

# Landschaftliche Klimadifferenzierung im Bereich des Nördlinger Rieses

von Jucundus Jacobeit

## 1 Einführung

Die erdgeschichtliche Besonderheit des Nördlinger Rieses an der Nahtstelle zwischen Schwäbischer und Fränkischer Alb ist ein in vielerlei Hinsicht lehrreiches Exkursionsziel (siehe Landkreis Donau-Ries, 1991): geologisch-petrographisch als Ort eines Meteoriteneinschlags vor ca. 14,7 Millionen Jahren, paläontologisch und morphogenetisch als Raum verschiedener Entwicklungsphasen (miozäner Riessee, nachfolgende Auffüllung, Überschüttung, partielle Wiederausräumung), kulturlandschaftsgeschichtlich als Aktionsraum seit dem Paläolithikum bis zu den stadt- und agrargeographischen Entwicklungsphasen im Mittelalter und in der Neuzeit, naturräumlich als Bereich in nahegelegener Nachbarschaft zu kontrastierend geprägten Raumeinheiten wie Albhochfläche und Donauniederung.

Letztgenannter Aspekt, der Exkursionisten morphographisch sinnfällig entgegentritt, prägt sich auch -wenngleich kaum unmittelbar zu veranschaulichen - in einer klimatischen Differenzierung aus, die von der Größenordnung als mesoskalig einzustufen ist, also zwischen der makroklimatischen Zirkulationsbedingtheit und den mikroklimatischen Spezifika der bodennahen Luftschicht zur Ausbildung gelangt. Nachdem diese klimatische Differenzierung sowohl dem Lokalklima topographischer Einzelformen übergeordnet als auch dem landschaftsübergreifenden Regionalklima untergeordnet ist, bewegen wir uns gerade in einer Größenordnung, die Weischet (1956) unter dem Begriff „Subregionalklimatologie“ zu erfassen versuchte. Da wir die Klimadifferenzierung zwischen verschiedenen naturräumlichen Einheiten behandeln wollen, könnte man auch von einer landschaftsklimatischen Betrachtung sprechen, ohne an dieser Stelle näher auf den umstrittenen Begriff „Landschaft“ eingehen zu müssen. Bemerkenswert ist vielmehr, daß sich wesentliche Grundzüge einer landschaftlichen Klimadifferenzierung bereits auf der Grundlage einiger vieljähriger Mittelwerte erkennen lassen, also schon mit klassischer Mittelwertsklimatologie kennzeichnende Aussagen auf subregionaler Skala getroffen werden können.

Unterschiedliche Abwandlungen des Makroklimas in Abhängigkeit von verschiedenartigen Einzellandschaften lassen sich im Bereich des Nördlinger Rieses für folgende drei naturräumliche Einheiten aufzeigen (Meynen & Schmithüsen, 1962): die feuchten Donauniederungen südlich des Albabfalls, die relativ hochgelegenen Flächenteile von Fränkischer und Schwäbischer Alb sowie das Ries als Nachfolgeform des ehemaligen Meteoritenkraters, heute mit einer Grundfläche von 350 km<sup>2</sup> und einer topographischen Einsenkung von 80-100 m (Jätzold, 1962) wieder derartig dimensioniert, daß von einer landschaftsklimatologisch relevanten Größenordnung ausgegangen werden kann.

