

LXI. Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg, Seite 198 215, 1986
Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse
zwischen Bamberg und der Frankenalb 1981-85

von
Helga Liebricht

Zur Charakterisierung des Klimas eines Raumes werden i.a. die Meßdaten der nächstgelegenen amtlichen Klimastation herangezogen, da diese als repräsentativ für Orte gleicher Höhenlage in einem bestimmten Umkreis gelten (vgl. BLÜTHGEN & WEISCHET 1980). Das Netz der amtlichen Klimastationen des DWD hat eine durchschnittliche Maschenweite von 60 km bis 80 km. Für dazwischenliegende Orte beruht die Darstellung des Klimas auf Interpolation der Meßwerte unter Berücksichtigung eines mittleren vertikalen Temperaturgradienten von $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$. Lokalklimatische Faktoren können allerdings zu einer Abwandlung dieser Klimadarstellung führen. Da für praktische Belange aber gerade diese kleinräumige Differenzierung oft von größerer Bedeutung sein kann als die allgemeine Klimacharakterisierung, gibt es innerhalb der Klimatologie die geländeklimatologische Arbeitsweise, die sich durch kurz- bis mittelfristige Verdichtung des Meßnetzes mit der Aufnahme des Klimas im mesoskaligen Bereich beschäftigt. Eine Darstellung des theoretischen Hintergrundes sowie der Methoden und allgemeiner Ergebnisse geländeklimatologischer Forschung findet man u.a. bei VAN EIMERN & HÄCKEL (1979).

Im folgenden sollen für das Gebiet zwischen Bamberg und Frankenalb diese kleinräumige Klimadifferenzierung vor allem im Hinblick auf die Temperaturverhältnisse - untersucht sowie mögliche Ursachen diskutiert werden.

Veröffentlichte Untersuchungen zum Klima im Randbereich und Vorland der Frankenalb liegen bislang noch nicht vor. Eine differenzierte Beschreibung des Klimas in Bayern bietet der "Klimaatlas von Bayern" (1952). Aber auch diese Darstellung ist noch zu grob, um lokalklimatische Unterschiede im Untersuchungsgebiet aufzudecken. Eine stadtklimatologische Untersuchung in Bamberg, die auf die Erfassung der kleinräumigen Differenzierung des Klimas in Abhängigkeit von bestimmten einflußnehmenden Faktoren abzielt, wurde 1984 im Auftrag der Stadt

Bamberg vom DWD durchgeführt. Außerdem liegt eine unveröffentlichte Staatsexamensarbeit über die "Lufttemperatur im Albvorland und auf der Frankenalb östlich von Bamberg" für das Jahr 1981 vor (VOLLATH 1983).

Die Klimastationen und das Datenmaterial

Für die vergleichende Betrachtung der thermischen und Niederschlagsverhältnisse zwischen Bamberg und Frankenalb steht das im Meteorologischen Jahrbuch veröffentlichte Datenmaterial der amtlichen Wetterstation Bamberg zur Verfügung. Außerdem werden seit 1980 vom Lehrstuhl II für Geographie der Universität Bamberg Klimameßstationen auf dem Geisberg (bei Geisfeld) und in Naisa unterhalten, so daß das bisher erhobene Datenmaterial bereits eine statistisch besser abgesicherte Grundlage zur Darstellung des Klimas im Albvorland und am westlichen Rand der Frankenalb bietet. Ergänzt werden diese Meßreihen durch Ergebnisse eines geländeklimatologischen Praktikums der Studenten des Faches Geographie, das im Juni/Juli 1983 im Albrandtal östlich von Melkendorf (350m ü.NN) durchgeführt wurde und die Erfassung der lokalen Temperatur- und Windverhältnisse in einem Albrandtal zur Aufgabe hatte. Im folgenden wird die Lage der drei Klimastationen, auf deren Datenmaterial die Untersuchung basiert, beschrieben.

Bamberg liegt im NW-SE gerichteten Tal der Regnitz wenige Kilometer oberhalb der Regnitzmündung in den Main am SW-Rand des Bamberger Tal-fächers. Im Westen und Südwesten wird das Stadtgebiet durch die Höhen des fränkischen Keuper-Lias-Berglandes begrenzt (Michelsberger Wald 340m ü.NN, Altenburg 386m ü.NN), im Osten durch die Höhen des Hauptmoorwaldes (Kunigundenruh 316m ü.NN). Die amtliche Wetterstation des DWD befindet sich in Bamberg-Süd auf dem Gelände des Bundessortenamtes in 239m ü.NN. Die klimatologischen Beobachtungen erfolgten zu den "Mannheimer Stunden" 7 Uhr, 14 Uhr und 21 Uhr MOZ (bei Angabe in MEZ müssen jeweils 16 Min hinzugerechnet werden). Aus diesen Messungen wird die Tagesmitteltemperatur durch folgende Formel bestimmt:

$$t_m = \frac{t_7 + t_{14} + 2t_{21}}{4}$$

Die Niederschlagssumme wird täglich um 7 Uhr gemessen.

Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Bamberger Klimadaten 1981-85 wurden nicht selbst errechnet, sondern der Veröffentlichung von SCHIKORSKY (1985) entnommen. Da nicht alle Daten dieses Zeitraums hier noch einmal aufgeführt sind, wird zum Vergleich einzelner Mittelwerte auf genannte Arbeit verwiesen.

