

O. Harlfinger
unter Mitarbeit von E. Koch und H. Scheifinger

KLIMAHANDBUCH

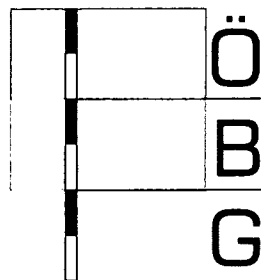
DER ÖSTERREICHISCHEN BODENSCHÄTZUNG

2. TEIL



Mitteilungen
der

Österreichischen
Bodenkundlichen
Gesellschaft



Heft 68
Wien
2002

Das Originalwerk des „Klimahandbuches der Österreichischen Bodenschätzung, 2. Teil“ ist im Universitätsverlag Wagner, Innsbruck 2002, erschienen. Als Heft 68 wird es freundlicherweise den Mitgliedern der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft zur Verfügung gestellt.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:
Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft
Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Schriftleitung und für den Inhalt verantwortlich:
M. Englisch u. S. Schwarz

Herstellung: Grasl Druck & Neue Medien, A-2540 Bad Vöslau

Mitgliederausgabe

Weitere Exemplare dieses Buches können nur über den Buchhandel bezogen werden.

Anschrift der Autoren:
Dr. Otmar Harlfinger
Klimareferent der Österreichischen Bodenschätzung, Hohe Warte 38, A-1190 Wien
Dr. Elisabeth Koch / Dr. Helfried Scheiflinger
ZAMG, Hohe Warte 38, A-1190 Wien

O. Harlfinger
unter Mitarbeit von E. Koch und H. Scheifinger

Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung

Klimatographie

Teil 2

**Klimareferat der Österreichischen Bodenschätzung in Zusammenarbeit mit
der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien 2002**



UNIVERSITÄTSVERLAG WAGNER · INNSBRUCK

Diese Arbeit wurde durch folgende Institutionen gefördert:

Landeshygieniker für Steiermark, Graz
Land Niederösterreich
Land Vorarlberg
Land Burgenland
Magistrat der Stadt Wien MA 22-Umweltschutz
Österreichische Hagelversicherung, Wien
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien
Studiengesellschaft für Bodenschätzung, Bodenkunde und
Bodenforschung, Hollabrunn

Für die Abbildungen 26, 34, 39, 40 und 47 wurde die Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien zur Vervielfältigung erteilt (Zl. 43053/2002, © BEV – 2002).

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 3-7030-0376-6

Anschrift der Autoren:

Dr. Otmar Harfinger

Klimareferent der Österreichischen Bodenschätzung, Hohe Warte 38, A-1190 Wien

Dr. Elisabeth Koch / Dr. Helfried Scheifinger

ZAMG, Hohe Warte 38, A-1190 Wien

Copyright © 2002 by Universitätsverlag Wagner, A-6020 Innsbruck

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Herstellung: Grasl Druck & Neue Medien, A-2540 Bad Vöslau

Printed in Austria

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	7
2	Strahlung	9
2.1	Globalstrahlung	10
2.2	Direkte Sonnenstrahlung	17
2.3	Relative Sonnenscheindauer	20
3	Weinbau in Österreich	28
3.1	Die Geschichte des Weinbaus in Österreich	28
3.1.1	Der Weinbau in Wien, Niederösterreich und Burgenland	28
3.1.2	Der Weinbau in der Steiermark	33
3.1.3	Der Weinbau in Kärnten	34
3.1.4	Der Weinbau in Oberösterreich	36
3.1.5	Der Weinbau in Tirol	36
3.1.6	Der Weinbau in Vorarlberg	36
3.2	Die klimatischen Bedingungen für den Weinbau	39
3.2.1	Allgemeine Verbreitung	39
3.2.2	Klimatische Kriterien für die Anbaumöglichkeiten	40
3.2.3	Der Entwicklungszyklus und Wachstumsverlauf der Rebe	41
3.2.4	Einfluß der Temperatur auf Mostgewicht und Säure	43
3.2.5	Einfluß der Hangrichtung und Hangneigung	60
3.2.6	Einfluß des Bodenwasserhaushalts auf die Reben	62
3.2.7	Bedeutung des Bodens	64
3.3	Weinbauklimagebiete Österreichs	66
3.3.1	Das Weinbauklima in Niederösterreich und Wien	68
3.3.2	Das Weinbauklima im Burgenland	95
3.3.3	Das Weinbauklima in der Steiermark	103
3.3.4	Das Weinbauklima in Kärnten	130
3.3.5	Das Weinbauklima in Oberösterreich	131
3.3.6	Das Weinbauklima in Vorarlberg	132
3.3.7	Das Weinbauklima in Tirol	133
3.4	Bewertungsverfahren im Weinbau	134
3.4.1	Bewertungsrahmen von Luxemburg	134
3.4.2	Bewertungsrahmen für das Elsaß	136
3.4.3	Die Bewertung geländeklimatischer Verhältnisse der Weinbau- lagen in Deutschland	140
3.4.4	Die Bewertungsverfahren für den Weinbau in der Österrei- chischen Bodenschätzung	146
3.4.5	Vorschlag für ein bodenklimatisches Bewertungssystem für den Weinbau in Österreich	149
3.5	Zukunftsperspektiven	155

4 Phänologie Österreichs (E. Koch, H. Scheifinger)	157
4.1 Was ist Phänologie? Bedeutung der Phänologie	157
4.2 Geschichte der Phänologie mit Schwerpunkt Österreich	158
4.3 Phänologische Beobachtungen in Österreich seit 1951	159
4.3.1 Beobachtungsprogramm	159
4.3.2 Datenbearbeitung, Datenarchiv	161
4.4 Daten	161
4.5 Ergebnisse	163
4.5.1 Mittelwerte der phänologischen Phasen	163
4.5.2 Phänologischer Kalender	171
4.5.3 Phänologische Karten	183
4.5.4 Phänologische Trends	184
5 Phänologische Tabellen	187
6 Klimatabellen der Stationen. Periode 1961–1990.	243
6.1 Relative Sonnenscheindauer (%)	243
6.2 Globalstrahlung (kJ/cm ²).	246
7 Literatur	249
8 Anhang	257
8.1 Umrechnungstabelle Mostgewichte	257
8.2 Jahrestagszahlen	258
8.3 Abkürzungen	259

1 Vorwort

Auch im 2. Teil des Klimahandbuches der Österreichischen Bodenschätzung wurde versucht, die abgehandelten Themenbereiche nach einer einheitlichen Datengrundlage gesamtösterreichisch darzustellen, um daraus die regionalen und wenn möglich auch lokalklimatischen Differenzierungen herausarbeiten zu können. Daß dieses Ziel nicht immer realisierbar war, liegt daran, daß die Verfügbarkeit diverser Eingangsparameter zu wünschen übrig ließ. Mitunter konnte auch nicht auf einen geschlossenen Datensatz der Periode 1961–1990 zurückgegriffen werden, da die vorhandenen Daten zu große Lücken aufwiesen. Diese heterogene Datenlage führt verständlicherweise zu Interpretationsschwierigkeiten und letztlich zu einer Verminderung der angestrebten Objektivität. Andererseits muß man zur Kenntnis nehmen, daß die Klimatologie mit diesen Schwierigkeiten weltweit konfrontiert wird und es letztlich an jedem einzelnen Klimatologen liegt, wie er naturwissenschaftliche Methoden mit eigener Erfahrung verknüpft, um die tatsächlichen klimatologischen Gegebenheiten richtig interpretieren zu können.

Einleitend wird ein Einblick in die Grundlagen der für die Ökologie wichtigsten solaren Strahlungsflüsse vermittelt. Vor allem galt es die zugestrahlten Energiemengen aus Globalstrahlung und direkter Sonnenstrahlung sowie die Sonnenscheindauer in Abhängigkeit von der Seehöhe darzustellen und auf die räumlichen Unterschiede hinzuweisen.

Der Schwerpunkt dieses Buches befaßt sich mit dem österreichischen Weinbau, im speziellen mit dem Weinbauklima. Insbesondere wurde hier erstmals der Versuch gemacht, aus den Daten des digitalen Klimamodells, wie es im Teil 1 des Handbuches ausführlich beschrieben wurde, klimatische Feinabstufungen für alle Weinbaugebiete Österreichs vorzunehmen. Selbst für die wenigen Weinbaulagen in Kärnten, Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg konnten die klimatologischen Daten aus den Modellrechnungen abgeleitet werden.

Darüber hinaus wurde den Bewertungsverfahren im Weinbau breiter Raum gewidmet. Auch der Vergleich aus verschiedenen Ländern weist auf die Schwierigkeit und die unterschiedlichen Ansätze dieses Themenkomplexes hin.

Die Ausarbeitung der phänologischen Daten wurde dankenswerterweise von Frau Dr. E. Koch (ZAMG) und Herrn Dr. H. Scheifinger (ZAMG) übernommen. Diese Zusammenstellung beruht auf der Datengrundlage von 1951–1999 und zeigt von zahlreichen phänologischen Phasen die Wanderungsgeschwindigkeit mit der Höhe sowie die flächenhafte Verteilung in Österreich. Anhand von Zeitreihen werden die Veränderungen der Phasen in bezug zum Temperaturanstieg dargestellt und diskutiert.

Für die Bereitstellung weinbauspezifischer Reifeparameter gilt mein Dank vor allem den Weinbauschulen Krems (Ing. Bauer), Gumpoldskirchen (Ing. Strobl), Klosterneuburg (DI Wunderer), Retz und Eisenstadt (Ing. Weiss) sowie Herrn Ing. Schwarz vom Landesweingut Kitzeck und Herrn Ing. Gartner von der Obstbauversuchsanlage in St. Andrä.

Zudem möchte ich der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) für die Bereitstellung der Basisdaten und die kollegiale Unterstützung danken. Weitere nützliche Hinweise und fruchtbare Anregungen zu diesem Buch lieferten Herr Univ.-Prof. Fischer (Universität Graz) und Herr DI Koppi (Bodenschätzung Eisenstadt) sowie weitere Kollegen der Österreichischen Bodenschätzung.

Besonders hilfreich waren zudem die wissenschaftlichen Diskussionen zur Klimabearbeitung mit Herrn Dr. Henhappl (DWD, Freiburg/Br.) und Herrn Dr. Hoppmann (DWD, Geisenheim). Letztlich möchte ich mich noch bei Herrn Dr. Kaus vom Burgenländischen Landesmuseum und Herrn Knees für die Hilfe in EDV-Angelegenheiten sowie bei Frau Stawena für die große Mühe bei der Erstellung des Manuskripts bedanken. Mein Dank gilt auch dem Verlag, der mit seiner technischen Unterstützung und der guten Zusammenarbeit die Herausgabe des 2. Teils des Klimahandbuches ermöglicht hat.

OTMAR HARLFINGER

2 Strahlung

Einleitung

Die Sonnenstrahlung ist für das Gesamtgeschehen in unserer Atmosphäre von entscheidender Bedeutung. Darüber hinaus führt aber erst die Veränderung der Wellenstrahlung beim Durchgang durch die Atmosphäre zu Bedingungen, die ein Leben auf der Erde ermöglichen.

Fast die gesamte solare Strahlungsenergie liegt im Wellenlängenbereich zwischen 290 und 4000 nm. Davon entfallen 7 % auf die UV-Strahlung, 49 % auf die langwellige Wärmestrahlung und 42 % auf den schmalen Bereich des sichtbaren Lichtes. (CZEPLAK 1996). Die Schwächung der Sonnenstrahlung geschieht in Abhängigkeit von der Wellenlänge und der Weglänge. Dieser als Extinktion bezeichnete Vorgang resultiert aus der diffusen Reflexion und der selektiven Absorption. Die diffuse Reflexion führt vor allem zum Streuen des Sonnenlichtes an Molekülen, Gasen, Aerosolen und Wolken. Da die Streuung proportional zur 4. Potenz der Frequenz der Strahlung erfolgt, wird kurzwelliges Licht stärker gestreut als langwelliges Licht (Rayleighstreuung). Dieser Tatsache verdanken wir, daß der Himmel blau erscheint.

Die selektive Absorption führt zum Teil zu einer fast vollständigen Ausblendung bestimmter Wellenlängen, vornehmlich im UV-Bereich und im IR-Bereich (Abb. 1). Die kurzwellige Strahlung wird durch den Ozongürtel (20–50 km Höhe) bei rund 280 nm abgeschnitten und verhindert, daß das zellzerstörende UV-C Licht die Biosphäre erreichen kann. Im sichtbaren Spektralbereich (360–760 nm), der gleichzeitig auch den Energie-

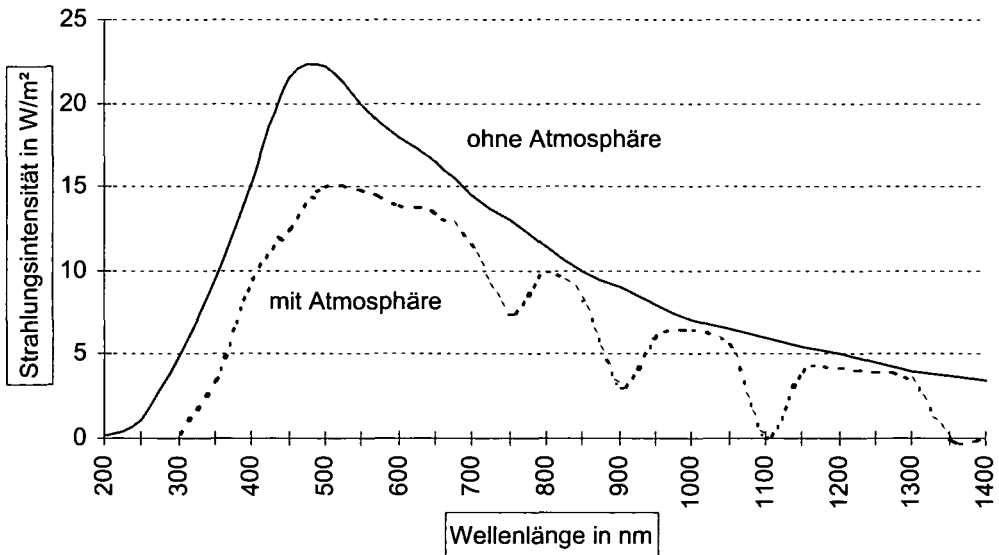


Abb. 1: Die spektrale Verteilung der Sonnenstrahlung und ihre Veränderung beim Durchgang durch die Atmosphäre (vereinfacht)

schwerpunkt darstellt, sind die Absorptionseffekte durch Ozon und Wasserdampf relativ gering, weshalb dieser Wellenlängenbereich fast ungehindert zur Erdoberfläche dringen und dort zur Erwärmung beitragen kann. Im Infrarot-Bereich gibt es mehrere Wasserdampf- und CO₂-Absorptionsbanden, die zu einer weiteren Schwächung der Energiezufuhr führen. Andererseits bedingt diese Eigenschaft der Atmosphäre, daß von der Atmosphäre eine sogenannte Gegenstrahlung zur Erdoberfläche gerichtet ist, die den Strahlungsverlust bis zu einem gewissen Grad kompensieren kann. Dieser Vorgang wird als Treib- bzw. Glashauseffekt bezeichnet.

Solarkonstante

Die Strahlungsenergie der Sonne, die am Rande der Erdatmosphäre auftrifft, kann über größere Zeiträume hinweg als ziemlich stabil angesehen werden, wenn auch innerhalb eines Jahres durch die unterschiedliche Entfernung Sonne – Erde eine Änderung von 7 % zu beobachten ist. Nichtsdestotrotz wird diese Energie, die pro Zeit- und Flächeneinheit am Rande der Atmosphäre senkrecht zum Strahlengang auftrifft, als Solarkonstante bezeichnet. Ihr räumlich-zeitlicher Mittelwert beträgt rund 8,2 J/cm² min bzw. 1368 W/m².

Die auf die Erde eingestrahlte Sonnenenergie variiert allerdings sehr stark, da das Energieangebot, abgesehen von den atmosphärischen Strahlungsverlusten, von der Bestrahlungsdauer und dem jeweiligen Einstrahlungswinkel abhängt. Diese werden bestimmt durch den Umlauf der Erde um die Sonne bei einer Neigung der Erdachse um ca. 23,5° gegenüber der Ebene der Erdumlaufbahn (Ekliptik-Schiefen) und der Erdrotation. Aus diesen planetarischen Gesetzmäßigkeiten resultieren charakteristische breitenabhängige strahlungsklimatische Zonen. Entsprechend läßt sich die Strahlungsenergie aus dem Produkt der Solarkonstanten und dem Sinus der Sonnenhöhe für jede geographische Breite errechnen. Unter dem Einfluß der mittleren Bewölkungsverhältnisse ergibt sich schließlich das tatsächliche Strahlungsklima jedes Ortes auf der Erde (FLACH 1965, SCHULZE 1970).

Für Österreich (47°30') ergeben sich für die extraterrestrische Strahlung (Q_e) in den einzelnen Monaten (DVWK 1995) folgende mittlere Summenwerte (kJ/cm²):

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
33,26	45,42	75,02	97,59	120,37	126,00	124,71	108,13	82,02	59,02	36,90	28,64	937,09

Aufgrund der Lage Österreichs zwischen 46°22' und 49°01' nördl. Breite beträgt die Schwankungsbreite von Q_e im Winter ca. 11 %, im Sommer erhält dagegen der südlichste Punkt Österreichs nicht einmal 1 % mehr Strahlungsenergie als der nördlichste Punkt. Während der Vegetationsperiode (April–Oktober) differiert Q_e zwischen dem nördlichsten und südlichsten Punkt Österreichs um vernachlässigbare 2 %.

2.1 Globalstrahlung

Derjenige Anteil der solaren Strahlung, der schließlich die Erdoberfläche erreicht, wird als Globalstrahlung (Q_g) bezeichnet. Definitionsgemäß wird damit die Summe des kurzwelligigen Strahlungsflusses zwischen 300 und 3000 nm, bezogen auf die horizontale Fläche, verstanden.

Die Globalstrahlung (Q_g) setzt sich aus der direkten Sonnenstrahlung (I) und der Himmelsstrahlung (H), dem Streulichtanteil aus der Atmosphäre, zusammen. Gemittelt über die Erde beträgt die Globalstrahlung etwa die Hälfte der extraterrestrischen Strahlung (ENDLICHER 1991). Da Q_g aber wesentlich von den Bewölkungsverhältnissen bestimmt wird, treten in Österreich je nach Jahreszeit, Ortslage und Seehöhe mehr oder minder starke Veränderungen auf. Grundlegende Arbeiten über die Globalstrahlung in Österreich wurden von SAUBERER (1948), SAUBERER und DIRMHIRN (1958), FELKEL et al (1978), NEUWIRTH et al (1979), BRUCK et al (1985) und HEINDL et al (1984) verfasst.

Berechnung der Globalstrahlung

Bedingt durch den relativ großen instrumentellen Aufwand und kostenintensive Wartungsarbeiten (Nacheichung etc.), bestehen vergleichsweise nur wenige homogene Meßreihen. Daher wurde versucht, über Angaben der Bewölkung und der Sonnenscheindauer empirische Verfahren zu entwickeln, die eine Abschätzung der Globalstrahlung ermöglichen. Die Globalstrahlungssumme kann in guter Näherung als lineare Funktion der relativen Sonnenscheindauer n/N dargestellt werden (BRUCK et al 1985).

$$Q_g = Q_e (a + bn/N) \quad \text{Gleichung 1}$$

Es bedeuten:

Q_g = Globalstrahlungssumme auf die horizontale Fläche

Q_e = extraterrestrische Strahlungssumme

a, b = empirische Konstanten

n = tatsächlich gemessene Sonnenscheindauer

N = maximal mögliche Sonnenscheindauer

Die Konstanten a, b wurden nach NEUWIRTH (1979) für die vier Jahreszeiten und nach Höhenstufen berechnet und auf die restlichen Monate erweitert (Tab. 1).

Tabelle 1:

Konstante bis 300 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,19	0,18	0,18
b	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Konstante 300 m–500 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21
b	0,48	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,49	0,49	0,49	0,48
Konstante 500 m–1000 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,23	0,23	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,22	0,23
b	0,41	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,45	0,44	0,42	0,41
Konstante 1000 m–1500 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,21	0,18	0,18	0,20	0,20	0,21	0,22
b	0,51	0,50	0,49	0,48	0,48	0,51	0,55	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52

Konstante 1500 m–2000 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,36	0,36	0,37	0,38	0,33	0,25	0,22	0,22	0,24	0,25	0,28	0,32
b	0,36	0,36	0,36	0,36	0,38	0,45	0,53	0,54	0,54	0,54	0,50	0,40

Konstante > 2000 m												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a	0,43	0,43	0,44	0,44	0,40	0,35	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,40
b	0,36	0,35	0,34	0,32	0,32	0,40	0,46	0,46	0,43	0,40	0,38	0,37

Auf der Basis der Gleichung 1 wurden von 89 verfügbaren Stationen die monatlichen Globalstrahlungssummen errechnet und als Funktion der Seehöhen dargestellt, wobei einmal die Höhenabhängigkeit unter wolkenlosen Bedingungen (Abb. 2) und einmal unter den tatsächlichen Bewölkungsverhältnissen (Abb. 3) gezeigt wird. Ohne Einfluß der Bewölkung weisen die einzelnen monatlichen Höhengradienten eine jeweils ähnliche polynomische Funktion auf. Entsprechend der Sonnenhöhe erreicht die Energiezufuhr im Juni/Juli das Maximum, im Dezember ihr Minimum. Die Beziehungen sind in allen Monaten höchst signifikant mit einem $r > 0,9$. Durch Einbeziehung der relativen Sonnenscheindauer sticht nicht nur die deutliche Verringerung der Strahlungsenergie ins Auge, sondern auch eine Änderung der Höhenfunktion in Abhängigkeit von der Jahreszeit. Die Gleichungen für die einzelnen Monate (gültig bis ca. 3000 m) einschließlich Korrelationskoeffizienten lauten:

Jan	$y = -0,001x^2 + 6,3139x + 8205$	$r = 0,89$
Feb	$y = -0,0011x^2 + 6,8774x + 14198$	$r = 0,87$
Mrz	$y = -0,0007x^2 + 7,046x + 27805$	$r = 0,86$
Apr	$y = 0,0011x^2 + 2,11x + 40769$	$r = 0,78$
Mai	$y = 0,0022x^2 - 5,6127x + 54294$	$r = 0,44$
Jun	$y = 0,0027x^2 - 6,991x + 58323$	$r = 0,46$
Jul	$y = 0,0019x^2 - 4,2625x + 58999$	$r = 0,29$
Aug	$y = 0,0023x^2 - 2,7791x + 49238$	$r = 0,53$
Sep	$y = 0,0012x^2 + 0,5084x + 34739$	$r = 0,69$
Okt	$y = -0,0004x^2 + 5,1387x + 19668$	$r = 0,85$
Nov	$y = -0,0009x^2 + 6,4044x + 8713,8$	$r = 0,93$
Dez	$y = -0,0009x^2 + 5,8764x + 6087,6$	$r = 0,93$
Jahr	$y = 0,0063x^2 + 20,844x + 380956$	$r = 0,75$
Apr.-Okt.	$y = 0,011x^2 - 11,888x + 316029$	$r = 0,57$

x = Seehöhe in m

y = Globalstrahlung in J/cm^2

Im Winter finden wir eine wesentlich bessere Koinzidenz zwischen Seehöhe und Globalstrahlung als in den übrigen Jahreszeiten. Der inverse Verlauf der Höhenabhängigkeit der Globalstrahlung in den Sommermonaten ist nur erklärbar durch die starke Bewölkung in mittelhohen Lagen, die die stärkere Strahlung nicht kompensieren kann. Der geringe Korrelationskoeffizient deutet auch darauf hin, daß innerhalb von Österreich große Streuungen auftreten müssen, die die allgemeine Gültigkeit der Gleichungen von Mai bis August in Frage stellen. Der Jahresgang der Globalstrahlung zeigt die stärkste Ausprägung in den Niederungen (Abb. 4). Im Juli tritt hier der 6fache Wert vom Dezember auf. In 2000 m bis 3000 m reduziert sich die Jahresschwankung auf den Faktor 3 bis 4 (Abb. 5). Der Höhengradient der Globalstrahlung in mittleren Höhenlagen ergibt für

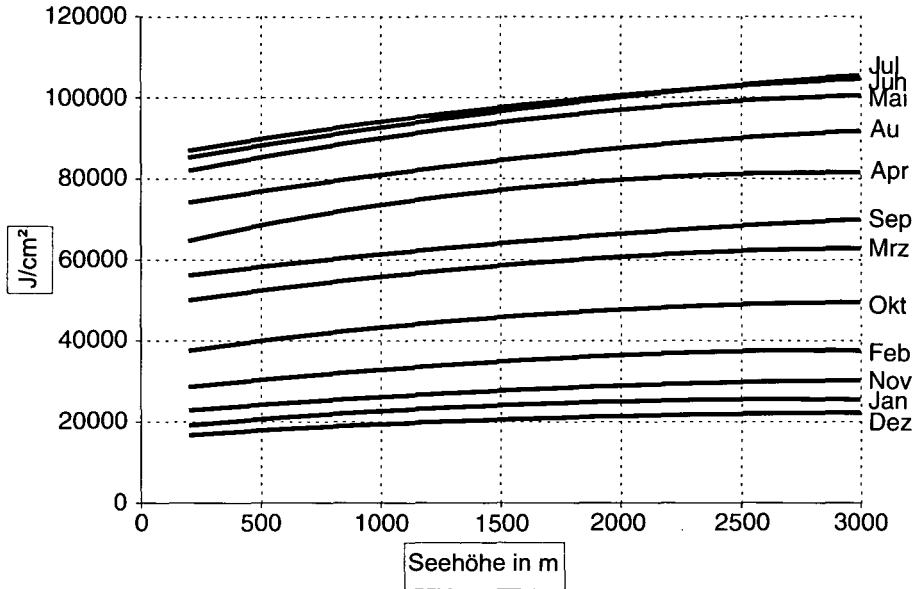


Abb. 2: Höhenabhängigkeit der Globalstrahlung unter wolkenlosen Bedingungen (Q_m) in Österreich

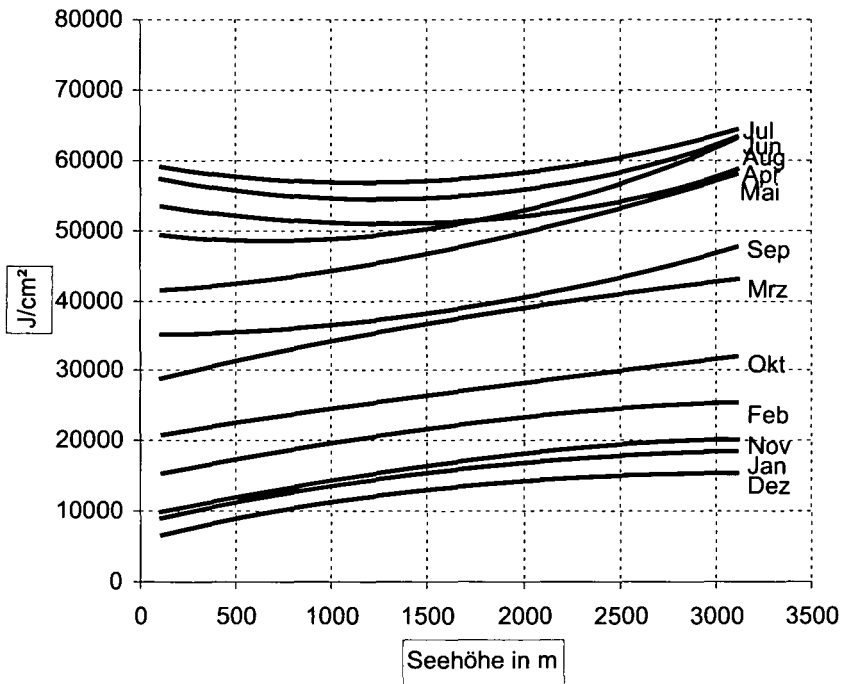


Abb. 3: Höhenabhängigkeit der Globalstrahlung bei tatsächlichen Bewölkungsverhältnissen (Q_g) in Österreich

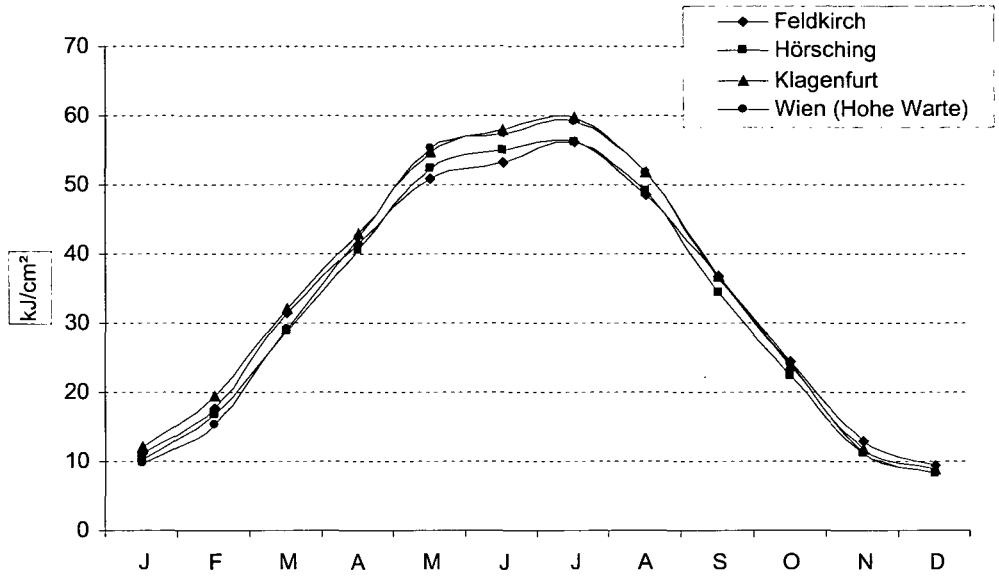


Abb. 4: Jahresgang der Globalstrahlung (Qg) in den Niederungen

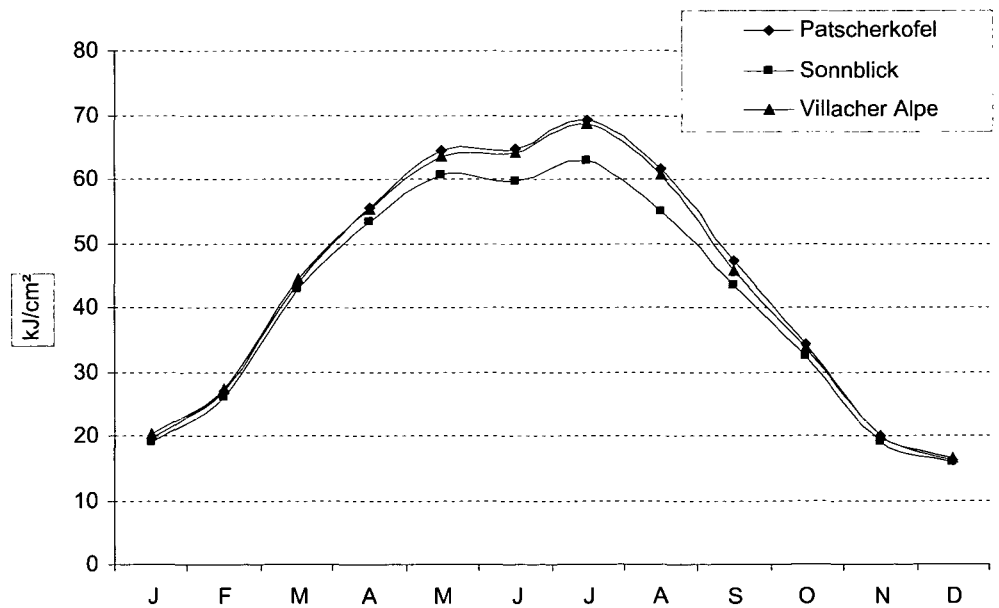


Abb. 5: Jahresgang der Globalstrahlung (Qg) im Hochgebirge

die Jahressumme eine Zunahme von 8–10 % pro 1000 m. Im Dezember sind es bis zu 22 %, im Juli zum Teil weniger als 5 %.

Ein Vergleich der berechneten zu den gemessenen Werten der Globalstrahlung zeigt, daß die Modellrechnung je nach Meßstelle und Jahreszeit zu unterschiedlichen Abweichungen führt. In Wien unterschreiten nur in den Sommermonaten die berechneten Werte die gemessenen um bis zu 6 %. Sonst bleibt der Unterschied relativ gering. In Salzburg liegt im Sommer der gemessene Wert bis zu 5 % unter dem berechneten, während in den übrigen Monaten der Unterschied weniger als 1 % beträgt. Am Sonnblick weist im Frühjahr der gemessene Wert bis zu 7 % mehr als der berechnete auf, im Spätsommer ist es dagegen genau umgekehrt. Im Winterhalbjahr bleiben auch hier die Differenzen gering. Grundsätzlich kann also das Näherungsverfahren zur Errechnung der Globalstrahlung als brauchbar angesehen werden.

Relative Bestrahlung

Nach SCHULZE (1970) kann die Strahlungsschwächung durch Extinktion und Bewölkung aus dem Quotient Q_g/Q_e sehr anschaulich verdeutlicht werden. Er wird als relative Bestrahlung (B) bezeichnet. Diese dimensionslose Zahl weist einen mit der Seehöhe unterschiedlich ausgeprägten Jahresgang auf, der einerseits auf dem Einfluß der Länge des optischen Weges der Sonnenstrahlung (Streuung) durch die Atmosphäre und andererseits auf dem unterschiedlichen Bewölkungsgrad im Jahresverlauf (Abb. 6) beruht. Während sich in den Wintermonaten B_{eb} (relative Bestrahlung unter Einfluß der Bewölkung) von 200 m auf 3000 m fast verdoppelt, verringert sich dieser im Juni auf knappe zehn Prozent. Gerade der Einbruch in den höheren Gebirgslagen zwischen Mai und Juli läßt deutlich den konvektiven Bewölkungseinfluß erahnen, der den seehöhenbedingten Extinktionsgewinn nahezu ausgleicht.

Eliminiert man den Bewölkungseinfluß, ergeben sich in Abhängigkeit von der Seehöhe ziemlich gleichförmige Jahresgänge von B_e (relative Bestrahlung unter wolkenlosen Bedingungen) mit einer deutlich abgeschwächten Jahresamplitude (Abb. 7). Interessant ist in diesem Zusammenhang die Größenordnung der Schwächung zwischen B_{eb} und B_e .

Die Reduktion der Strahlungsenergie allein durch die Extinktion beträgt im Jahresdurchschnitt zwischen 17 % in 3000 m und 35 % in 200 m. Unter Einbeziehung der Bewölkung verringert sich die Strahlung um 46 % bzw. 62 %. Das heißt, daß in den Tieflagen im Jahresmittel Extinktion und Bewölkung etwa im gleichen Maße an der Schwächung beteiligt sind, während in 3000 m der Einfluß der Bewölkung auf die Strahlungsreduzierung im Vergleich zur Extinktion überwiegt. Die jahreszeitlichen Veränderungen der Differenz $B_e - B_{eb}$ sind aus Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Relative Bestrahlung ($B_e - B_{eb}$)

SH	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	Apr.-Okt.
200	0,29	0,29	0,28	0,24	0,24	0,24	0,21	0,23	0,26	0,29	0,35	0,34	0,27	0,24
500	0,28	0,29	0,28	0,27	0,28	0,27	0,25	0,26	0,28	0,30	0,33	0,31	0,28	0,27
1000	0,27	0,29	0,29	0,30	0,32	0,32	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,29	0,30	0,31
1500	0,27	0,28	0,29	0,32	0,36	0,35	0,32	0,32	0,32	0,33	0,31	0,27	0,31	0,33
2000	0,25	0,28	0,29	0,32	0,38	0,36	0,34	0,32	0,31	0,33	0,30	0,26	0,31	0,34
3000	0,22	0,28	0,27	0,25	0,36	0,34	0,34	0,28	0,28	0,31	0,28	0,23	0,29	0,31

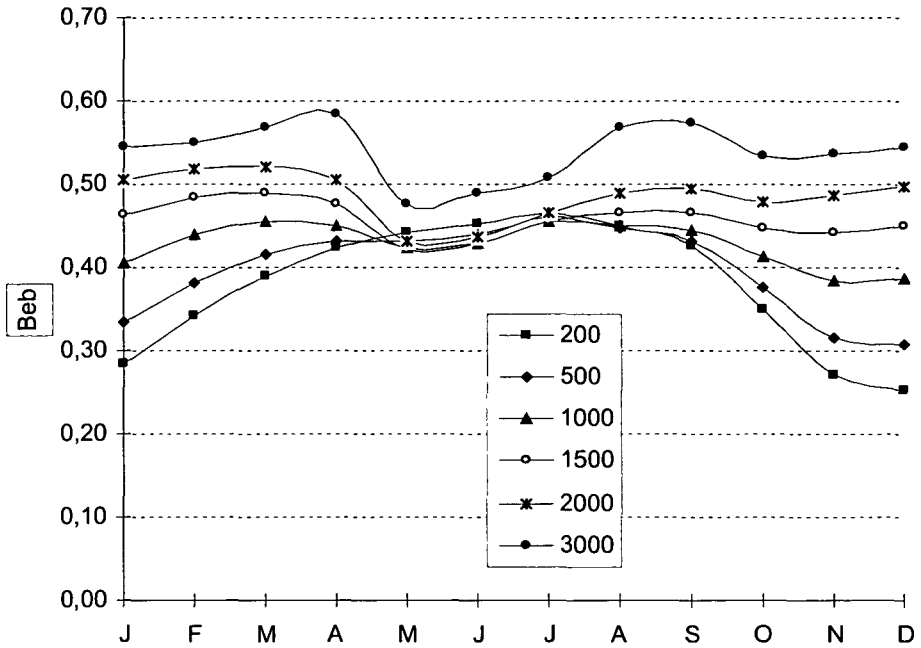


Abb. 6: Relative Bestrahlung (Q_g/Q_e) unter Einfluß der Bewölkung (B_{eb}) für verschiedene Seehöhen

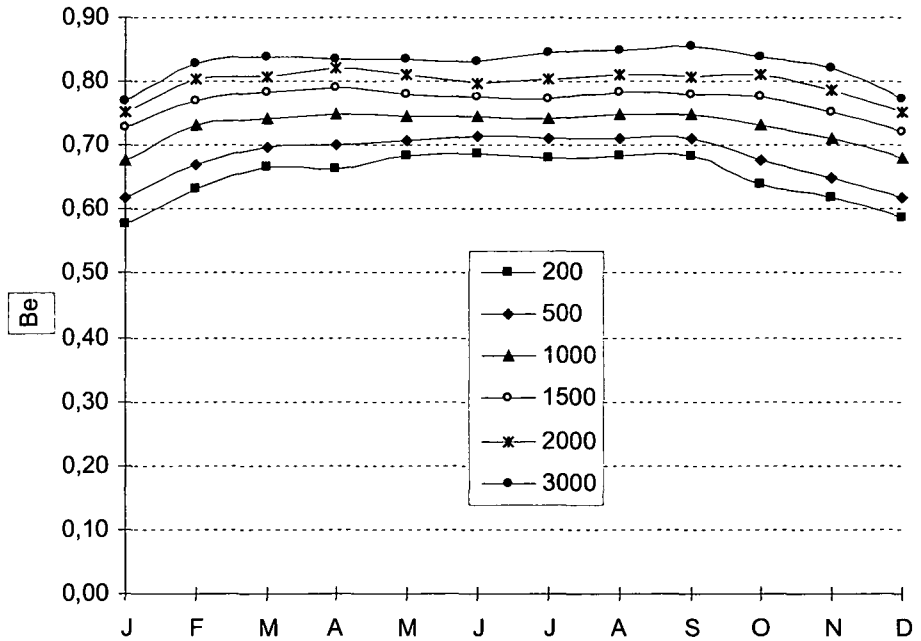


Abb. 7: Relative Bestrahlung (Q_m/Q_e) unter wolkenlosen Bedingungen (B_e) für verschiedene Seehöhen

2.2 Direkte Sonnenstrahlung

Die direkte Sonnenstrahlung ergibt sich aus der Differenz Globalstrahlung minus Himmelsstrahlung bzw. diffuser Sonnenstrahlung. Der meßtechnische Aufwand ist dafür erheblich, zumal die Erfassung der Himmelsstrahlung über Schattenring-Pyranometern nur Rohwerte liefert, die mittels eines Korrekturverfahrens an die wahren Werte angenähert werden müssen. Die Ableitung der theoretischen Korrekturformeln ist ausführlich bei KASTEN et al. 1984 beschrieben. Aufgrund dieser Problematik scheint es nicht verwunderlich, daß einerseits nur wenige Stationsdaten und noch weniger glaubhafte Werte vorhanden sind. Von den österreichischen Stationen liegen mit Ausnahme von Wien-Hohe Warte keine lückenlosen Reihen der direkten Sonnenstrahlung vor. Deshalb werden die im Europäischen Strahlungsatlas (PALZ und GREIF 1996) veröffentlichten Daten von 1966–1975 in Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Monats- und Jahressummen (kJ/cm²) der direkten Strahlung (I)

	Wien	Klagenfurt	Salzburg	Innsbruck	Sonnblick
Jan	2,57	4,46	4,46	6,70	10,60
Feb	4,84	9,27	6,96	10,28	13,21
Mrz	12,28	17,08	13,95	18,08	23,66
Apr	18,90	21,71	17,93	23,65	27,54
Mai	27,45	32,48	23,32	28,68	31,36
Jun	28,19	31,54	22,79	28,30	26,78
Jul	31,14	33,59	24,89	29,91	27,01
Aug	24,89	28,57	22,21	25,33	22,54
Sep	16,96	21,49	17,17	23,11	21,49
Okt	9,82	13,73	11,83	15,18	21,32
Nov	3,89	4,75	4,21	7,24	10,80
Dez	2,34	3,35	2,90	5,80	9,49
Jahr	183,26	222,01	172,62	222,26	245,79
Apr.-Okt.	157,34	183,10	140,14	174,16	178,04

Eine nähere Betrachtung der Meßreihe von Wien (1951–1985) zeigt einen rückläufigen Trend der direkten Sonnenstrahlung, der in etwa 1000 J/cm² und Jahr beträgt und in seiner Deutlichkeit überrascht. Ursache dafür könnte nach AUER et al. (1989) eine Zunahme des Aerosolanteils, des Wasserdampfgehalts der Luft oder eine Änderung im Größenspektrum der Aerosolpartikel sein. Allerdings belegen neuere Daten von 1995–1999 wieder deutlich höhere Werte (Jahressumme 196 kJ/cm²) und stellen die erwähnten Ursachen in Zweifel. Natürlich reicht ein 5jähriger Zeitraum auch nicht aus, um daraus fundierte Analysen abzuleiten oder eine Trendumkehr zu beweisen.

Die direkte Sonnenstrahlung erreicht gegenüber der Globalstrahlung (= 100 %) in mittleren Breiten einen durchschnittlichen Anteil von rund 45–50 %. Im Jahresverlauf fällt das inverse Verhalten zwischen Tiefland und Gebirge auf, wie Tabelle 4 deutlich macht.

Tabelle 4: Anteil der direkten Sonnenstrahlung in % von der Globalstrahlung

Wien (1966–1975)												
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
30	34	42	44	48	49	51	49	47	43	35	31	46

Sonnblick (1966–1975)												
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Jahr
56	51	52	47	47	43	44	45	52	62	55	58	49

Da weder die Globalstrahlung noch die Himmelsstrahlung deutliche regionale Unterschiede, abgesehen von der Höhenabhängigkeit, ermöglichen, bietet sich die direkte Sonnenstrahlung als standortdifferenzierender Faktor am ehesten an. Dieser Forderung steht allerdings das geringe Datenangebot entgegen. Daher wurde versucht über Näherungsverfahren dennoch zu anwendbaren Ergebnissen zu kommen.

Unter der Annahme, daß der Tagesgang der Sonnenstrahlung und der Trübungsfaktor im Mittel in den einzelnen Monaten als konstant angesehen werden dürfen, läßt sich aus der monatlichen Sonnenscheindauer und der monatlichen Energiezufuhr der direkten Sonnenstrahlung ein Stundenwert errechnen, der die direkte Strahlungsenergie pro Sonnenstunde darstellt. Anhand der verfügbaren Stationsdaten von Wien-Hohe Warte, Salzburg, Sonnblick, Innsbruck und Klagenfurt wurden daraus monatliche Höhengradienten gerechnet, die als logarithmische Funktion den strengsten Zusammenhang ergaben. Die Korrelationskoeffizienten liegen meist über 0,9, nur von Juli bis September zwischen 0,8 und 0,9.

Das Ergebnis für sechs Seehöhenbereiche zwischen 200 m und 3000 m zeigt die Abbildung 8.

Überraschenderweise unterscheidet sich der Jahresgang der 1. Jahreshälfte von der 2. Jahreshälfte sehr deutlich. Offensichtlich sind erhöhte Trübungsfaktoren oder/und der höhere Wasserdampfgehalt (Bewölkung) dafür verantwortlich, daß ab Juni – besonders

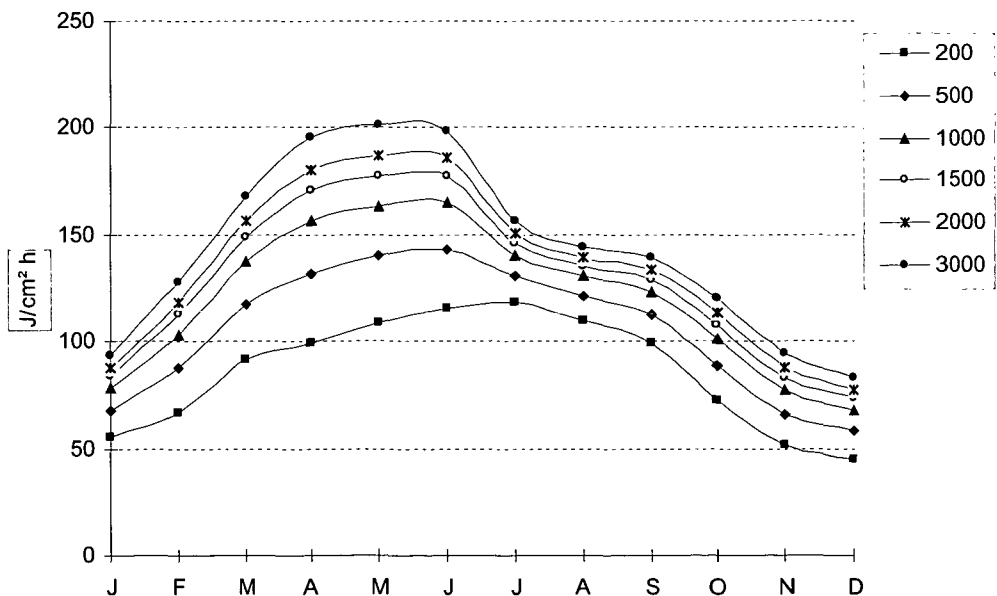


Abb. 8: Mittlere Intensität der direkten Sonnenstrahlung pro Sonnenstunde in Österreich im Jahresverlauf (1966–1975) für verschiedene Seehöhen

in größerer Seehöhe – ein deutlicher Einbruch bei der Strahlungsenergie pro Sonnenstunde zu verzeichnen ist. Ähnliche Charakteristika des Jahresganges der direkten Strahlung fand man auch bei zahlreichen deutschen Stationen (KASTEN et al. 1984).

Über die Gleichung der Höhenfunktion läßt sich die direkte Sonnenstrahlung wie folgt berechnen:

Jan	$y = 14,306\text{Ln}(x) - 20,688$	Jul	$y = 14,181\text{Ln}(x) + 42,712$
Feb	$y = 22,331\text{Ln}(x) - 51,093$	Aug	$y = 12,730\text{Ln}(x) + 42,372$
Mrz	$y = 28,344\text{Ln}(x) - 58,665$	Sep	$y = 14,909\text{Ln}(x) + 19,867$
Apr	$y = 35,347\text{Ln}(x) - 87,951$	Okt	$y = 17,798\text{Ln}(x) - 22,167$
Mai	$y = 33,928\text{Ln}(x) - 70,89$	Nov	$y = 16,004\text{Ln}(x) - 33,721$
Jun	$y = 30,653\text{Ln}(x) - 46,794$	Dez	$y = 14,135\text{Ln}(x) - 29,998$
Jahr	$y = 17,257\text{Ln}(x) + 7,2859$	Apr.-Okt.	$y = 20,853\text{Ln}(x) - 4,26$

x = Seehöhe in m

y = Direkte Sonnenstrahlung/Stunde Sonne in J/cm²

$$I = (f)y \cdot S_d$$

Gleichung 2

Unter Einbeziehung der monatlichen Sonnenscheindauer (S_d) erhält man mit Hilfe der Gleichung 2 die Monatssummen der direkten Sonnenstrahlung (I). Genaugenommen bezieht sich die Gleichung auf das Österreichmittel. Die erklärable Varianz (%) aus der Funktion der Seehöhe liegt sehr hoch und schwankt in den einzelnen Monaten zwischen 97 % im Februar und 68 % im Juli (Abb. 9).

Eine Differenzierung nach Alpennord- und Alpensüdseite wäre wohl wünschenswert, ist aufgrund der wenigen Basisdaten aber kaum vertretbar. Allerdings läßt sich aus dem

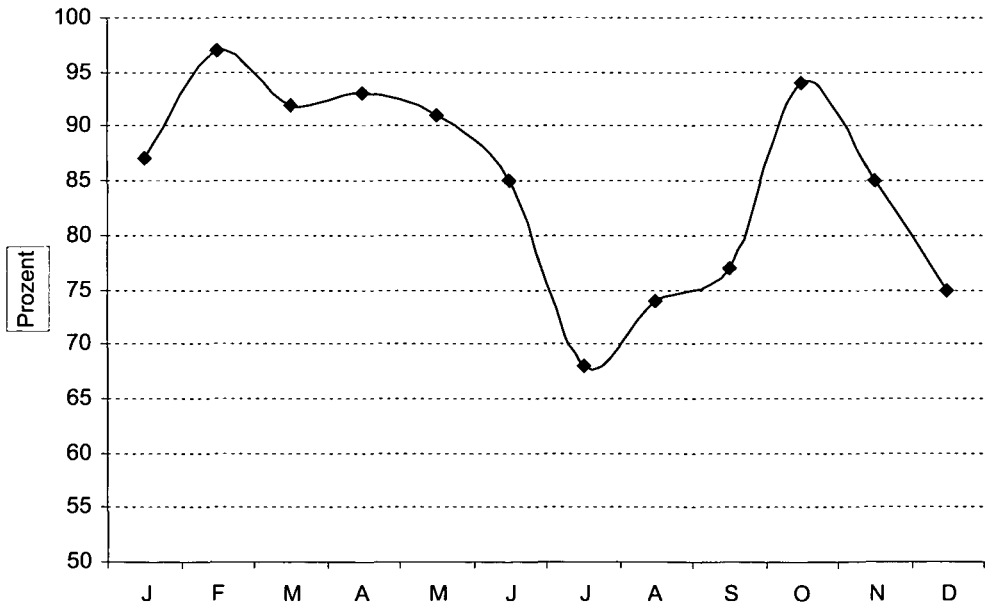


Abb. 9: Erklärable Varianz in Prozent der direkten Strahlung aus der Funktion der Seehöhe im Jahresverlauf

extraterrestrischen Strahlungsangebot zumindest eine Abschätzung über den breiten-gradabhängigen Einfluß vornehmen.

Die Höhe der Abweichungen liegt gegenüber dem Österreichmittel (47°30') bei folgenden Prozentwerten:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
48°30'	-6	-4	-2	-1	<-1	<-1	<-1	<-1	-2	-3	-5	-6
46°30'	+6	+4	+2	+1	<1	<1	<1	<1	+2	+3	+5	+6

Der Vergleich zwischen berechneten und gemessenen Werten zeigt, daß die berechneten Werte im Pannonikum in der Zeit zwischen April und Juni um 6%–11 % zu niedrig ausfallen und daher eine entsprechende Korrektur vorzunehmen ist.

Unter Einbeziehung der Höhenabhängigkeit und der geographischen Breite wurden für folgende Stationen die monatlichen Strahlungssummen der direkten Sonnenstrahlung berechnet (Tab. 5):

Tabelle 5: Monatliche Strahlungssummen der direkten Sonnenstrahlung (kJ/cm²) für die Periode 1961–1990

	Krems	Eisenstadt	Wien H. W.	Feldkirch	Graz (Uni)	Stolzalpe	Retz
Jan	3,15	3,21	3,12	3,75	4,88	9,87	2,93
Feb	5,45	5,41	5,25	7,86	8,05	14,16	5,38
Mrz	12,32	11,51	11,58	15,54	15,30	21,62	11,81
Apr	19,11	18,28	18,85	20,11	20,35	25,50	19,34
Mai	25,10	25,42	26,54	25,62	26,91	29,27	26,41
Jun	26,28	26,93	27,49	27,56	28,66	30,07	27,20
Jul	27,57	29,37	28,99	28,38	30,23	29,00	27,31
Aug	24,06	24,99	25,05	24,25	26,05	25,85	23,70
Sep	16,29	17,25	16,97	19,52	18,72	22,44	16,39
Okt	9,28	9,74	9,90	11,10	12,11	17,33	9,36
Nov	3,13	3,36	3,25	4,68	5,37	9,41	3,02
Dez	2,31	2,22	2,33	2,87	3,76	7,63	2,14
Jahr	174,02	177,68	179,31	191,25	200,39	242,14	174,98
Apr.-Okt.	147,68	151,97	153,78	156,55	163,03	179,45	149,71

2.3 Relative Sonnenscheindauer

Die relative Sonnenscheindauer (r. S.) ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen tatsächlicher und maximal möglicher Sonnenscheindauer und wird nach folgender Formel berechnet:

$$r.S. = \frac{n}{N} * 100 \quad \text{Gleichung 3}$$

n = tatsächlich gemessene Sonnenscheindauer
N = maximal mögliche Sonnenscheindauer

Die maximal mögliche Sonnenscheindauer entspricht in freiem Gelände der astronomisch möglichen Dauer, im Gebirge hingegen entsteht durch den Einfluß der Horizontüberhöhung eine zum Teil erhebliche Verkürzung des Tagbogens der Sonnenbahn, die

es zu berücksichtigen gilt. Über eine Horizontvermessung kann der Wert der effektiv möglichen Sonnenscheindauer errechnet werden, der dann die Grundlage für die Berechnung der relativen Sonnenscheindauer darstellt.

Die relative Sonnenscheindauer hat einerseits den Vorteil, daß ungleiche Monatslängen ausgeschaltet werden, zum anderen kann daraus ein Schluß auf die Witterungsverhältnisse, auch über verschiedene Breitengrade, gezogen werden. Daher ist dieser Parameter klimatologisch wesentlich aussagekräftiger als die Zahl der Sonnenscheinstunden. Eine relative Sonnenscheindauer von 50 % bedeutet, daß an dem betreffenden Ort die Hälfte der effektiv möglichen Zeit die Sonne scheint. Daraus darf man jedoch nicht schließen, daß die restlichen 50 % exakt dem Bewölkungsgrad entsprechen. Dies ist auf systematische Fehler der Bewölkungsschätzung zurückzuführen und zum Teil auch darauf, daß die Sonnenscheindauer nur aus dem Tagbogen der Sonnenbahn bestimmt wird, die Bewölkungsschätzung sich aber auf die gesamte Himmelsfläche bezieht (STEINHAUSER 1973). Darüber hinaus spielen die unterschiedlichen Verfahren (ca. 90) zur Messung und Auswertung von Sonnenscheinregistrierungen eine nicht unbedeutende Rolle (LAUSCHER 1995). Bei den Campbell-Stokes-Geräten hängt z. B. das Ergebnis von der Papierqualität der verwendeten Streifen ab und kann einen Fehler von ca. 10 % beinhalten, wobei der Anteil der Cirrusbewölkung an der Gesamtbewölkung entscheidend ist.

Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer

Der Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer spiegelt, sofern die Horizontvermessungen gewissenhaft durchgeführt wurden, den Witterungsverlauf recht gut wider. Dabei zeigt sich, daß in Österreich grundsätzlich zwei Typen unterschieden werden können: jene, die im Jahresverlauf eine einfache Welle aufweisen und jene mit einer Doppelwelle.

Einfache Welle: Dieser Verlaufstyp dominiert in den Niederungen des Alpenvorlandes, im Pannonikum und Illyrikum sowie im Wald- und Mühlviertel. Die Minima treten im Dezember, vereinzelt auch noch im Januar auf und bewegen sich meist zwischen 20 % und 30 % relativer Sonnenscheindauer. Nur vereinzelt im Innviertel, aber auch auf der Traun-Ennsplatte können noch etwas tiefere Werte vorkommen. Die Maximalwerte liegen meist zwischen 50 % und 60 % und konzentrieren sich auf den Hochsommer. Der steilste Abfall findet vom Oktober zum November statt (Abb. 10). Dieses Ergebnis besagt, daß die Sonnenscheindauer witterungsmäßig am meisten im Dezember beeinträchtigt wird, im Juli/August hingegen die größte Begünstigung erwartet werden kann.

Im Klagenfurter Becken, aber auch im Rheintal (belegt nur durch die Station Feldkirch) weist die einfache Welle eine etwas veränderte Charakteristik auf (Abb. 11). Bedingt durch die rasche Verringerung der Inversionspersistenz von Januar zu Februar tritt in dieser Zeit ein steiler Anstieg der relativen Sonnenscheindauer hervor und führt zu einer deutlichen Asymmetrie des Jahresganges. Stationen, die im Bereich der Inversionsobergrenze liegen, lassen bereits den Ansatz zur Doppelwelle erkennen.

Doppelwelle: In den Hochlagen, die über den winterlichen Nebelfeldern liegen, tritt das sekundäre Maximum meist im Februar in Erscheinung. Danach folgt ein leichter Rück-

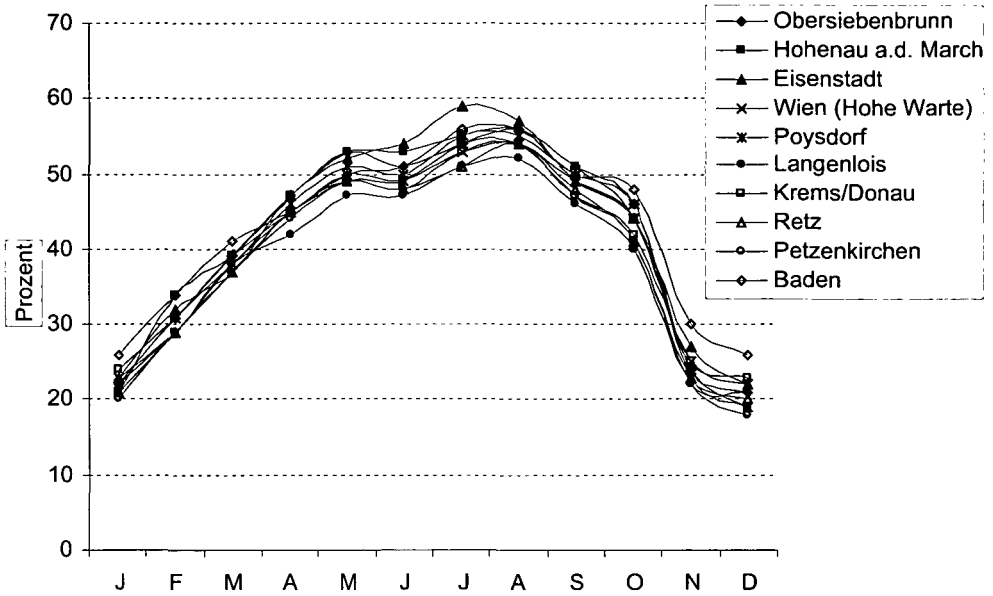


Abb. 10: Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer im Pannonikum

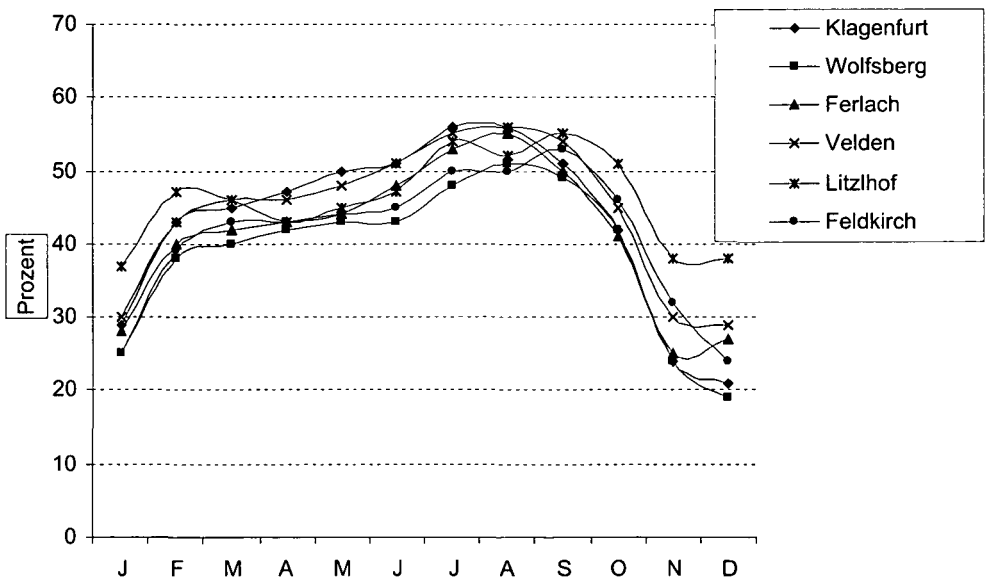


Abb. 11: Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer im Klagenfurter Becken und im Rheintal

gang der relativen Sonnenscheindauer, die häufig im späten Frühjahr ihren tiefsten Wert erreicht, bevor der Anstieg zum Hauptmaximum erfolgt. Dieses ist gegenüber tieferen Lagen mehr in den Herbst verschoben. Zum November/Dezember sinkt die relative Sonnenscheindauer wieder ab und erreicht in den mittelhohen Regionen oft Werte wie im Frühjahr (Abb. 12). In den Hochlagen bleibt es in dieser Zeit beim sekundären Minimum, weil das Hauptminimum auf das späte Frühjahr fällt (Abb. 13).

Höhenabhängigkeit der relativen Sonnenscheindauer

Der Höhengradient der relativen Sonnenscheindauer, berechnet aus 87 österreichischen und zwei deutschen Stationen, zeigt einen von Oktober bis März grundsätzlich ähnlichen Verlauf, der sich durch eine Gleichung zweiten Grades näherungsweise darstellen läßt (Abb. 14 und 15). Allerdings unterscheiden sich die Monate im Niveau der Werte.

Der Kulminationspunkt tritt im Hochwinter bei 2000 m, in den Übergangsmontaten zwischen 1500 m und 2000 m auf. Der Korrelationskoeffizient schwankt in den Wintermonaten zwischen 0,71 und 0,80, im April und September liegt er mit 0,41 bzw. 0,36 deutlich niedriger. Offensichtlich machen sich gerade in diesen Monaten klimaraumbezogene Unterschiede innerhalb Österreichs stärker bemerkbar als in der übrigen Jahreszeit.

Im Sommerhalbjahr finden wir einen mit der Höhe negativen Gradienten, der eine nahezu lineare Abhängigkeit zeigt (Abb. 16 und 17) und aus der verstärkten Konvektionsbewölkung im Gebirge resultiert. Die höheren monatlichen Korrelationskoeffizienten lassen vermuten, daß lokal- oder regionalklimatische Einflüsse im Sommer weniger bedeutsam sind.

Geographische Verteilung der relativen Sonnenscheindauer

Die räumliche Verteilung der relativen Sonnenscheindauer wird anhand von vier typischen Monaten (Januar, April, Juli und Oktober) gezeigt. Im Januar (Abb. 18, Farbtafel I) treten die geringsten Werte im Bereich des Innviertels und des Traunviertels bis etwa Amstetten sowie im nördlichen Waldviertel mit weniger als 20 % auf. Grundsätzlich weisen die tieferen Lagen im nördlichen Alpenvorland deutlich geringere Prozentzahlen auf als jene im Süden oder Südosten des Landes. Die sonnenscheinreichsten Regionen mit über 50 % relativer Sonnenscheindauer reichen vom Arlberg bis zu den Niederen Tauern. Darüber hinaus weisen auch Oberkärnten und Osttirol eine ähnliche Bevorzugung auf.

Im April (Abb. 19, Farbtafel I) führt der mit der Seehöhe negative Sonnenscheingradient zu einem völlig veränderten Bild. Die geringsten Prozentwerte mit 32 %–40 % relativer Sonnenscheindauer treten vornehmlich in den Nordstaulagen (Bregenzer Wald, Allgäuer Alpen, Salzkammergut, Hochschwab) auf. In weiten Teilen Österreichs herrschen Werte zwischen 40 % und 45 % vor. Die begünstigtesten Gebiete mit 47 % und mehr sind einerseits die Ötztaler Alpen und das Grenzgebiet zwischen Osttirol und Kärnten, aber auch das nördliche Burgenland einschließlich dem östlichen Weinviertel.

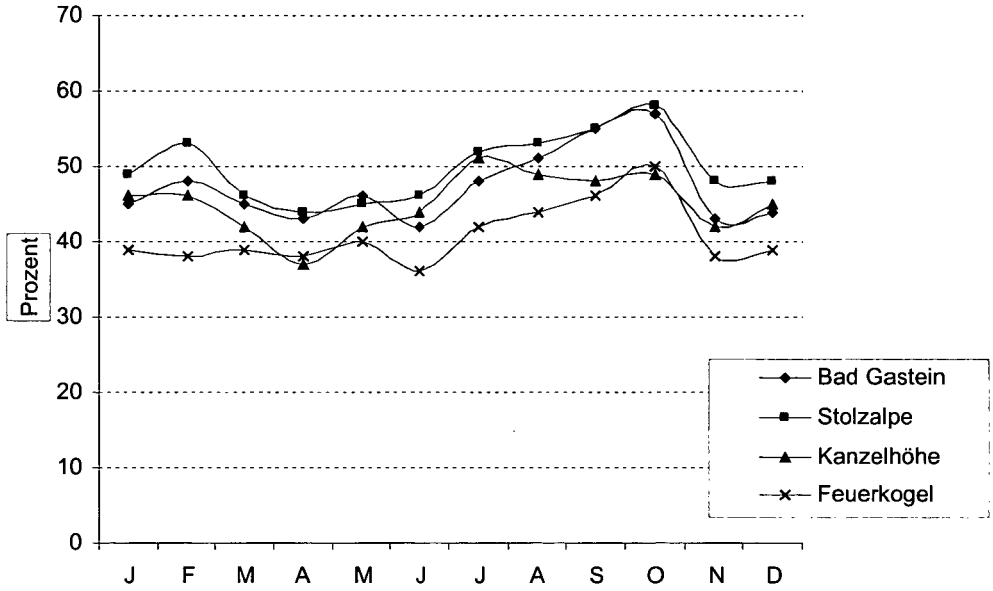


Abb. 12: Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer in mittelhohen Lagen

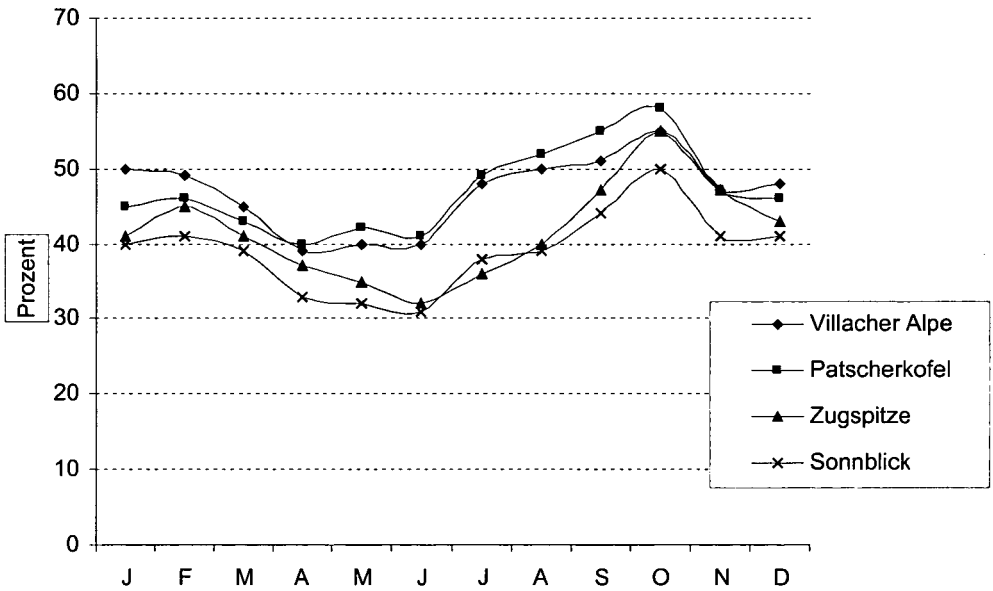


Abb. 13: Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer im Hochgebirge

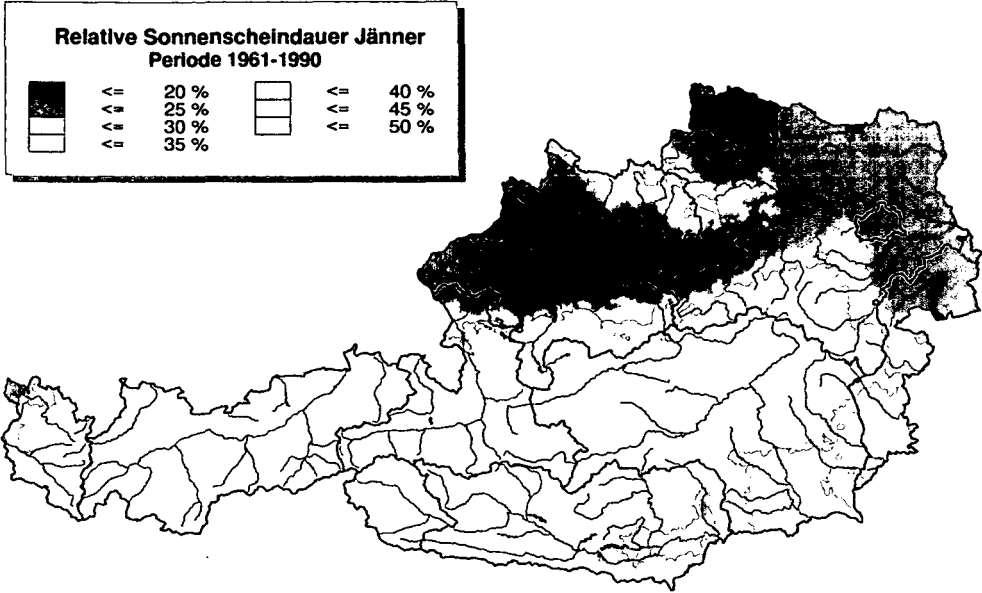


Abb. 18: Relative Sonnenscheindauer im Januar

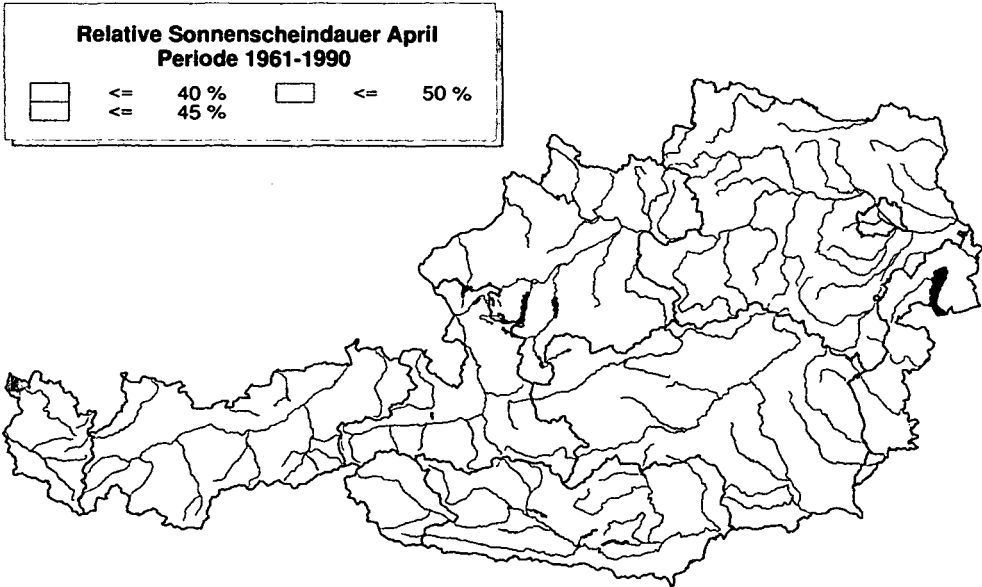


Abb. 19: Relative Sonnenscheindauer im April

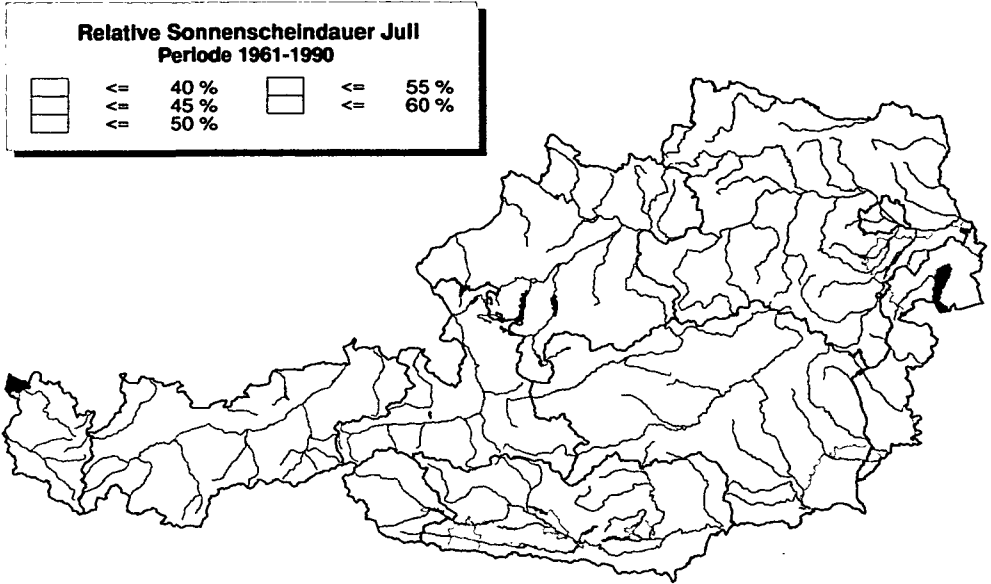


Abb. 20: Relative Sonnenscheindauer im Juli

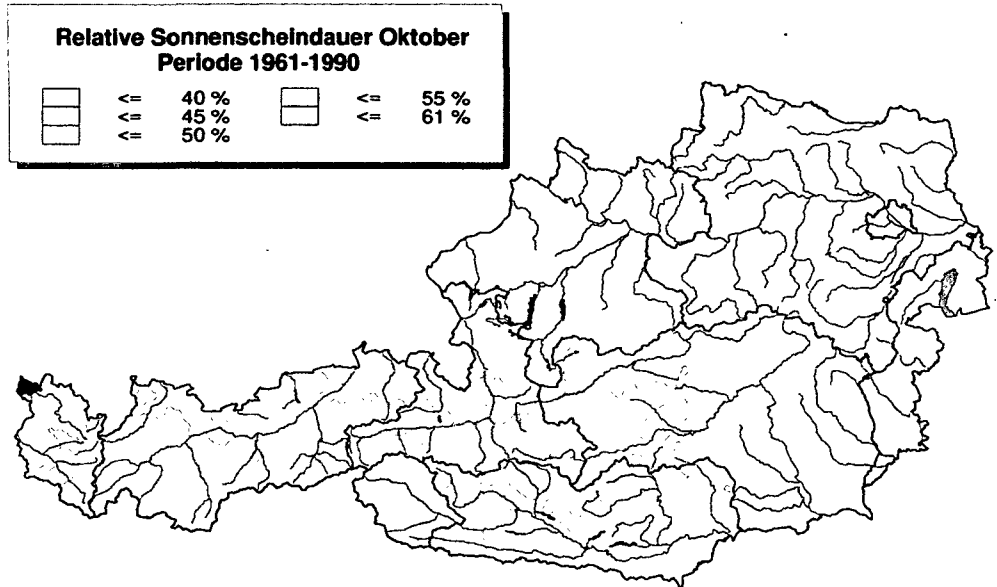


Abb. 21: Relative Sonnenscheindauer im Oktober

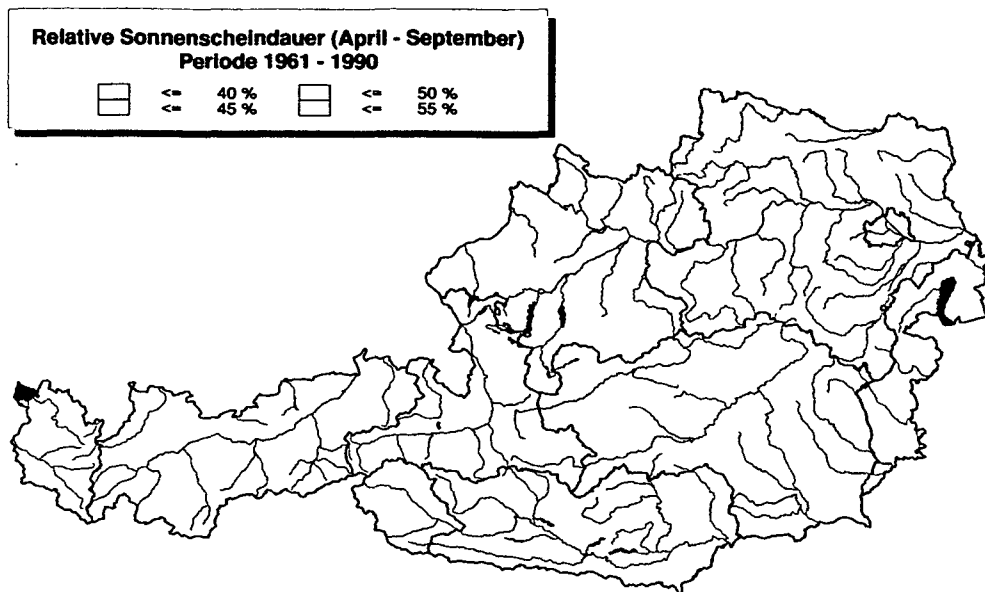


Abb. 22: Relative Sonnenscheindauer im Sommerhalbjahr

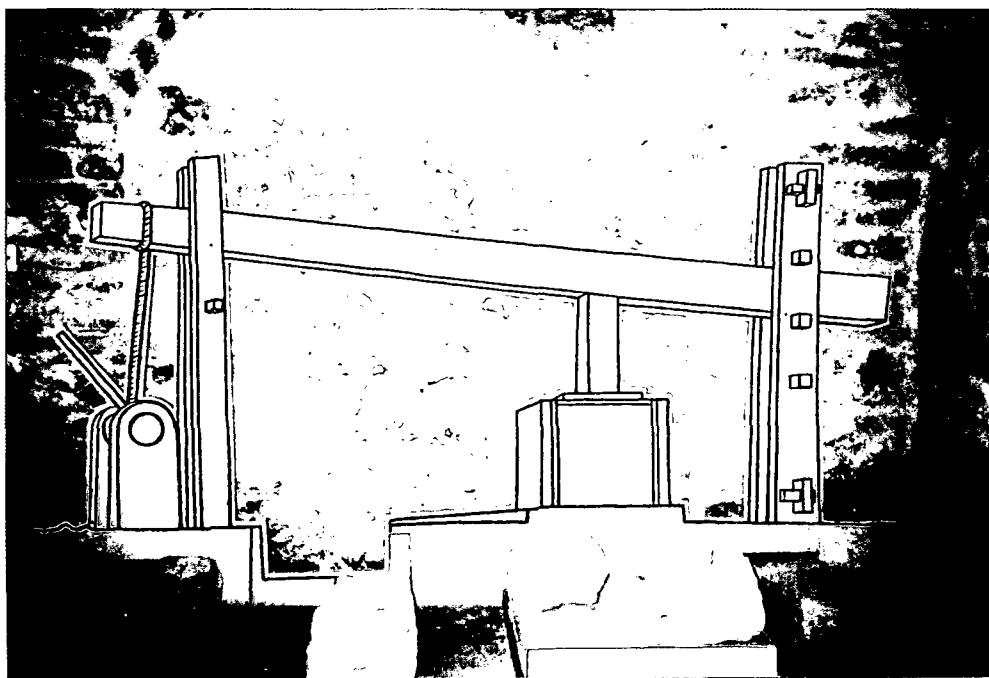


Abb. 24: Älteste Weinpress Österreichs: Die Presse aus Winden ist eine Nachbildung mit einzelnen Originalsteinen (ausgestellt im Landesmuseum Eisenstadt)



Abb. 26: Verbreitung des Weinbaus in Kärnten im Mittelalter

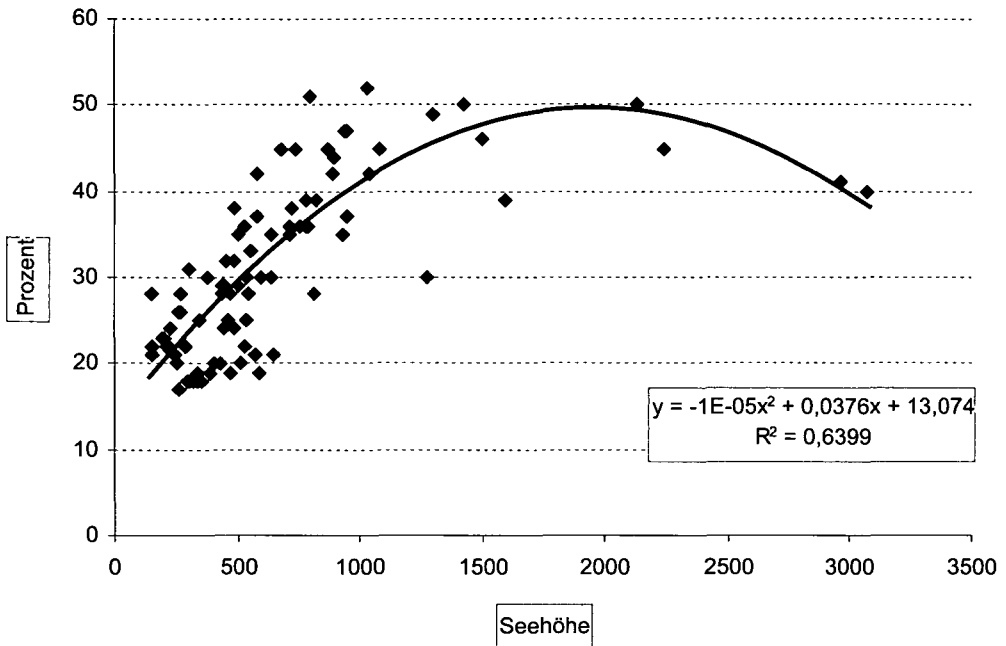


Abb. 14: Höhenabhängigkeit der relativen Sonnenscheindauer im Januar

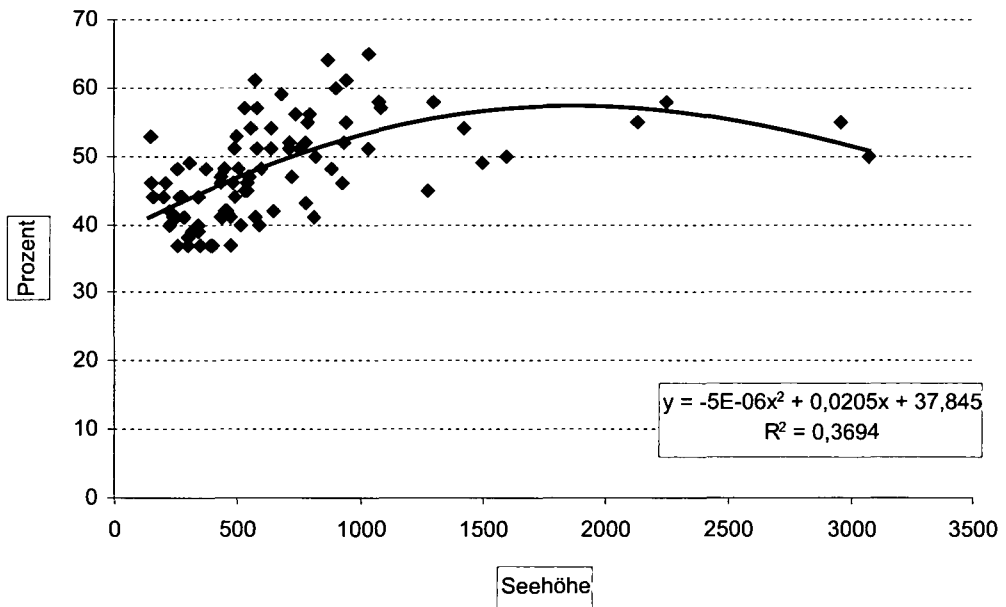


Abb. 15: Höhenabhängigkeit der relativen Sonnenscheindauer im Oktober

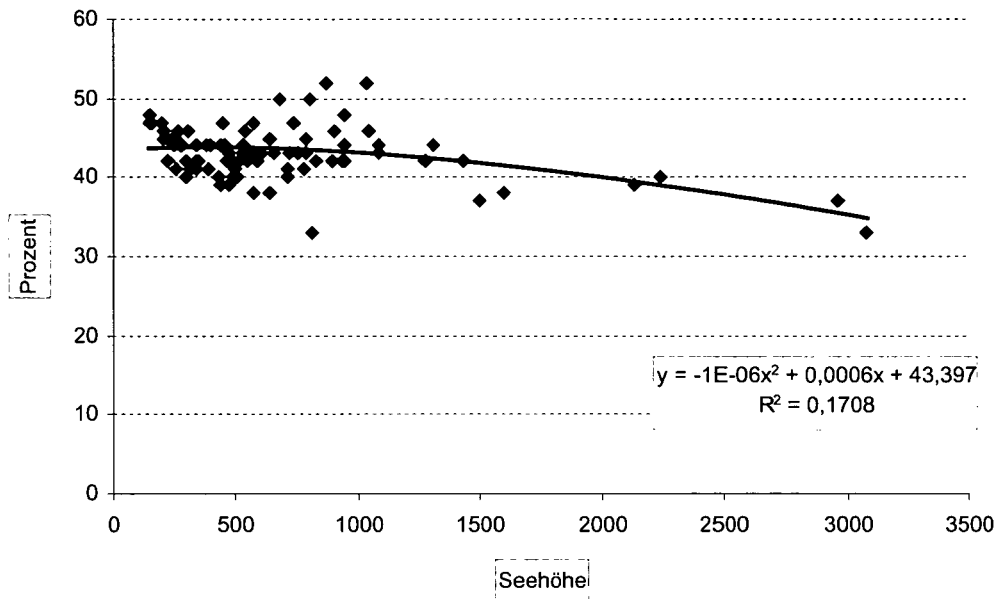


Abb. 16: Höhenabhängigkeit der relativen Sonnenscheindauer im April

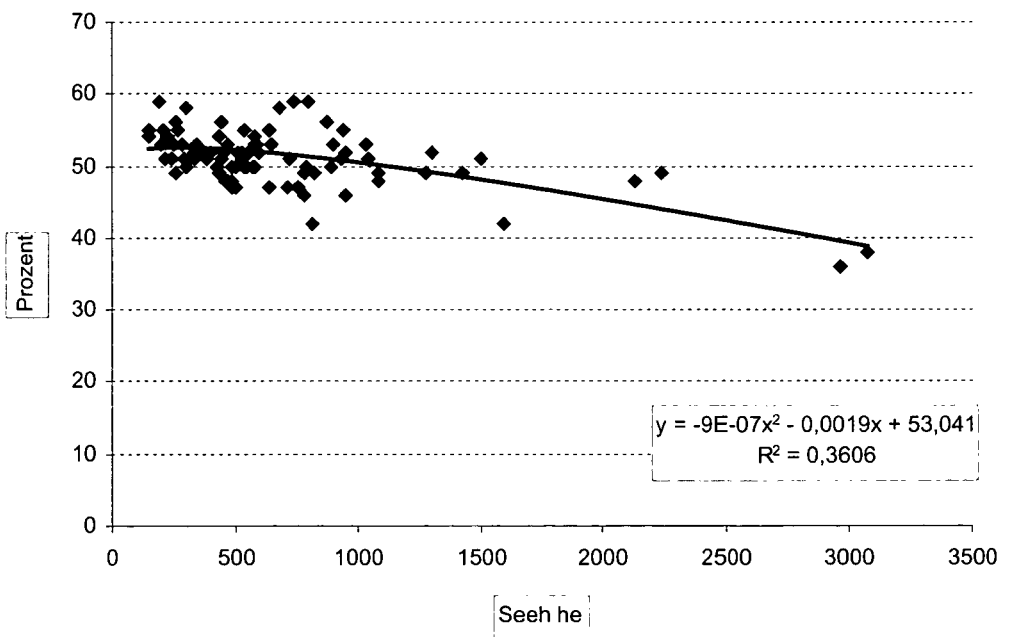


Abb. 17: Höhenabhängigkeit der relativen Sonnenscheindauer im Juli

Der Juli (Abb. 20, Farbtafel II) ist neben dem August der sonnenscheinreichste Monat in den Niederungen. Die Spitzenwerte von über 57 % werden im Nordburgenland und im Radkersburger Raum erreicht. Kleinflächig kommen ähnlich hohe Werte auch noch in Kärnten vor. Sehr deutlich zeigt sich die Bevorzugung des Ostens und Südens im Vergleich zum Norden und Westen. Ausnahmen stellen eigentlich nur das mittlere und obere Inntal dar, das durch die Leewirkungen der vorgelagerten Berge recht günstige Strahlungsbedingungen aufweist. Sonst dominieren durch die verstärkte Konvektionsbewölkung im Gebirge eher sonnenscheinarme Verhältnisse.