## 2 Datenbasis

Die drei genannten Bereiche lassen sich klimatologisch repräsentieren durch folgende Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes: Nördlingen in 425 m Höhe über NN im südwestlichen Ries gelegen, Kaisheim-Neuhof knapp 100 m höher (516 m über NN) auf der Fränkischen Albhochfläche gelegen und Dillingen an der Donau in 435 m Höhe über NN im Nordteil des westlichen Donauniederungsgebietes gelegen. Zur vergleichenden Betrachtung dieser Wetterdienststationen wurden 30-jährige monatliche Mittelwerte aus dem Zeitraum 1961-1990 (Müller-Westermeier, 1996) für eine Reihe aussagekräftiger meteorologischer Parameter herangezogen: Niederschlag, Dampfdruck, Temperatur, mittleres tägliches Temperaturmaximum und -minimum, Anzahl der Sommer-, Frost- und Nebeltage. Lediglich die letztgenannte Größe war den Klimadaten von Deutschland (Müller-Westermeier, 1996) nicht zu entnehmen und mußte aus verschiedenen Quellen zusammengestellt werden: für Nördlingen aus dem neuen Klimaatlas von Bayern (Bayerischer Klimaforschungsverbund, 1996), für Kaisheim-Neuhof aus den laufenden Monatlichen Witterungsberichten des Deutschen Wetterdienstes sowie für das Donauniederungsgebiet - da Werte der Nebelhäufigkeit an der Wetterdienststation Dillingen erst seit 1983 vorlagen - aus einer Kombination benachbarter Datenquellen. Hierbei standen inoffizielle Aufzeichnungen aus dem Lechmündungsgebiet (zitiert bei Jacobeit, 1991b) sowie Beobachtungen der Bundeswehr am Fliegerhorst in Neuburg an der Donau zur Verfügung, die dankenswerterweise vom Leiter der Geophysikalischen Beratungsstelle des Jagdbombergeschwaders Lechfeld, Herrn Klaus Hager, zugänglich gemacht wurden. Da der erste Datensatz sich nur bis 1980 erstreckt, der zweite dagegen seit 1970 kontinuierlich vorliegt (Hager, 1999), wurden mit Blick auf den ansonsten gegebenen Betrachtungszeitraum (1961-1990) die beiden Angaben jeweils gemittelt. Da im Klimaatlas von Bayern (Bayerischer Klimaforschungsverbund, 1996) der gesamte angesprochene Bereich der Donauniederung in derselben Klasse der Nebelhäufigkeitskarte zu finden ist, kann davon ausgegangen werden, daß mit einer derartigen approximativen Datenübertragung auf der Ebene vieljähriger Mittelwerte kein allzu großer Fehler verbunden ist.

Um die jeweiligen Unterschiede zwischen den Stationen möglichst deutlich erkennbar werden zu lassen, ist in Abb. 1 für jedes einzelne Balkendiagramm eine eigene Ordinatoreinteilung vorgenommen worden, die - bei gleicher Intervallskalierung für alle Monatsdiagramme eines Parameters - den dargestellten Wertesektor gemäß des jeweiligen Stationsmittelwerts im betreffenden Monat festlegt (waagrechte Referenzlinie in Abb. 1). Dadurch erschwert sich zwar für die einzelnen Stationen der Nachvollzug der Jahresgänge, die aber als weitgehend bekannt unterstellt werden dürfen, für das Stationsmittel sogar noch direkt anhand der über die Monate variierenden Ordinatenwerte an der waagrechten Referenzlinie erfaßt werden können und überdies bei den folgenden Betrachtungen in den Hintergrund treten zugunsten der primär interessierenden Unterschiede zwischen den Stationen.

