographie/mitarbeiter/king/lv/klima.htm>)



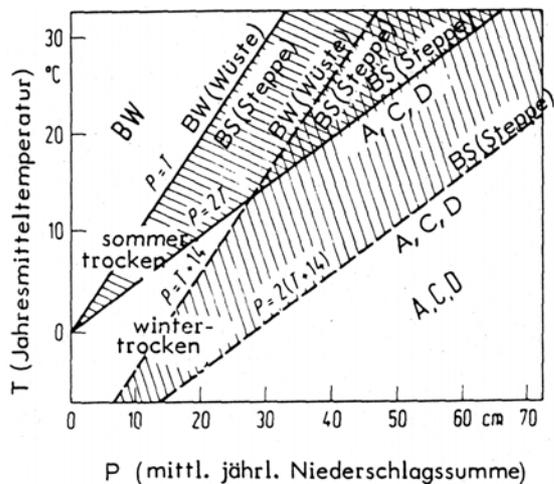
Eine Besonderheit bei der Einteilung nach Köppen und Geiger sind die Trockenklimare (B-Klimate). Die Abgrenzung zu den A- und C-Klimate beruht auf einer Kombination von Jahresmitteltemperatur t und (Verteilung des) Jahresniederschlag p :

$p \text{ (in cm)} = 2t \text{ (in } ^\circ\text{C)}$ (Winterregen)
 $p = 2t + 14$ (ganzjähriger Niederschlag)
 $p = 2t + 28$ (Sommerregen)

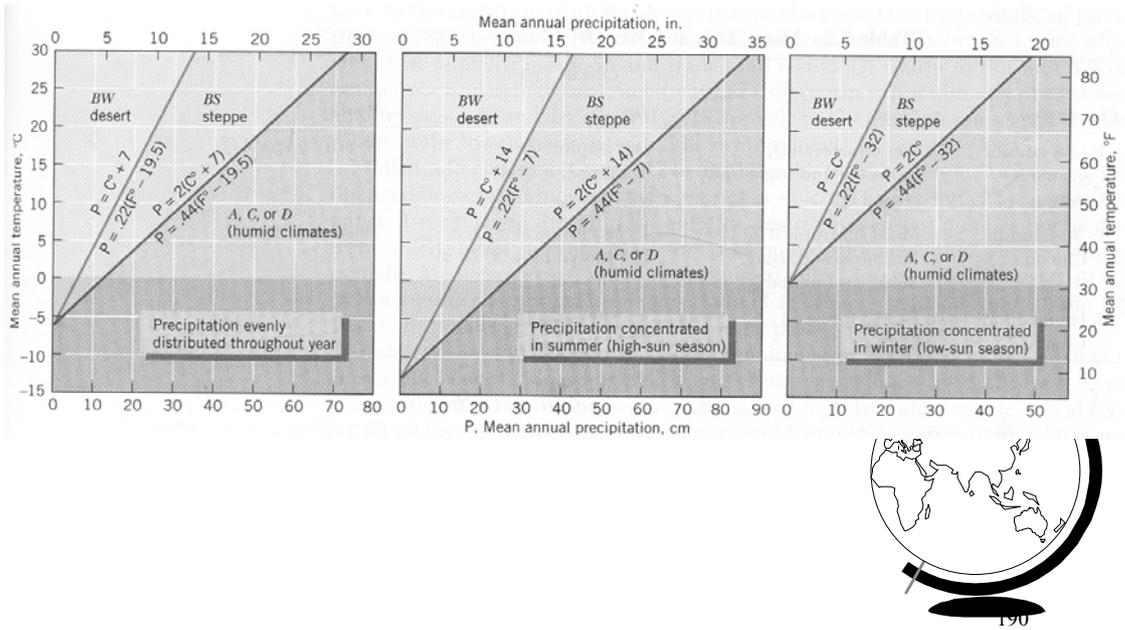
BW:
 $p \text{ (in cm)} = t \text{ (in } ^\circ\text{C)}$ (Winterregen)
 $p = t + 7$ (ganzjähriger Niederschlag)
 $p = t + 14$ (Sommerregen)

Abb. Zur Abgrenzung des B-Klimas in der Köppen-Geiger-Klassifikation (Schönwiese 1994: 264).