Im Jahresverlauf zeichnet sich der Oktober (Abb. 21, Farbtafel II) im Alpenraum durch die günstigsten Sonnenscheinverhältnisse (geringster Bewölkungsgrad) aus. Die Sonne scheint in den höheren Lagen nahezu überall an die 50 %–55 %, häufig auch an die 60 % der möglichen Dauer. In den Niederungen führen dagegen häufige Nebel- und Hochnebefelder zu deutlich ungünstigeren Bedingungen. Insbesondere im nördlichen Alpenvorland Oberösterreichs und im Westen von Niederösterreich sowie gebietsweise im Waldviertel bleibt die relative Sonnenscheindauer unter 40 %. Nur geringfügig sonnenscheinreicher erweisen sich in diesem Monat die Tal- und Beckenlagen im Süden Österreichs.

Eine Analyse des Sommerhalbjahres (Abb. 22, Farbtafel III) macht deutlich, daß das nördliche Burgenland, das östliche Weinviertel, der Südosten der Steiermark sowie einzelne Gebiete in Kärnten und im Tiroler Oberland mit über 50 % relativer Sonnenscheindauer zu den sonnenscheinreichsten Gebieten zählen. Dem stehen als sonnenscheinärmste Regionen der Bregenzer Wald und die Allgäuer Alpen mit nicht einmal 40 % relativer Sonnenscheindauer gegenüber.

3 Weinbau in Österreich

3.1 Die Geschichte des Weinbaus in Österreich

3.1.1 Der Weinbau in Wien, Niederösterreich und Burgenland

Von der Wiege der Weinkultur in Vorderasien, die etwa in die Zeit 2500 bis 3500 v. Chr. zu datieren ist, und woher auch das altkaukasische Wort „voino“ für Wein stammen soll (POSNER et al. 1991), gelangte der Weinbau noch in vorchristlicher Zeit über den griechischen Kulturkreis auch nach West- und Mitteleuropa.

In Österreich wurde der Weinbau daher nicht, wie häufig zitiert, von den Römern eingeführt, sondern wie neuere archäologische Funde beweisen, gab es diesen bereits in der Spätbronzezeit in Pannonien. Als ältester Nachweis für Kulturreben in Österreich gelten heute die Rebkerne aus Stillfried an der March aus der Zeit um 900 v. Chr. (KÖHLER-SCHNEIDER 2001).

Bei Ausgrabungen der Ungarischen Akademie der Wissenschaften (FACSAR und JEREM 1985) fand man auf der Flur „Krautacker“ bei Sopron an der burgenländischen Grenze mehrere Gruben und Gräber, in denen Rebkerne gefunden wurden. Analysen dieser Kerne haben ergeben, daß sie aus der Hallstattzeit (um 500 bis 900 v. Chr.) und aus der Frühlatènezeit (450 bis 500 v. Chr.) stammen müssen (KAUS 1986).

In Zagersdorf (Burgenland) entdeckte man bereits im Jahre 1934 einen Grabhügel aus der älteren Eisenzeit, der durch die Wirrnisse des 2. Weltkrieges nicht näher untersucht werden konnte. Bei Ausgrabungen im Jahre 1985 fand man aber auch hier in Tongefäßen kulturkonvergente Weintraubenkerne von *Vitis sylvestris* (Chardonnay ähnlich) und von *Vitis vinifera* L. (ähnlich Grüner Silvaner).

Diese Rebkerne aus dem Zagersdorfer Hügelgrab der Hallstattkultur sind somit die bisher ältesten Nachweise für den Weinbau im Burgenland. Sie stammen aus der Zeit um 700 v. Chr. (KAUS 1987). Zagersdorf kann sich daher mit Recht als älteste Weinbaugemeinde des Burgenlandes bezeichnen. Im Gemeindewappen sind die Kerne symbolisch dargestellt (KAUS 2001). Traubenkerne ähnlichen Alters fand man auch bei Fels am Wagram in Niederösterreich (TRÜMLER und WAGNER 1999).

Interessant ist vor allem, daß die ältesten, bronzezeitlichen Rebkerne unseren Kulturreben am ähnlichsten sind, während die jüngeren, eisenzeitlichen Kerne der Hallstatt- und Latènezeit primitivere Formen aufweisen, also durch Einkreuzung mit der pannonischen Wildrebe (*Vitis sylvestris*) verwildert sind. Ein Vergleich mit ähnlichen Kulturreben zeigt, daß offensichtlich am Ende der Bronzezeit nordgriechische oder südbalkanische Rebsorten in unsere Gegenden importiert worden sind. Um 900 v. Chr. ist demnach im westpannonisch-burgenländischen Raum bereits eine hochentwickelte Weinkultur gepflegt worden. Durch die Einkreuzung mit einheimischen wilden Rebsorten waren in der vorrömischen Eisenzeit sicher schon zahlreiche Kulturrebsorten (Rot- und Weißweine) bekannt. Daneben wurden seit keltischer Zeit (5. Jh. v. Chr.) auch die Pflaume und der Pfirsich kultiviert.

Antike Autoren berichten, daß die Kelten das Weintrinken sehr schätzten. Für eine Amphora Südwein, entspricht ca. 26 Liter, tauschten sie z. B. einen Sklaven. Parallel mit dem italienischen Weinexport ging damals der etruskische Trinkgeschirrexport nach Westösterreich, Süddeutschland, Ostfrankreich und in die Schweiz. Im pannonischen Raum fehlen diese Importe, das heißt, die einheimische Weinkultur war so gut entwickelt, daß Südimporte nicht notwendig waren.

Mit der Okkupation unserer Gebiete durch Rom, der Errichtung des Donaulimes und der Provinz Pannonien wurden auch der Weinbau und die Kellerwirtschaft auf eine neue Basis gestellt. Um 90 n. Chr. erließ aber der römische Kaiser Domitian ein Gesetz zum Schutz des italienischen Weinexports und zur Förderung des Getreideanbaus in den Provinzen nördlich der Alpen und in Pannonien: Er befahl eine drastische Einschränkung des Weinbaus.

Archäologische Funde zeigen aber, daß dieses Gesetz in Pannonien nur teilweise befolgt wurde.

Eiserne Rebmesser aus Carnuntum, Loretto und anderen Orten (Abb. 23), eine Weingartenhau aus Müllendorf, besonders aber die Teile der steinernen Weinpresse aus Winden am Neusiedler See lassen diese Vermutung zu.

Die Presse aus Winden, die im Landesmuseum ausgestellt ist, ist die älteste in Österreich bekannte Weinpresse. Sie war im 1. und 2. Jahrhundert n. Chr. in Funktion (Abb. 24, Farbtafel III). Auch auf Grabsteinen wurde der Bezug zum Weinbau verewigt (Abb. 25). 280 n. Chr. hob der Soldatenkaiser Probus das von Kaiser Domitian verfügte Anbauverbot für Weingärten nördlich der Alpen wieder auf und ließ bessere Sorten importieren. Entlang der Donau, in der Umgebung der damaligen Siedlungen Carnuntum, Vindobona, Aquae (Baden), Augustiana (Traismauer) und Favianis (Mautern), aber auch um den Neusiedler See, in Eisenberg (Südburgenland) und in der Steiermark entstanden Weinkulturen.

Die Frage, ob der römische Weinbau in Österreich in den vielzitierten „Stürmen der Völkerwanderung“ zugrunde ging, konnte bisher durch keine Quellen sicher beantwortet werden. In Anlehnung an DOPSCH (1930) glaubt die Forschung, daß sich ein „Traditionsfaden“ vom römischen auf den mittelalterlichen Weinbau ziehen lasse. Werneck (1950) sieht in der Tatsache, daß Agilolfinger, Karolinger und andere Geschlechter zwischen 770 und 910 bereits vorhandene Weingärten an Klöster verliehen, einen Beweis für die Kontinuität des Weinbaus in der Völkerwanderungszeit. Aus der Karolingerzeit wurden in Oberösterreich 14 und in Niederösterreich 15 Orte mit Weinbau urkundlich (WERNECK 1952) nachgewiesen. In der Steiermark werden Pinka und Radkersburg, in Kärnten Gurb und das Lavanttal mit Weinbau genannt (SCHMIDT 1965). Die erste urkundliche Erwähnung im heutigen Österreich geht auf das Jahr 731 (Spitz an der Donau) zurück (BLAICH 2000). Karl der Große (742–814), ein Name, der mit dem Weinbau untrennbar verbunden ist, war nicht nur Förderer, sondern gilt auch als Begründer des für Österreich später so kennzeichnenden Buschenschankwesens (SVEJDA 1948). Außerdem hatte Kaiser Karl Rebsorten aus seiner Heimat Burgund zur Verbesserung des bodenständigen Materials einführen lassen.

Wie in ganz Mitteleuropa hatte auch in den österreichischen Gebieten die Kirche am Aufschwung des mittelalterlichen Weinbaus großen Anteil. Die eifrigste Pflege des Wein-



Abb. 23: Rebmesser: Oberes Messer: Hallstattkultur, Fundort Jois
 Mittleres Messer: römisches Messer mit Hirschhorngriff, Fundort Loretto
 Unteres Messer: Spätmittelalterliches Rebmesser mit Securis (Axt) aus dem
 15.–16. Jh., Fundort Draßburg
 Foto: Burgenländisches Landesmuseum



Abb. 25: Römischer Familiengrabstein: Respectilla mit einer Weintraube in ihren Händen (Mitte), scherzhaft als „erste burgenländische Weinkönigin“ bezeichnet, stammt aus einer kelto-römischen Familie (1. Jh. n. Chr.) und gehört zu den berühmtesten Römerfunden des Burgenlandes (Kaus 2001)
 Foto: Burgenländisches Landesmuseum

baus durch die Klöster resultierte auch daraus, daß der Verkauf des Weines die Haupteinnahmequelle ihrer Einkünfte war (BIENERT 1932). In Ostösterreich haben sich vor allem die Zisterzienser um den Weinbau gekümmert und fanden am Leithagebirgshang und an der Thermenlinie die idealen klimatischen Voraussetzungen.

Da der Handel zur Zeit der Ostkolonisation eine geringe Bedeutung hatte, lag es nahe, daß die Klöster in allen der Rebe einigermaßen zusagenden Gebieten Weinkulturen anlegten. Erst nach 1200 setzte, bedingt durch eine Klimaverschlechterung, allmählich eine Auswahl und Beschränkung auf die besseren Standorte ein. Trotz diverser kriegerischer Ereignisse breitete sich der Weinbau in den folgenden Jahrhunderten dennoch weiter aus und erreichte im 15. und 16. Jahrhundert seine größte Ausdehnung in Mitteleuropa. In Niederösterreich betrieb man Weinbau bis Payerbach und Klamm Schottwien, und ab Gloggnitz bestand bis zur Donau eine geschlossene Weinbauzone (BIENERT 1932, BECKER 1879). In Wien wurden Reben im Bereich der Bezirke Alsergrund, Wieden und Landstraße angebaut.

Aus einer Gütebeurteilung von 1542 ist zu entnehmen, daß zu den guten Weingebirgen Lagen in Höflein, Klosterneuburg, Mödling, Perchtoldsdorf bis Baden, ferner Enzersdorf, Bisamberg und Retz gezählt wurden. Besonders günstige Klimabedingungen müssen auch im Bereich des Neusiedler Sees geherrscht haben, nachdem schon Anfang des 17. Jahrhunderts Ausbruchweine in Weiden, Rust und Ödenburg nachweislich erzeugt wurden (LANTSCHBAUER 1993).

Hingegen wurden das Marchfeld, die Pulkauniederung, Wr. Neustadt und überraschenderweise auch die Wachau den schlechten Lagen zugeordnet (BIENERT 1932).

Die Überproduktion zwang die Obrigkeit schließlich zu einem Verbot neue Weingärten anzulegen. Erlässe, die sich aber bald erübrigten, da ab dem 17. Jahrhundert eine schwere Krise den Weinbau erschütterte. Die Ursachen dafür waren vielfältiger Natur. Neben der allgemeinen Verschlechterung der Wirtschaftslage werden vor allem die Konkurrenz von Bier und Kaffee und die unglückliche Steuerpolitik der Habsburger genannt (SCHMIDT 1965). Mit der Anhebung der Weinsteuer um 200 Prozent innerhalb von 12 Jahren kam der Weinverbrauch fast zum Erliegen.

Darüber hinaus brachte der Dreißigjährige Krieg (1618–1648) großes Unglück über das Land, und im Osten Österreichs sorgten im Zuge der Türkeninvasion von 1683 die mordenden und plündernden Feinde für Angst und Schrecken; an eine geregelte Arbeit im Weingarten war daher gar nicht zu denken. Letztlich trug die Pest das Ihrige dazu bei. Als weiterer Faktor für den Rückgang des Weinbaus muß die Klimaverschlechterung genannt werden. Insbesondere in den Perioden 1553–1628, 1680–1685 und 1763–1793 kam es zu einer auffälligen Häufung schlechter Weinjahre (MÜLLER 1947), die dem Hauer die Lust am Weinbau ziemlich verdarb. Viele Weingärten wurden folglich wieder in Äcker umgewandelt.

Kaiserin Maria Theresia (1717–1780) hat erkannt, daß der Weinbau in Mitteleuropa nur in Hanglagen langfristig Bestand haben kann und gab entsprechende Verordnungen (1754, 1757, 1762 und 1769) heraus, die den Weinbau in der Ebene nicht erlaubten (EGRESSY 1989). Mit dem Buschenschankpatent von 1782 unter Josef II. blühte der Weinbau weiter auf. Trotz weiterer kriegerischer Ereignisse konnte er im 19. Jahrhun-

dert wieder an Boden gewinnen, insbesondere im klimatisch begünstigten pannonischen Raum.

Doch dann breiteten sich ab 1868 die aus Amerika eingeschleppten Schädlinge und Krankheiten (Reblaus, Peronospora und Oidium) in Europa aus und vernichteten nahezu die gesamten Rebkulturen. Die Bekämpfung der Schädlinge gehörte zu den großen Herausforderungen jener Zeit und initiierte den Ausbau weiterer Weinbauschulen (Krems 1874, Retz 1893, Silberberg 1895, Mistelbach 1898 und Gumpoldskirchen 1898) nachdem bereits im Jahre 1860 die Schule in Klosterneuburg gegründet worden war (TRUGER 1990). Aber nicht nur die Intensivierung der Grundlagenforschung in der Schädlingsbekämpfung war die Folge der Krise, sondern auch das Bewußtsein, daß nur das gemeinsame Wirken von Wissenschaft und Staat dem Weinbau langfristig helfen können. Bedingt durch den 1. Weltkrieg und den damit zusammenhängenden schwierigen wirtschaftlichen Verhältnissen sowie der ungünstigen Witterung kam es dennoch zu weiteren Produktionseinbußen. Die Rebflächen gingen seit 1900 ständig zurück und erreichten einen Tiefstand in den dreißiger Jahren (Tab. 6).

Tabelle 6: Die Entwicklung der Rebflächen in den Österreichischen Bundesländern seit 1900 (nach SCHMIDT 1965, WOHLFARTH 1991, STATISTIK ÖSTERREICH 2000)

	Rebflächen in ha								
	1900	1931	1936	1950	1961	1971	1982	1990	1999
Burgenland	4800	6101	8853	8518	10662	15695	21128	19582	14564
Niederösterreich*	39713	22210	26025	23802	23116	29848	35395	32495	30682
Steiermark	8468	4426	2869	2616	1982	2124	2599	2860	3291
Österreich	52981	32737	37747	34936	35760	47667	59122	54937	48537

* einschließlich Wien

Nur im nördlichen Burgenland konnte man aufgrund der klimatischen Sonderstellung einen gegenläufigen Trend beobachten.

Die Zeit von 1938–1945 brachte völlig neue Verhältnisse für den österreichischen Weinbau: zum ersten Mal gab es eine straffe Marktordnung mit festgesetzten, regional abgestuften Mindestpreisen, eine Ablieferungspflicht von 80 % der Weinernten, einen bedeutenden Ausbau des Genossenschaftswesens und eine wirtschaftliche Ausrichtung auf den großdeutschen Weinmarkt.

Die meisten Hauer konnten ihre Schulden abtragen (SCHMIDT 1965). Neben diesen positiven Vorzeichen dürfen jedoch nicht die großen Verluste vergessen werden, die der Weltkrieg dem Weinbau – wie allen Wirtschaftszweigen – beigebracht hat.

Nach dem 2. Weltkrieg kam es mit der Propagierung der Hochkultur zur hemmungslosen Ausweitung der Rebflächen, besonders in klimatisch ungünstigen ebenen Lagen, die allerdings maschinell leicht zu bearbeiten waren. Die Folge war erneut eine Überproduktion. Ein Skandal um verfälschten Wein sorgte für schmerzende Exporteinbrüche und veranlaßte den Gesetzgeber 1985, eines der „strengsten“ Weingesetze der Welt zu erlassen. In den darauffolgenden Jahren kam es im österreichischen Weinbau zu Umstrukturierungen und Flächenstilllegungen, die letztlich der Weinwirtschaft positive Impulse ermöglichten.

3.1.2 Der Weinbau in der Steiermark

Aus den geschichtlichen Quellen geht hervor (LESKOSCHEK 1934, 1935), daß der steirische Weinbau möglicherweise bereits den Kelten, welche in der Latènezeit (400 v. Chr.) die Steiermark besiedelten, bekannt war. Unter den Römern wurde der Weinbau intensiviert, neue Sorten wurden gepflanzt und verschiedene Erziehungsmethoden entwickelt.

Die ersten Nachweise über mittelalterlichen Weinbau in der ehemaligen Untersteiermark gehen in das 10. Jahrhundert zurück. Die älteste urkundliche Erwähnung in der heutigen Steiermark stammt aus dem Jahre 1050 und bezieht sich auf einen Weingarten bei Wildon (Steirische Landesausstellung 1990). Wie überall sorgten auch hier die Klöster und Stifte für eine Ausweitung des Weinbaus. Als wichtigste Weinbaugebiete der Steiermark können am Ende des 13. Jahrhunderts folgende Landschaftsräume festgehalten werden (CERWINKA 1990): die Gegenden um Hartberg, St. Georgen/Stiefing, Gleisdorf, Kirchberg/Raab, die Windischen Büheln, Luttenberg (Ljutomer), die Hügellandschaften um Marburg und Pettau, die Südlehnen des Poßrucks bis Zellnitz a. d. Drau (Selnica), das Gebiet um Eibiswald und Arnfels, das Hügelland des Sausals und die Umgebung von Leibnitz und Wildon, das Kainachtal und die Hügel um Rein und Gratkorn. Weinkulturen fanden sich auch noch weiter nördlich bei Stübing und Deutschfeistritz bis nach Übelbach. Wohl eine Ausnahme stellt die Nennung von Weinbau in Proleb bei Leoben (Stift Göß), Kumpitz bei Judenburg und in Allerheiligen im Mürztal dar.

Nach LESKOSCHEK (1934, 1935) wurden die Rebflächen in der Steiermark bis zum Ende des Mittelalters kontinuierlich erweitert. Diese Entwicklung der Weinkultur ist aber nicht von einigen klimatisch besonders begünstigten Zentren ausgegangen, sondern wurde überall dort gepflegt, wo Weinbau klimatisch denkbar war.

Eine beträchtliche Einschränkung des Weinbaus im 16. und 17. Jahrhundert erfolgte durch kriegerische und politische Wirrnisse, Seuchen und Heuschreckenschwärme. Die Städte und Märkte waren teilweise entvölkert, viele Güter verödet, und die Landflucht nahm immer mehr zu.

Im 18. Jahrhundert gab es unter Kaiserin Maria Theresia und Josef II. eine wirtschaftliche Erholung und somit bessere Zeiten für die Weinbautreibenden. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts engagierte sich besonders Erzherzog Johann für den steirischen Weinbau. Dieser kaufte 1822 in Pickern bei Marburg einen Besitz, berief einen Kellermeister aus dem Rheingau und führte zahlreiche bis dahin unbekannt Rebsorten aus dem Ausland, wie vor allem den Rheinriesling, Traminer, Burgunder und Sylvaner, ein. Im Jahr 1854 wurden im Land nicht weniger als 425 verschiedene Rebsorten gezählt, die hier zu Versuchszwecken angepflanzt waren.

Die Prosperität des Weinbaus wurde im Jahr 1850 durch die Einschleppung des Oidiums, 1878 durch das Auftreten der Peronospora und schließlich 1880 durch die Reblaus unterbunden. In Anbetracht der raschen Ausbreitung der Reblaus wurde die Rodung der Weingärten in den wichtigsten Befallsgebieten angeordnet, was vielfach zu Revolten und sogar zum Eingreifen des Militärs führte.

Mit der Beendigung des Weltkrieges 1918 ging der größte Teil der Südsteiermark und damit 30.000 Hektar Weingärten an Jugoslawien verloren.

Nach einer schwierigen Periode in der Zwischenkriegszeit und besonders nach 1945 begann man gezielt an einer Verbesserung der Rebkulturen und Vermarktungsmöglichkeiten zu arbeiten.

Von seiten des Landes Steiermark wurde der steirische Weinbau seit 1960 gezielt gefördert. Dieser Impuls war für den Weinbau sehr bedeutsam. Vom Glykolskandal Mitte der achtziger Jahre blieb die Steiermark weitgehend verschont, so daß die am Wein interessierte Öffentlichkeit vermehrt auf den steirischen Wein aufmerksam wurde.

3.1.3 Der Weinbau in Kärnten

Während der Weinbau auf dem Boden des heutigen Südtirol und der Untersteiermark bereits vor der Unterwerfung durch die Römer bestanden hat, sprechen die alten Weinbauforscher bezüglich Kärntens die Vermutung aus, daß der älteste Weinbau hier erst durch die Römer eingeführt und auf ihre Veranlassung im Land betrieben worden sei (L'ESTOCQ 1928).

Als Beweis werden die vielfach vorkommenden Embleme auf noch erhaltenen Römersteinen sowie ein gekrümmtes Winzermesser, das am Magdalensberg gefunden wurde und auch dort im Museum ausgestellt ist, angeführt (MAIERBRUGGER 1968). Nach dem Niedergang des römischen Reiches geriet der Weinbau offensichtlich wieder in Vergessenheit. Aber aus einer urkundlichen Erwähnung vom Jahre 888 geht hervor, daß in Kärnten bereits wieder Weinbau betrieben worden ist. Demnach schenkte König Arnulf von Kärnten dem Priester Adalolt ein Königsgut im mittleren Lavanttal, zu dem auch Weingärten gehörten.

Die richtige Verbreitung erfuhr die Weinkultur in Kärnten jedoch erst, als nach der Jahrtausendwende die Mönche bei ihren Klöstern vermehrt Weingärten anlegten, wobei die Bischöfe von Bamberg, die die Reben aus der Rhein-Gegend mitbrachten, maßgeblichen Anteil hatten (HERMANIZ 1865). Als Hauptgrund für die Entwicklung des Weinbaus im frühen Mittelalter muß das mildere Klima jener Zeit genannt werden.

Die räumliche Verbreitung des Weinbaus im Mittelalter kann recht gut durch zahlreiche Urkunden und Quellen dokumentiert werden, wenn auch ein vollständiger Überblick nicht möglich ist. Soweit die Lagen bekannt wurden, sind sie in der Abbildung 26 (Farbtafel IV) dargestellt. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um acht Landschaftsräume, wo relativ intensiv Weinbau betrieben wurde (WANNER 1957). Es waren dies der Raum Millstatt und Villach, die Landschaft um den Wörther See, die Maria Saaler Gegend, das Glan-, Gurk- und Metnitztal, Grenzbezirke des Krappfeldes, der gesamte Bezirk Völkermarkt nördlich und südlich der Drau und schließlich das mittlere und untere Lavanttal. Interessant ist aber auch, daß selbst in klimatisch günstigen Lagen Weinbau nirgends in rein ebenem Gelände angelegt wurde, sondern nur an sonnseitigen Hangzonen, die von bodennahen Kaltlufteinflüssen nicht oder nicht nennenswert betroffen waren.

Analog zur weinbaulichen Entwicklung war für das Aufhören dieses wichtigen landwirtschaftlichen Zweiges im 18. Jahrhundert eine merkliche Klimaverschlechterung entscheidend, die dann im Laufe des 19. Jahrhunderts auch den Kärntner Weinbau nahezu zum Erlöschen gebracht hat.

Über die Weinbaufläche im Mittelalter gibt es keine zuverlässigen Angaben. Man weiß nur, daß im Jahre 1780 die Weingärten Kärntens auf ca. 128 ha und im Jahre 1860 nur noch auf ca. 65 ha geschätzt wurden. Vor allem die Konkurrenz billiger Südweine und die mangelnde Qualität der Kärntner Weine ließen die Weinbauflächen rasch schrumpfen. So schreibt SCHÜTZ (1872) etwas ironisch, daß der Jauntaler Wein in „sehr guten Jahren immerhin genießbar“ sei und als „magenstärkendes Getränk“ noch Zuspruch finde. Am längsten blieb man dem alten Weinbau noch in der Gegend von Sittersdorf und Miklauzhof treu. Dort haben im Jahre 1921 noch 10 Besitzer ihre Weinberge gepflegt und ihren Haustrunk gekeltert (MAIERBRUGGER 1968).

Neben der Klimaverschlechterung darf aber nicht übersehen werden, daß die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse seit dem 20. Jahrhundert und die dadurch gegebene Möglichkeit der Einfuhr besserer Weinsorten den bodenständigen Weinbau als nicht rentabel erscheinen ließen. Heute erinnern oft nur noch Flur- und Hausnamen an die ehemalige Verbreitung. Neuerdings werden aber wieder verstärkt Anstrengungen unternommen, um den Kärntner Weinbau zum Leben zu erwecken.

Erläuterung zur Karte Abb. 26 (Farbtafel IV):

Verbreitung des Weinbaus im Mittelalter (Kärnten)

1	Altersberg	34	Haberberg
2	Lieserhofen	35	Ruden
3	Millstatt (Weingarten zu Lankl)	36	St. Nikolai/Windischer Weinberg
4	Obermillstatt	37	Eis
5	Arnoldstein (sonnseitig)	38	Rabensteingreuth
6	Völkendorf (?)	39	Zeil bei Lavamünd
7	Sattendorf – St. Urban (Stöckelweingarten)	40	Möchling
8	Sternberg (Weinzerl)	41	Stein
9	Kranzelhofen	42	Steinerberg
10	Rosegg Weinberg	43	Unternarrach
11	Reifnitz	44	Garčarca
12	Viktring	45	St. Daniel bei Grabelsdorf
13	Hollenburg	46	Weinberg bei Sittersdorf
14	Köttmannsdorf	47	Sonnegg
15	Maria Saal	48	Kristendorf
16	Ströglach	49	Feuersberg Globasnitz
17	Ottmanach	50	St. Michael (St. Kathrina)
18	Steinbichl/Schaumboden	51	Feistritz (Ferrakogel)
19	Taggenbrunn	52	Heiligengrabberg
20	St. Filippen	53	Krottendorf
21	St. Salvator	54	St. Margarethen (Weinberg)
22	Hochosterwitz	55	Rabenstein
23	Thalsdorf/Launsdorf	56	Johannesberg
24	Weindorf/St. Georgen	57	St. Josef
25	Weindorf/Althofen	58	Herzogberg
26	Rabenstein	59	St. Jakob
27	St. Georgen am Weinberg	60	Agsdorf
28	Weinberg/Völkermarkt	61	Kollegg
29	Penk	62	Thürn
30	Völkermarkt	63	Lausing
31	Unarach	64	Pollheim
32	St. Peter am Wollersberg	65	Weinberg (Wolfsberg)
33	Stift Griffen	66	St. Johann (Wolfsberg)

3.1.4 Der Weinbau in Oberösterreich

Oberösterreich hatte überraschenderweise bis zum Jahre 1050 größere Rebflächen als das östlich benachbarte Donauland (WERNECK 1950), da große Teile des Alpenvorlandes und des Innviertels für den Weinbau erschlossen wurden. Selbst im Mühlviertel an der Großen Rodl gab es Weingärten, wie auch noch Ortsnamen bezeugen (MAYER 1952). Diese Entwicklung hing natürlich auch mit den relativ günstigen klimatischen Bedingungen zusammen. Das Eferdinger Becken erlebte sogar noch im 15. Jahrhundert einen besonderen Aufschwung seiner Rebkultur. Im 17. Jahrhundert wurde nachweislich noch um die Burg Stauf, die Schlösser Oberwallsee, Ottensheim, Steyregg und Windhaag Weinbau betrieben. Im 19. Jahrhundert verlor der Weinbau in Oberösterreich immer mehr an Bedeutung und hörte auch im klimatisch günstig gelegenen Eferdinger Becken vollkommen auf (SCHMIDT 1965). Heute befassen sich in Oberösterreich nur noch einzelne Pioniere mit dem Weinbau.

3.1.5 Der Weinbau in Tirol

Ob der Nordtiroler Weinbau bereits in der Römerzeit bestanden hat, ist unklar. Fest steht aber, daß sich im Mittelalter der Weinbau schnell ausgebreitet und bereits um 1100 die Weinkultur ihren Höhepunkt erreicht hat. Vor allem im gesamten Inntal, aber auch in den klimatisch begünstigten Seitentälern (wie z. B. im Ötztal bis Umhausen und im Zillertal bis Uderns) betrieb man Weinbau. Selbst in höher gelegenen Hangzonen bei Going oder Rinn fand man vereinzelt Hinweise auf frühere Rebplantagen (BLAICH 2000, MAYER 1952). Mit der Klimaverschlechterung im 13. Jahrhundert und dem zunehmenden Frachtverkehr aus dem südlichen Tirol geriet der Weinbau nördlich der Alpen stark unter Druck. In klimatisch ungünstigen Lagen wurden viele Weingärten aufgelassen, während sich vor allem im Oberinntal (von Terfens bis Grins) die Rebflächen noch halten konnten.

Der Weinhandel war um die Mitte des 14. Jahrhunderts in Tirol bereits so stark geworden, daß einerseits wohl aus unmittelbar staatsfinanziellen Erwägungen, andererseits aber wahrscheinlich auch, um die bereits damals immer mehr zusammenschrumpfenden Reste des im Lande betriebenen Weinbaus zu schützen, mehrfach Einfuhrverbote für ausländische Weine ergingen. Einen solchen Befehl erließ im Jahre 1370 Herzog Albrecht von Österreich als Landesherr von Tirol mit Bezug auf Osterwein (österreichischer Wein aus Niederösterreich) und zwei Jahre später Herzog Leopold für welschen Wein (MAYER 1952).

Auch Kaiser Maximilian I. (1459–1519) half dem Tiroler Weinbau durch gesetzliche Maßnahmen (SCHRAFFL 1939). Trotzdem schrumpfte der Weinbau weiter und hielt sich nur an den Südhängen der Kalkalpen von Zirl bis Absam, wo auch heute noch zwei kleine Weingärten bestehen.

3.1.6 Der Weinbau in Vorarlberg

Vermutlich begründeten die Römer den Weinbau im Bodenseeraum, obgleich sichere Belege dafür fehlen. Die erste urkundliche Erwähnung über Weinbau in Vorarlberg (Rankweil) geht auf das Jahr 820 zurück. Wie weitere Aufzeichnungen belegen, brei-

tete sich der Weinbau offensichtlich in den nächsten Jahrzehnten rheintalaufwärts aus. Der Rebbau hielt sich dabei an günstige Standorte, um sich dann von dort aus über Feldkirch bis in den Walgau auszudehnen (ZELLER 1983). Im 12. Jahrhundert erreicht der Weinbau unter dem fördernden Einfluß von Kirche und Adel seinen ersten Höhepunkt mit Weinbergen in fast allen Gemeinden des Walgaus und des Rheintales. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch eine relativ milde und trockene Klimaperiode (HARLFINGER und FAUST 1976). Die Ausdehnung des Weinbaus setzte sich im 14. Jahrhundert fort, da mit dem Erlöschen der adeligen Geschlechter die Weinberge in den Besitz des Mittelstandes kamen und dieser besonders am Ausbau der Rebkulturen interessiert war (ZELLER 1983).

Die flächenmäßig größte Verbreitung dürfte etwa zwischen 1450 und 1600 angenommen werden. SCHEYER (1940) glaubt, daß der Weinbau sogar eine maximale Ausdehnung von ca. 700 ha hatte. Andere Autoren sprechen dagegen nur von 300–400 ha. Jedenfalls zogen sich die Rebärten an den Talflanken von Bregenz über Dornbirn, Feldkirch und bis Bludenz hin.

Im Rheintal lieferten die Weinberge am Sattelberg bei Klaus, die Halden in Röthis und der Ardetzenberg in Feldkirch die besten Weine. Ausgedehnte Rebflächen fanden sich auch im ebenen Gelände in Hard, Lauterach, Lustenau, Dornbirn und Rankweil. Die Qualität soll allerdings nicht besonders gewesen sein. Im Walgau erstreckten sich die Weinberge über die rechtsseitig gelegenen sonnigen Hangbereiche. Besonders saftreiche Reben sollen dort in den Zizer Weingärten in Bludesch sowie den Rebbesitzungen des Schlosses Sonnenberg gewachsen sein. Der am östlichsten gelegene Weingarten war jener am Glasbühl von Bings (HÖRMANN 1905/1906). Links der Ill wurden in beschränktem Umfang Weingärten in Frastanz, Beschling und Nenzing angelegt.

Selbst der Dreißigjährige Krieg und eine Häufung ungünstiger Klimaperioden konnten den Weinbau in Vorarlberg nicht nachhaltig beeinträchtigen. So sollen noch in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts in Vorarlberg an die 560 ha Weinbaufläche bestanden haben (STAFFLER 1838). Seit 1850 sank die Weinbaufläche infolge von zahlreichen Mißernten (naß-kalte Witterung, Peronospora etc.) ständig und wies 1906 nur noch 65 ha auf.

Sucht man abschließend nach dem Hauptgrund für den Untergang der Rebkulturen in Vorarlberg, so muß das Zusammentreffen verschiedenster Ursachen genannt werden. Der Bestand der Weingärten scheiterte letztlich an der Frage der Rentabilität und der Kosten. Ein Unsicherheitsfaktor für den Bestand und Ertrag der Rebkulturen waren schließlich die klimatischen Voraussetzungen Vorarlbergs. Dazu kam in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Häufung von Mißernten durch Unwetter und Rebkrankheiten bzw. Schädlinge. Diese Faktoren waren häufig ausschlaggebend für die Aufgabe der Weingärten. Die eigentlichen Ursachen für die kritische Situation des heimischen Weinbaus lagen aber anderswo. Durch unsachgemäße Bewirtschaftung und das Festhalten der Rebleute an traditionellen Kulturmethoden verfielen die Weingärten. Mit der Notwendigkeit, die alten Rebstöcke durch neue zu ersetzen, überstiegen die Kosten häufig die Möglichkeiten der Rebbesitzer. Die zunehmende Einfuhr qualitativ besserer Weine änderte zudem die Geschmacksrichtung, sodaß der Vorarlberger Weinbau im-

mer mehr unter Druck geriet. Das steigende Angebot an besseren Arbeitsplätzen in Gewerbe und Industrie lockte zudem die Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft. Die Bauern gingen zur weniger aufwendigen Grünlandwirtschaft mit Obstbaumkulturen über, und Erzeugnisse wie Branntwein und Obstmost ersetzen in der Folge in Vorarlberg den Konsum von Wein.

In den ersten drei Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts schien der Weinbau völlig aussterben. Die noch bestehenden Flächen beschränken sich auf Weinberge in Bludesch, Thüringen, Feldkirch und Röthis. Mit Hilfe der Weinbauschule Klosterneuburg wurde in den dreißiger Jahren eine Trendwende versucht, allerdings vergeblich. So gibt es heute nur noch wenige Hektar, die weinbaulich genutzt werden.

Gesetzliche Regelungen und Weingartenverordnungen im Mittelalter

Um einen Eindruck zu vermitteln, unter welchen Bedingungen der Weinbau im Mittelalter betrieben wurde, werden hier einige Regelungen wiedergegeben, die allerdings von Herrschaft zu Herrschaft unterschiedlich sein konnten.

Die erste nachweisbare gesetzliche Regelung wurde von Albrecht II. im Jahre 1352 eingeführt (BIENERT 1932) und beinhaltete z. B., daß die Arbeitszeit im Weinbau den ganzen Tag ohne Pause zu wahren hatte. Aber bereits ein Jahr später erkannte man offensichtlich, daß so ein Gesetz nicht umsetzbar war und gönnte den Arbeitern eine Mittagspause. Allerdings drohte Arbeitsunwilligen der Verlust einer Hand. Besonders hart ging man mit Vandalen oder Panschern um, die nach mehreren Vergehen enthauptet oder gehenkt wurden. Der Diebstahl von Trauben wurde je nach Schwere des Deliktes mit einer Geldbuße, einer lebenslangen Verbannung oder bis zum Augenausstechen geahndet (SCHWARZ 1995).

Eine Verordnung für Weinbergbetriebe aus dem Jahre 1534 aus dem Raum Baden bzw. Klosterneuburg beinhaltet folgende Hauptpunkte (BIENERT 1932):

- 1) Niemand darf einen einheimischen Hauer beherbergen, der keinen Abschied von seinem früheren Wirt oder Weinzierl hat. Der Strafsatz beträgt 2 Pfd. d.
- 2) Kein Hauer darf vor der Ernte ohne triftigen Grund von seinem Wirt weg; beim ersten Male muß er den Schaden ersetzen, beim zweiten Male zahlt er 2 Pfd. d.
- 3) Wer einen Hauer abredet zahlt 2 Pfd. d., ebenso der Hauer, welcher aber auf jeden Fall dem alten Wirt die Arbeit leisten muß.
- 4) Die Arbeitszeit währt von früh am Morgen bis Abend; sonst 72 d. Strafe.
- 5) Bleibt der Arbeiter zu Mittag über eine Stunde aus, gebührt ihm kein Lohn.
- 6) Wird ein Arbeiter während der Arbeitszeit bei Wein, Spiel oder Müßiggang erwischt, zahlt er 72 d.
- 7) Wer bewaffnet zur Arbeit erscheint, verliert die Waffe und zahlt 1 Pfd. d.
- 8) Der gleichen Geldstrafe verfällt jener, der bei Gotteslästerung, Zutrinken oder Weinsaufen erwischt wird.
- 9) Der Taglohn für Frauen und Männer, für die einzelnen Jahreszeiten muß genau eingehalten werden. Wer seinem Arbeiter Kost oder Wein gibt, zahlt 2 Pfd. d.

Erläuterung:

Pfd. d. = Pfundpfennig

d. = Pfennig

1 Pfd. d. entspricht 480 d.

Der Wert eines Pfennigs kann heute mit dem Wert eines Freilandeis gleichgesetzt werden (KAUS, pers. Mitt.)

3.2 Die klimatischen Bedingungen für den Weinbau

Die Möglichkeit des Weinbaus hängt von mehreren Faktoren ab, wie eine Volksweisheit treffend formuliert: Die Weinrebe ist die Mutter des Weines, der Boden sein Vater und das Klima sein Schicksal. Doch das „Schicksalhafte“ weist einen besonderen Stellenwert auf und soll hier schwerpunktmäßig behandelt werden.

3.2.1 Allgemeine Verbreitung

Die Weinrebe ist wie kaum eine andere Kulturpflanze von klimatischen Gegebenheiten abhängig (BECKER 1978). Daher finden wir sowohl eine ziemlich klare polare wie auch eine hypsometrische Verbreitungsgrenze.

Die nördliche Grenze für den Weinbau weist in Mitteleuropa in etwa folgenden Verlauf auf (MAY 1957, BLAICH, 2000): Von Lüttich kommend verläuft sie über Bonn, den Rhein aufwärts bis zur Mündung der Lahn, folgt dann diesem Fluß aufwärts bis Wetzlar. Die Grenze umfaßt noch die Niederhessische Senke bis Kassel, wird aber durch das Hessische Bergland weit nach Süden gedrückt. Im weiteren Verlauf greift die Grenze im Lee des Harzes wieder nach Nordosten aus, bis etwa zur Stadt Halle/Saale, und verläuft dann ostwärts über Cottbus-Guben in den schlesischen Raum. Demnach liegt die nördlichste Grenze für den Weinbau in Zentraleuropa bei etwa 52° Nord. Den Schwerpunkt der Verbreitung findet man aber südlich des 50° Breitenkreises, wo auch die wirtschaftliche Funktion der Rebkultur vom Nebenerwerb zum Haupterwerb übergeht. Aber selbst hier kann erfolgreich nur Hangweinbau unter Ausnutzung besonderer lokalklimatischer Bedingungen betrieben werden. Der Flächenweingarten endet im Norden hingegen in etwa auf der Linie Lombardei–Venetien–Plattensee (ARNOLD 1985).

Hinsichtlich der Höhenabhängigkeit zeigt sich ein deutliches Gefälle von Süd nach Nord, aber auch eines von West (Golfstromeffekt) nach Ost. Während in Thüringen und Schlesien Weinbau kaum über 200 m NN zu finden ist, liegt im Rheingau die Obergrenze bei 280 m und an der Mosel bei 300 m NN. Im südbadischen Markgräflerland nahe bei Basel erreicht der Weinbau bereits 480 m. Am Hohentwiel, unweit des Bodensees, kann man die höchsten Rebanlagen Deutschlands in 560 m NN bestaunen (VOGT und GÖTZ 1987). In Österreich steigt der Weinbau in der wärmebegünstigten Wachau bis auf 450 m. Auch an der Thermenlinie im südlichen Niederösterreich reicht der Weinbau bis in ähnliche Höhenlagen. Die höchsten Weingärten trifft man jedoch in der Steiermark an. In der Nähe von Hartberg (Ringkogel) endet der Weinbau bei 580 m und in der Weststeiermark (Demmerkogel) bei 630 m. Auch im mittleren Inntal an geschützten Südhängen kommt Weinbau in 640 m vor, ist jedoch flächenmäßig unbedeutend. Die höchstgelegenen Weingärten Europas findet man im Wallis (Schweiz) in Seehöhen bis über 1000 m, in Südtirol (Salurn) in 1030 m und am Vesuv (Italien), wo die Reben noch in 1200 m (REDL et al. 1996) gedeihen.

Die günstigsten Lebensbedingungen findet die Rebe in warm-gemäßigten Klimaten wie im Mittelmeerraum, in Kalifornien oder der Südspitze Afrikas. Mit Annäherung in Richtung Äquator wird das Klimaoptimum bereits wieder überschritten. In den Subtropen beeinträchtigt einerseits die große Mittagshitze als auch der Wassermangel die Weinbaumög-

lichkeiten, und in den Tropen führt die beständig feucht-warme Witterung zu Pilzkrankheiten der Rebe, die nur schwer unter Kontrolle zu halten sind (VOGT und GÖTZ 1987). Dennoch versucht man verstärkt auch in Nordaustralien, Südindien, Thailand, Zentralafrika, Brasilien, Chile und Peru den kommerziellen Weinbau zu forcieren (REDL et al. 1996). Bei Betrachtung der gesamten Klimapalette, in der Weinbau möglich ist, kristallisieren sich die gemäßigten Zonen als jene Gebiete heraus, die die besten Voraussetzungen für den Qualitätsweinbau – abgesehen von Dessertweinen – bieten. Aber auch hier spielen das Geländeklima, die umgebende Topographie sowie der Boden eine maßgebliche Rolle, ob Weinbau möglich ist und ob entsprechende Qualitäten erzeugt werden können.

Hinsichtlich der klimatischen Einflüsse auf den Ernteerfolg und die Qualität des Traubenmostes gibt es eine reichhaltige Literatur – vornehmlich aus Deutschland – , die die verschiedensten Aspekte des Klimas in ihrer Bedeutung zu beurteilen versuchen. Dazu zählen in erster Linie die Frostgefährdung und die thermischen Unterschiede auf unterschiedlich geneigten – und exponierten Hängen (AICHELE 1950, 1953; BURCKHARDT 1956, 1962; BRANDTNER 1974; DUMAS et al. 1997; ENDLICHER 1977, 1980; FRANKEN 1970; HARRISON 1967; HOPPMANN 1988, 1999; KLÖPPEL 1970; PARLOW 1983; SCHNELLE 1963; SCHUMANN 1964; TRENKLE 1969; ZAKOSEK et al. 1979 etc.).

3.2.2 Klimatische Kriterien für die Anbaumöglichkeiten

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Anbaumöglichkeiten für Reben in den gemäßigten Breiten anhand klimatologischer Parameter zu definieren, wobei die einzelnen Autoren meist ein bestimmtes Gebiet oder Land betrachteten und daraus ihre Schlüsse zogen. Diese Betrachtungsweise führte erwartungsgemäß zu unterschiedlichen Grenzwerten, die zwar einen gewissen Hinweis auf ein weinbaufähiges Klima geben können, aber keine strenge Zuordnung erlauben, da neben den makroklimatischen Voraussetzungen auch meso- und mikroklimatische Einflüsse entscheidend sind, ob Weinbau erfolgreich betrieben werden kann oder nicht. Die Mindestanforderungen an das Klima sind daher regionalklimatisch zu verstehen, zeigen aber auch die Bandbreite, die in den verschiedenen Landschaftsräumen möglich ist.

Die nachfolgende Zusammenstellung gibt einen Einblick über die wichtigsten Kriterien.

Autor	Kriterien
BECKER (1984)	<ul style="list-style-type: none"> – mittlere Temperatur des kältesten Monats über $-1,0^{\circ}\text{C}$ – absolutes Minimum darf $-20,0^{\circ}\text{C}$ nur einmal in 20 Jahren unterschreiten – Vegetationsperiode mit mindestens 180 frostfreien Tagen – Temperatursumme über $10,0^{\circ}\text{C}$ für Weißweine 1000–1250 Gradtage, für Rotweine 1300–1500 Gradtage – Sonnenscheindauer mindestens 1250 Stunden während der Vegetationszeit – mindestens 450 mm Jahresniederschlag
BREIDER (1968)	<ul style="list-style-type: none"> – mittlere Jahrestemperatur $8,5^{\circ}\text{C}$ bis $14,0^{\circ}\text{C}$ – Sonnenscheindauer 1200–1800 Stunden in der Vegetationszeit – 500–900 mm Jahresniederschlag
EGGENBERGER et al. (1975, 1990)	<ul style="list-style-type: none"> – mittlere Jahrestemperatur mindestens $9,0^{\circ}\text{C}$, optimal $11\text{--}16^{\circ}\text{C}$ – Julitemperatur mindestens $18,0^{\circ}\text{C}$ – Sonnenscheindauer mindestens 1300 Stunden während der Vegetationszeit

PRESCOTT (1965):	<ul style="list-style-type: none"> – Wärmesumme im Jahr mindestens 2900°C – Monatsmittel des wärmsten Monats mindestens 18,9°C – Monatsmittel des kältesten Monats nicht unter – 1,1°C
VOGT (1951)	– Mindestvegetationszeit 180 frostfreie Tage
VOGT et al. (1987)	<ul style="list-style-type: none"> – Summe der mittleren Tagestemperaturen über 2800 – mittlere Jahrestemperatur mindestens 9,0°C – mittlere Temperatur des wärmsten Monats über 18,0°C – mittlere Temperatur des kältesten Monats nicht unter 0°C – mindestens 1300 Sonnenscheinstunden in der Vegetationszeit – mindestens 500 mm Jahresniederschlag
HARLFINGER (2000)	Wärmesumme $\geq 3500^{\circ}\text{C}$
optimale	14-Uhr-Temperatur (Mai–September) $\geq 21,3^{\circ}\text{C}$
Bedingungen	Wintertemperatur $\geq -0,3^{\circ}\text{C}$
für Österreich	Jahresmitteltemperatur $> 9,5^{\circ}\text{C}$
	Jahresniederschlag 600–700 mm
	Sonnenscheindauer (April–Oktober) > 1450 Stunden
	direkte Sonnenstrahlung (April–Oktober) $> 155 \text{ kJ/cm}^2$
	Zahl der Vegetationstage > 250

Diese Vorschläge zeigen deutlich, daß die klimatischen Basisbedingungen für den Weinbau nur durch mehrere Kriterien beschreibbar sind. Einerseits müssen die klimatischen Voraussetzungen im Winter erfüllt sein, d. h., die absoluten Minima sollten – 15,0°C nicht oder nur unwesentlich unterschreiten, zum anderen wird eine lange Vegetationsperiode benötigt, in der eine Mindestwärme vorausgesetzt wird. Liegt nur eine der beiden Voraussetzungen vor, wie z. B. im ausgesprochen maritimen Bereich oder in den kontinentalen Gebieten Osteuropas, ist Weinbau nicht möglich. Denn kühle Sommer in Verbindung mit häufigen Niederschlägen sind für den Weinbau genausowenig geeignet wie große Winterkälte trotz heißer und trockener Sommerwitterung.

Kleinräumig wiederholt sich diese klimatische Konstellation in Mitteleuropa auch in einer vertikalen Abfolge auf kleinstem Raum. So weisen die Tal- und Beckenlagen eine stärkere Kontinentalität als die Hangzonen auf und sind aufgrund der Kaltluftgefährdung für den Weinbau nicht oder nur eingeschränkt nutzbar. Je nach Höhe des umgebenden Reliefs wird die weinbaulich klimatisch günstigste Zone zwischen 10 m und 150 m über der Talsohle erreicht. Mit zunehmender Seehöhe endet der Weinbau ziemlich abrupt aufgrund mangelnder Sommerwärme.

3.2.3 Der Entwicklungszyklus und Wachstumsverlauf der Rebe

Die Winterruhe der Knospen endet im Frühjahr, sobald positive Temperaturen über einen längeren Zeitraum vorherrschen. Als erstes Anzeichen erwachender Aktivität kann das Bluten an den Schnittstellen bezeichnet werden. Es setzt nach VOGT und GÖTZ (1977) bei einer Bodentemperatur von 8°C–12°C ein. HORNEY (1966) fand, daß das Bluten zu dem Zeitpunkt beginnt, an dem zwischen 50 cm und 100 cm Bodentiefe Isothermie herrscht. Circa 1 Monat später kann das Austreiben des Rebstocks beobachtet werden. Der Beginn des Austriebs selbst korreliert nach HOFÄCKER (1974) am besten mit der Summe der täglichen Maximaltemperaturen vom 15. März an, wobei erst Temperaturen über 7°C–8°C wirksam sind. Auch für PORSCH (1977) ist die Temperatur der wichtigste Faktor für den Austrieb. Nach RUCKENBAUER und TRAXLER (1983) beginnt der Austrieb bei

einer mittleren Lufttemperatur von 7,5°C, während die Bodentemperatur nicht unter 18°C liegen sollte. Frost und Windgeschwindigkeiten über 2 m/s führen zu Verzögerungen in der Entwicklung. Frostschäden an den Knospen hängen von der Froststärke, aber auch vom Entwicklungsstadium und der Benetzung der Knospen ab. Daher ist eine strenge Festlegung, ab welcher Temperatur ein Schaden auftreten kann, nicht möglich. Diverse Untersuchungen (KOBEL und KOBLET 1966, PFENNIGER 1977 etc.) zeigen, daß insbesondere junge Triebe und nasse Knospen bereits bei leichtem Frost Schäden erleiden können. Bei Temperaturen zwischen – 3°C und – 5°C muß jedoch bereits mit verbreiteten Schäden gerechnet werden.

Das Triebwachstum wird neben sortenspezifischen Abhängigkeiten von den Faktoren Wärme, Licht und Wasserangebot entscheidend beeinflusst. So setzt HORNEY (1966) die stündlichen Temperatursummen oberhalb von 10°C mit der Länge der Periode vom Blüten bis zur Vollblüte in Beziehung und ermittelt für den Riesling im Rheingau eine Temperatursumme von 8000 Gradstunden. PEYER et al. (1966) fanden den besten Zusammenhang bei Summierung der Mittagstemperaturen über 15°C. Vom Austrieb bis zum Blühbeginn benötigt die Sorte Riesling Silvaner eine Temperatursumme von durchschnittlich 182,4°C. Nach BECKER (1969) soll aber ein zunehmender Bodenwassergehalt eine blühverzögernde Wirkung haben, da die Verdunstungskälte den nassen Böden zuviel Wärme entzieht.

Korrelationen zwischen der Wärmesumme¹ seit Jahresbeginn und dem Blühtermin des Grünen Veltliners zwischen 1965 und 1990 in Krems zeigen, daß im Mittel bei einer Wärmesumme von 1117°C die Blüte beginnt. In 80 % aller Jahre setzt die Blüte bei Wärmesummen zwischen 1000°C und 1200°C ein. Dabei ist es unerheblich, ob die Blüte zu einem frühen oder späten Zeitpunkt eintritt. Für die Qualität und Ertragsbildung ist hingegen der Blühzeitpunkt sehr wohl entscheidend, eine frühe Blüte ermöglicht nämlich eine lange Ausreifezeit. So stellen ALLEWELDT und HOFÄCKER (1975) fest, daß mit einer Verzögerung des Blühtermins um einen Tag eine Mostgewichtseinbuße von 1,5 Grad Oechsle einhergeht. Nach HOPPMANN (1999) führt eine Verspätung um 7 Tage zu einer Mostgewichtsreduzierung um 5,9 Grad Oechsle. Berühmte Weinjahre waren deshalb fast immer Jahre mit einer frühen Blüte.

Mit der Blüte erreicht die Rebe ein entscheidendes Stadium, in dem sie besonders auffällig auf ungünstige Wetterbedingungen reagiert. Während des Blühvorgangs führen Kälte und Nässe, aber auch über mehrere Tage anhaltende Hitze, zu negativen Wirkungen. Temperaturen unter 14°C zerstören oder schädigen das Wachstum der Pollenschläuche (KOBLET 1966), wie auch Temperaturen über 30°C nachteilig sein können (ALLEWELDT 1967, BAUER et al. 1996).

Offensichtlich unterliegt auch die Rebe einem jahreszeitlichen Adaptationsmechanismus, der dazu führt, daß im Frühjahr der optimale Temperaturbereich bei 23°C bis 25°C liegt, während er sich im Hochsommer bei oder über 30°C einpendelt (HOPPMANN 1999).

Nach Ablauf der Blüte und erfolgter Befruchtung beginnen Wachstum und Reife der Beeren. Entscheidend für Qualität und Quantität ist auch in dieser Zeitspanne das

¹ Die Wärmesumme ergibt sich aus der Addition aller 14-Uhr-Temperaturen über das gesamte Jahr, sofern das tägliche Minimum nicht unter 5,0°C und das tägliche Maximum nicht unter 15°C liegt.

Klima. Unklarheit herrscht, wie (z. B. ALLEWELDT 1967, PORSCH 1977, HOPPMANN und JAGOUTZ 1986) die Klimafaktoren in den einzelnen Entwicklungsstadien zu gewichten sind. Kurz nach der Blüte scheint jedenfalls ein größeres Feuchteangebot wichtiger als das Wärmeangebot zu sein, während sich mit dem Beerenwachstum die Verhältnisse umkehren. Während des Beerenwachstums treten typische Verläufe des Zucker- und Säuregehalts auf, die maßgeblich von den Wärmebedingungen bestimmt werden.

Die Temperatur entscheidet nicht nur über die Intensität der Veratmung und damit über den Säureabbau, sie entscheidet auch darüber, welcher Stoff veratmet wird (VOLZ 1984). Nach ALLEWELDT (1967) wird unter 20°C vor allem Zucker, zwischen 20°C und 30°C Apfelsäure und über 30°C Weinsäure veratmet. Auch die Zuckerakkumulation steht in enger Beziehung zur Temperatur. Insbesondere die Temperaturverhältnisse im September sind für das Mostgewicht entscheidend (KOBLET und ZWICKY 1965, BASLER 1980). Als optimalen Bereich nennt HOFÄCKER (1974) 22°C bis 28°C. Einen Einfluß der Niederschläge auf das Mostgewicht findet HOFÄCKER (1974) nur in trockenen Jahren. BASLER (1980) stellt für das ostschweizerische Weinbaugebiet eher einen negativen Einfluß fest, da die Niederschlagsmengen nur selten ins Minimum geraten.

Nach der Lese, die im allgemeinen im Oktober abgeschlossen wird, beginnt mit dem Blattfall – abhängig vom ersten Frost – die Vegetationsruhe. In diese Phase fällt das Auftreten des Stärkemaximums. Dadurch wird das Rebholz auf die „Streßsituation“ durch niedrige Temperaturen vorbereitet (REDL et al. 1996).

Für normal ausgereiftes Holz gibt PEYER (1963) eine Winterfrosthärte bis – 18°C für Riesling-Silvaner und – 20°C für Blauburgunder an.

3.2.4 Einfluß der Temperatur auf Mostgewicht und Säure

Der Verlauf von Säuregehalt und Mostgewicht, beginnend mit dem Ende der Blüte, zeigt zwar eine bestimmte Charakteristik, die allerdings von Jahr zu Jahr, entsprechend der Witterung, sehr unterschiedliche Werte erreichen kann. In der Südpfalz fand KLENERT (1983) für Rieslingbeeren den in Abbildung 27 dargestellten, aus 6 Jahren gemittelten Reifeprozess. Grundsätzlich zeigt der Säuregehalt der Beeren einen Anstieg, solange die Beeren grün und hart sind, bis zum sogenannten Säuremaximum. Danach sinkt der Säuregehalt bis zum Erreichen der Beerenreife. Die Mostgewichtszunahme verharrt zunächst bei niedrigen Werten und beginnt dann etwa zur selben Zeit anzusteigen, wie das Säuremaximum überschritten wird. Zucker und Wasser strömen jetzt in die Beeren ein und führen zu einem Größenwachstumsschub. Diese markante Umstellung des Stoffwechsels mit dem Beginn der Zuckereinlagerung und dem Übergang vom Auf- zum Abbau der Säure manifestiert sich im Weichwerden der Beeren und dem Verfärben der Beerenhaut.

Von den diversen klimatischen Parametern, die das Mostgewicht und die Säure beeinflussen können, spielt sicherlich die thermische Komponente eine zentrale Rolle. Aus den Untersuchungen von KLENERT (1983) geht hervor, daß zwischen der mittleren Lufttemperatur und der Dauer zwischen Blüte und Weichwerden der Beeren eine hochsignifikante Beziehung besteht (Abb. 28). Für Rieslingbeeren kam man zu dem

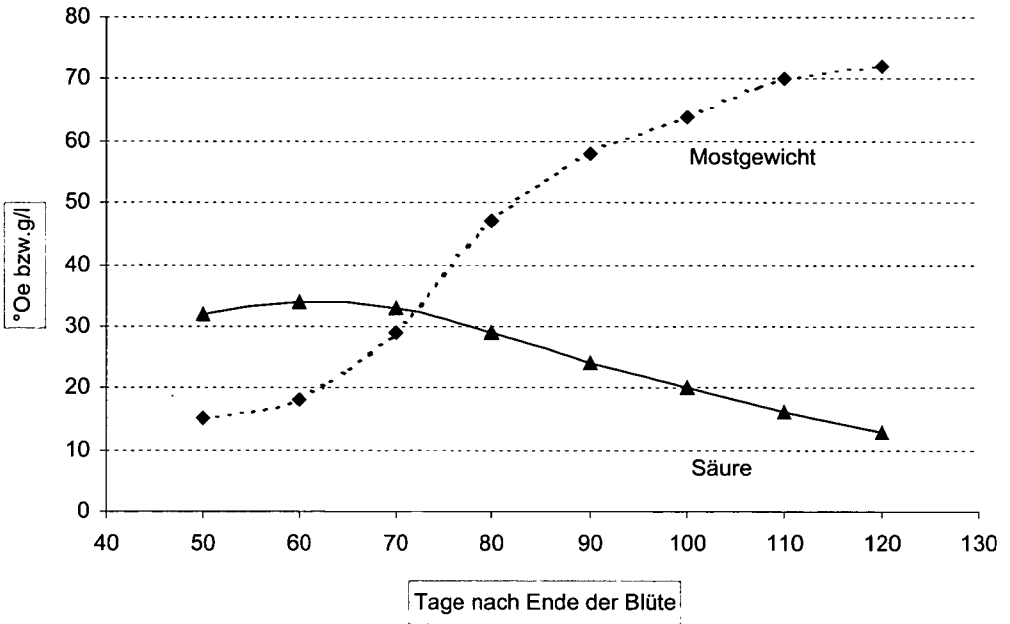


Abb. 27: Durchschnittliche Mostgewichtszunahme und Säureabfall von Rieslingbeeren in der Südpfalz (KLENER 1983)

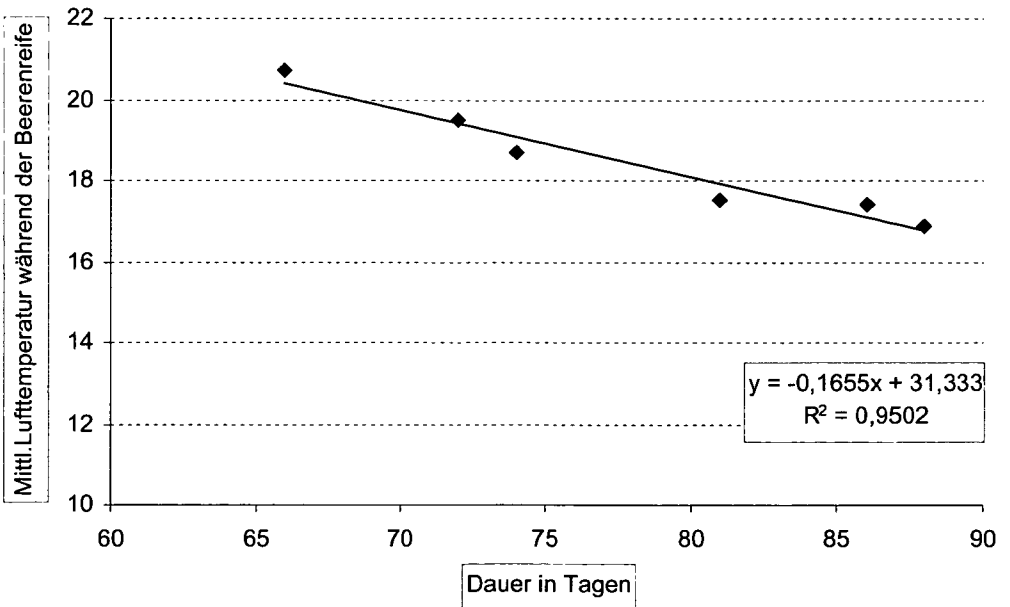


Abb. 28: Zusammenhang zwischen Lufttemperatur und der Zeit in Tagen zwischen Blüte und Weichwerden der Beeren (KLENER 1983)

Ergebnis, daß sich pro 1 Grad Temperaturzunahme die Zeitdauer bis zum Weichwerden um ca. 5 Tage verkürzt. DOBESCH und KOCH (1990) verglichen den Lesebeginn von Retz mit der Jahresmitteltemperatur und fanden bei der Sorte Grüner Veltliner, daß eine 1 Grad höhere Jahresmitteltemperatur die Lese um ca. 1 Woche verfrüht. Allerdings ist die Strenge des Zusammenhanges von der phänologischen Phase wie auch von der Rebsorte, Bearbeitung etc. abhängig. Für den Riesling hat HOPPMANN (1999) gefunden, daß von allen Standortvariablen 51 % auf die Tagesmitteltemperatur der hellen Tagesphase während der Reifezeit, 15 % auf das pflanzenverfügbare Bodenwasser, 5,3 % auf das nächtliche Temperaturminimum von der Vollblüte bis zum Reifebeginn und 4,2 % auf die Verdunstung vom Austrieb bis zur Vollblüte entfallen. Außerdem geht man davon aus, daß anspruchsvollere Rebsorten einen deutlich besseren Zusammenhang zwischen Mostgewicht und Temperatur aufweisen als Frühsorten (KLENERT 1983). Andererseits gewinnen bodenkundliche Faktoren umso mehr an Bedeutung, je günstiger die klimatischen Bedingungen für den Weinbau sind (HOPPMANN 1988).

Um einen Überblick über den Temperatureinfluß auf verschiedene Rebsorten in den unterschiedlichen Weinbauregionen Österreichs zu gewinnen, wurden von den Weinbauschulen Retz, Krems, Klosterneuburg, Gumpoldskirchen, Eisenstadt und Silberberg dankenswerterweise entsprechende Unterlagen zur Verfügung gestellt. Die Angaben zu den Mostgewichten und zur Säure stammen immer von der gleichen Lage, aber nicht von identischen Zeiträumen. Überwiegend konnte auf Daten aus der Zeitspanne zwischen 1980 und 2000 zurückgegriffen werden. Da auch der Zeitpunkt der Messung des Mostgewichtes und der Säure nicht einheitlich gehandhabt wurde, sind direkte Vergleiche zwischen den verschiedenen Standorten nur begrenzt möglich. Über eine Normierungsfunktion wurde, sofern der Lesezeitpunkt bekannt war, versucht, die unterschiedlichen Erhebungszeitpunkte auszugleichen. Dieses Vorgehen ermöglicht die theoretische Berechnung des Mostgewichtes und der Säure für einen bestimmten Tag im Jahr; in unserem Fall wurden die Werte, sofern es möglich war, auf den 30. 9. bezogen. Nur bei den Lagen in Klosterneuburg konnte darauf nicht zurückgegriffen werden, da der Lesezeitpunkt nicht bekannt war.

Die statistischen Auswertungen mit Hilfe von Regressionen ergaben, daß in der Mehrzahl der Fälle der Zusammenhang als signifikant ($p < 0,01$) angesehen werden kann und eine prinzipielle Übereinstimmung in den Ergebnissen erkennbar ist. Die Korrelationen wurden einerseits mit der Wärmesumme bis 30. 9. und andererseits mit der 14-Uhr-Temperatur (Mai–September) für verschiedene Rebsorten und Standorte durchgeführt.

Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß nahezu bei allen Sorten eine eindeutige Beziehung zwischen steigender Wärme und Mostgewichtszunahme besteht. Es wurden, wie auch schon von HOPPMANN (1988), lineare Regressionsanalysen bevorzugt. Die lineare Analyse erklärt bis zu 70 % der Mostgewichtsschwankung über die Temperatur bzw. Wärmesumme. Wie die Zusammenfassung aller Ergebnisse zeigt, variiert der Anstieg des Mostgewichtes in Abhängigkeit von der Temperatur beträchtlich, obgleich zwischen verschiedenen Rebsorten durchaus Ähnlichkeiten erkennbar sind.

Hinsichtlich Säure und Wärme besteht ein inverser Zusammenhang, der in vielen Fällen noch signifikanter ausfällt als beim Mostgewicht. Die durch die Temperatur erklärbare Varianz der Säure beträgt im Einzelfall sogar über 70 %.

Das umfangreichste Datenmaterial stammt von der Weinbauschule Krems. Für die statistische Bearbeitung konnten insgesamt 12 Sorten von 5 Weinbaulagen herangezogen werden. Die Ergebnisse zeigen im wesentlichen die bekannten Zusammenhänge, vermitteln aber auch deutlich die hohe Streuung zwischen den Sorten (Tab. 7). Geht man nur von den signifikanten Zusammenhängen aus, werden für die Erreichung der Kabinettreife (84° Oe) Wärmesummen zwischen 3320°C und 3670°C oder nach der 14-Uhr-Temperatur 21,5°C bis 23,7°C benötigt. Hinsichtlich der Mostgewichtszunahme ergibt sich ein Gradient zwischen 2,3° Oe und 4,3° Oe pro 100° Wärmesumme. Umgerechnet auf den vertikalen Gradient bedeutet dies, daß pro 100 m Höhenzunahme der Oechslewert um 3,8° bis 7,2° sinkt.

Tabelle 7:

Rebsorte/Lage	Zeitraum	Krems (Mostgewicht in Oechsle)				
		Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Riesling/Wachtberg	1979–1990	2,7/100°	0,55	*	– 4,4/100 m	3670
Grüner Veltliner/Wachtberg	1981–1990	0,3/100°	0,06	n. s.	– 0,5/100 m	–
Roter Veltliner/Sandgrube	1979–1990	3,7/100°	0,74	**	– 6,1/100 m	3450
Zweigelt/Landersdorf	1979–1990	2,7/100°	0,73	**	– 4,5/100 m	3320
Blauburger/Landersdorf	1979–1990	2,8/100°	0,65	*	– 4,7/100 m	3450
Blauer Portugieser/Landersdorf	1979–1990	2,3/100°	0,48	n. s.	– 3,8/100 m	3570
Blauer Burgunder/Landersdorf	1979–1990	4,3/100°	0,84	***	– 7,2/100 m	3400

Rebsorte/Lage	Zeitraum	Krems (Mostgewicht in Oechsle)				
		Oe/14-Uhr-T	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Riesling/Wachtberg	1979–1998	5,1/1,0°	0,56	**	– 3,2/100 m	23,3
Grüner Veltliner/Wachtberg	1981–1998	2,5/1,0°	0,31	n. s.	– 1,6/100 m	–
Roter Veltliner/Sandgrube	1979–1998	6,7/1,0°	0,66	**	– 4,2/100 m	22,6
Gr. Veltl.-Kr37–40/Sandgrube	1991–1998	4,1/1,0°	0,49	n. s.	– 2,6/100 m	–
Gr. Veltl.-Kr272/Sandgrube	1984–1998	4,9/1,0°	0,51	*	– 3,1/100 m	23,7
Zweigelt/Landersdorf	1979–1998	4,9/1,0°	0,61	**	– 3,1/100 m	21,6
Blauburger/Landersdorf	1979–1998	6,2/1,0°	0,71	***	– 3,9/100 m	22,3
Blauer Portugieser/Landersdorf	1979–1998	4,6/1,0°	0,50	*	– 2,9/100 m	22,8
Blauer Burgunder/Landersdorf	1979–1998	7,6/1,0°	0,71	***	– 4,8/100 m	21,9
Grüner Veltliner Kr100/ Landersdorf	1986–1998	8,7/1,0°	0,69	*	– 5,5/100 m	22,9
Chardonnay Klon76/Landersdorf	1988–1998	5,2/1,0°	0,86	**	– 3,3/100 m	21,0
Blaifränkisch/Landersdorf- Thalland	1989–1998	5,7/1,0°	0,87	**	– 3,6/100 m	22,8
Kl68 Riesling/Thalland	1984–1998	4,7/1,0°	0,54	*	– 3,0/100 m	23,5
Merlot/Thalland	1989–1998	5,4/1,0°	0,68	*	– 3,4/100 m	22,7
Cabernet franc/Thalland	1989–1998	5,1/1,0°	0,62	*	– 3,2/100 m	23,3
Neuburger/Weinzierberg	1986–1998	3,5/1,0°	0,61	*	– 2,2/100 m	21,5

Rebsorte/Lage	Zeitraum	Krems (Säure in g/l)			Säure/100 m
		Säure/WS	r	Sig.	
Riesling/Wachtberg	1979–1990	-1,5/100°	-0,67	**	2,4/100 m
Grüner Veltliner/Wachtberg	1981–1990	-0,7/100°	-0,53	n. s.	1,2/100 m
Roter Veltliner/Sandgrube	1979–1990	-1,2/100°	-0,77	**	2,0/100 m
Gr. Veltl.-Kr100/Sandgrube	1982–1989	-0,6/100°	-0,50	n. s.	1,0/100 m
Zweigelt/Landersdorf	1979–1990	-0,9/100°	-0,52	*	1,5/100 m
Blauburger/Landersdorf	1979–1990	-1,0/100°	-0,70	**	1,7/100 m
Blauer Portugieser/Landersdorf	1979–1990	-1,1/100°	-0,79	**	1,8/100 m
Blauer Burgunder/Landersdorf	1979–1990	-1,7/100°	-0,79	**	2,8/100 m

Rebsorte/Lage	Zeitraum	Krems (Säure in g/l)			Säure/100 m
		Säure/ 14-Uhr-T.	r	Sig.	
Riesling/Wachtberg	1979–1998	-2,63/1,0°	-0,64	**	1,6/100 m
Grüner Veltliner/Wachtberg	1981–1998	-1,31/1,0°	-0,61	**	0,8/100 m
Roter Veltliner/Sandgrube	1979–1998	-2,34/1,0°	-0,78	***	1,4/100 m
Gr. Veltl.-Kr37–40/Sandgrube	1991–1998	-0,84/1,0°	-0,72	n. s.	0,5/100 m
Gr. Veltl.-Kr272/Sandgrube	1984–1998	-1,21/1,0°	-0,61	*	0,8/100 m
Gr. Veltl.-Kr100/Sandgrube	1982–1998	-1,43/1,0°	-0,57	*	0,9/100 m
Zweigelt/Landersdorf	1979–1998	-1,64/1,0°	-0,51	*	1,0/100 m
Blauburger/Landersdorf	1979–1998	-2,19/1,0°	-0,75	***	1,4/100 m
Blauer Portugieser/Landersdorf	1979–1998	-1,19/1,0°	-0,50	*	0,8/100 m
Blauer Burgunder/Landersdorf	1979–1998	-3,52/1,0°	-0,83	***	2,2/100 m
Grüner Veltliner Kr100/Landersdorf	1986–1998	-2,19/1,0°	-0,74	**	1,4/100 m
Chardonnay Klon76/Landersdorf	1988–1998	-2,28/1,0°	-0,89	**	1,4/100 m
Blaifränkisch/Landersdorf-Thalland	1989–1998	-1,10/1,0°	-0,92	***	0,7/100 m
KI68 Riesling/Thalland	1984–1998	-1,49/1,0°	-0,50	*	0,9/100 m
Merlot/Thalland	1989–1998	-1,86/1,0°	-0,83	*	1,2/100 m
Cabernet franc/Thalland	1989–1998	-1,86/1,0°	-0,64	n. s.	1,2/100 m
Neuburger/Weinzierberg	1986–1998	-1,70/1,0°	-0,65	*	1,1/100 m

Bei den 14-Uhr-Temperaturen schwankt unter Einbeziehung weiterer Sorten der entsprechende Wert zwischen 3,5° Oe und 8,7° Oe pro 1°. Der Höhengradient beträgt demnach zwischen -2,2° Oe und -4,8° Oe pro 100 m.

Die Gesamtsäure bietet ein inverses Bild. Mit zunehmender Wärme nimmt die Säure zwischen 0,9 g/l und 1,7 g/l je 100°C Wärmesumme ab. Das bedeutet, daß pro 100 m Seehöhenzunahme eine Säurezunahme zwischen 1,0 g/l und 2,8 g/l erwartet werden kann.

Die entsprechenden Daten schwanken nach der 14-Uhr-Temperatur zwischen -1,1 g/l und maximal -3,5 g/l pro 1° Temperaturzunahme. Der daraus resultierende Höhengradient führt zu dem Ergebnis, daß die Säure im Mittel um 0,8 g/l bis 2,2 g/l pro 100 m Seehöhe ansteigt. Als Beispiel für die Zusammenhänge sollen die Abbildungen 29, 30 und 31 dienen.