## 3 Landschaftliche Klimadifferenzierung

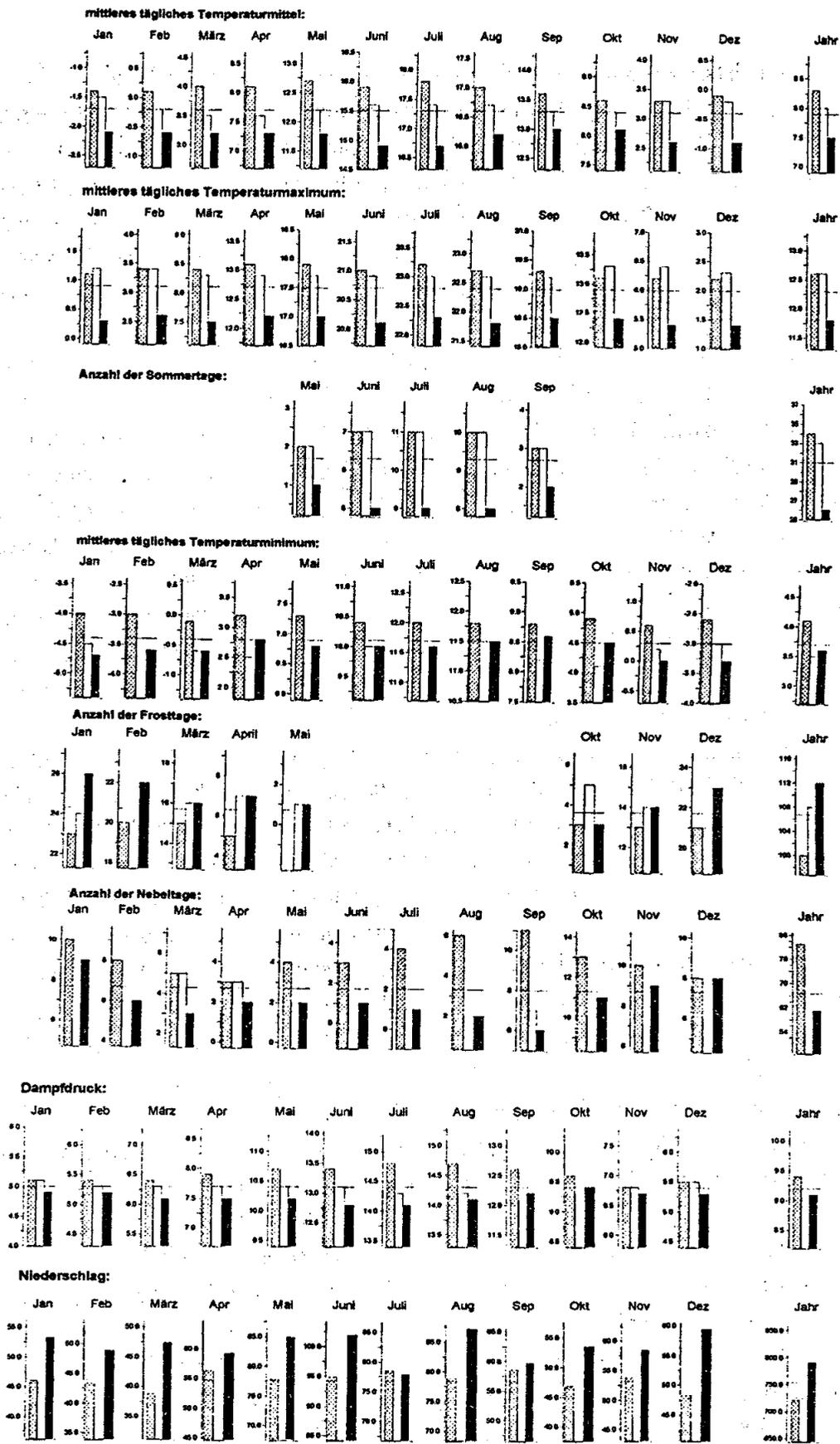
Beginnen wir bei den mittleren Niederschlagsverhältnissen, so zeigt sich an den Jahressummen sogleich die abgeschirmte Lage des Nördlinger Rieses (Jacobreit, 1991a) im Lee der Schwäbischen Alb und ihres Vorlandes: mit mittleren Jahreswerten noch unter 650 mm gehört dieser Bereich zu den relativ niederschlagsarmen Gebieten im subozeanischen Mitteleuropa, während auf der höhergelegenen und den regenbringenden Luftströmungen stärker exponierten Hochfläche der Frankenalb mit

durchschnittlich fast 800 mm Jahresniederschlag um mehr als 20 % höhere Werte erreicht werden als im inneren Ries. Reliefbedingte Abwandlungen davon ergeben sich am östlichen Riesrand, wo sich der Anstieg zur Fränkischen Alb bereits niederschlagssteigernd bemerkbar macht, oder im topographisch abgeschirmten Bereich des Wörnitzdurchbruchs bei Harburg, wo nur wenig höhere Werte als im inneren Ries beobachtet werden (Jacobeit, 1991b). Mit rund 720 mm nimmt das Donaugebiet bei Dillingen eine Zwischenstellung ein, wie es seiner Lage im Übergangsbereich von Schwäbischer Alb (Niederschlagsabnahme von Nordwest nach Südost) und Alpenvorland (Niederschlagszunahme von der Donau Richtung Alpen) entspricht.