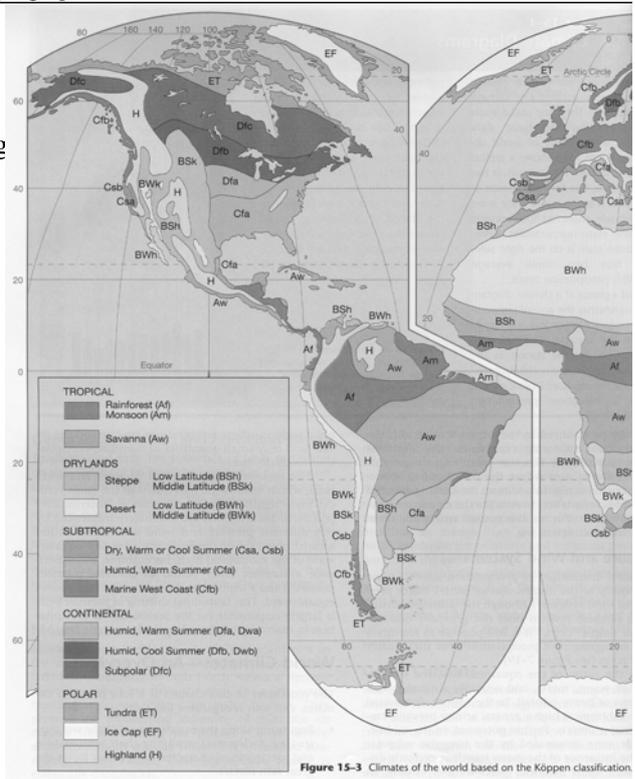
Eine farbige Darstellung dieser Klassifikation findet sich im alten DIERCKE-Atlas. (Regensburg liegt in Cfb).



B-Klimate nach Köppen & Geiger (Abb.: <http://www.uni-giessen.de/geographie/mitarbeiter/king/lv/klima.htm>)



Die Klimaklassifikation nach Köppen und Geiger
<http://www.uni-giessen.de/geographie/mitarbeiter/king/lv/klima.htm>



Die Gliederung von Troll und Paffen (1964) ist eng an die Vegetation angelehnt. Sie wird als Klassifikation der Jahreszeitenklimate bezeichnet.

Dargestellt wird eine Zusammenschau von Beleuchtungsjahreszeiten, thermischen und hygrischen Jahreszeiten.

Diese Klimaklassifikation umfasst fünf Klimazonen und 37 Klimatypen; ist damit detaillierter als jene von Köppen und Geiger.

Ziel der Klassifikation ist die Erfassung der ökologischen Gesamtsituation.

Die fünf Klimazonen sind:

- I Polare und subpolare Zonen
- II Kaltgemäßigte Zone
- III Kühlgemäßigte Zonen:
 - Waldklimate
 - Steppen- und Wüstenklimate
- IV Warmgemäßigte Subtropenzone
- V Tropenzone

Dazu kommen noch Küstenklimate.

Die klimatischen Höhenstufen der Gebirge sind als Höhenvarianten der zugehörigen Klimazonen aufzufassen.

Eine Darstellung findet sich im SEYDLITZ-Weltatlas (S. 182-183).