Die statistischen Auswertungen von Gumpoldskirchen/Guntramsdorf (6 Sorten in 7 Lagen) kommen prinzipiell zu ähnlichen Zusammenhängen, nur daß hier bereits bei einem wesentlich geringeren Temperaturniveau die Kabinettreife zu erwarten ist (Tab. 8). Inwie-

weit dafür entsprechende Bearbeitungs- und Pflegemaßnahmen im Weingarten verantwortlich gemacht werden können, läßt sich aus den vorliegenden Unterlagen nicht beantworten.

Tabelle 8:

Gumpoldskirchen (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Spätrot-Rotgipfler/Badener Weg	1977–1985	2,6/100°	0,77	*	– 4,3/100 m	3030
Weißer Burgunder/Steinfeld	1977–1989	1,6/100°	0,49	n. s.	– 2,7/100 m	–
Spätrot Rotgipfler/Rasslerin	1977–1989	2,7/100°	0,75	**	– 4,5/100 m	3000
Neuburger/Brindelbacher	1979–1989	1,0/100°	0,73	*	– 1,7/100 m	2800
Rheinriesling/Eichberg	1983–1989	2,1/100°	0,66	n. s.	– 3,5/100 m	–

Gumpoldskirchen (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/14-Uhr-T.	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Spätrot-Rotgipfler/Badener Weg	1977–1985	5,4/1,0°	0,78	*	– 3,4/100 m	20,3
Weißer Burgunder/Steinfeld	1977–1989	4,3/1,0°	0,56	*	– 2,7/100 m	18,4
Spätrot Rotgipfler/Rasslerin	1977–1989	5,5/1,0°	0,66	**	– 3,4/100 m	19,8
Neuburger/Brindelbacher	1979–1989	2,7/1,0°	0,87	**	– 1,7/100 m	19,2
Rheinriesling/Eichberg	1983–1989	5,5/1,0°	0,81	*	– 3,5/100 m	20,9

Gumpoldskirchen (Säure in g/l)					
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/WS	r	Sig.	Säure/100 m
Spätrot-Rotgipfler/Badener Weg	1977–1985	– 0,7/100°	– 0,70	*	1,2/100 m
Weißer Burgunder/Steinfeld	1977–1989	– 0,5/100°	– 0,68	*	0,8/100 m
Spätrot Rotgipfler/Rasslerin	1977–1989	– 0,6/100°	– 0,64	**	1,0/100 m
Neuburger/Brindelbacher	1979–1989	– 0,4/100°	– 0,45	n. s.	0,7/100 m
Rheinriesling/Eichberg	1983–1989	– 0,9/100°	– 0,78	*	1,5/100 m

Gumpoldskirchen (Säure in g/l)					
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/14-Uhr-T.	r	Sig.	Säure/100 m
Spätrot-Rotgipfler/Badener Weg	1977–1985	– 1,3/1,0°	– 0,66	*	0,8/100 m
Weißer Burgunder/Steinfeld	1977–1989	– 1,3/1,0°	– 0,82	**	0,8/100 m
Spätrot Rotgipfler/Rasslerin	1977–1989	– 1,7/1,0°	– 0,78	**	1,1/100 m
Neuburger/Brindelbacher	1979–1989	– 1,4/1,0°	– 0,67	*	0,9/100 m
Rheinriesling/Eichberg	1982–1989	– 2,1/1,0°	– 0,88	**	1,3/100 m

Guntramsdorf (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Blauer Burgunder/Petersdorfer	1977–1989	2,3/100°	0,64	*	– 3,8/100 m	3100
Frührot/Hausberg	1979–1989	0,9/100°	0,39	n. s.	– 1,5/100 m	–

Abb. 29: Korrelationen zwischen Wärmesumme, 14-Uhr-Temperatur, Mostgewicht und Säure beim Riesling (Krems) a–d

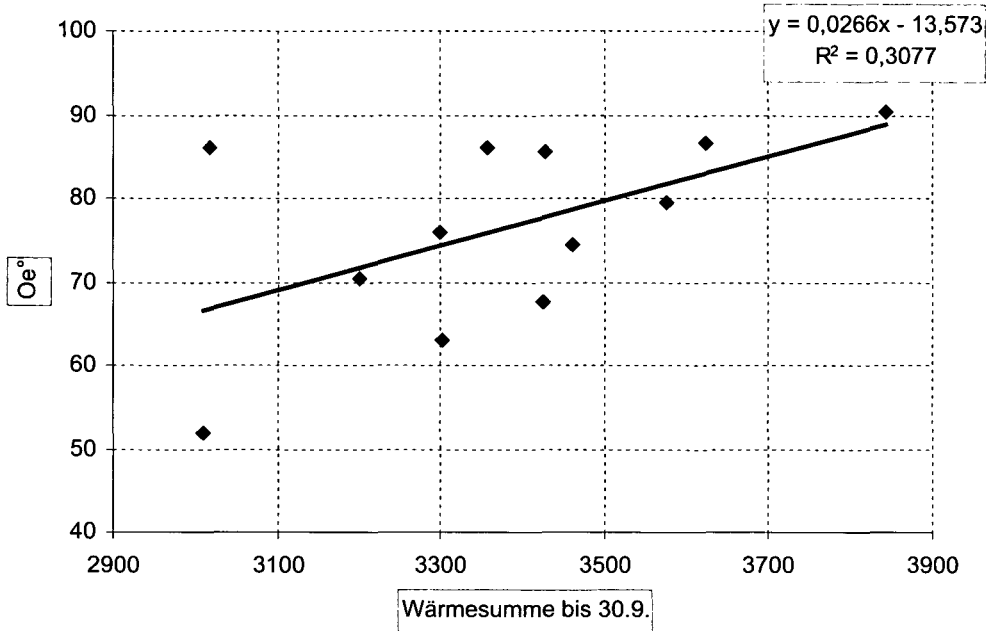


Abb. 29a

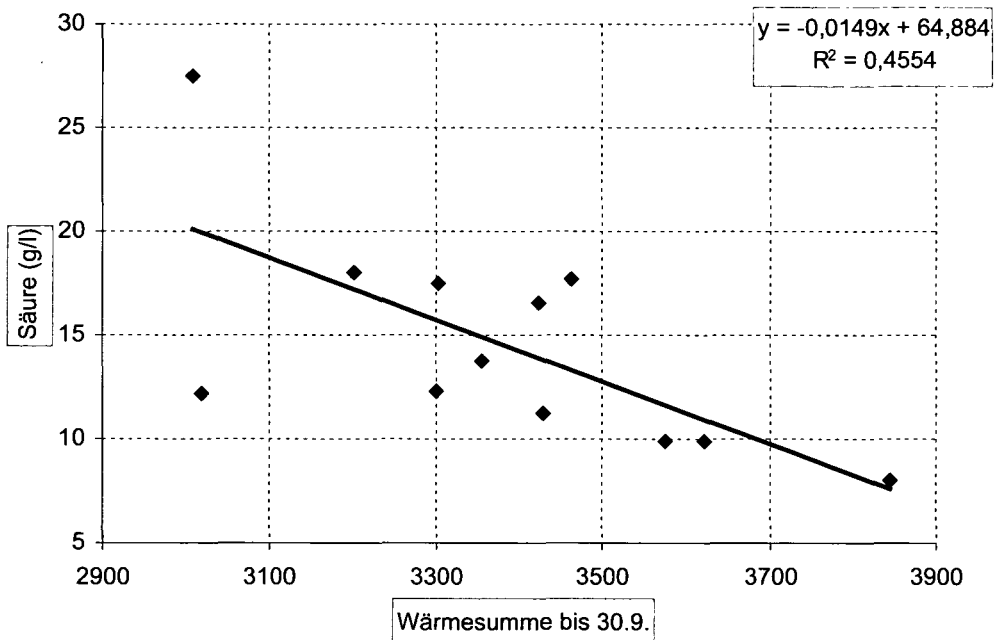


Abb. 29b

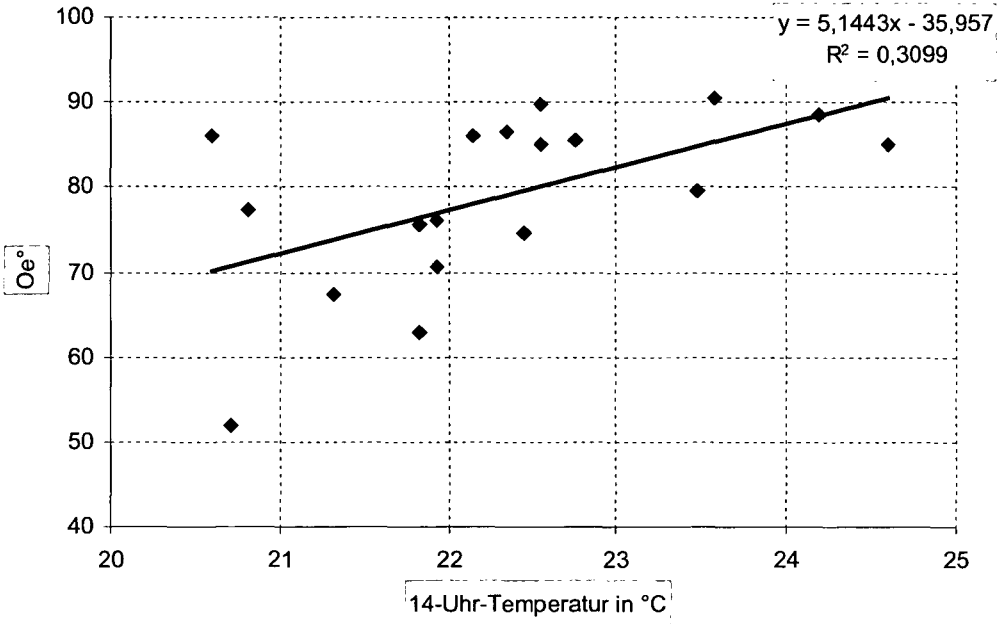


Abb. 29c

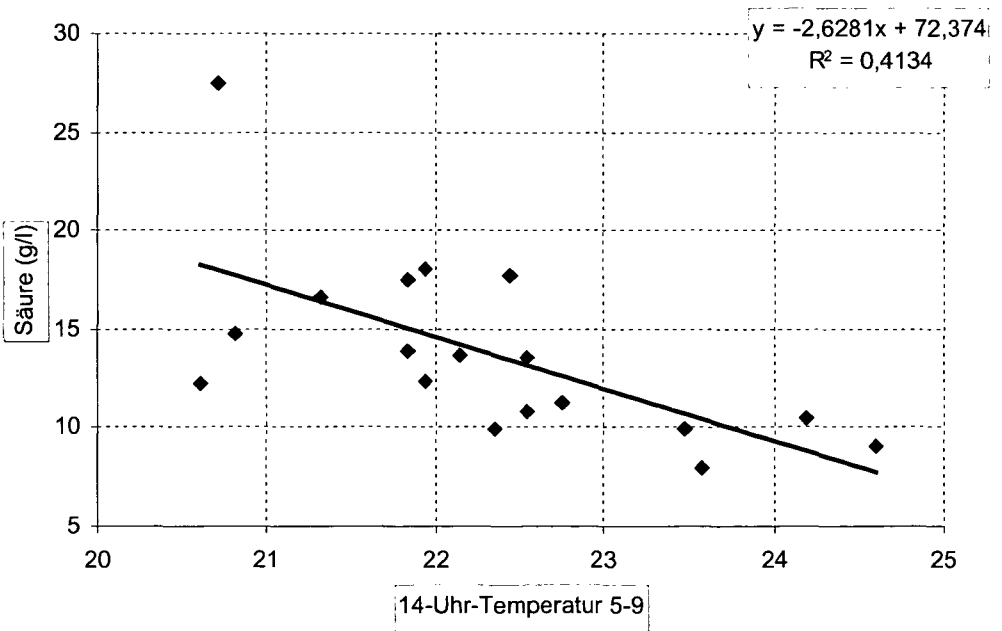


Abb. 29d

Abb. 30: Korrelationen zwischen Wärmesumme, 14-Uhr-Temperatur, Mostgewicht und Säure beim Roten Veltliner (Krems) a–d

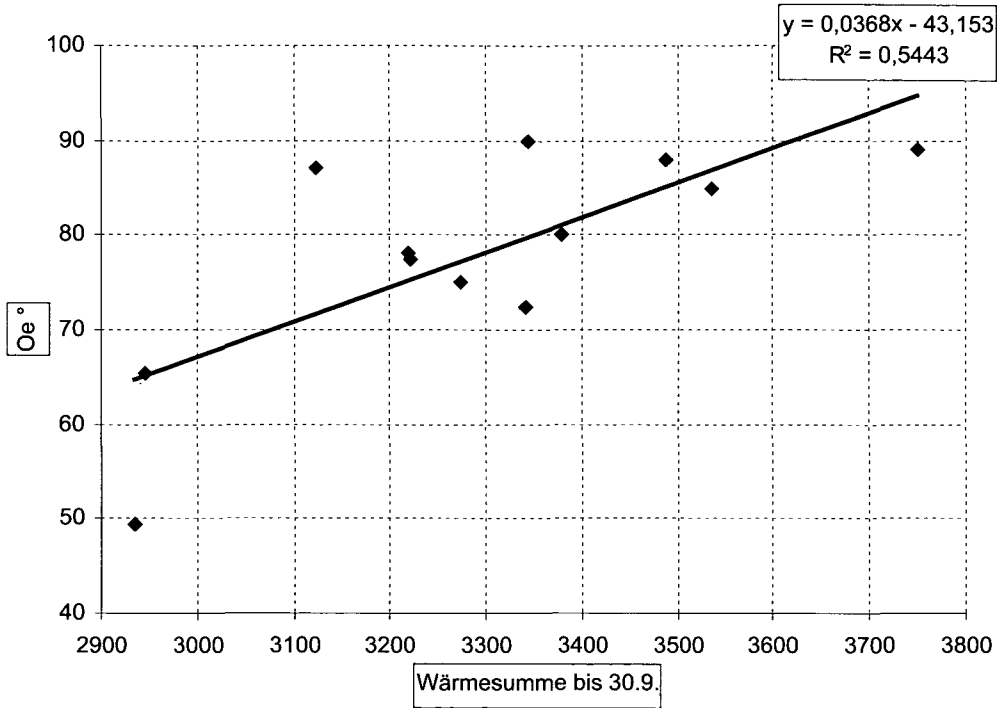


Abb. 30a

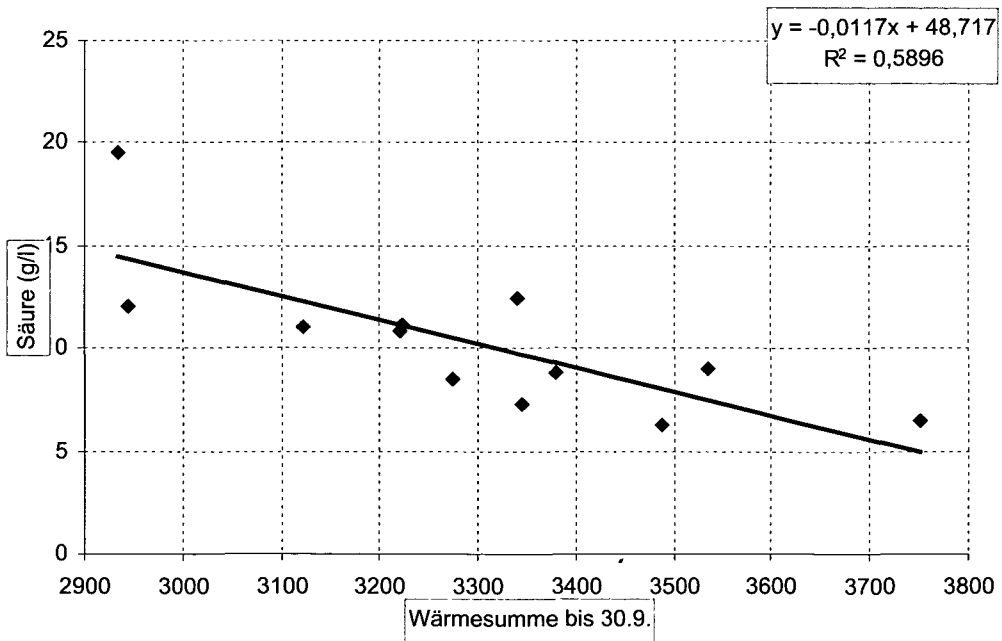


Abb. 30b

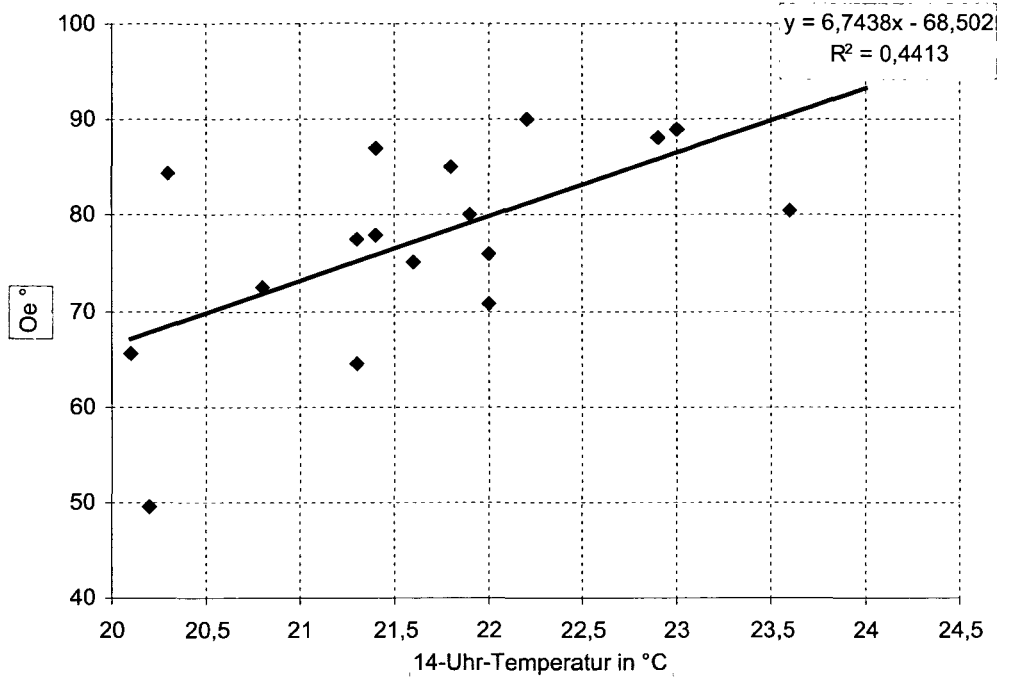


Abb. 30c

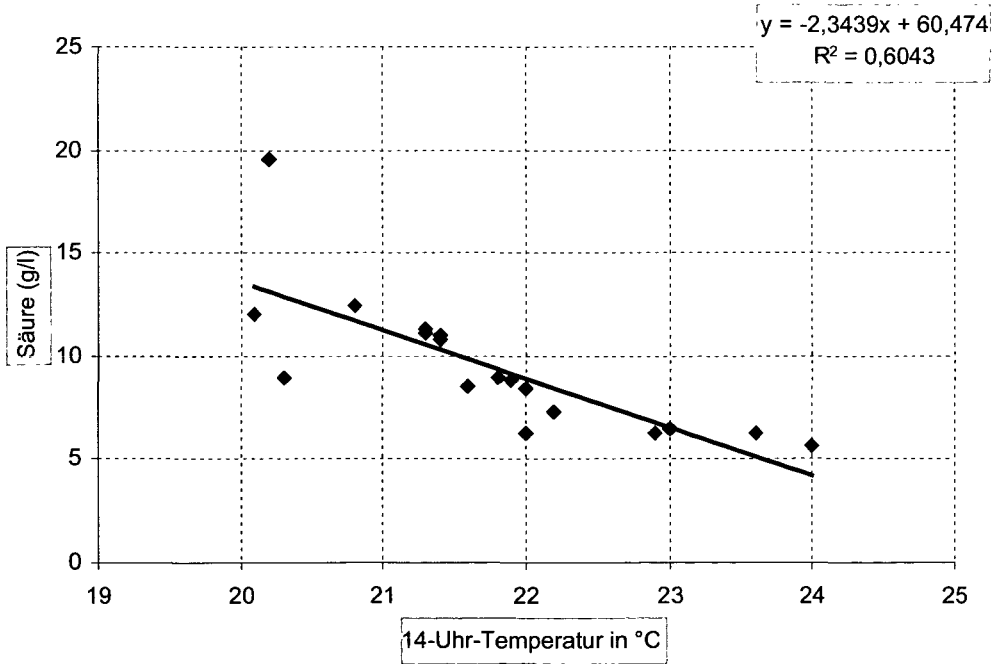


Abb. 30d

Abb. 31: Korrelationen zwischen Wärmesumme, 14-Uhr-Temperatur, Mostgewicht und Säure beim Blauen Burgunder (Krems) a–d

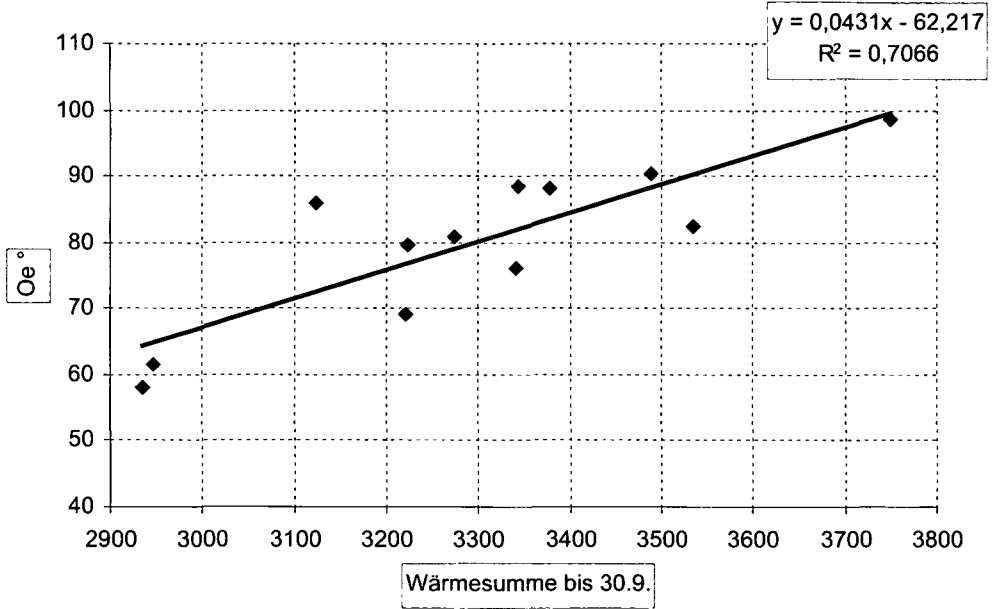


Abb. 31 a

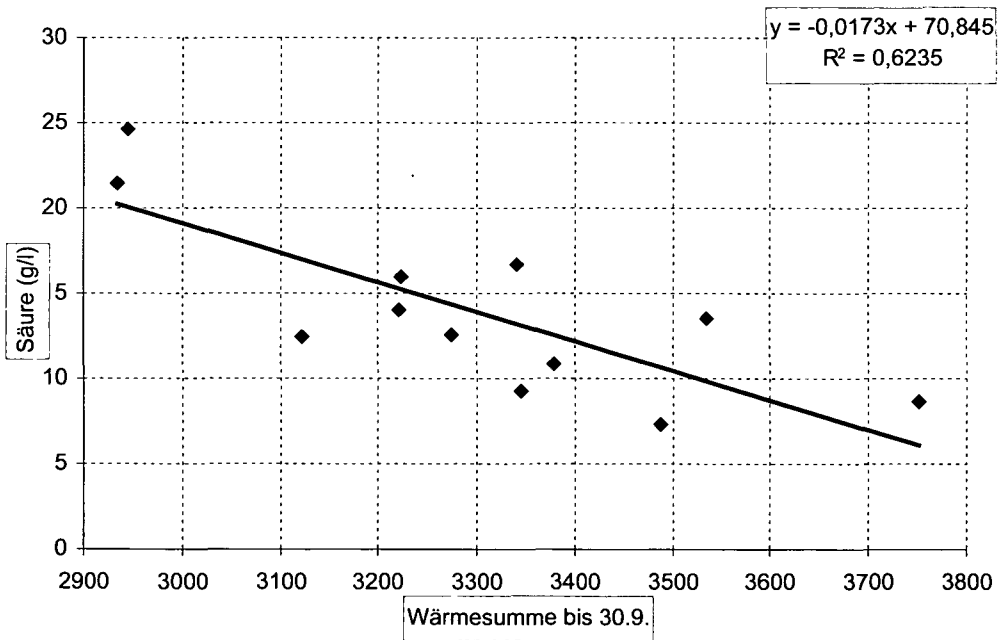


Abb. 31 b

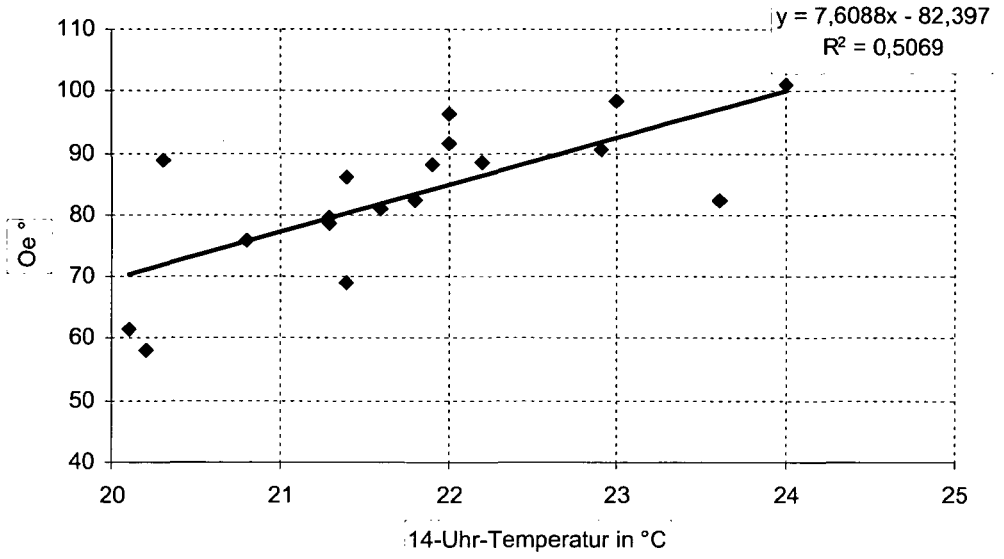


Abb. 31 c

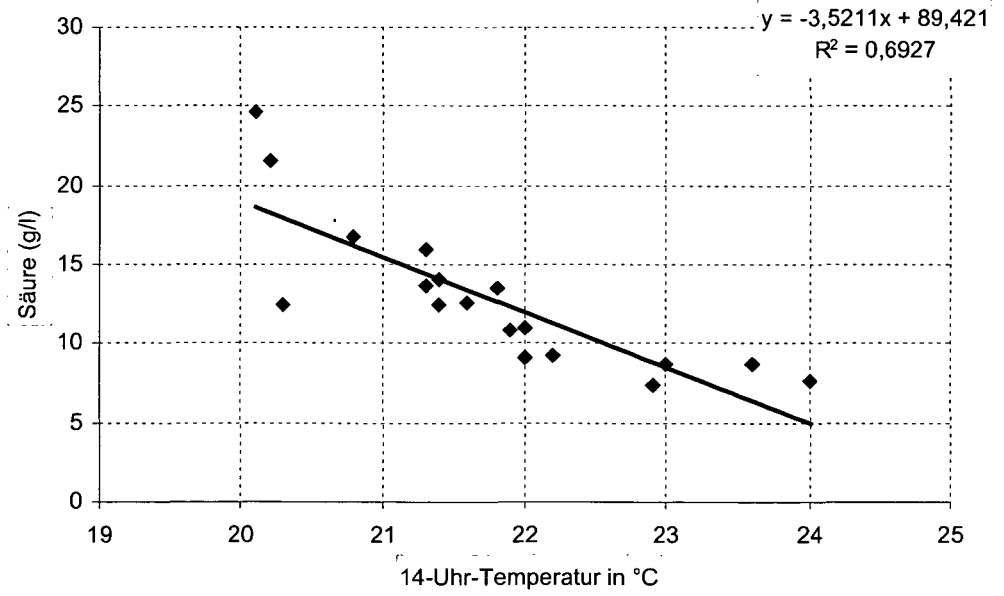


Abb. 31 d

Guntramsdorf (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/14-Uhr-T.	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Blauer Burgunder/Petersdorfer	1977–1989	5,8/1,0°	0,71	**	-3,6/100 m	20,4
Frührot/Hausberg	1979–1989	2,9/1,0°	0,57	*	-1,8/100 m	20,0

Guntramsdorf (Säure in g/l)					
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/WS	r	Sig.	Säure/100 m
Blauer Burgunder/Petersdorfer	1977–1989	-0,6/100°	-0,72	**	1,0/100 m
Frührot/Hausberg	1979–1989	-0,3/100°	-0,69	*	0,5/100 m

Guntramsdorf (Säure in g/l)					
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/14-Uhr-T.	r	Sig.	Säure/100 m
Blauer Burgunder/Petersdorfer	1977–1989	-1,6/1,0°	-0,84	***	1,0/100 m
Frührot/Hausberg	1979–1989	-0,9/1,0°	-0,88	***	0,6/100 m

Die Mostgewichtszunahme liegt zwischen 1,0° Oe und 2,6° Oe pro 100° Wärmesumme bzw. zwischen 2,7° Oe und 5,8° Oe pro 1° nach der 14-Uhr-Temperatur. Diese Abhängigkeiten ergeben einen Höhengradienten nach der Wärmesumme zwischen -1,7° Oe und -4,3° Oe pro 100 m, nach der 14-Uhr-Temperatur zwischen -1,7° Oe und -3,6° Oe.

Die Säure nimmt pro 100° Wärmesumme zwischen 0,3 g/l und 0,9 g/l ab und pro 1° 14-Uhr-Temperatur zwischen 1,3 g/l und 1,7 g/l ab. Als Höhengradient ergibt sich nach beiden Klimaparametern ein nahezu identisches Bild. Demnach steigt die Säure pro 100 m je nach Sorte um 0,6 g/l bis 1,5 g/l an.

Von Klosterneuburg standen nur 2 Sorten für die statistische Bearbeitung zur Verfügung (Tab. 9). Da sich beim Blauen Burgunder keine Signifikanzen (ausgenommen Säure - 14-Uhr-Temperatur) ergaben, beschränken sich die Interpretationen auf den Welschriesling (Abb. 32). Zur Erreichung der Kabinettsqualität ist entweder eine Wärmesumme von 3645°C oder eine 14-Uhr-Temperatur von 22,6°C erforderlich. Der Mostgewichtsanstieg beträgt 4,2° Oe pro 100° Wärmesumme oder 7,5° pro 1° 14-Uhr-Temperatur. Daraus resultiert ein Höhengradient von -7,0° Oe bzw. -4,7° Oe pro 100 m.

Tabelle 9:

Klosterneuburg (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling	1981–1990	4,2/100°	0,76	**	-7,0/100 m	3645
Blauer Burgunder	1982–1990	1,4/100°	0,42	n. s.	-2,3/100 m	-

Klosterneuburg (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/14-Uhr-T.	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling	1981–1990	7,5/1,0°	0,62	*	-4,7/100 m	22,6
Blauer Burgunder	1982–1990	1,2/1,0°	0,16	n. s.	-0,8/100 m	-

Abb. 32: Korrelationen zwischen Wärmesumme, 14-Uhr-Temperatur, Mostgewicht und Säure beim Welschriesling (Klosterneuburg) a-d

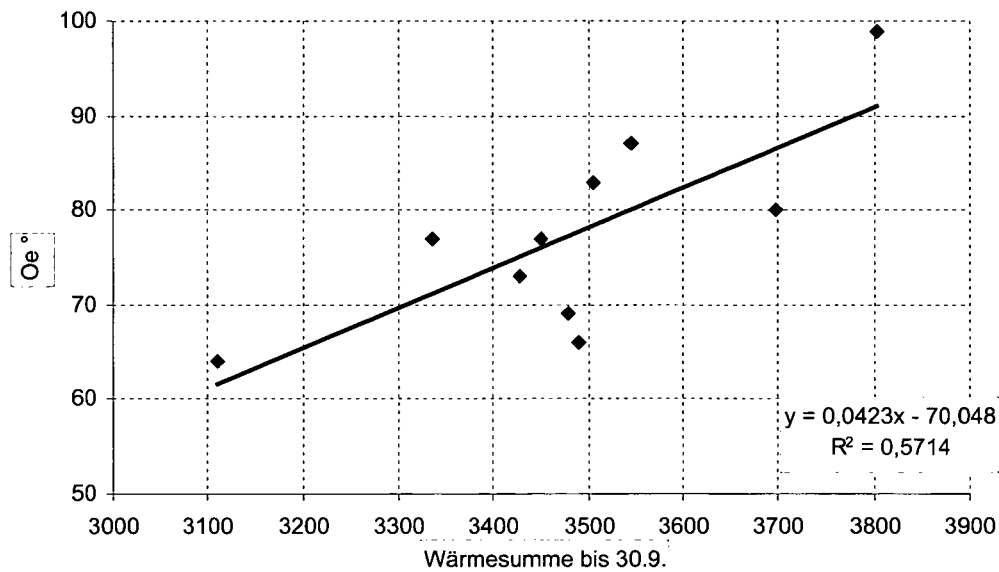


Abb. 32a

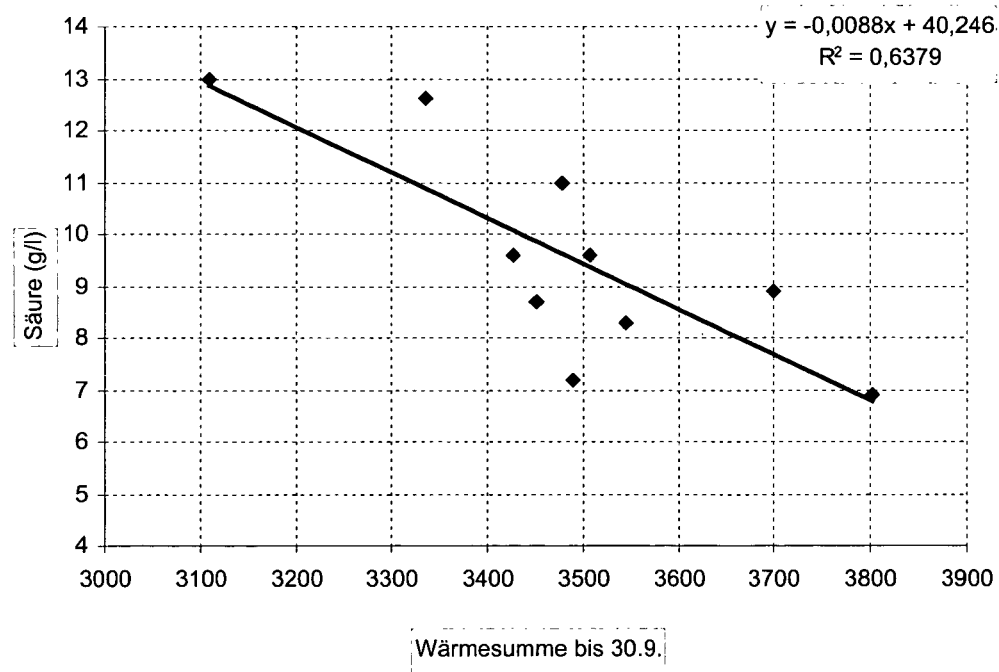


Abb. 32b

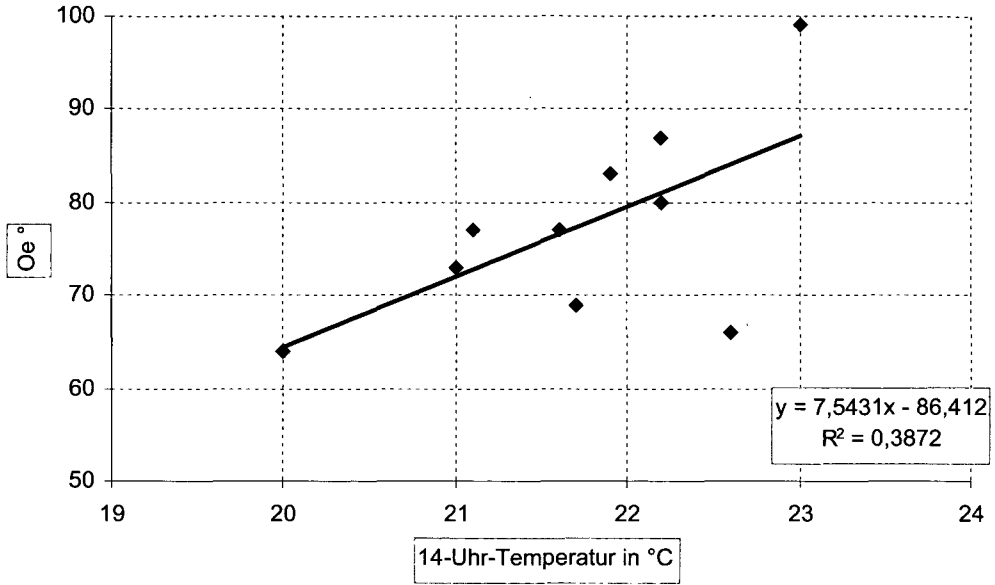


Abb. 32c

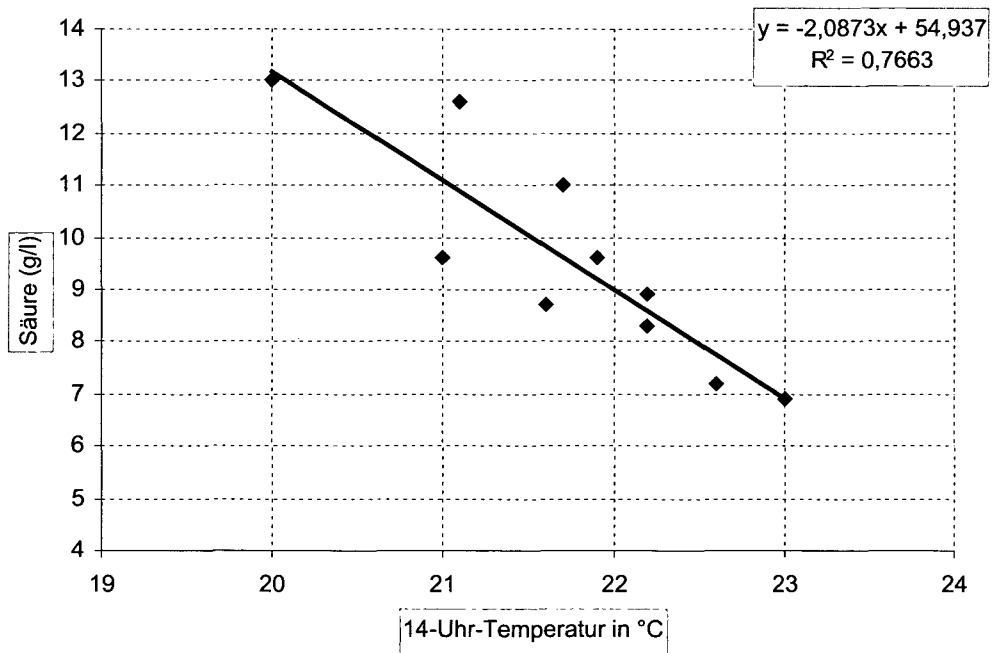


Abb. 32d

Rebsorte/Lage	Klosterneuburg (Säure in g/l)				
	Zeitraum	Säure/WS	r	Sig.	Säure/100 m
Welschriesling	1981–1990	– 0,8/100°	– 0,80	**	1,3/100 m
Blauer Burgunder	1982–1990	– 0,5/100°	– 0,38	n. s.	0,8/100 m

Rebsorte/Lage	Klosterneuburg (Säure in g/l)				
	Zeitraum	Säure/14-Uhr-T.	r	Sig.	Säure/100 m
Welschriesling	1981–1990	– 2,1/1,0°	– 0,88	***	1,3/100 m
Blauer Burgunder	1982–1990	– 1,7/1,0°	– 0,64	**	1,1/100 m

Hinsichtlich der Säure zeigen sich noch deutlichere Signifikanzen. So sinkt mit zunehmender Wärme die Säure von 0,8 g/l pro 100° Wärmesumme oder um 2,1 g/l pro 1° 14-Uhr-Temperatur. Der Höhengradient ergab eine einheitliche Zunahme von 1,3 g/l pro 100 Seehöhenmeter.

Von Retz konnte auf die Sorten Grüner Veltliner und Welschriesling zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse fügen sich in die bereits erwähnten Erkenntnisse recht gut ein. Dabei zeigt die Sorte Welschriesling eine deutlichere Abhängigkeit zu den thermischen Bedingungen als der Grüne Veltliner (Tab. 10). Die Mostgewichtszunahme beträgt pro 100° Wärmesumme 4,9° Oe beim Welschriesling und 2,9° Oe beim Grünen Veltliner. Daraus ergibt sich ein Höhengradient, der zwischen – 4,8° Oe und – 8,1° Oe pro 100 m schwankt. Nach der 14-Uhr-Temperatur ist der Höhengradient mit – 1,9° Oe bis – 4,9° Oe pro 100 m weniger stark ausgeprägt. Zur Erreichung der Kabinettqualität sind je nach Sorte 3530° bis 3800° Wärmesumme oder 22,8°C notwendig.

Tabelle 10:

Rebsorte/Lage	Retz (Mostgewicht in Oechsle)					
	Zeitraum	Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling	1981–1990	4,9/100°	0,80	**	– 8,1/100 m	3530
Grüner Veltliner	1981–1990	2,9/100°	0,67	*	– 4,8/100 m	3800

Rebsorte/Lage	Retz (Mostgewicht in Oechsle)					
	Zeitraum	Oe/14-Uhr-T.	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling	1981–1990	7,7/1,0°	0,68	*	– 4,9/100 m	22,8
Grüner Veltliner	1981–1990	3,0/1,0°	0,38	n. s.	– 1,9/100 m	–

Rebsorte/Lage	Retz (Säure in g/l)				
	Zeitraum	Säure/WS	r	Sig.	Säure/100 m
Welschriesling	1981–1990	– 1,3/100°	– 0,85	**	2,2/100 m
Grüner Veltliner	1981–1990	– 1,1/100°	– 0,79	**	1,8/100 m

Rebsorte/Lage	Retz (Säure in g/l)				
	Zeitraum	Säure/14-Uhr-T.	r	Sig.	Säure/100 m
Welschriesling	1981–1990	– 2,6/1,0°	– 0,91	***	1,6/100 m
Grüner Veltliner	1981–1990	– 2,1/1,0°	– 0,86	**	1,3/100 m

Der Abbau der Säure mit zunehmender Wärme läßt sich durch lineare Regressionen mit zum Teil hochsignifikant gesicherter Beziehung darstellen. Die Höhenabhängigkeit bewegt sich in einem Bereich zwischen $-1,8$ g/l und $-2,6$ g/l pro 100 m, je nach Sorte und thermischem Parameter.

Von Eisenstadt wurden die Angaben der Sorten Blaufränkisch und Welschriesling zur Verfügung gestellt. Überraschenderweise ließen sich bei keinen Korrelationen statistisch signifikante Abhängigkeiten nachweisen. Ob dafür das allgemein höhere thermische Milieu des nördlichen Burgenlandes ausschlaggebend war, oder andere Gründe (Bearbeitungsmethoden, Pflege etc.) maßgeblich sind, konnte nicht eruiert werden.

Die Angaben von der Weinbauschule Silberegg (Steiermark) beziehen sich auf vier Lagen in der Gemeinde Kitzceck in einem Höhenbereich zwischen 450 m bis 500 m. Bei der Sorte Welschriesling handelt es sich in beiden Fällen um Steillagen (ca. 20° Neigung), während der Hausweingarten mit Weißburgunder auf einer ebenen Fläche situiert ist und die Weißburgunderlage Stairi eine Neigung von 14° aufweist.

Wenn auch hier die Zusammenhänge zwischen thermischen Parametern, Mostgewicht und Säure mit den schon bekannten Gesetzmäßigkeiten übereinstimmen (Tab. 11), zeigen sich doch auffallende quantitative Unterschiede zwischen den verschiedenen Lagen.

Tabelle 11:

Kitzeck (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/WS	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling/Krainz	1985–2000	0,6/100°	0,30	n. s.	$-1,0/100$ m	–
Welschriesling/Felsen	1985–2000	0,8/100°	0,40	n. s.	$-1,3/100$ m	–
Weißburgunder/Hausweing.	1985–1999	1,7/100°	0,50	*	$-2,8/100$ m	3180
Weißburgunder/Stairi	1985–2000	1,7/100°	0,59	**	$-2,8/100$ m	3400

Kitzeck (Mostgewicht in Oechsle)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Oe/14-Uhr-T.	r	Sig.	Oe/100 m	84° Oe
Welschriesling/Krainz	1985–2000	2,4/1,0°	0,53	*	$-1,5/100$ m	25,9
Welschriesling/Felsen	1985–2000	2,9/1,0°	0,65	**	$-1,8/100$ m	25,2
Weißburgunder/Hausweing.	1985–1999	4,2/1,0°	0,54	*	$-2,6/100$ m	20,4
Weißburgunder/Stairi	1985–2000	5,1/1,0°	0,70	**	$-3,2/100$ m	21,4

Kitzeck (Säure in g/l)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/WS	r	Sig.	Säure/100 m	
Welschriesling/Krainz	1985–2000	$-0,3/100^\circ$	$-0,42$	n. s.	$0,5/100$ m	
Welschriesling/Felsen	1985–2000	$-0,2/100^\circ$	$-0,29$	n. s.	$0,3/100$ m	
Weißburgunder/Hausweing.	1985–1999	$-0,5/100^\circ$	$-0,67$	**	$0,8/100$ m	
Weißburgunder/Stairi	1986–2000	$-0,4/100^\circ$	$-0,61$	**	$0,7/100$ m	

Kitzeck (Säure in g/l)						
Rebsorte/Lage	Zeitraum	Säure/14-Uhr-T.	r	Sig.	Säure/100 m	
Welschriesling/Krainz	1985–2000	$-0,9/1,0^\circ$	$-0,64$	**	$0,6/100$ m	
Welschriesling/Felsen	1985–2000	$-1,0/1,0^\circ$	$-0,58$	**	$0,6/100$ m	
Weißburgunder/Hausweing.	1985–1999	$-1,1/1,0^\circ$	$-0,67$	**	$0,7/100$ m	
Weißburgunder/Stairi	1986–2000	$-1,1/1,0^\circ$	$-0,65$	**	$0,7/100$ m	

Erläuterung zu den Tabellen

Oe	Grad Oechsle	Sig.	Signifikanz
WS	Wärmesumme	n. s.	nicht signifikant
14-Uhr-T.	14-Uhr-Temperatur (Mai – September)	*	schwach signifikant $0,05 \geq p > 0,01$
r	Korrelationskoeffizient	**	signifikant $0,01 \geq p > 0,001$
		***	hoch signifikant $p \leq 0,001$

Die Mostgewichtszunahme beträgt nur 1,7° Oe pro 100° Wärmesumme (Weißburgunder) bzw. 2,4° Oe bis 5,1° Oe pro 1° 14-Uhr-Temperatur (Weißburgunder und Welschriesling). Für die Höhenabhängigkeit errechnet sich daraus ein Gradient, der je nach Sorte und Lage zwischen – 1,0° Oe und – 3,2° Oe pro 100 m variiert. Zur Erreichung der Kabinettsqualität schwanken die Werte besonders nach der 14-Uhr-Temperatur beträchtlich und führen zu Interpretationsschwierigkeiten. Hinsichtlich der Säure weisen die Ergebnisse ein ziemlich einheitliches Bild auf, das sorten- und lagenunabhängig einen Höhengradient zwischen 0,6 g/l und 0,8 g/l pro 100 m ergab.

Lineare Regressionsanalysen zwischen der direkten Sonnenstrahlung (April–Oktober) und dem Mostgewicht der Sorten Welschriesling (Klosterneuburg), Grüner Veltliner (Retz) und Blauer Burgunder (Klosterneuburg) ergaben schwach signifikante Zusammenhänge in der Weise, daß für eine Erhöhung um ca. vier Oechslegrade rund 10.000 J/cm² notwendig sind. HOPPMANN (1999) kommt aus dem Vergleich mit Mostgewichten der Sorte Riesling bei unterschiedlichen Hangrichtungen zu dem Resultat, daß der Strahlungseinfluß bei etwa 3° Oe pro 10.000 J/cm² anzusetzen ist.

Die Gesamtheit der Ergebnisse macht deutlich, daß die statistischen Aussagen nahezu immer den gleichen Trend mit zum Teil signifikanten Zusammenhängen erkennen lassen, die auch mit den in der Literatur angegebenen Werten näherungsweise übereinstimmen, wenn auch dort eine große Schwankungsbreite zwischen – 4° Oe und – 9° Oe/100 m Höhenzunahme zu finden ist (HOPPMANN 1988). Entsprechend starken Schwankungen unterliegen die thermischen Grenzwerte für die Erreichung bestimmter Mostgewichte. Inwieweit der Boden, die Wasserversorgung, Bearbeitung, Sorte und andere Einflüsse in einem komplizierten Zusammenspiel das Ergebnis beeinflussen können, läßt sich aus diesem Datenmaterial nicht abschätzen.

Es sollte daher Aufgabe künftiger Untersuchungen sein, unter standardisierten Bedingungen diesen Fragestellungen nachzugehen, um gesicherte Erkenntnisse zu dieser Problematik zu erlangen.

3.2.5 Einfluß der Hangrichtung und Hangneigung

Bekanntlich wird das Hanglagenklima oder Expositions-klima dadurch bestimmt, daß geneigte Flächen mehr oder weniger Wärme empfangen als eine Ebene. Ausschlaggebend ist dafür das unterschiedliche Strahlungsangebot, das den Erdboden trifft. Der Boden oder die Vegetationsdecke bildet die Umsatzfläche für die Sonnenstrahlung und kann die so zugeführte Wärme an die darüberliegende Luft- und Pflanzenschicht weitergeben.

Wie groß die Unterschiede der direkten Sonnenstrahlung (%) auf die verschieden geneigten und gerichteten Flächen gegenüber einer Ebene sein können, verdeutlicht Ta-

belle 12. Die Angaben beziehen sich dabei auf wolkenlose Tage und können für alle Seehöhen verwendet werden (SAUBERER und DIRMHORN 1958).

Tabelle 12: Tagessumme der Intensität der Sonnenstrahlung auf geneigte Hänge in Prozenten der Summe auf eine freiliegende horizontale Fläche (gültig für 48° n. Br.)

Richtung	Neigung	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
S	10°	148	133	117	109	104	103	104	108	114	127	145	155
	20°	190	161	132	116	107	103	104	111	127	151	180	195
	30°	228	185	144	120	106	99	101	114	133	168	216	242
SE	10°	133	122	112	106	103	102	102	105	108	116	128	132
	20°	163	141	123	111	103	101	102	107	114	130	154	163
	30°	190	156	129	112	102	98	100	108	119	142	176	192
E	10°	97	100	99	99	99	99	99	98	99	98	96	95
	20°	97	98	96	96	95	95	94	95	95	95	95	90
	30°	97	97	94	91	91	91	90	92	91	92	95	90
NE	10°	62	74	84	90	82	96	95	92	85	77	64	56
	20°	34	51	67	79	85	89	87	82	71	56	39	25
	30°	16	34	18	66	76	79	76	69	56	39	20	8
N	10°	48	65	78	87	93	95	93	89	81	70	54	39
	20°	4	29	54	71	83	86	83	76	60	39	7	-
	30°	-	3	28	53	70	75	72	60	38	7	-	-

Für den Wärmehaushalt sind aber nicht nur die direkte Sonnenstrahlung, sondern alle Strahlungsströme wichtig, die sich aus Energiegewinn (Globalstrahlung, langwellige Gegenstrahlung) und Energieverlusten (langwellige Ausstrahlung des Bodens) zusammensetzen. Das Ergebnis wird als Strahlungsbilanz oder Nettostrahlung bezeichnet. Sie ist nachts immer negativ, tagsüber meist positiv. Von der am Tage positiven Strahlungsbilanz wird gut ein Drittel für die Erwärmung des Bodens und der Luft und der Rest weitgehend für die Verdunstung verbraucht. Das bedeutet letztlich, daß die thermischen Unterschiede in den unterschiedlichen Hangzonen wesentlich geringer ausfallen müssen, als es die Differenzierung aus der direkten Sonnenstrahlung vermuten ließe. Wie groß die Temperaturänderung letztlich ausfällt, hängt von der Bodenart, Bodenfeuchte, Pflanzendecke sowie dem Wärmetransport durch den Luftmassenaustausch ab. Dazu ein Beispiel: Bei Zufuhr von 4,2 Joule wird 1 cm³ Sandboden im trockenen Zustand um 3,3 K erwärmt, bei 20 Vol.% Wasser beträgt die Temperaturänderung aber nur noch 2 K (VAN EIMERN und HÄCKEL, 1979). Da die verschiedenen Bodenarten ein unterschiedliches Wasserspeichervermögen besitzen, beeinflusst auch dieser Effekt die Temperatur im Pflanzenbestand. Die größten Temperaturunterschiede entstehen vor allem in ruhiger Luft, wo sich ein autochthones Kleinklima entwickeln kann, während mit zunehmender Windgeschwindigkeit das spezifische Hanglagenklima thermisch immer mehr vermischt wird und allochthone Bedingungen überwiegen.

Entsprechend dieser Vorgaben wird für die thermische Geländedifferenzierung bis 1,9 m/s ein Korrekturfaktor (k), der die prozentuelle Abweichung gegenüber einer ebenen Fläche angibt, verwendet. Für höhere Windgeschwindigkeiten wurde der Korrekturfaktor (k*) nach der Formel

$$k^* = k \frac{1}{\sqrt{v}} \quad \text{Gleichung 4}$$

errechnet (Tab. 13).

Tabelle 13: Korrekturfaktor (k , k^*) für die Wärmesumme bzw. 14-Uhr-Temperatur für unterschiedliche Hangrichtungen und Neigungswinkel in Prozent

Korrekturfaktor (k)	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
Wind (v)								
< 1,9 m/s								
5°	-1	0	1	2	2	1	-1	-2
10°	-4	0	2	4	3	2	-2	-6
15°	-6	-1	3	5	4	0	-3	-8
20°	-8	-2	4	6	5	-1	-5	-10
25°	-10	-3	4	7	6	-3	-8	-14
Korrekturfaktor (k^*)	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
Wind (v)								
2,0–2,9 m/s								
5°	-0,7	0,0	0,7	1,4	1,4	0,7	-0,7	-1,4
10°	-2,8	0,0	1,4	2,8	2,1	1,4	-1,4	-4,3
15°	-4,3	-0,7	2,1	3,5	2,8	0,0	-2,1	-5,7
20°	-5,7	-1,4	2,8	4,3	3,5	-0,7	-3,5	-7,1
25°	-7,1	-2,1	2,8	5,0	4,3	-2,1	-5,7	-9,9
Wind (v)								
3,0–3,9m/s								
5°	-0,6	0,0	0,6	1,2	0,8	0,6	-0,6	-1,2
10°	-2,3	0,0	1,2	2,3	1,2	1,2	-1,2	-3,5
15°	-3,5	-0,6	1,7	2,9	1,6	0,0	-1,7	-4,6
20°	-4,6	-1,2	2,3	3,5	2,1	-0,6	-2,9	-5,8
25°	-5,8	-1,7	2,3	4,1	2,5	-1,7	-4,6	-8,1
Wind (v)								
≥ 4 m/s								
5°	-0,5	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	-0,5	-1,0
10°	-2,0	0,0	1,0	2,0	1,5	1,0	-1,0	-3,0
15°	-3,0	-0,5	1,5	2,5	2,0	0,0	-1,5	-4,0
20°	-4,0	-1,0	2,0	3,0	2,5	-0,5	-2,5	-5,0
25°	-5,0	-1,5	2,0	3,5	3,0	-1,5	-4,0	-7,0

3.2.6 Einfluß des Bodenwasserhaushalts auf die Reben

Die Rebe als Auwaldpflanze besitzt die Eigenschaft, ein weit verzweigtes Wurzelsystem bis zu 5 m Tiefe zu bilden, um auch in Trockenperioden an ausreichende Wassermengen heranzukommen. Diese Fähigkeit ist vermutlich eine Adaptationserscheinung aus dem Heimatgebiet der Rebe, wo in Trockenzeiten der Wasserbedarf nur noch aus weit abgesenktem Grundwasserspiegel gedeckt werden kann. Bei guter Wasserversorgung wurzelt hingegen die Rebe nicht allzu tief. STEINBERG (1968) konnte zum Beispiel nachweisen, daß bei ausreichender Wasserversorgung zwei Drittel aller Wurzelspitzen in der Schicht zwischen 10 cm und 40 cm Tiefe liegen.

Aufgrund dieser Tatsache erscheint es nicht verwunderlich, daß sich die Rebe relativ gut auf die verschiedensten Bodenfeuchtebedingungen einstellen kann. Nur bei zu viel Wasser oder extremer Trockenheit treten sichtbare Schäden zu Tage. Das heißt allerdings nicht, daß nicht bereits vorher schon Qualitätseinbußen möglich sind, sobald die

Gesamtwasserbilanz vom Optimum abweicht. Verschiedene Autoren sind sogar der Meinung, daß die Rebe Nässe besser verträgt als zu große Trockenheit (HORNEY 1972).

Die Wasserversorgung des Rebstockes hängt aber nicht nur von den klimatischen Bedingungen, sondern auch vom Bodensubstrat ab. So speichert ein Lößprofil mit einer Mächtigkeit von einem Meter gut 200 mm Wasser, also fast die Hälfte, die die Rebe in der Vegetationsperiode benötigt, während ein Sandprofil gerade 70 mm aufnehmen kann. Werden aber kies- oder schotterreiche Böden vom Grundwasser versorgt, so garantieren sie ebenfalls eine kontinuierliche Wasserversorgung. Dazu kommt, daß die raschere Erwärmung solcher Böden infolge einer geringeren spezifischen Wärmekapazität (Tab. 14) einen zusätzlichen Energiegewinn darstellt, der in Verbindung mit genügend Wasser qualitätsfördernd wirkt. Zudem führt auch der Bewuchs der Böden zu Veränderungen in der Bodentemperatur und der Verdunstung. Nach WEISS und LEVOSENS (1986) sind begrünte Böden bis zu 3 K kälter als kahle Böden. Andererseits verbraucht die Begrünung während der Vegetationszeit zusätzlich ca. 150 mm Wasser (HOPPMANN und LÖHNERTZ 1996).

Die spezifische Wärmekapazität ist eine vom Boden abhängige Konstante, die das relative Ausmaß der Temperaturänderung bestimmt.

Tabelle 14:

Boden	Spezifische Wärmekapazität (kJ kg ⁻¹ K ⁻¹)
Sand, trocken	0,8
Sand, feucht	1,3
Humus	1,7
Moor, feucht	3,3

Offensichtlich ist es schwierig, aus den vielfältigen Möglichkeiten des Zusammenspiels zwischen Wärme- und Wasserhaushaltsbedingungen strenge Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Dazu sind die diversen Einflußfaktoren zu komplex und können je nach Witterungsverlauf eine unterschiedliche Wertigkeit ausüben.

Dennoch kann man davon ausgehen, daß der Bodenwasserhaushalt für das Beerenzwachstum und die Weinqualität eine nicht unwesentliche Rolle spielt (SEGUIN 1965), die allerdings im Zusammenhang mit den thermischen Bedingungen und der jeweiligen phänologischen Phase eine unterschiedliche Bedeutung hat. In der Zellteilungsphase und der Phase des beginnenden Beerenzwachstums reagiert die Rebe empfindlicher auf Wassermangel als zu einem anderen Zeitpunkt. Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Klima und Qualität bestätigen, daß ein deutliches Wasserbilanzdefizit in dieser 40–50 Tage dauernden Phase zu Qualitätseinbußen führen kann (HOPPMANN 1988). Dabei entspricht eine Abnahme von 10 mm in der Wasserbilanz einer Abnahme des Mostgewichtes von rund 1° Oechsle. Die statistischen Zusammenhänge sind jedoch nur schwach ausgeprägt. Andererseits führen nach HOFÄCKER (1974) häufige Niederschläge in der Reifephase zu einer Verminderung der Qualität, während der morgendliche Herbstnebel die physiologischen Vorgänge in Gang hält („Traubendrücker“).

In unseren Breiten zeigt sich jedenfalls, daß beim Weinbau den thermischen Bedingungen eine weitaus größere Bedeutung beizumessen ist als dem Bodenwasserhaushalt.

Das geht auch daraus hervor, daß Spitzenjahrgänge nahezu immer trockene Jahre waren, während nasse Jahre nur selten hohe Qualitäten hervorbrachten. Das hängt natürlich auch damit zusammen, daß üblicherweise niederschlagsreiche Jahre kühler und sonnenscheinärmer sind und umgekehrt. Genaugenommen ist auch nicht der Mittelwert in der klimatischen Wasserbilanz entscheidend, sondern die Häufigkeit der Jahre, in denen ein deutlicher Überschuß oder ein deutliches Defizit gegeben ist. Aussagekräftige Statistiken zu diesen Abhängigkeiten liegen aber nicht vor. Andererseits darf man davon ausgehen, daß auch zwischen dem Mittelwert und der Häufigkeitsverteilung der jährlichen klimatischen Wasserbilanzen ein zumindest loser Zusammenhang bestehen muß.

3.2.7 Bedeutung des Bodens

Die Auffassungen über die Wechselwirkungen von Boden und Weinrebe sind bislang sehr heterogen; dies mag auch damit zusammenhängen, daß nicht so sehr der Bodentyp, sondern Boden- und Standorteigenschaften in Ertrag und Qualität ihren Niederschlag finden. Zwar kann die Weinrebe auf einer Zahl von sehr unterschiedlichen Bodentypen gedeihen, doch wird letztendlich das Produkt von den bodenbürtigen Eigenschaften, wie Bodenart, Grobanteil, Struktur, Wasserhaushalt, Humus und Nährstoffen, um nur einige zu nennen, geprägt (LAZAR et al. 1990, AMBROSI et al. 1998).

Eigenschaften und Bodentyp stehen aber, durch die Bodengeneese initiiert und durch abiotische und biotische Faktoren in Gang gehalten, in einem engen Konnex, weshalb auch ein Bodentyp mit einer Reihe von Merkmalen gekoppelt werden kann. Diese Zusammenhänge wurden erstmals in zwei Broschüren von RUCKENBAUER UND TRAXLER (O. J. und 1975) dargestellt. Stark grundwasserbeeinflusste Böden, sogenannte Gleye, in denen meist sauerstoffarmes Wasser gespeichert wird und nur sehr langsam abfließt, sind als Weinbaustandorte auszuschließen.

Von Tagwasser geprägte Standorte, sogenannte Pseudogleye, sind wegen Dichtlagerung und der zu erwartenden Chlorose nur bedingt als Weinbaustandort geeignet. Pseudogleye aus Staublehm sind meist schwere, tiefgründige und oftmals verdichtete Böden, die, bedingt durch den Stau des Niederschlagswassers innerhalb des Profils, einen als wechselfeucht zu bezeichnenden Wasserhaushalt aufweisen. Weiters sind in der Reihe der terrestrischen Böden die Rohböden (aus Sand, Löß oder Tegel) zu nennen. Sie sind in der Regel tiefgründig, kalkhaltig und leicht zu bearbeiten; allein die Wasserversorgung kann während klimatischer Trockenklemmen kritisch werden. Es ist deshalb eine wasserkonservierende Bodenpflege geboten. Rohböden aus Sand sind für die Kultivierung der Sorten Frühroter Veltliner und Neuburger, solche aus Tegel für die Sorten Weißer Burgunder und teilweise auch Grüner Veltliner gut geeignet. Sehr gute Standorte für die Sorten Grüner Veltliner, Neuburger, Weißer Burgunder, Müller-Thurgau, Ruländer, Frühroter Veltliner und Rotweine sind die Rohböden aus Löß.

Rendsinen weisen infolge des kalkigen oder kalkig-dolomitischen Ausgangsmaterials meist einen hohen Kalkgehalt bei leichter Bodenart und einem Grobanteil im gesamten seichtgründigen Profil auf. Auch bei diesem Bodentyp ist das Wasser oftmals der ertragslimitierende Faktor; deshalb ist auch hier eine wasserkonservierende Bodenpflege

geboten. Solche Standorte sind für die Sorten Neuburger, Blauer Zweigelt, Welschriesling und Blaufränkisch gut geeignet.

Aus silikatischem Material können Ranker entstehen, die neben der leichten Bodenart und hohem Grobanteil Seichtgründigkeit erkennen lassen. Die optimale Nutzung der im Bodenprofil gespeicherten geringen Wassermenge ist auch hier in den Vordergrund aller Bewirtschaftungsmaßnahmen zu stellen. Auf diesen Standorten wird vorteilhafterweise die Sorte Rheinriesling kultiviert.

Tschernoseme (Steppenschwarzerden) zählen u. a. zu den fruchtbarsten Böden; dies gilt namentlich für die aus Löß entstandenen, in etwas abgeschwächter Form für jene, die aus Sand oder Tegel hervorgegangen sind. Eine optimale Bodenart (lehmgiger Schluff oder schluffiger Lehm), Tiefgründigkeit, ausreichender Gehalt an organischer Substanz sind die Voraussetzungen für ein optimales Wasserspeichervermögen, von dem auch die Weinrebe profitiert. Viele der heimischen Tschernosem-Standorte sind ideale Weinbaulagen, wobei in Hangpositionen die Gefahr von Erosion zu beachten ist. Bei Tschernosemen auf Sand können verstärkt Erosion sowie Engpässe bei der Wasserversorgung auftreten. Tschernoseme aus Löß sind die idealen Standorte für die Sorten Grüner Veltliner, Traminer, Müller-Thurgau, Muskat-Ottonell, Neuburger, Rheinriesling und Frühroter Veltliner. Die Sorte Traminer ist ideal für Tschernosem-Standorte aus Tegel, gut gedeihen die Sorten Welschriesling und Muskat-Ottonell auf den sandigen Tschernosemen.

Entsprechend der großen Variationsbreite der Braunerden sind auch die Möglichkeiten der weinbaulichen Nutzung dieser Standorte breit gefächert. Kalkige Braunerden, hervorgegangen aus Löß, Tegel oder festem Gestein, können sehr unterschiedliche Bodenarten und Gründigkeiten aufweisen. Jene, die aus Löß oder Tegel hervorgegangen sind, stellen meist tiefgründige Standorte mit mittelschwerer bis schwerer Bodenart dar, wobei letztere infolge der hohen Bindigkeit Schwierigkeiten bei der Bearbeitung ergeben. Die aus Kalkgestein hervorgegangenen Böden zeichnen sich durch eine etwas leichtere Bodenart, geringen Grobanteil im gesamten Profil und Mittelgründigkeit aus. Silikatische Braunerden, meist aus festem, kalkfreiem Gestein hervorgegangen, sind häufig seicht- bis mittelgründig von leichter Bodenart bei hohem Grobanteil im gesamten Profil. Diese Eigenschaften bewirken eine relativ geringe Wasserspeicherkapazität, und deshalb müssen auf diesem Standort adäquate Bodenpflegemaßnahmen durchgeführt werden. Auf kalkigen Braunerden werden vorteilhafterweise die Sorten Weißer Burgunder, Ruländer, Frühroter Veltliner, Traminer, Zierfandler und Rotgipfler kultiviert. Auf den Braunerden aus Löß gedeihen am besten Weißer Burgunder, Neuburger und Frühroter Veltliner, während auf den Braunerden aus Tegel die Sorten Zierfandler, Neuburger und Gutedel gute Bedingungen finden. Braunerden bzw. Braunlehme auf Kalkmergel (Mg-carbonathaltig) verleihen dem „Blaufränkischen“ an den Hangflächen des Leithagebirges (z. B. bei Groß- und Kleinhöflein, Eisenstadt, St. Georgen) bzw. im mittleren Burgenland (Horitschon, Neckenmarkt, Deutschkreutz) den erdigen, tonigen Charakter. Auf den silikatischen Braunerden gedeihen optimal die Sorten Rheinriesling und Grüner Veltliner sowie Blauer Wildbacher (Schilcher).

Von besonderer Bedeutung sind die Rotlehme aus Basalt. Diese schweren und intensiv gefärbten Böden sind von unterschiedlicher Gründigkeit, weisen aber meist eine gute

Versorgung mit Nährstoffen auf. Solche Standorte sind für die Sorten Traminer, Weißer Burgunder und Rheinriesling sehr gut geeignet.

Resümierend soll bezüglich des Faktors Boden festgehalten werden, daß im Weinbau dem Bodenwasserhaushalt, der Bodenerosion und -verdichtung sowie der Bodenstruktur und dem Chemismus des Bodens besonderes Augenmerk zuzuwenden ist.

3.3 Weinbauklimagebiete Österreichs

Wie bereits eingangs angedeutet, befindet sich Österreich in einer weinbauklimatischen Grenzlage. Daher ist es auch nicht verwunderlich, daß nur etwa 0,6 % der österreichischen Fläche für den Weinbau genutzt werden. Wären allerdings aus wirtschaftlichen Überlegungen keine Flächenbeschränkungen vorhanden, könnten weit mehr als nur 49.000 ha für den Weinbau zur Verfügung stehen. Die Flächenangaben beziehen sich auf die Daten der Statistik Österreich (2000) und decken sich nicht unbedingt mit Flächenangaben anderer Behörden.

Eine Abgrenzung der klimatischen Bedingungen der einzelnen Weinbaugebiete in Österreich stellt ein nicht ganz einfaches Unterfangen dar, da sowohl eine vertikale wie auch eine horizontale Gliederung erforderlich ist. Zudem sind die verfügbaren Klimaparameter in biologisch-ökologischer Hinsicht von unterschiedlicher Bedeutung und bis heute als qualitätsrelevante Kenngrößen nur ansatzweise bekannt. Auch das Zusammenwirken meso- und lokalklimatischer Faktoren spielt im Weinbau eine wesentliche Rolle. Insbesondere in einem topographisch stark gegliederten Gelände. Zudem stellt sich die Frage, wie unterschiedlich die klimatologischen Merkmale bei den einzelnen Parametern ausfallen müssen, um einen Klimaraum als solchen herauszuheben, und welche Auswahl der wesensbestimmenden Klimamerkmale dabei zu treffen ist.

Erstrebenswert wäre natürlich eine Einteilung, die dem französischen Begriff „Terroir“ nahekommt. Diese Festlegung ergibt sich aus der Summe der Faktoren Boden – Klima und Rebsorte und soll den typischen „Terroir-Geschmack“ vermitteln (SITTLER 1995) und eine Klassifizierung der Weinlagen nach Qualitätskriterien ermöglichen. Darüber hinaus hat aber auch noch der Weinbauer mit der Bearbeitung seines Weingutes bedeutenden Einfluß auf das „Terroir“. Im günstigsten Fall führt ein ausgewogenes Zusammenspiel aller erwähnten Faktoren zu einem „großen Wein“, den der Franzose „un grand cru“ nennt (PERTOLL 2000). Inwieweit in Österreich bei den vor allem starken vertikalen Klimaunterschieden auf kleinstem Raum „Terroirs“ festgelegt werden könnten, müßte noch geprüft werden.

In dem Bewußtsein, daß eine ökologisch orientierte Klimainterpretation für den Weinbau nach dem heutigen Datenmaterial nur näherungsweise möglich wäre, wurde aus praxisnahen Gründen die klimatische Einteilung der Weinbauklimagebiete einerseits nach den Erfahrungswerten aus der Bodenschätzung, andererseits durch die geographische Vorgabe der von der Weinwirtschaft festgelegten Weinbaugebiete vorgenommen.

Unter diesem Gesichtspunkt wurden schließlich 20 Weinbauklimagebiete definiert, wie folgende Auflistung zeigt:

Weinbauklimagebiete in Österreich

Nördliches Weinviertel
Westliches Weinviertel
Östliches Weinviertel
Südliches Weinviertel
Krems-Kamptal
Wachau
Traisental
Donauland
Wien
Carnuntum West (Wiener Becken)
Carnuntum Ost (Arbesthaler Hügelland-Hundsheimer Berge)
Thermenlinie
Steinfeld
Parndorfer Platte
Seewinkel
Neusiedler See – Hügelland
Mittleres Burgenland
Südliches Burgenland
Südoststeiermark
West- und Südsteiermark

Außerdem werden die klimatischen Bedingungen für den Weinbau in den übrigen Bundesländern – auch wenn es sich nur um geringe Flächen handelt, kurz skizziert und die einzelnen Lagen klimatisch beschrieben.

Die klimatische Festlegung dieser Weinbaugebiete basiert im wesentlichen auf den Berechnungsgrundlagen des digitalen Klimamodells (HARLFINGER et al. 1999) für die Periode 1961–1990. Dazu wurden jeweils jene Katastralgemeinden ausgewählt, die innerhalb eines Klimagebietes über nennenswerten Weinbau verfügen. Als Klimaparameter zur Kennzeichnung des Weinbauklimas wurden die Jahresmitteltemperatur (JT), die Wintertemperatur (WT), die Jahreswärmesumme (JWS), die 14-Uhr-Temperatur von Mai–September (14-Uhr 5–9), die Zahl der Tage mit mindestens 5°C, die Jahresniederschlagsmenge (JNS), die Zahl der Niederschlagstage $\geq 1,0$ mm von April–September (NS-Tage) und der K-Index² als Indikator für die klimatische Wasserbilanz herangezogen. Die Auswertung beinhaltet jeweils den Mittelwert, den Median sowie die räumliche Standardabweichung. Für die 14-Uhr-Temperatur und die Wärmesumme als wichtigste Kenngrößen für den Wärmehaushalt der Weinbaulagen wurde zudem der topographische Einfluß entsprechend der Hangrichtung und Hangneigung nach Tabelle 13 (Seite 62) berechnet. Somit lassen sich für alle Weinbaulagen jedes Weinbauklimagebietes die thermischen Bedingungen festlegen. Diese berechneten Werte gelten nur für Lagen mit geringer mittlerer Windgeschwindigkeit ($\leq 1,9$ m/s). Bei exponierten Lagen mit stärkerer Durchmischung müßte, entsprechend der weiteren Tabellen, der zutreffende Korrekturfaktor für die thermische Berechnung angewandt werden.

² Der K-Wert charakterisiert die Aridität bzw. Humidität und ist eine Funktion aus Wärmesumme und Jahresniederschlagsmenge (HARLFINGER und KNEES 1999).

Angaben über die Strahlungssummen der direkten Sonneneinstrahlung beruhen meist auf Näherungsverfahren (siehe Kap. 2.2) und sind daher nur als Richtwerte zu betrachten, zumal auch die Zahl der verfügbaren Sonnenscheinmeßstellen, die für die Berechnung erforderlich sind, so gering ist, daß eine regionalklimatische Abgrenzung der direkten Strahlungsenergie kaum vertretbar erscheint. Es wurde deshalb aufgrund der verfügbaren Daten die direkte Sonnenstrahlung nur für das Pannonikum und das Illyrikum als Gebietsmittel getrennt berechnet (Tab. 15).

Tabelle 15: Direkte Sonnenstrahlung (April–Oktober) in kJ/cm² in Abhängigkeit von Hangneigung und Hangrichtung

Illyrikum		Hangrichtung						
Hangneigung	N 0°	NE 45°	E 90°	SE 135°	S 180°	SW 225°	W 270°	NW 315°
0°	163	163	163	163	163	163	163	163
5°	153	156	163	170	171	170	163	158
10°	143	148	161	173	178	173	161	148
15°	132	140	158	176	183	176	158	140
20°	121	130	153	178	186	178	155	130
25°	108	119	150	178	189	179	148	119

Pannonikum		Hangrichtung						
Hangneigung	N 0°	NE 45°	E 90°	SE 135°	S 180°	SW 225°	W 270°	NW 315°
0°	151	151	151	151	151	151	151	151
5°	142	145	151	157	159	157	151	146
10°	133	137	149	160	165	160	149	137
15°	122	130	146	163	169	163	146	130
20°	112	121	142	165	172	165	143	121
25°	100	110	139	165	175	166	137	110

3.3.1 Das Weinbauklima in Niederösterreich und Wien

Niederösterreich ist mit rund 30.000 ha Weinbaufläche (Statistik Österreich 2000) das bedeutendste weinbautreibende Bundesland Österreichs. Die Flächen sind auf den gesamten pannonisch beeinflussten Klimaraum unregelmäßig verstreut und liegen zwischen 150 m NN im burgenländisch-niederösterreichischen Grenzgebiet und 450 m NN in der Wachau. Hinsichtlich der Sorten überwiegen die Weißweine mit 80 % Anteil, wovon mehr als die Hälfte auf den Grünen Veltliner entfällt. Für die klimatische Einteilung wurden die Weinbauklimagebiete etwas stärker differenziert, um mögliche Unterschiede besser erfassen zu können. Dabei konnte man feststellen, daß die thermischen Bedingungen stärker von der Seehöhe und der Topographie und weniger von der geographischen Lage geprägt werden, während der Wasserhaushalt deutliche regionale Besonderheiten erkennen läßt.

Weinviertel

Das Weinbaugebiet Weinviertel beinhaltet die politischen Bezirke Gänserndorf, Korneuburg, Mistelbach, Hollabrunn und Horn und stellt mit rund 16.000 ha Weingartenfläche das größte Weinbaugebiet Österreichs dar.

Die Unterteilung des Weinviertels in vier Klimagebiete soll als Versuch verstanden werden, das doch relativ große Gebiet hinsichtlich klimatischer Besonderheiten besser analysieren zu können. Dabei zeigt sich, daß die thermischen Verhältnisse weniger Unterschiede aufweisen als die Niederschlagsverhältnisse und die klimatische Wasserbilanz. In allen Fällen übertrifft aber die vertikale Klimagliederung deutlich die horizontale.

Weinviertel Nord

Dieses Gebiet erstreckt sich von Retz über Laa/Thaya bis Drasenhofen und reicht an der Südgrenze bis auf die Höhe von Mailberg.

Es gilt als der niederschlagsärmste Raum Österreichs. Im Flächenmittel liegt die Jahresniederschlagsmenge bei 470 mm. Dabei fällt auf, daß in 200 m die mittlere Jahresniederschlagsmenge etwas höhere Werte erreicht als in 250 m. Dieses an und für sich paradoxe Ergebnis läßt sich damit erklären, daß die weiter im Osten gelegenen Weinbauflächen trotz geringerer Seehöhe mehr Niederschlag erhalten als diejenigen im eigentlichen Trockengebiet, das sich zwischen Retz und Pernersdorf befindet. Auch aus der Berechnung der klimatischen Wasserbilanz geht hervor, daß dieses Gebiet am stärksten von der Aridität betroffen ist, während im Ostteil das Wasserhaushaltsdefizit weniger deutlich ausgeprägt ist.

Hinsichtlich der thermischen Bedingungen fällt die Abnahme mit der Höhe, abgesehen von der Wintertemperatur, am deutlichsten auf, dagegen sind regionale Unterschiede kaum erkennbar. Den wärmebedingten Vorzügen in den tiefsten Lagen während der Vegetationszeit steht allerdings eine mögliche Frostgefährdung entgegen. Wie z. B. aus einer Frostkartierung im Raum Retz hervorgeht (VOLOPICH 1998), können Schäden bis 40 m oder im Extremfall 50 m über dem Talgrund beobachtet werden (Abb. 33, Farbtafel V). Welche Lagen in den einzelnen Tallandschaften durch Winterfrost oder auch durch Spätfröste betroffen sind, läßt sich exakt nur durch eine aufwendige Kartierungsarbeit feststellen, da die Topographie und Lokalwindssysteme die Frostgefährdung auf kleinstem Raum erheblich modifizieren können. Aber die doch vergleichsweise tiefen Wintertemperaturen zwischen $-0,8^{\circ}\text{C}$ und $-1,0^{\circ}\text{C}$ lassen den Schluß zu, daß im nördlichen Weinviertel gewisse klimatische Nachteile für den Weinbau gegeben sind und es hier besonders darauf ankommt, die klimatisch geeignetsten Weinbaulagen auszuwählen.