Ca. 7 km östlich der Klimastation Bamberg liegt auf den weitgespannten Flächen des Albvorlandes im E-W gerichteten Tal des Ellerbaches die Gemeinde Naisa. Die Wetterstation wurde neben der Schule am S-exponierten Hang des flachen Ellerbachtales in einer Höhe von 300m ü.NN errichtet. Ein Thermohygrograph und Extremthermometer sind strahlungsgeschützt in einer sog. "Englischen Hütte" 2m über einer Grasfläche aufgestellt. Die Extrem- und Lufttemperaturen werden täglich zwischen 17 Uhr und 18 Uhr abgelesen, der Schreibstreifenwechsel erfolgt wöchentlich.¹⁾

4,5 km südöstlich von Naisa ragt der bewaldete Geisberg als Sporn der Frankenalb 586m ü.NN auf. Die Wetterstation Geisberg steht auf einer ca. 150m x 65m großen Lichtung am Forsthaus Geisberg in 546m ü.NN am N-Hang des Geisberges. Die Lufttemperaturen und die Luftfeuchtigkeit werden von einem Thermohygrographen aufgezeichnet. Die zusätzlich installierten Extremthermometer werden wöchentlich beim Schreibstreifenwechsel abgelesen. Die in einem Totalisator aufgefangenen Niederschläge werden seit 1983 ebenfalls wöchentlich gemessen.²⁾

Die täglichen Extremtemperaturen und die Temperaturen zu den o.g. Terminen wurden aus den Schreibstreifen abgelesen, mit den Meßwerten der Thermometer verglichen und ggf. korrigiert. Die Auswertung nach obiger Formel sowie die Berechnung der anderen thermischen Parameter (Monatsmittel, Frosttage, Eistage, Sommertage, heiße Tage) erfolgte an der

1) Ein besonderer Dank gebührt Herrn Weinmann, der an der Schule in Naisa unterrichtet, für die ausdauernde und zuverlässige Betreuung der Wetterstation seit 1980.

2) Dankenswerterweise wurde dem Lehrstuhl II für Geographie vom Forstamt Scheßlitz die Benutzung der Waldwege zur Wartung der Wetterstation gestattet.

Rechenanlage des Rechenzentrums der Universität Bamberg.¹⁾

Vergleichende Betrachtung des Klimas zwischen Bamberg und Frankenalb

Großklimatisch ist das Untersuchungsgebiet gerade noch dem Bereich des warmgemäßigten Cfb-Klimas (nach KÖPPEN 1936) zuzuordnen, in dem die Mitteltemperatur des kältesten Monats nicht unter -3°C , die des wärmsten Monats unter 22°C liegt und mindestens 4 Monate im Mittel wärmer als 10°C sind. Nach der Jahresamplitude der Monatsmitteltemperaturen, die bekanntlich ein Maß für die Kontinentalität eines Ortes ist, stellt das thermische Klima des Untersuchungsgebietes den Übergang vom ozeanischen Klima der Inseln und Küsten Westeuropas zum kontinentalen Klima Osteuropas dar und wird als subkontinental bezeichnet (vgl. TROLL & PAFFEN 1964).

Nach diesem allgemein gehaltenen Überblick sollen im folgenden insbesondere die thermischen Klimaparameter von 1981-85 soweit vorhanden aber auch die Niederschlagswerte - an den drei Stationen vergleichend analysiert werden.

Welche Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung des thermischen Klimas an den genannten Stationen können theoretisch erwartet werden? Aus thermodynamischen und hydrostatischen Gründen beträgt die mittlere Temperaturabnahme mit der Höhe $0.5 - 0.6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$. Wegen des geringen Höhenunterschiedes zwischen den Stationen Bamberg und Naisa (61m), dürften die Temperaturen an erstgenannter nur wenig höher ausfallen, wohingegen sie an der Station Geisberg, die um 246m höher als Naisa und um 307m höher als Bamberg liegt, $1.2 - 1.8\text{K}^2)$ niedriger sein müßten. Im folgenden wird jeweils das Stationspaar Naisa - Geisberg und Naisa Bamberg verglichen, ersteres um die vertikale, letzteres um die horizontale Abwandlung des Klimas darzustellen.

1) Die Berechnung der Parameter über EDV wurde von Herrn stud. phil. Bodo Saar durchgeführt.

2) Die Temperaturdifferenz wird üblicherweise in Kelvin (K) angegeben.

- Die Jahreswerte (vgl. Tab.1)

Die Jahresübersicht zeigt nahezu übereinstimmende Jahresmitteltemperaturen von Bamberg und Naisa und im Mittel um 1.6 K niedrigere Jahresmitteltemperaturen auf dem Geisberg. Diese Werte entsprechen den nach obiger Ableitung erwarteten. Bei den absoluten Minima ist dies nicht der Fall, sondern der Temperaturgradient kehrt sich sogar ins Negative um; es herrscht eine Temperaturzunahme mit der Höhe. Bei den absoluten Maxima ist die Temperaturabnahme mit der Höhe z.T. überadiabatisch, d.h. größer als der nach thermodynamischem Gesetz maximal mögliche Wert von $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$. Die Termine für den ersten und letzten Frost unterscheiden sich an den drei Stationen kaum. Auf die Zahlen der Tage mit bestimmten Temperaturschwellenwerten wird weiter unten eingegangen.

- Die Monatsmitteltemperaturen (vgl. Tab.2 u. Tab.3)

Die Monatsmitteltemperaturen zeigen an allen drei Stationen den für ein subkontinentales Klima typischen Jahresgang mit Maximum im Juli und Minimum im Januar, wobei die Jahresamplitude am Geisberg mit 19.4 K am kleinsten, in Bamberg mit 20.6 K am größten ausfällt.