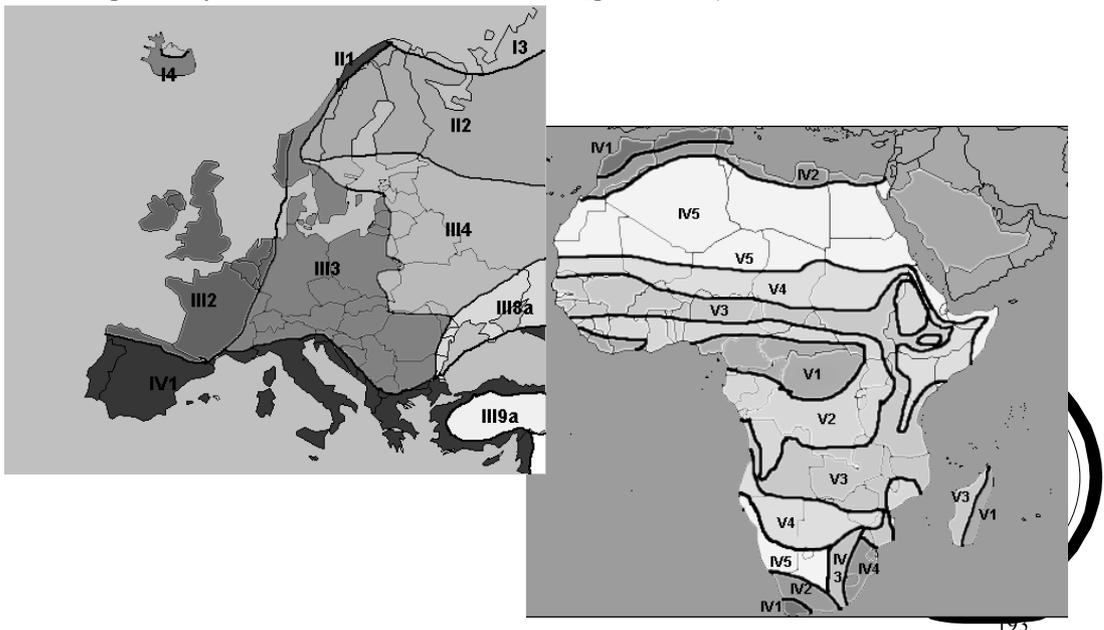
(Regensburg liegt in III 3)



Europa und Afrika in der Gliederung nach Troll & Paffen (Abb.:

http://emmy.nettec.de/mek/klima/europa/troll_paffen.htm

http://emmy.nettec.de/mek/klima/afrika/troll_paffen.htm)



Die *ökoklimatische* Klassifikation von Lauer und Frankenberg (Darstellung im DIERCKE-Atlas (S. 220-221) ist die neueste (1985) der gängigen Klimaklassifikationen. Ausgangspunkt bei dieser Klassifikation der Klimate sind die *solaren* Strahlungsgürtel. Abgrenzungskriterium sind die Schwankungen der Tageslänge (TLS).

Vier *Klimazonen* werden aufgrund der globalen Sonneneinstrahlung unterschieden:

- A Tropen
- B Subtropen
- C Mittelbreiten (differenziert in warmgemäßigt und kaltgemäßigt)
- D Polarregion

In den Tropen wird dann differenziert nach Kalt- und Warmtropen (absolute Frostgrenze), in den Außertropen erfolgt die Differenzierung über die thermische Kontinentalität und Maritimität (nach Iwanov) (*Wärmehaushaltsdifferenzierung*) hochkontinental (1) - kontinental (2) - maritim (3).

Die weitere Differenzierung erfolgt dann nach dem *Wasserhaushalt* in arid (a), semiarid (sa), semihumid (sh) und humid (h).

Abgrenzung humid/arid über das Verhältnis von Niederschlag und potentieller Landschaftsverdunstung (pLV).

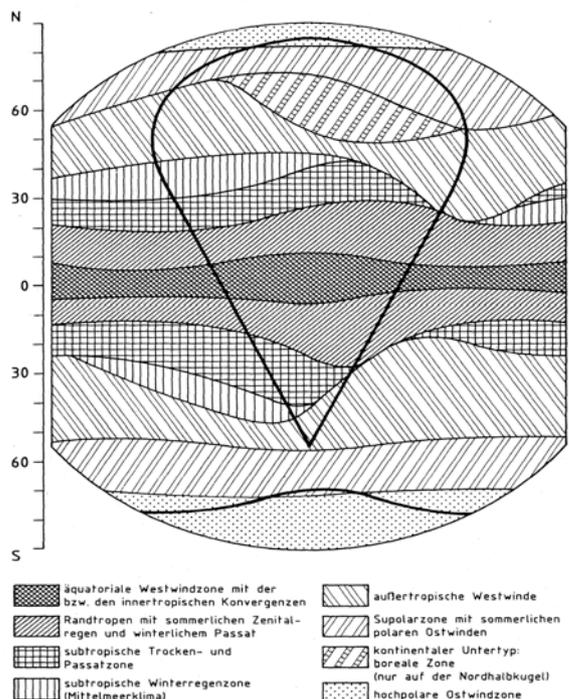
Regensburg liegt in C₁2sh (= Klima der Mittelbreiten, warmgemäßigt, kontinental semihumid)



Eine Art *genetischer* Klassifikation stellt die idealisierte Klimagliederung der Erde von Flohn dar (Abb).