Tabelle 16:

Weinviertel Nord								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,8	3546	21,6	245,4	477,1	45,9	119,5
Median	9,1	-0,8	3538	21,6	245,0	486,5	46,0	118,5
Stabw.	0,1	0,1	42,3	0,1	1,4	30,3	1,1	6,0
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-1,0	3433	21,2	242,2	459,6	45,4	121,8
Median	8,9	-0,9	3446	21,2	243,0	433,5	45,0	123,0
Stabw.	0,1	0,2	33,7	0,1	1,3	42,8	1,3	8,0
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-1,0	3364	20,9	240,2	462,0	45,6	122,6

Tabelle 16:

Weinviertel Nord								
Median	8,7	- 1,1	3366	20,9	240,0	449,0	45,0	126,0
Stabw.	0,1	0,2	16,8	0,1	0,4	30,0	1,3	6,8
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	- 1,0	3283	20,6	237,3	492,7	46,3	120,0
Median	8,5	- 1,0	3278	20,6	237,0	471,0	46,0	124,0
Stabw.	0,1	0,1	8,7	0,1	0,6	38,4	1,5	8,7
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3511	3546	3581	3617	3617	3581	3511	3475
10°	3404	3546	3617	3688	3652	3617	3475	3333
15°	3333	3511	3652	3723	3688	3546	3440	3262
20°	3262	3475	3688	3759	3723	3511	3369	3191
25°	3191	3440	3688	3794	3759	3440	3262	3050
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,4	21,6	21,8	22,0	22,0	21,8	21,4	21,2
10°	20,7	21,6	22,0	22,5	22,2	22,0	21,2	20,3
15°	20,3	21,4	22,2	22,7	22,5	21,6	21,0	19,9
20°	19,9	21,2	22,5	22,9	22,7	21,4	20,5	19,4
25°	19,4	21,0	22,5	23,1	22,9	21,0	19,9	18,6
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3399	3433	3467	3502	3502	3467	3399	3364
10°	3296	3433	3502	3570	3536	3502	3364	3227
15°	3227	3399	3536	3605	3570	3433	3330	3158
20°	3158	3364	3570	3639	3605	3399	3261	3090
25°	3090	3330	3570	3673	3639	3330	3158	2952
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,0	21,2	21,4	21,6	21,6	21,4	21,0	20,8
10°	20,4	21,2	21,6	22,0	21,8	21,6	20,8	19,9
15°	19,9	21,0	21,8	22,3	22,0	21,2	20,6	19,5
20°	19,5	20,8	22,0	22,5	22,3	21,0	20,1	19,1
25°	19,1	20,6	22,0	22,7	22,5	20,6	19,5	18,2
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3330	3364	3398	3431	3431	3398	3330	3297
10°	3229	3364	3431	3499	3465	3431	3297	3162
15°	3162	3330	3465	3532	3499	3364	3263	3095
20°	3095	3297	3499	3566	3532	3330	3196	3028
25°	3028	3263	3499	3599	3566	3263	3095	2893

Tabelle 16:

Weinviertel Nord								
14-Uhr-T. 300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,7	20,9	21,1	21,3	21,3	21,1	20,7	20,5
10°	20,1	20,9	21,3	21,7	21,5	21,3	20,5	19,6
15°	19,6	20,7	21,5	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2
20°	19,2	20,5	21,7	22,2	21,9	20,7	19,9	18,8
25°	18,8	20,3	21,7	22,4	22,2	20,3	19,2	18,0
JWS 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3250	3283	3316	3349	3349	3316	3250	3217
10°	3152	3283	3349	3414	3381	3349	3217	3086
15°	3086	3250	3381	3447	3414	3283	3185	3020
20°	3020	3217	3414	3480	3447	3250	3119	2955
25°	2955	3185	3414	3513	3480	3185	3020	2823
14-Uhr-T. 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,4	20,6	20,8	21,0	21,0	20,8	20,4	20,2
10°	19,8	20,6	21,0	21,4	21,2	21,0	20,2	19,4
15°	19,4	20,4	21,2	21,6	21,4	20,6	20,0	19,0
20°	19,0	20,2	21,4	21,8	21,6	20,4	19,6	18,5
25°	18,5	20,0	21,4	22,0	21,8	20,0	19,0	17,7

Weinviertel West

Das Gebiet erstreckt sich zwischen dem Manhartsberg und den westlichen Ausläufern der Leiser Berge. Bezüglich der thermischen Bedingungen unterscheidet sich dieser Raum vom nördlichen Weinviertel nur marginal, da hier schon das rauhere Klima des Waldviertels durchschlägt. Hinsichtlich der Niederschlagsverhältnisse ist bei allen Parametern eine Zunahme gegenüber dem nördlichen Weinviertel festzustellen. Dementsprechend verwundert es nicht, daß das Wasserbilanzdefizit weniger stark ausgeprägt erscheint, wie der K-Index von ≤ 110 beweist.

Tabelle 17:

Weinviertel West								
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,8	3407	21,0	242,6	505,8	47,8	110,8
Median	8,8	-0,8	3410	20,9	242,0	504,5	47,5	111,5
Stabw.	0,1	0,0	29,2	0,2	1,1	22,1	1,2	5,9
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-1,0	3305	20,7	240,2	527,6	49,2	106,9
Median	8,7	-1,0	3302	20,7	240,0	526,0	49,0	108,0
Stabw.	0,1	0,1	30,2	0,1	1,0	30,2	1,1	5,3
JWS 250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3373	3407	3441	3475	3475	3441	3373	3339
10°	3271	3407	3475	3543	3509	3475	3339	3203

Tabelle 17:

Weinviertel West								
15°	3203	3373	3509	3577	3543	3407	3305	3134
20°	3134	3339	3543	3611	3577	3373	3237	3066
25°	3066	3305	3543	3645	3611	3305	3134	2930
14-Uhr-T. 250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1
JWS 300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3272	3305	3338	3371	3371	3338	3272	3239
10°	3173	3305	3371	3437	3404	3371	3239	3107
15°	3107	3272	3404	3470	3437	3305	3206	3041
20°	3041	3239	3437	3503	3470	3272	3140	2975
25°	2975	3206	3437	3536	3503	3206	3041	2842
14-Uhr-T. 300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8

Weinviertel Ost

Dieser Raum umfaßt das Gebiet zwischen den Leiser Bergen und der tschechisch-slowakischen Grenze und zeichnet sich durch einen relativ großen Höhenbereich aus, in dem Weinbau betrieben wird. Die klimatologischen Werte zeigen gegenüber dem westlichen Weinviertel nur geringfügige Unterschiede, sofern man die niedrigeren Höhenstufen, die im Westen gar nicht vorkommen, außer acht läßt. Erwartungsgemäß finden wir in den tiefsten Lagen die höchsten Temperaturen und Wärmesummen von über 3500°C. Die günstigen Bedingungen erfahren aber in den Mulden- und Tallagen durch die erhöhte Frostgefahr eine Einschränkung, die man bei einer Wintertemperatur von $-0,7^{\circ}\text{C}$ bis $-0,8^{\circ}\text{C}$ als nicht unbedeutend ansehen muß.

Die Jahresniederschlagsmengen mit 525 mm bis 560 mm liegen wohl etwas über dem westlichen Weinviertel, aufgrund des höheren thermischen Potentials im Osten ergeben sich bei der klimatischen Wasserbilanz dennoch nahezu identische Ergebnisse.

Tabelle 18:

Weinviertel Ost								
150 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	-0,7	3543	21,8	245,2	525,4	48,0	112,4
Median	9,5	-0,7	3544	21,8	245,0	527,0	48,0	112,0
Stabw.	0,1	0,0	10,8	0,1	0,4	5,8	0,0	1,1
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,8	3475	21,6	243,8	528,0	47,7	111,2
Median	9,2	-0,8	3479	21,6	244,0	528,5	48,0	111,0
Stabw.	0,1	0,1	10,8	0,1	0,8	16,9	0,5	1,5
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-0,9	3441	21,4	242,5	536,8	47,6	107,8
Median	9,0	-0,9	3443	21,3	242,0	535,0	47,0	108,0
Stabw.	0,1	0,1	34,4	0,2	1,2	14,2	0,8	2,8
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-1,0	3354	20,8	239,4	559,5	48,3	105,3
Median	8,7	-1,0	3359	20,8	239,0	550,0	48,0	106,0
Stabw.	0,1	0,1	20,9	0,2	1,0	22,9	0,8	2,5
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-1,1	3256	20,5	235,5	557,3	48,5	104,8
Median	8,5	-1,1	3257	20,5	235,5	558,0	48,5	105,0
Stabw.	0,1	0,0	27,8	0,1	0,6	12,0	0,6	2,6
JWS								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3508	3543	3578	3614	3614	3578	3508	3472
10°	3401	3543	3614	3685	3649	3614	3472	3330
15°	3330	3508	3649	3720	3685	3543	3437	3260
20°	3260	3472	3685	3756	3720	3508	3366	3189
25°	3189	3437	3685	3791	3756	3437	3260	3047
14-Uhr-T.								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,6	21,8	22,0	22,2	22,2	22,0	21,6	21,4
10°	20,9	21,8	22,2	22,7	22,5	22,2	21,4	20,5
15°	20,5	21,6	22,5	22,9	22,7	21,8	21,1	20,1
20°	20,1	21,4	22,7	23,1	22,9	21,6	20,7	19,6
25°	19,6	21,1	22,7	23,3	23,1	21,1	20,1	18,7
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3440	3475	3510	3545	3545	3510	3440	3406
10°	3336	3475	3545	3614	3579	3545	3406	3267
15°	3267	3440	3579	3649	3614	3475	3371	3197
20°	3197	3406	3614	3684	3649	3440	3301	3128
25°	3128	3371	3614	3718	3684	3371	3197	2989
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,4	21,6	21,8	22,0	22,0	21,8	21,4	21,2
10°	20,7	21,6	22,0	22,5	22,2	22,0	21,2	20,3

Tabelle 18:

Weinviertel Ost								
15°	20,3	21,4	22,2	22,7	22,5	21,6	21,0	19,9
20°	19,9	21,2	22,5	22,9	22,7	21,4	20,5	19,4
25°	19,4	21,0	22,5	23,1	22,9	21,0	19,9	18,6
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3407	3441	3475	3510	3510	3475	3407	3372
10°	3303	3441	3510	3579	3544	3510	3372	3235
15°	3235	3407	3544	3613	3579	3441	3338	3166
20°	3166	3372	3579	3647	3613	3407	3269	3097
25°	3097	3338	3579	3682	3647	3338	3166	2959
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,2	21,4	21,6	21,8	21,8	21,6	21,2	21,0
10°	20,5	21,4	21,8	22,3	22,0	21,8	21,0	20,1
15°	20,1	21,2	22,0	22,5	22,3	21,4	20,8	19,7
20°	19,7	21,0	22,3	22,7	22,5	21,2	20,3	19,3
25°	19,3	20,8	22,3	22,9	22,7	20,8	19,7	18,4
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3320	3354	3388	3421	3421	3388	3320	3287
10°	3220	3354	3421	3488	3455	3421	3287	3153
15°	3153	3320	3455	3522	3488	3354	3253	3086
20°	3086	3287	3488	3555	3522	3320	3186	3019
25°	3019	3253	3488	3589	3555	3253	3086	2884
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3223	3256	3289	3321	3321	3289	3223	3191
10°	3126	3256	3321	3386	3354	3321	3191	3061
15°	3061	3223	3354	3419	3386	3256	3158	2996
20°	2996	3191	3386	3451	3419	3223	3093	2930
25°	2930	3158	3386	3484	3451	3158	2996	2800
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6

Weinviertel Süd

Dieses Gebiet reicht von Großriedenthal über Niederhollabrunn und Bad Pirawarth bis Dürnkrot und stellt eigentlich nur den südlichsten Randstreifen des Weinviertels dar. Es ist die klimatisch günstigste Zone des Weinviertels, wie die Werte der diversen thermischen Parameter bezeugen. Insbesondere sticht die höhere Wintertemperatur ($-0,4^{\circ}\text{C}$) ins Auge. Die Jahresniederschlagsmengen liegen meist über 500 mm, mitunter sogar über 550 mm. Die Ergebnisse nach der klimatischen Wasserbilanz unterscheiden sich vom übrigen Weinviertel kaum, wenn man vom Trockenraum im nördlichen Weinviertel absieht.

Tabelle 19:

Weinviertel Süd								
150 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,5	-0,4	3574	21,7	248,5	519,3	47,8	111,8
Median	9,5	-0,4	3566	21,7	248,0	522,5	48,0	111,0
Stabw.	0,2	0,2	63,0	0,1	3,3	47,1	1,3	10,4
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-0,4	3482	21,5	245,6	544,2	48,4	108,5
Median	9,3	-0,5	3478	21,5	245,0	556,0	48,0	108,0
Stabw.	0,2	0,1	35,2	0,2	1,8	33,3	1,0	7,9
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-0,5	3399	21,0	243,7	548,4	49,1	106,0
Median	8,9	-0,5	3364	21,0	243,0	555,0	49,0	103,0
Stabw.	0,2	0,2	54,1	0,2	1,6	33,6	1,3	9,2
JWS								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3538	3574	3610	3645	3645	3610	3538	3503
10°	3431	3574	3645	3717	3681	3645	3503	3360
15°	3360	3538	3681	3753	3717	3574	3467	3288
20°	3288	3503	3717	3788	3753	3538	3395	3217
25°	3217	3467	3717	3824	3788	3467	3288	3074
14-Uhr-T.								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,5	21,7	21,9	22,1	22,1	21,9	21,5	21,3
10°	20,8	21,7	22,1	22,6	22,4	22,1	21,3	20,4
15°	20,4	21,5	22,4	22,8	22,6	21,7	21,0	20,0
20°	20,0	21,3	22,6	23,0	22,8	21,5	20,6	19,5
25°	19,5	21,0	22,6	23,2	23,0	21,0	20,0	18,7
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3447	3482	3517	3552	3552	3517	3447	3412
10°	3343	3482	3552	3621	3586	3552	3412	3273
15°	3273	3447	3586	3656	3621	3482	3378	3203
20°	3203	3412	3621	3691	3656	3447	3308	3134
25°	3134	3378	3621	3726	3691	3378	3203	2995

Tabelle 19:

Weinviertel Süd								
14-Uhr-T. 200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3365	3399	3433	3467	3467	3433	3365	3331
10°	3263	3399	3467	3535	3501	3467	3331	3195
15°	3195	3365	3501	3569	3535	3399	3297	3127
20°	3127	3331	3535	3603	3569	3365	3229	3059
25°	3059	3297	3535	3637	3603	3297	3127	2923
14-Uhr-T. 250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1

Kremstal-Kamptal

Die Weinbaugebiete Kremstal und Kamptal wurden klimatologisch zusammengefaßt, weil beide Talandschaften in geographischer Nähe liegen und vom fast optimalen Weinbauklima bis in die klimatische Grenzlage reichen. Ähnlich wie in der Wachau finden wir hier innerhalb von 200 m Seehöhendifferenz eine weitgefächerte Klimavariation. Die Jahresmitteltemperatur reicht von 8,3°C bis 9,2°C, die Wärmesumme von 3150°C bis 3450°C und die Zahl der 5° Tage von 235 bis zu 245 Tagen. Aber auch die Jahresniederschlagsmengen schwanken zwischen 495 mm und 576 mm und bedingen eine weite Streuung bei den K-Werten. Dazu kommen noch die diversen topographisch bedingten Modifikationen, die aus Beschattung und frostgefährdeten Lagen resultieren.

Tabelle 20:

Klima Kremstal-Kamptal								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,2	–0,4	3463	21,3	245,7	495,7	47,8	119,0
Median	9,1	–0,4	3444	21,3	245,0	487,5	47,5	119,5
Stabw.	0,1	0,2	44,2	0,1	1,4	26,8	1,4	3,6
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	–0,6	3401	21,0	243,6	515,8	48,8	115,5
Median	9,0	–0,6	3401	21,0	243,6	515,8	48,8	115,5
Stabw.	0,1	0,5	52,7	0,1	1,7	20,1	1,5	3,8

Tabelle 20:

Klima Kremstal-Kamptal									
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5–9 °	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	– 0,8	3318	20,7	240,9	532,9	49,5	113,0	
Median	8,7	– 0,9	3299	20,7	240,0	537,0	49,0	113,5	
Stabw.	0,1	0,2	48,9	0,1	1,4	17,8	1,4	3,9	
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5–9 °	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	– 0,9	3238	20,3	238,5	557,5	50,5	109,9	
Median	8,5	– 1,0	3220	20,4	238,0	559,0	50,0	110,0	
Stabw.	0,2	0,2	47,4	0,1	1,6	12,4	1,3	3,7	
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5–9 °	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,3	– 1,0	3152	20,0	235,7	576,4	51,1	107,1	
Median	8,3	– 1,1	3143	20,1	235,5	574,5	51,0	107,5	
Stabw.	0,1	0,2	44,4	0,1	1,5	10,5	1,3	2,9	
JWS									
200 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3428	3463	3498	3532	3532	3498	3428	3394	
10°	3324	3463	3532	3602	3567	3532	3394	3255	
15°	3255	3428	3567	3636	3602	3463	3359	3186	
20°	3186	3394	3602	3671	3636	3428	3290	3117	
25°	3117	3359	3602	3705	3671	3359	3186	2978	
14-Uhr-T.									
200 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	21,1	21,3	21,5	21,7	21,7	21,5	21,1	20,9	
10°	20,4	21,3	21,7	22,2	21,9	21,7	20,9	20,0	
15°	20,0	21,1	21,9	22,4	22,2	21,3	20,7	19,6	
20°	19,6	20,9	22,2	22,6	22,4	21,1	20,2	19,2	
25°	19,2	20,7	22,2	22,8	22,6	20,7	19,6	18,3	
JWS									
250 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3367	3401	3435	3469	3469	3435	3367	3333	
10°	3265	3401	3469	3537	3503	3469	3333	3197	
15°	3197	3367	3503	3571	3537	3401	3299	3129	
20°	3129	3333	3537	3605	3571	3367	3231	3061	
25°	3061	3299	3537	3639	3605	3299	3129	2925	
14-Uhr-T.									
250 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6	
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7	
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3	
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9	
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1	
JWS									
300 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3285	3318	3351	3384	3384	3351	3285	3252	
10°	3185	3318	3384	3451	3418	3384	3252	3119	

Tabelle 20:

Klima Kremstal-Kamptal								
15°	3119	3285	3418	3484	3451	3318	3218	3053
20°	3053	3252	3451	3517	3484	3285	3152	2986
25°	2986	3218	3451	3550	3517	3218	3053	2853
14-Uhr-T. 300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3206	3238	3270	3303	3303	3270	3206	3173
10°	3108	3238	3303	3368	3335	3303	3173	3044
15°	3044	3206	3335	3400	3368	3238	3141	2979
20°	2979	3173	3368	3432	3400	3206	3076	2914
25°	2914	3141	3368	3465	3432	3141	2979	2785
14-Uhr-T. 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,1	20,3	20,5	20,7	20,7	20,5	20,1	19,9
10°	19,5	20,3	20,7	21,1	20,9	20,7	19,9	19,1
15°	19,1	20,1	20,9	21,3	21,1	20,3	19,7	18,7
20°	18,7	19,9	21,1	21,5	21,3	20,1	19,3	18,3
25°	18,3	19,7	21,1	21,7	21,5	19,7	18,7	17,5
JWS 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3120	3152	3184	3215	3215	3184	3120	3089
10°	3026	3152	3215	3278	3247	3215	3089	2963
15°	2963	3120	3247	3310	3278	3152	3057	2900
20°	2900	3089	3278	3341	3310	3120	2994	2837
25°	2837	3057	3278	3373	3341	3057	2900	2711
14-Uhr-T. 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,8	20,0	20,2	20,4	20,4	20,2	19,8	19,6
10°	19,2	20,0	20,4	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8
15°	18,8	19,8	20,6	21,0	20,8	20,0	19,4	18,4
20°	18,4	19,6	20,8	21,2	21,0	19,8	19,0	18,0
25°	18,0	19,4	20,8	21,4	21,2	19,4	18,4	17,2

Wachau

Die Wachau stellt den westlichsten Ausläufer des pannonischen Klimaraumes dar. Bedingt durch das tief eingeschnittene und geschützte Donautal wird der pannonische Einfluß donauaufwärts verlagert, verliert aber gegen Westen immer mehr an Bedeutung.

Ab Spitz, wo sich die Donau nach Süden wendet und strahlungsenergetische Nachteile durch die Nord-Süd-Talerstreckung hinzukommen, endet schließlich das Pannonikum, und hier endet auch der Weinbau, wenn man von einzelnen, kleinen Weinbauflächen absieht.

Obwohl die Wachau traditionell als natürliche Einheit angesehen wird, bedingt die sehr vielseitige Topographie eine wahre Palette an lokalklimatischen Unterschieden. Zum einen sind aus strahlungsexponierten Gründen die Lagen am linken Flußufer gegenüber dem rechten bevorzugt. Dementsprechend entfallen auch mehr als 75 % der 1390 ha Weinbauflächen auf das linke Ufer. Darüber hinaus bilden unterschiedlich orientierte und geneigte Hänge (Terrassen) sowie Talausgänge mit eigenständigen Berg-Tal-Windsystemen ein sehr differenziertes Kleinklima. Hinsichtlich der Frostgefährdung spielt die Donau offenbar eine erstaunlich geringe Rolle. Selbst im Herzen der Wachau gibt es mehr oder minder frostgefährdete Lagen, vor allem dort, wo aus den Seitengräben Kaltluft sickern kann, die sich über die Verebnung ausbreitet, bevor sie überhaupt die Donau erreicht (PIEBER 1995, NOWAK 1978, LAUSCHER 1995). Bei stärkerer Kaltluftproduktion kann der Fluß allerdings als Transporteur im Huckepackverfahren dienen, sodaß extreme Fröste nicht zu erwarten sind. Inwieweit Schäden durch Spätfröste verursacht werden, hängt vom Entwicklungsstand der Pflanzen und dem letzten Frost ab. Im Mittel kann dieser zwischen 10. April und 8. Mai auftreten. Die wärme-klimatischen Bedingungen für den Weinbau sind zudem entscheidend von der Seehöhe abhängig. Während in den tiefsten Lagen knapp über 200 m NN bei entsprechender Südexposition klimatische Spitzenwerte erreicht werden, die in Niederösterreich nur noch an der Thermenlinie oder im Gebiet von Carnuntum möglich sind, endet das Weinbauklima bei ca. 450 m, wenngleich die Wärmesumme und die 14-Uhr-Temperatur sogar noch für eine Ausweitung bis 500 m NN sprechen würden.

In den klimatisch besten Standorten, die sich zwischen 200 m und 250 m befinden, beträgt die Wärmesumme rund 3700°C und die 14-Uhr-Temperatur um 22°C. Die Zahl der 5° Tage ist beträchtlich und liegt um 250. Die Jahresniederschlagsmenge nimmt von Krems nach Westen zu, bleibt aber in der Talsohle immer unter 550 mm.

Aus den Berechnungen der klimatischen Wasserbilanz ergibt sich eine schwache Neigung zur Aridität (K-Index = 109), die allerdings auf eine ebene Fläche bezogen ist. Tatsächlich führen die zum Teil beträchtlichen Hangneigungen mit dem verstärkten Oberflächenabfluß und die oft seichtgründigen Böden zu einem erheblichen Wasserbilanzdefizit. Daher werden in den Steilhängen und Terrassen zunehmend Einrichtungen zur künstlichen Bewässerung installiert.

Die Strahlungsbedingungen sind im Vergleich zu Wien etwas ungünstiger. So erhält Krems im 30jährigen Mittel zwischen April und Oktober 1334 Sonnenstunden, Wien hingegen 1395 Sonnenstunden. Daher bleibt auch die für die Wachau errechnete direkte Sonnenstrahlung mit rund 148 kJ/cm² etwas unter dem Wert von Wien. Steilere Südhänge ($\geq 20^\circ$), wie sie in der Wachau häufig vorkommen, empfangen aber schon mehr als 168 kJ/cm².

Tabelle 21

Klima Wachau								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-0,2	3609	21,1	250,5	504,3	51,2	108,5
Median	9,3	-0,2	3591	21,2	250,0	506,0	51,0	109,0
Stabw.	0,1	0,2	63,7	0,3	1,8	20,0	0,4	4,1
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,2	3531	20,7	247,9	522,9	51,9	105,8
Median	9,1	-0,2	3521	20,8	247,5	524,0	52,0	106,5
Stabw.	0,1	0,2	60,8	0,3	1,8	19,5	0,3	4,4
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	-0,4	3446	20,4	245,1	543,0	52,6	103,4
Median	8,8	-0,4	3438	20,4	244,5	545,5	53,0	104,0
Stabw.	0,1	0,2	58,3	0,2	1,6	18,9	0,5	4,4
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	-0,6	3362	20,0	242,5	563,3	53,2	100,8
Median	8,6	-0,6	3354	20,1	242,5	567,5	53,0	101,5
Stabw.	0,1	0,1	55,9	0,2	1,5	18,5	0,6	4,5
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,4	-0,7	3285	19,7	240,0	583,3	53,7	98,3
Median	8,4	-0,7	3291	19,8	240,0	589,0	54,0	99,0
Stabw.	0,1	0,2	53,9	0,3	1,2	18,3	0,5	4,7
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,1	-0,9	3203	19,4	237,4	599,3	54,7	94,4
Median	8,1	-0,9	3207	19,5	237,0	600,0	55,0	94,0
Stabw.	0,1	0,2	56,1	0,2	1,5	20,6	0,5	4,4
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3573	3609	3645	3681	3681	3645	3573	3537
10°	3465	3609	3681	3753	3717	3681	3537	3392
15°	3392	3573	3717	3789	3753	3609	3501	3320
20°	3320	3537	3753	3826	3789	3573	3429	3248
25°	3248	3501	3753	3862	3826	3501	3320	3104
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,9	21,1	21,3	21,5	21,5	21,3	20,9	20,7
10°	20,3	21,1	21,5	21,9	21,7	21,5	20,7	19,8
15°	19,8	20,9	21,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,4
20°	19,4	20,7	21,9	22,4	22,2	20,9	20,0	19,0
25°	19,0	20,5	21,9	22,6	22,4	20,5	19,4	18,1
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3496	3531	3566	3602	3602	3566	3496	3460
10°	3390	3531	3602	3672	3637	3602	3460	3319
15°	3319	3496	3637	3708	3672	3531	3425	3249
20°	3249	3460	3672	3743	3708	3496	3354	3178
25°	3178	3425	3672	3778	3743	3425	3249	3037

Tabelle 21

Klima Wachau								
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3412	3446	3480	3515	3515	3480	3412	3377
10°	3308	3446	3515	3584	3549	3515	3377	3239
15°	3239	3412	3549	3618	3584	3446	3343	3170
20°	3170	3377	3584	3653	3618	3412	3274	3101
25°	3101	3343	3584	3687	3653	3343	3170	2964
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,2	20,4	20,6	20,8	20,8	20,6	20,2	20,0
10°	19,6	20,4	20,8	21,2	21,0	20,8	20,0	19,2
15°	19,2	20,2	21,0	21,4	21,2	20,4	19,8	18,8
20°	18,8	20,0	21,2	21,6	21,4	20,2	19,4	18,4
25°	18,4	19,8	21,2	21,8	21,6	19,8	18,8	17,5
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3328	3362	3396	3429	3429	3396	3328	3295
10°	3228	3362	3429	3496	3463	3429	3295	3160
15°	3160	3328	3463	3530	3496	3362	3261	3093
20°	3093	3295	3496	3564	3530	3328	3194	3026
25°	3026	3261	3496	3597	3564	3261	3093	2891
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,8	20,0	20,2	20,4	20,4	20,2	19,8	19,6
10°	19,2	20,0	20,4	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8
15°	18,8	19,8	20,6	21,0	20,8	20,0	19,4	18,4
20°	18,4	19,6	20,8	21,2	21,0	19,8	19,0	18,0
25°	18,0	19,4	20,8	21,4	21,2	19,4	18,4	17,2
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3252	3285	3318	3351	3351	3318	3252	3219
10°	3154	3285	3351	3416	3384	3351	3219	3088
15°	3088	3252	3384	3449	3416	3285	3186	3022
20°	3022	3219	3416	3482	3449	3252	3121	2957
25°	2957	3186	3416	3515	3482	3186	3022	2825

Tabelle 21

Klima Wachau								
14-Uhr-T. 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,5	19,7	19,9	20,1	20,1	19,9	19,5	19,3
10°	18,9	19,7	20,1	20,5	20,3	20,1	19,3	18,5
15°	18,5	19,5	20,3	20,7	20,5	19,7	19,1	18,1
20°	18,1	19,3	20,5	20,9	20,7	19,5	18,7	17,7
25°	17,7	19,1	20,5	21,1	20,9	19,1	18,1	16,9
JWS 450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3171	3203	3235	3267	3267	3235	3171	3139
10°	3075	3203	3267	3331	3299	3267	3139	3011
15°	3011	3171	3299	3363	3331	3203	3107	2947
20°	2947	3139	3331	3395	3363	3171	3043	2883
25°	2883	3107	3331	3427	3395	3107	2947	2755
14-Uhr-T. 450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,2	19,4	19,6	19,8	19,8	19,6	19,2	19,0
10°	18,6	19,4	19,8	20,2	20,0	19,8	19,0	18,2
15°	18,2	19,2	20,0	20,4	20,2	19,4	18,8	17,8
20°	17,8	19,0	20,2	20,6	20,4	19,2	18,4	17,5
25°	17,5	18,8	20,2	20,8	20,6	18,8	17,8	16,7

Traisental

Dieses Weinbauklimagebiet befindet sich nördlich von St. Pölten und ist jenes mit der kleinsten Weinbaufläche Niederösterreichs (ca. 700 ha). Es liegt im klimatischen Übergangsgebiet zwischen dem Pannonikum und dem nördlichen Alpenvorland und kann am ehesten als Subpannonikum bezeichnet werden. Da die Weinbauflächen aber größtenteils im Lee des Dunkelsteinerwaldes situiert sind, treten bei den thermischen Parametern gegenüber dem Pannonikum keine nennenswerten Unterschiede hervor. Im hygrischen Bereich zeigt sich hingegen sehr wohl der zunehmende ozeanische Einfluß. Die Jahresniederschläge überschreiten im Mittel in allen Höhenstufen die 600 mm Isohyete. Nur nördlich von Herzogenburg bleibt in den Tallagen die Niederschlagsmenge darunter.

Die klimatische Wasserbilanz weist mit K-Werten von weniger als 100 auf die humideren Bedingungen hin und unterstreicht, daß dieses Klimagebiet nicht mehr den typischen Charakter des Pannonikums trägt.

Tabelle 22:

Klima Traisental								
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-0,6	3447	20,9	245,7	602,3	54,6	95,2
Median	9,1	-0,6	3456	20,9	246,0	607,0	55,0	94,0
Stabw.	0,1	0,1	35,6	0,1	0,6	30,8	1,8	5,9

Tabelle 22:

Klima Traisental								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,6	3378	20,6	243,1	611,7	55,0	92,0
Median	8,9	-0,6	3377	20,5	243,0	604,0	54,0	95,0
Stabw.	0,0	0,1	10,9	0,1	0,7	31,7	1,7	7,0
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-0,6	3296	20,2	240,8	620,6	55,2	91,6
Median	8,7	-0,6	3292	20,2	241,0	611,0	54,0	94,0
Stabw.	0,0	0,0	7,9	0,1	0,4	29,3	1,6	6,7
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,8	3213	19,9	237,8	638,6	55,8	89,2
Median	8,5	-0,8	3211	20,0	238,0	629,0	55,0	92,0
Stabw.	0,0	0,0	9,9	0,1	0,4	30,3	1,6	6,7
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3412	3446	3480	3515	3515	3480	3412	3377
10°	3308	3446	3515	3584	3549	3515	3377	3239
15°	3239	3412	3549	3618	3584	3446	3343	3170
20°	3170	3377	3584	3653	3618	3412	3274	3101
25°	3101	3343	3584	3687	3653	3343	3170	2964
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,7	20,9	21,1	21,3	21,3	21,1	20,7	20,5
10°	20,1	20,9	21,3	21,7	21,5	21,3	20,5	19,6
15°	19,6	20,7	21,5	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2
20°	19,2	20,5	21,7	22,2	21,9	20,7	19,9	18,8
25°	18,8	20,3	21,7	22,4	22,2	20,3	19,2	18,0
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3344	3378	3412	3446	3446	3412	3344	3310
10°	3243	3378	3446	3513	3479	3446	3310	3175
15°	3175	3344	3479	3547	3513	3378	3277	3108
20°	3108	3310	3513	3581	3547	3344	3209	3040
25°	3040	3277	3513	3614	3581	3277	3108	2905
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,4	20,6	20,8	21,0	21,0	20,8	20,4	20,2
10°	19,8	20,6	21,0	21,4	21,2	21,0	20,2	19,4
15°	19,4	20,4	21,2	21,6	21,4	20,6	20,0	19,0
20°	19,0	20,2	21,4	21,8	21,6	20,4	19,6	18,5
25°	18,5	20,0	21,4	22,0	21,8	20,0	19,0	17,7
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3263	3296	3329	3362	3362	3329	3263	3230
10°	3164	3296	3362	3428	3395	3362	3230	3098

Tabelle 22:

Klima Traisental								
15°	3098	3263	3395	3461	3428	3296	3197	3032
20°	3032	3230	3428	3494	3461	3263	3131	2966
25°	2966	3197	3428	3527	3494	3197	3032	2835
14-Uhr-T. 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4
JWS 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3181	3213	3245	3277	3277	3245	3181	3149
10°	3084	3213	3277	3342	3309	3277	3149	3020
15°	3020	3181	3309	3374	3342	3213	3117	2956
20°	2956	3149	3342	3406	3374	3181	3052	2892
25°	2892	3117	3342	3438	3406	3117	2956	2763
14-Uhr-T. 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,7	19,9	20,1	20,3	20,3	20,1	19,7	19,5
10°	19,1	19,9	20,3	20,7	20,5	20,3	19,5	18,7
15°	18,7	19,7	20,5	20,9	20,7	19,9	19,3	18,3
20°	18,3	19,5	20,7	21,1	20,9	19,7	18,9	17,9
25°	17,9	19,3	20,7	21,3	21,1	19,3	18,3	17,1

Donauland

Zwischen dem Tullner Feld und der Nord-West-Flanke des Wienerwaldes breitet sich das Weinbaugebiet Donauland aus. Ähnlich wie im Gebiet Traisental können wir hier von einem Übergangsklima sprechen, da das Pannonikum durch die Stauwirkungen am Wienerwaldrand rasch seine spezifischen Eigenschaften verliert. Im Grunde müßte man daher eine klimatologische Trennung zwischen den im Bereich des Tullner Feldes gelegenen und den wienerwaldnahen Weingärten vornehmen. Da das Gelände aber im allgemeinen gegen Süden ansteigt, ist mit der Höhenstufenberechnung der Wienerwaldeffekt bereits weitgehend subsumiert. Insbesondere bei der Niederschlagsmenge fällt der überdurchschnittlich stark ausgeprägte Höhengradient auf, während bei den Niederschlagstagen die Zunahme mit der Höhe gering bleibt. Das heißt, die Stauwirkung äußert sich vor allem in einer Verstärkung der Niederschlagsintensität.

Die thermischen Bedingungen können in den tiefsten Lagen als nahezu optimal angesehen werden, sofern keine Frostgefahr besteht. Mit zunehmender Seehöhe verlieren sich allmählich die Vorzüge. Aber selbst in 350 m Seehöhe deutet die Wärmesumme von mehr als 3200°C und die 14-Uhr-Temperatur von 20,5°C darauf hin, daß dieser Höhenbereich bei entsprechenden topographischen Voraussetzungen weinbaufähig wäre.

Tabelle 23:

Klima Donauland								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	– 0,3	3507	21,2	250,0	614,5	51,9	96,9
Median	9,4	– 0,4	3533	21,2	249,0	630,0	52,0	96,0
Stabw.	0,1	0,2	76,4	0,1	2,5	33,2	1,1	6,5
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,2	– 0,4	3415	21,0	247,6	657,0	52,7	91,5
Median	9,2	– 0,5	3430	21,0	247,0	666,5	53,0	91,5
Stabw.	0,2	0,2	73,2	0,1	2,4	31,2	1,2	6,6
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	– 0,4	3324	20,7	245,3	687,0	53,2	87,8
Median	9,0	– 0,5	3332	20,7	244,0	692,0	53,0	89,0
Stabw.	0,2	0,2	74,9	0,1	2,4	31,3	1,1	6,3
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	– 0,5	3243	20,5	242,9	710,9	54,0	85,0
Median	8,8	– 0,5	3247	20,4	242,0	718,0	54,0	86,0
Stabw.	0,2	0,2	72,0	0,2	2,6	32,2	1,0	6,2
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3472	3507	3542	3613	3685	3722	3685	3611
10°	3367	3507	3577	3684	3721	3759	3648	3464
15°	3297	3472	3612	3719	3757	3685	3610	3390
20°	3226	3437	3647	3755	3794	3648	3536	3316
25°	3156	3402	3647	3790	3830	3575	3424	3169
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,0	21,2	21,4	21,8	22,3	22,5	22,3	21,8
10°	20,4	21,2	21,6	22,3	22,5	22,7	22,0	20,9
15°	19,9	21,0	21,8	22,5	22,7	22,3	21,8	20,5
20°	19,5	20,8	22,0	22,7	22,9	22,1	21,4	20,0
25°	19,1	20,6	22,0	22,9	23,2	21,6	20,7	19,2
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3381	3415	3449	3518	3588	3624	3588	3516
10°	3278	3415	3483	3587	3624	3660	3552	3373
15°	3210	3381	3517	3622	3659	3588	3516	3301
20°	3142	3347	3552	3656	3694	3553	3443	3229
25°	3074	3313	3552	3691	3729	3481	3334	3086
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,6	22,1	22,3	22,1	21,6
10°	20,2	21,0	21,4	22,1	22,3	22,5	21,8	20,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,3	22,5	22,1	21,6	20,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,5	22,7	21,8	21,2	19,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,7	22,9	21,4	20,5	19,0

Tabelle 23:

Klima Donauland								
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3292	3325	3358	3425	3494	3529	3494	3424
10°	3192	3325	3392	3493	3528	3564	3458	3284
15°	3126	3292	3425	3526	3562	3494	3423	3214
20°	3059	3259	3458	3560	3597	3459	3352	3144
25°	2993	3225	3458	3593	3631	3389	3247	3004
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,3	21,8	22,0	21,7	21,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,7	22,0	22,2	21,5	20,4
15°	19,5	20,5	21,3	22,0	22,2	21,8	21,3	20,0
20°	19,0	20,3	21,5	22,2	22,4	21,5	20,9	19,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,4	22,6	21,1	20,2	18,7
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3212	3244	3276	3342	3409	3443	3408	3340
10°	3114	3244	3309	3407	3442	3477	3374	3204
15°	3049	3212	3341	3440	3476	3409	3340	3136
20°	2984	3179	3374	3473	3509	3375	3271	3068
25°	2920	3147	3374	3506	3542	3307	3167	2931
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	21,1	21,5	21,8	21,5	21,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,5	21,8	22,0	21,3	20,2
15°	19,3	20,3	21,1	21,7	22,0	21,5	21,1	19,8
20°	18,9	20,1	21,3	21,9	22,2	21,3	20,7	19,4
25°	18,5	19,9	21,3	22,2	22,4	20,9	20,0	18,5

Wien

Wien besitzt 678 ha Weingartenflächen (Statistik Österreich 2000), die sich schwerpunktmäßig auf die Bezirke Döbling, Floridsdorf, Liesing und Favoriten konzentrieren. Die höchsten Weingärten befinden sich im Bereich des Nußberges (Heiligenstadt) und reichen dort bis ca. 400 m NN. Die tiefstgelegenen Weingärten liegen bei 170 m am Fuße des Bisamberges.

Die klimatischen Bedingungen Wiens werden einerseits durch das Pannonikum, zum anderen durch den Einfluß des Wienerwaldes bestimmt. Zusätzlich übt das dicht verbaute Stadtgebiet eine nicht unbedeutende anthropogene Modifikation auf das Klima aus. Hinsichtlich des Wärmeklimas ergibt sich, daß der Stadtkern eine auffallende Überwärmung zeigt, während in den Randbezirken entsprechend der Seehöhe abnehmende Temperaturbedingungen erkennbar sind. Dieser Einfluß führt auch dazu, daß die phänologischen Phasen im Frühjahr mit zunehmender Seehöhe deutlich verzögert sind und

es auf den Wienerwaldhöhen zu einer rund zweiwöchigen Verspätung gegenüber dem Innenstadtbereich kommt (AUER et al. 1989).

Für die Weinbaulagen, die meist am Stadtrand zu finden sind, zeigt sich ein insofern überraschendes Ergebnis, als die Streuung der verschiedenen Klimaparameter innerhalb eines Seehöhenbereiches relativ gering ausfällt, obwohl die Weinbaulagen Wiens in fast allen Himmelsrichtungen verstreut sind und daher unterschiedlichen mesoklimatischen Ausgangsbedingungen unterliegen. Der Grund dafür liegt darin, daß die Seehöhe die wärme Klimatischen Bedingungen stärker prägt als die geographische Lage der Randbezirke. Diese Tatsache wird auch dadurch unterstrichen, daß die räumliche Verteilung der relativen Sonnenscheindauer innerhalb von Wien keine auffälligen Unterschiede zeigt (AUER et al. 1989).

Die thermischen Voraussetzungen für den Weinbau sind bis ca. 250 m NN sehr günstig bis optimal, da einerseits die Wärmesumme und die 14-Uhr-Temperatur der Vegetationszeit sehr hohe Werte erreichen, bei gleichzeitig langer Vegetationsdauer, andererseits aber auch die Wintertemperatur von 0° C und darüber ein Indiz dafür sind, daß mit nennenswerten Frostschäden kaum gerechnet werden muß.

In den höheren Weinberglagen sind entsprechend dem thermischen Höhengradient die Voraussetzungen für den Weinbau weniger günstig, doch kann über südgerichtete Hangneigungen dieser Nachteil zum Teil wieder wettgemacht werden.

Hinsichtlich der Niederschlagsverhältnisse zeigt sich in den tiefsten Lagen eine größere Streuung, da die betreffenden Flächen sowohl auf den Wienerwaldrand mit seinen Hebungsvorgängen als auch auf das typische Pannonikum fallen. Mit einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von etwa 600 mm und einem K-Index von knapp unter 100 in 200 m NN kann man davon ausgehen, daß auch die klimatische Wasserbilanz für den Weinbau als nahezu optimal angesehen werden kann. Im Bereich der Wienerwaldostabdachung nimmt mit der Höhe die Niederschlagsmenge sehr deutlich zu (ca. 55 mm / 100 m) und erreicht bereits in rund 350 m die 700-mm-Grenze. Entsprechend humider sind die Bedingungen (K-Index 88–90) in diesen Höhenlagen.

Die direkte Strahlung beträgt im langjährigen Mittel von April–Oktober im Bereich Wiens ca. 155 kJ/cm². Dieser Wert bezieht sich auf eine ebene Fläche in 200 m Seehöhe. Entscheidende Abweichungen können sich jedoch aufgrund der jeweiligen Hangneigungen und -richtungen der Weinbaulagen ergeben.

Tabelle 24:

Klima Wien								
	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
200 m								
Mittel	9,9	0,1	3654	21,4	257,0	603,8	49,4	97,9
Median	9,9	0,1	3662	21,4	257,5	614,0	50,0	99,0
Stabw.	0,1	0,2	30,8	0,2	1,2	24,2	1,3	3,0
250 m								
Mittel	9,7	0,0	3557	21,0	253,9	637,7	50,6	93,7
Median	9,6	0,0	3569	21,0	255,0	640,0	51,0	95,0
Stabw.	0,2	0,2	46,0	0,2	1,7	14,6	0,5	3,6

Tabelle 24:

Klima Wien								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	-0,1	3461	20,7	250,7	663,0	51,3	91,0
Median	9,6	0,0	3557	21,0	253,9	637,7	50,6	93,7
Stabw.	0,1	0,1	61,3	0,2	2,3	14,8	0,8	4,7
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,3	3369	20,4	248,2	690,2	52,2	88,0
Median	9,1	-0,3	3390	20,4	249,0	695,0	52,0	90,0
Stabw.	0,1	0,1	73,4	0,2	2,3	17,0	1,0	5,6
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3617	3654	3691	3727	3727	3691	3617	3581
10°	3508	3654	3727	3800	3764	3727	3581	3435
15°	3435	3617	3764	3837	3800	3654	3544	3362
20°	3362	3581	3800	3873	3837	3617	3471	3289
25°	3289	3544	3800	3910	3873	3544	3362	3142
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,2	21,4	21,6	21,8	21,8	21,6	21,2	21,0
10°	20,5	21,4	21,8	22,3	22,0	21,8	21,0	20,1
15°	20,1	21,2	22,0	22,5	22,3	21,4	20,8	19,7
20°	19,7	21,0	22,3	22,7	22,5	21,2	20,3	19,3
25°	19,3	20,8	22,3	22,9	22,7	20,8	19,7	18,4
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3521	3557	3593	3628	3628	3593	3521	3486
10°	3415	3557	3628	3699	3664	3628	3486	3344
15°	3344	3521	3664	3735	3699	3557	3450	3272
20°	3272	3486	3699	3770	3735	3521	3379	3201
25°	3201	3450	3699	3806	3770	3450	3272	3059
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3426	3461	3496	3530	3530	3496	3426	3392
10°	3323	3461	3530	3599	3565	3530	3392	3253
15°	3253	3426	3565	3634	3599	3461	3357	3184
20°	3184	3392	3599	3669	3634	3426	3288	3115
25°	3115	3357	3599	3703	3669	3357	3184	2976

Tabelle 24:

Klima Wien								
14-Uhr-T. 300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3335	3369	3403	3436	3436	3403	3335	3302
10°	3234	3369	3436	3504	3470	3436	3302	3167
15°	3167	3335	3470	3537	3504	3369	3268	3099
20°	3099	3302	3504	3571	3537	3335	3201	3032
25°	3032	3268	3504	3605	3571	3268	3099	2897
14-Uhr-T. 350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,2	20,4	20,6	20,8	20,8	20,6	20,2	20,0
10°	19,6	20,4	20,8	21,2	21,0	20,8	20,0	19,2
15°	19,2	20,2	21,0	21,4	21,2	20,4	19,8	18,8
20°	18,8	20,0	21,2	21,6	21,4	20,2	19,4	18,4
25°	18,4	19,8	21,2	21,8	21,6	19,8	18,8	17,5

Carnuntum

Das Weinbaugebiet Carnuntum zählt mit weniger als 900 ha Weinbaufläche zu den kleineren Gebieten, obwohl die räumliche Ausdehnung von Schwechat bis Hainburg relativ groß ist. Deshalb wurde auch eine klimatische Unterteilung in West und Ost vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen aber, daß die mesoklimatischen Unterschiede nicht von wesentlicher Bedeutung sind, wenn man von der Wintertemperatur und der Zahl der 5°-Tage absieht. In beiden Fällen sprechen die Klimadaten für eine geringe Bevorzugung des Westteiles gegenüber dem Ostteil, wenn man als Vergleichsbasis die 200 m Seehöhenstufen heranzieht. Denn die Wintertemperatur wie auch die Zahl der Vegetationstage weisen im Wiener Becken etwas höhere Werte auf. Hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz treten nur marginale Unterschiede zutage. Die tiefsten Weingärten im Ostteil (ca. 150 m NN) zeichnen sich wohl durch eine hohe Sommerwärme aus (Wärmesumme > 3700°C und 14-Uhr-Temperatur > 22,0°C), doch sind solche Lagen kaum vertreten, da sie von einer möglichen Frostgefährdung betroffen sein könnten.

Tabelle 25:

Klima Carnuntum West (Wiener Becken)								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,7	-0,1	3651	21,7	255,2	569,1	47,4	105,7
Median	9,7	-0,1	3644	21,7	256,0	569,5	47,0	106,5
Stabw.	0,2	0,1	38,8	0,1	1,7	13,4	1,1	2,8

Tabelle 25:

Klima Carnuntum West (Wiener Becken)								
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3614	3651	3688	3724	3724	3688	3614	3578
10°	3505	3651	3724	3797	3761	3724	3578	3432
15°	3432	3614	3761	3834	3797	3651	3541	3359
20°	3359	3578	3797	3870	3834	3614	3468	3286
25°	3286	3541	3797	3907	3870	3541	3359	3140
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,5	21,7	21,9	22,1	22,1	21,9	21,5	21,3
10°	20,8	21,7	22,1	22,6	22,4	22,1	21,3	20,4
15°	20,4	21,5	22,4	22,8	22,6	21,7	21,0	20,0
20°	20,0	21,3	22,6	23,0	22,8	21,5	20,6	19,5
25°	19,5	21,0	22,6	23,2	23,0	21,0	20,0	18,7
Klima Carnuntum Ost								
150 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,8	-0,3	3715	22,2	251,7	544,3	45,0	110,3
Median	9,8	-0,3	3714	22,3	252,0	540,5	45,0	110,0
Stabw.	0,0	0,1	14,8	0,3	0,5	20,8	0,0	0,5
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,6	-0,3	3657	21,7	250,0	573,4	46,0	107,9
Median	9,6	-0,4	3651	21,6	250,0	576,0	46,0	108,0
Stabw.	0,0	0,1	30,8	0,2	1,0	15,6	0,0	0,6
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	-0,4	3550	21,6	246,4	596,2	47,0	106,0
Median	9,4	-0,4	3555	21,6	246,0	594,0	47,0	106,0
Stabw.	0,0	0,0	8,7	0,2	0,5	8,7	0,0	0,0
JWS								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3677	3714	3751	3788	3788	3751	3677	3640
10°	3565	3714	3788	3863	3825	3788	3640	3491
15°	3491	3677	3825	3900	3863	3714	3603	3417
20°	3417	3640	3863	3937	3900	3677	3528	3343
25°	3343	3603	3863	3974	3937	3603	3417	3194
14-Uhr-T.								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	22,0	22,2	22,4	22,6	22,6	22,4	22,0	21,8
10°	21,3	22,2	22,6	23,1	22,9	22,6	21,8	20,9
15°	20,9	22,0	22,9	23,3	23,1	22,2	21,5	20,4
20°	20,4	21,8	23,1	23,5	23,3	22,0	21,1	20,0
25°	20,0	21,5	23,1	23,8	23,5	21,5	20,4	19,1

Klima Carnuntum Ost

JWS

200 m (Mittel)

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3620	3657	3694	3730	3730	3694	3620	3584
10°	3511	3657	3730	3803	3767	3730	3584	3438
15°	3438	3620	3767	3840	3803	3657	3547	3364
20°	3364	3584	3803	3876	3840	3620	3474	3291
25°	3291	3547	3803	3913	3876	3547	3364	3145

14-Uhr-T.

200 m (Mittel)

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,5	21,7	21,9	22,1	22,1	21,9	21,5	21,3
10°	20,8	21,7	22,1	22,6	22,4	22,1	21,3	20,4
15°	20,4	21,5	22,4	22,8	22,6	21,7	21,0	20,0
20°	20,0	21,3	22,6	23,0	22,8	21,5	20,6	19,5
25°	19,5	21,0	22,6	23,2	23,0	21,0	20,0	18,7

JWS

250 m (Mittel)

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3515	3550	3586	3621	3621	3586	3515	3479
10°	3408	3550	3621	3692	3657	3621	3479	3337
15°	3337	3515	3657	3728	3692	3550	3444	3266
20°	3266	3479	3692	3763	3728	3515	3373	3195
25°	3195	3444	3692	3799	3763	3444	3266	3053

14-Uhr-T.

250 m (Mittel)

	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,4	21,6	21,8	22,0	22,0	21,8	21,4	21,2
10°	20,7	21,6	22,0	22,5	22,2	22,0	21,2	20,3
15°	20,3	21,4	22,2	22,7	22,5	21,6	21,0	19,9
20°	19,9	21,2	22,5	22,9	22,7	21,4	20,5	19,4
25°	19,4	21,0	22,5	23,1	22,9	21,0	19,9	18,6

Thermenlinie

Die Hangfußzone am Südostrand des Wienerwaldes bietet in Verbindung mit dem pannonischen Klimaeinfluß des Wiener Beckens äußerst günstige Bedingungen für den Weinbau. Insbesondere die tieferen Hanglagen zwischen 220 m und 280 m, die oberhalb der bodennahen Inversion liegen, zeichnen sich durch optimale thermische Voraussetzungen aus, wie man schon lange weiß (WITTMANN 1935). Der klimatische Vorzug wird einerseits in der hohen Jahresmitteltemperatur von knapp 10°C und einer Wintertemperatur, die um die 0°C liegt, deutlich, andererseits treten in der geschützten Hangzone Wärmesummen von über 3700°C, bzw. 14-Uhr-Temperaturen von über 22°C auf. Aber selbst in 400 m, wo der Wald den Weinbau ablöst, beträgt die Jahresmitteltemperatur noch 9,0°C und die 14-Uhr-Temperatur 20,4°C. Als maßgeblicher begrenzender Faktor in dieser Höhe kann meist die topographisch bedingte Abschattung bezeichnet werden.

Durch die Wienerwaldnähe kommt es auch zu verstärkten Hebungsvorgängen, die die Niederschlagstätigkeit verstärken, sodaß die klimatische Wasserbilanz (K-Index < 100) für den Weinbau relativ gute Ausgangsbedingungen bietet.

Tabelle 26:

Klima Thermenlinie								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,9	0,0	3645	21,6	256,9	584,3	49,1	99,8
Median	9,9	0,0	3627	21,6	256,5	584,0	49,0	100,5
Stabw.	0,1	0,1	42,9	0,2	1,7	16,5	0,8	2,6
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,7	0,1	3561	21,3	254,1	614,2	50,2	95,9
Median	9,7	0,0	3550	21,2	253,5	616,5	50,0	96,0
Stabw.	0,1	0,1	44,0	0,2	1,8	16,6	0,8	1,9
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,5	0,0	3476	21,0	251,2	641,7	51,0	92,5
Median	9,5	0,0	3468	20,9	250,5	647,5	51,0	92,5
Stabw.	0,1	0,1	42,8	0,2	1,7	17,2	0,8	2,1
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-0,1	3391	20,7	248,2	666,7	51,9	89,3
Median	9,3	-0,2	3383	20,6	247,5	667,0	52,0	89,5
Stabw.	0,1	0,1	42,8	0,3	1,7	19,4	1,2	2,5
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-0,3	3306	20,4	245,5	696,5	52,9	85,8
Median	9,1	-0,3	3297	20,4	245,5	698,5	53,0	86,0
Stabw.	0,1	0,1	39,4	0,3	1,4	18,6	1,1	2,7
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3609	3645	3681	3718	3718	3681	3609	3572
10°	3499	3645	3718	3791	3754	3718	3572	3426
15°	3426	3609	3754	3827	3791	3645	3536	3353
20°	3353	3572	3791	3864	3827	3609	3463	3281
25°	3281	3536	3791	3900	3864	3536	3353	3135
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,4	21,6	21,8	22,0	22,0	21,8	21,4	21,2
10°	20,7	21,6	22,0	22,5	22,2	22,0	21,2	20,3
15°	20,3	21,4	22,2	22,7	22,5	21,6	21,0	19,9
20°	19,9	21,2	22,5	22,9	22,7	21,4	20,5	19,4
25°	19,4	21,0	22,5	23,1	22,9	21,0	19,9	18,6
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3525	3561	3597	3632	3632	3597	3525	3490
10°	3419	3561	3632	3703	3668	3632	3490	3347
15°	3347	3525	3668	3739	3703	3561	3454	3276
20°	3276	3490	3703	3775	3739	3525	3383	3205
25°	3205	3454	3703	3810	3775	3454	3276	3062

Tabelle 26:

Klima Thermenlinie								
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,1	21,3	21,5	21,7	21,7	21,5	21,1	20,9
10°	20,4	21,3	21,7	22,2	21,9	21,7	20,9	20,0
15°	20,0	21,1	21,9	22,4	22,2	21,3	20,7	19,6
20°	19,6	20,9	22,2	22,6	22,4	21,1	20,2	19,2
25°	19,2	20,7	22,2	22,8	22,6	20,7	19,6	18,3
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3441	3476	3511	3546	3546	3511	3441	3406
10°	3337	3476	3546	3615	3580	3546	3406	3267
15°	3267	3441	3580	3650	3615	3476	3372	3198
20°	3198	3406	3615	3685	3650	3441	3302	3128
25°	3128	3372	3615	3719	3685	3372	3198	2989
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3357	3391	3425	3459	3459	3425	3357	3323
10°	3255	3391	3459	3527	3493	3459	3323	3188
15°	3188	3357	3493	3561	3527	3391	3289	3120
20°	3120	3323	3527	3594	3561	3357	3221	3052
25°	3052	3289	3527	3628	3594	3289	3120	2916
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3273	3306	3339	3372	3372	3339	3273	3240
10°	3174	3306	3372	3438	3405	3372	3240	3108
15°	3108	3273	3405	3471	3438	3306	3207	3042
20°	3042	3240	3438	3504	3471	3273	3141	2975
25°	2975	3207	3438	3537	3504	3207	3042	2843

Tabelle 26:

Klima Thermenlinie								
14-Uhr-T. 400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,2	20,4	20,6	20,8	20,8	20,6	20,2	20,0
10°	19,6	20,4	20,8	21,2	21,0	20,8	20,0	19,2
15°	19,2	20,2	21,0	21,4	21,2	20,4	19,8	18,8
20°	18,8	20,0	21,2	21,6	21,4	20,2	19,4	18,4
25°	18,4	19,8	21,2	21,8	21,6	19,8	18,8	17,5

Steinfeld

Das Weinbauklimagebiet Steinfeld (begrenzt durch die Bezirke Wiener Neustadt und Neunkirchen) stellt den südlichen Ausläufer des Weinbaugebietes Thermenregion dar und kann schon als klimatische Randzone für den Weinbau angesehen werden. Die Nachteile resultieren aus der alpinen Nähe (Hohe Wand, Schneeberg, Wechsel) sowie der Seehöhe von ca. 300 m und knapp darüber. Nur ausnahmsweise, wie bei Winzendorf, reichen in geschützten Lagen Weingärten bis 380 m. Entsprechend der schon ungünstigen klimatischen Bedingungen am Rande des Pannonikums findet man meist nur kleinere Rebflächen an begünstigten Standorten, die insgesamt nur rund 90 ha ausmachen.

Tabelle 27:

Klima Steinfeld								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,3	3407	20,8	249,2	614,8	52,8	90,3
Median	9,1	-0,4	3366	20,8	249,0	617,0	53,0	89,5
Stabw.	0,2	0,2	93,8	0,2	1,7	13,9	1,5	4,2
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,5	3301	20,4	246,4	640,4	54,1	85,0
Median	8,9	-0,5	3263	20,3	246,0	640,0	54,0	84,5
Stabw.	0,2	0,2	100,3	0,2	1,7	10,8	1,7	6,8
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-0,5	3229	20,2	244,1	669,1	55,6	80,8
Median	8,7	-0,5	3200	20,2	243,5	669,5	55,5	80,0
Stabw.	0,2	0,2	110,0	0,2	2,3	8,9	2,2	7,5
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3373	3407	3441	3475	3475	3441	3373	3339
10°	3271	3407	3475	3543	3509	3475	3339	3203
15°	3203	3373	3509	3577	3543	3407	3305	3134
20°	3134	3339	3543	3611	3577	3373	3237	3066
25°	3066	3305	3543	3645	3611	3305	3134	2930
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6

Tabelle 27:

Klima Steinfeld								
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3268	3301	3334	3367	3367	3334	3268	3235
10°	3169	3301	3367	3433	3400	3367	3235	3103
15°	3103	3268	3400	3466	3433	3301	3202	3037
20°	3037	3235	3433	3499	3466	3268	3136	2971
25°	2971	3202	3433	3532	3499	3202	3037	2839
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,2	20,4	20,6	20,8	20,8	20,6	20,2	20,0
10°	19,6	20,4	20,8	21,2	21,0	20,8	20,0	19,2
15°	19,2	20,2	21,0	21,4	21,2	20,4	19,8	18,8
20°	18,8	20,0	21,2	21,6	21,4	20,2	19,4	18,4
25°	18,4	19,8	21,2	21,8	21,6	19,8	18,8	17,5
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3197	3229	3261	3294	3294	3261	3197	3164
10°	3100	3229	3294	3358	3326	3294	3164	3035
15°	3035	3197	3326	3390	3358	3229	3132	2971
20°	2971	3164	3358	3423	3390	3197	3068	2906
25°	2906	3132	3358	3455	3423	3132	2971	2777
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4

3.3.2 Das Weinbauklima im Burgenland

Die Weinbaufläche des Burgenlandes beträgt rund 14.500 ha (Statistik Österreich, 2000). Obwohl der Weinbau über das ganze Land verbreitet ist, befinden sich die wichtigsten Anbauflächen an den Ufern und in der näheren Umgebung des Neusiedler Sees. Von der Gesamtweinbaufläche entfallen etwa 2/3 auf Weißweinsorten und 1/3 auf Rotweinsorten.

Für die klimatische Einteilung wurde weitgehend auf die Weinbaugebiete zurückgegriffen. Lediglich das Weinbaugebiet Neusiedler See wurde klimatisch in die Bereiche Seewinkel und die Parndorfer Platte getrennt.

Parndorfer Platte

Die Parndorfer Platte liegt im nördlichsten Teil des Burgenlandes und bietet durch ihre topographische Gleichförmigkeit in einem Höhenbereich zwischen 150 m und 180 m auch ein einheitliches Klima, das alle Charakteristika des Pannonikums trägt. Durch die hohe Sommerwärme (Wärmesumme > 3700°C, 14-Uhr-Temperatur 22,3°C) und einen Jahresniederschlag von nur ca. 550 mm kommt es zu einem Wasserbilanzdefizit, das von der relativ beständigen Windbewegung noch verschärft wird. Berechnungen der klimatischen Wasserbilanz nach dem Penman Ansatz, der die Windgeschwindigkeit mitberücksichtigt, ergaben für diesen Raum ein Minus von rund 150 mm im Jahr (DOBESCH und KOCH 1996).

Tabelle 28:

Klima Parndorfer Platte								
150 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,9	-0,2	3787	22,3	254,0	541,2	45,5	109,8
Median	9,9	-0,2	3785	22,4	254,0	546,5	45,5	110,0
Stabw.	0,1	0,1	29,9	0,2	0,9	18,5	0,5	1,3
JWS								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3749	3787	3825	3863	3863	3825	3749	3711
10°	3636	3787	3863	3938	3901	3863	3711	3560
15°	3560	3749	3901	3976	3938	3787	3673	3484
20°	3484	3711	3938	4014	3976	3749	3598	3408
25°	3408	3673	3938	4052	4014	3673	3484	3257
14-Uhr-T.								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	22,1	22,3	22,5	22,7	22,7	22,5	22,1	21,9
10°	21,4	22,3	22,7	23,2	23,0	22,7	21,9	21,0
15°	21,0	22,1	23,0	23,4	23,2	22,3	21,6	20,5
20°	20,5	21,9	23,2	23,6	23,4	22,1	21,2	20,1
25°	20,1	21,6	23,2	23,9	23,6	21,6	20,5	19,2

Seewinkel

Von allen Landschaftsräumen Österreichs zeichnet sich der Seewinkel durch die größte Sommerwärme aus, in erster Linie bedingt durch die geringe Seehöhe von nur rund 120 m NN. Im Flächenmittel werden bei der Wärmesumme rund 3900°C und bei der 14-Uhr-Temperatur in der Vegetationszeit 22,6°C erreicht. Diese thermische Bevorzugung äußert sich auch in einer rascheren Vegetationsentwicklung und führt dazu, daß die Weinblüte im Durchschnitt ca. 10 Tage früher als im Raum Krems einsetzt (JAGSCHITZ 2001). Nähere Details sind im Kapitel Phänologie (Seite 157ff.) zu finden.

Obwohl das Gelände kaum topographische Unterschiede bietet, konnten detaillierte Untersuchungen im Rahmen der Internationalen Hydrologischen Dekade (z. B. MAHRINGER und MOTSCHKA 1968, HARLFINGER 1971) nachweisen, daß der Neusiedler See die

Kontinentalität mindert (DOBESCH und NEUWIRTH 1983). Dieser Effekt zeigt sich besonders deutlich im Hochsommer, wie der Verlauf der mittleren Juli-Isothermen zum 14-Uhr-Termin verdeutlicht (Abb. 34, Farbtabelle VI). In den Nachtstunden wie auch im Spätsommer, Herbst und Winter führt die größere Wärmekapazität des Wassers gegenüber der Luft zu genau umgekehrten Verhältnissen, außer der See ist zugefroren. Die Seefläche ist aber nicht nur ein thermischer Regulator, sondern sorgt auch für ein höheres Feuchteangebot in Seenähe.

Hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz tritt gegenüber der Parndorfer Platte eine weitere Verschärfung in Richtung Aridität, insbesondere im Ostteil des Seewinkels, auf. So hat z. B. Andau einen K-Index von 118, Neusiedl dagegen nur 107.

Schwierigkeiten bereitet die Abschätzung der Frostgefährdung. Denn einerseits stellt der Seewinkel in Österreich den einzigen bedeutsamen Flächenweinbau dar, der nach bisherigen Vorstellungen erst im Plattenseegebiet beginnen sollte (ARNOLD 1985), andererseits ermutigten die milderen Winter seit den 60er Jahren die Winzer zu einer Ausdehnung der Weinbauflächen. Verbreitete Frostschäden wie zuletzt im Winter 1997 können aber, wie man sieht, nicht ausgeschlossen werden. Die nur geringe Geländeausformung läßt eine Abgrenzung nach Frostgefährdungsstufen kaum zu. Selbst die Frage, ob seenähere Standorte tatsächlich weniger gefährdet sind, kann nicht schlüssig beantwortet werden.

Tabelle 29:

Klima Seewinkel								
120 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	10,1	0,0	3895	22,6	255,5	556,7	45,4	113,2
Median	10,1	0,0	3904	22,6	255,0	559,0	45,0	114,0
Stabw.	0,1	0,1	48,8	0,1	1,1	12,2	0,5	3,7

Neusiedler See – Hügelland

Das Weinbauklimagebiet erstreckt sich vom westlichen Ufer des Neusiedler Sees bis ins Leithagebirge und endet im Süden am Rande des Mattersburger Beckens.

Die thermischen Bedingungen sind grundsätzlich ähnlich wie im übrigen nördlichen Burgenland, wenngleich die unterschiedliche Seehöhe und die besondere Topographie hier eine größere klimatische Vielfalt zuläßt. Selbst in den tiefsten Lagen bleibt die Sommerwärme nur geringfügig hinter dem Seewinkel zurück, während die nach Süden orientierten und geschützten Hangfußlagen den kleinen Nachteil, wie die Tabellen zeigen, sogar mehr als ausgleichen können. Insbesondere am Leithagebirgsrand bieten sich zwischen ca. 150 m und 300 m die besten klimatischen Verhältnisse für den Weinbau, da sich hier optimale Sommerwärme, fehlende Frostgefahr und eine für den Weinbau schon relativ günstige klimatische Wasserbilanz verbinden. In Richtung Mattersburger Becken nimmt die thermische Begünstigung etwas ab, während im gleichen Maße die klimatische Wasserbilanz eher zu ausgeglichenen Bedingungen neigt (K-Index < 100).

Tabelle 30:

Klima Neusiedler See–Hügelland								
150 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	10,3	0,2	3834	22,4	258,7	569,3	46,8	106,8
Median	10,3	0,3	3836	22,4	259,0	575,5	46,5	107,5
Stabw.	0,1	0,1	23,6	0,2	2,3	18,0	1,0	1,9
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,9	0,0	3703	21,9	255,0	585,4	48,6	102,4
Median	10,0	0,1	3727	21,8	255,0	589,0	49,0	102,0
Stabw.	0,2	0,2	53,2	0,3	2,1	18,2	2,1	3,5
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,7	-0,1	3613	21,5	253,1	602,6	49,6	99,1
Median	9,7	-0,1	3632	21,5	253,0	616,0	50,0	99,0
Stabw.	0,1	0,2	49,6	0,3	2,0	25,4	1,7	3,1
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,5	-0,2	3521	21,3	249,4	637,7	50,3	96,1
Median	9,5	-0,2	3514	21,4	249,0	643,0	50,0	94,0
Stabw.	0,2	0,1	59,5	0,3	1,9	13,4	1,9	3,9
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-0,3	3436	20,9	246,5	662,7	51,0	93,8
Median	9,3	-0,3	3438	20,9	246,0	668,0	51,5	92,5
Stabw.	0,2	0,1	72,0	0,3	2,4	13,7	1,7	4,4
JWS								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3796	3834	3872	3911	3911	3872	3796	3757
10°	3681	3834	3911	3987	3949	3911	3757	3604
15°	3604	3796	3949	4026	3987	3834	3719	3527
20°	3527	3757	3987	4064	4026	3796	3642	3451
25°	3451	3719	3987	4102	4064	3719	3527	3297
14-Uhr-T.								
150 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	22,2	22,4	22,6	22,8	22,8	22,6	22,2	22,0
10°	21,5	22,4	22,8	23,3	23,1	22,8	22,0	21,1
15°	21,1	22,2	23,1	23,5	23,3	22,4	21,7	20,6
20°	20,6	22,0	23,3	23,7	23,5	22,2	21,3	20,2
25°	20,2	21,7	23,3	24,0	23,7	21,7	20,6	19,3
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3666	3703	3740	3777	3777	3740	3666	3629
10°	3555	3703	3777	3851	3814	3777	3629	3481
15°	3481	3666	3814	3888	3851	3703	3592	3407
20°	3407	3629	3851	3925	3888	3666	3518	3333
25°	3333	3592	3851	3962	3925	3592	3407	3185
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,7	21,9	22,1	22,3	22,3	22,1	21,7	21,5
10°	21,0	21,9	22,3	22,8	22,6	22,3	21,5	20,6

Tabelle 30:

Klima Neusiedler See–Hügelland								
15°	20,6	21,7	22,6	23,0	22,8	21,9	21,2	20,1
20°	20,1	21,5	22,8	23,2	23,0	21,7	20,8	19,7
25°	19,7	21,2	22,8	23,4	23,2	21,2	20,1	18,8
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3577	3613	3649	3685	3685	3649	3577	3541
10°	3468	3613	3685	3758	3721	3685	3541	3396
15°	3396	3577	3721	3794	3758	3613	3505	3324
20°	3324	3541	3758	3830	3794	3577	3432	3252
25°	3252	3505	3758	3866	3830	3505	3324	3107
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3486	3521	3556	3591	3591	3556	3486	3451
10°	3380	3521	3591	3662	3627	3591	3451	3310
15°	3310	3486	3627	3697	3662	3521	3415	3239
20°	3239	3451	3662	3732	3697	3486	3345	3169
25°	3169	3415	3662	3767	3732	3415	3239	3028
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,1	21,3	21,5	21,7	21,7	21,5	21,1	20,9
10°	20,4	21,3	21,7	22,2	21,9	21,7	20,9	20,0
15°	20,0	21,1	21,9	22,4	22,2	21,3	20,7	19,6
20°	19,6	20,9	22,2	22,6	22,4	21,1	20,2	19,2
25°	19,2	20,7	22,2	22,8	22,6	20,7	19,6	18,3
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3402	3436	3470	3505	3505	3470	3402	3367
10°	3299	3436	3505	3573	3539	3505	3367	3230
15°	3230	3402	3539	3608	3573	3436	3333	3161
20°	3161	3367	3573	3642	3608	3402	3264	3092
25°	3092	3333	3573	3677	3642	3333	3161	2955
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,7	20,9	21,1	21,3	21,3	21,1	20,7	20,5
10°	20,1	20,9	21,3	21,7	21,5	21,3	20,5	19,6
15°	19,6	20,7	21,5	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2
20°	19,2	20,5	21,7	22,2	21,9	20,7	19,9	18,8
25°	18,8	20,3	21,7	22,4	22,2	20,3	19,2	18,0

Mittleres Burgenland

Das Weinbauklimagebiet ist identisch mit dem Weinbaugebiet und beschränkt sich auf den politischen Bezirk Oberpullendorf. Die rund 1.900 ha Weinbaufläche befinden sich überwiegend in dem klimatisch begünstigten Raum östlich des Stoober Baches. Dieser Teil des Oberpullendorfer Beckens weist noch deutliche Züge des Pannonikums auf, doch im hygrischen Bereich ist bereits der Einfluß des Illyrikums erkennbar. Das Ergebnis dieser klimatischen Verzahnung stellt eine vorteilhafte Mischung an hoher Sommerwärme und einer ausgeglichenen klimatischen Wasserbilanz für den Weinbau dar. Die Wintertemperaturen sind nur unwesentlich tiefer als im nördlichen Burgenland, dennoch führt die ausgeprägtere Topographie in Verbindung mit dem schwächeren Windfeld in den Talfußlagen verstärkt zu bodennahen Kaltluftseebildungen, wodurch diese Lagen klimatisch benachteiligt sind. Einmalig in Österreich dürfte wohl das Zusammentreffen eines Schihanges mit einer Weinbaulage sein. In Neckenmarkt findet man tatsächlich dieses Kuriosum an einem Nord-Ost-Hang (300 m–350 m), der eine Neigung von 10°–12° aufweist (Abb. 35, Farbtafel VII). Offensichtlich spielt das Lokalklima für den Weinbau in dem regionalklimatisch sehr günstigen Umfeld nicht mehr eine so entscheidende Rolle wie in klimatischen Grenzlagen. Allerdings ist nicht bekannt, wie oft der Schihang als solcher auch genutzt wird.

Tabelle 31:

Klima Mittleres Burgenland								
200 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,7	-0,1	3683	21,8	253,7	606,1	47,6	99,1
Median	9,7	-0,2	3670	21,8	252,0	614,0	46,0	98,0
Stabw.	0,2	0,2	53,2	0,1	3,1	21,9	2,1	2,0
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,5	-0,3	3597	21,6	250,6	630,1	48,9	93,8
Median	9,4	-0,3	3592	21,6	250,0	630,0	49,0	94,0
Stabw.	0,2	0,2	39,6	0,2	2,2	19,9	1,7	3,7
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,4	3506	21,1	248,9	658,4	50,8	89,1
Median	9,2	-0,4	3495	21,2	248,0	654,5	51,0	90,0
Stabw.	0,3	0,4	61,3	0,2	2,3	22,2	1,8	6,5
JWS								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3646	3683	3720	3757	3757	3720	3646	3609
10°	3536	3683	3757	3830	3793	3757	3609	3462
15°	3462	3646	3793	3867	3830	3683	3573	3388
20°	3388	3609	3830	3904	3867	3646	3499	3315
25°	3315	3573	3830	3941	3904	3573	3388	3167
14-Uhr-T.								
200 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,6	21,8	22,0	22,2	22,2	22,0	21,6	21,4
10°	20,9	21,8	22,2	22,7	22,5	22,2	21,4	20,5
15°	20,5	21,6	22,5	22,9	22,7	21,8	21,1	20,1
20°	20,1	21,4	22,7	23,1	22,9	21,6	20,7	19,6
25°	19,6	21,1	22,7	23,3	23,1	21,1	20,1	18,7

Tabelle 31:

Klima Mittleres Burgenland								
JWS								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3561	3597	3633	3669	3669	3633	3561	3525
10°	3453	3597	3669	3741	3705	3669	3525	3381
15°	3381	3561	3705	3777	3741	3597	3489	3309
20°	3309	3525	3741	3813	3777	3561	3417	3237
25°	3237	3489	3741	3849	3813	3489	3309	3093
14-Uhr-T.								
250 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,4	21,6	21,8	22,0	22,0	21,8	21,4	21,2
10°	20,7	21,6	22,0	22,5	22,2	22,0	21,2	20,3
15°	20,3	21,4	22,2	22,7	22,5	21,6	21,0	19,9
20°	19,9	21,2	22,5	22,9	22,7	21,4	20,5	19,4
25°	19,4	21,0	22,5	23,1	22,9	21,0	19,9	18,6
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3471	3506	3541	3576	3576	3541	3471	3436
10°	3366	3506	3576	3646	3611	3576	3436	3296
15°	3296	3471	3611	3681	3646	3506	3401	3226
20°	3226	3436	3646	3716	3681	3471	3331	3155
25°	3155	3401	3646	3751	3716	3401	3226	3015
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,9	21,1	21,3	21,5	21,5	21,3	20,9	20,7
10°	20,3	21,1	21,5	21,9	21,7	21,5	20,7	19,8
15°	19,8	20,9	21,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,4
20°	19,4	20,7	21,9	22,4	22,2	20,9	20,0	19,0
25°	19,0	20,5	21,9	22,6	22,4	20,5	19,4	18,1

Südliches Burgenland

Obwohl das Gebiet vom Bernsteiner und Günser Gebirge bis an die burgenländische Südspitze reicht, fällt der Weinbau mit ca. 450 ha flächenmäßig sehr bescheiden aus. Ähnlich wie in der Steiermark läßt die Topographie nur kleine Weingartenparzellen zu, die die klimatischen Voraussetzungen für den Weinbau bieten können. Vorwiegend wird die Region, die an Ungarn grenzt, wegen der klimatischen Bevorzugung für den Weinbau genutzt. Hier treten die illyrischen Klimaeigenschaften am deutlichsten zu Tage. Die feucht-warme Vegetationszeit, die mitunter auch von Trockenperioden unterbrochen werden kann, steht mäßig kalten Wintern gegenüber und schließt aus, daß Weinbau in den Tallagen betrieben werden kann. Die Sommerwärme erreicht in den für den Weinbau geeigneten Hang- und Kuppenlagen nicht ganz das Niveau wie im Pannonikum, und die verspätete Vegetationsentwicklung führt zu einer Reduzierung der 5°-Tage. Nach der klimatischen Wasserbilanz dominieren eher die humiden Verhältnisse (im Westen deutlicher als im Osten) und sorgen selbst bei steileren Lagen für eine meist aus-

reichende Wasserversorgung (K-Index < 77). Die Klimaangaben zeigen aber auch, daß die thermischen Bedingungen bis in 350 m Seehöhe und mitunter noch darüber, sofern solche Höhenlagen überhaupt existieren, Weinbau ermöglichen. Die höchsten Lagen mit Reben erreichen im Schutz des Geschriebensteins 460 m.

Tabelle 32: *

Klima Südliches Burgenland									
250 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	9,3	–0,7	3516	21,8	246,9	678,1	57,3	77,4	
Median	9,2	–0,7	3510	21,8	246,0	660,0	57,0	77,0	
Stabw.	0,3	0,2	56,7	0,2	2,3	48,3	0,9	3,1	
300m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	9,1	–0,5	3453	21,5	244,7	695,3	58,2	76,0	
Median	9,1	–0,4	3434	21,5	243,5	662,0	58,5	75,5	
Stabw.	0,3	0,3	69,8	0,3	3,1	56,5	1,2	3,5	
350m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	8,9	–0,3	3372	21,2	242,2	717,7	58,5	73,5	
Median	8,9	–0,3	3353	21,3	241,5	683,0	59,0	73,5	
Stabw.	0,2	0,2	70,6	0,3	3,3	60,5	1,2	3,7	
JWS									
250 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3481	3516	3551	3586	3586	3551	3481	3446	
10°	3375	3516	3586	3657	3621	3586	3446	3305	
15°	3305	3481	3621	3692	3657	3516	3411	3235	
20°	3235	3446	3657	3727	3692	3481	3340	3164	
25°	3164	3411	3657	3762	3727	3411	3235	3024	
14-Uhr-T.									
250 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	21,6	21,8	22,0	22,2	22,2	22,0	21,6	21,4	
10°	20,9	21,8	22,2	22,7	22,5	22,2	21,4	20,5	
15°	20,5	21,6	22,5	22,9	22,7	21,8	21,1	20,1	
20°	20,1	21,4	22,7	23,1	22,9	21,6	20,7	19,6	
25°	19,6	21,1	22,7	23,3	23,1	21,1	20,1	18,7	
JWS									
300 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3418	3453	3488	3522	3522	3488	3418	3384	
10°	3315	3453	3522	3591	3557	3522	3384	3246	
15°	3246	3418	3557	3626	3591	3453	3349	3177	
20°	3177	3384	3591	3660	3626	3418	3280	3108	
25°	3108	3349	3591	3695	3660	3349	3177	2970	
14-Uhr-T.									
300 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1	
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2	
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8	
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4	
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5	

Tabelle 32:

Klima Südliches Burgenland								
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3338	3372	3406	3439	3439	3406	3338	3305
10°	3237	3372	3439	3507	3473	3439	3305	3170
15°	3170	3338	3473	3541	3507	3372	3271	3102
20°	3102	3305	3507	3574	3541	3338	3203	3035
25°	3035	3271	3507	3608	3574	3271	3102	2900
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,0	21,2	21,4	21,6	21,6	21,4	21,0	20,8
10°	20,4	21,2	21,6	22,0	21,8	21,6	20,8	19,9
15°	19,9	21,0	21,8	22,3	22,0	21,2	20,6	19,5
20°	19,5	20,8	22,0	22,5	22,3	21,0	20,1	19,1
25°	19,1	20,6	22,0	22,7	22,5	20,6	19,5	18,2

3.3.3 Das Weinbauklima in der Steiermark

Mit ca. 3300 ha Rebfläche (Statistik Österreich 2000) ist die Steiermark nach Wien das kleinste weinbautreibende Bundesland in Österreich. Der Grund dafür liegt in der sehr variationsreichen Topographie, die meist nur kleinflächige Weingärten zuläßt. Es ist daher nicht überraschend, daß rund zwei Drittel der Weinbauflächen in der sogenannten Bergweinzone liegen, die Hangneigungen über 26 % aufweisen (Homepage www.Bodenschätzung.at, Steiermark 2001).

Die Weinbauregion Steiermark unterscheidet drei Weinbaugebiete, die auch für die klimatische Einteilung übernommen wurden, wenn auch innerhalb dieser Gebiete eine weitere klimatische Differenzierung versucht wurde:

- 1) Südoststeiermark (pol. Bez. Feldbach, Fürstenfeld, Hartberg, Radkersburg und Weiz sowie von den politischen Bezirken Graz-Umgebung und Leibnitz die Gemeinden links der Mur)
- 2) Weststeiermark (die Stadt Graz und die Gemeinden des politischen Bezirks Graz-Umgebung mit Ausnahme die Gemeinden links der Mur sowie die politischen Bezirke Deutschlandsberg und Voitsberg)
- 3) Südsteiermark (sämtliche Gemeinden vom pol. Bez. Leibnitz, ausgenommen die Gemeinden links der Mur)

Die Gebiete, in denen in der Steiermark Weinbau betrieben wird, werden überwiegend vom illyrischen Klimaeinfluß geprägt. Dieser zeichnet sich im Sommer durch mediterrane, im Winter hingegen durch schwach kontinentale Züge aus. Im Zusammenwirken mit der schon erwähnten, reich gestalteten Topographie treten große klimaspezifische Unterschiede auf, die sich bereits auf kleinstem Raum auswirken können, wie wir sie sonst in Österreichs Weinbaugebieten nirgends finden können.

Entscheidend, ob Weinbau betrieben werden kann, sind die relative Höhe über dem Talboden und die Höhe der umliegenden Bergrücken. Obwohl der Höhenunterschied oft kaum mehr als 200 m beträgt, unterscheiden sich die klimatischen Voraussetzungen so wesentlich, daß die landwirtschaftliche Nutzung diesem Umstand Rechnung tragen muß. In den frostgefährdeten Tallandschaften können in Extremfällen die Temperaturen bis zu 15°C tiefer liegen als auf höheren Rücken. Aber selbst die Mitteltemperaturdifferenz kann in einzelnen Wintern zwischen Tal- und Kuppenlage bis zu 2,5°C ausmachen (LAZAR 1982). Ähnlich deutlich lassen sich die Klimaunterschiede bei den Frosttagen nachweisen. Im Bereich von St. Peter-Ottersbach, dem frostgefährdetsten Talabschnitt im Radkersburger Bezirk, muß man im langjährigen Mittel mit bis zu 140 Frosttagen im Jahr rechnen, während auf den oberen Riedellagen nur 75–85 Frosttage zu erwarten sind (LAZAR 1983, 2000). Aber nicht nur die Seehöhe allein ist maßgebend, sondern auch die Gestalt der Topographie, wie Lazar bei seinen zahlreichen Meßfahrten feststellen konnte. So weisen im allgemeinen breitere Talsohlen eine geringere Frostgefährdung auf als enge Seitentäler. Waldflächen selbst fallen zwar als Kaltluftproduzierende Flächen aus, können aber ähnlich wie Straßendämme den Kaltluftabfluß behindern und erhebliche Temperaturunterschiede im Talbereich bewirken. Ebenso verändern stärkere Abschattungen und die Bodenbeschaffenheit das Lokalklima.