Wie erwartet sind die Monatsmitteltemperaturen auf dem Geisberg fast ausnahmslos niedriger als in Naisa. Allerdings schwanken die Differenzbeträge zwischen 1.3 K und 2.0 K einem vertikalen Temperaturgradienten von $0.53 - 0.81^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ entsprechend. Der Jahresgang der Temperaturdifferenzen zwischen Naisa und Geisberg (vgl. Abb.1a) zeigt die niedrigen Werte im Winter allerdings mit einer großen Streubreite - und die höheren im Sommer. Betrachtet man die Differenzen einzelner Monatsmitteltemperaturen, treten wie im Februar 1985 vereinzelt sogar negative Werte auf. Eine Häufigkeitsanalyse der monatlichen Differenzbeträge (vgl. Abb.2) zeigt ebenfalls im Winter eine Häufung kleiner Werte. Der häufigste Wert für den vertikalen Temperaturgradienten beträgt in beiden Halbjahren $0.71^{\circ}\text{C}/100\text{m}$.

Zwischen Naisa und Bamberg differieren die Monatsmitteltemperaturen - zumindest auf das 5-jährige Mittel bezogen - den Erwartungen entspre-

chend kaum. Signifikante Abweichungen gibt es jedoch im Januar und Sept./Okt., in denen es im Mittel in Naisa fast ausnahmslos wärmer ist als in Bamberg (vgl. Abb.1b). Im September 1982 war die Mitteltemperatur in Naisa sogar um 1.2 K höher als in Bamberg.

- Die monatlichen Maximumtemperaturen (vgl. Tab.4 u. Tab.6)

Wie einem Vergleich der Werte zu entnehmen ist, fallen die Unterschiede zwischen den mittleren Monatsmaxima in Naisa und auf dem Geisberg höher aus als die Differenzen der Monatsmitteltemperaturen. Sie liegen zwischen 1.1 K und 4.2 K, bei einer mittleren Differenz von 2.2 ± 0.5 K im Winterhalbjahr und 3.2 ± 0.5 K im Sommerhalbjahr; dabei treten in 40 von 60 Monaten überadiabatische Temperaturgradienten auf. Die absoluten Maximumtemperaturen liegen in Naisa fast ausnahmslos über den Werten vom Geisberg.

Bemerkenswerterweise sind auch die mittleren Maximumtemperaturen von Bamberg in den meisten Monaten (46 von 60) niedriger als in Naisa und zwar im Mittel um 0.2 ± 0.4 K im Winterhalbjahr und um 0.6 ± 0.5 K im Sommerhalbjahr.

Die genannten Unterschiede manifestieren sich ebenfalls in der Häufigkeit der Sommertage (Maximumtemperatur $\geq 25^\circ\text{C}$) und heißen Tage (Maximumtemperatur $> 30^\circ\text{C}$). In allen Jahren treten die meisten Sommertage und heißen Tage an der Station Naisa auf (vgl. Abb.4).

- Die monatlichen Minimumtemperaturen (vgl. Tab.5 u. Tab.7)

Die mittleren Minima sind in Naisa nur geringfügig höher als auf dem Geisberg, nämlich um 0.5 ± 0.9 K im Winterhalbjahr und um 0.1 ± 0.8 K im Sommerhalbjahr. Die hohen Standardabweichungsbeträge weisen allerdings auf stark schwankende Temperaturunterschiede hin; beispielsweise sind im September 1982 die Minimumtemperaturen auf dem Geisberg im Mittel um 2.1 K höher als in Naisa. Die absoluten Minimumtemperaturen sind in 50 von 60 Monaten auf dem Geisberg höher als in Naisa mit höchsten Abweichungsbeträgen im Januar.

In Bamberg sind die mittleren Minima bis auf häufigere Ausnahmen in

den Übergangsjahreszeiten geringfügig höher (um 0.4 ± 0.3 K von Mai bis Aug.) als in Naisa.

Die Anzahl der Frosttage (Minimumtemperatur 0°C) ist bis auf die Wintermonate 1982/83 und 1983/84, die von allen untersuchten Wintermonaten die wärmsten waren, an allen drei Stationen nahezu gleich (vgl. Abb.5); die Zahl der Eistage (Maximumtemperatur $< 0^{\circ}\text{C}$) liegt in jedem Winter, insbesondere aber in den beiden wärmsten, auf dem Geisberg deutlich höher.

- Die Niederschlagsverhältnisse

Niederschlagsmessungen werden am Geisberg erst seit 1983 durchgeführt. Da der Niederschlagsmesser nicht beheizbar ist, muß er bei häufigen ergiebigen Schneefällen oder intensivem Frost abgebaut werden. Insofern fehlen durchgehende Niederschlagsangaben für das Winterhalbjahr. Außerdem können die Niederschlagsmengen nicht monatlich angegeben werden, weil die Leerung des Totalisators nur einmal wöchentlich erfolgt. Die unten aufgeführten Niederschlagsmengen können also nur dem größenordnungsmäßigen Vergleich zwischen Bamberg und Geisberg dienen.