Weiter genetische Klimaklassifikationen stammen von Hendl bzw. von Neef.

Die schematische Klimagliederung auf dem Idealkontinent und den Weltmeeren
(Quelle: nach Flohn 1950)

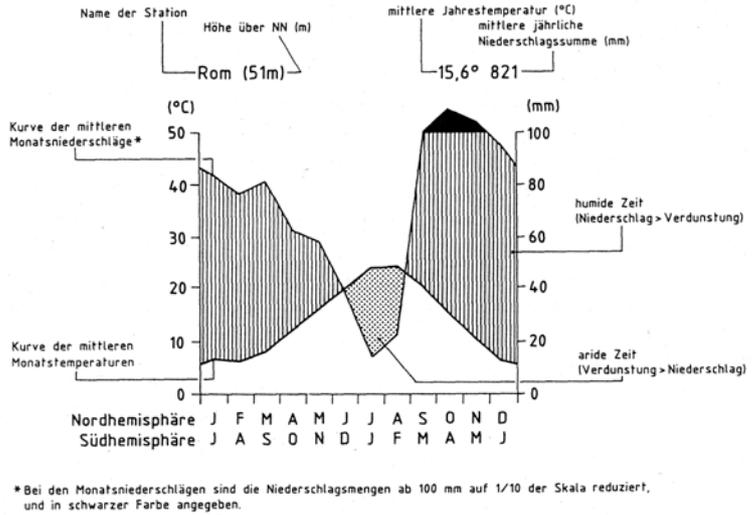


Klimadiagramme dienen der Charakterisierung des Klimas an einem bestimmten Ort.

- Die wichtigsten Klimadiagramme sind die
 - Klimadiagramme nach Walter und Lieth
 - Thermoisoplethendiagramme
 - Thermopluviogramme

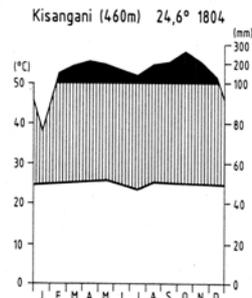
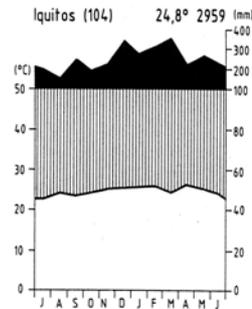
Klimadiagramm-Darstellung nach Walter und Lieth

Die Abb. zeigt die einfache Form der Klimadiagramme nach Walter und Lieth. Auf den folgenden Seiten werden Klimadiagramme der verschiedenen Klimazone vorgestellt.

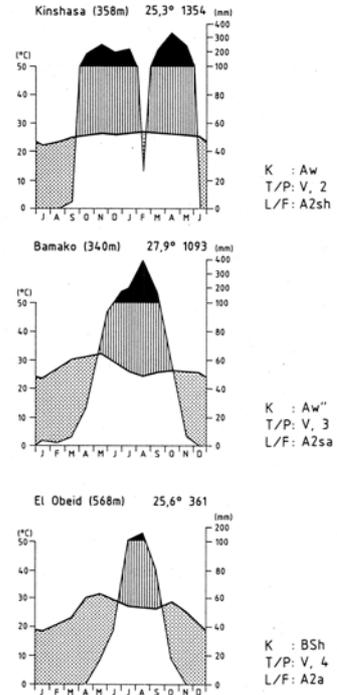


Klimadiagramme der dauerfeuchten Warmtropen (Äquatoriales Regenwaldklima)

Dieser Klimatyp ist gekennzeichnet durch ganzjährig hohe Temperaturen mit geringen Schwankungen im Jahresgang. Die Niederschläge sind ebenfalls relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt, es gibt aber leichte Maxima in Abhängigkeit von den Zenitalständen der Sonne. Niederschlagssummen liegen durchgängig über 1500 mm/a.