Ähnlich wie die Spät- oder Frühfrostgefährdung unterliegt auch die Nebelhäufigkeit einer äußerst starken Modifizierung durch das Gelände, wobei alle kleinen und kleinsten Hohlformen und Vertiefungen stärker zur Nebelbildung neigen als die benachbarten Vollformen. Oft entscheiden kleine Geländestufen oder Terrassenränder, ob sich Nebel bilden kann oder nicht (WAKONIGG 1978). Generell gilt aber, daß die Murtaleyen mit ca. 100 Nebeltagen im Jahr, örtlich sogar noch mehr, die maximale Häufigkeit aufweisen, während auf den Kuppen des Riedellandes oft weniger als 40 Nebeltage beobachtet wurden.

Aufgrund dieser klimatologischen Vorgaben bleibt die Eignung nicht nur für den Weinbau, sondern auch für eine Reihe weiterer wärmeliebender Pflanzen auf einen relativ schmalen Höhenbereich beschränkt, der vorwiegend zwischen 300 m und 500 m NN zu finden ist. Anzumerken wäre schließlich noch, daß die meist starke Hagelgefährdung im Steirischen Riedelland erhebliche Ertragseinbußen mit sich bringen kann. Nähere Informationen und eine Österreichkarte über die Hagelgefährdung finden sich bei HARLFINGER et al. (1999).

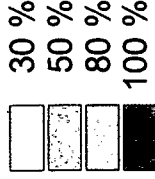
Submediterrane Pflanzen

Als Indikatoren für ein submediterranes Klima in der begünstigten Höhenzone dienen zahlreiche Gewächse wie z. B. die Hopfenbuche sowie die Flaumeiche. Diese Pflanzen überspringen hier als Enklaven relativ weit ihr derzeitiges geschlossenes Verbreitungsgebiet im Mittelmeerraum und in Südosteuropa. Sie sind „Überlebende“ aus einer zwischeneiszeitlichen Wärmeperiode und haben in den wärmebegünstigten Lagen nach Rückzug der geschlossenen Bestände ein geeignetes Kleinklima gefunden.

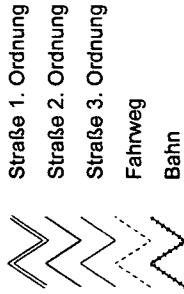
Das nördlichste natürliche Vorkommen von Hopfenbuchenbeständen (*Ostrya carpinifolia*) finden wir in der Weizklamm bei Graz sowie im Lavanttal an geschützten Südwesthängen der Koralpe. Größere Bestände treten aber erst in Istrien auf.

**Ergebnis der Frostkartierung
im Raum Retz**
Robert Volopich 11.1997

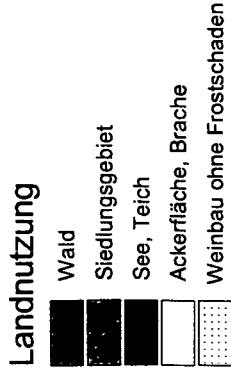
Frostschäden am Wein
in % an Ertrageinbussen



Verkehr



Landnutzung



7 20 x GKM = Hochwert BMN
7 25 y M34 = Rechtswert BMN - 750 km

M 1:30000 7 25

Abb. 33: Frostkartierung im Raum Retz (Volopich 1998)



Abb. 34: Juliisothermen zum 14-Uhr-Termin im Neusiedler-See-Gebiet



Abb. 35: Schilft und Weingarten in Neckenmarkt



Abb. 37: Chiletanne (Araucarie) am Stadtrand von Graz



Abb. 38: Imposante Edelkastanien im Weingarten (Hohenberg bei Gleisdorf)

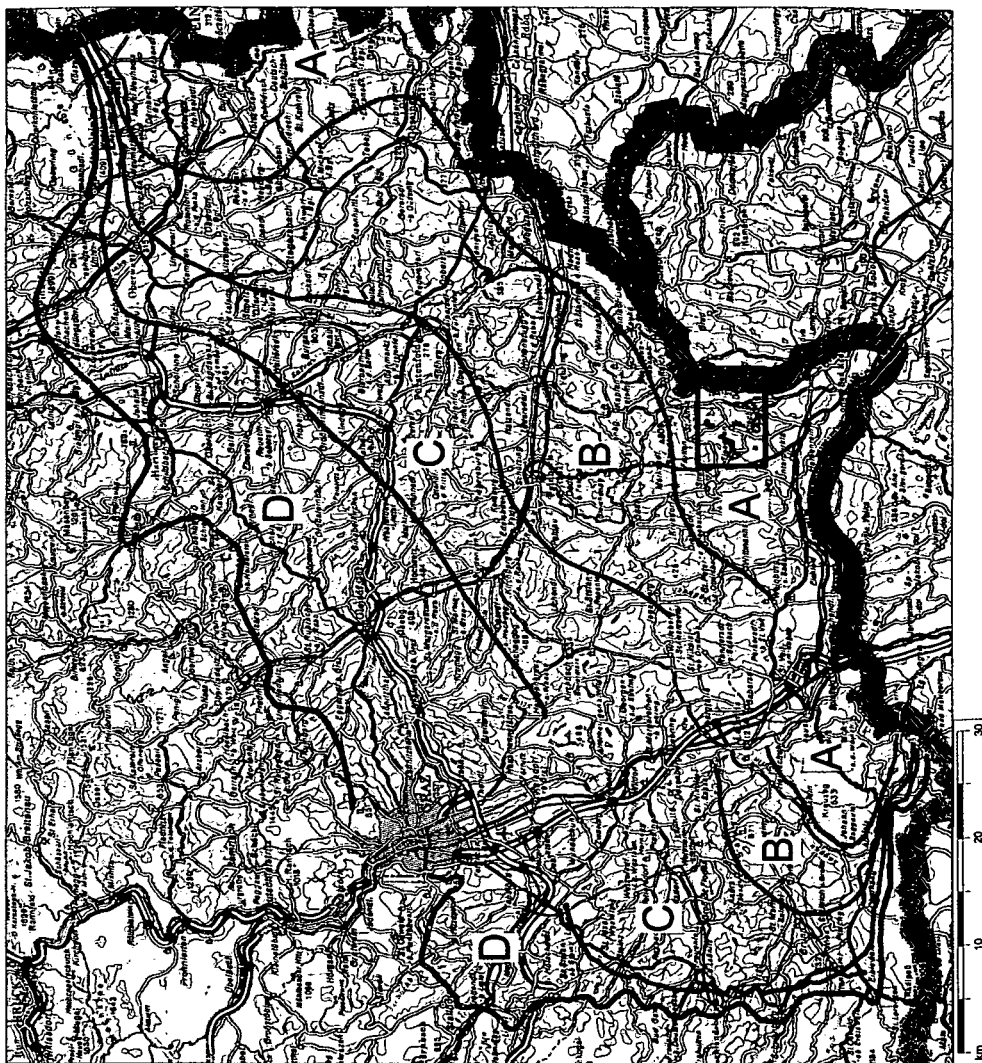


Abb. 39: Potentielle Klimagütezonierung für den Weinbau im Illyrikum (A = sehr günstig, B = günstig, C = weniger günstig, D = ungünstig; die Beurteilung bezieht sich jeweils auf den für den Weinbau günstigsten Höhenbereich)
 Das kleine, schwarz umrandete Rechteck stellt das Gebiet mit der höchsten klimatischen Begünstigung dar (siehe Abb. 40)

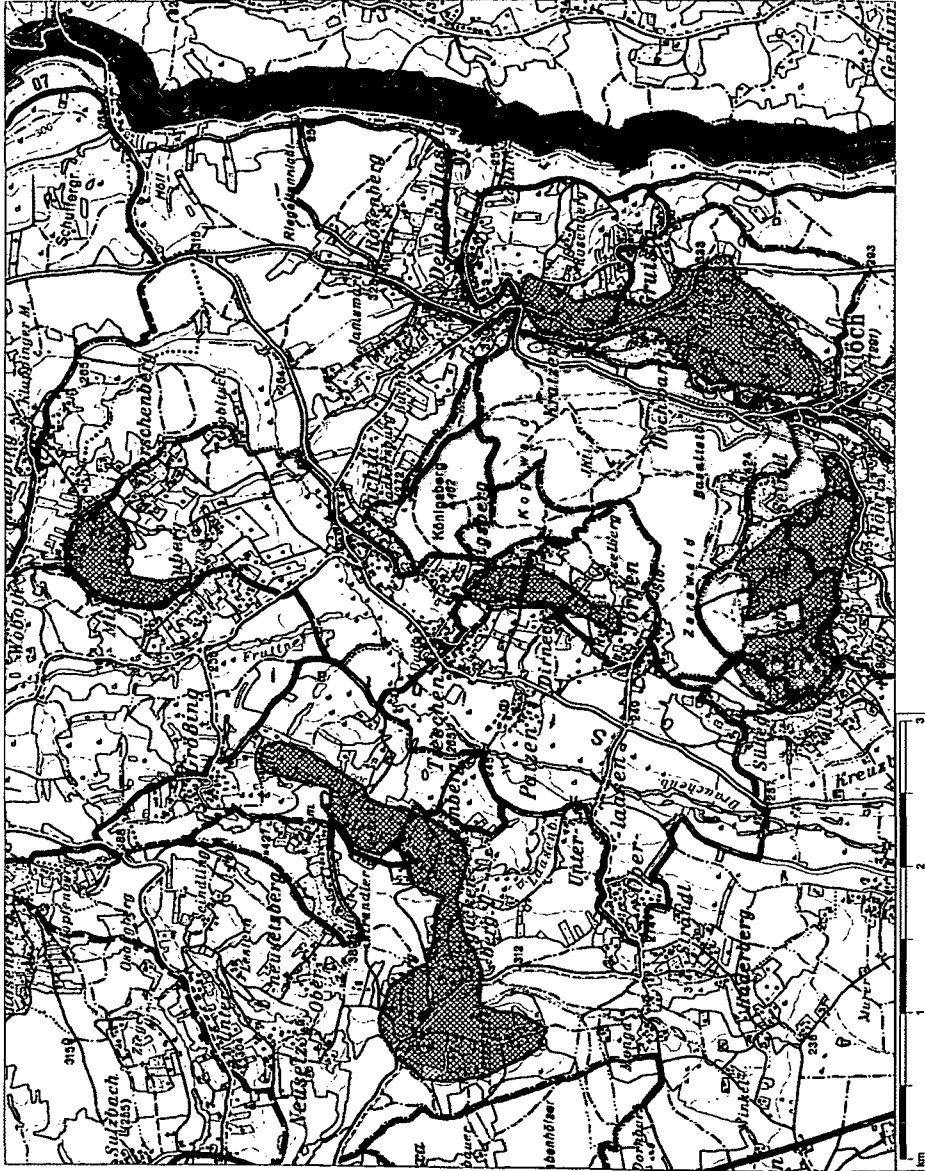


Abb. 40: Die rosa markierten Flächen stellen die optimalsten Klimabedingungen für den Weinbau in der Steiermark dar



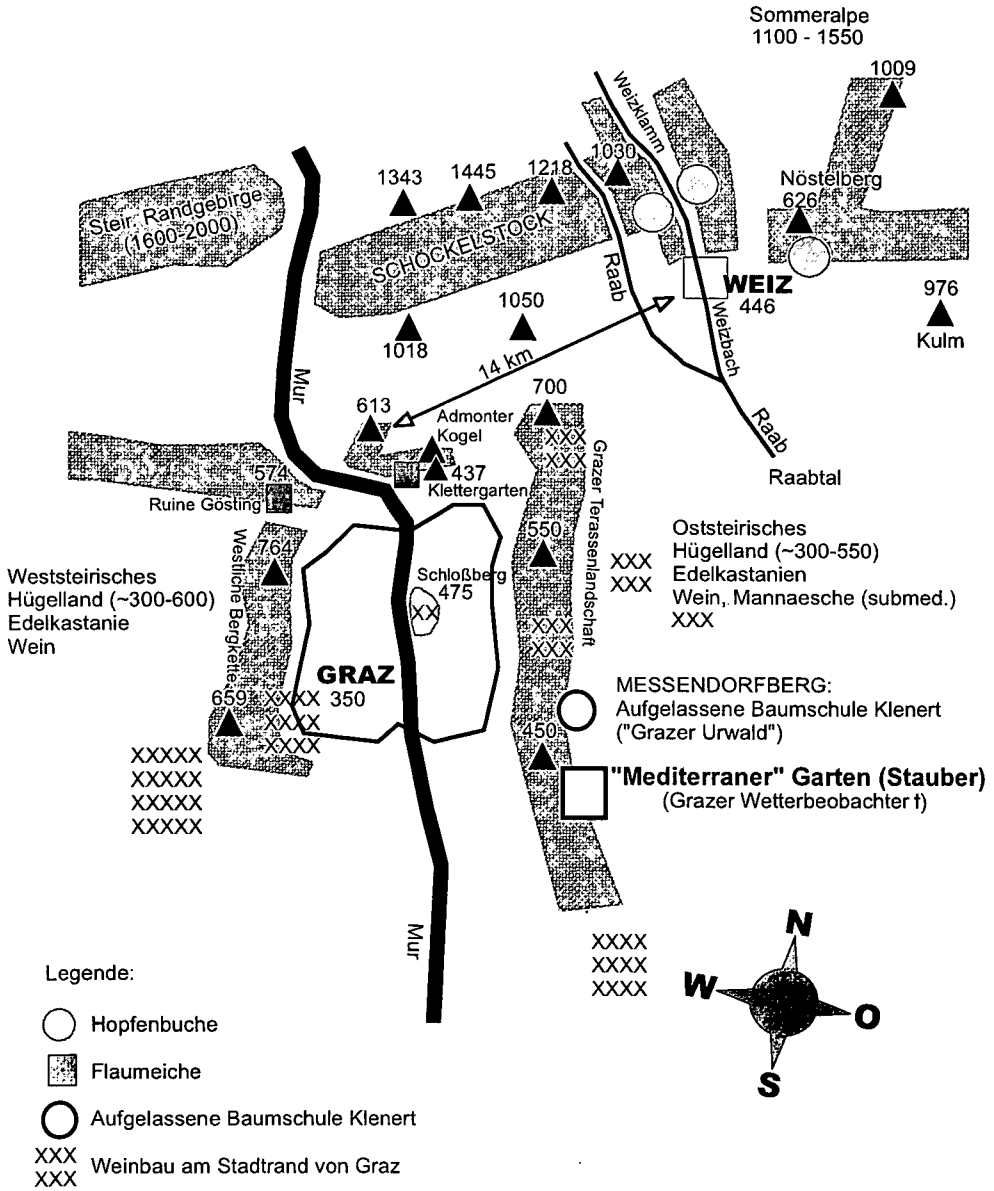
Abb. 41: Die höchste Weinbaulage in der Steiermark (Demmerkogel – Weststeiermark)



Abb. 42: Weingarten in Thaur (Tirol)



Abb. 47: Potentielle Klimagütezonierung für den Weinbau im Pannonikum (Die rosa markierten Flächen stellen das thermische Optimum dar, ohne Berücksichtigung einer möglichen Frostgefährdung. A = sehr günstig, B = günstig, C = weniger günstig, D = ungünstig; die Beurteilung bezieht sich jeweils auf den für den Weinbau günstigsten Höhenbereich. Die schwarze Linie zeigt die klimatische Grenze für den Weinbau)



Ehemalige Baumschule Klenert, etwa 100-jähriger Bestand an wärmeliebenden Exoten wie u.a.: Mammutbaum, Arizonazypresse, diverse Zedernarten, Lebensbäume, Scheinzypressen

Abb. 36: „Botanischer“ Lageplan von Graz und Umgebung

Flaumeichenbestände (*Quercus pubescens*) treten als Enklaven nur am nördlichen Stadtrand von Graz in Erscheinung (Ruine Gösting, Südabhang des Admonterkogels im Bereich des Klettergartens). Als erstes geschlossenes Verbreitungsgebiet im Süden ist das Karstgebiet um Triest bekannt.

Zu den wärmeliebenden Bäumen mit größerer Verbreitung in Österreich zählt die Edelkastanie (*Castanea sativa*). Sie tritt vornehmlich südlich der Alpen auf und erreicht dort ihre Obergrenze bei ca. 750 m Seehöhe. Bevorzugte Standorte sind warme Hügel- oder Berghanglagen (meidet Kalkböden). Die klimatische Bevorzugung der Hügel- und Kuppenlagen im illyrischen Klimaraum läßt sich besonders eindrucksvoll am Beispiel einer Gartenanlage (Fam. Stauber) in 430 m am Messendorfer Berg dokumentieren. Hier oder in der näheren Umgebung wachsen nämlich zahlreiche Gewächse (Abb. 36), die aus dem Mittelmeerraum stammen bzw. dort verbreitet auftreten. Es sind dies:

Steineiche (*Quercus ilex*), Immergrüne Magnolie (*Magnolia grandifolia*), Italienische Zypresse (*Cupressus sempervirens*), Chilenische Araucarie-Chiletanne (*Araucaria imbricata*, Abb. 37, Farbtafel VIII), Chinesische Hanfpalme (*Trachycarpus excelsa*), Glatte Arizonazypresse (*Cupressus glabra*), Stechginster (*Ulex europaeus*), Bambus (*Bambus arundinaria*), Atlaszeder (*Cedrus atlantica*), Libanonzeder (*Cedrus libani*), Himalajazeder (*Cedrus deodara*), Lorbeer (*Laurus nobilis*), Oleander (*Nerium oleander*), Französische Tamariske (*Tamarix gallica*), Ölbaum (*Olea europaea*), Mastixstrauch/Pistazie (*Pistacia lentiscus*), Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*), Erdbeerbaum (*Arbutus unedo*), Palmilie (*Yucca filamentosa*), Feigenkaktus (*Opuntia ficus indica*), Manna/Blumenesche (*Fraxinus ornus*), Edelkastanie (*Castanea sativa*, Abb. 38, Farbtafel VIII), Judasdorn (*Zizyphus vulgaris*), Granatapfelbaum (*Punica granatum*), Kakiapfel (*Diospyros kaki*), Zitrone (*Citrus limonium*), Feige (*Ficus carica*) (FISCHER 2001).

Südoststeiermark

Die Südoststeiermark weist eine von der slowenischen Grenze zur alpinen Randzone abnehmende Klimagüte auf, die entsprechend den Erfahrungswerten aus der Bodenschätzung in die Zonen A, B, C und D unterteilt und statistisch bearbeitet wurde (Abb. 39, Farbtafel IX).

Die klimatisch günstigsten Lagen in der Steiermark befinden sich zwischen Klösch und Straden in 350 m–400 m Seehöhe (Abb. 40, Farbtafel X), wobei steilere Südhanglagen für den Weinbau hervorragende Bedingungen bieten können. Die klimatischen Verhältnisse in Klösch in 350 m bei einer Südhanglage mit 15° Neigung lassen sich wie folgt definieren:

Tabelle 33:

350 m 15° Süd							
JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
9,7	-0,3	3650	23,1	242,0	825,0	58,0	66,0

Abgesehen von der Wintertemperatur, die knapp unter 0°C liegt, verdeutlichen alle anderen Parameter die weinbauliche Gunstlage. Hinsichtlich der klimatischen Wasserbi-

lanz fallen die für den Weinbau humiden Bedingungen auf, die die konträren Verhältnisse zum trockenen Pannonikum darstellen.

Eine vergleichende Betrachtung der Klimazonierung zeigt, daß bei der Wintertemperatur, der Jahrestemperatur und auch abgeschwächt bei der 14-Uhr-Temperatur ein Gefälle von A nach D besteht. Bei der Wärmesumme und der Zahl der 5°-Tage läßt sich hingegen kein eindeutiger Trend nachweisen. In der gesamten Südoststeiermark dominieren humide Bedingungen, die sich mit der Seehöhe noch verstärken.

Die nördliche Grenze des Weinbaus verläuft am Südostrand der Alpen von Wenisbuch (nördlich von Graz) über Obergreith, Kulm, Herberstein und Pöllau bis zum Ringkogel oberhalb von Hartberg. Dabei erreichen die höchsten Weingärten 550 m–600 m Seehöhe und sind fast ausschließlich steilere Südhanglagen. Die klimatischen Verhältnisse zweier Grenzlagen sollen im Vergleich zu Klöch die klimatische Bandbreite in der Südoststeiermark dokumentieren.

Tabelle 34:

Wenisbuch								
550 m 5° Süd	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
	8,6	–0,6	3232	19,9	241,0	883,0	61,0	61,0

Ring								
550 m 20° Süd	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
	8,2	–0,9	3327	20,6	238,0	784,0	58,0	65,0

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark A								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	–0,7	3552	21,7	244,7	805,9	58,0	68,3
Median	9,4	–0,6	3552	21,7	245,0	803,0	58,0	68,0
Stabw.	0,2	0,3	8,0	0,4	0,7	19,5	0,6	0,7
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,2	–0,6	3470	21,3	242,0	828,1	58,8	66,1
Median	9,3	–0,6	3469	21,3	242,0	824,0	59,0	66,0
Stabw.	0,2	0,2	7,0	0,5	0,8	18,5	0,7	0,3
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	–0,5	3386	21,0	239,5	851,8	59,5	63,6
Median	9,1	–0,5	3385	21,0	240,0	846,0	59,0	64,0
Stabw.	0,1	0,1	4,1	0,5	0,7	13,4	0,5	0,5
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	–0,4	3304	20,7	236,7	876,5	60,2	61,2
Median	8,9	–0,4	3302	20,7	237,0	871,0	60,0	61,0
Stabw.	0,1	0,1	4,1	0,6	0,5	14,3	0,8	0,4
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	–0,4	3220	19,7	234,3	910,8	62,0	59,0

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark A								
Median	8,7	-0,4	3220	19,7	234,0	910,5	62,0	59,0
Stabw.	0,0	0,0	1,0	0,2	0,5	6,6	0,0	0,0
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,5	3139	19,4	232,0	940,0	62,5	56,0
Median	8,5	-0,5	3139	19,4	232,0	938,5	62,5	56,0
Stabw.	0,0	0,1	1,3	0,2	0,0	8,4	0,6	0,0
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,3	-0,6	3058	19,2	229,0	970,7	63,3	54,0
Median	8,3	-0,6	3059	19,2	229,0	975,0	63,0	54,0
Stabw.	0,0	0,0	1,7	0,2	0,0	15,9	0,6	0,0
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3516	3552	3588	3623	3623	3588	3516	3481
10°	3410	3552	3623	3694	3659	3623	3481	3339
15°	3339	3516	3659	3730	3694	3552	3445	3268
20°	3268	3481	3694	3765	3730	3516	3374	3197
25°	3197	3445	3694	3801	3765	3445	3268	3055
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,5	21,7	21,9	22,1	22,1	21,9	21,5	21,3
10°	20,8	21,7	22,1	22,6	22,4	22,1	21,3	20,4
15°	20,4	21,5	22,4	22,8	22,6	21,7	21,0	20,0
20°	20,0	21,3	22,6	23,0	22,8	21,5	20,6	19,5
25°	19,5	21,0	22,6	23,2	23,0	21,0	20,0	18,7
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3435	3470	3505	3539	3539	3505	3435	3401
10°	3331	3470	3539	3609	3574	3539	3401	3262
15°	3262	3435	3574	3644	3609	3470	3366	3192
20°	3192	3401	3609	3678	3644	3435	3297	3123
25°	3123	3366	3609	3713	3678	3366	3192	2984
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,1	21,3	21,5	21,7	21,7	21,5	21,1	20,9
10°	20,4	21,3	21,7	22,2	21,9	21,7	20,9	20,0
15°	20,0	21,1	21,9	22,4	22,2	21,3	20,7	19,6
20°	19,6	20,9	22,2	22,6	22,4	21,1	20,2	19,2
25°	19,2	20,7	22,2	22,8	22,6	20,7	19,6	18,3
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3352	3386	3420	3454	3454	3420	3352	3318
10°	3251	3386	3454	3521	3488	3454	3318	3183
15°	3183	3352	3488	3555	3521	3386	3284	3115
20°	3115	3318	3521	3589	3555	3352	3217	3047
25°	3047	3284	3521	3623	3589	3284	3115	2912

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark A								
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3271	3304	3337	3370	3370	3337	3271	3238
10°	3172	3304	3370	3436	3403	3370	3238	3106
15°	3106	3271	3403	3469	3436	3304	3205	3040
20°	3040	3238	3436	3502	3469	3271	3139	2974
25°	2974	3205	3436	3535	3502	3205	3040	2841
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3187	3219	3251	3283	3283	3251	3187	3155
10°	3090	3219	3283	3348	3316	3283	3155	3026
15°	3026	3187	3316	3380	3348	3219	3122	2961
20°	2961	3155	3348	3412	3380	3187	3058	2897
25°	2897	3122	3348	3444	3412	3122	2961	2768
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,5	19,7	19,9	20,1	20,1	19,9	19,5	19,3
10°	18,9	19,7	20,1	20,5	20,3	20,1	19,3	18,5
15°	18,5	19,5	20,3	20,7	20,5	19,7	19,1	18,1
20°	18,1	19,3	20,5	20,9	20,7	19,5	18,7	17,7
25°	17,7	19,1	20,5	21,1	20,9	19,1	18,1	16,9
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3107	3138	3169	3201	3201	3169	3107	3075
10°	3012	3138	3201	3264	3232	3201	3075	2950
15°	2950	3107	3232	3295	3264	3138	3044	2887
20°	2887	3075	3264	3326	3295	3107	2981	2824
25°	2824	3044	3264	3358	3326	3044	2887	2699

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark A								
14-Uhr-T.								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,2	19,4	19,6	19,8	19,8	19,6	19,2	19,0
10°	18,6	19,4	19,8	20,2	20,0	19,8	19,0	18,2
15°	18,2	19,2	20,0	20,4	20,2	19,4	18,8	17,8
20°	17,8	19,0	20,2	20,6	20,4	19,2	18,4	17,5
25°	17,5	18,8	20,2	20,8	20,6	18,8	17,8	16,7
JWS								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3027	3058	3089	3119	3119	3089	3027	2997
10°	2936	3058	3119	3180	3150	3119	2997	2875
15°	2875	3027	3150	3211	3180	3058	2966	2813
20°	2813	2997	3180	3241	3211	3027	2905	2752
25°	2752	2966	3180	3272	3241	2966	2813	2630
14-Uhr-T.								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,0	19,2	19,4	19,6	19,6	19,4	19,0	18,8
10°	18,4	19,2	19,6	20,0	19,8	19,6	18,8	18,0
15°	18,0	19,0	19,8	20,2	20,0	19,2	18,6	17,7
20°	17,7	18,8	20,0	20,4	20,2	19,0	18,2	17,3
25°	17,3	18,6	20,0	20,5	20,4	18,6	17,7	16,5
Klima Südoststeiermark B								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-1,0	3520	21,5	245,0	811,6	57,5	69,6
Median	9,2	-0,9	3541	21,5	245,0	803,0	58,0	69,0
Stabw.	0,4	0,4	40,3	0,2	0,8	39,9	1,4	2,6
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,9	3452	21,1	242,7	830,5	58,7	66,9
Median	9,1	-0,9	3458	21,1	243,0	828,0	59,0	66,0
Stabw.	0,2	0,3	29,0	0,2	0,9	27,7	1,1	1,9
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,8	3395	20,8	240,5	862,0	59,5	63,7
Median	9,0	-0,6	3385	20,9	240,0	861,0	59,5	63,0
Stabw.	0,2	0,3	28,4	0,1	1,4	20,3	0,5	1,0
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	-0,7	3301	20,5	237,0	885,3	60,8	61,3
Median	8,8	-0,7	3303	20,5	237,0	888,5	61,0	61,0
Stabw.	0,0	0,0	2,9	0,1	0,0	21,9	0,5	0,5
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	-0,7	3220	20,2	235,0	920,5	62,0	59,0
Median	8,6	-0,7	3220	20,2	235,0	920,5	62,0	59,0
Stabw.	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	7,8	0,0	0,0

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark B								
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3485	3520	3555	3590	3590	3555	3485	3450
10°	3379	3520	3590	3661	3626	3590	3450	3309
15°	3309	3485	3626	3696	3661	3520	3414	3238
20°	3238	3450	3661	3731	3696	3485	3344	3168
25°	3168	3414	3661	3766	3731	3414	3238	3027
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3417	3452	3487	3521	3521	3487	3417	3383
10°	3314	3452	3521	3590	3556	3521	3383	3245
15°	3245	3417	3556	3625	3590	3452	3348	3176
20°	3176	3383	3590	3659	3625	3417	3279	3107
25°	3107	3348	3590	3694	3659	3348	3176	2969
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,9	21,1	21,3	21,5	21,5	21,3	20,9	20,7
10°	20,3	21,1	21,5	21,9	21,7	21,5	20,7	19,8
15°	19,8	20,9	21,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,4
20°	19,4	20,7	21,9	22,4	22,2	20,9	20,0	19,0
25°	19,0	20,5	21,9	22,6	22,4	20,5	19,4	18,1
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3361	3395	3429	3463	3463	3429	3361	3327
10°	3259	3395	3463	3531	3497	3463	3327	3191
15°	3191	3361	3497	3565	3531	3395	3293	3123
20°	3123	3327	3531	3599	3565	3361	3225	3056
25°	3056	3293	3531	3633	3599	3293	3123	2920
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark B								
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3268	3301	3334	3367	3367	3334	3268	3235
10°	3169	3301	3367	3433	3400	3367	3235	3103
15°	3103	3268	3400	3466	3433	3301	3202	3037
20°	3037	3235	3433	3499	3466	3268	3136	2971
25°	2971	3202	3433	3532	3499	3202	3037	2839
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3188	3220	3252	3284	3284	3252	3188	3156
10°	3091	3220	3284	3349	3317	3284	3156	3027
15°	3027	3188	3317	3381	3349	3220	3123	2962
20°	2962	3156	3349	3413	3381	3188	3059	2898
25°	2898	3123	3349	3445	3413	3123	2962	2769
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4
Klima Südoststeiermark C								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5-9 5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	- 1,1	3529	21,4	246,7	784,2	56,3	71,8
Median	8,8	- 1,3	3514	21,4	246,5	773,5	56,0	72,5
Stabw.	0,4	0,4	64,5	0,1	2,1	27,6	1,4	3,3
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5-9 5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	- 1,0	3467	21,1	245,0	807,5	56,8	70,7
Median	8,5	- 1,1	3471	21,1	245,0	800,0	57,0	72,0
Stabw.	0,4	0,4	56,5	0,1	1,5	26,4	1,4	3,3
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5-9 5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	- 0,9	3417	20,8	242,8	847,5	58,5	65,0
Median	8,8	- 1,0	3420	20,8	242,5	847,5	59,0	64,0
Stabw.	0,4	0,5	55,9	0,1	2,1	21,4	1,0	2,7
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr	5-9 5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	- 0,8	3352	20,5	241,0	857,7	59,3	64,0

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark C								
Median	8,6	-0,9	3370	20,5	241,0	849,0	60,0	63,0
Stabw.	0,6	0,6	68,4	0,1	3,0	16,8	1,2	2,6
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,3	-0,8	3278	20,2	238,3	875,7	59,3	61,7
Median	8,3	-0,8	3293	20,2	238,0	874,0	60,0	61,0
Stabw.	0,7	0,7	72,2	0,1	3,5	19,6	1,2	2,1
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3493	3528	3563	3599	3599	3563	3493	3457
10°	3387	3528	3599	3669	3634	3599	3457	3316
15°	3316	3493	3634	3704	3669	3528	3422	3246
20°	3246	3457	3669	3740	3704	3493	3352	3175
25°	3175	3422	3669	3775	3740	3422	3246	3034
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,2	21,4	21,6	21,8	21,8	21,6	21,2	21,0
10°	20,5	21,4	21,8	22,3	22,0	21,8	21,0	20,1
15°	20,1	21,2	22,0	22,5	22,3	21,4	20,8	19,7
20°	19,7	21,0	22,3	22,7	22,5	21,2	20,3	19,3
25°	19,3	20,8	22,3	22,9	22,7	20,8	19,7	18,4
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3431	3466	3501	3535	3535	3501	3431	3397
10°	3327	3466	3535	3605	3570	3535	3397	3258
15°	3258	3431	3570	3639	3605	3466	3362	3189
20°	3189	3397	3605	3674	3639	3431	3293	3119
25°	3119	3362	3605	3709	3674	3362	3189	2981
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,9	21,1	21,3	21,5	21,5	21,3	20,9	20,7
10°	20,3	21,1	21,5	21,9	21,7	21,5	20,7	19,8
15°	19,8	20,9	21,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,4
20°	19,4	20,7	21,9	22,4	22,2	20,9	20,0	19,0
25°	19,0	20,5	21,9	22,6	22,4	20,5	19,4	18,1
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3383	3417	3451	3485	3485	3451	3383	3349
10°	3280	3417	3485	3554	3520	3485	3349	3212
15°	3212	3383	3520	3588	3554	3417	3314	3144
20°	3144	3349	3554	3622	3588	3383	3246	3075
25°	3075	3314	3554	3656	3622	3314	3144	2939
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark C								
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3318	3352	3386	3419	3419	3386	3318	3285
10°	3218	3352	3419	3486	3453	3419	3285	3151
15°	3151	3318	3453	3520	3486	3352	3251	3084
20°	3084	3285	3486	3553	3520	3318	3184	3017
25°	3017	3251	3486	3587	3553	3251	3084	2883
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3245	3278	3311	3344	3344	3311	3245	3212
10°	3147	3278	3344	3409	3376	3344	3212	3081
15°	3081	3245	3376	3442	3409	3278	3180	3016
20°	3016	3212	3409	3475	3442	3245	3114	2950
25°	2950	3180	3409	3507	3475	3180	3016	2819
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4
Klima Südoststeiermark D								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-1,2	3591	21,4	251,0	690,5	54,5	76,5
Median	9,0	-1,2	3591	21,4	251,0	690,5	54,5	76,5
Stabw.	0,0	0,1	29,0	0,1	1,4	4,9	0,7	0,7
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	-1,0	3506	21,2	247,3	742,4	56,0	73,0
Median	8,8	-0,8	3501	21,1	247,5	720,5	56,0	72,5
Stabw.	0,4	0,4	29,5	0,2	1,5	44,4	1,1	2,4
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,6	-0,9	3428	20,9	243,5	765,3	57,4	69,9

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark D									
Median	8,6	-0,7	3428	20,9	244,0	743,5	57,0	70,0	
Stabw.	0,3	0,4	59,9	0,2	2,1	53,7	1,0	1,6	
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	8,5	-0,8	3327	20,6	242,2	757,1	57,4	67,7	
Median	8,5	-0,8	3329	20,6	242,0	756,0	58,0	67,0	
Stabw.	0,2	0,2	58,1	0,2	1,6	40,3	1,0	2,1	
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	8,5	-0,8	3251	20,2	240,4	792,1	58,6	64,7	
Median	8,4	-0,7	3246	20,3	239,5	782,5	58,5	65,0	
Stabw.	0,2	0,2	66,0	0,3	3,1	46,6	1,2	1,6	
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	8,1	-0,9	3156	20,0	236,9	800,1	58,9	62,4	
Median	8,1	-0,9	3160	20,1	236,0	798,5	59,0	62,0	
Stabw.	0,2	0,2	70,3	0,2	2,7	41,5	0,6	1,5	
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Mittel	7,9	-1,0	3053	19,8	233,1	808,3	59,6	60,1	
Median	7,9	-0,9	3077	19,8	233,0	818,0	60,0	60,0	
Stabw.	0,1	0,1	52,9	0,2	1,2	22,5	0,8	2,0	
JWS									
300 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3554	3590	3626	3662	3662	3626	3554	3518	
10°	3446	3590	3662	3734	3698	3662	3518	3375	
15°	3375	3554	3698	3770	3734	3590	3482	3303	
20°	3303	3518	3734	3805	3770	3554	3411	3231	
25°	3231	3482	3734	3841	3805	3482	3303	3087	
14-Uhr-T.									
300 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	21,2	21,4	21,6	21,8	21,8	21,6	21,2	21,0	
10°	20,5	21,4	21,8	22,3	22,0	21,8	21,0	20,1	
15°	20,1	21,2	22,0	22,5	22,3	21,4	20,8	19,7	
20°	19,7	21,0	22,3	22,7	22,5	21,2	20,3	19,3	
25°	19,3	20,8	22,3	22,9	22,7	20,8	19,7	18,4	
JWS									
350 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	3471	3506	3541	3576	3576	3541	3471	3436	
10°	3366	3506	3576	3646	3611	3576	3436	3296	
15°	3296	3471	3611	3681	3646	3506	3401	3226	
20°	3226	3436	3646	3716	3681	3471	3331	3155	
25°	3155	3401	3646	3751	3716	3401	3226	3015	
14-Uhr-T.									
350 m (Mittel)									
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N	
5°	21,0	21,2	21,4	21,6	21,6	21,4	21,0	20,8	
10°	20,4	21,2	21,6	22,0	21,8	21,6	20,8	19,9	
15°	19,9	21,0	21,8	22,3	22,0	21,2	20,6	19,5	

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark D								
20°	19,5	20,8	22,0	22,5	22,3	21,0	20,1	19,1
25°	19,1	20,6	22,0	22,7	22,5	20,6	19,5	18,2
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3394	3428	3462	3497	3497	3462	3394	3359
10°	3291	3428	3497	3565	3531	3497	3359	3222
15°	3222	3394	3531	3599	3565	3428	3325	3154
20°	3154	3359	3565	3634	3599	3394	3257	3085
25°	3085	3325	3565	3668	3634	3325	3154	2948
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,7	20,9	21,1	21,3	21,3	21,1	20,7	20,5
10°	20,1	20,9	21,3	21,7	21,5	21,3	20,5	19,6
15°	19,6	20,7	21,5	21,9	21,7	20,9	20,3	19,2
20°	19,2	20,5	21,7	22,2	21,9	20,7	19,9	18,8
25°	18,8	20,3	21,7	22,4	22,2	20,3	19,2	18,0
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3294	3327	3360	3394	3394	3360	3294	3260
10°	3194	3327	3394	3460	3427	3394	3260	3127
15°	3127	3294	3427	3493	3460	3327	3227	3061
20°	3061	3260	3460	3527	3493	3294	3161	2994
25°	2994	3227	3460	3560	3527	3227	3061	2861
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,4	20,6	20,8	21,0	21,0	20,8	20,4	20,2
10°	19,8	20,6	21,0	21,4	21,2	21,0	20,2	19,4
15°	19,4	20,4	21,2	21,6	21,4	20,6	20,0	19,0
20°	19,0	20,2	21,4	21,8	21,6	20,4	19,6	18,5
25°	18,5	20,0	21,4	22,0	21,8	20,0	19,0	17,7
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3218	3251	3284	3316	3316	3284	3218	3186
10°	3121	3251	3316	3381	3349	3316	3186	3056
15°	3056	3218	3349	3414	3381	3251	3153	2991
20°	2991	3186	3381	3446	3414	3218	3088	2926
25°	2926	3153	3381	3479	3446	3153	2991	2796
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4

Tabelle 35:

Klima Südoststeiermark D								
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3124	3156	3188	3219	3219	3188	3124	3093
10°	3030	3156	3219	3282	3251	3219	3093	2967
15°	2967	3124	3251	3314	3282	3156	3061	2904
20°	2904	3093	3282	3345	3314	3124	2998	2840
25°	2840	3061	3282	3377	3345	3061	2904	2714
14-Uhr-T.								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,8	20,0	20,2	20,4	20,4	20,2	19,8	19,6
10°	19,2	20,0	20,4	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8
15°	18,8	19,8	20,6	21,0	20,8	20,0	19,4	18,4
20°	18,4	19,6	20,8	21,2	21,0	19,8	19,0	18,0
25°	18,0	19,4	20,8	21,4	21,2	19,4	18,4	17,2
JWS								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3022	3053	3084	3114	3114	3084	3022	2992
10°	2931	3053	3114	3175	3145	3114	2992	2870
15°	2870	3022	3145	3206	3175	3053	2961	2809
20°	2809	2992	3175	3236	3206	3022	2900	2748
25°	2748	2961	3175	3267	3236	2961	2809	2626
14-Uhr-T.								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,6	19,8	20,0	20,2	20,2	20,0	19,6	19,4
10°	19,0	19,8	20,2	20,6	20,4	20,2	19,4	18,6
15°	18,6	19,6	20,4	20,8	20,6	19,8	19,2	18,2
20°	18,2	19,4	20,6	21,0	20,8	19,6	18,8	17,8
25°	17,8	19,2	20,6	21,2	21,0	19,2	18,2	17,0

West- und Südsteiermark

Die klimatische Zusammenfassung der Weinbaugebiete West- und Südsteiermark wurde deshalb gewählt, weil ähnlich wie in der Südoststeiermark die Abstufung nach den Erfahrungen der Österreichischen Bodenschätzung in Klimazonen A bis D vorgegeben wurde und die günstigste Zone A auch in etwa der Südsteiermark entspricht (Abb. 39, Farbtabelle IX).

Entscheidend für die Weinbaufähigkeit ist auch hier die topographische Lage, denn die Tallagen eignen sich aufgrund der hohen Frostgefährdung dafür nicht. Somit beginnt der Weinbau 50 m–100 m über Talgrund, das heißt ab ca. 300 m Seehöhe. Die klimatisch günstigsten Verhältnisse treten in 400 m–450 m auf und verschlechtern sich mit zunehmender Seehöhe wegen mangelnder Sommerwärme. Die klimatische Grenze für den Weinbau endet im allgemeinen bei etwa 550 m NN, wie z. B. am Alpenrand westlich von Graz in St. Bartholomä. Die klimatischen Daten lassen erahnen, daß es sich hier um eine echte Grenzlage handelt.

Tabelle 36:

St. Bartholomä							
550 m 15° Süd							
JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
8,3	-1,0	3087	20,5	231,0	940,0	61,0	52,0

Der höchste Weingarten reicht am Demmerkogel in der Klimazone B bis 630 m Seehöhe (Abb. 41, Farbtafel XI). Erstaunlich ist dabei die Tatsache, daß trotz der relativ freien Lage und der beachtlichen Seehöhe der Weingarten nicht an einem Südhang, sondern an einem 30° geneigten Südosthang liegt. Aber die errechneten Klimadaten zeigen, daß die thermischen Bedingungen auch nicht wesentlich ungünstiger ausfallen als in anderen klimatischen Grenzlagen.

Tabelle 37:

Demmerkogel							
600 m 30° Südost							
JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
8,7	-0,6	3127	19,7	230,0	1010,0	63,0	50,0

Der Vergleich der Klimadaten zwischen den Zonen A bis D ergibt für die Wintertemperatur, die 14-Uhr-Temperatur und in geringem Maße auch für die Wärmesumme einen abnehmenden Trend. Bei der Jahresmitteltemperatur wird der horizontale Gradient in der Zone B unterbrochen. Warum dort höhere Jahresmittel auftreten sollen, bleibt unklar, liegt aber möglicherweise daran, daß die Weingärten in der Zone B in den günstigeren Lagen konzentriert sind.

Bedingt durch Jahresniederschlagsmengen von meist mehr als 1000 mm treten hier noch humidere Verhältnisse ($K = < 60$) als in der Südoststeiermark auf.

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark A								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-1,0	3554	21,8	244,2	950,6	58,1	63,6
Median	9,3	-1,0	3555	21,8	244,0	921,0	58,0	64,0
Stabw.	0,1	0,1	3,6	0,1	1,2	63,4	0,3	0,7
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,2	-0,7	3472	21,5	242,0	983,5	58,6	60,9
Median	9,3	-0,7	3472	21,5	242,0	960,0	59,0	61,0
Stabw.	0,1	0,2	3,6	0,1	1,1	63,0	0,5	0,6
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,5	3386	21,2	239,7	1030,9	59,7	58,0
Median	9,1	-0,5	3387	21,2	239,0	1005,0	60,0	58,0
Stabw.	0,1	0,2	5,3	0,2	1,5	58,3	0,5	0,8
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-0,4	3307	21,0	237,0	1060,0	60,4	55,8
Median	9,0	-0,4	3305	21,0	237,0	1052,0	60,0	56,0
Stabw.	0,1	0,1	5,7	0,2	1,1	47,3	0,5	0,6

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark A								
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,3	3223	20,7	234,6	1085,3	61,0	53,1
Median	8,9	-0,3	3222	20,7	234,5	1089,5	61,0	53,0
Stabw.	0,1	0,2	6,5	0,2	1,4	49,1	0,0	0,6
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-0,5	3138	20,5	233,0	1144,0	62,0	50,5
Median	8,6	-0,6	3139	20,5	233,0	1149,5	62,0	50,5
Stabw.	0,1	0,2	4,0	0,3	0,8	36,7	0,0	0,6
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,6	3054	20,2	230,3	1163,7	63,0	47,7
Median	8,4	-0,6	3054	20,3	230,0	1184,0	63,0	48,0
Stabw.	0,2	0,2	5,5	0,3	0,6	52,5	0,0	0,6
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3518	3554	3590	3625	3625	3590	3518	3483
10°	3412	3554	3625	3696	3661	3625	3483	3341
15°	3341	3518	3661	3732	3696	3554	3447	3270
20°	3270	3483	3696	3767	3732	3518	3376	3199
25°	3199	3447	3696	3803	3767	3447	3270	3056
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,6	21,8	22,0	22,2	22,2	22,0	21,6	21,4
10°	20,9	21,8	22,2	22,7	22,5	22,2	21,4	20,5
15°	20,5	21,6	22,5	22,9	22,7	21,8	21,1	20,1
20°	20,1	21,4	22,7	23,1	22,9	21,6	20,7	19,6
25°	19,6	21,1	22,7	23,3	23,1	21,1	20,1	18,7
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3437	3472	3507	3541	3541	3507	3437	3403
10°	3333	3472	3541	3611	3576	3541	3403	3264
15°	3264	3437	3576	3646	3611	3472	3368	3194
20°	3194	3403	3611	3680	3646	3437	3298	3125
25°	3125	3368	3611	3715	3680	3368	3194	2986
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3352	3386	3420	3454	3454	3420	3352	3318
10°	3251	3386	3454	3521	3488	3454	3318	3183

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark A								
15°	3183	3352	3488	3555	3521	3386	3284	3115
20°	3115	3318	3521	3589	3555	3352	3217	3047
25°	3047	3284	3521	3623	3589	3284	3115	2912
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,0	21,2	21,4	21,6	21,6	21,4	21,0	20,8
10°	20,4	21,2	21,6	22,0	21,8	21,6	20,8	19,9
15°	19,9	21,0	21,8	22,3	22,0	21,2	20,6	19,5
20°	19,5	20,8	22,0	22,5	22,3	21,0	20,1	19,1
25°	19,1	20,6	22,0	22,7	22,5	20,6	19,5	18,2
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3274	3307	3340	3373	3373	3340	3274	3241
10°	3175	3307	3373	3439	3406	3373	3241	3109
15°	3109	3274	3406	3472	3439	3307	3208	3042
20°	3042	3241	3439	3505	3472	3274	3142	2976
25°	2976	3208	3439	3538	3505	3208	3042	2844
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,8	21,0	21,2	21,4	21,4	21,2	20,8	20,6
10°	20,2	21,0	21,4	21,8	21,6	21,4	20,6	19,7
15°	19,7	20,8	21,6	22,1	21,8	21,0	20,4	19,3
20°	19,3	20,6	21,8	22,3	22,1	20,8	20,0	18,9
25°	18,9	20,4	21,8	22,5	22,3	20,4	19,3	18,1
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3190	3222	3254	3286	3286	3254	3190	3158
10°	3093	3222	3286	3351	3319	3286	3158	3029
15°	3029	3190	3319	3383	3351	3222	3125	2964
20°	2964	3158	3351	3415	3383	3190	3061	2900
25°	2900	3125	3351	3448	3415	3125	2964	2771
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,5	20,7	20,9	21,1	21,1	20,9	20,5	20,3
10°	19,9	20,7	21,1	21,5	21,3	21,1	20,3	19,5
15°	19,5	20,5	21,3	21,7	21,5	20,7	20,1	19,0
20°	19,0	20,3	21,5	21,9	21,7	20,5	19,7	18,6
25°	18,6	20,1	21,5	22,1	21,9	20,1	19,0	17,8
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3107	3138	3169	3201	3201	3169	3107	3075
10°	3012	3138	3201	3264	3232	3201	3075	2950
15°	2950	3107	3232	3295	3264	3138	3044	2887

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark A								
20°	2887	3075	3264	3326	3295	3107	2981	2824
25°	2824	3044	3264	3358	3326	3044	2887	2699
14-Uhr-T. 550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6
JWS 600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3023	3054	3085	3115	3115	3085	3023	2993
10°	2932	3054	3115	3176	3146	3115	2993	2871
15°	2871	3023	3146	3207	3176	3054	2962	2810
20°	2810	2993	3176	3237	3207	3023	2901	2749
25°	2749	2962	3176	3268	3237	2962	2810	2626
14-Uhr-T. 600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4
Klima West- und Südsteiermark B								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,5	-1,1	3546	21,4	245,2	917,3	58,2	63,3
Median	9,6	-0,9	3550	21,4	245,5	907,0	58,0	64,0
Stabw.	0,2	0,2	8,8	0,1	1,5	48,3	0,4	1,2
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,4	-0,8	3458	21,1	243,7	959,2	59,2	60,1
Median	9,5	-0,9	3456	21,1	244,0	933,0	59,0	60,5
Stabw.	0,3	0,2	11,5	0,2	2,2	61,1	0,8	1,4
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,3	-0,6	3379	20,8	240,7	976,0	59,7	58,1
Median	9,3	-0,6	3381	20,7	241,0	946,0	60,0	59,0
Stabw.	0,3	0,3	11,7	0,3	2,0	74,5	0,6	1,3
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,1	-0,5	3297	20,5	237,5	993,2	60,5	55,5
Median	9,1	-0,5	3299	20,4	238,0	959,0	60,0	56,0
Stabw.	0,3	0,2	8,9	0,4	1,5	76,4	0,5	1,0
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5-9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,9	-0,5	3216	20,3	235,6	1023,7	61,2	53,2
Median	9,1	-0,4	3217	20,1	235,0	977,0	61,0	54,0
Stabw.	0,4	0,3	7,2	0,4	1,2	85,0	0,4	1,1

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark B								
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-0,6	3132	20,0	233,0	1059,6	62,1	50,6
Median	8,9	-0,5	3134	19,7	232,0	996,0	62,0	51,0
Stabw.	0,4	0,3	7,3	0,4	1,3	91,0	0,4	0,8
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,7	3048	19,7	230,4	1079,6	62,6	47,8
Median	8,8	-0,6	3050	19,4	230,0	1010,0	63,0	48,0
Stabw.	0,4	0,3	9,1	0,5	1,1	105,9	0,5	1,3
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3511	3546	3581	3617	3617	3581	3511	3475
10°	3404	3546	3617	3688	3652	3617	3475	3333
15°	3333	3511	3652	3723	3688	3546	3440	3262
20°	3262	3475	3688	3759	3723	3511	3369	3191
25°	3191	3440	3688	3794	3759	3440	3262	3050
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,2	21,4	21,6	21,8	21,8	21,6	21,2	21,0
10°	20,5	21,4	21,8	22,3	22,0	21,8	21,0	20,1
15°	20,1	21,2	22,0	22,5	22,3	21,4	20,8	19,7
20°	19,7	21,0	22,3	22,7	22,5	21,2	20,3	19,3
25°	19,3	20,8	22,3	22,9	22,7	20,8	19,7	18,4
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3423	3458	3493	3527	3527	3493	3423	3389
10°	3320	3458	3527	3596	3562	3527	3389	3251
15°	3251	3423	3562	3631	3596	3458	3354	3181
20°	3181	3389	3596	3665	3631	3423	3285	3112
25°	3112	3354	3596	3700	3665	3354	3181	2974
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,9	21,1	21,3	21,5	21,5	21,3	20,9	20,7
10°	20,3	21,1	21,5	21,9	21,7	21,5	20,7	19,8
15°	19,8	20,9	21,7	22,2	21,9	21,1	20,5	19,4
20°	19,4	20,7	21,9	22,4	22,2	20,9	20,0	19,0
25°	19,0	20,5	21,9	22,6	22,4	20,5	19,4	18,1
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3345	3379	3413	3447	3447	3413	3345	3311
10°	3244	3379	3447	3514	3480	3447	3311	3176
15°	3176	3345	3480	3548	3514	3379	3278	3109
20°	3109	3311	3514	3582	3548	3345	3210	3041
25°	3041	3278	3514	3616	3582	3278	3109	2906

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark B								
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3264	3297	3330	3363	3363	3330	3264	3231
10°	3165	3297	3363	3429	3396	3363	3231	3099
15°	3099	3264	3396	3462	3429	3297	3198	3033
20°	3033	3231	3429	3495	3462	3264	3132	2967
25°	2967	3198	3429	3528	3495	3198	3033	2835
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3184	3216	3248	3280	3280	3248	3184	3152
10°	3087	3216	3280	3345	3312	3280	3152	3023
15°	3023	3184	3312	3377	3345	3216	3120	2959
20°	2959	3152	3345	3409	3377	3184	3055	2894
25°	2894	3120	3345	3441	3409	3120	2959	2766
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,1	20,3	20,5	20,7	20,7	20,5	20,1	19,9
10°	19,5	20,3	20,7	21,1	20,9	20,7	19,9	19,1
15°	19,1	20,1	20,9	21,3	21,1	20,3	19,7	18,7
20°	18,7	19,9	21,1	21,5	21,3	20,1	19,3	18,3
25°	18,3	19,7	21,1	21,7	21,5	19,7	18,7	17,5
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3101	3132	3163	3195	3195	3163	3101	3069
10°	3007	3132	3195	3257	3226	3195	3069	2944
15°	2944	3101	3226	3289	3257	3132	3038	2881
20°	2881	3069	3257	3320	3289	3101	2975	2819
25°	2819	3038	3257	3351	3320	3038	2881	2694

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark B								
14-Uhr-T. 550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,8	20,0	20,2	20,4	20,4	20,2	19,8	19,6
10°	19,2	20,0	20,4	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8
15°	18,8	19,8	20,6	21,0	20,8	20,0	19,4	18,4
20°	18,4	19,6	20,8	21,2	21,0	19,8	19,0	18,0
25°	18,0	19,4	20,8	21,4	21,2	19,4	18,4	17,2
JWS 600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3018	3048	3078	3109	3109	3078	3018	2987
10°	2926	3048	3109	3170	3139	3109	2987	2865
15°	2865	3018	3139	3200	3170	3048	2957	2804
20°	2804	2987	3170	3231	3200	3018	2896	2743
25°	2743	2957	3170	3261	3231	2957	2804	2621
14-Uhr-T. 600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,5	19,7	19,9	20,1	20,1	19,9	19,5	19,3
10°	18,9	19,7	20,1	20,5	20,3	20,1	19,3	18,5
15°	18,5	19,5	20,3	20,7	20,5	19,7	19,1	18,1
20°	18,1	19,3	20,5	20,9	20,7	19,5	18,7	17,7
25°	17,7	19,1	20,5	21,1	20,9	19,1	18,1	16,9

Klima West- und Südsteiermark C								
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-1,3	3426	21,5	244,5	886,5	58,5	63,0
Median	8,7	-1,3	3426	21,5	244,5	886,5	58,5	63,0
Stabw.	0,1	0,1	50,9	0,1	2,1	17,7	0,7	1,4
300 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-1,3	3426	21,5	244,5	886,5	58,5	63,0
Median	8,7	-1,3	3426	21,5	244,5	886,5	58,5	63,0
Stabw.	0,1	0,1	50,9	0,1	2,1	17,7	0,7	1,4
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,8	-0,7	3350	20,6	245,6	1049,0	61,8	54,5
Median	9,1	-0,3	3335	20,4	247,0	1079,0	62,0	55,0
Stabw.	0,4	0,5	78,2	0,3	3,6	76,6	0,9	2,4
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,6	3271	20,4	241,4	1055,4	62,3	52,0
Median	8,8	-0,3	3251	20,6	244,0	1113,0	62,0	52,0
Stabw.	0,5	0,6	99,8	0,2	4,0	94,7	1,3	3,1
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,3	-0,6	3188	20,1	238,6	1076,6	62,7	49,7
Median	8,6	-0,3	3170	20,2	241,0	1135,0	63,0	50,0
Stabw.	0,5	0,6	100,4	0,2	3,8	94,9	1,1	3,1

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark C								
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,1	– 0,7	3104	19,8	236,0	1097,3	63,7	47,0
Median	8,4	– 0,5	3089	19,9	238,0	1156,0	64,0	47,0
Stabw.	0,5	0,6	101,0	0,2	3,9	95,5	1,1	2,6
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	7,9	– 0,8	3037	19,5	233,6	1125,4	64,6	44,4
Median	8,2	– 0,5	3007	19,6	236,0	1177,0	64,0	45,0
Stabw.	0,4	0,6	118,9	0,2	3,9	102,9	1,3	3,3
JWS								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3392	3426	3460	3495	3495	3460	3392	3357
10°	3289	3426	3495	3563	3529	3495	3357	3220
15°	3220	3392	3529	3597	3563	3426	3323	3152
20°	3152	3357	3563	3632	3597	3392	3255	3083
25°	3083	3323	3563	3666	3632	3323	3152	2946
14-Uhr-T.								
300 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3392	3426	3460	3495	3495	3460	3392	3357
10°	3289	3426	3495	3563	3529	3495	3357	3220
15°	3220	3392	3529	3597	3563	3426	3323	3152
20°	3152	3357	3563	3632	3597	3392	3255	3083
25°	3083	3323	3563	3666	3632	3323	3152	2946
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	21,3	21,5	21,7	21,9	21,9	21,7	21,3	21,1
10°	20,6	21,5	21,9	22,4	22,1	21,9	21,1	20,2
15°	20,2	21,3	22,1	22,6	22,4	21,5	20,9	19,8
20°	19,8	21,1	22,4	22,8	22,6	21,3	20,4	19,4
25°	19,4	20,9	22,4	23,0	22,8	20,9	19,8	18,5
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3317	3350	3384	3417	3417	3384	3317	3283
10°	3216	3350	3417	3484	3451	3417	3283	3149
15°	3149	3317	3451	3518	3484	3350	3250	3082
20°	3082	3283	3484	3551	3518	3317	3183	3015
25°	3015	3250	3484	3585	3551	3250	3082	2881

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark C								
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,4	20,6	20,8	21,0	21,0	20,8	20,4	20,2
10°	19,8	20,6	21,0	21,4	21,2	21,0	20,2	19,4
15°	19,4	20,4	21,2	21,6	21,4	20,6	20,0	19,0
20°	19,0	20,2	21,4	21,8	21,6	20,4	19,6	18,5
25°	18,5	20,0	21,4	22,0	21,8	20,0	19,0	17,7
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3238	3271	3304	3336	3336	3304	3238	3206
10°	3140	3271	3336	3402	3369	3336	3206	3075
15°	3075	3238	3369	3435	3402	3271	3173	3009
20°	3009	3206	3402	3467	3435	3238	3107	2944
25°	2944	3173	3402	3500	3467	3173	3009	2813
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,2	20,4	20,6	20,8	20,8	20,6	20,2	20,0
10°	19,6	20,4	20,8	21,2	21,0	20,8	20,0	19,2
15°	19,2	20,2	21,0	21,4	21,2	20,4	19,8	18,8
20°	18,8	20,0	21,2	21,6	21,4	20,2	19,4	18,4
25°	18,4	19,8	21,2	21,8	21,6	19,8	18,8	17,5
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3156	3188	3220	3252	3252	3220	3156	3124
10°	3060	3188	3252	3316	3284	3252	3124	2997
15°	2997	3156	3284	3347	3316	3188	3092	2933
20°	2933	3124	3316	3379	3347	3156	3029	2869
25°	2869	3092	3316	3411	3379	3092	2933	2742
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,9	20,1	20,3	20,5	20,5	20,3	19,9	19,7
10°	19,3	20,1	20,5	20,9	20,7	20,5	19,7	18,9
15°	18,9	19,9	20,7	21,1	20,9	20,1	19,5	18,5
20°	18,5	19,7	20,9	21,3	21,1	19,9	19,1	18,1
25°	18,1	19,5	20,9	21,5	21,3	19,5	18,5	17,3
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3073	3104	3135	3166	3166	3135	3073	3042
10°	2980	3104	3166	3228	3197	3166	3042	2918
15°	2918	3073	3197	3259	3228	3104	3011	2856
20°	2856	3042	3228	3290	3259	3073	2949	2794
25°	2794	3011	3228	3321	3290	3011	2856	2669

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark C								
14-Uhr-T.								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,6	19,8	20,0	20,2	20,2	20,0	19,6	19,4
10°	19,0	19,8	20,2	20,6	20,4	20,2	19,4	18,6
15°	18,6	19,6	20,4	20,8	20,6	19,8	19,2	18,2
20°	18,2	19,4	20,6	21,0	20,8	19,6	18,8	17,8
25°	17,8	19,2	20,6	21,2	21,0	19,2	18,2	17,0
JWS								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3007	3037	3067	3098	3098	3067	3007	2976
10°	2916	3037	3098	3158	3128	3098	2976	2855
15°	2855	3007	3128	3189	3158	3037	2946	2794
20°	2794	2976	3158	3219	3189	3007	2885	2733
25°	2733	2946	3158	3250	3219	2946	2794	2612
14-Uhr-T.								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,3	19,5	19,7	19,9	19,9	19,7	19,3	19,1
10°	18,7	19,5	19,9	20,3	20,1	19,9	19,1	18,3
15°	18,3	19,3	20,1	20,5	20,3	19,5	18,9	17,9
20°	17,9	19,1	20,3	20,7	20,5	19,3	18,5	17,6
25°	17,6	18,9	20,3	20,9	20,7	18,9	17,9	16,8
Klima West- und Südsteiermark D								
350 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	9,0	-1,0	3396	20,8	247,4	1003,4	60,8	56,9
Median	9,2	-0,8	3403	20,9	249,0	1023,0	61,0	57,0
Stabw.	0,4	0,5	113,0	0,3	5,4	80,7	1,2	2,4
400 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,7	-0,8	3305	20,5	244,5	1014,9	61,4	54,9
Median	9,0	-0,6	3321	20,6	246,5	1038,5	62,0	55,0
Stabw.	0,4	0,6	105,8	0,3	5,4	80,8	1,1	2,2
450 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,5	-0,7	3211	20,2	241,4	1027,5	62,1	52,5
Median	8,6	-0,6	3232	20,3	243,0	1057,0	63,0	52,0
Stabw.	0,4	0,6	106,3	0,3	5,6	82,7	1,2	2,2
500 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,3	-0,7	3126	19,9	238,7	1042,6	62,6	50,5
Median	8,3	-0,8	3144	19,9	240,5	1056,0	63,0	50,0
Stabw.	0,4	0,5	101,7	0,3	5,5	82,3	1,2	2,2
550 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	8,1	-0,8	3040	19,6	235,9	1060,7	63,3	48,2
Median	8,1	-0,9	3056	19,7	237,5	1076,5	64,0	48,0
Stabw.	0,4	0,5	100,4	0,3	5,7	83,9	1,2	2,2

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark D								
600 m	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–9	5° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index
Mittel	7,9	- 0,9	2952	19,2	233,4	1083,6	64,0	45,9
Median	8,0	- 0,9	2969	19,4	235,5	1096,5	64,0	45,0
Stabw.	0,4	0,6	93,0	0,3	5,7	83,7	1,2	2,1
JWS								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3362	3396	3430	3464	3464	3430	3362	3328
10°	3260	3396	3464	3532	3498	3464	3328	3192
15°	3192	3362	3498	3566	3532	3396	3294	3124
20°	3124	3328	3532	3600	3566	3362	3226	3056
25°	3056	3294	3532	3634	3600	3294	3124	2921
14-Uhr-T.								
350 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,6	20,8	21,0	21,2	21,2	21,0	20,6	20,4
10°	20,0	20,8	21,2	21,6	21,4	21,2	20,4	19,6
15°	19,6	20,6	21,4	21,8	21,6	20,8	20,2	19,1
20°	19,1	20,4	21,6	22,0	21,8	20,6	19,8	18,7
25°	18,7	20,2	21,6	22,3	22,0	20,2	19,1	17,9
JWS								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3272	3305	3338	3371	3371	3338	3272	3239
10°	3173	3305	3371	3437	3404	3371	3239	3107
15°	3107	3272	3404	3470	3437	3305	3206	3041
20°	3041	3239	3437	3503	3470	3272	3140	2975
25°	2975	3206	3437	3536	3503	3206	3041	2842
14-Uhr-T.								
400 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,3	20,5	20,7	20,9	20,9	20,7	20,3	20,1
10°	19,7	20,5	20,9	21,3	21,1	20,9	20,1	19,3
15°	19,3	20,3	21,1	21,5	21,3	20,5	19,9	18,9
20°	18,9	20,1	21,3	21,7	21,5	20,3	19,5	18,5
25°	18,5	19,9	21,3	21,9	21,7	19,9	18,9	17,6
JWS								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3179	3211	3243	3275	3275	3243	3179	3147
10°	3083	3211	3275	3339	3307	3275	3147	3018
15°	3018	3179	3307	3372	3339	3211	3115	2954
20°	2954	3147	3339	3404	3372	3179	3050	2890
25°	2890	3115	3339	3436	3404	3115	2954	2761
14-Uhr-T.								
450 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	20,0	20,2	20,4	20,6	20,6	20,4	20,0	19,8
10°	19,4	20,2	20,6	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0
15°	19,0	20,0	20,8	21,2	21,0	20,2	19,6	18,6

Tabelle 38:

Klima West- und Südsteiermark D								
20°	18,6	19,8	21,0	21,4	21,2	20,0	19,2	18,2
25°	18,2	19,6	21,0	21,6	21,4	19,6	18,6	17,4
JWS								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3094	3125	3156	3188	3188	3156	3094	3063
10°	3000	3125	3188	3250	3219	3188	3063	2938
15°	2938	3094	3219	3281	3250	3125	3031	2875
20°	2875	3063	3250	3313	3281	3094	2969	2813
25°	2813	3031	3250	3344	3313	3031	2875	2688
14-Uhr-T.								
500 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,7	19,9	20,1	20,3	20,3	20,1	19,7	19,5
10°	19,1	19,9	20,3	20,7	20,5	20,3	19,5	18,7
15°	18,7	19,7	20,5	20,9	20,7	19,9	19,3	18,3
20°	18,3	19,5	20,7	21,1	20,9	19,7	18,9	17,9
25°	17,9	19,3	20,7	21,3	21,1	19,3	18,3	17,1
JWS								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	3010	3040	3070	3101	3101	3070	3010	2979
10°	2918	3040	3101	3162	3131	3101	2979	2858
15°	2858	3010	3131	3192	3162	3040	2949	2797
20°	2797	2979	3162	3222	3192	3010	2888	2736
25°	2736	2949	3162	3253	3222	2949	2797	2614
14-Uhr-T.								
550 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,4	19,6	19,8	20,0	20,0	19,8	19,4	19,2
10°	18,8	19,6	20,0	20,4	20,2	20,0	19,2	18,4
15°	18,4	19,4	20,2	20,6	20,4	19,6	19,0	18,0
20°	18,0	19,2	20,4	20,8	20,6	19,4	18,6	17,6
25°	17,6	19,0	20,4	21,0	20,8	19,0	18,0	16,9
JWS								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	2921	2951	2981	3010	3010	2981	2921	2892
10°	2833	2951	3010	3069	3040	3010	2892	2774
15°	2774	2921	3040	3099	3069	2951	2862	2715
20°	2715	2892	3069	3128	3099	2921	2803	2656
25°	2656	2862	3069	3158	3128	2862	2715	2538
14-Uhr-T.								
600 m (Mittel)								
	NE	E	SE	S	SW	W	NW	N
5°	19,0	19,2	19,4	19,6	19,6	19,4	19,0	18,8
10°	18,4	19,2	19,6	20,0	19,8	19,6	18,8	18,0
15°	18,0	19,0	19,8	20,2	20,0	19,2	18,6	17,7
20°	17,7	18,8	20,0	20,4	20,2	19,0	18,2	17,3
25°	17,3	18,6	20,0	20,5	20,4	18,6	17,7	16,5

3.3.4 Das Weinbauklima in Kärnten

Kärnten weist zweifellos nicht jene typischen klimatischen Voraussetzungen auf, die einen Weinbau im größeren Ausmaß ermöglichen würden. Das liegt zum einen daran, daß die hohe Neigung zu Inversionen und Kaltluftseebildungen über den Tal- und Beckenbereichen Kärntens einen Weinbau in den Niederungen komplett ausschließen, zum anderen ist die Sommerwärme über ca. 700 m NN für den Weinbau bereits unzureichend. Das bedeutet, daß die Weinrebe im allgemeinen nur zwischen 500 m und 700 m NN gedeihen kann, sofern es sich um Südhanglagen handelt, die über das günstige Lokalklima gewisse mesoklimatische Nachteile kompensieren können. Die derzeit bestehenden Weinbaulagen befinden sich vorwiegend im Bereich des Wörther See-Gebietes, des St. Veiter-Gebietes, des Jauntales und des Lavanttales (Tab. 39). Die tiefste Weinbaulage mit nennenswerter Größe liegt in 470 m am Wörther See und die höchste in 620 m in Johannesberg am Fuße der Burg Rabenstein. Nur sehr kleine Weingärten finden sich ganz vereinzelt in noch höheren Lagen mit besonders begünstigtem Kleinklima (Obervellach, Kötschach). Insgesamt beträgt die Weinbaufläche ca. 5 ha.

Mit der klimatischen Eignung des Lavanttales für den Weinbau hat sich PULSINGER (1994) eingehend befaßt und ist zu dem Schluß gekommen, daß nur das mittlere und untere Lavanttal unter bestimmten Einschränkungen einen Weinbau ermöglichen. Zum einen darf die Anlage natürlich nicht im frostgefährdeten Bereich liegen, zum anderen kommen nur südexponierte Flächen bis maximal 750 m NN in Frage. Diese Obergrenze ist einerseits durch die Verbreitung des historischen Weinbaus sowie durch heutige Weingärten in anderen Kärntner Gebieten näherungsweise abgesichert. Im Lavanttal selbst eignen sich dennoch – aufgrund der Nord-Süd-Erstreckung des Tales – nur wenige Hänge als potentielle Weinbauflächen. Im Raum Wolfsberg sind es Südhanglagen in Leidenberg, Zellach, Limberg, Vorder- und Hintergumitsch, Gries und Weissenbach sowie Flächen im Granitztaler Hügelland und Südhänge des St. Pauler Berglandes.

Die Klimadaten für die Weinbaulagen in Kärnten zeigen auffallend hohe 14-Uhr-Temperaturen in der Vegetationszeit (ähnlich dem Weinviertel) bei vergleichsweise stark reduzierten Wärmesummen. Diese sind deshalb nicht so hoch wie in den klassischen Weinbaugebieten Österreichs, da zum einen die Vegetationszeit deutlich verkürzt ist und zum anderen auch während der Vegetationszeit ein Absinken unter die 5°-Grenze wiederholt vorkommt. Bedingt durch die tiefen Wintertemperaturen wird die Jahresmitteltemperatur auf durchschnittlich 8,2°C gedrückt: Bedingungen, die die Problematik für den Weinbau unterstreichen. Die Jahresniederschlagsmengen bewegen sich in den Weinbaulagen um die 900 mm und würden nach der klimatischen Wasserbilanz zu humiden Voraussetzungen (K-Index ≤ 62) führen, wenn es sich nicht um steile Südhanglagen handeln würde.

Tabelle 39: Klima Kärnten

KG	SH	Gelände	JT	WT	JWS	14-Uhr5–95° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Sallach	470	S 3°	8,7	-1,7	3390	20,8	231	1010	59	52
Wutschein	470	S 15°	8,7	-1,9	3430	21,6	228	850	57	57
Sittersdorf	490	S 30°	8,2	-1,9	3330	21,9	228	1100	60	47
Karnburg	500	S 15°–23°	8,1	-1,9	3413	22,2	228	880	57	57
Unterleidenbg.	500	SW 16°	8,3	-1,8	3245	21,4	229	800	59	62
St. Margarethen	530	SW 5°	8,1	-1,8	3124	20,8	227	800	59	61
St. Michael	530	S-SW 10°	8,0	-1,7	3230	21,5	227	820	60	61
Kreggab	540	S 25°	8,2	-1,9	3392	21,6	226	1000	60	49
Thuern	560	S 25°–30°	7,8	-1,8	3255	21,8	225	830	60	59
Glanhofen	590	SSW 6°	8,2	-1,8	3140	21,0	227	955	60	47
Johannesberg	620	S 10°	7,9	-1,9	3023	21,0	221	928	60	55
Plescherken	670	S-SW 15°	8,1	-1,6	3100	20,4	222	1180	63	41
Kötschach	740	S 35°	7,9	-1,5	2915	20,7	222	1300	65	33
Obervellach	760	SSW 22°	8,2	-0,7	2940	19,3	218	830	63	51
Mittel	569,3		8,2	-1,7	3209,1	21,1	225,6	948,8	60,1	52,3
Median	535,0		8,2	-1,8	3237,5	21,2	227,0	904,0	60,0	53,5
Stabw.	95,4		0,3	0,3	173,8	0,7	3,6	154,4	2,2	8,4

3.3.5 Das Weinbauklima in Oberösterreich

In Oberösterreich bestehen zur Zeit nur vier Weinbaulagen mit einer Gesamtfläche von etwas über 3 ha, die sich im Umkreis von Linz befinden. Die tiefste liegt bei ca. 270 m in der KG Hartkirchen (Eferdinger Becken), die höchste bei 480 m in der KG Riedl am Südrand des Mühlviertels (Tab. 40). Sie sind alle nach Süden orientiert und werden von bodennahen Inversionen kaum betroffen.

Die klimatischen Bedingungen für den Weinbau in Oberösterreich weisen bei allen relevanten Weinbauklimaparametern keine besonderen Vorzüge auf, andererseits deutet auch kein Klimaparameter darauf hin, daß Weinbau nicht möglich wäre.

Die Jahresmitteltemperatur liegt mit 8,0°C bis 9,0°C bereits an der unteren Grenze für den Qualitätsweinbau, vergleichbar mit den Werten in den Kärntner Weinbaulagen. Allerdings besteht, bedingt durch den stärkeren atlantischen Einfluß in Oberösterreich, bei der Wintertemperatur ein deutlicher Unterschied zum kontinental geprägten Kärntner Becken. Die Jahreswärmesumme ist nur unwesentlich geringer als in den Kärntner Lagen, abgesehen vom höchstgelegenen Weingarten Oberösterreichs, der es nicht einmal auf 3100° C – und das trotz steiler Südhanglage – bringt. Hinsichtlich der 14-Uhr-Temperatur (Mai–September) fällt als Folge mangelnder Sommerwärme der deutlich niedrigere Wert in Oberösterreich auf. Die Zahl der Vegetationstage liegt zwar für den Weinbau am unteren Ende, sollte aber nicht ein wirklicher Begrenzungsfaktor sein. Die Jahresniederschlagsmengen liegen etwa im Bereich der Südoststeiermark, bei allerdings deutlich mehr Niederschlagstagen und etwas humideren Bedingungen.

Tabelle 40: Klima Oberösterreich

KG	SH	Gelände	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–95° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Hartkirchen	270	S 16°–20°	8,9	–0,9	3243	20,9	237	787	65	65
Hofkirchen im										
Traunkreis	330	SSO 8°	8,7	–0,9	3213	20,4	237	850	67	61
Riedl	480	S 25°	8,0	–1,0	3072	20,3	228	840	67	58
Bergheim	300	S 8°	8,7	–0,8	3204	20,8	236	790	65	64
Mittel	345,0		8,6	–0,9	3183	20,6	234,5	816,8	66	62
Median	315,0		8,7	–0,9	3208	20,6	236,5	815	66	62,5
Stabw.	93,3		0,4	0,1	75,9	0,3	4,4	32,9	1,2	3,2

3.3.6 Das Weinbauklima in Vorarlberg

In Vorarlberg existieren derzeit nur einzelne kleinere Weingärten, die sich vorwiegend auf die Hangfußzone im Rheintal sowie auf geschützte Lagen im Walgau beschränken. Die tiefste Lage befindet sich in Rieden bei Bregenz in rund 400 m, die höchste in Röns in ca. 600 m (Tab. 41). Im Durchschnitt findet man den Weinbau in 500 m NN, ca. 30 m–50 m über dem eigentlichen Talboden. Nur in Rieden handelt es sich um eine ebene Lage mit beachtlichen 2,5 ha Weinbaufläche, die durch die Bodenseenähe klimatisch begünstigt wird.

Die Klimadaten der Weinbaulagen in Vorarlberg zeigen ein relativ einheitliches Bild, das sich jedoch gegenüber allen anderen Weinbauregionen deutlich unterscheidet. Insbesondere führt das stark ozeanisch beeinflusste Klima in Verbindung mit ausgeprägten Luveffekten zu sehr humiden Bedingungen (K-Wert 35–40), wie wir sie sonst in Österreich im Weinbau nicht finden. Die Jahresniederschlagsmengen bewegen sich bei beachtlichen 1300 mm–1500 mm. Auch die große Anzahl an Niederschlagstagen ($\geq 1,0$ mm) während der Vegetationszeit (ca. 80) stellt an den Winzer eine große Herausforderung. Allein aus diesem Grund eignen sich für den Weinbau eher nur steile Südhanglagen. Die Wärmebedingungen sind in der Vegetationszeit gedämpft und lassen die klimatische Grenzlage erkennen. Über die lange Vegetationszeit sowie das Ausnutzen lokalklimatischer Begünstigungen können aber die vorhin genannten Nachteile etwas kompensiert werden. Die direkte Sonnenstrahlung beträgt von April – Oktober im Raum Bregenz ca. 140 kJ und im Walgau ca. 156 kJ. An diesen im Rheintal doch recht niedrigen Werten kann man erkennen, daß die direkte Strahlungsenergie den begrenzenden Faktor für den Weinbau darstellt und das Ausnutzen südseitiger Hanglagen eine absolute Notwendigkeit ist, um auch in ungünstigeren Jahren noch zufriedenstellende Qualitäten zu erhalten. Daß aber überhaupt Weinbau in dieser Region möglich ist, verdanken wir der Tatsache, daß der Winter ausgesprochen mild ist und Frostschäden in den Hangzonen und in Ufernähe des Bodensees nahezu ausgeschlossen werden können.

Tabelle 41: Klima Vorarlberg

KG	SH	Gelände	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–95° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Lochau	450	W 6°–8°	9,5	0,7	3234	19,5	254	1500	80	32
Rieden	400	eben	9,3	0,6	3252	19,3	256	1400	79	34
Bregenz/ Gebhardsberg	430	S 6°–8°	9,4	0,7	3230	19,6	255	1500	80	32

Tabelle 41: Klima Vorarlberg

KG	SH	Gelände	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–95° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Feldkirch/ Adetzenberg	500	SE 12°–20°	8,6	–0,1	3154	20,1	244	1230	79	40
Klaus	500	S 10°–22°	8,9	0,0	3246	20,3	244	1330	80	37
Röthis	520	S 20°–28°	8,8	–0,1	3232	20,3	243	1350	80	35
Rankweil	480	S 24°–30°	8,7	–0,1	3215	20,3	244	1290	80	39
Satteins (Walgau)	520	SSE 14°–20°	8,6	–0,2	3160	20,4	242	1340	80	40
Röns (Walgau)	600	SSW 15°–18°	8,2	–0,2	3035	20,2	235	1390	82	36
Mittel	488,9		8,9	0,1	3195	20,0	246,3	1370	80	36,1
Median	500,0		8,8	–0,1	3230	20,2	244,0	1350	80	36
Stabw.	58,6		0,4	0,4	69,7	0,4	7,1	89,4	0,9	3,1

3.3.7 Das Weinbauklima in Tirol

Die zwei Weingartenflächen in Tirol befinden sich in geschützten Südhanglagen des mittleren Inntales ca. 50 m–100 m über dem Talboden. Mit der absoluten Seehöhe in rund 650 m gehören sie zu den höchsten in Österreich (Abb. 42, Farbtafel XI).

Die klimatologischen Daten zeigen, daß trotz der Seehöhe die thermischen Bedingungen aufgrund der günstigen mesoklimatischen und lokalklimatischen Situation durchaus noch für Weinbau geeignet sind. Insbesondere die hohe 14-Uhr-Temperatur in der Vegetationsperiode kann als Ausdruck der günstigen Einstrahlungsbedingungen gewertet werden und ist ohne weiteres vergleichbar mit den Verhältnissen im Pannonikum. Im Pannonikum werden ähnliche 14-Uhr-Temperaturen in 300 m NN erreicht. Bei den Wärmesummen wie auch bei der Jahresmitteltemperatur läßt sich die besondere thermische Begünstigung nicht mehr feststellen, da einmal die nächtliche Abkühlung im Inntal stärker als im Pannonikum ausgeprägt ist und auch die Vegetationszeit kürzer ausfällt. Hinsichtlich der klimatischen Wasserbilanz sind die Voraussetzungen für den Weinbau als eher zu humid anzusprechen. Durch die Südhanglage, d. h. höhere Verdunstung und stärkerer Oberflächenabfluß, dürfte die höhere Humidität aber nicht beeinträchtigend wirken. Die direkte Strahlungsenergie kann für den Innsbrucker Raum von April–Oktober mit ca. 174 kJ für die ebene Fläche veranschlagt werden und übertrifft damit deutlich die Werte des Pannonikums. Ein 10° nach Süden geneigter Hang erhält im Inntal sogar beachtliche 190 kJ.