Zeitraum	Geisberg	Bamberg	Gbg.	Bbg.
1.6. 31.10.83	356 mm	239 mm		1.49
1.5. 31.12.84	669 mm	492 mm		1.36
1.4. 31.12.85	546 mm	439 mm		1.24

Neben der Höhenlage wirken sich an der Station Geisberg vor allem der Luftmassenstau am W-Rand der Frankenalb sowie möglicherweise die Lage in einer sogenannten "Niederschlagsstraße" (SCHIRMER 1973) niederschlagssteigernd aus. Nähere Untersuchungen zum Niederschlagsverhalten am Rand der Frankenalb erfordern allerdings die Auswertung umfangreicheren Datenmaterials.

Ursachen der regionalen Differenzierung des thermischen Klimas zwischen Bamberg und Frankenalb

Der Vergleich der Temperaturverhältnisse zwischen Bamberg, Naisa und Geisberg zeigte, daß sich Unterschiede in den Mitteltemperaturen der genannten Stationen weitgehend auf die Temperaturabnahme mit der Höhe zurückführen lassen. Betrachtet man allerdings die Maximum- und Minimumtemperaturen, treten Abweichungen von dieser Regelmäßigkeit auf, woraus zu schließen ist, daß neben dem genannten Einfluß der Höhenlage sich noch andere Faktoren modifizierend auf das thermische Klima auswirken. Im Untersuchungsgebiet sind diese die Art der Bodenbedeckung und herrschende Großwetterlagen (im folgenden mit GWL abgekürzt) als variable Faktoren sowie das Relief als nichtvariabler Faktor. Im folgenden sollen die möglichen Auswirkungen dieser Faktoren betrachtet werden.

Die Temperatur eines Ortes wird bestimmt durch den Wärmeenergiegewinn bei Einstrahlung, bzw. den Wärmeenergieverlust bei Ausstrahlung. Die niedrigen Temperaturen im Winter sind folglich nicht allein das Resultat eines tieferen Sonnenstandes, sondern auch der hohen Ausstrahlungswirkung einer Schneedecke; im Sommer wird die Bodenoberfläche infolge einer hohen Wärmeleitfähigkeit und relativ geringer spezifischer Wärme bei Einstrahlung sehr schnell erhitzt (vgl. GEIGER 1961).

Neben den ortsgebundenen Faktoren wird das thermische Klima wesentlich beeinflusst durch die advektive Zufuhr allochtoner Luftmassen. Ob die Temperatur überwiegend autochton oder allochton bestimmt wird, ist abhängig von der herrschenden GWL, definiert als "die mittlere Luftdruckverteilung eines Großraumes, mindestens von der Größe Europas, während eines mehrtägigen Zeitraums, in welchem gewisse Züge aufeinanderfolgender Wetterlagen gleichbleiben, eben jene Züge, welche die Witterung in den einzelnen Teilgebieten des Großraums bedingen" (BAUR in HESS & BREZOWSKY 1977). Man unterscheidet GWLn, die überwiegend antizyklonal ausgeprägt sind und austauscharme Wettersituationen herbeiführen und GWLn mit überwiegend zyklonalem Charakter, während derer eine lebhaftere Zufuhr ortsfremder Luftmassen mit unterschiedlichen thermischen und hygrischen Eigenschaften herrscht. Die GWLn

1981-85 wurden den Blättern "Monatlicher Witterungsbericht für Nordbayern" des DWD entnommen.

Aus den topographischen Situationen der Stationen resultieren typische Jahresgänge der Temperatur: Bamberg als Station in kesselförmiger Tal-lage zeigt im Winter niedrigere Mitteltemperaturen und im Sommer höhere als die auf einer Fußfläche gelegene Station Naisa. Geisberg als Bergstation hat die geringste jährliche Temperaturamplitude. Das subkontinentale thermische Klima des Untersuchungsgebietes kann somit im Bamberger Talkessel als stärker kontinental geprägt (vgl. auch "Klimagutachten der Stadt Bamberg" 1985), am Albtrauf als stärker ozeanisch geprägt charakterisiert werden. Dieser Effekt ist vor allem auf die z.T. wesentlich höheren absoluten Minima am Geisberg im Vergleich zu den beiden anderen Stationen zurückzuführen. Da in mehr als 50% aller Fälle, in denen das absolute Minimum auf dem Geisberg höher war, eine antizyklonale GWL vorherrschte, entstanden die niedrigen Temperaturen infolge Ausstrahlung, so daß sich eine Inversionslage, d.h. eine Temperaturzunahme mit der Höhe ausbilden konnte. Im Gegensatz zu den Höhenlagen wird im Bamberger Talkessel die kalte Luft am Abfließen gehindert und gewinnt mit andauernder Ausstrahlungsabkühlung an Mächtigkeit. Die obere Begrenzung dieser Kaltluft, häufig nachgezeichnet durch das Auflösen einer Hochnebelschicht, verläuft nach Beobachtung in vielen Fällen in 350-400m Höhe, also noch unterhalb der Höhenlage des Geisbergs. Am 13.1.82 war das Minimum auf dem Geisberg mehr als 10 K höher als an den beiden anderen Stationen. Dieses ist kein ungewöhnlicher Gradient für eine Inversion, zeigen doch andere geländeklimatologische Untersuchungen z.T. noch höhere Werte (z.B.+4K/20m, VAN EIMERN 1951).