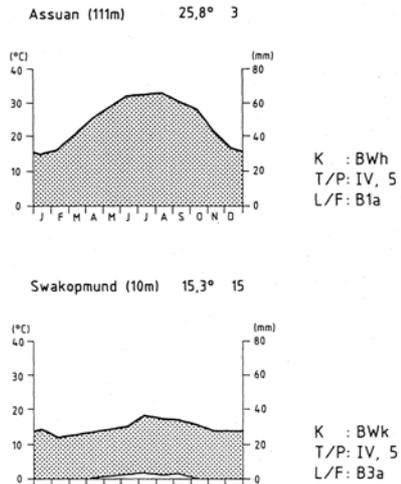


Bei diesen Klimatypen zeigt sich eindeutig eine Abfolge von ariden und humiden Monaten. Man spricht von hygrisch bedingten Jahreszeiten. Die Temperaturschwankungen nehmen von der Feucht- zur Dornsavanne zu. Deutlich zu erkennen ist die Abhängigkeit der Niederschläge vom Senkrechtstand der Sonne. In der Feuchtsavanne treten noch zwei Regenzeiten auf, in der Trocken- und Dornsavanne lediglich eine. Die höchsten Niederschläge fallen etwa vier Wochen nach dem Zenitstand der Sonne, weil erst dann die stärkste Erwärmung der Luft auftritt. Die Niederschläge nehmen in Richtung der Wendekreise ab (Passatkreislauf).



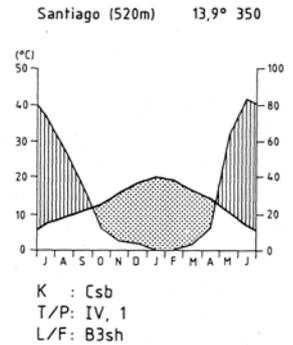
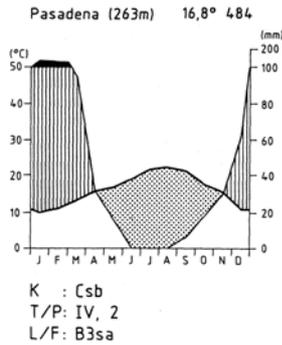
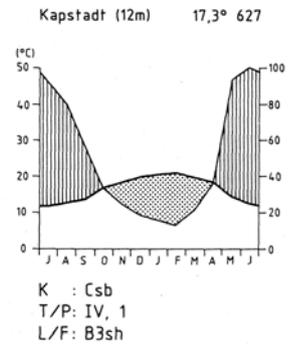
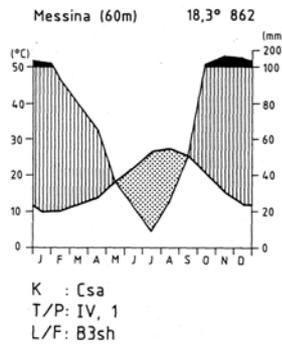
Diese Klimadiagramme zeigen bei Assuan ein Beispiel für eine Vollwüste im Bereich des subtropisch-randtropischen Hochdruckgürtels und bei Swakopmund ein Beispiel für eine Küstenwüste an der Westseite der Kontinente, wo durch Nebelnässen geringe Niederschläge auftreten.

Klimadiagramme subtropischer Trockenklimare (Wüsten und Halbwüsten)



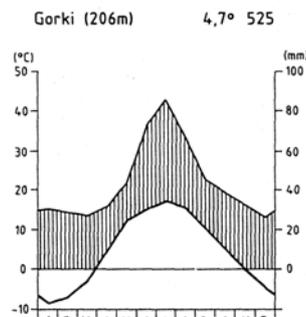
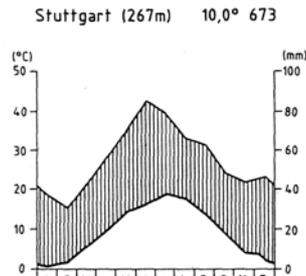
Klimadiagramme der subtropischen Winterregengebiete

An den Westseiten der Kontinente ist in den Subtropen ein Klimatyp ausgeprägt, der sich durch eine sommerliche Trockenzeit und eine winterliche Regenzeit auszeichnet. Charakteristikum dieses Typs ist die Gegenläufigkeit von Temperatur- und Niederschlagskurve. Bestimmen in den Sommermonaten die subtropischen Hochdruckgebiete den Witterungsverlauf, bringen in den Wintermonaten zyklonale Störungen der Westwinddrift die Niederschläge.