Tabelle 42: Klima Tirol

KG	SH	Gelände	JT	WT	JWS	14-Uhr 5–95° Tage	JNS	NS-Tage	K-Index	
Thaur	640	S 6°–8°	8,0	–1,0	3080	21,1	237	920	66	56
Zirl	650	S 8°–12°	7,9	–1,0	3090	20,8	232	840	71	51
Mittel	645,0		8,0	–1,0	3085	21,0	234,5	880	68,5	53,5
Median	645,0		8,0	–1,0	3085	21,0	234,5	880	68,5	53,5
Stabw.	7,1		0,1	0,0	7,1	0,2	3,5	56,6	3,5	3,5

3.4 Bewertungsverfahren im Weinbau

Zur Beurteilung der natürlichen Ertragsfähigkeit von Weinbaulagen wurden diverse Verfahren entwickelt, die eine Objektivierung der verschiedenen Einflüsse ermöglichen sollen. Die Gewichtung der beteiligten Faktoren gehört dabei zu den entscheidenden Überlegungen. Eine generelle Lösung, die universell einsetzbar ist, scheint jedoch nicht möglich, da je nach klimatischen und edaphischen Basisbedingungen die Bedeutung für den Weinbau unterschiedlich zu beurteilen ist. Unter mitteleuropäischen Klimabedingungen, die mit wenigen Ausnahmen nur mehr einen Hangweinbau zulassen, wird das thermische Milieu als bestimmender Umweltfaktor angesehen. Dieser Effekt wird umso deutlicher, je ungünstiger die klimatischen Voraussetzungen im Mittel sind. Im klimatischen Grenzbereich des Weinbaus spielen ausschließlich die Wärmeverhältnisse den entscheidenden limitierenden Faktor. Mit steigendem Wärmeangebot ist nicht nur eine Zunahme der Traubenqualität verbunden, sondern auch die Wahrscheinlichkeit, daß jedes Jahr die Mindestmostgewichte sicher erreicht werden. Unter solchen klimatischen Voraussetzungen verliert die Jahreswitterung mehr und mehr an Bedeutung, da hohe Mostgewichte jedes Jahr mit großer Wahrscheinlichkeit erzielbar sind. Mit der Annäherung an das Wärmeoptimum beginnt der Wasserhaushalt des Bodens für den Weinbau bedeutsamer zu werden.

3.4.1 Bewertungsrahmen von Luxemburg

Zur Beurteilung des luxemburgischen Weinbaus wurde ein vergleichsweise einfaches Verfahren entwickelt, das die klimatischen und topographischen Faktoren als entscheidende Größen ansieht (Luxemburgische Bodenschätzung 1979). Es handelt sich dabei um ein rein empirisches Bewertungssystem, das den Produktivitätswert ermitteln soll und bei der Flurbereinigung bzw. bei Grundstückszusammenlegungen angewandt wird. Insgesamt unterscheidet man 23 Klassen die jeweils einem konkreten Punktwert entsprechen (Tab. 43).

Tabelle 43:

Klasse	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Wert pro Ar in Punkten	100	96	93	90	87	83	80	75	70	65	60	
Klasse	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Wert pro Ar in Punkten	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	1

Die Klassen 22 und 23 kommen nicht für Weinberge in Frage, sondern gelten nur für sogenanntes Ödland.

Ausgehend von einer Art Windrose (Abb. 43) wird ein Primärwert festgelegt, der von Hangneigung und Hangrichtung abhängig ist. Dieser Wert beträgt max. 100 Punkte, unter der Voraussetzung, daß die Lage nach Süd bis Südsüdwest geneigt ist und eine Hangneigung zwischen 7° und 14° aufweist. Bei Westhängen, die im allgemeinen wärmere Bedingungen als Osthänge zeigen, beträgt der Höchstwert 87 Punkte. Die von Nordwest bis Nordost gerichteten Hänge können die in Abbildung 43 angegebenen

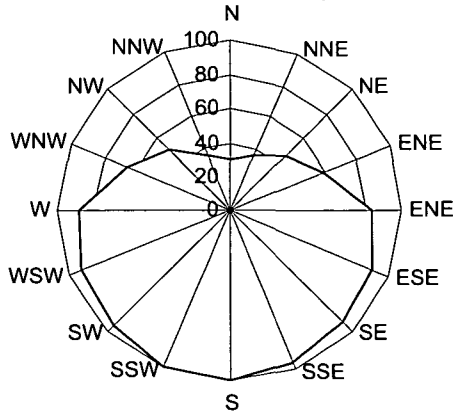


Abb. 43: Luxemburger Bewertungsrose entsprechend der Hangrichtung
Die graue Fläche gibt Auskunft über die Klimagüte z. B. (Optimum = 100 bei südlicher bzw. südsüdwestlicher Hangneigung, Minimum = 30 bei nördlicher Hangneigung)

Ausgangswerte nur dann erreichen, wenn die Hangneigung unter 13° liegt. Entsprechend der Hangneigung wird ein prozentueller Abschlag vom Ausgangswert abgezogen. Die Tab. 44 gibt die Höhe des Abschlages an.

Tabelle 44:

Hangneigung	Abzüge
0– 2°	15 %
3– 6°	10 %
7– 14°	kein Abschlag
14– 16°	5 %
16– 18°	15 %
18– 20°	30 %
20– 22°	35 %
22– 25°	40 %
> 25°	45 %

Beispiel: Ein Ostsüdosthang erhält als Ausgangswert 90 Punkte (Klasse 4). Bedingt durch die Hangneigung von 17° werden 15 % abgezogen, das ergibt 76,5 Punkte. Die nächstliegende Wertzahl beträgt 75. Somit wird der Weingarten in die Klasse 8 eingestuft.

Darüber hinaus können weitere Faktoren das Ergebnis beeinflussen; es sind dies:

- Frostgefährdung
- Windgefährdung
- Nebel
- Waldschatten
- Bodenbeschaffenheit
- Rutschgefahr

Die frostgefährdeten Flächen werden vor Ort festgelegt und reduzieren je nach Frostgefahr die Klasse um ein bis zwei Stufen. Freie und offene Weinberglagen, die dem Windeinfluß ungeschützt ausgesetzt sind, können um bis zu 3 Klassen herabgesetzt werden. Befindet

sich ein Weingarten näher als 40 m neben dem Wald, so kann die beschattete Fläche um ein bis vier Klassen deklassiert werden. Bei der Beurteilung der Bodenbeschaffenheit führen nur schwere tonige Böden, die sich schlecht erwärmen oder unter stauender Nässe leiden, sowie seichtgründige Böden zu einer Deklassierung um ein bis zwei Klassen.

Weinberge, die in besonders gefährdeten Rutschlagen liegen, können einen Abschlag bis 50 % erhalten.

Darüber hinaus kann noch die mangelhafte Erschließung der Weinberge die Klassenzahl verringern.

3.4.2 Bewertungsrahmen für das Elsaß

Die Bewertung setzt sich zum Ziel, die potentielle Qualität der Weinbaulagen festzulegen und kartographisch zu erfassen (MEYER 1989). Die zu beurteilenden Flächen weisen eine Ausdehnung von 120 × 120 m auf und entsprechen in etwa der durchschnittlichen Parzellengröße in diesem Landschaftsraum. Kleinräumigere Differenzierungen haben sich als nicht sinnvoll erwiesen, hingegen besteht die Möglichkeit, Quadrate mit gleichen natürlichen Voraussetzungen zu größeren Einheiten zusammenzufassen.

Als Einflußgrößen für das Wachstum und die Qualität der Reben werden klimatische und edaphische Faktoren herangezogen, wobei man dem Klima mit maximal 100 Punkten das doppelte Gewicht zugesteht wie den edaphischen Faktoren mit maximal 50 Punkten (Tab. 45).

Tabelle 45: Einteilung der potentiellen Weinqualität im Elsaß (nach V. Meyer, 1989)

Klima		
Strahlung	40 Punkte	max. für Südhänge 30–35°
Lufttemperatur	40 Punkte	max. für Lagen in 150–200 m (Frost bis – 20 Punkte)
Niederschlag	20 Punkte	max. für Ostlagen
Edaphische Faktoren		
Bodentemperatur	20 Punkte	max. für dunkle und steinige Böden
Wasserhaushalt (Textur/ Geländeform/Bodentiefe/ Steingehalt)	20 Punkte	max. für sandige Böden, große Bodentiefe und konvexes Gelände
chem. Charakteristik	10 Punkte	max. für kalkige Böden

Diese Relation entspricht empirischen Vorstellungen, ohne daß eine exakte wissenschaftliche Begründung vorliegt.

Klima

Die Bewertung des Klimas wird nach Strahlung, Lufttemperatur und Niederschlagsverhältnissen vorgenommen.

Sonnenstrahlung

Die zu vergebenden 40 Punkte für die Sonnenstrahlung unterteilen sich nach Exposition (30 Punkte) (Tab. 46) und Hangneigung (10 Punkte) (Tab. 47), einschließlich möglicher Abzüge für die geomorphologische Situation (minus 5 Punkte).

Tabelle 46: Punktezahl nach Exposition

Exposition	Punkte
Nord	0
Nordost	5
Ost	10
Südost	25
Süd	30
Südwest	25
West	10
Nordwest	5
bei Auftreten aller Hangrichtungen	15

Tabelle 47: Punktezahl nach Hangneigung (Grad) und Hangrichtung

Grad	Hangrichtung		
	O-S-W	NO; NW	N
0–2,5	3	3	3
2,5–5	4	3	2
5–10	5	3	2
10–15	6	3	1
15–20	7	2	0
20–25	8	2	0
25–30	9	0	0
30–35	10	0	0

Über die geomorphologische Situation können z. B. Schattenwirkungen durch Abschläge berücksichtigt werden.

Lufttemperatur

Die maximale Punktezahl beträgt für die Temperaturverhältnisse 40 und richtet sich nach der Seehöhe. Da die Lufttemperatur umso höher ist, je tiefer das Gelände liegt, treten die höchsten Punktezahlen in den Niederungen auf. Mit zunehmender Seehöhe sinkt der Punktwert, bis er in den klimatischen Grenzlagen null erreicht (Tab. 48). Für besondere geomorphologische Situationen ist ein Abzug von bis zu 20 Punkten vorgesehen. Angewendet wird dieser Abschlag insbesondere für Frostlagen.

Tabelle 48: Punktezahl nach Seehöhe (Temperatur)

Seehöhe	Punkte
150–200 m	40
200–250 m	35
250–300 m	30
300–350 m	20
350–400 m	10
> 400 m	0

Niederschlag

Die Bewertung der Niederschläge verteilt sich gleichmäßig auf Exposition und Hangneigung (Grad) mit je 10 Punkten wie Tab. 49 zeigt:

Tabelle 49:

Exposition	Punkte	Hangneigung	Punkte
Nord	5	0–2,5	0
Nordost	10	2,5–5	0
Ost	10	5–10	5
Südost	10	10–15	6
Süd	5	15–20	7
Südwest	0	20–25	8
West	0	25–30	9
Nordwest	2	30–35	10
bei Auftreten aller Hangrichtungen	7		

Daß steile Nordost- bis Ostlagen die höchste Punktezahl erhalten sollen, während flache West- bis Südwesthänge leer ausgehen, läßt sich nur schwer erklären. Da auch in der Arbeit von MEYER kein Hinweis darüber zu finden ist, können nur vage Vermutungen angestellt werden. Möglicherweise treten in Steillagen aufgrund des Niederschlagsüberangebotes im Elsaß (650–800 mm Jahresniederschlag) günstigere Wasserhaushaltsbedingungen auf als in ebener Lage (Staunässe). Osthänge weisen bedingt durch Leewirkungen ein etwas geringeres Niederschlagsangebot als Westhänge auf und werden vielleicht deshalb höher bewertet.

Edaphische Faktoren

Bei den edaphischen Faktoren wird nach Bodentemperatur und Wasserhaushalt unterschieden.

Bodentemperatur

Die Temperaturverhältnisse des Bodens werden wesentlich durch den Steingehalt und die Farbe des Bodens beeinflusst. Dementsprechend erhalten steinige und dunklere Böden eine höhere Bewertung (Tab. 50) als andere Böden.

Tabelle 50:

Steingehalt	Punkte	Farbe	Punkte
< 10 %	6	rot/schwarz	5
10–30 %	9	braun	4
30–50 %	12	beigebraun	3
> 50 %	15	beige	2

Wasserhaushalt

Die Bewertung des Wasserhaushalts wird im wesentlichen von der Textur, der Bodentiefe und der Geländeform bestimmt. Darüber hinaus spielen der Steingehalt, die Exposition und die Hangneigung eine untergeordnete Rolle (Tab. 51).

Tabelle 51:

Textur	Punkte	Geländeform	Punkte
Ton	0	stark konvex	5
schluffiger Ton	2	leicht konvex	3
toniger Schluff	3	gerade verlaufend	0
sandiger Ton	3	leicht konkav	-3
schluffig-sandiger Ton	3	stark konkav	-5
tonig-sandiger Schluff	3		
schluffig-toniger Sand	4		
sandiger Schluff	4		
schluffiger Sand	5		
Sand	5		

Bodentiefe	Punkte	Steingehalt	Punkte
< 50 cm	2	< 30 %	2
50–100 cm	4	> 30 %	1
100–150 cm	5		
> 150 cm	3		

Exposition	Punkte	Hangneigung	Punkte
SO-S-SW	1	0–15 Grad	0
alle anderen Expositionen	0	15–35 Grad	1

Daß sandige Böden bei einer konvexen Geländeform die höchste Bewertung für den Wasserhaushalt erhalten, kann nur damit erklärt werden, daß die Niederschlagsmenge selbst für leichte Böden im Elsaß ausreichend sein muß und keine Trockenphasen befürchtet werden müssen.

Chemische Charakteristik

Wohl auch aus subjektiver Sicht wird den stark kalkhaltigen Böden die höchste Bewertung zuteil, während saure Böden als ungünstig gelten (Tab. 52).

Tabelle 52:

pH-Wert	Punkte
< 5	2
5–6,5	4
6,5–7,5	6
7,5–8,2	8
Dolomit	10

Dieses Einteilungsschema weist einerseits einen starken Bezug zu den Gegebenheiten im Elsaß auf, andererseits überrascht das Bewertungssystem in verschiedenen Ansätzen.

Ohne ins Detail gehen zu wollen, scheint z. B. der Ansatz zum Niederschlag mehr als fragwürdig. Zum einen wird eine einheitliche Niederschlagsmenge unterstellt, unabhängig von Seehöhe und Gebiet, zum anderen bekommt die Hangneigung und Hangrichtung ein beachtliches Gewicht. Ebenso müßte man glauben, daß unter dem Begriff „Bo-

denwasserhaushalt“ bindigere Böden mit größerer nutzbarer Speicherkapazität höher einzustufen wären als leichte Böden.

3.4.3 Die Bewertung geländeklimatischer Verhältnisse der Weinbaulagen in Deutschland

Der Deutsche Wetterdienst hat, basierend auf den Überlegungen von LEHMANN (1954), bereits 1964 den sogenannten „Trierer Schätzungsrahmen“ konzipiert, der von BRANDTNER (1974) erweitert und schließlich von HOPPMANN (1999) in einzelnen Punkten verbessert wurde.

Die Beurteilung der Weinbaulagen ist durch das „Gesetz über Maßnahmen auf dem Gebiet der Weinwirtschaft (VWG)“ notwendig geworden, da Reben nur dann neu bzw. wieder ausgepflanzt werden dürfen, wenn zu erwarten ist, daß die Qualitäten dem Gebietscharakter entsprechen, d. h. wenn bei den angebauten Rebsorten im zehnjährigen Durchschnitt die für jede Weinbaulage Deutschlands vorgegebenen Mindestmostgewichte erreicht werden. Andernfalls darf die Genehmigung nicht erteilt werden.

Bei der Entscheidung, zu der ein Sachverständigenausschuß beigezogen werden muß, sind neben der makroklimatischen Zuordnung insbesondere die Höhenlage, Hangneigung und -richtung und die Bodenbeschaffenheit zu berücksichtigen.

Die makroklimatische Beurteilung dient dazu, eine Abgrenzung ähnlicher regionalklimatischer Verhältnisse vorzunehmen, wobei die Wärme- und Wasserbilanzbedingungen maßgeblichen Einfluß auf diese Überlegungen haben.

Anhand der verfügbaren Klimastationsdaten kam man zu der Ansicht, daß z. B. der Rheingau ebenso eine weinbauklimatische Einheit darstellt wie das Gebiet der Badischen Weinstraße. Insgesamt unterscheidet man in Deutschland rund ein Dutzend vergleichsklimatischer Weinbaugebiete.

Ausgehend von der weinbauklimatischen Festlegung des Weinbaugebietes widmet man sich insbesondere den klimatologischen Standortverhältnissen der jeweiligen Weinbaulage. Einen zentralen Punkt spielen dabei die Strahlungsverhältnisse in Abhängigkeit von Hangneigung und Hangrichtung. Aber auch die Kaltluft- und Windgefährdung sowie die Wasserbilanz in Abhängigkeit der Bodenart (Tab. 53) werden als Standortvariable für die Qualitätsbildung herangezogen (HOPPMANN, 1999).

Tabelle 53: Geländeklimatische und bodenkundliche Differenzierung der Weinbaustandorte in Deutschland (nach HOPPMANN, 1999)

Topographie	Boden	Geländeklima
Hangneigung	Bodentyp	direkte Sonneneinstrahlung
Hangrichtung	Bodenart	potentielle Verdunstung u. Wasserbilanz
Höhe über NN	pflanzenverfügb. Bodenwasser (nFK)	Temperatur (Höhe, Hangrichtung, Hangneigung)
Höhe über Talgrund	Wärmehaushalt	Kaltluftgefährdung und Windgefährdung

Direkte Sonnenstrahlung

Von allen kurz- und langwelligen Strahlungsflüssen, die den Boden erreichen, hebt sich nur die direkte Sonnenstrahlung als standortdifferenzierender Faktor heraus. Die Sonneneinstrahlung bestimmt, wieviel Wärme einem Rebhang aufgrund seiner Neigung und Exposition zugestrahlt wird. Die direkte Sonnenstrahlung läßt sich aus den stündlichen Daten der Sonnenscheindauer wie folgt berechnen:

$$I_{\max} = Q_e (\exp(-a_m T_m)) * \sin(b) \quad \text{Gleichung 5}$$

Dabei sind

I_{\max} die maximal mögliche direkte Sonneneinstrahlung ohne Berücksichtigung der Bewölkung,
 Q_e extraterrestrische Strahlung,
 a_m der Transmissionskoeffizient der Atmosphäre,
 T_m der Trübungsfaktor der Atmosphäre,
 b der Einfallswinkel der Sonneneinstrahlung

Der Winkel b ist von der Neigung und Orientierung der Empfangsfläche sowie vom Sonnenstand (Höhe und Azimut) abhängig (BRANDTNER, 1975). Die tatsächliche Sonneneinstrahlung (STRA) wird unter Berücksichtigung der Sonnenscheindauer wie folgt berechnet:

$$\text{STRA} = I_{\max} * (n/N) \quad \text{Gleichung 6}$$

Darin bedeuten

n die tatsächliche Sonnenscheindauer und
 N die maximal astronomisch mögliche Sonnenscheindauer

Aus den Stundensummen der direkten Sonneneinstrahlung können Tageswerte, Dekadenwerte und auch Summen über phänologische Entwicklungsabschnitte gebildet werden. Die Tabelle 54 zeigt die unterschiedliche Energie aus der direkten Sonnenstrahlung für verschiedene Standorte in Abhängigkeit von Hangneigung und -richtung. So erhält beispielsweise ein mit 20° nach Süd geneigter Hang während der Vegetationsperiode (April–Oktober) ein Energieangebot von + 14 %, ein entsprechender Nordhang dagegen – 26 % gegenüber der ebenen Fläche. Die Unterschiede im Strahlungsangebot führen zu entsprechenden Unterschieden im Mostgewicht von 15°–20° Oechsle.

Tabelle 54: Prozentuelle Abweichung der direkten Sonnenstrahlung (April–Oktober) gegenüber der Ebene

Hangneigung	Hangrichtung							
	N 0°	NE 45°	E 90°	SE 135°	S 180°	SW 225°	W 270°	NW 315°
0°	0	0	0	0	0	0	0	0
5°	-6	-4	0	+4	+5	+4	0	-3
10°	-12	-9	-1	+6	+9	+6	-1	-9
15°	-19	-14	-3	+8	+12	+8	-3	-14
20°	-26	-20	-6	+9	+14	+9	-5	-20
25°	-34	-27	-8	+9	+16	+10	-9	-27

Durch die Erfassung der direkten Sonneneinstrahlung allein lassen sich die qualitativen Unterschiede zwischen den Weinbaustandorten allerdings nicht beschreiben.

Einfluß der Horizonteinengung

Das berechnete effektiv mögliche Energieangebot ist theoretisch nur auf solche Lagen zu beziehen, in denen astronomischer und wahrer Horizont übereinstimmen. Häufig wird aber der astronomische Horizont durch Hindernisse eingeengt und damit eine Abschattung der direkten Sonnenstrahlung bewirkt. Hindernisse mit geringer Vertikalerstreckung sind dabei weniger bedeutungsvoll, da sie nur bei niedrigem Sonnenstand und somit geringem Energieangebot wirksam sind. Auf einem Standort innerhalb enger Täler bzw. in der Nähe von hohen Gebäuden oder Wäldern können jedoch durch die Abschattung der direkten Sonnenstrahlung in Zeiten höheren Sonnenstandes erhebliche Strahlungsverluste auftreten. Über Horizontvermessungen lassen sich sowohl rechnerisch als auch über Nomogramme der Sonnenhöhe exakte Feststellungen der Verminderung des Strahlungsangebotes angeben.

Einfluß der Höhenabhängigkeit

Obwohl die Strahlungsenergie mit der Höhe zunimmt, ist der Höhengradient für die weinbauklimatische Beurteilung nicht relevant, weil einmal die geringe Vertikalerstreckung der Weinbaulagen zu nur unwesentlichen Änderungen der direkten Strahlungsenergie führt, zum anderen die vertikale Temperaturabnahme für den Wärmehaushalt eines Weinberges entscheidender ist. So findet der Weinbau im Rheingau bei ca. 280 m NN seine absolute Obergrenze, die allein in den in der Höhe zunehmend schlechter werdenden thermischen Bedingungen begründet ist. Diese Obergrenzen des Weinbaus verschieben sich mit abnehmender geographischer Breite in immer größere Höhen.

Zur Feststellung der Temperaturverhältnisse geht man bei der Bestimmung des Energiehaushaltes sowohl von der Höhe des örtlichen Talgrundes über einer der geographischen Breite entsprechenden Basishöhe als auch von der Höhe der Parzelle über dem örtlichen Talgrund aus. Die Temperaturbeziehungen werden in Form von Energiebeträgen ausgedrückt. Die Gradienten pro 10 m werden auf der Grundlage der spezifischen Wärme der Luft $C_p \sim 1,0 \text{ Joule/g} \cdot \text{K}$ in Energiewerte umgerechnet, die als Φ -Korrektur in der Abbildung 44 angegeben sind. Daraus ist ableitbar, daß die Breitengradabhängigkeit der Wärmebedingungen rund 50 Höhenmeter pro 1° geographischer Breite beträgt.

Die Temperaturabnahme mit der Höhe ist zudem von der Hangrichtung abhängig. Um dem Rechnung zu tragen, wird in der Abbildung 45 eine H-Korrektur dargestellt, die die Hangrichtung berücksichtigt. Sie zeigt, daß zwischen der wärmsten Hangrichtung (SSW) und nordseitigen Lagen eine maximale Höhendifferenz von etwa 40 m veranschlagt wird. Aus der Höhe des örtlichen Talgrundes über der jeweiligen Basishöhe und der Höhe der Parzelle über dem örtlichen Talgrund ergibt sich, bezogen auf die Vegetationszeit (3000 helle Tagesstunden), eine Gesamtreduktion des Energieangebotes, die als Φ - und H-Korrektur in die Berechnungen einfließt. Das verbleibende Energieangebot stellt damit näherungsweise das auf die Qualitätsbildung der Trauben wirksame Energieangebot dar.

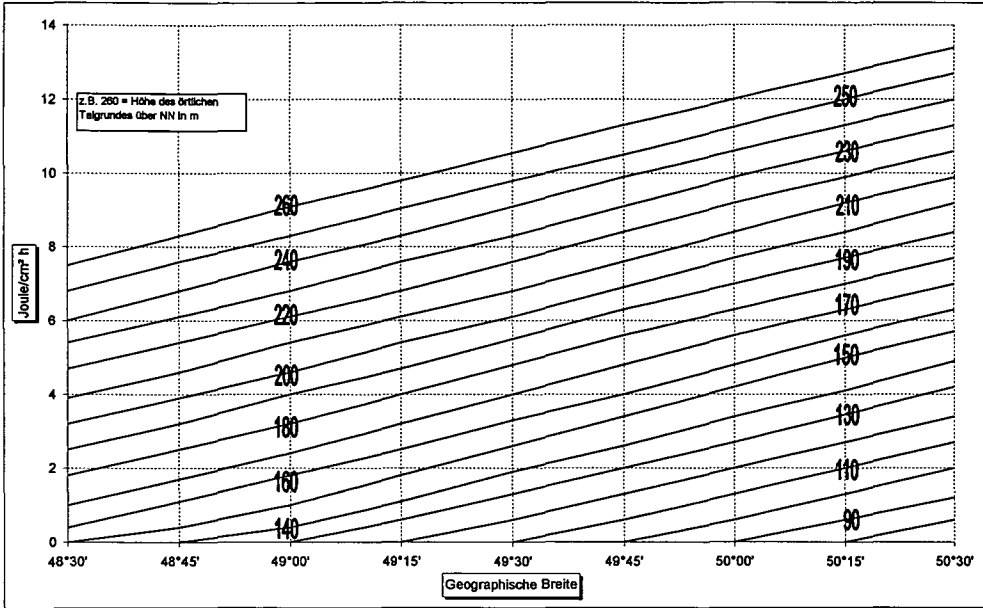


Abb. 44: Thermische Korrekturwerte in Joule/cm² h für die Höhe des örtlichen Talgrundes über NN (Φ -Korrektur)

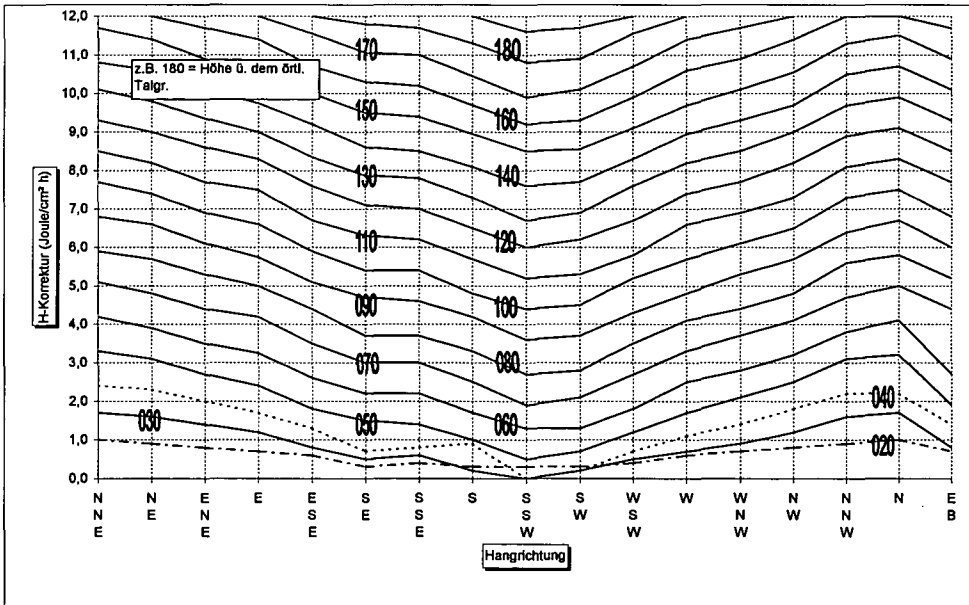


Abb. 45: Thermische Korrekturwerte in Joule/cm² h für die Höhe der Parzelle über dem örtlichen Talgrund (H-Korrektur)

Kaltluft- und Frostgefährdung

Neben dem Energiegewinn durch die direkte Sonnenstrahlung ist der Energieverlust infolge nächtlicher Abkühlung der Luft für das Wachstum der Rebe von entscheidender Bedeutung. Denn häufige tiefe Nachttemperaturen, die nicht einmal den Gefrierpunkt unterschreiten müssen, können bereits zu erheblichen Entwicklungshemmungen führen (BECKER 1970). Einerseits kommt es dadurch zu einem verspäteten Austrieb, andererseits verkürzt sich die Vegetationszeit und führt dadurch zu Qualitätsverlusten. Kaltluft einfluß kann selbst in Gebieten mit einem relativ hohen Energieangebot aus der direkten Sonnenstrahlung Qualitäten und Quantitäten so stark verringern, daß auch in sehr guten Weinjahren solche Lagen deutlich unterdurchschnittliche Erträge liefern. Diese Tatsache steht nicht im Gegensatz zu der Erkenntnis, daß in der Reifezeit eine etwas stärkere nächtliche Abkühlung, die die Veratmung und damit den Verlust von Assimilationssubstraten herabsetzt, auch einen qualitätssteigernden Effekt auslösen kann. Denn dieser Einfluß hat im Vergleich zu den Nachteilen durch tiefe Nachttemperaturen und erhöhter Frostgefährdung nur geringes Gewicht (HORNEY 1971).

Zu diesen negativen Einflüssen nächtlicher Kaltluftbildung kommt schließlich noch die Erhöhung der Frostgefährdung mit allen ihren Nachteilen. Die Erfahrung zeigt, daß Geländelagen, welche besonders unter Spät- und Frühfrösten leiden, häufig auch im Winter von den stärksten Frösten betroffen sind. Regressionen zwischen der Wintertemperatur und der Zahl der Frosttage während der Vegetationszeit zeigen einen höchst signifikanten Zusammenhang (HARLFINGER et al. 1999).

Zur Beurteilung einer Weinbaulage muß zunächst festgestellt werden, ob dort in Strahlungs Nächten bevorzugt niedrige Temperaturen auftreten. Darüber hinaus ist dann die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, wie oft diese Temperaturen während kritischer Vegetationszeiten unter den Gefrierpunkt sinken können. In der Regel ist dann mit einer Strahlungsnacht zu rechnen, wenn das Erdbodenminimum (gemessen in 5 cm Höhe) mindestens 2 Kelvin tiefer liegt als das Klimahüttenminimum (gemessen in 2 m Höhe). Die Häufigkeit der Strahlungsnächte gilt als Indikator für die Häufigkeit des Auftretens von Inversionen in einem gegliederten Geländeabschnitt.

Schwierig gestaltet sich ohne instrumentellen Einsatz die Erfassung der Temperaturunterschiede, die zwischen der meteorologischen Station und der Vergleichslage erwartet werden müssen. Hierbei geht es um die Aussage, ob in der zu begutachtenden Parzelle seltener oder häufiger als an der Station Frost auftritt.

Auf Meßreihen basierende Kartierungen der Frostgefährdung und andere geländeklimatologische Untersuchungen (AICHELE 1950, SEEMANN 1951, KREUTZ und SCHUBACH 1952, BURCKHARDT 1955, SCHNEIDER 1957/1959, BAUMGARTNER 1960/1961) lassen erkennen, daß in den nicht von Kaltluft beeinflussten Hanglagen ein mittlerer nächtlicher Gradient von etwa $-0,2^{\circ}\text{C}$ pro 10 m Höhenzunahme resultiert. Innerhalb der Kaltluft beträgt der Gradient dagegen rund $+1,0^{\circ}\text{C}/10\text{ m}$. Unter gewissen Einschränkungen dürfte die Voraussetzung noch zulässig sein, daß benachbarte, nicht durch die Umgebung gestörte Lagen in der gleichen Höhe über NN zur gleichen Zeit auch gleiche Temperaturen aufweisen werden. Überträgt man demzufolge die an der Bezugsstation gemessenen Tiefsttemperaturen auf die vergleichbare Höhe des Hanges, an dem sich die zu beurtei-

lende Weinbauparzelle befindet und reduziert diese Temperatur gemäß der dort zu erwartenden nächtlichen Kaltluftschichtung mit den entsprechenden vorgenannten Gradienten auf die Höhe der Parzelle, so ergeben sich die nächtlichen Minima der Weinbaulage. Ihre Differenz zu den Tiefstwerten der Bezugsstation ermöglicht eine Transformation der Temperatur-Häufigkeitsauszählung dieser Bezugsstation auf die Verhältnisse der zu beurteilenden Parzelle. Damit kann man näherungsweise bestimmen, ob eine Weinbergparzelle geringen, mäßigen oder starken Nachtfrösten während der Vegetationszeit ausgesetzt sein kann.

Windeinfluß

Das Bestandsklima der Rebflächen wird durch den Einfluß des Windes mehr oder minder stark modifiziert. Dabei liegt der Schwerpunkt der Betrachtung weniger in der Wirkung zu geringer Durchlüftung, obwohl auch sie sich auf Rebgesundheit und Rebenwachstum nachteilig auswirken kann, als vielmehr bei den durch lebhaften Austausch hervorgerufenen Einflüssen. Besonders Lagen, die zur Hauptwindrichtung exponiert sind, unterliegen einem Wärmeentzug, der zumindest qualitätsmindernd wirkt. In klimatischen Grenzlagen kann beständiger Windeinfluß den wirtschaftlichen Erfolg sogar infrage stellen.

Ein im Rebbestand entwickeltes Sonderklima wird „ausgeblasen“, wenn ein direkt in die Zeilen hineinwehender Wind im Bestandsniveau eine Geschwindigkeit von 1 m/s erreicht oder überschreitet. Bei zeilensenkrechtem Einfall tritt dieser Effekt etwa erst ab 2 m/s ein. Da üblicherweise keine Windgeschwindigkeitsangaben direkt aus dem Reb-
gelände vorliegen, muß von den allg. Stationsdaten mit einer Aufstellungshöhe der Windmeßgeräte in ca. 10 m über Grund die Windgeschwindigkeit im Bestand abgeleitet werden. Dies geschieht unter Berücksichtigung der Bodenreibung mit Hilfe des empirischen Potenzgesetzes:

$$V_1 = (H_1/H_2)^\alpha \cdot V_2 \quad \text{Gleichung 7}$$

V_1 = Windgeschwindigkeit im Bestand

V_2 = Windgeschwindigkeit in allg. Meßhöhe

H_1 = 1 m

H_2 = Aufstellungshöhe des Windmeßgerätes z. B. 10 m

α = Grenzschichtexponent für Weinbaulagen 0,21 (HOPPMANN 1988)

Daraus kann man entnehmen, daß der Windgeschwindigkeitsgrenzwert für zeilenparallelen Wind, gemessen in 10 m über Grund, etwa ab 2 m/s, für zeilensenkrechten Einfall ab 3,5 m/s erreicht wird. Diese Angaben können natürlich nur Näherungswerte sein, da die umgebenden Geländeformationen, Waldnähe etc. zu erheblichen Veränderungen im Windfeld führen können. Für den in der Geländeklimatologie erfahrenen Meteorologen bieten sie aber dennoch wertvolle Anhaltspunkte für die gutachterliche Tätigkeit. Aber nicht nur die Hauptwindrichtung ist für die wärme-klimatische Betrachtung von Bedeutung, sondern auch die Windverhältnisse bei Strahlungswetter (HOPPMANN 1999).

Denn gerade bei sonnigen Wetterbedingungen ist für die Ausbildung des Mikroklimas die Windrichtung und Windgeschwindigkeit entscheidend. Da sich diese meist von den zyklonalen Wetterlagen erheblich unterscheiden, ist es mitunter schwierig, die optimale Zeilenrichtung festzulegen, zumal neben den klimatischen Gründen auch die Bearbeitungsmöglichkeiten in die Überlegungen einfließen.

Das meteorologische Gutachten

Das meteorologische Gutachten des DWD gibt einen Einblick in die topografische Lage der Rebfläche und seiner Umgebung. Verbunden mit dieser Beschreibung erfolgt die Angabe des durch Hangrichtung und -neigung in Abhängigkeit von Bewölkung, Horizonteinengung und Höhenlage bedingten Energieangebotes. Ihr sind die durch Wind, Kaltlufteinfluß und Frostgefährdung zu erwartenden Beeinträchtigungen gegenüberzustellen.

Das meteorologische Gutachten hat aber auch auf die Bodentextur einzugehen, da die Erfahrung lehrt, daß die Wärmespeicherung und die nutzbare Feldkapazität des Bodens unter sonst gleichen klimatischen Bedingungen einen Einfluß auf die Qualität der Trauben hat. Dabei ist aus zahlreichen Beobachtungen bekannt, daß insbesondere bei durchschnittlichen oder thermisch ungünstigen Verhältnissen die Qualität der Trauben auf allen leichten, skelettreichen Böden höher ist als auf schweren Böden. In thermisch besonders bevorzugten Lagen kann es hingegen zu einem Umkehrereffekt kommen.

Die durch die unterschiedliche Bodenqualität bedingten thermischen Effekte bewirken zugleich eine Verlagerung der Anbaugrenze in der Vertikalen nach oben oder unten. So kann unter sonst gleichen Bedingungen auf einem schweren, gerüstarmen Boden die Anbaugrenze gegenüber einem leichten, gut erwärmbaren Boden zum Teil bis mehr als 50 m tiefer liegen.

In vielen Fällen dürfte ein Vergleich der in der untersuchten Parzelle gefundenen Verhältnisse mit denen anderer in ihrer Leistung bekannten Weinbaulagen die Anschaulichkeit der Ergebnisse erhöhen. Um eine derartige Gegenüberstellung zu erreichen, wurden verschiedene, von den Weinbaubehörden einzelner Länder vorgeschlagene, in die Klassen „sehr gut, gut und Grenzlage“ eingestufte Testparzellen nach den vorliegenden Unterlagen beurteilt. Diese werden als Vergleichslagen bezeichnet.

Den Abschluß des Gutachtens bildet die vom Agrarmeteorologen zu erstellende Beurteilung, ob gemäß der vorstehenden Begründung und der Gegenüberstellung mit entsprechenden Vergleichslagen die zur Neu- oder Wiederbepflanzung mit Reben vorgesehene Parzelle aus geländeklimatologischer Sicht einen erfolversprechenden Anbau von Reben erwarten läßt, oder ob ein hier erzeugter Wein im Durchschnitt der Jahre dem Gebietscharakter nicht entsprechen wird.

3.4.4 Die Bewertungsverfahren für den Weinbau in der Österreichischen Bodenschätzung

Die Beurteilung der natürlichen Ertragsbedingungen für den Weinbau basiert auf der Bodenbeschaffenheit, der Wasserversorgung und den klimatischen Bedingungen nach einem Punktesystem zwischen 0 und 100 Punkten (Richtlinien 1988). Primär wird jeweils die Bodenart und deren Gründigkeit sowie die Wasserversorgung (abhängig von der Niederschlagsmenge) bestimmt. Im günstigsten Fall (tiefgründiger Lehmboden mit ausreichender Wasserversorgung) erhält so ein Standort 100 Punkte. Die Klimakorrektur erfolgt in einem zweiten Schritt und zwar so, daß das Klima im Idealfall zu keiner Punktereduzierung führt, im schlechtesten Fall aber ein Abschlag bis zu 100 % möglich ist.

Diese Vorgangsweise ist nicht unumstritten, da in diesem System dem Boden und dem Wasserhaushalt des Bodens im Vergleich zum Klima eine zu große Bedeutung beigegeben wird. Insbesondere in klimatischen Randlagen führen günstige Bodenbeschaffenheiten zu problematischen Ergebnissen.

Das Weinbauklima wird thermisch über die 14-Uhr-Temperatur in der Vegetationszeit (Mai–September) sowie über die Wintertemperatur (Dezember–Februar) festgelegt. Mit diesem Schema (Abb. 46) läßt sich die Klimagüte in der Weise einordnen, daß mit sinkender 14-Uhr- und Wintertemperatur die Eignung für den Weinbau von der Zone A bis D als zunehmend ungünstiger angesehen wird. Als Klimaoptimum für den österreichischen Weinbau gelten 14-Uhr-Temperaturen von mindestens 21,2°C und Wintertemperaturen von über -0,2°C.

Entsprechend dieser Vorgaben wurde versucht eine makroskalige Abgrenzung nach Klimaqualitäten vorzunehmen. Aus den Abbildungen 39 (Farbtafel IX) und 47 (Farbtafel XII) geht einmal hervor, über welche Flächen sich die optimalen Bedingungen (rosa) erstrecken und wo andererseits der Weinbau klimatisch endet (schwarze Linie). Dabei muß die klimatische Weinbaugrenze nicht ident mit der tatsächlichen Grenze des Weinbaus sein. Die Zuordnung der unterschiedlichen Klimagüteeinstu-

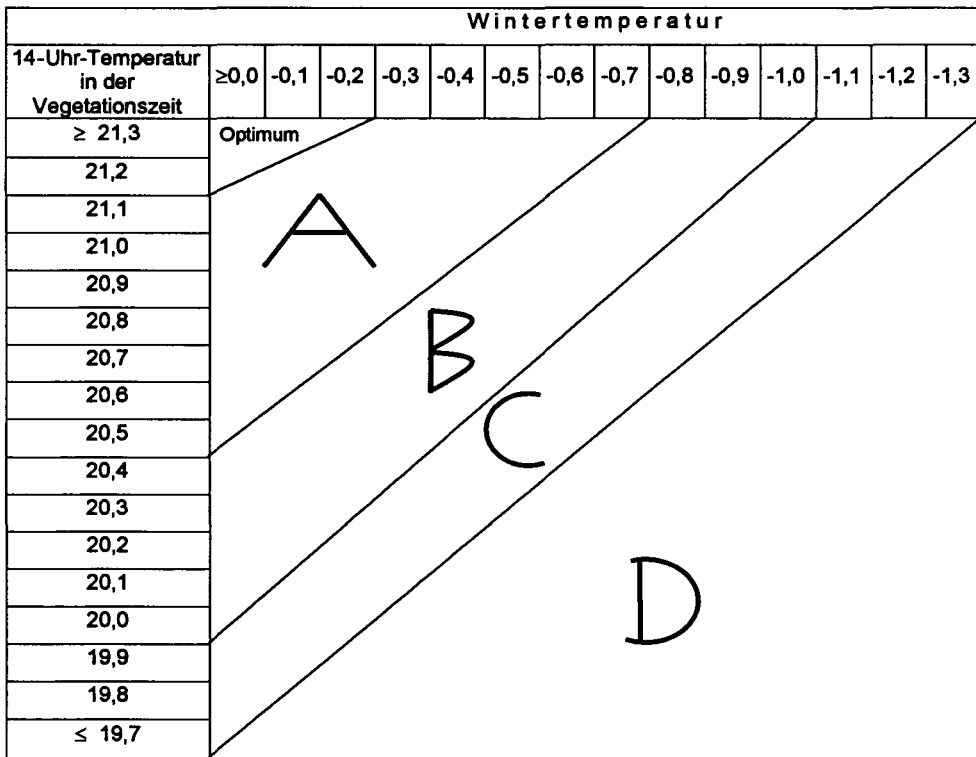


Abb. 46: Klimagüteschema in der Österreichischen Bodenschätzung (Optimum, A = sehr günstig, B = günstig, C = weniger günstig, D = ungünstig)

fung ist so zu verstehen, daß es sich jeweils um die potentiell günstigsten klimatischen Verhältnisse, die in einem bestimmten Höhenbereich liegen, handelt. Denn entsprechend der Höhenlage oder durch Beeinträchtigung von Frost kann selbst auf engstem Raum eine wesentliche Verschiebung der thermischen Gegebenheiten stattfinden. Solche Differenzierungen lassen sich in einer Übersichtskarte gar nicht darstellen und würden zudem die Überschaubarkeit der mesoklimatischen Gliederung stark beeinträchtigen. Trotzdem verwundert es, daß der optimale Bereich das Tullner- und Marchfeld einschließt, das verbreitet Frostlagen aufweist und daher traditionell weinbaulich auch kaum genützt wird. Andererseits unterscheiden sich die mesoklimatischen Bedingungen im Wiener Becken kaum vom Tullnerfeld, und dennoch finden wir im Wiener Becken größere Weinbauflächen. In jedem Fall sind aber optimale weinbauliche Klimabedingungen nur dort gegeben, wo eine Frostgefährdung nahezu ausgeschlossen werden kann, unabhängig davon, ob der Kartenmaßstab diese Differenzierung zuläßt oder nicht.

Noch deutlicher wird diese Tatsache bei der klimatischen Zuordnung in der Steiermark und im südlichen Burgenland. Denn hier spielt die Kaltluft- oder Frostgefährdung in den Niederungen eine weitaus bedeutendere Rolle als im Pannonikum, und trotzdem läßt sich eine klare thermische Abstufung festlegen (Abb. 39). So läßt sich deutlich zeigen, daß die günstigsten Klimabedingungen vom burgenländisch-ungarischen Grenzraum bis zur Südsteiermark auftreten, vornehmlich in Höhenlagen zwischen 350 m und 450 m Seehöhe. Wirklich optimale thermische Voraussetzungen ohne Einschränkungen finden wir nur kleinflächig an Südhanglagen im Raum Klöch. Die weitere Abstufung der Klimagüte (B, C, D) deutet auf eine Verschlechterung mit zunehmender Annäherung zu den Alpen hin. In 550 m bis 600 m endet schließlich der Weinbau in der Steiermark.

Neben der mesoklimatischen Festlegung sieht das Bewertungssystem der Bodenschätzung noch eine lokalklimatische Beurteilung vor. In dieser werden folgende Kriterien durch eine Punktekorrektur berücksichtigt (Tab. 55):

Tabelle 55:

	Zu- bzw. Abschläge in Punkten
a) Windeinfluß	+ 4 bis - 6
b) Exposition	+ 8 bis - 8
c) Horizonteinengung	bis - 10
d) Frostgefährdung	bis - 10
e) Hagelgefährdung	bis - 11
f) Pilz- und Fäulnisgefahr	bis - 4
g) Einfluß großer Wasserflächen	bis + 8

Das Endergebnis für die natürlichen Ertragsbedingungen wird schließlich noch durch mögliche Einflüsse von Erosion und Flächenverlusten korrigiert und führt zur sogenannten Weinbauzahl. Zur Sicherung der Gleichmäßigkeit der Bewertung aller Weinbaubetriebe Österreichs werden vom Bewertungsbeirat ca. 35 Weinbauvergleichslagen begutachtet und deren Weinbauzahl festgelegt. Sie gelten als Bewertungsstützpunkte und dienen zur Objektivierung des doch recht komplexen Verfahrens.

3.4.5 Vorschlag für ein bodenklimatisches Bewertungssystem für den Weinbau in Österreich

1. Klima

Ausgehend von der Tatsache, daß die durch das Klima bedingte erklärable Varianz der Mostgewichte bis zu 70 % beträgt, wurde für dieses Bewertungssystem der maximale Punktwert für die besten Klimabedingungen, die in Österreich vorkommen können, mit 70 festgelegt. Die weitere Unterteilung und Abstufung beruht auf statistischen Beziehungen zwischen der 14-Uhr-Temperatur, der Wärmesumme und den Oechslegraden verschiedener Weinsorten (Tab. 56):

Tabelle 56:

14-Uhr-Temp.(5–9)	JWS	Wärmeklima		Punkte
		Oe	Qualitätsstufen	
≥ 22,2	≥ 3800	≥ 94	Spätlese	70
22,0	3700	90		65
21,7	3600	87		60
21,4	3500	84	Kabinett	55
21,1	3400	81		50
20,8	3300	78		44
20,5	3200	75		37
20,2	3100	72	Qualitätswein	29
19,9	3000	68	Landwein	20
19,6	2900	62		11
≤ 19,3	≤ 2800	≤ 57		1

Die Beziehung zwischen der 14-Uhr-Temperatur und der Wärmesumme läßt sich aus den Stationsdaten durch

$$y = 0,0345 x^{2,1488} \quad \text{Gleichung 8}$$

berechnen, wobei $x = 14\text{-Uhr-Temperatur in } 1/10^\circ\text{C}$ und $y = \text{Jahreswärmesumme in } ^\circ\text{C}$ ist. Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,97.

Kaltluftgefährdung

Der Grad der Kaltluftgefährdung wird vorwiegend durch die topographische Situation bestimmt und zeigt deshalb starke kleinräumige Unterschiede. Dabei sind üblicherweise die tiefsten und abgeschlossensten Lagen jene mit der größten Kaltluftgefährdung. Wie groß tatsächlich die Gefährdung ist, kann objektiv nur nach entsprechenden Kartierungsunterlagen (SCHNELLE 1963) festgestellt werden. Für die Kaltluft- oder Frostgefährdung werden entsprechend der Häufigkeit des Auftretens folgende Abschläge in Punkten vorgenommen (Tab. 57):

Tabelle 57:

Häufigkeit von Frostschäden	Punkteabzug
< 4. Jahr	50
jedes 4. Jahr	30
" 6. Jahr	20
" 8. Jahr	10
" 10. Jahr	5

Diese Punkte werden gegebenenfalls vom Wärmeklima abgezogen. Das Ergebnis der Gesamtklimapunkte (ψ) dient als Eingangsgröße für die Korrektur im Bodenwasserhaushalt (χ) nach folgender Formel:

$$\psi + \left(\frac{\psi + 30}{100} \chi \right) = KBSW \quad \text{Gleichung 9}$$

KBSW = Klimabodensummenwert
 ψ = Gesamtklimapunkte
 χ = Punkte für Bodenwasserhaushalt

Dieser Formel liegt der Gedanke zugrunde, daß mit der Abnahme der Klimaqualität auch die Bedeutung des Bodens adäquat abnehmen muß, um der Tatsache gerecht zu werden, daß bei ungünstigen klimatischen Voraussetzungen selbst der „beste“ Boden diesen Nachteil nicht entscheidend aufwiegen kann. Andererseits läßt diese Formel zu, daß bei hoher Klimaqualität ein „schlechter“ Boden die Punktezahl nicht verringern kann. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, daß der Bodeneinfluß, sobald bestimmte Voraussetzungen gegeben sind, eine umso geringere Rolle spielt, je günstiger sich die Klimaverhältnisse gestalten (LEHMANN 1954).

2. Boden

Die Zahl der Bodenwasserhaushaltspunkte kann maximal 30 erreichen und wird entsprechend dem verfügbaren Bodenwasser (vB) in Abhängigkeit von Bodenart, Bodenmächtigkeit und der klimatischen Wasserbilanz zugeordnet (Tab. 58). Dabei geht man davon aus, daß bei einem K-Wert³ von 100 die klimatische Wasserbilanz im Weinbau ausgeglichen ist (Abb. 48). Das heißt, die Jahresniederschlagsmenge und die Jahresverdunstung beträgt jeweils ca. 600 mm. Gleichzeitig wird damit auch vorausgesetzt, daß in der Vegetationszeit die für den Weinbau wünschenswerten 400 mm Niederschlag fallen. Der Ausgangswert für den 0-Punkt basiert auf den für Österreich ungünstigsten Bedingungen, nämlich einer klimatischen Wasserbilanz von – 160 mm und einem seichtgründigen Sandboden. Die weitere Staffelung der Punkte wird in der Weise vorgenommen, daß pro Zunahme um 10 mm vB sich der Punktwert um jeweils 1 erhöht. Das Optimum von 30 Punkten wird bei einem vB von 760–810 mm erreicht. Wird der Kulminationspunkt überschritten, erniedrigt sich in gleichem Maße die Punktezahl. Des

³ Der K-Wert charakterisiert die Aridität bzw. Humidität und ist eine Funktion aus Wärmesumme und Jahresniederschlagsmenge (HARLFINGER und KNEES 1999).

weiteren setzt die Gesamtwasserbilanz voraus, daß die Böden mit Beginn der Vegetationsperiode mit Wasser gesättigt sind und die Reben bei negativer klimatischer Wasserbilanz die gespeicherten Bodenwasservorräte aufbrauchen können.

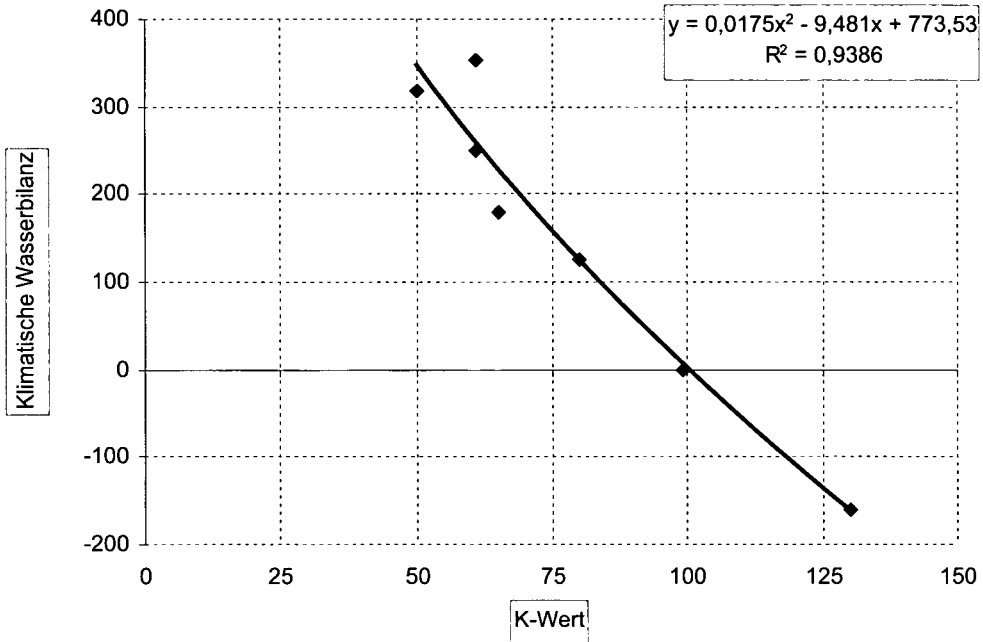


Abb. 48: Beziehung zwischen K-Wert und Klimatischer Wasserbilanz (mm)

Tabelle 58: Tabelle für den Bodenwasserhaushalt

Sand

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	≥ +265	890	21	915	19	940	16
70	+200	825	28	850	25	875	23
80	+130	755	29	780	30	805	30
90	+60	685	22	710	25	735	27
100	± 0	625	16	650	19	675	21
110	-60	565	10	590	13	615	15
120	-110	515	5	540	8	565	10
130	-160	465	0	490	3	515	5

anlehmiger Sand

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	≥ +265	895	20	925	18	955	15
70	+200	830	27	860	24	890	21

anlehmiger Sand

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
80	+130	760	30	790	30	820	29
90	+60	690	23	720	26	750	29
100	± 0	630	17	660	20	690	23
110	-60	570	11	600	14	630	17
120	-110	520	6	550	9	580	12
130	-160	470	1	500	4	530	7

lehmiger Sand

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	$\geq +265$	905	19	945	16	985	12
70	+200	840	26	880	22	920	18
80	+130	770	30	810	30	850	25
90	+60	700	24	740	28	780	30
100	± 0	640	18	680	22	720	26
110	-60	580	12	620	16	660	20
120	-110	530	7	570	11	610	15
130	-160	480	2	520	6	560	10

stark lehmiger Sand

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	$\geq +265$	915	18	965	14	1015	9
70	+200	850	25	900	20	950	15
80	+130	780	30	830	27	880	22
90	+60	710	25	760	30	810	29
100	± 0	650	19	700	24	750	29
110	-60	590	13	640	18	690	23
120	-110	540	8	590	13	640	18
130	-160	490	3	540	8	590	13

sandiger Lehm

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	$\geq +265$	925	17	985	12	1045	6
70	+200	860	24	920	18	980	12
80	+130	790	30	850	25	910	19
90	+60	720	26	780	30	840	26
100	± 0	660	20	720	26	780	30
110	-60	600	13	660	20	720	26
120	-110	550	9	610	15	670	21
130	-160	500	4	560	10	620	16

Lehm

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	≥ + 265	935	16	1005	10	1075	3
70	+ 200	870	23	940	16	1010	9
80	+ 130	800	30	870	23	940	17
90	+ 60	730	27	800	30	870	23
100	± 0	670	21	740	28	810	29
110	- 60	610	15	680	22	750	29
120	- 110	560	10	630	17	700	24
130	- 160	510	5	580	12	650	19

lehmiger Ton

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	≥ + 265	925	17	985	12	1045	6
70	+ 200	860	24	920	18	980	12
80	+ 130	790	30	850	25	910	19
90	+ 60	720	26	780	30	840	26
100	± 0	660	20	720	26	780	30
110	- 60	600	13	660	20	720	26
120	- 110	550	9	610	15	670	21
130	- 160	500	4	560	10	620	16

Ton

K-Wert	KWB (mm)	seichtgründig vB (mm)	Punkte χ	mittelgründig vB (mm)	Punkte χ	tiefgründig vB (mm)	Punkte χ
≤ 60	≥ + 265	915	18	965	14	1015	9
70	+ 200	850	25	900	20	950	15
80	+ 130	780	30	830	27	880	22
90	+ 60	710	25	760	30	810	29
100	± 0	650	19	700	24	750	29
110	- 60	590	13	640	18	690	23
120	- 110	540	8	590	13	640	18
130	- 160	490	3	540	8	590	13

Grundwassereinfluß

Unter dem Einfluß von Grundwasser ist folgende Korrektur vorzunehmen. Bei zeitweisem Grundwassereinfluß wird der K-Wert um 10 reduziert, bei periodischem Grundwassereinfluß um 20 und bei vorherrschendem Grundwassereinfluß um 30. Damit wird die veränderte Wasserversorgung berücksichtigt.

Topographische Einflüsse auf den Bodenwasserhaushalt

Die Tabellen für die Punktebewertung des Bodenwasserhaushalts gelten grundsätzlich für ebene Flächen. Bei geneigten Flächen muß entsprechend der Hangneigung ebenfalls eine Korrektur vorgenommen werden.

Diese sollte einerseits den erhöhten Oberflächenabfluß als auch die unterschiedlichen Wärmeverhältnisse berücksichtigen. Unter Zugrundelegung des unterschiedlichen Strahlungsgenusses bei verschiedenen orientierten und geneigten Hängen ergibt sich, daß nur südost- bis südwestgerichtete Hänge ein erhöhtes Verdunstungsäquivalent gegenüber einer ebenen Lage aufweisen, während bei allen übrigen Hangrichtungen die Verdunstung reduziert ist (HOPPMANN und LÖHNERTZ 1996). Für nordseitige Lagen wurden keine Berechnungen angestellt, da sie für weinbauliche Zwecke kaum in Frage kommen. Aus der Tabelle 59 kann man entnehmen, daß der potentielle Mehrverbrauch bei Südhanglagen rund 10 %, bei Südwest- oder Südostlagen etwa 6 % beträgt.

Tabelle 59: Korrekturfaktor zur Berechnung des potentiellen Verdunstungsmehrverbrauchs bzw. -minderverbrauchs, bezogen auf die Vegetationszeit (April–Oktober).

Hangneigung	Süd	SW/SE	W/E
10°	1,08	1,05	0,99
20°	1,12	1,08	0,95
30°	1,12	1,06	0,90

Hinsichtlich des Oberflächenabflusses landwirtschaftlich genutzter Flächen gibt es wohl eine reichhaltige Literatur (MENDEL 2000), die die vielschichtige Problematik darzustellen versucht. Durch die Wechselbeziehung der zahlreichen Einflußparameter ist es bisher aber nicht möglich, allgemein gültige Gesetzmäßigkeiten daraus abzuleiten, obwohl physikalische Modelle entwickelt wurden (PILGRIM und CODERY 1992). Einig sind sich die meisten Autoren (KARL und PORZELT 1976, KLAGHOFER 1987, BRONSTERT et al. 1993 u. a.), daß der Boden und der Bewuchs einen entscheidenden Einfluß auf die Abflußbildung ausüben. Darüber hinaus spielen aber noch folgende Variable eine Rolle:

Infiltrationsleistung des Bodens, Speicherkapazität des Bodens, Grad der Bodenfeuchte, Bodenbearbeitung, Bodenzustand, Bestandshöhe, Bestandsdichte, Hanggliederung (Terrassen, Wege etc.), Hanglänge, Hangneigung, Niederschlagsintensität und Niederschlagsdauer.

Über den Einfluß der Hangneigung auf das Abflußverhalten liegen interessanterweise nicht allzu viele Angaben vor, und wenn, dann handelt es sich meist um Flächen mit geringer Neigung (bis ca. 10 Grad). Bei solchen flach geneigten Hängen fand man keinen nachweisbaren Zusammenhang zur Abflußmenge (MÜLLER et al. 1982, MÜLLER 1984, BLÜMEL und KLAGHOFER 1980), da offensichtlich die anderen Faktoren bedeutender sind. Wie die Zunahme des Abflußbeiwertes bei steileren Lagen aussieht, konnte aus der Literatur nicht entnommen werden, obwohl eine Abhängigkeit aus physikalischen Gründen bestehen muß.

Um dennoch die erhöhte Verdunstung in südgerichteten Hängen und den vermehrten Oberflächenabfluß in steileren Hanglagen berücksichtigen zu können, wird folgende Korrektur vorgeschlagen:

Für Südhänge bis 10 Grad Neigung soll der K-Wert um 10, über 10 Grad Neigung um 20 erhöht werden. Bei allen anderen Hangrichtungen wird über 10 Grad Neigung der K-Wert um 10 angehoben.

3.5 Zukunftsperspektiven

Tradition und wirtschaftliche Bedeutung des Weinbaus sind schon alleine Verpflichtung genug, auch in Zukunft zeitgemäße Voraussetzungen zu schaffen, um der österreichischen Weinwirtschaft die internationale Konkurrenzfähigkeit zu sichern. Dazu ist es einerseits notwendig, den bereits bestehenden Datenbestand, der auf zahlreiche Behörden und Institutionen verteilt ist, zu einer Einheit zusammenzuführen, andererseits gilt es, fehlende wissenschaftliche Grundlagen zielorientiert aufzuarbeiten und durch interdisziplinäres Zusammenwirken für den Weinbau nutzbar zu machen.

Projektplanung

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde im Jahre 2001 eine Projektgruppe gebildet, die sich aus Vertretern des Weinbauverbands, des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen, des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, des Bundesministeriums für Finanzen und der Landwirtschaftskammern zusammensetzt.

Das Endergebnis dieser Studie soll die Schaffung einer zentralen, voll integrierten Datenbank der österreichischen Weinwirtschaft sein, bei der sämtliche verfügbare Informationen parzellenscharf, dynamisch, aber historisiert und tagesaktuell in digitaler Form vorliegen und verknüpfbar sind.

Dazu sind folgende Datenbestände in ein Geoinformationssystem (GIS) einzubringen:

1. Weinbaukataster
 - Betriebsnummer
 - Bepflanzte Weingartenfläche
 - Rebsorten
 - Alter der Rebstöcke
 - Neigungsklassen
2. Geobasisdaten des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen:
 - Grundstücksdatenbank
 - Grundstücksverzeichnis
 - Eigentümerverzeichnis
 - Digitale Katastralmappe
 - Benützungsort Weingarten
 - Riede
 - Digitales Orthophoto
 - Digitales Geländemodell
 - Hangrichtung, Hangneigung
 - Neigungsklassen lt. NÖ Weinbaugesetz
 - Höhenschichtenlinien
 - Schummerung (Relief)
3. Basisdaten des Bundesministeriums für Finanzen:
 - Digitale Bodenschätzung
 - Schätzungsbuch
 - Klimadaten im Meso- und Mikroscale (digitales Geländemodell)
 - Isolinien gleicher Wärmesummen

- Klassenflächen gleicher Wärmesummen
- Isolinien gleicher Strahlungsintensität
- Grad der Frostgefährdung

4. Basisdaten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft
- Digitale Bodenkartierung

Zielvorstellung

Mit einem solchen Instrumentarium sollten alle benötigten Auswertungen umsetzbar sein. Auf der Grundlage neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse könnte damit der Beratung sowie den politischen Funktionsträgern eine fachlich fundierte Entscheidungsgrundlage zur Verfügung gestellt werden, wie sie bisher nicht denkbar ist.

Im einzelnen würden folgende Ziele realisierbar sein:

- Vereinfachung der Verwaltungstätigkeit
- Laufende Aktualisierung des Datenbestandes
- Ständige Zugriffsmöglichkeit zu allen weinbaurelevanten Parametern
- Rasches Erstellen diverser Statistiken
- Spezifische Abfrage- und Verschneidungsmöglichkeiten aller Parameter
- Verbesserung der Effizienz von Mengen- und Qualitätskontrollen
- Objektiviertete Entscheidungskriterien für Beihilfen und Förderungen
- Abstimmung der regionalen Marketingkonzepte
- Verbesserte und objektiviertete Analyse sortenspezifischer Standorteignung
- Verbesserte Beratungsempfehlungen für Düngungs-, Pflanzenschutz- und Pflegemaßnahmen
- Verbesserte Kriterien zur Festlegung von Standorten für meteorologische Meßstellen und für die Erhebung weinbaulicher Qualitätsparameter
- Fundierte Erkenntnisse über das Zusammenwirken von Klima und Boden auf die Qualität des Weines in Abhängigkeit von der Topographie
- Kartendarstellungen für Wissenschaft und Praxis in allen Maßstabsbereichen

Anhand eines Pilotprojektes in der Region Retz wird zur Zeit versucht, die notwendigen technischen Voraussetzungen zu erarbeiten und Möglichkeiten der Umsetzung zu testen. Sollten die Ergebnisse den Erwartungen entsprechen, ist zu hoffen, daß diese Initiative den Beginn eines gesamtösterreichischen digitalen Weinbausystems darstellt, das Analyse, Beratung und Verwaltung miteinander verknüpfen kann.

4 Phänologie Österreichs

4.1 Was ist Phänologie? Bedeutung der Phänologie

Die Phänologie beschäftigt sich mit den periodischen Entwicklungserscheinungen und deren zeitlicher Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren im Jahresablauf. Bei Pflanzen sind dies zum Beispiel Daten für Blüte oder Fruchtreife, bei Tieren Daten für periodische Wanderungen oder bestimmte Verhaltensweisen zur Fortpflanzung. Über die reine Beobachtung hinaus versucht die Phänologie die Gesetzmäßigkeiten im periodischen Wachstumsablauf zu ergründen und erforscht dabei auch die Zusammenhänge zwischen der biologischen Rhythmik und den Umwelteinflüssen, insbesondere den Witterungs- und Klimaverhältnissen (z. B. SCHNELLE 1955).

Als Schöpfer des Begriffes „Phänologie“ wird der Botaniker Charles Morren betrachtet, der in der Arbeit „Souvenirs phénologiques de l’hiver 1852–1853“, veröffentlicht in Bulletin de l’Académie Royale de Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, vol II, 1853 das Wort „phénomènes phénologiques“ prägte (DEMAREE 1996).

Die Forschungsschwerpunkte der Phänologie lagen und liegen bei dem Aufzeigen von Wechselwirkungen zwischen Vegetationsentwicklung und verschiedenen Umweltfaktoren, wobei der Temperatur in den gemäßigten und hohen geographischen Breiten ein besonderes Gewicht zukommt. Die Temperatursummenregel, die schon Reaumur verwendete, um die Beziehung von verschiedenen Entwicklungsstadien mit der Lufttemperatur zu beschreiben, gilt im Prinzip noch heute, wobei seither die Modelle weiterentwickelt wurden (z. B. MAY 1986, KRAMER 1994).

Bei der Klassifizierung von verschiedenen Lokalklimaten bedient man sich oft der Phänologie, wobei man sich zunutze macht, daß die Pflanze auf sämtliche Einflußfaktoren ihrer Umwelt differenzierter als ein Meßinstrument reagiert, welches üblicherweise nur selektiv einzelne atmosphärische Variablen erfassen kann. Lokalklimatische Besonderheiten, wie ein vergleichsweise zu warmer oder zu kalter Standort, steuern sichtbar den saisonalen Entwicklungszyklus der Pflanze. Ein relativ früher Phasenbeginn an einem Standort weist zum Beispiel auf seine thermische Gunst hin (BAUMGARTNER 1952, ELLENBERG 1954).

Bisher einzigartige Daten werden in den mit kloniertem Pflanzenmaterial ausgestatteten, Anfang der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts von Schnelle und Volkert in ganz Europa begründeten Internationalen Phänologischen Gärten erhoben (SCHNELLE und VOLKERT 1958, LAUSCHER 1979). In Österreich sind von den ursprünglich vier Standorten noch drei in Innsbruck, Salzburg und Wien in Betrieb.

In jüngster Zeit rückte unter dem Stichwort „Global Change“ die langzeitliche Komponente der Phänologie in den Vordergrund. Anhand von langen phänologischen Beobachtungsreihen kann man eine Verfrühung des Vegetationsbeginns besonders in den letzten beiden Jahrzehnten und damit einhergehend eine Verlängerung der Vegetationsperiode feststellen. Als weitere Folge der Erwärmung in den letzten 100 Jahren be-

obachtet man eine Zunahme der Artenvielfalt in den Gipfelregionen der Alpen, da sich die Vegetationsgürtel in Richtung größerer Seehöhen verlagern (GRABHERR et al. 1994). Mit der Ausnutzung von Satelliten-Daten (NDVI Vegetations-Index) werden in der Phänologie neue Impulse gesetzt (HIRSCHBERG 2001, MENZEL 2001, ZHOU et al. 2001).

4.2 Geschichte der Phänologie mit Schwerpunkt Österreich

Die ältesten uns bekannten vieljährigen phänologischen Beobachtungsdaten werden in den Archiven des Kaiserlichen Hofes von Japan aufbewahrt. Es sind dies die Daten des Beginns der Kirschbaumblüte seit dem Jahre 705 n. Chr. In Europa zeichneten vier Generationen einer englischen Familie über knapp zwei Jahrhunderte von 1736 bis 1926 pflanzen- und tierphänologische Beobachtungen auf.

Die allerersten Bestrebungen, gewisse Phasen der Vegetationsentwicklung regelmäßig nach bestimmten einheitlichen Richtlinien flächendeckend zu erfassen, gehen auf den schwedischen Botaniker Linné zurück, der im Jahr 1751 sein Werk „*Philosophia Botanica*“ veröffentlichte und der auch in Schweden ein Netz mit 18 Stationen errichtete, das von 1752 bis 1755 bestand.

Erst 1827 präsentierte der Botaniker Martius auf einer Versammlung deutscher Ärzte und Naturforscher in München die Idee, in ganz Europa ein zusammenhängendes Stationsnetz einzurichten, an welchem der Blühbeginn verschiedener Pflanzen beobachtet werden sollte. Die Realisierung ließ nicht lange auf sich warten, denn Karl Fritsch aus Prag initiierte bald darauf ein Beobachtungsnetz in Tschechien, ebenso Quetelet in Belgien und Hoffmann und Sendter in Deutschland.

Mit der Gründung der Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien im Jahr 1851 wurde Karl Fritsch zu ihrem Adjunkt bestellt und publizierte im III. Band der Jahrbücher dieser Anstalt den Artikel „Entwurf eines Systems zur Ausführung von Vegetations-Beobachtungen im k. k. botanischen Garten in Wien“, basierend auf seiner „Anleitung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreich“ (FRITSCH 1850). Im Jahr 1853 verfaßte er eine „Instruction für Vegetationsbeobachtungen“, worin die Beobachter auch angewiesen wurden, ihre Beobachtungsformulare alljährlich ausgefüllt an die Centralanstalt zurückzuschicken. Damit konnten die bereits vorhandenen, aber ohne jedes Programm bzw. ohne Richtlinien durchgeführten Beobachtungen (z. B. Dr. Marko von 1826 bis 1852 Umgebung Graz, Josef Boos Beobachtungen an Tilia / Linde von 1829 bis 1861 in Wien im k. k. Belvedere – Garten, Abt Prof. Reslhuber von 1842 bis 1874 in Kremsmünster, Burkhardt von 1840 bis 1850 am Salzburger Mönchsberg) vereinheitlicht werden (REISS 1959).

Die Zahl der Beobachtungsstationen unterlag von Jahr zu Jahr aber großen Schwankungen. Durchschnittlich erbrachten nur zwölf bis fünfzehn Stationen alljährlich Beobachtungsmaterial. Mit dem Tod von Karl Fritsch im Jahr 1877 fand das systematische phänologische Netz in der k. k. Monarchie sein Ende.

Die ersten Ansätze eines öffentlichen phänologischen Dienstes in Österreich gehen auf das Jahr 1926 zurück. Heinrich Werneck-Willingrain legte in seinen „Grundlagen eines

phänologischen Bundesdienstes für Österreich“ die Bedeutung, die Ziele und den Aufbau eines phänologischen Beobachtungsnetzes dar.

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien betreibt seit 1928 einen phänologischen Beobachtungsdienst, mit einer Unterbrechung von 1938 bis 1945, als die Agenden vom Reichswetterdienst in Berlin übernommen wurden. Friedrich Rosenkranz (1940) bearbeitete die Daten von 1928 bis 1937, und für die Zeit nach dem 2. Weltkrieg liegen zahlreiche Publikationen von Roller vor. 1951 veröffentlichte Rosenkranz die „Grundzüge der Phänologie“, worin er eine umfassende Bearbeitung des österreichischen phänologischen Beobachtungsmaterials (auch Tierphänologie) bringt. Einen weiteren Fortschritt bedeutete die Errichtung eines Schnellmeldenetzes im Jahr 1982. Mit diesen Daten wurde der ZAMG ein aktuelles Monitoring der Pflanzenentwicklung ermöglicht (Koch 1982).

Mit dem Einsatz der EDV im Jahr 1987 konnte schließlich eine entscheidende Maßnahme zur wissenschaftlich-statistischen Bearbeitung der Daten gesetzt werden.

4.3 Phänologische Beobachtungen in Österreich seit 1951

4.3.1 Beobachtungsprogramm

Nach dem 2. Weltkrieg wurde unter der Leitung von Maria Roller ein neues phänologisches Meßnetz aufgebaut. Während der „Hochzeit der Phänologie“ waren knapp 500 Stationen aktiv, seit den siebziger Jahren des 20. Jahrhunderts ist leider ein kontinuierlicher Rückgang der Zahl der Beobachter zu verzeichnen. Derzeit gibt es rund 80 ehrenamtliche Melder aus dem ganzen Bundesgebiet, die alljährlich die Beobachtungsdaten erfassen und in einem Beobachtungsbogen an die ZAMG schicken. Die Ergebnisse werden in den Jahrbüchern publiziert und dienen als Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen.

Die Beobachtungen erstrecken sich auf drei große Pflanzengruppen

- Wildpflanzen
- Landwirtschaftliche Nutzpflanzen
- Obst und Weinreben

In jeder der drei Gruppen ist eine Auswahl der für Österreich typischen und weit verbreiteten Pflanzen vertreten, an denen markante Entwicklungsstufen beobachtet werden. Sämtliche Entwicklungsphasen (also z. B. Austrieb, Blüte, Reife...) der Pflanzen sind Gegenstand des phänologischen Programms.

Alle Beobachtungen sollten möglichst im nahen Umland des Ortes durchgeführt werden, in dem der Beobachter wohnt. Es wird vorausgesetzt, daß die Pflanzen normal gewachsen und entwickelt sind und ihr Standort nur unwesentlich von der Höhenlage und Exposition, gemäß der Angabe auf dem Meldebogen, abweicht. In der Beobachtungsanleitung, die von der ZAMG zur Verfügung gestellt wird, sind die zu beobachtenden Phasen und Pflanzen genau definiert.

Die Gruppe der Wildpflanzen ist besonders wichtig, da sich diese ohne Züchtung und bewußtes Eingreifen durch den Menschen entwickeln. So können sie wertvolle, von menschlichen Kulturmaßnahmen unbeeinflusste Daten liefern. Auch die forstliche Ertragskunde profitiert von einer Beobachtung der reliefabhängigen Phasenunterschiede.

Im österreichischen phänologischen Programm scheinen 22 typisch einheimische wildwachsende Pflanzen auf und insgesamt 7 Entwicklungsstadien, die im folgenden kurz erläutert werden. Die Zahl der beobachteten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen unterlag in der Vergangenheit entsprechend den sich ändernden Anbaugewohnheiten größeren Schwankungen; die Phasen werden hier ebenfalls erklärt.

- Aussaat

Auf mehreren Feldern wird gleichzeitig das erste Saatgut aufgebracht

- Aufgang

Die jungen Pflanzen sind etwa 1 cm aus dem Boden gewachsen, so daß die Saatreihen erkennbar sind und die Felder einen ersten grünen Schimmer bekommen haben

- Austrieb

Erste grüne Blattspitzen werden beim Schwellen der Knospen an mindestens 3 Stellen des zu beobachtenden Objekts sichtbar

- Blatt-/ Nadelentfaltung

Die ersten Blätter sind an mindestens drei Stellen des zu beobachtenden Objekts vollständig entfaltet, entrollt und bis zum Blattgrund bzw. Blattstiel ganz aus der Blattanlage herausgeschoben, so daß sie zwar schon ihre endgültige Form, aber noch nicht die endgültige Größe haben

- Maitrieb der Fichte

Die erste Knospen sind an mindestens drei Stellen des zu beobachtenden Objekts aufgerissen und im Abfallen begriffen. Die frischen hellgrünen Nadeln sind noch gebündelt, nicht gespreizt

- Blühbeginn

Erste Blüten sind vollständig an mindestens drei Stellen des zu beobachtenden Objekts geöffnet, so daß die Staubgefäße (Antheren) zwischen den entfalteten Blütenblättern sichtbar sind und Pollen abgeben. Bei den Kätzchenträgern und den Gräsern, die keine Blütenblätter von gewöhnlichem Aussehen haben, müssen die Antheren heraushängen und stäuben. Das Heraushängen der Antheren geschieht im allgemeinen schon ein bis drei Tage vor dem Stäuben (Öffnen der Antheren)

- Fruchtreife

Erste Reife von normalen gesunden Früchten an mindestens drei Stellen des zu beobachtenden Objekts. Bei saftigen Früchten (Holunderbeere, Vogelbeere...) ist dies der Zeitpunkt der vollständigen und endgültigen Verfärbung, bei trockenhäutigen Früchten

wie der Roßkastanie und der Buchecker der Zeitpunkt des spontanen Aufplatzens der Hülle und des Abfallens der Samen

- Vollreife

Das einzelne Getreidekorn läßt sich kaum noch mit dem Daumennagel brechen

- Laub-/Nadelverfärbung

Über die Hälfte aller Blätter am Beobachtungsort, die bereits gefallen sind mitgerechnet, sind bereits verfärbt. Die Laubverfärbung muß an zahlreichen Bäumen beobachtet werden. Vergilbungserscheinungen der Blätter und Auftreten von Dürrelaub als Folge von Trockenheit und Hitze und auf extrem trockenen Standorten gelten nicht als herbstliche Laubverfärbung, zumal sie schon ab Juni / Juli einsetzen können. Letztere sollen unter „Bemerkungen“ auf einem beigefügten Blatt erwähnt werden

- Laub-/Nadelfall

Laubbäume (und Lärche) sind über 50 % kahl.

4.3.2 Datenbearbeitung, Datenarchiv

Am Ende der Vegetationsperiode, meist Anfang Dezember, langten die Beobachtungsblätter per Post an der Zentralanstalt ein. Bei der Eingabe auf elektronischem Datenträger wird automatisch eine Prüfroutine gestartet, die logische Fehler sofort ausschaltet; zugleich werden die Daten mit statistischen Kriterien auf Plausibilität geprüft. Seit 1987 werden alle Beobachtungen elektronisch gespeichert. Im Zuge verschiedener wissenschaftlicher Projekte war es aber immer wieder möglich, Beobachtungsdaten ab 1951 von derzeit rund 80 Einzelstationen nachzubearbeiten, welche nun ebenfalls in elektronischer Form zur Verfügung stehen.

Die ältesten Bestände des Papier-Archivs gehen auf das Jahr 1926 zurück, wobei für die Zeit vor 1951 nur Bruchstücke vorhanden sind. Während des Dritten Reiches wurde die ZAMG aufgelöst, und ihre wertvollen Datenbestände fielen beim Transport nach Berlin einem Bombenabwurf zum Opfer.

4.4 Daten

Für die hier vorgestellten Untersuchungen phänologischer Beobachtungen stand in Abhängigkeit von der phänologischen Phase eine sehr unterschiedliche Anzahl von Stationen zur Verfügung.

Die Kartendarstellungen basieren auf allen Stationen, die eine Zeitreihe von mindestens 20 Jahren innerhalb der Periode 1951 bis 1999 besitzen, wobei auch Daten der Nachbarländer Schweiz, Deutschland und Slowenien herangezogen werden konnten. Für den phänologischen Kalender wurden die Stationen so ausgewählt, daß für alle österreichischen Klimaräume entsprechende Daten zur Verfügung stehen (HARLFINGER und KNEES, 1999).

Die Tabelle 60 beinhaltet diese Stationen mit geographischen Angaben sowie die zur Verfügung stehende Beobachtungsperiode, jeweils den Klimabereichen Mühlviertel, Waldviertel, Pannonikum, nordalpiner Bereich, inneralpiner Bereich Ost und West, Vorarlberg, südalpiner Bereich und Illyrikum zugeordnet.