Einen typischen Temperaturverlauf bei Inversionslage zeigt Abb.3. Nach dem Sonnenhöchststand sinkt an beiden Stationen die Temperatur ab. Während jedoch in Naisa infolge andauernder Ausstrahlung sich die kalte Luft ansammelt und die Temperatur weiter sinkt, wird am Geisberg das weitere Absinken der Temperatur in der Nacht aufgefangen. Da die Ausstrahlung weiter wirksam ist, muß die kalte Luft folglich abfließen und wird offensichtlich durch wärmere Luft aus der Höhe ersetzt. Dabei kann die adiabatische Erwärmung der absteigenden Luft aus der freien Atmosphäre sogar eine leichte Temperaturzunahme in der Nacht bewirken. Relativ flache Inversionen können sich im Laufe des Tages durch zunehmende Einstrahlung auflösen, so daß das Tagesmaximum an der tieferlie-

genden Station wieder höher als an der Bergstation ist (vgl. Abb.3). Beispiele für Inversionen, die im Niveau des Albvorlandes im Laufe des Tages aufgelöst werden konnten, im Bamberger Talkessel jedoch nicht mehr, findet man im September 1982, als ein 10 Tage dauerndes Hoch über Mitteleuropa lag. Das mittlere Minimum war auf dem Geisberg (11,9°C) deutlich höher als in Naisa (9.8°C) und Bamberg (8.9°C), während die mittleren Maximumtemperaturen in Naisa (25.3°C) im Vergleich zum Geisberg (22.1°C) und zur Station Bamberg (23.7°C) am höchsten waren. Diese Wettersituation tritt insbesondere im Herbst und Winter ein, worauf auch die in Bamberg gegenüber Naisa niedrigeren Temperaturen im Winterhalbjahr hindeuten.

Bei Wetterlagen mit stärkerer Luftdurchmischung entspricht die Temperaturabnahme mit der Höhe eher den normalen Verhältnissen; Inversionen entwickeln sich seltener. Infolgedessen gab es in den Wintermonaten 1982/83 und 1983/84, die außergewöhnlich viele zyklonale GWLn aufwiesen, in Bamberg und Naisa deutlich weniger Frosttage und Eistage als auf dem Geisberg, wo sich die Zahl der Frosttage gegenüber anderen Winterperioden kaum veränderte.

Bemerkenswerterweise sind im Sommer die mittleren Minima in Naisa niedriger, die mittleren Maxima jedoch höher als in Bamberg. Diese Unterschiede sind vermutlich auf die folgenden Faktoren zurückzuführen. Bei den Temperaturminima macht sich möglicherweise der städtische Wärmeinseleffekt bemerkbar; denn in der Stadt wird die nächtliche Abkühlung infolge erhöhter atmosphärischer Gegenstrahlung durch höhere Produktion an Luftverunreinigungen und Staub verlangsamt (VAN EIMERN & HÄCKEL 1979). Bei den Temperaturmaxima, die auf eine intensive Erhitzung des Bodens und somit der bodennahen Luftschicht während der frühen Nachmittagsstunden infolge starker Einstrahlung zurückzuführen sind, wirkt sich vermutlich die bessere Belüftung der Wetterstation Bamberg aus, die auf dem offenen Gelände des Bundessortenamtes errichtet wurde, während die Wetterstation in Naisa in besiedeltem Gebiet steht. Allerdings zeigen Ergebnisse der kurzfristigen Messungen in dem Albtal bei Melkendorf wiederum etwas niedrigere Maxima und höhere Minima als in Naisa. Diese gemäßigten Temperaturverhältnisse im Albrandtal resultieren z.T.

ebenfalls aus einer besseren Luftdurchmischung, da Windmessungen bei autochtoner GWL die Ausbildung eines lokalen Talwindsystems nachwie-
 d.h. eines taleinwärts wehenden Windes während des Tages und eines talauswärts wehenden Windes in der Nacht und den frühen Morgenstunden, wobei die Windgeschwindigkeit jedoch unter 5km/h bleibt.

Zusammenfassende Schlußbemerkung

Lokalklimatische Differenzierungen, die nicht allein auf die Temperaturabnahme mit der Höhe zurückzuführen sind, entwickeln sich im Untersuchungsgebiet bei autochtonen GWLn, wenn sich die klimatisch relevanten Eigenschaften der Umgebung, wie Relief und Bodenbedeckung, auf die thermischen Verhältnisse auswirken können. Diese Differenzierung zeigt sich weniger in den Mittel- als in den Extremtemperaturen unter Berücksichtigung der Jahreszeiten.

Die exponierte Lage des Geisbergs begünstigt den Luftmassenaustausch und somit die Ausgeglichenheit des thermischen Klimas, d.h. relativ hohe Minimumtemperaturen infolge häufiger Inversionslagen und relativ niedrige Maximumtemperaturen. Die höhere thermische Kontinentalität Bambergs resultiert aus den niedrigen Minimumtemperaturen bei häufigen und längerfristigen Inversionslagen im Winter, während in Naisa der fast gleichwertige Kontinentalitätsgrad auf höhere Maximumtemperaturen, vermutlich wegen geringerer Durchmischung der erwärmten bodennahen Luftschicht, und somit mehr heiße Tage im Jahr zurückzuführen ist. Inwieweit insbesondere letzte Aussage für das gesamte Albvorland östlich Bambergs gültig ist oder nur die Standortbesonderheit der Wetterstation widerspiegelt, müßte durch weitere Messungen an anderer Stelle im Albvorland geklärt werden. In den Albrandtälern werden die Temperaturextrema des Albvorlandes infolge der lokalen Talwindsysteme wieder abgeschwächt.