Betrachten wir die monatliche Auflösung der vieljährigen Niederschläge (Abb. 1), so fällt auf, daß im Donaugebiet im Juli sogar etwas höhere Werte erreicht werden als auf der ansonsten niederschlagsreichsten Frankenalb, während im niederschlagsärmsten Monat (März) die Werte im Donaugebiet fast bis auf das Niveau im Ries zurückgehen. Die Ursache dafür liegt in der unterschiedlichen Wirksamkeit landschaftlicher Eigenheiten je nach Art und Intensität des Niederschlagsregimes. So ändert sich im Sommer das Niederschlagsgeschehen dergestalt, daß nach ausgeprägten advektiven Wetterlagen, die häufig im Kontext der Schafskälte-Singularität auftreten und mitverantwortlich für das auffällige Niederschlagsmaximum im Juni sind, sich im Juli der Anteil konvektiver Prozesse an der Wolken- und Niederschlagsbildung erhöht, wobei die Horizontalströmungsexponiertheit der Alb nicht mehr im gleichen Maße wie sonst ins Gewicht fällt und deshalb dort im Juli ein überproportionaler Niederschlagsrückgang zu verzeichnen ist.

Bei der landschaftlichen Differenzierung der Temperaturverhältnisse muß natürlich zunächst einmal die unterschiedliche Höhenlage berücksichtigt werden. So entspricht der halbe Grad an Differenz in der Jahresmitteltemperatur zwischen Ries und Frankenalb etwa dem Wert, der bei dem gegebenen Höhenunterschied von knapp 100 m zu erwarten ist. Dagegen überrascht zunächst die um 0.3 °C höhere Jahresmitteltemperatur von Dillingen gegenüber dem ähnlich hoch gelegenen Nördlingen. Ein Blick auf die mittleren täglichen Temperaturmaxima und -minima enthüllt jedoch sogleich, daß sich die beiden Stationen nicht in den mittleren Höchstwerten, sogar noch deutlicher dagegen in den mittleren Tiefstwerten voneinander unterscheiden (0.6 °C im Jahresmittel). Da substantielle Abweichungen im Ausmaß einer urban bedingten Klimamodifikation nicht in Frage kommen, sind erneut landschaftliche Unterschiede dafür maßgeblich, wie es die Betrachtung der monatlich aufgelösten mittleren Temperaturextrema weiter zu verdeutlichen vermag (Abb. 1).

Hierbei zeigt sich, daß im Donaugebiet die mittleren täglichen Temperaturmaxima von März bis September höher, dagegen von Oktober bis Januar niedriger liegen als im Ries. Der Unterschied bei den mittleren täglichen Minima ist am geringsten im November/Dezember und Juni, also in Monaten mit hohen Anteilen advektiver Wetterlagen, am deutlichsten dagegen im Mai und Oktober, wenn Strahlungswetterlagen im Mittel höhere Auftrittshäufigkeiten erreichen. Auf die Übergangsjahreszeiten entfällt auch das Gros des Unterschieds in der mittleren Anzahl der Frosttage, die im Donaugebiet erkennbar seltener auftreten (Abb. 1). Insgesamt läßt sich daran die thermische Wirksamkeit einer feuchten Niederung erkennen, die die nächtliche Abkühlung vor allem bei autochthonen Wetterlagen gegenüber trockeneren Gebieten etwas zu dämpfen vermag. Insbesondere spielt also der erhöhte Wasserdampfgehalt der Luft eine Rolle, der eine Zunahme der atmosphärischen Gegenstrahlung impliziert. Wie Abb. 1 zeigt, liegt der Dampfdruck im Donaugebiet mit Ausnahme der kalten Monate November bis Januar höher als in den anderen Gebieten, wobei sich der Unterschied mit steigenden Temperatur- und Dampfdruckwerten im Jahresverlauf vergrößert. Im Zusammenhang mit diesem höheren Dampf



**Abb. 1: Monats- und Jahresmittelwerte des Zeitraums 1961-1990 für folgende meteorologische Größen:**  
 diese Seite: Dampfdruck (hPa), Niederschlag (mm)  
 folgende Seiten: mittleres tägliches Temperaturmittel, mittleres tägliches Temperaturmaximum und -minimum (jeweils °C),  
 Anzahl der Sommer-, Frost- und Nebeltage.