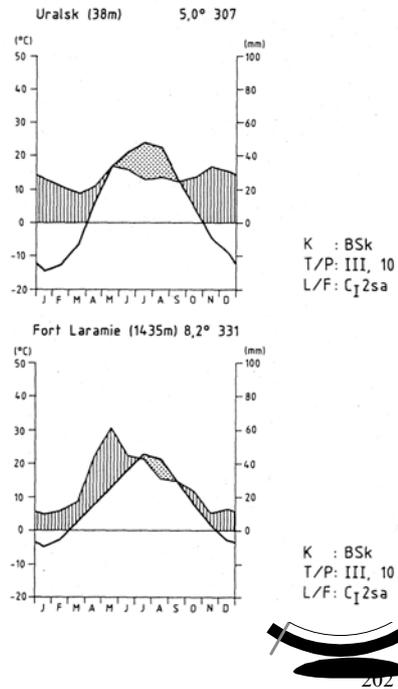
Klimadiagramme der kühl- und warmgemäßigten Mittelbreiten (sommergrüne Laub- und Mischwälder)

Die Jahresmitteltemperaturen liegen in den kühlgemäßigten Mittelbreiten unter 10°C, in den warmgemäßigten darüber. Das Niederschlagsaufkommen hängt stark ab von der Exposition zu den Westwinden. Deutliches, thermisch geprägtes Jahreszeitenklima. Witterungsablauf ist geprägt durch die Erscheinungen an den Warm- und Kaltfronten im Gefolge des Durchzugs einer Zyklone.



Klimadiagramme der kühlgemäßigten Mittelbreiten (Steppen)

Dieser Klimatyp tritt auf in meeresferner Lage oder im Lee großer Gebirgsmassive im Bereich des Westwindgürtels der Mittelbreiten. Hier finden sich die winterkalten Steppen. Dieser Klimatyp ist gekennzeichnet durch große jahreszeitliche Temperaturschwankungen.

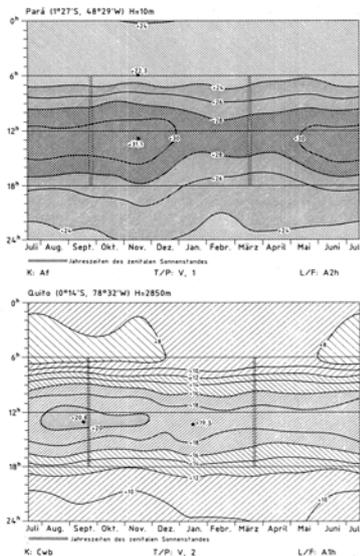


Proseminar Einführung in die Klimageographie - Klima der Erde

Thermoisoplethendiagramme zeigen einerseits die Temperatur im Tagesverlauf (Ordinate) und andererseits die Temperatur im Jahresverlauf (Abszisse). Daher eignen sie sich sehr gut, um thermisch geprägte Tageszeiten- und Jahreszeitenklimate zu differenzieren; ebenso um Maritimität und Kontinentalität darzustellen.