L i t e r a t u r

- BLÜTHGEN, J. & W. WEISCHET (1980): Allgemeine Klimageographie. Berlin.
- EIMERN, J. VAN (1951): Kleinklimatische Geländeaufnahme in Quickborn/Holstein. - Annalen d. Meteorologie 4, S. 259-269.
- EIMERN, J. VAN & H. HÄCKEL (1979): Wetter- und Klimakunde für Landwirte, Gärtner, Winzer und Landschaftspfleger. Stuttgart.
- Deutscher Wetterdienst (1952): Klimaatlas von Bayern. - Bad Kissingen.
(1985): Das Klima von Bamberg. - Amtliches Gutachten bearbeitet von W. Thommes, Wetteramt Nürnberg.
Monatlicher Witterungsbericht für Nordbayern. - Monatsblätter von Jan. 1981 - Dez. 1985, Offenbach a.M.
- HESS, P. & H. BREZOWSKY (1977): Katalog der Großwetterlagen Europas. Ber. des DWD 113, Offenbach a.M.
- KÖPPEN, W. (1936): Das geographische System der Klimate. - in: W. Köppen & R. Geiger (Hrg.): Handbuch der Klimatologie 1, Teil C, Berlin.
- SCHIKORSKY, W. (1985): Bamberger Klimadaten 1981-1985. - LX. Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg, S. 31-39, Bamberg.
- SCHIRMER, H. (1973): Die räumliche Verteilung der Bänderstruktur des Niederschlags in Süd- und Südwestdeutschland. - Forschungen z. dtsh. Landeskunde Bd. 205, Bad Godesberg.
- TROLL, C. & K.H. PAFFEN (1964): Karte der Jahreszeitenklimate der Erde. - Erdkunde 18, S. 5-28, Bonn.
- VOLLATH, B. (1983): Die Lufttemperatur im Albvorland und auf der Frankenalb östlich Bamberg. - Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit im Fach Geographie an der Univ. Bamberg.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Helga Liebricht
Lehrstuhl II für Geographie
- Physische Geographie -
Universität Bamberg
8600 Bamberg

Tab. 1 Jahreswerte

Station Bamberg

Jahr	Temperatur			Frost		ST	HT	FT	ET
	t _m	abs. Max.	abs. Min.	letzter	erster				
1981	8.5	31.2	-15.2	03.05.	25.10.	35	4	103	31
1982	9.0	32.3	-26.4	26.04.	06.11.	57	11	89	21
1983	9.2	36.1	-14.8	14.04.	22.10.	66	16	99	24
1984	8.2	35.5	-14.0	09.05.	29.10.	27	4	108	9
1985	7.5	32.5	-24.4	04.05.	20.10.	41	4	123	42

Station Naisa

1981	8.5	32.2	-13.2	03.05.	24.10.	43	10	107	32
1982	9.1	34.1	-22,3	12.05.	26.10.	66	23	112	20
1983	9.3	37.9	-16.1	14.04.	21.10.	71	26	105	21
1984	8.2	36.5	-13.0	29.04.	28.10.	35	6	98	4
1985	7.5	33.7	-23.4	04.05.	19.10.	49	6	126	43

Station Geisberg

1981	6.8	28.9	-15.8	03.05.	24.10.	19		122	53
1982	7.7	30.6	-14.6	02.05.	05.11.	34	2	114	34
1983	7.6	34.2	-13.2	14.04.	22.10.	44	8	112	46
1984	6.2	33.1	-11.1	29.04.	02.11.	10	2	129	37
1985	6.1	29.9	-19.3	04.05.	20.10.	18		129	63

Alle Temperaturangaben in Celsiusgraden

Erläuterung der Abkürzungen:

t_m Jahresmitteltemperatur

ST Sommertag, HT heißer Tag, FT Frosttag, ET Eistag

Tab. 2 5-Jahresmittel 1981-85

Monatsmitteltemperaturen

Station	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bamberg	-1.9	-1.6	4.5	8.1	12.8	16.1	18.7	17.5	14.1	9.0	3.5	0.8
Naisa	-1.7	-1.5	4.4	8.1	12.6	15.6	18.5	17.4	14.6	9.2	3.5	0.8
Geisbg.	-3.0	-2.9	2.8	6.5	10.7	13.5	16.4	15.6	13.1	7.6	2.1	-0.8

Mittlere monatliche Maxima

Station	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bamberg	1.0	2.4	9.1	13.8	18.3	21.5	24.5	23.5	20.2	13.5	6.8	3.2
Naisa	1.3	2.8	9.1	14.2	18.7	21.7	25.4	24.3	20.9	13.8	6.7	3.2
Geisbg.	-0.6	0.8	6.5	11.6	15.7	18.6	21.6	20.9	17.8	11.0	4.8	1.3

Mittlere monatliche Minima

Station	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Bamberg	-5.1	-5.5	0.5	2.5	7.5	10.3	12.6	12.1	8.9	5.1	0.5	-1.9
Naisa	-5.1	-5.6	0.5	2.7	7.3	9.6	12.1	11.7	9.1	5.2	0.2	-2.2
Geisbg.	-5.3	-5.8	-0.2	2.2	6.8	9.4	12.0	11.9	9.4	4.7	-0.3	-2.8

Tab. 3 MonatsmitteltemperaturenStation Naisa

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-3.8	-0.7	8.0	9.1	12.9	16.1	16.7	17.1	14.9	8.9	4.3	-2.1
1982	-3.0	-0.4	4.3	6.6	12.9	16.8	20.0	17.4	16.7	9.3	5.9	2.1
1983	3.5	-1.8	4.6	9.8	11.9	17.1	21.5	18.6	14.5	8.8	2.1	-0.3
1984	1.0	0.2	2.3	6.7	10.7	14.3	16.5	17.2	13.1	10.5	4.7	1.1
1985	-6.2	-4.8	3.0	8.5	14.5	13.5	17.6	16.8	13.8	8.6	0.6	3.3