- ▨ : Station Dillingen (48°36'N, 10°29'E, 436 m)
- ▤ : Station Nördlingen (48°51'N, 10°30'E, 426 m)
- ▩ : Station Kaisheim-Neuhof (48°46'N, 10°47'E, 516 m)

Datenquelle: Müller-Westermeier (1996) außer Nebeltage (siehe Nerzu Kap. 2: Datenbasis).

steht auch die markant höhere Nebelhäufigkeit im Donauebiet, die im Jahresmittel um mehr als ein Drittel bis knapp zur Hälfte über derjenigen der anderen Gebiete liegt. Dabei wird das Maximum der Nebelhäufigkeit bekanntermaßen nicht zur sommerlichen Zeit höchster Dampfdruckwerte und größter Dampfdruckunterschiede zwischen den Einzellandschaften angenommen, sondern erst bei bereits stärkerer Abkühlung im Herbst, wenn zusätzlich gehäuft auftretende antizyklonale Wetterlagen (Hendl, 1994) mit kräftiger nächtlicher Ausstrahlung das Erreichen des Taupunktes begünstigen.

Neben der höheren Wasserdampfanreicherung trägt jahreszeitlich auch die größere Nebelhäufigkeit aufgrund der abkühlungsdämpfenden Wirkung entstandener Nebelfelder mit dazu bei, daß die mittleren Temperaturminima im Donauebiet ganzjährig höher liegen als in den anderen Gebieten. Auch bei den mittleren Temperaturmaxima macht sich der Nebel differenzierend bemerkbar: größere Nebelhäufigkeit und längere Andauerzeiten von Nebelfeldern im Donauebiet bewirken, daß dort von Oktober bis Januar im Unterschied zu den anderen Monaten die Höchsttemperaturen im Mittel etwas niedriger ausfallen als im Nördlinger Ries. Im gleichen Zeitraum liegt auch auf der Frankenalb die Nebelhäufigkeit höher als im Ries und bewirkt eine überdurchschnittliche Differenz (0.9-1.0 °C) in den mittleren Temperaturmaxima zwischen den beiden Nachbarlandschaften.

Auch während des übrigen Jahres sind allerdings die mittleren Höchsttemperaturen im Ries mit 0.7-0.8 °C deutlicher über denjenigen der Frankenalb als es dem Höhengiveauunterschied der beiden Gebiete entspricht; auch die mittlere Anzahl der Sommertage ist im Ries um mehr als ein Viertel größer als in den Höhenlagen. Dem stehen mit Ausnahme der kalten Monate November bis Januar mittlere Temperaturminima gegenüber, die auf der Frankenalb zumindest gleichauf, mehrheitlich sogar über denjenigen des Rieses liegen (Abb. 1). Beide Phänomene gehen auf die besondere Strahlungsexposition topographischer Freilandsenken wie des agrarisch geprägten Rieskessels zurück, der sich sowohl bei Sonneneinstrahlung besonders zu erwärmen als auch bei nächtlicher Ausstrahlung besonders abzukühlen vermag. Am günstigsten dafür sind windschwache und wolkenarme Hochdruckwetterlagen, die häufig nachts zur Ausbildung bodennaher Inversionen führen. Besonders häufig sind derartige Hochdruckwetterlagen während der Altweibersommermonate, in denen der Unterschied der mittleren Tiefsttemperaturen zwischen Ries und Frankenalb sein Maximum erreicht (0.4 °C niedrigere Werte im Kessel als auf der Hochfläche). In Übereinstimmung damit liegt die mittlere Anzahl der Frosttage - entgegen der winterlichen Situation mit höheren Werten auf der Alb - im Oktober gerade im Ries am höchsten unter den betrachteten Landschaften (Abb. 1). Gleichzeitig fallen um diese Zeit (September, Oktober) die mittleren Dampfdruckwerte im Ries entgegen den sonst üblichen Verhältnissen leicht unter diejenigen der Frankenalb (Abb. 1).