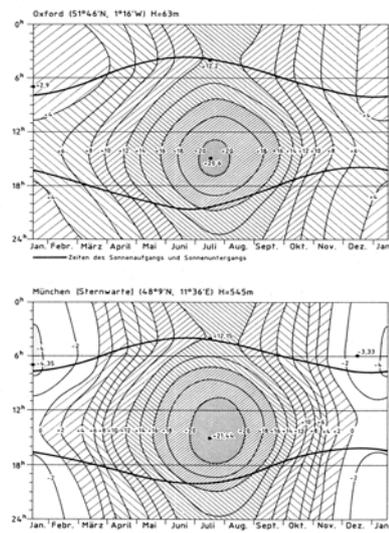
Thermoisoplethendiagramme der dauerfeuchten Warmtropen (Para) und der wechselfeuchten Kalttropen (Quito)

(Quelle: nach Blüthgen 1964, S. 79)



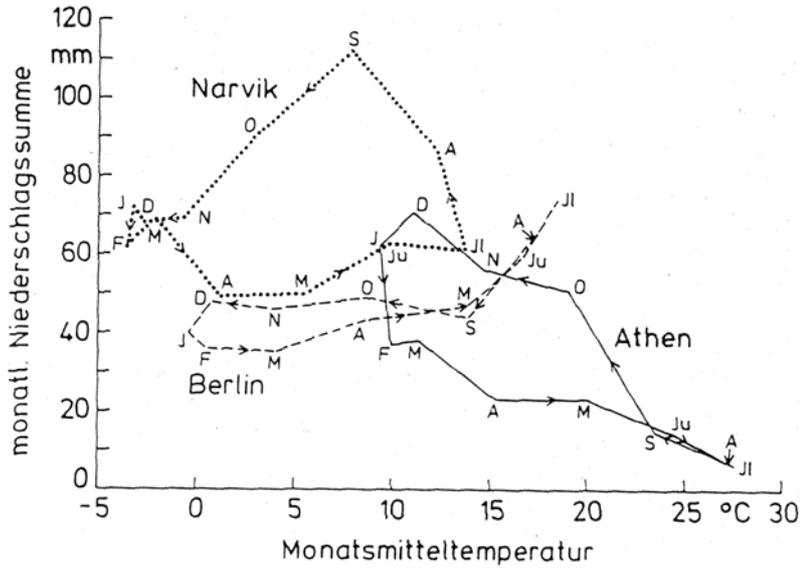
Thermoisoplethendiagramme der kühlgemäßigten Waldklimate der Mittelbreiten: ozeanischer Typ (Oxford), subozeanischer Typ (München)

(Quelle: nach Blüthgen 1964, S. 78; Troll und Paffen 1964, S. 9)



Thermopluviogramme stellen in der Abszisse die Temperatur und in der Ordinate den Niederschlag dar. Daraus ergeben sich charakteristische Kurvenzüge.

Abb. Thermopluviogramme bestimmter Stationen (Schönwiese 1994: 261).



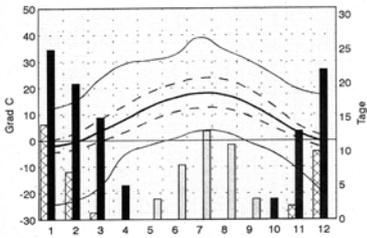
Übungsaufgabe bis zum 08.01.04



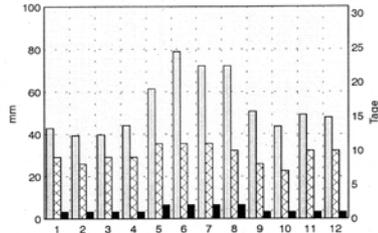
Regensburg

49 Grad 3 Min. N, 12 Grad 6 Min. E, 366
Anzahl der verwendeten Jahre: 30

Lufttemperatur



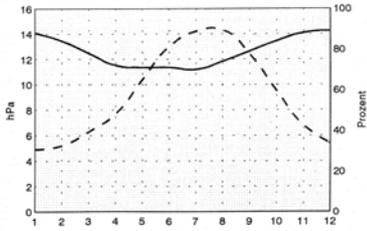
Niederschlag



Jahreswerte

xTX	39.0 Grad C
sTX	12.6 Grad C
sTM	8.2 Grad C
sTN	4.1 Grad C
nTN	-24.4 Grad C
ST	39 Tage
FT	103 Tage
ET	34 Tage
mDP	9.2 hPa
mRF	79 %
mN	641.8 mm
N1	112 Tage
N10	15 Tage
mSD	1646.0 Std.
mBW	68 %

Luftfeuchte



Sonnenschein und Bewölkung