Tabelle 60: Verzeichnis der Stationen

	geographische Angaben			Beobachtungsdauer
	geogr. Länge	geogr. Breite	Seehöhe	
Mühlviertel				
Pregarten	14,53	48,35	416	1951–1954, 1960–1965, 1967–1969, 1972–1982, 1984–1999
Waldviertel				
Weitra	14,90	48,70	580	1955–1980, 1982–1984, 1986–1999
Pannonikum				
Eisenstadt	16,54	47,85	184	1951–1957, 1959–1990, 1993–1999
Krems	15,62	48,19	207	1951–1996
Retz	15,95	48,75	256	1951–1986, 1989, 1993
Wien	16,45	48,25	161	1960–1985, 1987–1999
Nordalpiner Bereich				
Asten	14,42	48,22	225	1969, 1971, 1972, 1974–1999
Braunau	13,03	48,25	351	1951–1957, 1959–1968, 1973–1992
Brixen im Thale	12,25	47,45	830	1973, 1974, 1976–1994
Kufstein	12,17	47,58	495	1951–1953, 1955–1998
Lämmerbach	13,32	47,70	761	1951–1955, 1957–1971, 1974–1999
St. Pölten	15,62	48,20	272	1951–1992
Scharnitz	11,27	47,38	964	1962–1989, 1991–1999
Inneralpiner Bereich West				
Taxenbach	12,97	47,28	750	1954, 1955, 1957–1999
Telfs	11,07	47,31	634	1960–1982
Inneralpiner Bereich Ost				
Mauterndorf	13,68	47,13	1122	1951, 1953–1999
Pernitz	15,97	47,90	429	1951–1955, 1962–1989, 1991–1999
Stainach im Ennstal	14,10	47,53	645	1958–1989, 1991, 1992
Vorarlberg				
Bartholomäberg	9,92	47,08	1083	1951–1999
Frastanz	9,65	47,22	478	1951, 1953–1955, 1960–1992
Südalpiner Bereich				
Dürnstein	14,42	47,00	650	1974–1999
Fresach	13,70	46,71	735	1974–1983, 1985–1999
Matrei	12,53	47,00	975	1952–1967, 1969–1990, 1992–1999
Mürzzuschlag	15,69	47,60	700	1951–1981
Illyrikum				
Bad Gleichenberg	15,90	46,87	303	1951–1958, 1963–1999
Bernstein	16,25	47,40	615	1951–1958, 1963–1999
Graz	15,49	47,05	435	1957–1966, 1968–1989, 1991–1999
Weiz	15,63	47,22	465	1951–1999

4.5 Ergebnisse

4.5.1 Mittelwerte der phänologischen Phasen

Die Mittelwerte von phänologischen Phasen sind in Tabelle 61 in Form von Jahrestagszahlen (das ist die Anzahl der Tage seit Jahresbeginn; der 1.1. ist die Jahrestagszahl 1, der 2.1. die Jahrestagszahl 2, der 1.2. die Jahrestagszahl 32 u. s. f.) dargestellt. Die Auswahl erfolgte so, daß möglichst die ganze Vegetationsperiode dokumentiert ist, beginnend mit dem Vorfrühling, charakterisiert durch die Schneeglöckchenblüte (*Galanthus nivalis*), das Stäuben der Hasel (*Corylus avellana*) etc., und endend im Spätherbst mit Laubverfärbung und Laubfall. Die Umrechnungstabelle von einem Kalenderdatum in eine Jahrestagszahl ist im Anhang zu finden.

Der Einzug des phänologischen Vorfrühlings, der den Winter ablöst und in welchem die ersten Kräuter und Holzpflanzen blühen, ist anhand des Beginns des Stäubens der Hasel (*Corylus avellana*) dargestellt (Abb. 49, Farbtafel XIII). Zu allererst kommen die Bewohner/Allergiker des Vorarlberger Rheintales im äußersten Westen, und die Bewohner des Donautals und der tiefen Lagen des Pannonikums und Illyrikums im Osten und Südosten in den „Genuß“ dieses Vor-Frühlingsboten. Im langjährigen Durchschnitt tritt diese Phase hier in der zweiten und dritten Februardekade auf und schreitet mit einer „Geschwindigkeit“ von 30 m Seehöhe pro Tag in das Gebirge fort. In Richtung von West nach Ost werden in etwas über einem Monat 1000 km zurückgelegt, in Nord-Südrichtung beträgt die Wandergeschwindigkeit circa 29 km pro Tag. Wie man im Vergleich zu späteren Phasen erkennt, ist zu Frühlingsbeginn der zeitliche Vorsprung der Pflanzenentwicklung in atlantisch beeinflussten Gebieten, zu welchen Vorarlberg zu zählen ist, besonders ausgeprägt, mit vorrückender Jahreszeit verschwinden diese Unterschiede, da sich dann die mehr kontinental geprägten Regionen rascher bzw. stärker erwärmen (Klimaatlas von Bayern 1996, TSCHINDERLE 1986).

Auslösend für den Vegetationsbeginn wirkt die Lufttemperatur, die in mittleren und hohen Breiten, ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung vorausgesetzt, im Winter und Frühling den limitierenden Faktor für die Pflanzenentwicklung darstellt. Die meisten frühen Pflanzenentwicklungsphasen wie Blattentfaltung und Blühbeginn lassen sich in unserer Klimazone mit temperaturabhängigen Größen sehr gut voraussagen. Zumeist werden Wärme- bzw. Temperatursummen, aber oft auch nur Monatsmitteltemperaturen verwendet. In manchen Modellen wird zusätzlich die Strahlung berücksichtigt und / oder der Einfluß von Kältereizen (CAPRIO 1974, KOCH 1986, MENZEL 1997).

Die jährliche Variabilität ist bei den frühen Frühlingsphasen sehr groß (siehe auch Kapitel 4.5.2), und die räumlichen Unterschiede sind beträchtlich, da für den Eintritt dieser Phase mikroklimatische Bedingungen eine entscheidende Rolle spielen können. Auch dürfen Unschärfen, die bei dieser schwierig zu beobachtenden Phase auftreten können, nicht unterschätzt werden. Dementsprechend erreicht die erklärte räumliche Variabilität der multiplen Regression, welche für die Erstellung der Karte verwendet wurde, nur 54 %.

Die Blüte der Kirsche (*Prunus avium*) (Abb. 50, Farbtafel XIII) und die Blattentfaltung der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) sind für den Erstfrühling typische Phasen (Abb. 51, Farbtafel XIV).

Tabelle 61: Fortsetzung

	Asten	Bad Gleichenberg	Bartholomä- berg	Bernstein	Braunau	Brixen	Dumstein	Eisenstadt	Frastanz	Fressach	Graz	Krems	Kufstein	Lammerbach
Sommergerste Vollblüte			163.9	165.5	176.4	154.3	175.0	161.3						
Sommerlinde Blühbeginn	164.5	178.3	188.9	166.6	167.6	180.8	178.3	168.4	174.4	167.4		165.8	178.2	182.9
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	175.6	170.0	198.9	182.3	171.9	209.4	187.6	157.7	176.1	179.8	149.1	171.9	181.5	209.1
Heidelbeere Fruchtreife		184.4	196.9	189.0	176.1	203.2	195.5		180.7	169.2	189.0	189.0	198.5	217.8
rote Johannisbeere Fruchtreife	179.9	190.4	215.4	207.6	180.7	214.9	200.1	178.8	192.9	193.6	177.2	189.5	193.5	217.9
Sommergerste Ernte	208.8		211.4	204.8		220.7	196.1			215.6	185.6	205.6		
Marille Fruchtreife		208.5	227.8	213.7	248.6	229.9	201.4		226.7	202.4	207.3	207.3	231.4	
Grummeterte	214.9	227.9	242.3	236.8	219.0	226.2	223.7	247.4	239.6	203.7	244.8	241.5	219.8	243.5
Schw. Holunder Fruchtreife	237.9	234.2	274.0	246.9	244.9	260.4	255.8	233.6	255.5	248.6	226.3	235.7	246.0	270.8
Apfel (mittel) Fruchtreife		245.0	276.9	254.4	260.8	278.6		239.5	255.2	261.7	257.8	262.3		291.1
Birne (früh) Fruchtreife		234.0	274.7	256.6	261.8	274.1		243.8	252.7	241.0	252.4	255.6	264.4	288.7
Zwetschke (früh) Fruchtreife		242.3	243.5	257.5	234.9	249.4		236.9	246.2	231.5	224.5	244.3	249.5	
Herbstzeitlose Blühbeginn	243.5	241.2	250.5	258.0	244.6			242.1	246.6	244.2		251.9	255.8	253.7
Spätkartoffel Ernte	248.6	259.8	274.3	263.6	264.8	264.5		255.4	266.8	266.9		268.0	268.3	274.3
Roßkastanie Fruchtreife	265.9	266.8		273.1	269.0	281.0	275.0	262.3	274.0	275.1	260.7	260.8	273.1	
Robuche Laubverfärbung		291.5	290.2	279.1	273.2	278.3	277.1	279.1	293.6	280.7	263.7	293.4	277.4	280.7
Apfel Laubverfärbung		290.0	286.9	285.4	273.1	287.7	288.4	284.4	286.6	280.5	290.8	292.3	280.2	289.0
Robuche Laubfall	292.2	302.4	303.2	301.2	296.0	296.4	297.0	298.0	312.6	296.3	296.4	321.0	298.6	302.6
Apfel Laubfall		301.8	300.1	307.1	292.9	304.2	308.5	298.2	291.5	295.3	309.3	309.1	294.9	305.6

Tabelle 61: Fortsetzung

	Matrei	Mautendorf	Mürzschlag	Pernitz	Pregarten	Retz	Sr. Pöllen	Schamitz	Stainach	Taxenbach	Telfs	Wettra	Weiz	Wien
Schneegl./Frknot.bl. Blühbeginn	72.1	76.8	79.3	42.5	70.8	65.9	53.3	95.4	79.4	67.8	63.2	72.3	67.9	52.7
Haselstrauch Blühbeginn	69.0	103.8	90.3	75.1	72.9	75.7	69.4	82.4	82.4	78.5	67.1	73.4	60.9	47.9
Salweide Blühbeginn	83.0	102.5	99.3	83.8	85.7	89.6	86.0	89.2	89.2	88.9	83.0	89.5	81.6	74.4
Sommergerste Aussaat	107.1	120.0	109.3	96.5	90.6	81.8	87.3	108.3	108.3	96.2	96.2	98.1	89.0	
Lärche Blattenfaltung	115.3	124.0	114.7	101.9	101.5	99.1	100.3	130.6	112.6	111.4	103.0	108.0	103.0	94.7
Sommergerste Aufgang	121.8	137.0	125.0	107.8	109.4	99.7	102.7	123.5	123.5	109.2	109.2	116.0	103.1	
Birke Blattenfaltung	123.4	133.1	117.5	111.3	113.1	103.7	89.9	132.4	122.2	118.7	107.2	110.7	105.8	96.1
Marille Blühbeginn	104.8		119.2		97.9	102.3	98.3	124.0	106.1	106.6	91.9		99.4	89.4
Bergahorn Blattenfaltung	122.7	132.3	131.9	113.3	121.0	108.8	88.9	130.2	117.9	124.4	117.7	117.8	112.0	107.0
Schlehdorn Blühbeginn	120.9		125.2	113.2	122.5	107.3		116.3	116.3	104.4	117.2	114.8	101.6	98.3
Spitzahorn Blattenfaltung	120.9	133.8	126.8	114.6	116.7	105.5	94.8	115.3	115.3		112.2	114.8	99.3	
Roßkastanie Blattenfaltung	122.1	130.5	125.8	110.9	117.0	104.5	98.0	134.8	115.5	121.5	112.2	119.5	109.7	99.3
Spätkartoffel Bestellung	127.2	127.1	126.6	118.8	117.7	111.6	112.1	132.3	125.1	126.3	115.8	115.0	115.1	
Süßkirsche Blühbeginn	124.4	136.8	125.3	121.1	113.6	110.6	106.0	125.0	125.0	122.6	106.3	121.7	111.3	99.3
Rotbuche Blattenfaltung			127.5	122.2	116.7	112.1	104.3	141.7	125.3	126.8	128.0	118.2	110.9	109.2
Eiche Blattenfaltung	138.8	144.3	132.4	131.3	126.1	112.5	107.8	127.1	127.1	127.6	121.9	131.9	122.2	111.1
Zwetschke Blühbeginn	127.7		139.9	123.8	121.0	112.1	115.9	138.3	129.2	127.8	109.9	128.7	119.5	101.8
Birne Blühbeginn	128.2	139.6	137.9	122.5	121.1	115.5	111.2	126.6	126.6	129.0	115.3	128.7	116.4	103.3
Apfel Blühbeginn	135.2	142.6	140.9	125.1	124.7	119.7	118.8	138.1	129.9	132.5	119.5	132.3	116.9	111.5
Fichte Maitrieb	131.6	138.5		130.1	130.1			140.8	140.8	136.8		132.2	117.8	115.4
Vogelbeere Blühbeginn	144.7	158.0	148.7	138.2	137.7	133.6		152.2	127.7	142.8	132.7	142.3	126.8	
Roßkastanie Blühbeginn	144.4	152.8	146.8	135.6	135.4	125.6	123.1	155.9	133.5	135.8	131.0	136.9	127.5	117.4
Flieder Blühbeginn	146.3	158.1	147.3	133.9	135.3	124.9	124.1	154.6	140.8	139.5	129.1	140.6	128.7	113.3
Spätkartoffel Aufgang	149.6	153.2	150.0	142.7	142.0	142.1	135.4	153.8	151.3	140.6	136.7	143.6	134.3	
Heidelbeere Blühbeginn	149.3	150.9	136.2	132.0	132.3	134.1	128.0	145.9	132.2	127.9	127.5	128.1	143.0	120.2
Maijockchen Blühbeginn	140.1	158.6	141.7	133.0	126.6	128.5	128.0	149.6	131.2	134.5	129.7	140.8	128.8	120.2
Robinie Blühbeginn	170.5		167.3		154.7	150.0	147.0	143.5	143.5	164.7	153.4	162.7		136.4
Schw. Holunder Blühbeginn	168.9	184.9	174.6	155.9	158.7	148.9	145.9	179.4	145.9	166.6	150.8	158.5	152.8	133.7
Knäuelgras Vollblüte	166.4	180.0	169.6	162.5		147.1	151.9	170.7	153.7	159.0	153.6	159.3	146.0	
erste Wiesenmahd	163.3	176.3	167.5	157.2	141.5	158.0	153.9	166.2	166.6	153.8	154.2	157.5	157.3	149.3

Tabelle 61: Fortsetzung

	Matrei	Mauterdorf	Mürzzuschlag	Pernitz	Pregarten	Retz	St. Pölten	Scharnitz	Stainach	Taxenbach	Telfs	Weitra	Weiz	Wien
Sommergerste Vollblüte	185.2	207.5	190.6	175.7	171.8	159.2	168.8			169.4	175.7	161.0		
Sommerlinde Blühbeginn	178.8	185.7	183.3	176.0	173.6	164.2	167.3		160.3	182.3	176.4	179.5	173.0	159.3
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	192.1	229.3	204.6	189.6	171.3	154.0	173.0		197.1	187.4	173.4	187.9	173.7	161.1
Heidelbeere Fruchtreife	216.5	222.4	201.6		199.3	184.8		215.1	215.8	206.5	190.5	192.8	195.3	
rote Johannisbeere Fruchtreife	209.5	226.0	211.3	196.5	198.2	185.9	185.1	220.0	210.0	210.2	188.5	199.3	187.9	173.2
Sommergerste Ernte	223.4	253.8	234.1	218.1	217.7		211.7		231.4		230.8	233.9	202.7	
Marille Fruchtreife	250.6	241.6			224.4	208.1	209.5			249.4	233.2	215.6	192.2	
Grummeternte	232.4	240.5	244.4	228.9	229.1	244.6	237.5	252.6	232.2	226.9	248.9	228.9	227.7	
Schw. Holunder Fruchtreife	263.8	275.5	255.9	243.7	249.1	238.8	239.9	280.4	251.2	258.8	254.4	244.8	242.5	220.9
Apfel (mittele)Fruchtreife	265.7			240.1	257.0	259.8		278.8	279.1		269.9	269.1	276.4	233.6
Birne (früh) Fruchtreife	276.6		261.1	261.6	257.9	252.0	259.9		267.2		263.1	259.2	266.1	199.3
Zwetschke (früh) Fruchtreife	261.2		273.1	255.7	250.0	212.0	250.0	262.0	269.6	251.8	255.0	266.4	247.9	219.8
Herbstzeitlose Blühbeginn			243.6	242.5		253.1	246.2	265.4	242.3		241.6		251.1	239.3
Spätkartoffel Ernte	273.0	268.1	271.8	263.9	264.2	257.0	262.9	273.9	269.0	272.5	263.9	261.6	265.8	254.7
Robkastanie Fruchtreife	276.2	287.1	281.1	269.2	273.3	266.5	261.8	288.1	277.8	269.0	271.7	274.7	268.3	256.7
Rotbuche Laubverfärbung			268.9	267.6	273.6	280.1		274.5	277.4	278.2	280.5	268.1	265.7	275.6
Apfel Laubverfärbung	285.5	291.8	275.1	275.2	281.4	276.0	279.0	282.8	281.3	282.7	282.0	278.1	279.1	292.4
Rotbuche Laubfall			285.1	288.8	288.4		287.1		295.9		296.6	281.9	290.8	294.2
Apfel Laubfall	299.4	306.5	291.5	296.5	296.4	292.3		302.8	300.6	304.8	297.7	296.5	297.8	310.1

In diese Jahreszeit fällt die Blüte der meisten Obstsorten, beginnend mit Marille, über Kirsche, Apfel, Zwetschke und Birne. Auch die Blattentfaltung vieler Laubbäume findet in dieser Zeit statt, Kartoffel und Zuckerrüben werden gelegt, und der Mais wird angebaut.

Das räumliche Muster des Blühbeginns der Kirsche ist dem des Stäubens der Hasel so wie dem aller anderen Frühlingsphasen sehr ähnlich. Die frühesten Termine Anfang April finden sich im Pannonikum, zum Beispiel im nördlichen Burgenland und im Wiener Becken, und in der illyrischen Klimazone im südlichen Burgenland und im Südosten der Steiermark im Murtal, die in dieser Jahreszeit (übrigens auch im Sommer und Herbst) die wärmsten Gebiete Österreichs darstellen (HARLFINGER UND KNEES, 1999). Im Gegensatz zum Stäuben der Hasel hat das Rheintal bereits seine Gleichstellung eingebüßt – allerdings liegt das Rheintal etwa 200 m höher als die tiefen Regionen im Pannonikum und Illyrikum – und hinkt bei dieser Phase bereits 5 Tage hinterher, ebenso wie zum Beispiel das Weinviertel, der oberösterreichische Zentralraum, weite Teile des Alpenvorlandes und der südlichen Steiermark und einige wenige Lagen im Lavanttal und um den Wörther See. Erst zwischen dem 120. und 130. Tag seit Jahresbeginn (entspricht der ersten Maidekade) blühen die Kirschbäume im Weinsberger Wald und in den höher gelegenen Alpentälern.

Die Blattentfaltung der Roßkastanie folgt zeitlich eng nach der Kirschblüte, die räumliche Abfolge ist sehr ähnlich.

Die Fliederblüte (*Syringa vulgaris*) markiert den Vollfrühling (Abb. 52, Farbtafel XIV). Diese phänologische Phase ist sehr auffällig und kann daher leicht beobachtet werden. Dies dürfte mit ein Grund sein, daß die erklärte räumliche Variabilität des multiplen Regressionsmodells mit mehr als 92 % den höchsten Wert aller untersuchten Phasen erreicht. Es handelt sich bei den Gebieten eines frühen Blühbeginns in etwa um dieselben Regionen, in welchen auch die Kirsche früh blüht. Bis 10. Mai oder bis zum 130. Tag seit Jahresbeginn blüht der Flieder bereits im östlichen Waldviertel und in den niedrigeren Bereichen des Mühlviertels; von den alpinen Gebieten sollen das untere Mürztal, das Murtal zwischen Leoben und oberhalb des Grazer Beckens, das untere Inntal und das Kärntner Becken mit diesem Blühtermin erwähnt werden. Entsprechend der Höhenlage ist im Pinzgau, im oberen Enns- und im Murtal erst nach Mitte Mai mit dieser Phase zu rechnen.

Die erste Wiesenmahd (Abb. 53, Farbtafel XV) stellt eine „unechte“ phänologische Phase dar – wird sie doch vor allem vom aktuellen Wetter und dem Arbeitsplan des Landwirts und nicht nur vom Entwicklungsstadium der Wiesenpflanzen bestimmt. Während die Mahd verbreitet in den außeralpinen Gebieten bzw. in tieferen Tal- und Beckenlagen vor dem 30. Mai beginnt, verzögert sie sich in höheren Lagen bis Ende Juni. Die erklärte räumliche Variabilität des multiplen Regressionsmodells ist, wie bei dieser arbeitstechnisch beeinflussten Phase nicht anders zu erwarten, gering.

Ganz anders bei der Fruchtreife des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*), wo das Regressionsmodell mit den unabhängigen Variablen geographische Breite und Länge sowie Seehöhe über 80 % der räumlichen Variabilität der phänologischen Phase erklären kann. Bei diesem frühherbstlichen Entwicklungsstadium beträgt der longitudinale Gradient nur 0,9 Tage / 1000 km in West-Ostrichtung. Der Seehöhen-Regressionskoeffizient erreicht hingegen mit 48,7 Tagen pro 1000 m den höchsten Wert von allen unter-

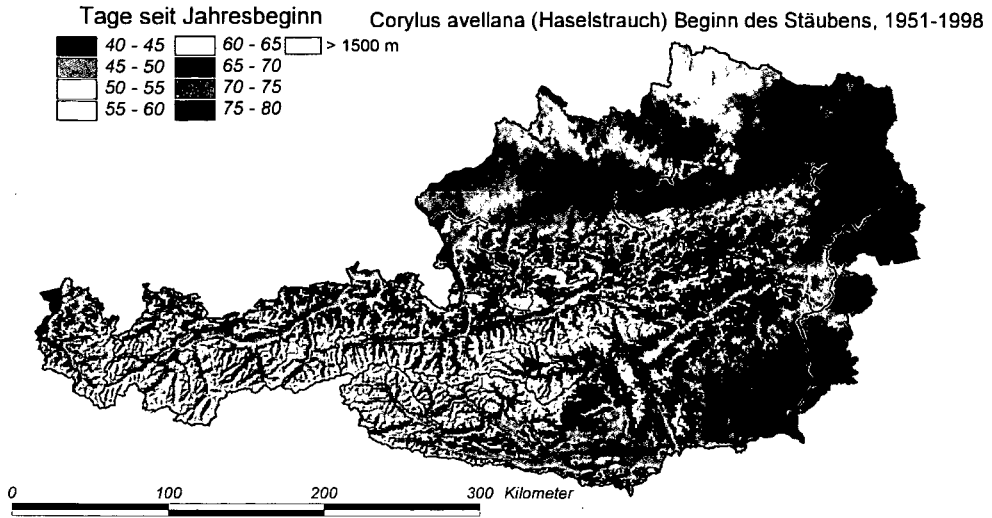


Abb. 49: Beginn des Stäubens der Hasel

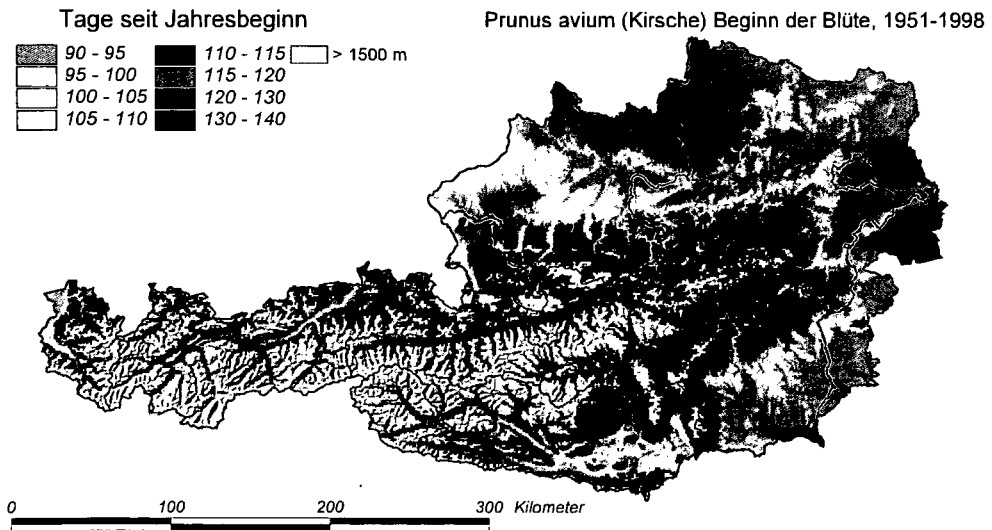


Abb. 50: Beginn der Kirschblüte

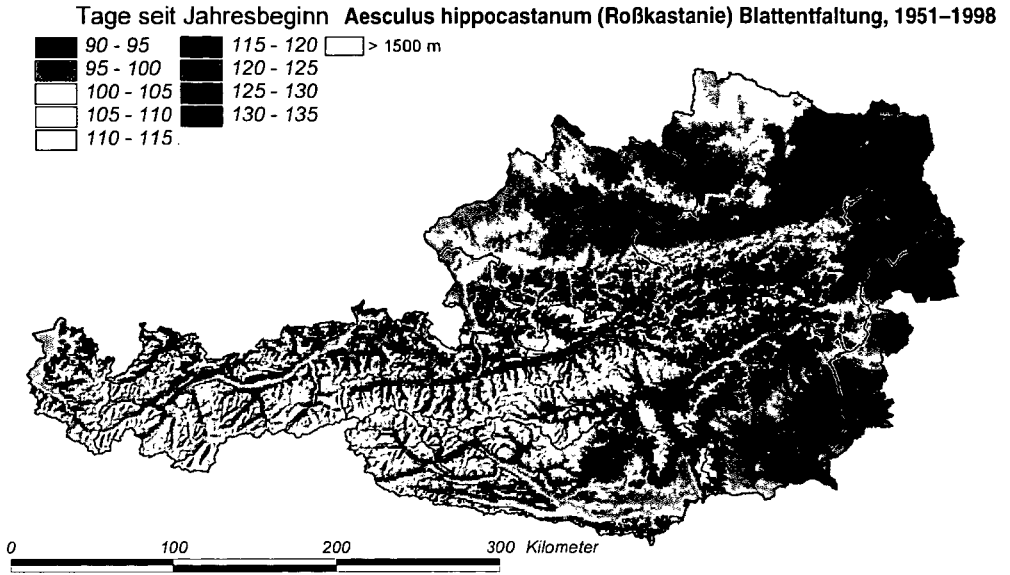


Abb. 51: Blatentfaltung der Roßkastanie

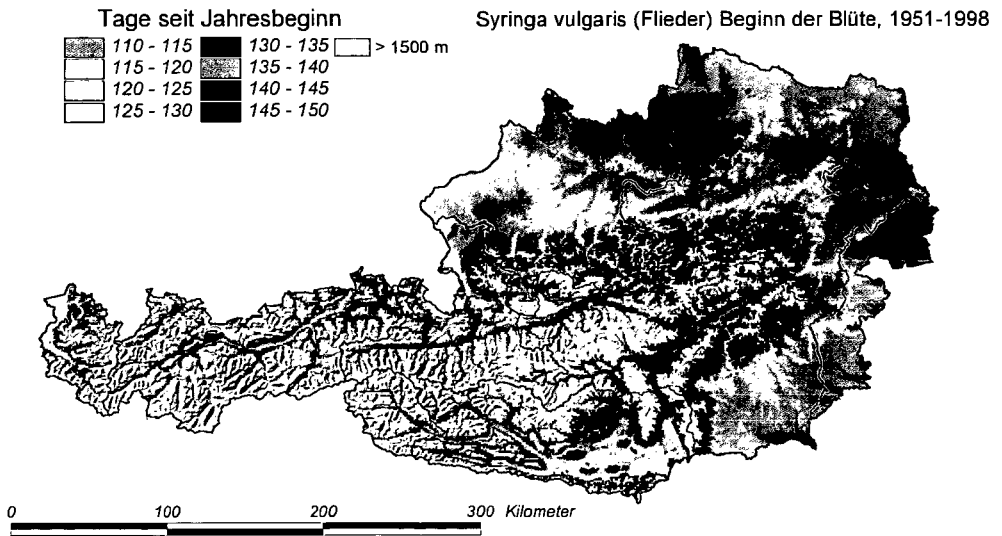


Abb. 52: Beginn der Fliederblüte

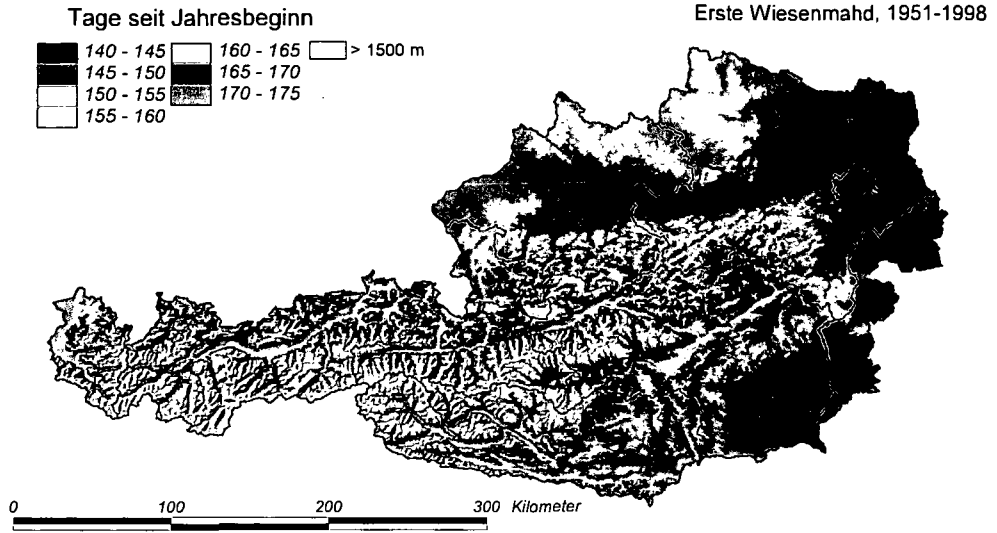


Abb. 53: Erste Wiesenmahd

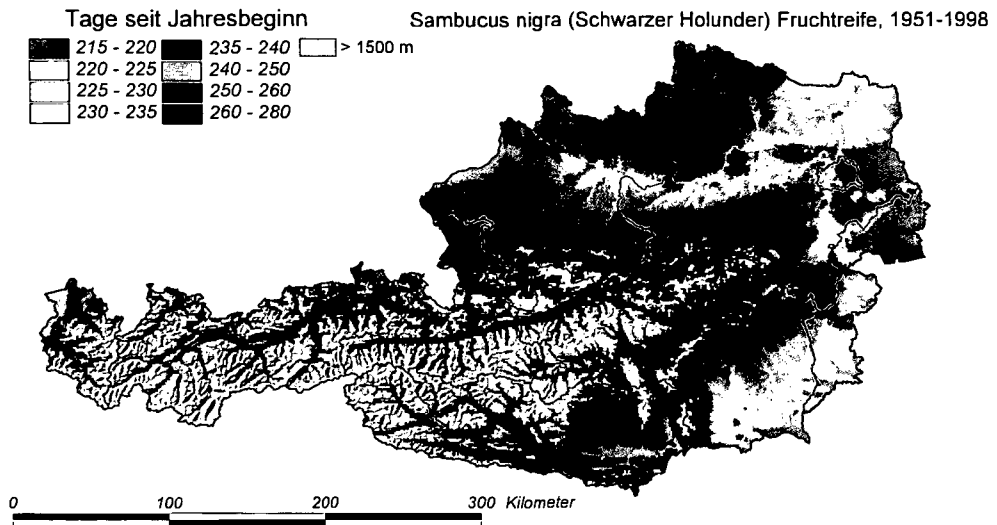


Abb. 54: Fruchtreife des Schwarzen Holunders

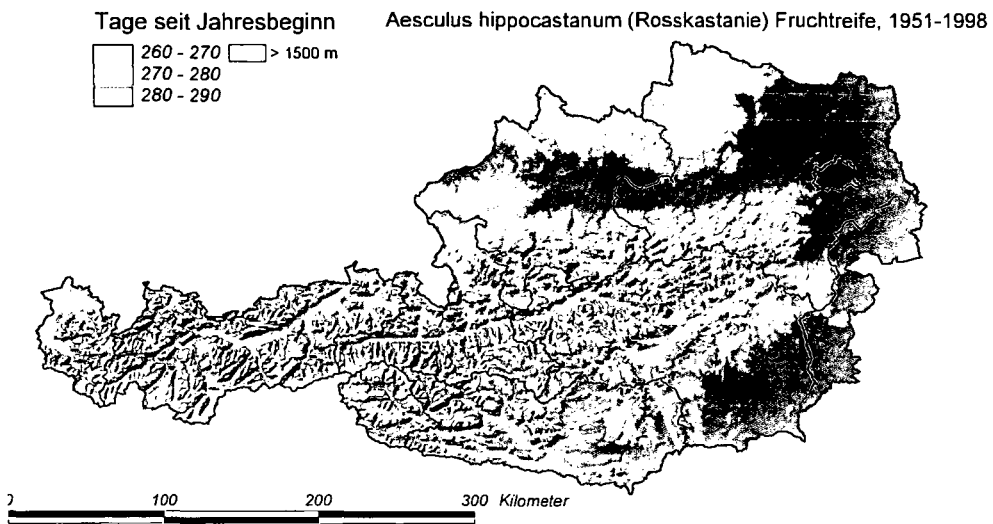


Abb. 55: Fruchtreife der Roßkastanie

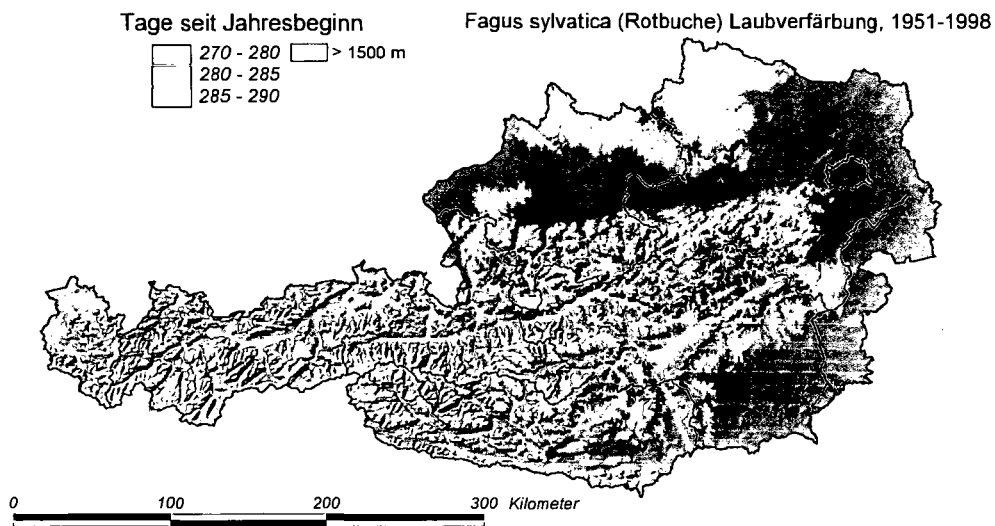


Abb. 56: Laubverfärbung der Rotbuche

suchten Phasen, ebenso der latitudinale (Süd-Nord) Regressionskoeffizient mit 43 Tagen pro 1000 km. Bei einer maximalen Süd-Norderstreckung Österreichs von rund 250 km benötigt diese Phase unter der Voraussetzung einer gleichen Seehöhe fast 11 Tage, um von Südkärnten ins nördliche Waldviertel vorzudringen. Die früheste Fruchtreife ist im Seewinkel bereits Anfang August zu finden, aber erst ab Mitte September in Lagen über 1000 m (Abb. 54, Farbtafel XV).

Bei der Fruchtreife der Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*), dem Ende des phänologischen Frühherbstes und Beginn des Vollherbstes (Abb. 55, Farbtafel XVI), kommt der geographischen Lage nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Offensichtlich spielen andere, mehr lokale Klimateinflüsse wie Bodenfeuchte oder Fröste eine bedeutende Rolle (siehe auch Klimaatlas von Bayern 1996). Prinzipiell sind die Herbstphasen von jenen Umweltbedingungen beeinflussbar, die den Reifungs- und Altersprozeß beschleunigen oder verzögern. Wichtig sind außerdem das Wärmeangebot, Nährstoff- und Wasserangebot, der Einfluß der Photoperiode (bei bestimmten Pflanzen werden Laubverfärbung und Laubabwurf durch Kurztage vorbereitet wie bei Birken, Eichen, Buchen, Ahorn). Sobald dann die Temperaturen unter Schwellenwerten von 10°C bis 5°C sinken, treten diese Abschlußphasen des phänologischen Kalenders in Erscheinung (LARCHER 2001). Da die räumliche Spannweite der Herbstphase gegenüber den Frühjahrs- und Sommerphasen deutlich abnimmt, wurde zur besseren Übersicht die Klassenbreite auf 10 Tage erhöht, folglich die Anzahl der Klassen reduziert. Es zeigt sich, daß der Vollherbst bis zum 290. Tag seit Jahresbeginn (17. Oktober) in fast ganz Österreich begonnen hat, am spätesten reift die Roßkastanie in höheren alpinen Regionen.

Mit der Verfärbung des Laubes der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) endet der Vollherbst, der Spätherbst beginnt. Beim multiplen Regressionsmodell sind alle Regressionskoeffizienten negativ, was einem früheren Beginn im Norden, Osten und in Hochlagen entspricht; die erklärte räumliche Variabilität durch das Modell ist mit 23 % allerdings sehr gering. In Lagen unter etwa 600 m Seehöhe beginnt der Vollherbst Mitte Oktober, in größeren Höhen schon Anfang Oktober. Die Spannweite der Eintrittstermine fällt mit weniger als 20 Tagen innerhalb Österreichs klein aus (Abb. 56, Farbtafel XVI).

Die Weinphänologie wird hier gesondert behandelt. Da erwerbsmäßiger Weinanbau nur in wenigen Gebieten Österreichs möglich ist, mußte von einer Kartendarstellung der phänologischen Eintrittstermine abgesehen werden. In Tabelle 62 sind die vorhandenen Beobachtungsdaten einander gegenübergestellt. Im Pannonikum beziehen sich die Angaben auf die Rebsorte Grüner Veltliner, von Bad Gleichenberg und Graz fehlen leider Sortenbezeichnungen.

Im nordburgenländischen Weinbaugebiet werden die frühesten Termine des Austriebs am 20. April registriert, die Unterschiede zu Grinzing betragen aber weniger als eine Woche, zur Wachau etwa 10 Tage; in der Südoststeiermark fällt der Termin im Mittel zwischen den 24. und 26. April. Zwischen Austrieb und Blüte vergehen rund 40 bis 55 Tage. Die Weinlese ist wieder als unechte phänologische Phase zu bezeichnen, da hier der Mensch eine gewichtige Rolle spielt und durch die Wahl später Lesetermine einen gewissen Einfluß auf die Weinqualität nehmen kann; bei frühen Sorten kristallisiert sich bei den hier angeführten Weinbauorten eine Zeitspanne von Ende September bis zur ersten Oktoberdekade heraus, späte Sorten werden um den 15. Oktober gelesen.

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Blühbeginn mit der Lese deutlich höher korreliert ist als Blühtermin mit Austrieb (DOBESCH und KOCH 1990). Entsprechend einer Arbeit von MAY (1986) dürften Austrieb (vegetative Phase) und Blühphase (generative Phase) in ihrem zeitlichen Verlauf relativ unabhängig voneinander sein.

Tabelle 62: Mittelwerte von Wein – Phasen

	Weinrebe Beginn des Austriebs	Weinrebe Blühbeginn	Weinrebe Lese: frühe Sorten	Weinrebe Lese: späte Sorten	Weinrebe herbstlicher Blattfall
Pannonikum					
Eisenstadt-Nordost	109.8	165.3	271.6	285.7	298.7
Krems	119.9	169.3	282.6	289.3	325.1
Retz	112.8	167.6	274.5		
Wien	116.3	155.9	277.8		
Illyrikum					
Bad Gleichenberg	116.0	154.2	283.3	290.3	299.0
Graz	114.7	157.2	274.1		310.3

Wie bereits erwähnt, wird in den phänologischen Daten der Gesamtkomplex der Umwelteinflüsse wiedergespiegelt. Die Erhöhung der Lufttemperatur im dicht verbauten Stadtgebiet gegenüber dem kaum verbauten Umland („städtische Wärmeinsel“) wirkt sich daher auf die Pflanzenentwicklung (KOCH 1986, DEFILA 1992) aus und kann mit phänologischen Kenngrößen untermauert werden. Daher kann man mit Hilfe von Bioindikatoren, wie es die Pflanzen darstellen, Rückschlüsse mit hoher räumlicher Auflösung auf die Struktur der Wärmeinsel einer Stadt ziehen (BERNHOFER 1991). Für den Großraum Wien liegen von den Jahren 1987 bis 1999 ausreichend Daten vor, diesen Stadteffekt zu beleuchten.

Aus Tabelle 63 ist ersichtlich, daß in Wien Vorfrühlingsphasen um zwei bis fast drei Wochen früher beginnen als im Marchfeld. Entsprechend der Untersuchung von BERNHOFER und KOCH ist anzunehmen, daß im Stadtzentrum die Verfrühung gegenüber dem Umland noch stärker ausfällt als in den Stadtrandbezirken Döbling (19. Bezirk) und Donaustadt (22. Bezirk). Die innerstädtische Wärmeinsel findet ihre deutlichste Ausprägung im Winter, weshalb auch die sehr frühen phänologischen Phasen die größte Verfrühung aufweisen sollten.

Tabelle 63: Mittelwerte von Frühlingsphasen in Wien und im Marchfeld, Periode 1987–1999

	Haselstrauch Blühbeginn	Kleines Schneeglöckchen Blühbeginn	Hufblätlich Blühbeginn	Lärche Blattentfaltung	Schlehdorn Blühbeginn	Süßkirsche Blühbeginn	Roßkastanie Blattentfaltung	Rotbuche Blattentfaltung	Fichte Maitrieb	Apfel Blühbeginn	Eiche Blattentfaltung	Flieder Blühbeginn	Roßkastanie Blühbeginn	Fichte Blühbeginn	Schwarzer Holunder Blühbeginn
Wien 19.	45.4	45.8	66.0	90.8	94.8	96.9	98.8	106.9	108.8	109.5	110.8	112.8	114.1	118.2	129.0
Wien 22.	36.2	48.8	66.8	92.8	91.9	95.2	98.4	107.9	115.4	104.8	107.5	106.8	117.3	122.3	130.9
Obersie- benbrunn	55.7	52.6	80.2	108.3	96.2	103.3	101.3	108.6	117.3	110.8	117.5	117.3	121.9	134.7	137.1

Wie die Daten von Tabelle 64 zeigen, drehen sich im Herbst die Verhältnisse um. Alle hier untersuchten Herbstphasen treten im Wiener Umland, repräsentiert durch die Station Obersiebenbrunn, früher in Erscheinung als in der Stadt. Hier scheint sich der von LARCHER (2001) beschriebene Einfluß der Photoperiode, verbunden mit dem Sinken der Temperatur unter gewisse Schwellenwerte, auszuwirken. In Wien-Zentrum tritt der erste Frost im Durchschnitt Mitte November auf, im flachen Umland bereits Ende Oktober. In der Stadtmitte wird eine Tagesmitteltemperatur von 5°C um den 16. November bleibend unterschritten, im Marchfeld um den 13. November (AUER et al. 1989).

Tabelle 64: Mittelwerte von Herbstphasen in Wien und im Marchfeld, Periode 1987–1999

	Rotbuche Laubverfärbung	Eiche Laubverfärbung	Birke Laubverfärbung	alle Bäume Blattfall
Wien 19.	281.0	281.2	278.4	299.0
Wien 22.	274.5	287.2	268.0	316.3
Obersiebenbrunn	268.6	276.3	260.5	285.5

Trenduntersuchungen anhand der Blattentfaltung der Roßkastanie in Genf bezeugen die Verstärkung des Stadteffektes in den letzten 200 Jahren. Seit 1808 hat sich der Blattausbruch in Genf um mehr als 40 Tage verfrüht (DEFILA 2001). Für München wurde innerhalb der Periode 1951 bis 1990 ein stadtbedingter zeitigerer Beginn der Schneeglöckchenblüte um 3.7 Tage in 10 Jahren festgestellt (RÖTZER und SACHWEH 1995).

4.5.2 Phänologischer Kalender

Unter einem phänologischen Kalender versteht man die Darstellung des zeitlichen Ablaufes der Erscheinungstermine verschiedener phänologischer Phasen an einem Ort. Als Basis dafür werden die statistischen Verteilungen von langen Beobachtungsreihen herangezogen. Die Daten über den vorhandenen Beobachtungszeitraum einer phänologischen Phase eines Ortes werden aufsteigend, beginnend mit dem frühesten Eintrittstermin, geordnet und in 6 Klassen geteilt, beginnend mit 5 % bis 10 % und endend

mit 90 % bis 95 %. Die Klassen werden den Begriffen sehr früh, früh, normal (umfaßt zwei Klassen), spät und sehr spät zugeordnet. Diese sogenannte Perzentildarstellung hat den Vorteil, daß nicht nur das mittlere Eintrittsdatum zum Ausdruck kommt, sondern auch die jeweilige Streuung: sehr lange Balken zeigen eine große Variabilität von Jahr zu Jahr an, kurze Balken bedeuten, daß die entsprechende Phase nur eine geringe interannuelle Schwankungsbreite aufweist (DEFILA 1991 und 1992).

Aus Abbildung 57 ist ersichtlich, daß Termine zwischen Mitte April und Anfang Mai für die betreffende Phase als „normal“ anzusehen sind. In 50 % aller untersuchten Jahre tritt diese Phase vor bzw. nach dem 25. April ein; in als „sehr früh“ bezeichneten Jahren ist bereits vor Anfang April mit dem Erscheinen zu rechnen, was einer Wahrscheinlichkeit von einmal in 10 Jahren entspricht. In sehr späten Jahren (einmal in 10 Jahren) kann die Phase erst nach Mitte Mai beobachtet werden, gleichzeitig wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % diese Phase vor dem angegebenen Datum registriert. Begrenzt werden die Balken durch die Summenhäufigkeit von 5 % und 95 %, insgesamt werden mit dieser Darstellung also 90 % der Beobachtungstermine erfaßt.

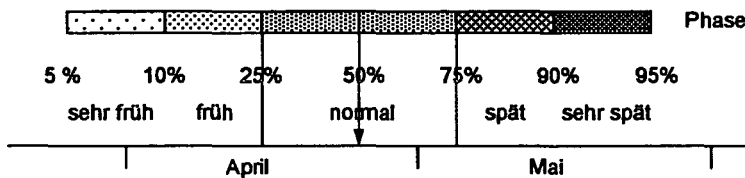
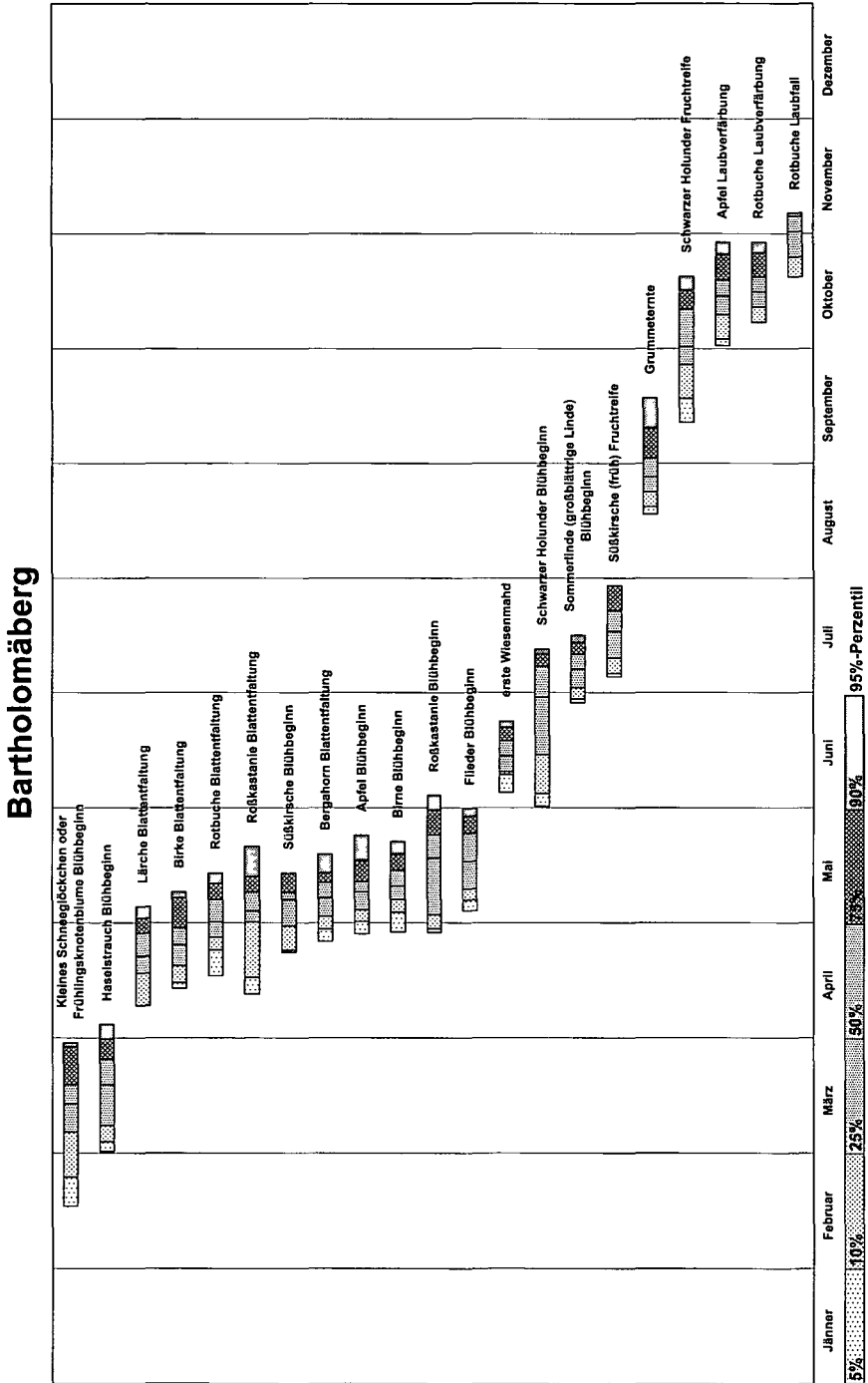


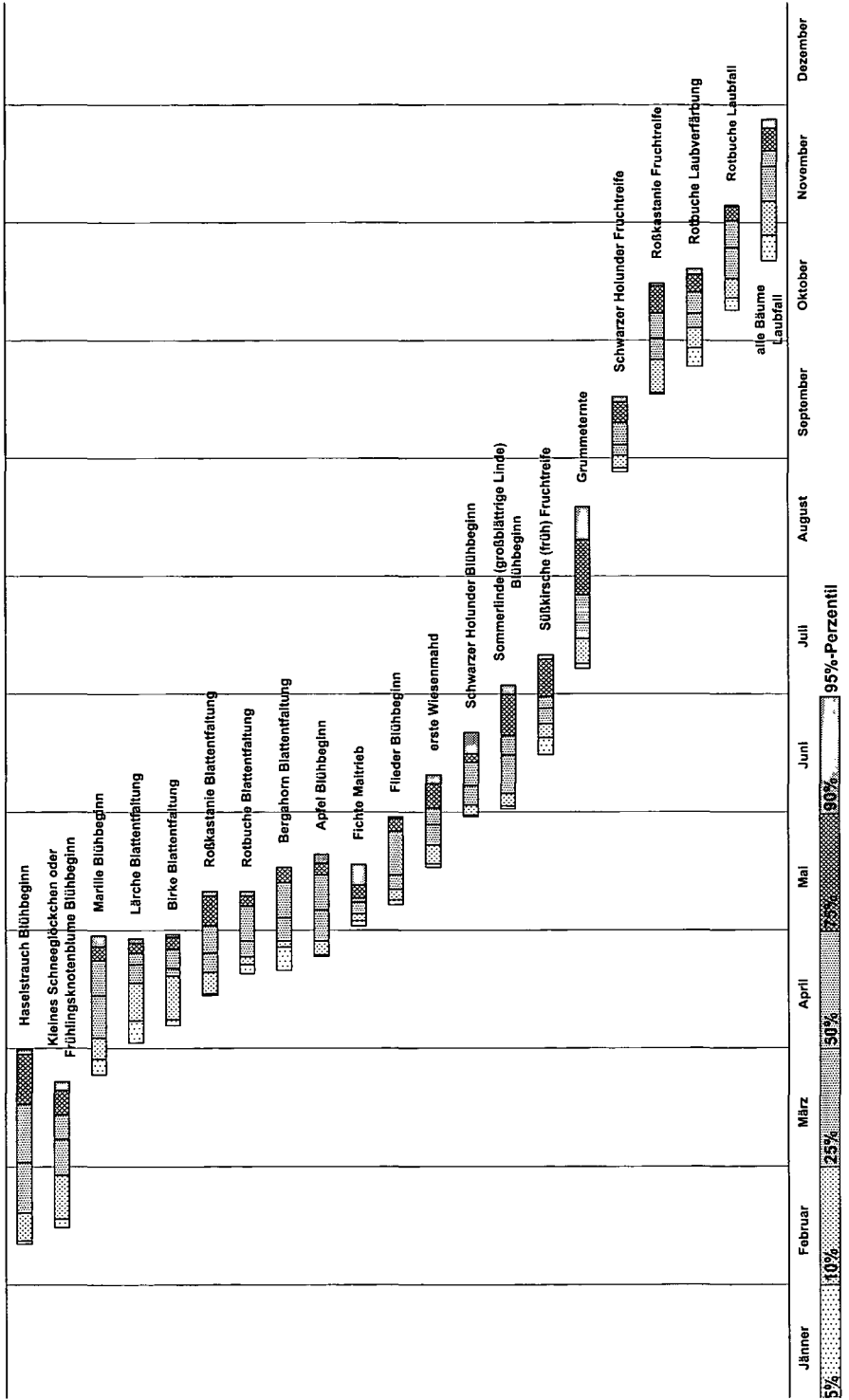
Abb. 57: Perzentildarstellung bzw. Unterschreitungswahrscheinlichkeit der Eintrittstermine einer phänologischen Phase

Die Ergebnisse dieser Berechnungen befinden sich im Kapitel 5 (Phänologische Tabellen). Zusätzlich wurde für jede der neun Klimaregionen von einer ausgewählten Station eine Grafik angefertigt (Abb. 58 bis 66). Die für den Kalender verwendeten phänologischen Phasen variieren von Ort zu Ort aufgrund der unterschiedlichen Vollständigkeit des vorhandenen Beobachtungsmaterials. Berücksichtigt wurden Zeitreihen mit mindestens zehn Datenpunkten, des weiteren wurde darauf geachtet, daß die Vegetationsentwicklung in ihrem Jahresablauf durch Beobachtungsdaten möglichst komplett beschrieben wird. Trotzdem fällt auf, daß im allgemeinen von Juni bis September die Zahl der Beobachtungen deutlich abnimmt und besonders oft die Monate Juli und August durch sehr wenige Daten dokumentiert sind. Dies ist folgendermaßen erklärbar: Der phänologische Sommer, unterteilt in Früh- Hoch- und Spätsommer, umfaßt nach einer Zusammenstellung von SCHNELLE (1955) unter anderem den Blühbeginn der Gräser und damit aller Getreidesorten, Getreidereife, Fruchtreife von roten Johannisbeeren und Kirschen sowie Marillen. Der Reifetermin von Obst ist sortenabhängig, und nur selten wird die beobachtete Sorte notiert. Eine flächendeckende Verbreitung von Getreide ist im gebirgigen Österreich nicht gegeben, und Gräser sind aufgrund ihrer schwierigen botanischen Bestimmbarkeit bis auf das Knäuelgras im österreichischen Beobachtungsprogramm nicht vertreten.

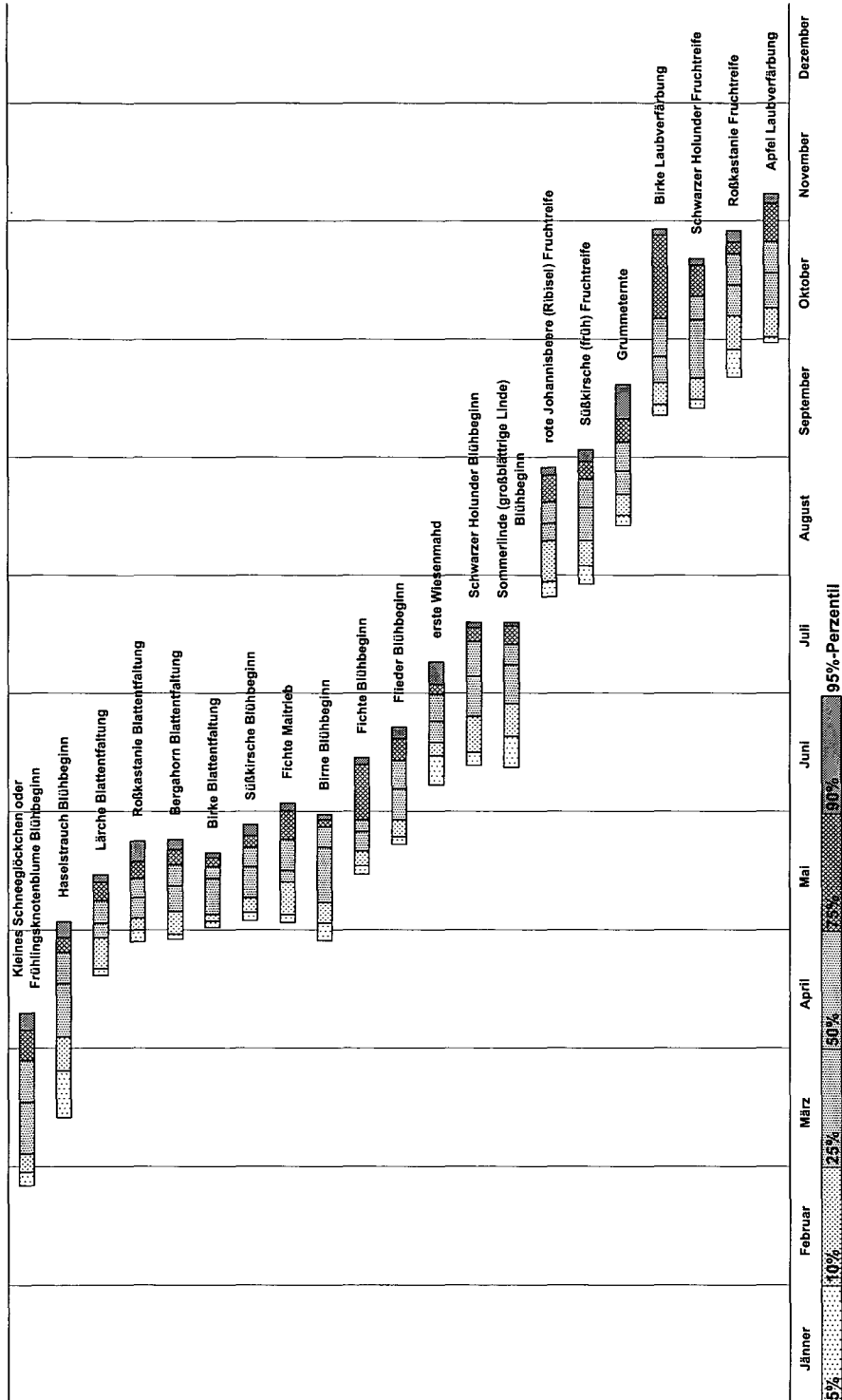
Abb. 58–66: Phänologische Phasen im Jahresverlauf von einzelnen Stationen (alphabetisch geordnet)



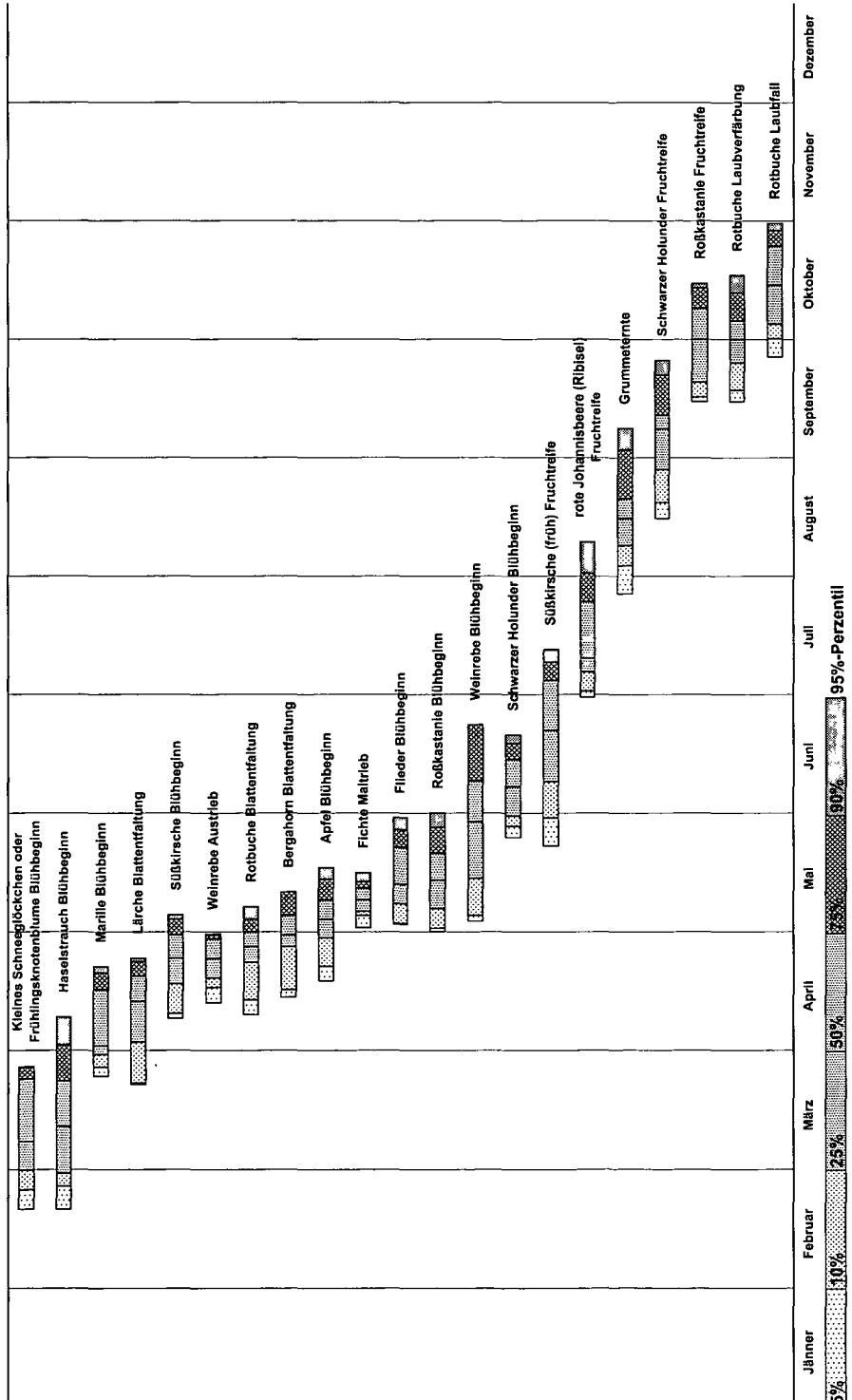
Fresach



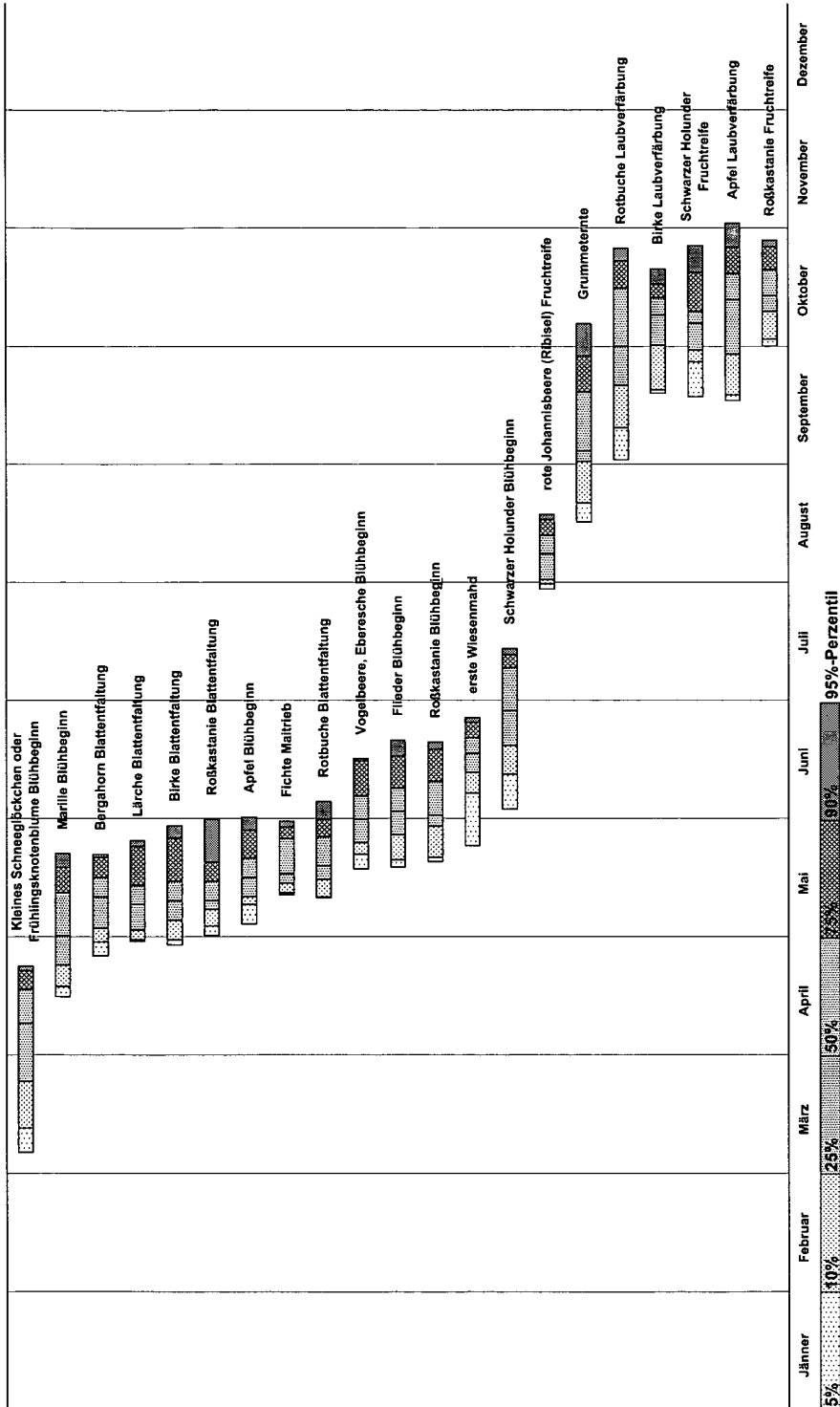
Mauterndorf



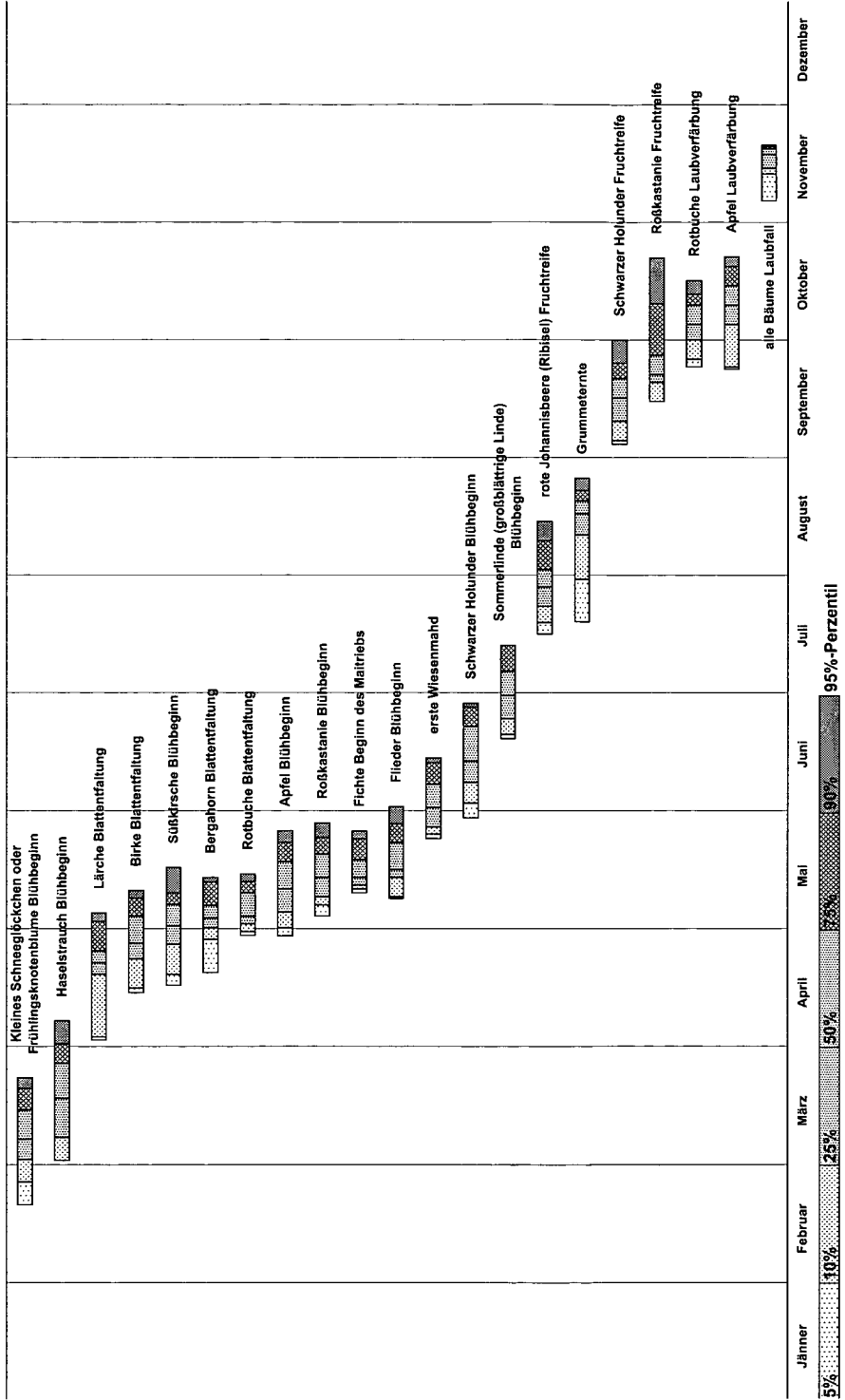
Pregarten



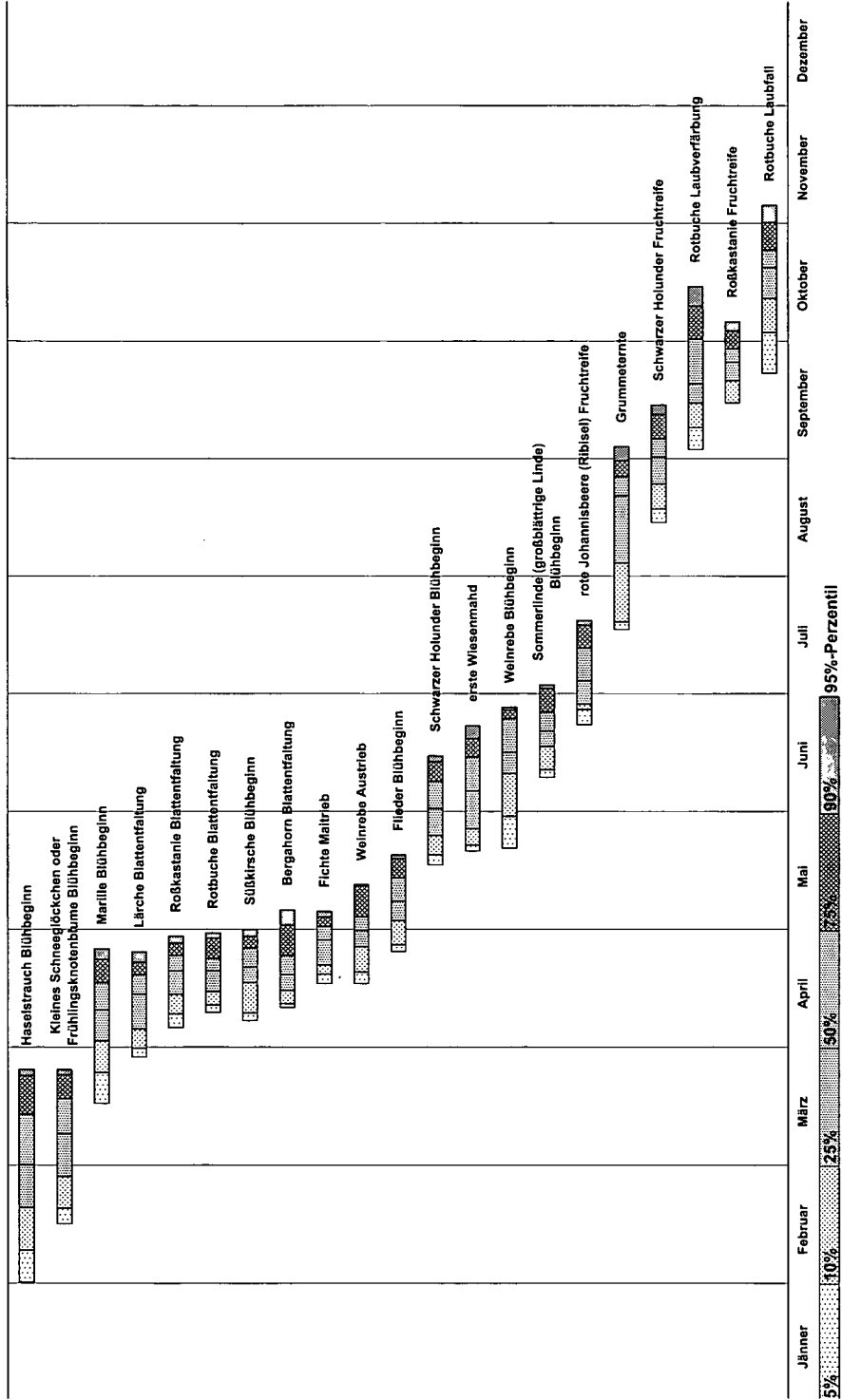
Scharnitz



Taxenbach

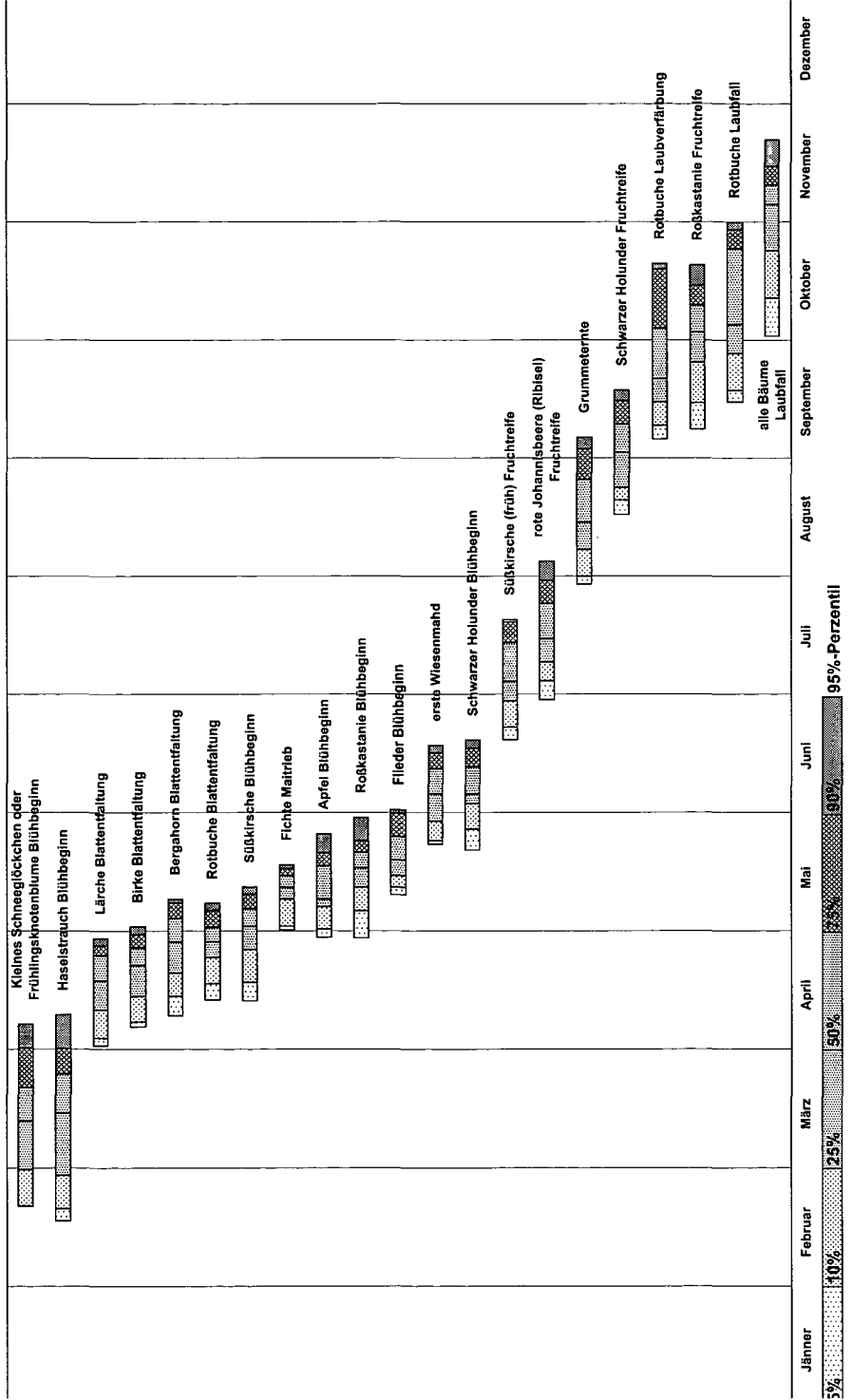


Weiz

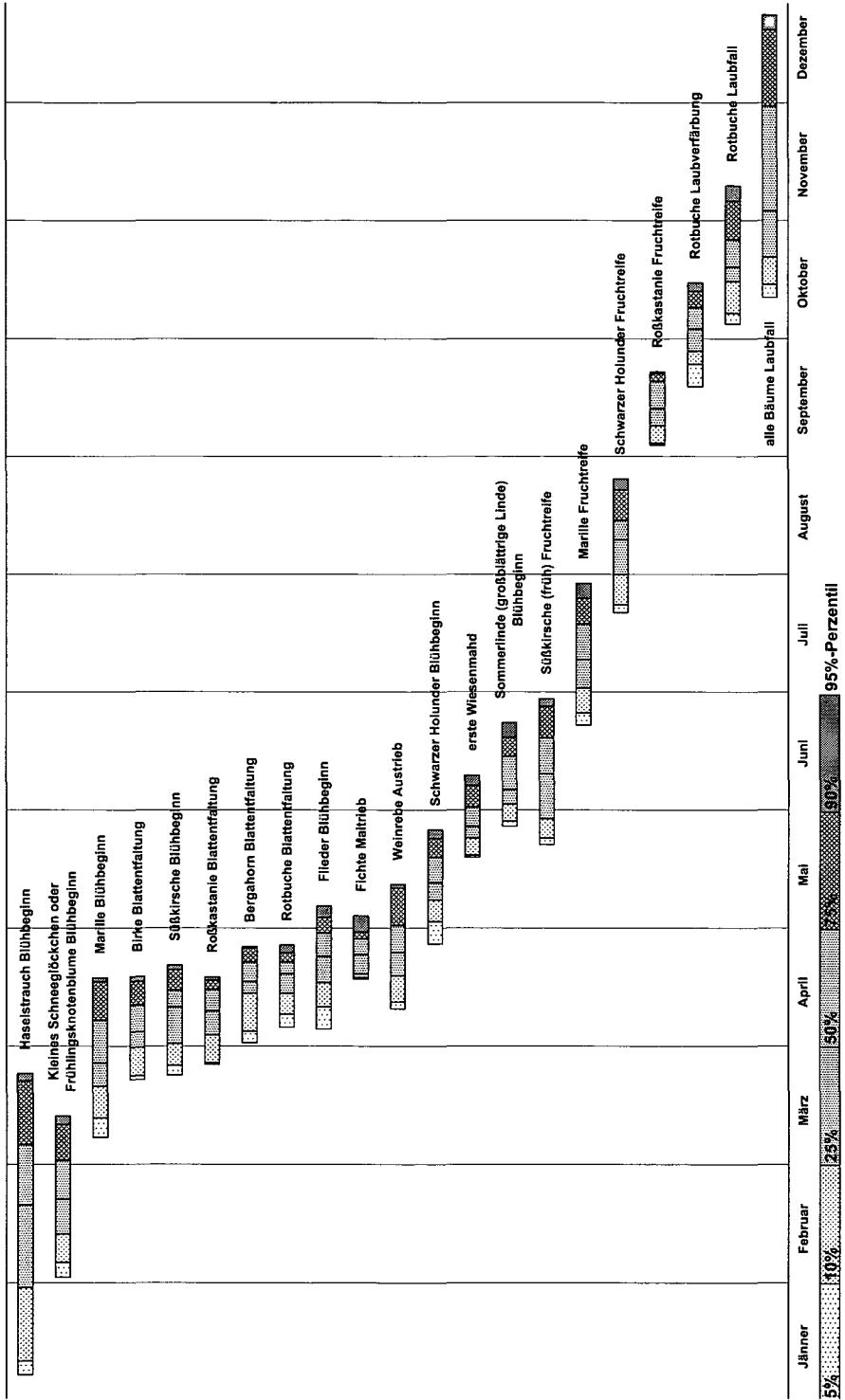


95%-Perzentil

Weitra



Wien



Auf den Tabellen und Grafiken sind die Phasen entsprechend ihrem Median (= 50. Perzentil) geordnet. Wenn man durch die Mediane eine Kurve legt so verläuft diese sigmaförmig mit einem extrem steilen Anstieg im Frühling. Im allgemeinen ist ein U-förmiger Jahresgang der Schwankungsbreite phänologischer Daten feststellbar. Sie ist im zeitigen Frühjahr und Herbst am größten, im Sommer am kleinsten.

Die Differenz zwischen sehr frühem und sehr spätem Beginn (95. minus 5. Perzentil) des Stäubens der Hasel erreicht mancherorts bis zu zwei Monate, ebenso können die Schneeglöckchen in milden Wintern in den Niederungen bereits in den ersten Januartagen zu blühen beginnen, bei sehr frostigem, schneereichen Wetter verzögert sich aber die Blüte bis in die Märztag. Die Erst- und Vollfrühlingsphasen wie die Blattentfaltung bzw. der Maitrieb und die Blüte von Laub- und Nadelbäumen erstrecken sich in 90 Prozent der Jahre über einen Zeitraum von rund 20 bis 35 Tagen, im Sommer hat die Schwankungsbreite auf circa drei Wochen abgenommen, was allerdings nur durch wenige Daten belegt ist. Die Termine von Blattverfärbung und Laubfall variieren von Jahr zu Jahr um etwa einen Monat.