Station Geisberg

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-4.1	-2.1	6.2	7.0	10.9	14.3	14.8	15.2	12.9	6.5	2.7	-3.5
1982	-3.9	-1.8	3.3	5.6	11.4	15.0	17.7	15.6	16.5	7.7	4.1	0
1983	1.1	-3.6	3.0	7.9	10.3	15.2	19.7	16.5	12.5	7.5	1.5	-1.6
1984	-1.5	-2.1	0.5	5.4	8.5	11.8	14.4	15.6	10.7	8.7	3.0	-0.7
1985	-6.6	-4.7	1.2	6.5	12.2	11.4	15.5	15.2	12.7	7.7	-0.8	2.0

Tab. 4 Mittlere monatliche Temperaturmaxima

Station Naisa

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	0.1	3.2	12.2	16.0	19.1	22.1	22.3	23.6	21.2	12.2	7.1	-0.1
1982	0	3.8	9.8	12.8	19.9	23.8	26.8	23.7	25.3	13.2	9.3	4.4
1983	5.5	2.5	8.5	15.2	17.5	23.9	30.2	26.0	20.2	13.9	6.0	2.8
1984	3.1	3.6	7.9	13.1	16.5	19.7	23.0	24.4	17.4	14.9	8.0	3.1
1985	-2.1	1.0	7.2	14.0	20.6	19.1	24.6	24.0	20.6	14.8	3.3	6.0

Station Geisberg

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-1.2	1.3	9.7	12.9	16.1	19.1	19.0	19.9	18.0	9.4	4.8	-1.8
1982	-1.3	2.0	7.3	10.7	16.7	20.6	22.6	20.5	22.1	10.5	7.0	2.1
1983	2.9	-0.1	5.9	12.7	15.3	21.1	26.6	22.7	17.9	11.3	4.9	0.9
1984	0.6	1.4	5.1	10.5	13.1	16.4	19.0	20.8	13.9	12.0	5.8	1.0
1985	-4.0	-0.5	4.6	11.3	17.2	15.7	20.8	20.5	17.2	11.8	1.5	4.2

Tab. 5 Mittlere monatliche Temperaturminima

Station Naisa

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-7.2	-4.4	4.2	3.4	7.5	10.4	12.1	11.6	9.3	5.6	1.8	-5.5
1982	-6.7	-4.4	-0.1	0.7	6.4	10.2	14.0	12.4	9.8	5.6	1.8	-0.7
1983	0.5	-6.1	1.0	4.7	7.1	10.1	13.3	12.6	9.0	4.7	-1.5	-4.2
1984	-1.4	-3.2	-2.0	0.9	6.7	8.9	10.0	11.2	9.2	7.1	1.6	-1.2
1985	-10.7	-9.7	-0.4	3.6	8.7	8.6	11.1	10.8	8.1	2.9	-2.6	0.4

Station Geisberg

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-6.6	-4.7	2.6	2.1	7.2	10.0	11.3	11.5	9.3	3.9	0.8	-6.0
1982	-6.6	-5.0	0.3	1.1	6.7	10.9	13.5	12.7	11.9	5.1	1.3	-1.8
1983	-0.9	-6.6	0.2	3.8	6.7	10.3	14.1	12.1	8.3	4.6	-1.3	-4.1
1984	-3.3	-4.8	-2.7	1.3	5.5	7.7	10.3	12.1	8.5	6.0	0.8	-2.2
1985	-8.9	-8.1	-1.6	2.6	8.1	8.0	11.0	11.2	9.2	4.1	-3.0	0.1

Tab. 6 Absolute monatliche Temperaturmaxima

Station Naisa

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	7.1	10.1	20.4	26.4	29.1	32.2	32.1	32.0	27.2	24.0	13.5	9.0
1982	8.8	10.3	21.8	23.1	29.7	33.6	34.1	31.3	31.7	19.8	17.9	11.4
1983	13.2	11.9	13.9	25.0	27.1	30.2	37.9	33.5	29.2	24.8	14.5	13.0
1984	11.0	9.0	14.2	24.0	26.9	29.0	36.5	30.9	27.0	21.9	14.5	7.3
1985	6.5	8.7	15.1	25.2	30.8	29.0	33.1	33.7	28.0	28.3	14.1	14.9

Station Geisberg

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	4.0	7.8	19.0	23.5	25.7	28.9	28.0	28.4	24.2	21.9	11.4	6.5
1982	6.1	10.0	19.0	20.3	26.1	30.0	30.6	28.1	28.8	16.7	15.5	8.8
1983	10.0	8.5	11.2	23.2	25.2	27.3	34.2	29.9	24.8	22.7	13.5	12.2
1984	7.1	6.3	10.7	20.8	23.1	25.5	33.1	26.9	22.8	17.8	13.0	5.0
1985	4.3	10.0	12.8	22.4	26.6	25.6	28.9	29.9	23.7	25.1	12.3	15.2

Tab. 7 Absolute monatliche Temperaturminima

Station Naisa

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-16.9	-14.0	-2.6	-4.9	-1.8	5.4	6.7	4.8	4.5	-1.3	-7.0	-16.4
1982	-22.3	-10.9	-5.9	-3.8	-1.4	3.7	8.3	6.5	3.9	-0.7	-1.9	-6.9
1983	-6.9	-15.2	-5.8	-1.0	2.9	3.5	5.8	6.0	2.6	-5.1	-11.1	-16.1
1984	-9.2	-13.0	-8.1	-3.9	0.6	5.0	3.0	7.0	2.1	-1.1	-4.3	-10.3
1985	-23.4	-21.0	-5.1	-3.7	-1.8	1.7	6.0	4.1	1.0	-6.0	-9.0	-18.3