Weitere klimatische Unterschiede über die in den hier verwendeten Daten zum Ausdruck gelangenden hinaus bestehen etwa in den Strahlungs- und Windverhältnissen, die sich in ihrer Abhängigkeit von Relief und Landnutzung flächenhaft berechnen lassen, wie es für die Parameter Globalstrahlung, Sonnenscheindauer und Windgeschwindigkeit im Bayerischen Solar- und Windatlas (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie, 1998) geschehen ist. Nochmals besondere Verhältnisse können wir im Übergangsbereich zwischen den betrachteten Landschaften antreffen, also am Riesrand oder am Albabfall zur Donau, wo sich bei überörtlich windschwachen Strahlungswetterlagen warme Hangzonen herausbilden (Jacobeit, 1993), die sogar mit lokalen Ausgleichszirkulationen verbunden sein können. So sind bei derartigen Bedingungen tagsüber leichte Hangaufwinde zu beobach-

ten, die gelegentlich sogar zur Ausbildung flacher Quellwolken entlang der Geländestufe führen können (Fischer, 1981). Ergänzend bleibt natürlich darauf hinzuweisen, daß sich auch innerhalb der betrachteten Landschaften weitere klimatische Differenzierungen ergeben, etwa in Abhängigkeit von der konkreten Erdoberflächenbeschaffenheit (Waldbestand, Grünland, Ackerfläche, versiegeltes Areal im Bereich größerer Siedlungen). Damit erreichen wir jedoch bereits einen anderen, den standörtlichen Skalenbereich der Klimaanalyse, der außerhalb der hier verfolgten Betrachtungen liegt.

#### 4 Hinweise auf rezente Klimaänderungen

Da in einer früheren Arbeit (Jacobeit, 1991b) etwas ältere Daten (1951-1980, vgl. Müller-Westermeier, 1990) verwendet worden sind, bietet es sich an, einen kurzen Blick auf etwaige Veränderungen in jüngster Zeit zu werfen. Nun sind zwar bei lediglich eindekadischer Verschiebung 30-jähriger Mittelwerte angesichts der hohen interannuellen Variabilität kaum signifikante Veränderungen zu erwarten, jedoch gewinnen auch kleinere Abweichungen durchaus Aussagekraft, wenn sie im Rahmen übergeordneter längerfristiger Trends (Schönwiese & Rapp, 1997) gesehen werden. So ist die allgemeine Klimaentwicklung in Mitteleuropa durch eine Tendenz der Erwärmung und saisonal unterschiedlicher Niederschlagsveränderungen gekennzeichnet (winterliche Zunahme, sommerliche Abnahme), wobei an dieser Stelle der Frage nach natürlichen und anthropogenen Verursachungsanteilen nicht weiter nachgegangen werden soll. Vielmehr wollen wir in einem kleinen Zeitfenster überprüfen, wie sich im betrachteten Raum um das Nördlinger Ries die allgemeine Klimaentwicklung in den neuerlich aktualisierten vieljährigen Mittelwerten (Zeitraum 1961-1990 gegenüber 1951-1980) niedergeschlagen hat. Die thermischen Veränderungen im Jahresmittel sind begreiflicherweise minimal (zumeist  $+0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), liegen dabei aber in der Größenordnung, die dem übergreifenden Trend entspricht. Am deutlichsten fällt die Erwärmung von Juli bis Oktober aus ( $0.2$  bis  $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), wobei in den betroffenen Herbstmonaten höhere mittlere Temperaturminima zumeist stärker beteiligt sind als höhere Maxima; umgekehrt verhält es sich dagegen in den erwähnten Sommermonaten. Für die erste Hälfte des Jahres fällt auf, daß kaum ein positives Vorzeichen bei der Veränderung des mittleren Temperaturmaximums auftritt; erhöhte Minima finden sich am deutlichsten im Monat März.