Station Geisberg

Jahr	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1981	-13.0	-10.1	-3.7	-4.8	-1.5	4.9	7.7	6.5	6.4	-0.9	-5.4	-15.8
1982	-14.6	-10.5	-4.0	-3.3	-0.7	4.3	8.5	6.5	6.0	1.6	-3.4	-6.0
1983	-7.8	-13.2	-4.9	-1.1	2.9	3.9	5.4	7.1	3.2	-1.7	-8.7	-11.8
1984	-7.8	-11.1	-7.8	-4.0	0	3.5	4.4	9.7	4.7	1.0	-3.4	-8.7
1985	-17.0	-19.3	-5.0	-3.5	-0.5	2.5	6.8	7.6	3.0	-3.7	-7.8	-12.5

Abb. 1: Der Jahresgang und der Streuungsbereich der Differenzen der Monatsmitteltemperaturen (1981 - 85)

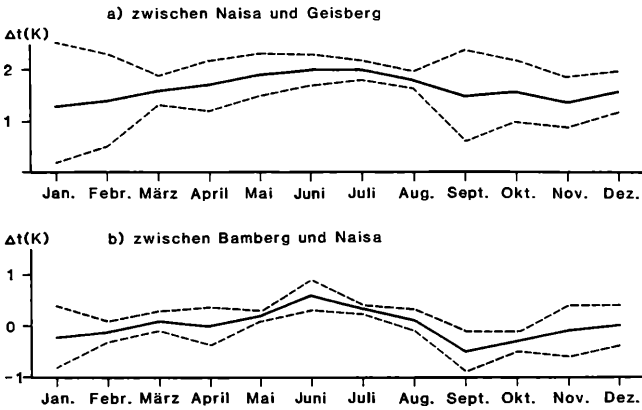


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Differenzen der Monatsmitteltemperaturen von 1981 - 85 zwischen Naisa und Geisberg

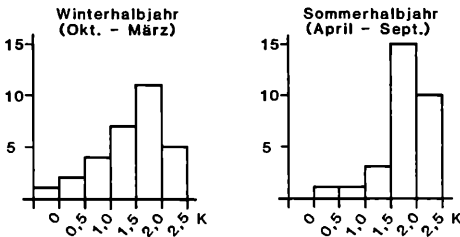


Abb. 3: Der Tagesgang der Temperatur an den Stationen Naisa (-----) und Geisberg (—) am 16./17.9.82

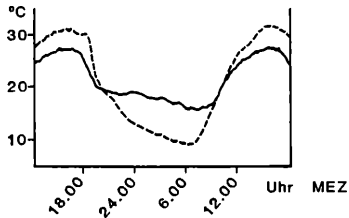


Abb. 4: Die Anzahl der Sommertage und heißen Tage in den Sommermonaten (Juni-August)

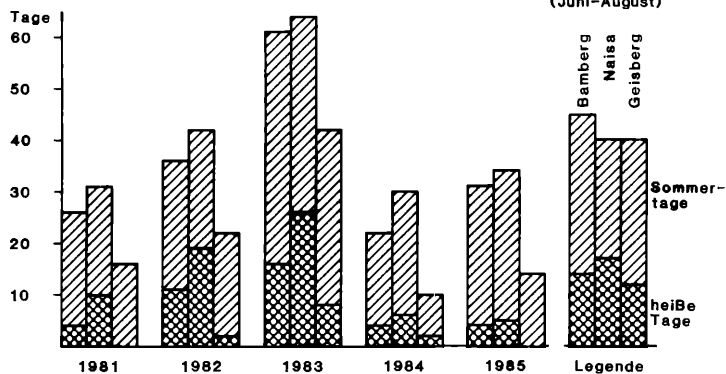
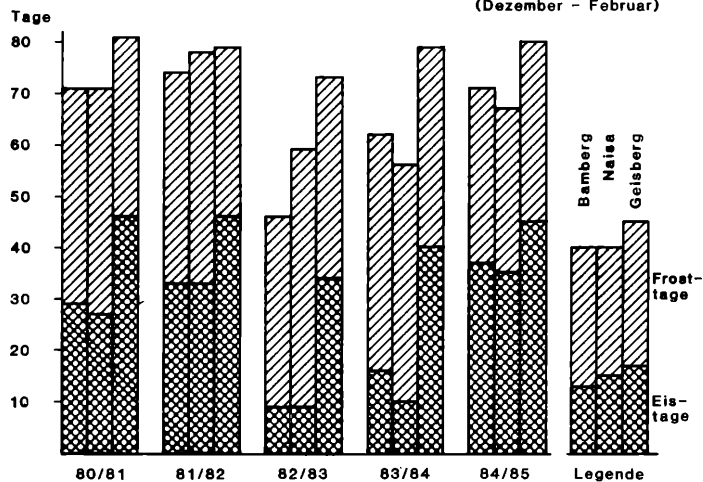


Abb. 5: Die Anzahl der Frost- und Eistage in den Wintermonaten (Dezember - Februar)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Liebricht Helga

Artikel/Article: [Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse zwischen Bamberg und der Frankenalb 1981-85 198-215](#)