Bei der Anzahl der Nebeltage läßt sich zwar eine leichte Zunahme erkennen (plus 3-5 Tage), jedoch zeigen die bisherigen Daten aus den 90-er Jahren wieder eher niedrigere Werte, so daß nicht von einem beständigen Trend ausgegangen werden kann. Interessant gestalten sich jedoch die Niederschlagsveränderungen in ihrer deutlichen Strukturierung: so bekommen wir von November bis Januar eine zusammenhängende Phase erhöhter Niederschläge, mit 9-11 % im Dezember für Ries und Frankenalb gut ausgebildet, weniger deutlich in der Donauniederung. Auffälligerweise unterbricht der Februar diese Abfolge mit negativen Änderungswerten, bevor in den drei Frühjahrsmonaten wieder positive Abweichungen dominieren. Mit 13 bis knapp 20 % Zunahme tritt vor allem der Mai in signifikanter Weise hervor, am ausgeprägtesten im Nördlinger Ries. Die Sommermonate sind dagegen vorwiegend durch Niederschlagsreduktionen gekennzeichnet, die jetzt mit Werten um 10% in der Donauniederung am deutlichsten ausfallen. In der mittleren Jahresbilanz ergeben sich um 2-4% höhere Werte für Alb und Ries, an der Donau - aufgrund unterdurchschnittlicher Beteiligung bei der Zunahme und überdurchschnittlicher bei der Abnahme - geringfügig niedrigere Werte.

Selbstverständlich läßt sich damit noch keine gesicherte Aussage über die regionale Konkretisierung der gegenwärtigen Klimaveränderung treffen, jedoch zeichnet sich auch hier eine saisonal unter-

schiedliche Entwicklung bei den Niederschlägen ab, die bereits über ein Jahrzehnt hinweg im Standardmittel die angegebenen Größenordnungen erreichen kann. Möglicherweise werden sich auch die landschaftlichen Unterschiede, die im mittleren Klimazustand zum Ausdruck gelangen, differenzierend in der Veränderung des Klimas auswirken.

## 5 Literatur

- BAYERISCHER KLIMAFORSCHUNGSVERBUND (Hrsg., 1996): Klimaatlas von Bayern.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR UND TECHNOLOGIE (Hrsg., 1998): Bayerischer Solar- und Windatlas.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (Hrsg.): Monatlicher Witterungsbericht 1961-1990. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a.M.
- FISCHER, K. (1981): Das Nördlinger Ries und seine Nachbarlandschaften - Eine Einführung in landschaftsökologische Zusammenhänge. - In: Rieser Kulturtage, Dokumentation Band III, S. 379-398.
- FISCHER, K. (1989): Zu den Grundlagen einer Landschaftsökologie des Nördlinger Rieses. - In: Rieser Kulturtage, Dokumentation Band VII, S. 664-682.
- HAGER, K. (1999): Monats- und Jahressummen der Tage mit Nebel in Neuburg (Donau) 1970-1998 (Datenbestand der Deutschen Bundeswehr).
- HENDL, M. (1994): Klima. - In: Physische Geographie Deutschlands (hrsg. von H. Liedtke & J. Marcinek), S. 23-119.
- JACOBET, J. (1991a): Die Landschaft - Ein Überblick. - In: Landkreis Donau-Ries (hrsg. vom Landkreis Donau-Ries), S. 14-20.
- JACOBET, J. (1991b): Das Klima. - In: Landkreis Donau-Ries (hrsg. vom Landkreis Donau-Ries), S. 42-46.
- JACOBET, J. (1993): Naturräumliche Gegebenheiten. - In: Gosheim 793-1993 (hrsg. von der Gemeinde Huisheim), S. 18-30.
- JÄTZOLD, R. (1962): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 172 Nördlingen. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg.
- LANDKREIS DONAU-RIES (Hrsg., 1991): Landkreis Donau-Ries. 832 S.
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (Hrsg., 1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Band 1. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1990): Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1951-1980. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a.M.
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961-1990. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach a.M.
- SCHÖNWIESE, CH.-D. & J. RAPP (1997): Climate Trend Atlas of Europe, Based on Observations 1891-1990.
- WEISCHET, W. (1956): Die räumliche Differenzierung klimatologischer Betrachtungsweisen. Ein Vorschlag zur Gliederung der Klimatologie und zu ihrer Nomenklatur. - In: Erdkunde 10, S. 109-122.