Üblicherweise wird die Vegetationsperiode mit dem Über- oder Unterschreiten von Temperaturschwellenwerten definiert, wobei sich die Frage stellt, ob Tagesmittel, -maxima oder -minima maßgebend sind. Viele Autoren beziehen sich auf die Tagesmitteltemperatur, wobei als Schwellenwerte Temperaturen zwischen 0°C und 10°C herangezogen werden. Bei der Anwendung von phänologischen Beobachtungsdaten hat man den Vorteil, daß die Vegetationszeit durch direkte Äußerungen der Pflanzenwelt bestimmt wird. Für den Start im Frühjahr wäre das Knospenstrecken ein guter Indikator, welches sich aber nicht im phänologischen Programm der ZAMG findet. Man ist auf Blüh- und Austriebphasen angewiesen. Sehr frühe Phasen wie das Stäuben der Hasel eignen sich laut DEFILA (1991) nur bedingt, da sie bei bestimmten Wetterlagen bereits im Winter auftreten können. Allerdings stimmen gerade die sehr zeitigen Frühlingsphasen mit dem aus Satellitendaten abgeleiteten Vegetationsstart (der normalisierte differentielle Vegetationsindex, kurz NDVI, überschreitet einen definierten Schwellenwert) gut überein (MENZEL 2001). Die Blattentfaltung der Lärche und der Rotbuche bietet sich hingegen laut DEFILA als Zeigerphase für den Vegetationsbeginn an.

Folgt man beiden Empfehlungen, so resultiert jedenfalls eine deutliche Abhängigkeit von der Seehöhe und damit eine hohe räumliche Differenzierung, wie es auch bereits in den phänologischen Mittelwerts-Karten des Stäubens der Hasel und der Blattentfaltung der Roßkastanie zum Ausdruck gekommen ist (Blattentfaltung von Lärche, Roßkastanie und Rotbuche unterscheiden sich in geringen Seehöhen nur um wenige Tage, die Differenz wächst mit zunehmender Seehöhe auf bis zu zwei Wochen). Der Beginn der Vegetationsperiode fällt damit in Österreich je nach Kriterium im Mittel auf Ende Februar bis Ende März bzw. auf Anfang April bis Anfang Mai.

Das Ende der Vegetationsperiode wird meist mit der Laubverfärbung definiert, die dem Ende der Assimilationsperiode gleichzusetzen ist. Jetzt sind große Seehöhen früher an der Reihe, der Höhengradient ist negativ aber – absolut betrachtet – geringer als im Frühling (siehe auch Tab. 65, S. 184).

4.5.3 Phänologische Karten

Zur Interpolation wurde ein multiples Regressionsmodell einem Verfahren, das die Residuen an den einzelnen Stationen berücksichtigt, vorgezogen, da die Residuen räumlich sehr variabel und daher schwer einzuordnen sind:

$$y = a_1 + a_2\lambda + a_3\varphi + a_4z, \quad \text{Gleichung 10}$$

Die unabhängige Variable ist durch y (Jahrestagszahl), die Regressionskoeffizienten durch $a_{1,\dots,4}$ repräsentiert. Die geographische Länge λ , die geografische Breite φ und die Stationshöhe z sind die unabhängigen Variablen. Alle Stationen mit einer Zeitreihe von mindestens 20 Jahren wurden für die Ableitung der mittleren langjährigen räumlichen Verteilung der Eintrittszeiten als Funktion der unabhängigen Variablen herangezogen. Neben den Stationen in Österreich flossen auch die Daten aus einigen angrenzenden Nachbarländern, nämlich der Schweiz, Deutschland und Slowenien, ein. Die multiple Regression wurde auf den Höhenbereich unter 1500 m begrenzt, da das Pflanzenvorkommen in der Höhe beschränkt ist und nur mehr wenige Beobachtungsstationen über 1000 m liegen. Daher dürfen die Kartendarstellungen nicht allzu wörtlich interpretiert werden, da beispielsweise das tatsächliche Verbreitungsgebiet der beobachteten Wild- oder Kulturpflanzen nicht berücksichtigt werden konnte. Auch wurden andere signifikante Einflüsse wie der Stadtklimaeffekt nicht herausgearbeitet.

Die Tabelle 65 enthält einige Angaben zu Parametern und zur Qualität der multiplen Regression der einzelnen Pflanzenphasen. Der durch das multiple Regressionsmodell erklärte Anteil der räumlichen Variabilität der Eintrittszeiten der Pflanzenphasen ist sehr unterschiedlich und reicht von 23 % im Fall der Herbstfärbung der Rotbuche bis zu über 92 % im Fall des Blühbeginns des Flieders. Die Korrelation zwischen modellierten und beobachteten Werten ist in allen Fällen auf dem 99.9 %-Niveau signifikant. Pflanzenphasen, deren erfaßbare räumliche Variabilität deutlich unter 80 % liegt, eignen sich nicht gut zur kartenmäßigen Darstellung.

Die longitudinalen Gradienten reichen von -7 Tagen/1000 km (früheres Einsetzen im Osten) im Fall der Herbstfärbung der Rotbuche und bis zu $+32$ Tage/1000 km (früheres Einsetzen im Westen) im Fall des Stäubens des Haselstrauches. Die latitudinalen Gradienten schwanken von -17 Tage/1000 km (früherer Beginn im Norden) im Fall der Herbstfärbung der Rotbuche und bis $+43$ Tage/1000 km (früheres Einsetzen im Süden) im Fall der Fruchtreife vom Schwarzen Holunder. Die Höhengradienten reichen von -12 Tagen/1000 m (früheres Einsetzen in größeren Höhen) im Fall der Herbstfärbung der Rotbuche und bis zu $+49$ Tage/1000 m (früheres Einsetzen in tiefen Lagen) im Fall der Fruchtreife des Schwarzen Holunders.

Tabelle 65: Einige Parameter, die das multiple Regressionsmodell, das für die Herstellung der Karten verwendet wurde, beschreiben: in Spalte 2 bis 5 werden die Koeffizienten des Regressionsmodells für jede Pflanzenphase angegeben, in Spalte 6 die Zahl der verwendeten Stationen und in der letzten Spalte die erklärte räumliche Variabilität.

Phänologische Phase	Regressionskoeffizienten				Zahl der verwendeten Stationen	Erklärte räumliche Variabilität (%)
	a_1 (Jahrtag)	a_2 (Tage/1000 km geogr. Länge)	a_3 (Tage/1000 km geogr. Breite)	a_4 (Tage/1000 m Höhe)		
Haselstrauch, Blühbeginn	23.7	32.2	34.9	33.6	215	54.0
Kirsche, Blühbeginn	75.6	11.0	39.8	37.8	460	78.9
Roßkastanie, Blattentfaltung	82.7	10.8	20.3	35.0	87	80.0
Flieder, Blühbeginn	96.8	5.6	34.7	39.8	77	92.5
Beginn der ersten Heuernte	140.3	-0.6	11.5	21.9	78	32.1
Schwarzer Holunder, Frucht reife	203.9	0.9	43.0	48.7	90	82.6
Roßkastanie, Frucht reife	262.5	-4.4	10.9	12.7	71	30.7
Rotbuche, Laubverfärbung	296.9	-7.2	-16.7	-12.2	155	22.9

4.5.4 Phänologische Trends

Das zeitliche Verhalten von phänologischen Zeitreihen ist in Abbildung 67 dargestellt. Die Variabilität der Werte von Jahr zu Jahr ist bei den frühen Phasen am größten und nimmt bei später eintretenden Phasen ab. Die zeitliche Variabilität der Frühjahrs- und Sommerphasen ist sehr ähnlich. Auffallend sind die frühen Jahre 1988–1990, 1994 und die späten Jahre 1987 und 1996.

Die zeitigen Frühjahrsphasen, wie das Stäuben des Haselstrauches oder der Blühbeginn des Schneeglöckchens, zeigen die größte Verfrühung des Eintrittsdatums. Die



Abb. 67: Zeitreihen einiger ausgewählter phänologischer Phasen am Gitterpunkt 14°O 48°N (Oberösterreich). Die Zeitreihen wurden mit einem höhenreduzierten inversen Distanzquadrat aus Daten umliegender Stationen interpoliert

Herbstphasen zeigen eine unterschiedliche zeitliche Verschiebung. Insgesamt wird klar, daß sich die Periode der Pflanzenaktivität vom Beginn des Blattaustriebes bis zur Laubverfärbung während der letzten 50 Jahre in manchen Gebieten Österreichs um bis zu zwei Wochen verlängert hat. Dieses Ergebnis stimmt mit Untersuchungen von MENZEL und FABIAN (1999) und CHMIELEWSKI und RÖTZER (2001) an Pflanzen der Internationalen Phänologischen Gärten in Europa überein. Allerdings ist der Trend erst in den letzten 10 bis 15 Jahren stabil (SCHEIFINGER et al. 2001). Untersuchungen von ZHOU et al. (2001) ergaben anhand von Satellitendaten für Eurasien eine Ausdehnung der Wachstumsaison um bis zu 17 Tage seit 1981.

Die mittleren Zeitreihen der Weinphasen Austrieb und Blühbeginn der Beobachtungsorte Krems, Eisenstadt und Wien für die Periode 1965 bis 1999 sind in Abbildung 68 dargestellt. Auch hier wird besonders die Verfrühung ab den achtziger Jahren deutlich sichtbar.

Die Zeitreihe Haselstrauch, Beginn des Stäubens und die ALPCLIM-Temperaturzeitreihe (BÖHM et al. 2000) der Abbildung 69 zeigen einen Trend über den Zeitraum von 1951 bis 1998, wobei in diesem Zeitraum die Temperatur um etwa 2°C (Irrtumswahrscheinlichkeit < 0.05 nach t Test) zugenommen hat und der Haselstrauch um fast 2 Wochen Tage früher zu stäuben beginnt (Irrtumswahrscheinlichkeit < 0.1 nach t Test). Auch die Zunahme der Vegetationstage in österreichischen Städten zwischen 1951 und 1990 um 5 bis 20 Tage bestätigt diesen Trend (HARLFINGER et al. 1999).

In unseren Breiten ist die Temperatur der die Pflanzenaktivität begrenzende Faktor. Die Zunahme der Temperaturen im Frühjahr um 1°C bewirkt eine Verfrühung des Eintretens der pflanzenphänologischen Phasen um etwa 7 Tage (SCHEIFINGER et al. 2001).

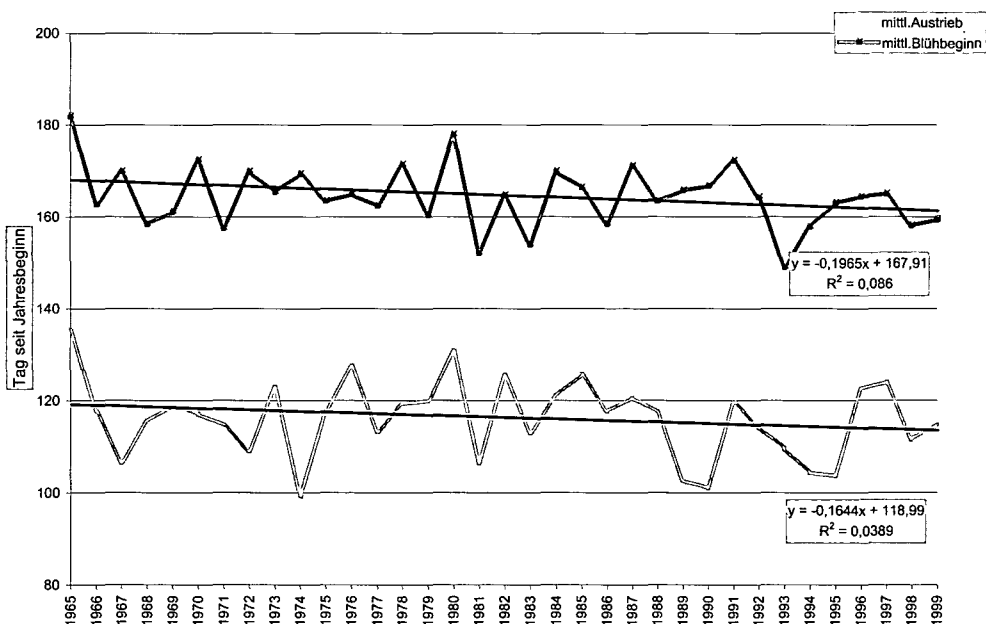


Abb. 68: Mittlere Zeitreihen der Weinphasen Austrieb und Blühbeginn der Beobachtungsorte Krems, Eisenstadt und Wien

Die Variabilität der Temperatur erklärt 71 % der Variabilität der Phänophase. Die Temperaturreihe ist ein gewichtetes Mittel aus 3 einzelnen monatlichen Temperaturreihen, welche die höchste gemeinsame Varianz mit der Zeitreihe der Phänophase aufweisen.

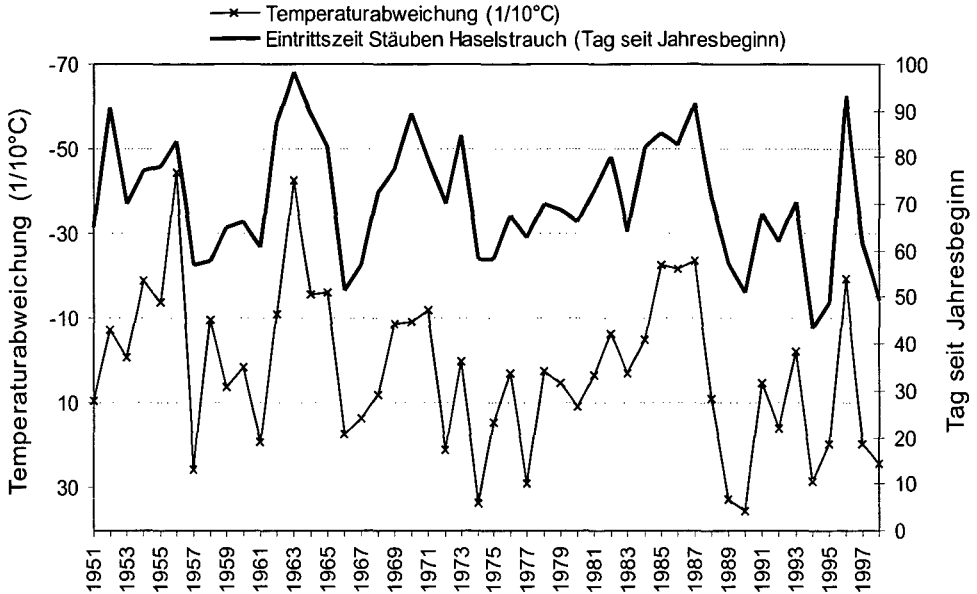


Abb. 69: Vergleich von Zeitreihen der Eintrittszeiten vom Haselstrauch (*Corylus avellana*) und der Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel an einem Gitterpunkt in Österreich (14°E 48°N). Die Skalierung für die Temperatur wurde zum besseren Vergleich umgedreht

5 Phänologische Tabellen

Asten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	29	51,9	25	33,0	37,6	43,0	53,0	59,0	66,2	70,0	75
Haselstrauch Blühbeginn	29	57,7	23	29,6	35,2	50,0	59,0	67,0	76,0	81,8	90
Leberblümchen Blühbeginn	25	69,8	53	54,4	56,4	65,0	70,0	75,0	79,0	83,0	88
Beginn der Feldarbeiten	29	74,3	57	62,8	64,8	69,0	72,0	80,0	85,6	89,2	93
Salweide Blühbeginn	29	78,8	59	61,8	63,0	70,0	79,0	88,0	93,0	94,2	98
Sommergerste Aussaat	21	80,1	68	70,0	70,0	73,0	82,0	86,0	89,0	92,0	95
Spitzhorn Blattentfaltung	28	96,5	78	81,4	84,7	90,5	96,0	103,0	108,3	109,7	112
Sommergerste Aufgang	19	97,3	83	84,8	87,4	92,5	98,0	100,5	106,2	107,7	114
Marille Blühbeginn	27	97,1	80	81,3	82,6	89,5	98,0	105,0	108,8	110,7	114
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	26	101,7	83	88,3	92,5	95,0	100,5	108,3	113,5	118,0	120
Roßkastanie Blattentfaltung	28	101,2	83	88,1	90,7	95,5	101,0	107,0	111,2	114,0	119
Lärche Blattentfaltung	29	101,2	80	84,8	86,0	93,0	102,0	108,0	111,2	113,8	121
Schlehdorn Blühbeginn	28	102,4	83	84,0	87,5	95,5	106,0	112,0	114,0	114,7	116
Rotbuche Blattentfaltung	19	105,6	91	93,7	94,8	101,0	108,0	111,0	113,2	114,1	115
rote Johannisbeere (Ribisel) Blühbeginn	13	109,2	97	98,8	100,4	103,0	108,0	115,0	118,6	119,8	121
Süßkirische Blühbeginn	29	106,2	83	88,8	92,4	100,0	109,0	113,0	116,0	117,8	122
Bergahorn Blattentfaltung	11	111,4	100	101,0	102,0	107,0	113,0	116,0	119,0	119,5	120
Zwetschke Blühbeginn	29	112,0	94	97,0	98,6	105,0	114,0	118,0	120,4	123,2	125
Apfel Blühbeginn	29	118,1	102	102,4	103,0	114,0	120,0	124,0	127,4	129,6	136
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	26	124,9	104	108,8	112,5	120,0	126,0	131,0	135,5	138,3	140

Asten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Flieder Blühbeginn	29	125,7	107	112,0	113,6	121,0	126,0	131,0	134,6	137,6	142
Roßkastanie Blühbeginn	28	124,8	105	107,8	115,2	120,8	126,0	130,0	134,6	136,0	137
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	25	129,4	107	118,0	119,6	124,0	131,0	135,0	137,2	138,8	146
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	26	146,2	126	135,5	138,0	140,0	145,5	150,8	157,0	160,3	165
Schwarzer Holunder Blühbeginn	29	148,0	135	136,2	138,8	142,0	149,0	153,0	156,4	159,8	163
erste Wiesenmahd	28	150,7	139	141,4	143,4	144,8	151,5	155,0	158,2	162,3	175
Winterweizen Vollblüte	26	158,3	147	148,5	150,0	153,0	157,5	165,0	167,0	168,0	176
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	26	164,5	146	149,3	151,0	158,5	166,0	170,0	173,0	177,8	185
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	25	175,6	164	165,2	166,8	169,0	175,0	177,0	185,8	191,8	200
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	27	179,9	166	169,0	170,2	174,5	178,0	185,0	191,8	193,0	202
Sommergerste Vollreife	20	208,8	189	191,9	194,7	200,0	206,0	218,3	226,1	227,2	231
Winterweizen Vollreife	26	209,6	199	200,0	200,0	202,3	208,5	215,8	221,5	223,5	227
Grummeternte	26	214,9	192	197,8	203,0	208,3	215,0	224,0	226,0	227,5	232
Schwarzer Holunder erste reife Früchte	28	237,9	222	225,4	228,7	232,0	237,5	241,0	248,0	251,3	256
Herbstzeitlose Blühbeginn	28	243,5	229	230,7	232,7	236,8	244,5	249,3	253,0	254,3	258
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	25	248,6	232	234,4	236,8	242,0	250,0	254,0	259,8	262,6	263
Roßkastanie Fruchtreife	27	265,9	254	256,6	258,6	261,0	265,0	268,0	274,8	279,0	285
Winterweizen Beginn der Bestellung	27	281,9	266	269,5	273,0	276,5	283,0	289,0	293,0	293,0	294
Apfel (spät) Fruchtreife	11	285,5	270	271,0	272,0	273,5	289,0	295,0	298,0	298,5	299
Rotbuche Laubfall	11	292,2	281	282,0	283,0	284,0	292,0	295,0	300,0	310,5	321

Bad Gleichenberg	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	43	62,1	39	41,0	42,8	51,0	62,0	75,0	79,0	79,9	88
Haselstrauch Blühbeginn	43	65,0	32	34,0	44,2	51,0	65,0	78,5	85,8	86,0	97
Beginn der Feidarbeiten	38	94,9	74	79,0	82,1	87,3	95,5	100,0	107,3	110,9	120
Marille Blühbeginn	44	101,1	79	81,2	82,6	95,8	101,5	108,3	113,7	114,0	124
Lärche Blattentfaltung	44	101,3	83	86,0	87,9	97,0	102,0	107,0	111,4	114,9	119
Birke Blattentfaltung	43	105,1	86	89,1	93,0	102,0	106,0	110,0	115,8	116,9	122
Roßkastanie Blattentfaltung	42	105,6	88	91,1	95,0	101,3	106,0	110,8	113,9	116,9	121
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Beginn der Aussaat	45	107,4	91	96,0	98,2	104,0	107,0	111,0	114,2	120,4	125
Süßkirische Blühbeginn	44	106,5	86	91,0	93,9	100,0	107,5	112,5	116,7	120,9	122
Spitzahorn Beginn der Blattentfaltung	36	107,2	85	89,5	93,5	102,8	108,0	113,3	120,0	120,3	126
Rotbuche Beginn der Blattentfaltung	44	107,8	87	92,3	94,0	103,8	109,0	111,3	120,4	121,9	135
Eiche Beginn der Blattentfaltung	41	110,6	93	95,0	99,0	105,0	111,0	115,0	122,0	125,0	127
Birne Blühbeginn	44	116,3	94	103,0	104,0	109,8	116,0	123,0	128,1	131,9	149
Weinrebe Beginn des Austriebs	43	116,0	84	100,2	102,4	109,5	116,0	124,0	130,8	132,8	135
Apfel Blühbeginn	45	120,2	91	105,4	108,0	114,0	121,0	127,0	131,6	132,8	141
Roßkastanie Blühbeginn	42	125,4	112	115,0	115,1	121,0	125,5	130,0	133,9	136,9	140
Flieder Blühbeginn	42	124,7	99	112,1	115,1	120,0	126,5	130,0	133,0	137,0	139
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	42	132,2	112	121,0	122,1	127,3	133,0	136,0	140,0	145,7	153
Rotklee Blühbeginn	30	140,0	115	122,9	126,7	136,5	141,5	144,0	147,2	149,6	173
Schwarzer Holunder Blühbeginn	43	150,0	122	135,2	140,4	144,0	150,0	157,5	160,6	166,6	172

Bad Gleichenberg	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Winterroggen Vollblüte	38	155,9	137	143,7	146,7	150,0	154,5	160,5	167,0	170,2	185
Weinrebe Blühbeginn	37	154,2	122	128,6	134,4	150,0	155,0	162,0	172,0	173,4	177
erste Wiesenmahd	41	158,3	144	145,0	147,0	153,0	158,0	163,0	167,0	171,0	202
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	43	170,0	135	142,3	145,8	160,0	175,0	181,5	184,8	186,8	194
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	41	178,3	153	157,0	161,0	172,0	180,0	185,0	192,0	192,0	198
Heidelbeere Fruchtreife	40	184,4	169	172,0	174,8	180,0	183,0	189,0	192,5	197,3	207
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	39	190,4	176	177,9	180,4	185,5	191,0	192,5	204,4	206,3	209
Winterroggen Vollreife	43	199,5	171	185,5	190,2	194,0	199,0	206,5	211,0	213,8	216
Marille Fruchtreife	39	208,5	187	188,9	194,0	200,5	208,0	217,0	221,4	224,5	243
Heidekraut Blühbeginn	36	221,9	175	205,0	213,0	217,0	223,5	227,5	233,5	237,5	243
Grummeternte	43	227,9	210	212,1	215,0	219,0	228,0	236,5	241,0	243,7	253
Schwarzer Holunder Fruchtreife	41	234,2	186	221,0	224,0	229,0	235,0	240,0	247,0	249,0	251
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	40	259,8	234	243,8	250,7	254,0	261,0	266,3	270,1	271,1	275
Roßkastanie Fruchtreife	43	266,8	246	253,0	255,4	261,0	267,0	272,0	277,6	282,8	289
Winterroggen Beginn der Bestellung	41	270,2	258	259,0	261,0	263,0	269,0	274,0	283,0	288,0	292
Weinrebe Lese	42	283,3	246	267,1	268,3	276,3	284,5	289,0	295,9	299,0	304
Apfel (spät) Fruchtreife	18	285,3	275	277,6	278,0	278,2	287,5	288,8	293,3	294,6	298
Winterroggen Aufgang	38	289,2	267	270,9	273,7	277,5	289,5	298,0	307,6	310,5	317
Rotbuche Laubverfärbung	34	291,5	276	283,7	284,3	286,2	290,5	297,0	299,0	301,4	308
Apfel Laubverfärbung	40	290,0	265	275,0	278,0	283,7	291,0	297,0	298,4	303,1	315
Apfel Laubfall	39	301,8	281	284,9	288,0	294,5	302,0	306,5	314,0	319,5	327

Bartholomäberg	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	40	72,5	44	47,0	54,6	66,5	74,0	79,0	89,0	90,2	105
Haselstrauch Blühbeginn	34	78,3	48	61,3	64,0	68,3	79,0	85,8	91,1	95,0	125
Salweide Blühbeginn	21	91,0	59	77,0	78,0	84,0	89,0	101,0	105,0	108,0	110
Beginn der Feidarbeiten	34	96,9	72	81,6	88,0	94,0	99,5	104,3	105,0	106,0	110
Lärche Blattenfaltung	38	113,1	98	99,9	100,0	108,5	113,0	119,0	122,9	126,2	128
Birke Blattenfaltung	39	116,2	98	104,5	106,0	110,5	116,0	120,5	128,4	130,0	141
Zwetschke Blühbeginn	28	121,6	100	106,8	110,0	115,8	121,5	130,0	131,6	133,7	137
Rotbuche Blattenfaltung	39	122,5	100	107,8	114,6	118,0	122,0	128,0	132,2	135,0	138
Roßkastanie Blattenfaltung	17	123,5	95	103,0	107,4	122,0	125,0	130,0	134,0	142,0	150
Spitzahorn Blattenfaltung	20	124,6	94	109,2	110,9	121,8	126,0	130,0	134,4	138,1	139
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	39	126,7	113	115,0	117,4	123,0	128,0	130,0	135,0	136,2	144
Süßkirsche Blühbeginn	37	126,2	113	114,0	114,6	121,0	128,0	130,0	135,0	135,0	140
Bergahorn Blattenfaltung	32	128,0	110	116,9	120,1	123,5	128,5	132,5	135,0	140,0	140
Apfel Blühbeginn	38	130,2	115	118,9	122,1	125,3	130,0	132,8	138,3	145,0	148
Eiche Blattenfaltung	37	130,2	115	117,2	121,2	128,0	130,0	136,0	141,6	145,6	148
Birne Blühbeginn	34	132,0	110	119,3	124,6	128,0	131,5	135,8	140,0	143,4	145
Flieder Blühbeginn	40	137,8	115	124,9	127,8	130,8	138,0	145,5	150,0	152,1	156
Roßkastanie Blühbeginn	13	137,4	118	119,2	120,2	124,0	139,0	145,0	151,6	155,6	161
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	34	145,9	105	132,2	139,3	141,5	147,5	151,8	156,0	156,4	157
Knäuelgras Vollblüte	14	168,1	148	153,9	157,3	161,0	166,0	179,8	182,0	183,1	185

Bartholomäberg	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	36	166,0	153	156,3	161,0	161,8	166,0	170,0	173,5	175,3	177
Schwarzer Holunder Blühbeginn	38	176,3	140	152,6	156,0	166,3	181,5	189,8	193,0	194,3	197
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	41	188,9	177	180,0	181,0	184,0	189,0	193,0	196,0	198,0	207
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	39	198,9	186	186,9	187,8	192,0	199,0	204,5	211,0	211,2	214
Grummeternte	41	242,3	228	230,0	232,0	236,0	240,0	245,0	253,0	261,0	282
Herbstzeitlose Blühbeginn	40	250,5	236	244,0	244,0	246,5	248,0	253,0	259,0	259,3	283
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	39	274,3	222	264,0	264,8	268,5	274,0	282,0	288,0	288,1	291
Birne (früh) Fruchtreife	35	274,7	254	258,0	263,0	272,5	274,0	280,5	284,6	285,6	293
Schwarzer Holunder Fruchtreife	38	274,0	196	254,4	260,8	269,8	274,5	284,5	289,6	293,2	298
Apfel (mittel) Fruchtreife	35	276,9	232	263,4	267,2	274,0	278,0	283,0	288,0	288,3	292
Apfel Laubverfärbung	36	286,9	265	274,8	276,5	283,0	288,0	292,3	299,0	302,3	304
Rotbuche Laubverfärbung	39	290,2	277	280,8	281,0	285,0	289,0	293,0	299,4	302,2	313
Apfel Laubfall	35	300,1	281	287,4	289,8	296,0	300,0	303,5	309,6	312,6	329
Rotbuche Laubfall	22	303,2	288	293,0	293,0	298,3	305,0	309,0	309,0	310,0	314
Ende der Feldarbeiten	30	310,3	299	302,5	303,0	303,3	308,0	318,0	319,0	319,0	333

Bernstein	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Hasselstrauch Blühbeginn	40	66,7	34	45,8	48,7	56,0	64,0	74,0	99,1	102,1	104
Kl. Schneeglöckchen /Frühlingsknotenblume Blühbeginn	40	65,7	6	39,5	44,9	53,8	67,0	77,5	87,2	90,1	115
Beginn der Feldarbeiten	37	83,8	46	65,8	67,8	75,0	80,0	92,0	103,4	109,4	119
Sommergerste Aussaat	35	88,5	67	71,0	75,4	79,5	89,0	95,0	103,0	107,2	111
Marille Blühbeginn	30	106,1	74	85,4	88,8	100,0	105,5	114,5	122,2	130,1	141
Birke Blattentfaltung	40	104,9	69	79,0	83,9	97,8	107,0	111,0	120,0	121,5	151
Roßkastanie Blattentfaltung	39	111,2	85	92,6	93,0	104,0	110,0	118,0	130,6	136,0	141
Süßkirische Blühbeginn	40	113,4	82	94,9	97,8	105,0	110,0	120,3	134,1	136,3	146
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	32	112,3	86	89,3	95,6	105,0	111,5	115,3	129,4	137,7	151
Rotbuche Blattentfaltung	33	115,7	74	98,6	101,8	108,0	116,0	121,0	132,0	137,6	153
Zwetschke Blühbeginn	36	121,8	95	103,8	105,5	110,0	121,0	127,3	137,5	144,0	167
Apfel Blühbeginn	39	124,9	92	101,3	106,6	116,5	124,0	133,0	140,2	145,7	172
Fichte Maitrieb	12	127,2	114	115,1	116,5	121,0	125,0	131,8	139,4	143,2	147
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	20	128,8	102	107,7	109,8	122,8	130,0	137,0	141,4	145,6	156
Flieder Blühbeginn	38	130,8	110	110,0	115,7	121,3	130,0	135,8	143,2	162,6	167
Heidelbeere Blühbeginn	31	132,2	102	108,0	110,0	122,5	131,0	143,0	149,0	152,0	166
Roßkastanie Blühbeginn	39	129,6	83	103,6	118,0	125,0	133,0	135,5	140,2	145,0	162
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	32	132,0	106	108,2	121,2	125,0	135,0	139,3	140,9	146,6	162
Schwarzer Holunder Blühbeginn	38	151,7	131	134,9	139,4	141,5	152,0	161,0	166,2	171,2	173
erste Wiesenmahd	33	163,4	142	144,6	146,4	155,0	166,0	171,0	176,0	178,6	197

Bernstein	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Sommergerste Vollblüte	31	163,9	123	141,0	145,0	153,0	166,0	171,5	180,0	181,0	202
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	35	166,6	108	143,5	150,2	160,0	171,0	174,5	182,0	186,0	191
Sommergerste Vollreife	39	211,4	186	190,6	195,0	200,5	211,0	225,0	228,0	232,0	232
Schwarzer Holunder Fruchtreife	40	246,9	199	225,1	227,0	239,5	249,0	258,3	263,4	267,1	269
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	34	263,6	233	251,3	253,0	258,0	263,0	268,0	277,5	284,8	289
Roßkastanie Fruchtreife	40	273,1	248	254,0	258,9	263,0	268,5	283,0	293,1	302,1	311
Winterroggen Aussaat	39	268,6	219	246,4	253,0	261,5	271,0	275,5	286,4	288,0	293
Apfel (spät) Fruchtreife	37	275,9	244	262,6	263,6	268,0	274,0	283,0	289,8	293,2	298
Rotbuche Fruchtreife	27	280,8	245	259,5	266,0	273,0	279,0	288,0	293,4	299,6	333
Rotbuche Laubverfärbung	33	279,1	245	253,6	259,0	263,0	283,0	293,0	297,2	300,6	312
Apfel Laubverfärbung	38	285,4	258	262,3	271,0	279,0	283,5	293,0	301,6	303,9	314
Apfel Laubfall	37	307,1	285	288,8	289,6	298,0	307,0	319,0	324,0	324,2	330
Ende der Feldarbeiten	23	313,4	298	298,1	299,4	304,5	314,0	322,5	328,0	329,0	329

Braunau	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	36	56,7	23	31,3	37,5	46,0	59,5	70,0	74,0	76,0	76
Haselstrauch Blühbeginn	36	68,8	36	42,5	51,0	60,8	70,5	80,0	83,5	86,0	94
Beginn der Feidarbeiten	33	82,8	60	66,8	70,6	76,0	83,0	91,0	95,0	98,0	99
Marille Blühbeginn	28	99,6	60	83,0	84,4	91,5	101,5	109,3	114,3	116,3	122
Lärche Blattentfaltung	34	101,8	80	83,3	85,3	95,3	102,5	108,0	117,1	118,7	125
Spitzhorn Blattentfaltung	27	102,4	80	83,0	84,8	95,0	103,0	110,5	117,8	119,0	121
Roßkastanie Blattentfaltung	36	104,5	85	88,3	93,5	98,5	104,5	110,0	114,5	120,5	130
Birke Blattentfaltung	33	108,1	82	86,0	94,4	101,0	110,0	116,0	122,0	124,0	126
Rotbuche Blattentfaltung	27	111,6	88	89,9	95,6	106,5	111,0	117,5	127,8	129,7	134
Bergahorn Blattentfaltung	25	110,5	87	89,6	95,2	104,0	112,0	119,0	121,6	123,6	124
Süßkirische Blühbeginn	36	112,4	89	94,0	98,5	106,8	113,5	118,3	123,0	126,3	151
Eiche Blattentfaltung	30	119,1	92	97,8	100,0	112,0	122,5	128,3	132,0	133,1	142
Apfel Blühbeginn	37	122,0	106	109,6	111,2	117,0	124,0	127,0	128,8	131,4	141
Fichte Blühbeginn	22	125,9	101	113,3	118,0	122,0	124,5	130,0	135,0	144,5	149
Roßkastanie Blühbeginn	37	125,5	110	114,8	116,0	122,0	126,0	132,0	133,4	137,0	138
Flieder Blühbeginn	37	126,5	108	114,0	116,0	123,0	127,0	131,0	135,0	137,8	142
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	29	129,4	113	113,8	115,8	124,0	128,0	136,0	140,6	147,2	155
erste Wiesenmahd	34	145,4	123	125,7	130,9	136,0	144,5	153,0	164,2	168,4	180
Winterroggen Vollblüte	32	152,4	138	141,7	144,0	145,0	151,0	160,3	165,6	167,9	170
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	32	155,4	116	139,1	146,1	151,0	154,0	163,3	165,9	167,9	176

Braunau	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Schwarzer Holunder Blühbeginn	37	154,1	125	133,4	140,6	145,0	154,0	162,0	171,0	171,8	180
Knäuelgras Vollblüte	32	157,6	137	145,0	145,0	150,8	156,5	164,3	171,0	171,0	179
Winterweizen Vollblüte	34	170,7	134	153,2	161,0	165,3	168,5	178,8	182,7	187,4	204
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	32	167,6	127	140,2	154,2	162,5	171,0	174,0	180,9	184,0	191
Sußkirsche (früh) erste reife Früchte	32	171,9	147	148,1	149,4	165,0	173,5	177,3	187,5	193,4	211
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	35	180,7	153	155,7	159,8	174,5	182,0	192,0	197,2	200,0	204
Winterroggen Vollreife	35	213,5	195	200,7	202,2	206,0	211,0	214,5	229,6	230,9	281
Marille Fruchtreife	27	213,7	201	201,9	204,6	207,0	215,0	218,5	222,4	227,9	232
Winterweizen Vollreife	37	217,7	200	203,6	208,6	213,0	216,0	221,0	230,2	233,0	236
Apfel (früh) Fruchtreife	19	218,0	201	205,5	206,0	211,5	217,0	224,0	234,2	235,5	240
Heidekraut Blühbeginn	21	237,1	218	223,0	224,0	229,0	238,0	246,0	250,0	250,0	252
Herbstzeitlose Blühbeginn	34	244,6	220	225,7	228,5	239,3	245,0	247,8	260,8	263,4	288
Rotbuche Fruchtreife	23	261,8	236	252,1	253,0	255,5	262,0	268,0	271,6	272,9	288
Winterroggen Beginn der Bestellung	33	265,2	247	252,0	255,0	259,0	263,0	271,0	282,0	283,0	289
Roßkastanie Fruchtreife	37	269,0	253	258,0	259,6	264,0	269,0	274,0	277,0	280,2	289
Winterroggen Aufgang	30	276,4	260	262,5	263,9	267,3	274,0	282,0	295,2	299,8	317
Winterweizen Aussaat	35	283,6	263	269,7	274,0	276,5	283,0	292,0	294,6	297,0	304
Winterweizen Aufgang	31	298,9	277	282,0	283,0	289,5	294,0	309,0	316,0	320,0	332
Rotbuche Laubfall	20	296,0	262	269,6	272,7	284,5	298,0	305,0	314,5	319,5	328
Ende der Feldarbeiten	26	323,4	307	308,3	309,0	314,0	323,0	332,0	337,5	343,5	347

Brixen im Thale	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	21	79,3	56	61,0	64,0	71,0	79,0	86,0	91,0	100,0	121
Salweide Blühbeginn	19	79,4	49	62,5	66,4	71,5	79,0	87,5	92,6	96,1	106
Kl.Schneeglöckchen /Frühlingsknotenblume Blühbeginn	18	81,7	64	68,3	69,7	73,3	82,0	86,5	95,3	97,5	106
Beginn der Feldarbeiten	19	85,2	60	60,9	67,4	78,5	82,0	97,5	102,8	110,8	118
Lärche Blattentfaltung	21	110,0	84	93,0	94,0	100,0	110,0	119,0	125,0	130,0	131
Marille Blühbeginn	19	107,6	69	79,8	83,4	100,0	111,0	120,0	122,8	126,2	128
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ausfaat	18	121,0	114	114,0	114,7	116,0	119,5	124,5	130,0	130,9	136
Süßkirische Blühbeginn	20	119,2	100	100,0	102,7	113,0	121,0	128,0	129,5	134,3	140
Roßkastanie Blattentfaltung	19	123,9	100	103,6	104,0	119,0	125,0	132,5	140,0	140,5	145
Zwetschke Blühbeginn	19	125,8	94	108,4	114,0	120,5	127,0	134,5	138,4	140,4	144
Birke Blattentfaltung	20	127,4	105	107,9	117,0	121,8	128,0	135,3	138,2	140,0	140
Spitzhorn Blattentfaltung	16	127,9	103	112,0	116,5	121,0	129,5	135,0	138,0	142,0	148
Bergahorn Blattentfaltung	20	132,9	115	118,8	120,8	126,5	130,0	141,8	145,2	147,3	153
Birne Blühbeginn	19	129,8	105	109,5	115,6	127,5	131,0	135,5	138,4	140,8	148
Rotbuche Blattentfaltung	21	132,4	118	122,0	122,0	125,0	133,0	140,0	143,0	145,0	145
Apfel Blühbeginn	20	*134,7	124	125,0	125,0	129,5	135,0	140,3	143,2	145,0	145
Eiche Blattentfaltung	21	134,9	118	122,0	125,0	129,0	135,0	140,0	146,0	147,0	150
Heidelbeere Blühbeginn	20	137,6	120	121,0	124,6	130,0	136,5	146,0	150,3	153,4	161
Fichte Blühbeginn	18	137,9	128	129,7	130,0	131,5	140,0	142,0	143,9	146,6	150
Roßkastanie Blühbeginn	19	141,5	125	131,3	132,8	135,0	142,0	147,0	151,2	152,0	152

Brixen im Thale	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	18	143,8	130	136,0	139,1	140,0	142,0	149,8	151,3	152,2	153
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	20	142,1	118	129,4	134,5	137,5	143,0	148,0	152,2	154,1	155
Flieder Blühbeginn	20	143,4	128	131,8	134,7	140,0	144,0	148,5	152,0	152,1	154
erste Wiesenmahd	17	158,4	145	145,0	145,0	150,0	157,0	163,0	170,4	173,6	184
Schwarzer Holunder Blühbeginn	20	162,7	143	150,6	153,7	156,0	162,0	169,5	171,3	174,2	177
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	11	209,4	191	193,5	196,0	201,5	213,0	214,0	222,0	225,0	228
Grummeternte	20	226,2	206	212,7	213,0	222,0	227,0	229,0	237,8	245,5	254
Marille Fruchtreife	15	248,6	228	230,1	231,4	240,0	251,0	256,5	263,6	265,5	269
Vogelbeere Fruchtreife	20	260,5	244	247,8	248,0	255,3	260,0	267,3	272,1	273,1	275
Schwarzer Holunder Fruchtreife	17	260,4	237	245,8	248,0	256,0	263,0	265,0	268,4	272,0	284
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	17	264,5	251	256,6	258,0	258,0	264,0	269,0	274,0	275,8	283
Rotbuche Laubverfärbung	17	278,3	263	263,8	267,0	274,0	278,0	283,0	288,0	289,2	294
Roßkastanie Fruchtreife	15	281,0	259	265,3	270,4	278,0	283,0	288,0	289,0	290,2	293
Apfel (mittel) Fruchtreife	17	278,6	253	257,0	261,0	274,0	283,0	288,0	288,4	290,0	294
Apfel Laubverfärbung	20	287,7	271	274,8	277,7	283,0	288,0	293,0	298,1	299,3	304
Rotbuche Laubfall	18	296,4	279	282,4	283,7	288,0	298,0	302,0	305,1	312,1	324
Apfel Laubfall	20	304,2	288	289,0	292,6	298,0	305,0	310,5	314,1	315,1	317

Dürnstein in der Steiermark	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	26	62,3	14	31,5	39,0	52,8	65,5	76,3	84,5	87,3	91
Haselstrauch Blühbeginn	26	66,5	36	42,0	45,0	52,0	69,5	78,0	85,5	89,3	91
Salweide Blühbeginn	26	83,5	61	64,5	69,0	75,8	84,5	93,5	96,5	98,8	100
Beginn der Feldarbeiten	26	90,8	70	74,0	74,5	84,3	92,5	96,0	100,5	104,0	124
Sommergerste Aussaat	26	98,0	82	83,5	87,0	91,5	99,0	104,8	107,0	108,5	112
Lärche Blattentfaltung	26	106,8	88	90,5	93,0	97,8	109,5	114,8	117,5	118,8	123
Birke Blattentfaltung	26	110,8	89	92,3	98,0	103,0	111,5	118,0	123,0	123,0	126
Marille Blühbeginn	25	109,7	87	90,6	93,8	97,0	112,0	118,0	123,2	128,0	134
Sommergerste Aufgang	26	112,7	95	97,8	102,5	109,3	114,0	118,0	121,0	122,8	125
Roßkastanie Blattentfaltung	26	117,2	104	105,3	106,0	110,3	116,0	122,8	129,0	134,0	136
Bergahorn Blattentfaltung	22	120,3	102	106,4	113,1	118,0	121,0	125,0	129,6	130,0	131
Süßkirsche Blühbeginn	26	122,4	107	113,3	114,5	118,0	122,0	127,8	132,0	133,5	136
Rotbuche Blattentfaltung	13	124,0	112	114,4	116,6	119,0	123,0	131,0	132,6	133,0	133
Eiche Blattentfaltung	22	125,4	115	115,1	116,4	122,0	125,0	130,8	132,9	134,0	136
Apfel Blühbeginn	26	129,3	117	118,3	119,5	125,0	129,0	135,8	137,0	138,5	141
Weinrebe Austrieb	19	129,3	100	118,0	120,8	128,0	131,0	134,5	136,0	140,3	143
Fichte Maitrieb	13	131,5	125	125,0	125,6	129,0	132,0	134,0	136,0	136,8	138
Roßkastanie Blühbeginn	26	136,7	127	127,3	128,0	131,3	135,5	141,8	146,5	148,5	149
Flieder Blühbeginn	26	139,0	124	125,5	130,0	134,0	138,0	144,5	150,0	153,8	156
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	26	139,9	127	129,8	132,0	136,0	139,5	144,5	147,5	151,0	156

Dürnstein in der Steiermark	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Rotklee Blühbeginn	25	148,0	138	138,2	139,4	143,0	148,0	152,0	157,2	160,4	164
erste Wiesenmahd	26	162,8	152	153,5	155,5	159,3	161,0	166,0	170,5	171,8	178
Schwarzer Holunder Blühbeginn	26	162,2	146	153,0	153,5	156,3	162,0	168,5	170,0	173,3	177
Winterweizen Vollblüte	17	170,8	161	162,6	163,0	165,0	170,0	176,0	179,2	181,8	185
Weinrebe Blühbeginn	20	176,1	165	166,0	166,0	170,5	173,0	180,8	188,1	189,2	193
Sommergerste Vollblüte	26	176,4	162	166,0	167,0	173,0	178,0	181,5	184,0	185,5	187
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	26	178,3	161	165,0	167,0	173,3	178,5	183,0	189,0	192,5	200
Süßkirschen (spät) erste reife Früchte	13	190,4	176	177,8	180,2	186,0	190,0	197,0	200,6	202,2	204
Früchte	26	200,1	182	187,5	189,0	193,5	200,0	205,0	212,5	217,5	223
Sommergerste Vollreife	26	220,7	197	203,3	207,5	211,0	223,5	231,8	234,5	235,8	236
Grummeternte	26	223,7	206	212,5	214,5	217,3	224,0	228,0	233,0	236,0	242
Winterweizen Vollreife	18	223,1	205	205,0	206,4	217,3	225,0	232,0	233,9	236,0	236
Schwarzer Holunder Frucht reife	25	255,8	236	237,0	239,0	247,0	255,0	263,0	271,0	271,8	283
Apfel (mittel) Frucht reife	24	260,2	241	245,0	245,3	249,8	259,5	268,0	271,0	279,5	294
Winterweizen Aussaat	18	272,3	258	262,3	263,0	267,0	271,0	274,8	282,2	287,0	298
Roßkastanie Frucht reife	26	275,0	252	258,8	262,0	268,3	275,0	282,8	288,5	289,0	292
Robuche Laubverfärbung	14	277,1	263	266,9	269,6	271,5	277,0	280,3	288,1	289,7	291
Winterweizen Aufgang	18	285,6	272	274,6	275,0	279,5	284,0	286,8	300,3	308,0	308
Apfel Laubverfärbung	26	288,4	258	273,0	280,0	284,0	289,0	295,0	296,5	300,0	304
Robuche Laubfall	15	297,0	279	284,6	287,4	291,0	293,0	302,5	311,0	316,5	320
Apfel Laubfall	26	308,5	289	292,3	295,0	303,5	309,5	314,8	319,0	326,0	328

Eisenstadt	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	46	54,2	19	26,0	34,5	43,0	54,5	64,8	76,0	81,8	92
Haselstrauch Blühbeginn	46	66,8	18	28,5	37,5	53,0	65,0	80,0	94,0	99,3	146
Manille Blühbeginn	46	93,4	73	74,8	79,0	83,3	93,0	102,0	108,5	111,3	116
Lärche Blattentfaltung	41	96,3	77	84,0	84,0	89,0	96,0	104,0	108,0	110,0	111
Roßkastanie Blattentfaltung	46	100,3	80	85,3	88,0	94,3	100,0	106,8	115,0	115,8	123
Spitzahorn Blattentfaltung	34	100,8	79	86,0	87,0	95,0	101,5	108,8	115,0	116,4	120
Süßkirische Blühbeginn	45	103,4	84	89,4	91,4	96,0	103,0	111,0	114,6	117,0	121
Birke Blattentfaltung	45	103,5	81	87,0	89,8	99,0	105,0	110,0	114,6	115,8	123
Weinrebe Austrieb	45	109,8	84	91,4	95,0	103,0	110,0	119,0	121,6	125,4	128
Rotbuche Blattentfaltung	46	108,0	84	94,3	95,5	103,0	110,0	114,0	116,5	119,5	123
Eiche Blattentfaltung	44	110,4	87	95,0	96,3	105,0	112,0	115,3	120,7	121,9	123
Apfel Blühbeginn	40	113,5	91	97,8	99,8	106,0	114,5	121,0	127,0	127,1	130
Fichte Maitrieb	11	118,7	105	107,5	110,0	116,0	120,0	123,5	125,0	125,5	126
Roßkastanie Blühbeginn	46	120,9	106	107,5	111,0	116,3	120,0	125,0	131,0	135,0	140
Flieder Blühbeginn	46	121,5	100	108,0	110,5	115,0	121,0	129,5	131,0	136,5	141
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	46	139,8	106	123,5	129,0	135,0	140,0	146,0	152,0	155,5	161
Schwarzer Holunder Blühbeginn	46	141,3	115	122,3	127,0	135,0	140,5	149,0	157,0	161,8	162
Winterroggen Vollblüte	24	149,3	133	140,0	141,2	145,0	149,0	154,0	156,7	157,0	163
erste Wiesenmahd	34	153,0	130	131,3	135,0	145,8	155,0	159,8	167,5	169,7	202
Winterweizen Vollblüte	22	155,5	138	145,2	148,2	152,0	156,0	161,0	162,0	163,0	167

Eisenstadt	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	46	157,7	135	140,0	145,0	148,5	157,0	166,0	171,5	174,5	186
Weinrebe Blühbeginn	39	165,3	130	151,8	155,8	161,0	166,0	171,0	176,0	176,1	186
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	46	168,4	154	156,0	158,5	161,3	166,0	172,8	181,5	185,5	191
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	43	178,8	157	161,5	166,0	171,0	176,0	188,5	193,0	195,7	201
Winterroggen Vollreife	42	195,3	161	169,1	171,0	190,3	201,0	206,0	209,0	213,8	228
Winterweizen Vollreife	42	199,0	166	176,0	176,0	190,8	202,0	207,8	213,8	217,9	228
Schwarzer Holunder Fruchtreife	46	233,6	209	214,8	217,0	223,0	232,5	241,8	248,5	254,0	271
Herbstzeitlose Blühbeginn	26	242,1	227	230,5	234,5	237,5	242,0	244,8	248,0	257,0	263
Winterroggen Aussaat	24	261,0	249	251,3	253,0	253,0	258,0	265,8	274,4	278,4	289
Rotbuche Fruchtreife	37	258,9	229	239,2	244,0	253,0	259,0	268,0	273,6	276,4	280
Roßkastanie Fruchtreife	46	262,3	232	251,5	253,0	259,0	263,0	266,3	272,0	273,8	283
Winterroggen Aufgang	23	271,0	259	259,2	261,2	263,0	268,0	273,0	290,6	298,3	302
Weinrebe Lese	46	271,6	236	256,5	259,5	267,0	271,5	278,0	285,5	288,0	293
Winterweizen Aussaat	24	276,9	264	264,2	265,3	268,0	274,0	283,0	292,4	293,9	303
Rotbuche Laubverfärbung	44	279,1	258	263,2	268,0	273,3	282,0	284,3	289,0	290,7	298
Apfel Laubverfärbung	30	284,4	269	274,0	274,0	278,0	284,0	288,8	293,0	293,6	299
Winterweizen Aufgang	23	288,5	255	272,1	273,2	280,0	288,0	298,5	308,4	309,9	314
Apfel Laubfall	27	298,2	288	288,6	291,8	293,5	298,0	301,0	307,2	309,0	313
Rotbuche Laubfall	31	298,0	283	283,0	283,0	293,0	298,0	304,0	309,0	309,5	314
Weinrebe Laubfall	11	298,7	288	290,5	293,0	293,0	299,0	302,5	309,0	309,0	309

Frastanz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	37	62,3	34	42,6	44,6	56,0	62,0	72,0	77,4	78,2	97
Haselstrauch Blühbeginn	27	68,0	34	42,8	47,0	50,5	66,0	79,5	95,4	106,0	112
Lärche Blattentfaltung	37	97,6	68	82,8	85,0	91,0	97,0	105,0	111,4	113,6	117
Roßkastanie Blattentfaltung	36	106,9	94	96,5	98,0	100,0	106,0	113,3	115,0	119,0	126
Birke Blattentfaltung	37	104,0	87	88,8	91,6	98,0	106,0	109,0	114,4	115,4	120
Süßkirische Blühbeginn	37	107,1	87	90,2	92,0	100,0	110,0	114,0	117,0	118,2	122
Spitzhorn Blattentfaltung	28	110,5	90	92,4	98,5	103,8	110,5	117,5	121,6	123,7	129
Rotbuche Blattentfaltung	35	112,8	91	98,5	102,0	107,0	112,0	120,5	124,6	125,0	126
Weinrebe Austrieb	26	114,3	96	100,0	101,5	110,0	114,0	120,8	125,0	126,5	129
Bergahorn Blattentfaltung	28	113,1	91	96,4	101,8	108,8	114,0	119,0	123,6	125,7	128
Eiche Blattentfaltung	34	115,2	94	102,7	104,3	111,3	116,0	120,8	125,1	126,4	134
Apfel Blühbeginn	37	120,5	97	99,8	104,2	115,0	123,0	126,0	133,2	135,4	137
Roßkastanie Blühbeginn	36	127,5	103	112,3	114,5	121,8	129,5	134,3	137,5	140,0	145
Flieder Blühbeginn	37	131,1	105	118,4	121,0	127,0	131,0	136,0	141,0	142,2	153
erste Wiesenmahd	36	144,9	124	131,8	134,0	138,8	144,0	148,3	152,5	155,3	180
Esparsette Blühbeginn	34	148,1	135	137,3	140,0	142,3	146,0	154,3	158,7	166,7	172
Schwarzer Holunder Blühbeginn	35	155,1	129	136,4	140,8	147,5	154,0	160,0	173,2	183,5	195
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	25	174,4	152	157,2	159,6	163,0	172,0	185,0	191,6	195,2	206
rote Johannisbeere (Ribise!) Fruchtreife	31	192,9	173	175,0	179,0	188,5	193,0	201,5	204,0	206,5	212
Schwarzer Holunder Fruchtreife	34	255,5	227	237,0	239,3	249,3	258,0	263,8	268,4	273,1	278

Frastanz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Roßkastanie Fruchtreife	35	274,0	251	258,4	264,2	267,5	275,0	283,0	284,0	285,9	289
Weinrebe Lese	17	286,8	268	269,6	273,0	277,0	288,0	293,0	296,8	302,8	322
Rotbuche Laubverfärbung	28	293,6	278	279,4	282,1	286,8	292,0	298,3	307,3	308,0	314
Apfel (spät) Fruchtreife	10	289,0	264	269,0	273,9	289,0	292,5	294,8	299,1	299,6	300
Ende der Feldarbeiten	34	314,3	293	297,7	298,3	309,3	314,5	319,8	328,5	331,0	334
Rotbuche Laubfall	16	312,6	292	295,8	303,0	309,8	315,0	318,0	320,5	321,0	321

Fresach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	25	63,2	21	41,0	41,8	49,0	62,0	77,0	89,8	91,0	111
Kl.Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	26	66,1	43	45,3	47,5	58,8	68,0	74,3	80,5	82,8	94
Beginn der Feldarbeiten	23	88,3	79	80,0	80,0	85,0	87,0	92,5	96,8	99,7	102
Sommergerste Aussaat	25	98,4	86	89,2	90,4	95,0	98,0	101,0	106,8	112,4	113
Marille Blühbeginn	25	104,7	81	84,6	88,6	94,0	105,0	114,0	117,6	120,4	134
Sommergerste Aufgang	24	109,8	97	100,0	100,6	106,8	110,0	113,3	118,8	121,7	125
Birke Blattentfaltung	25	112,2	97	97,2	98,8	110,0	112,0	117,0	120,0	120,8	127
Lärche Blattentfaltung	26	110,1	86	92,8	98,5	108,3	113,0	116,0	118,5	119,8	123
Roßkastanie Blattentfaltung	25	117,3	94	105,0	105,4	111,0	116,0	123,0	130,6	131,8	138
Spitzhorn Blattentfaltung	24	119,4	103	108,3	110,0	111,8	118,5	124,5	132,0	132,9	136
Süßkirische Blühbeginn	26	116,4	93	98,3	101,5	106,5	118,5	123,8	129,0	132,5	135
Rotbuche Blattentfaltung	25	121,4	110	110,6	113,0	115,0	119,0	128,0	130,6	131,8	136
Bergahorn Blattentfaltung	25	126,1	107	111,4	117,4	119,0	125,0	134,0	138,0	138,0	144
Heidelbeere Blühbeginn	25	126,5	105	112,2	113,0	118,0	126,0	136,0	140,6	143,4	153
Apfel Blühbeginn	25	127,2	110	115,0	115,4	119,0	127,0	136,0	139,0	141,4	143
Eiche Blattentfaltung	25	125,8	102	108,0	112,0	116,0	127,0	134,0	137,6	141,2	162
Fichte Maitrieb	13	129,2	121	122,8	124,2	126,0	129,0	130,0	133,4	138,8	146
Roßkastanie Blühbeginn	25	128,5	103	108,4	111,2	119,0	129,0	136,0	145,6	146,8	155
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	25	132,6	116	118,2	119,4	123,0	136,0	140,0	143,2	146,4	150
Flieder Blühbeginn	26	139,0	126	128,3	129,5	132,3	136,0	147,3	150,5	151,0	160

Fresach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	24	149,3	137	138,0	138,9	143,8	149,0	153,3	159,5	161,9	166
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	13	152,0	128	135,8	142,0	148,0	152,0	156,0	163,0	169,2	177
Schwarzer Holunder Blühbeginn	25	159,6	144	151,0	151,4	154,0	159,0	165,0	167,2	172,8	176
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	25	167,4	151	153,0	153,8	157,0	167,0	172,0	182,6	185,0	191
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	25	179,8	166	167,0	171,4	175,0	179,0	182,0	191,6	192,8	194
Heidelbeere Fruchtreife	20	180,7	165	166,0	168,7	175,8	181,5	187,5	191,0	191,3	197
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	25	193,6	180	182,2	183,4	188,0	191,0	201,0	204,4	206,8	214
Grummeternte	26	203,7	188	189,3	190,5	197,0	201,0	208,3	222,5	231,0	236
Sommergerste Vollreife	25	215,6	206	207,2	208,4	212,0	214,0	218,0	224,0	226,4	233
Marille Fruchtreife	25	226,7	211	213,8	217,8	222,0	228,0	232,0	233,2	234,0	252
Schwarzer Holunder Fruchtreife	26	248,6	233	240,0	241,0	244,3	247,0	252,8	258,0	259,5	267
Vogelbeere Fruchtreife	25	250,8	233	237,0	237,4	240,0	252,0	258,0	262,2	267,0	272
Apfel (mittele) Fruchtreife	18	261,7	253	253,0	253,7	255,5	260,5	264,5	268,0	271,2	289
Roßkastanie Fruchtreife	26	275,1	259	260,0	260,5	269,0	274,5	281,0	288,0	288,8	294
Rotbuche Fruchtreife	17	277,1	263	263,0	264,8	271,0	275,0	284,0	289,0	290,2	295
Apfel Laubverfärbung	25	280,5	253	258,2	261,0	271,0	281,0	289,0	293,8	297,4	313
Rotbuche Laubverfärbung	26	280,7	263	267,3	272,0	277,3	281,0	286,5	291,0	292,5	294
Apfel Laubfall	25	295,3	261	270,0	280,0	288,0	293,0	307,0	308,6	309,8	333
Rotbuche Laubfall	25	296,3	271	281,8	285,0	290,0	298,0	305,0	308,6	309,0	310
alle Bäume Laubfall	13	315,5	288	294,6	301,2	310,0	319,0	323,0	328,8	331,2	333

Graz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	41	51,4	2	15,0	23,0	41,0	51,0	69,0	77,0	82,0	84
Kl.Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	34	55,5	24	36,9	39,3	44,0	52,5	66,8	75,7	76,4	80
Beginn der Feldarbeiten	32	73,3	46	52,0	60,0	65,8	75,0	84,0	87,0	89,4	98
Salweide Blühbeginn	31	75,1	30	52,0	60,0	66,5	76,0	85,0	94,0	95,5	97
Lärche Blattentfaltung	36	92,6	69	75,8	81,0	88,5	92,5	99,3	104,5	106,0	108
Marille Blühbeginn	41	92,2	66	71,0	75,0	84,0	94,0	101,0	107,0	109,0	113
Birke Blattentfaltung	38	95,4	77	79,0	81,4	89,3	96,0	103,5	106,3	107,2	111
Roßkastanie Blattentfaltung	36	97,8	74	85,8	89,0	94,0	98,0	102,0	106,0	108,3	110
Süßkirsche Blühbeginn	41	100,9	82	85,0	87,0	93,0	100,0	110,0	113,0	114,0	115
Zwetschke Blühbeginn	39	103,8	83	83,0	90,6	95,5	105,0	113,5	115,0	115,1	116
Rotbuche Blattentfaltung	36	107,1	92	96,5	98,0	102,8	108,5	112,0	115,0	115,3	116
Birne Blühbeginn	41	107,5	85	94,0	96,0	99,0	109,0	115,0	118,0	119,0	120
Eiche Blattentfaltung	36	110,1	97	99,0	100,5	106,8	111,0	114,0	116,0	118,3	121
Apfel Blühbeginn	41	112,2	96	97,0	101,0	106,0	113,0	119,0	122,0	124,0	125
Weinrebe Austrieb	18	114,7	99	99,9	103,5	110,3	114,5	121,8	124,0	124,6	128
Roßkastanie Blühbeginn	36	119,1	100	106,5	112,0	115,8	120,0	122,3	127,0	128,0	128
Flieder Blühbeginn	41	118,0	99	105,0	106,0	114,0	120,0	123,0	127,0	128,0	133
Schwarzer Holunder Blühbeginn	40	140,4	121	129,8	130,9	136,8	140,5	145,0	148,1	149,3	169
erste Wiesenmahd	31	139,5	97	107,5	122,0	135,0	143,0	148,5	152,0	155,0	162
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	41	143,9	122	134,0	136,0	139,0	143,0	148,0	154,0	158,0	162

Graz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	41	149,1	126	140,0	141,0	145,0	147,0	155,0	160,0	160,0	164
Weinrebe Blühbeginn	20	157,2	135	135,0	137,7	149,5	159,5	166,3	171,2	173,1	174
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	38	177,2	161	165,4	166,7	171,3	176,5	184,0	191,0	191,0	196
Marille Fruchtreife	41	202,4	171	190,0	195,0	199,0	203,0	207,0	210,0	213,0	217
Apfel (früh) Fruchtreife	32	207,3	195	196,1	199,1	201,8	204,5	210,0	214,7	218,6	271
Schwarzer Holunder Fruchtreife	32	226,3	213	216,0	217,1	222,0	224,0	230,0	236,9	241,0	245
Zwetschke (früh) Fruchtreife	35	224,5	200	209,4	210,8	217,0	224,0	227,5	236,4	243,9	261
Birne (früh) Fruchtreife	36	252,4	233	237,3	240,5	245,5	253,5	258,3	262,5	263,0	270
Apfel (mittel) Fruchtreife	18	257,8	242	243,7	245,4	248,0	258,0	262,8	268,3	271,7	287
Roßkastanie Fruchtreife	34	260,7	244	247,7	249,5	257,0	263,0	266,0	268,7	270,7	272
Rotbuche Laubverfärbung	31	263,7	243	244,5	246,0	254,5	264,0	271,0	283,0	285,5	298
Apfel Laubverfärbung	29	290,8	268	273,4	274,8	283,0	289,0	299,0	308,8	312,6	314
Rotbuche Laubfall	29	296,4	276	278,4	279,0	289,0	295,0	305,0	315,2	317,2	322
Apfel Laubfall	32	309,3	283	289,7	293,0	298,8	309,0	319,3	324,9	328,4	341
Weinrebe Laubfall	10	310,3	296	296,9	297,8	304,0	311,0	317,0	320,3	321,7	323
alle Bäume herbstlicher Laubfall	10	321,2	286	299,5	313,0	319,3	325,0	327,8	332,2	333,1	334
Ende der Feldarbeiten	21	324,7	306	308,0	314,0	317,0	329,0	331,0	334,0	335,0	342

Krems	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	29	51,9	25	33,0	37,6	43,0	53,0	59,0	66,2	70,0	75
Haselstrauch Blühbeginn	34	64,6	12	30,0	34,2	48,0	67,5	80,8	94,2	98,8	103
Beginn der Feldarbeiten	22	77,7	57	58,1	59,6	70,3	79,5	87,0	92,0	93,0	96
Bergahorn Blattentfaltung	25	97,0	74	75,2	79,2	92,0	96,0	106,0	113,0	115,0	117
Marille Blühbeginn	44	96,5	72	81,0	83,0	86,8	97,5	106,0	109,7	111,0	117
Lärche Blattentfaltung	29	101,9	79	81,6	84,8	92,0	101,0	112,0	119,4	125,6	135
Birke Blattentfaltung	39	102,1	67	81,9	88,2	95,0	102,0	109,0	117,0	121,9	135
Roßkastanie Blattentfaltung	40	100,4	79	83,9	88,6	94,8	102,0	107,0	112,1	115,0	120
Süßkirsche Blühbeginn	44	106,7	82	89,3	92,0	99,8	110,5	115,3	118,4	119,0	123
Rotbuche Blattentfaltung	27	111,4	74	89,4	96,8	107,0	113,0	117,5	123,0	130,0	135
Eiche Blattentfaltung	33	112,4	79	87,8	95,4	102,0	116,0	120,0	128,6	130,0	133
Apfel Blühbeginn	43	116,1	95	103,0	104,2	109,5	116,0	121,0	128,8	132,9	135
Flieder Blühbeginn	45	121,2	104	105,2	109,4	115,0	121,0	127,0	131,0	134,4	138
Weinrebe Austrieb	36	119,9	100	105,0	106,0	113,8	121,5	127,3	131,0	132,3	134
Roßkastanie Blühbeginn	44	121,6	102	104,5	110,0	116,0	123,0	129,3	131,7	133,7	136
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	18	132,0	109	115,0	123,0	129,0	131,0	138,5	142,6	144,6	148
erste Wiesenmäh	33	149,0	120	130,6	131,2	139,0	147,0	155,0	165,8	177,4	186
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	40	148,2	133	137,0	138,0	138,8	148,0	153,0	164,1	166,3	171
Schwarzer Holunder Blühbeginn	41	149,6	135	137,0	137,0	141,0	149,0	156,0	163,0	165,0	173
Winterroggen Vollblüte	22	151,4	136	137,2	140,4	146,0	154,5	157,0	158,0	160,9	166

Krems	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Winterweizen Vollblüte	20	162,5	150	155,7	156,0	158,0	162,0	166,3	169,3	172,4	180
Weinrebe Blühbeginn	27	169,3	126	153,1	158,6	164,5	167,0	178,0	184,4	186,4	189
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	44	171,9	129	143,3	146,3	160,0	176,5	183,3	187,7	189,9	196
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	41	189,5	172	174,0	176,0	181,0	191,0	198,0	200,0	201,0	212
Marille Fruchtreife	41	207,3	193	197,0	199,0	201,0	206,0	213,0	217,0	218,0	228
Winterweizen Vollreife	25	210,6	200	201,0	201,0	206,0	209,0	214,0	223,4	226,6	229
Winterroggen Vollreife	26	209,3	189	194,0	195,5	207,0	210,0	216,0	219,5	220,0	227
Schwarzer Holunder Fruchtreife	43	235,7	210	217,3	222,2	227,5	233,0	242,5	252,2	257,0	264
Herbstzeitlose Blühbeginn	37	251,9	214	231,8	232,6	245,0	253,0	260,0	265,2	272,8	288
Apfel (mittel) Fruchtreife	12	262,3	253	253,0	253,1	254,8	259,5	262,5	272,4	282,5	294
Roßkastanie Fruchtreife	43	260,8	244	247,1	249,2	253,0	260,0	266,0	274,2	277,8	299
Winterroggen Aussaat	20	274,0	253	256,8	262,4	266,5	272,0	282,3	286,6	292,0	292
Apfel (spät) Fruchtreife	38	277,6	258	258,9	260,4	266,0	276,5	288,8	295,1	302,2	311
Winterweizen Aussaat	20	277,4	248	252,8	256,6	265,3	284,0	288,3	294,4	298,0	298
Weinrebe Lese	37	282,6	261	264,8	268,0	277,0	284,0	289,0	294,4	297,8	309
Winterroggen Aufgang	19	291,7	264	271,2	279,2	286,5	290,0	299,5	306,4	312,1	313
Robuche Laubverfärbung	22	293,4	254	259,9	276,4	282,0	298,5	305,0	311,9	312,0	321
Winterweizen Aufgang	18	299,1	275	277,6	283,6	294,0	299,5	304,8	315,0	316,4	324
Ende der Feldarbeiten	17	322,9	307	308,6	315,0	319,0	322,0	327,0	333,2	335,4	337

Kufstein	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	47	70,0	45	50,0	51,6	59,0	72,0	82,5	85,0	88,7	91
Haselstrauch Blühbeginn	35	72,1	41	45,4	48,6	60,5	73,0	84,0	89,6	95,3	114
Huflattich Blühbeginn	47	77,2	44	51,3	59,6	66,5	79,0	89,5	93,4	97,1	102
Beginn der Feldarbeiten	35	93,9	67	72,5	76,6	88,0	93,0	102,0	108,2	110,6	122
Marille Blühbeginn	43	101,0	59	75,0	83,0	89,0	104,0	111,0	118,6	122,9	126
Lärche Blattentfaltung	47	102,4	66	81,8	87,2	94,0	105,0	109,5	116,4	121,7	124
Roßkastanie Blattentfaltung	42	113,0	91	99,1	100,3	108,0	112,5	118,0	126,0	128,0	130
Birke Blattentfaltung	44	112,3	91	100,0	100,0	104,0	112,5	118,8	126,0	128,0	132
Süßkirsche Blühbeginn	45	112,7	91	94,2	98,2	108,0	114,0	118,0	126,0	127,0	128
Berghorn Blattentfaltung	19	118,6	104	106,7	111,0	112,5	119,0	123,0	128,6	131,4	135
Robuche Blattentfaltung	42	120,4	106	107,3	113,0	116,3	120,0	125,8	130,0	130,0	132
Zwetschke Blühbeginn	43	120,0	96	101,1	107,0	113,0	120,0	127,0	132,6	137,8	161
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	35	121,1	98	108,7	112,4	115,5	122,0	126,0	133,4	135,9	139
Eiche Blattentfaltung	37	121,6	102	107,6	110,0	115,0	123,0	128,0	132,8	134,0	138
Heidelbeere Blühbeginn	26	128,7	108	115,5	117,5	121,8	127,0	138,3	142,0	146,5	149
Apfel Blühbeginn	43	124,8	94	108,0	116,2	119,0	127,0	131,5	136,6	138,9	142
Flieder Blühbeginn	46	131,3	112	117,3	119,0	123,3	131,0	136,8	145,5	149,0	169
Roßkastanie Blühbeginn	39	132,8	115	121,9	123,0	128,5	133,0	135,5	141,0	146,7	154
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	30	132,9	105	119,5	122,7	126,3	134,0	138,0	142,2	145,7	161
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	27	141,9	127	131,3	132,6	137,0	143,0	147,5	150,8	152,7	154

Kufstein	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	38	148,6	128	135,7	137,0	143,3	148,0	155,0	157,9	162,3	180
Schwarzer Holunder Blühbeginn	41	155,4	130	140,0	145,0	149,0	155,0	162,0	167,0	169,0	173
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	27	178,2	139	148,4	162,4	175,5	180,0	185,0	190,4	191,7	201
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	33	181,5	157	163,8	167,2	172,0	180,0	188,0	196,8	202,2	212
Vogelbeere Fruchtreife	33	231,1	201	213,4	216,2	223,0	230,0	237,0	248,0	251,8	258
Marille Fruchtreife	34	231,4	202	214,0	217,0	223,3	232,0	239,5	243,7	252,8	259
Schwarzer Holunder Fruchtreife	43	246,0	195	229,2	231,4	238,0	246,0	258,0	262,8	263,0	271
Zwetschke (früh) Fruchtreife	34	249,5	226	231,0	234,3	240,3	252,0	258,8	262,7	263,4	264
Herbstzeitlose Blühbeginn	15	255,8	240	243,5	246,2	250,5	257,0	260,5	264,6	268,0	275
Rotbuche Fruchtreife	14	265,0	244	247,9	250,9	255,3	264,5	273,0	279,5	283,5	288
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	31	268,3	246	254,5	259,0	263,0	271,0	274,0	276,0	277,5	282
Roßkastanie Fruchtreife	34	273,1	257	261,0	263,0	268,3	274,0	278,0	281,7	283,4	287
Rotbuche Laubverfärbung	37	277,4	252	254,0	256,2	270,0	278,0	284,0	289,6	294,6	315
Apfel (spät) Fruchtreife	38	284,0	263	269,6	276,7	280,3	283,5	288,0	294,3	297,2	306
Apfel Laubverfärbung	31	280,2	246	249,5	258,0	273,0	284,0	290,5	297,0	299,0	301
Apfel Laubfall	24	294,9	271	272,3	275,8	287,0	297,0	303,3	311,4	314,6	319
Rotbuche Laubfall	17	298,6	270	274,0	279,8	285,0	302,0	308,0	310,6	317,4	335
Ende der Feldarbeiten	19	307,6	274	282,1	287,0	293,5	311,0	319,5	327,2	328,1	329

Lämmerbach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	37	80,9	53	58,8	60,2	74,0	79,0	89,0	101,2	107,6	124
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	22	87,1	69	69,3	74,0	77,5	84,0	96,8	105,7	108,9	116
Marille Blühbeginn	13	117,3	89	95,6	100,6	109,0	116,0	130,0	131,6	135,2	140
Birke Blattentfaltung	45	123,9	96	106,0	111,4	118,0	123,0	133,0	136,0	137,0	149
Lärche Blattentfaltung	46	120,9	82	90,5	107,5	115,0	123,0	130,0	138,5	139,8	150
Süßkirische Blühbeginn	46	125,2	102	102,8	105,0	122,0	125,0	133,5	136,0	139,5	146
rote Johannisbeere (Ribisel) Blühbeginn	13	126,6	110	116,6	121,0	122,0	126,0	130,0	135,8	136,8	138
Rotbuche Blattentfaltung	46	123,3	100	105,0	108,0	117,0	126,0	130,0	132,0	135,5	148
Wiesen grünen	13	129,8	121	122,2	123,0	129,0	130,0	131,0	135,8	137,6	140
Bergahorn Blattentfaltung	43	129,6	100	115,1	117,0	122,0	130,0	135,5	140,0	144,9	166
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	42	131,6	112	117,1	121,1	126,3	131,0	135,0	148,1	151,9	161
Eiche Blattentfaltung	29	137,8	121	129,4	130,8	134,0	135,0	141,0	145,6	152,8	158
Apfel Blühbeginn	44	136,2	109	118,0	120,0	130,0	137,5	144,0	151,1	153,7	156
Fichte Maitrieb	13	148,5	140	140,0	140,0	141,0	148,0	152,0	153,8	159,2	167
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	22	148,9	123	130,1	131,4	137,0	149,0	161,0	166,5	170,8	172
Flieder Blühbeginn	26	157,3	137	140,3	141,0	146,5	159,0	166,8	171,0	174,8	184
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	36	158,4	132	135,8	142,0	145,8	161,0	166,8	172,0	182,5	185
erste Wiesenmahd	38	175,3	150	160,7	162,4	170,0	175,0	180,0	185,6	191,8	214
Schwarzer Holunder Blühbeginn	43	174,7	138	152,3	156,0	166,0	177,0	183,0	188,8	192,8	215
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	16	182,9	171	171,0	171,0	172,0	179,0	189,3	199,0	207,5	215

Lämbach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	41	217,9	201	204,0	206,0	207,0	215,0	227,0	233,0	237,0	258
Grummeteerte	44	243,5	227	227,0	228,6	237,0	241,5	253,0	253,7	258,9	274
Herbszeitlose Blühbeginn	27	253,7	232	239,2	243,2	247,0	253,0	258,0	267,4	270,8	290
Schwarzer Holunder Fruchtreife	43	270,8	245	256,0	256,2	260,5	268,0	281,5	287,8	289,9	293
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	28	274,3	246	251,1	257,1	268,0	275,5	283,0	289,3	290,0	293
Rotbuche Laubverfärbung	44	280,7	256	266,3	269,2	273,0	283,0	288,0	292,1	293,9	298
Birne (früh) Fruchtreife	18	288,7	273	273,0	276,5	283,0	288,0	295,3	301,6	303,6	307
Apfel (mittel) Fruchtreife	37	291,1	272	277,6	278,0	283,0	288,0	296,0	312,8	314,0	318
Apfel Laubverfärbung	36	289,0	259	272,8	277,5	283,8	291,0	293,0	301,0	302,0	304
Rotbuche Laubfall	26	302,6	283	292,3	293,0	297,5	303,0	305,5	314,0	315,5	319
Apfel Laubfall	36	305,6	287	291,5	295,0	301,8	305,5	311,3	314,0	315,0	324

Matrei	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglockchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	23	72,1	39	47,5	53,4	63,0	69,0	84,0	92,6	94,8	96
Haselstrauch Blühbeginn	46	69,0	36	39,0	42,5	56,3	74,5	84,0	89,0	90,5	96
Leberblümchen Blühbeginn	46	85,4	55	71,3	72,5	78,3	83,5	94,8	99,5	102,5	117
Beginn der Feldarbeiten	43	94,0	60	64,1	71,6	86,0	95,0	106,5	111,8	114,0	118
Sommergerste Aussaat	34	107,1	92	93,0	93,6	97,0	102,5	117,3	124,1	125,4	145
Marille Blühbeginn	45	104,8	59	84,2	88,0	94,0	106,0	116,0	124,0	127,6	130
Lärche Blattentfaltung	46	115,3	75	98,0	100,0	108,3	118,0	123,0	129,0	130,8	140
Sommergerste Aufgang	34	121,8	106	107,7	108,3	111,5	118,5	130,0	135,7	140,1	165
Spitzhorn Blattentfaltung	44	120,9	104	108,2	110,3	116,0	122,0	125,3	130,7	132,7	139
Roßkastanie Blattentfaltung	46	122,1	80	102,5	105,5	114,0	122,5	130,8	136,5	139,5	147
Bergahorn Blattentfaltung	45	122,7	105	110,2	111,0	118,0	123,0	130,0	132,6	136,0	144
Süßkirische Blühbeginn	43	124,4	105	109,3	113,2	118,0	124,0	131,0	134,0	139,8	148
Birke Blattentfaltung	46	123,4	102	106,8	111,5	115,0	124,0	130,8	138,0	140,8	146
Zwetschke Blühbeginn	34	127,7	107	113,6	118,0	122,3	127,5	134,0	137,0	141,7	147
Birne Blühbeginn	46	128,2	110	114,3	115,5	120,5	127,5	135,0	140,5	144,8	155
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	46	127,2	115	119,3	122,0	125,0	128,0	130,8	132,0	134,8	137
Fichte Maitrieb	12	131,6	123	125,8	128,2	130,0	130,5	133,5	135,0	138,2	142
Apfel Blühbeginn	45	135,2	115	123,0	124,4	129,0	134,0	140,0	147,6	150,6	155
Roßkastanie Blühbeginn	45	144,4	129	131,2	133,4	136,0	143,0	152,0	155,6	160,4	180
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	40	144,7	122	133,0	135,9	139,8	145,0	150,0	156,1	159,2	162

Matrei	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Flieder Blühbeginn	46	146,3	128	131,0	133,0	138,0	146,0	153,0	160,5	164,0	173
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	46	149,6	134	138,0	140,0	143,5	150,0	153,8	160,0	162,8	171
erste Wiesenmähd	45	163,3	148	154,0	154,4	158,0	164,0	168,0	173,0	174,6	177
Knäuelgras Vollblüte	46	166,4	148	153,3	155,5	161,0	166,0	171,0	176,5	179,0	189
Schwarzer Holunder Blühbeginn	46	168,9	137	155,0	158,0	160,8	170,0	176,0	182,0	183,8	187
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	46	178,8	160	165,3	168,0	172,0	177,0	185,0	189,0	195,0	213
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	44	192,1	158	163,5	167,5	183,8	195,0	202,8	209,1	210,9	212
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	45	209,5	193	195,2	197,4	203,0	211,0	214,0	222,0	224,0	230
Sommergerste Vollreife	12	214,7	202	203,7	205,0	209,5	217,5	219,3	221,8	222,0	222
Apfel (früh) Fruchtreife	23	230,7	211	219,1	220,4	223,5	231,0	235,0	246,4	247,9	249
Grummeternte	45	232,4	210	215,2	216,4	222,0	231,0	240,0	246,0	249,4	312
Birke Laubverfärbung	12	260,8	243	244,7	246,8	254,8	264,0	266,5	272,5	274,4	276
Apfel (mittel) Fruchtreife	31	265,7	252	255,0	258,0	261,5	264,0	269,5	274,0	276,0	289
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	45	273,0	232	258,0	260,0	266,0	276,0	280,0	283,6	285,0	295
Roßkastanie Fruchtreife	38	276,2	253	258,9	260,7	270,0	277,5	283,3	290,3	291,3	293
Birne (früh) Fruchtreife	41	276,6	247	254,0	263,0	272,0	279,0	283,0	288,0	291,0	294
Apfel (spät) Fruchtreife	26	284,5	266	269,3	270,0	275,0	282,0	293,0	300,0	307,0	309
Apfel Laubverfärbung	43	285,5	263	267,1	268,2	273,5	288,0	295,0	299,8	301,9	306
Apfel Laubfall	43	299,4	270	272,2	284,2	292,5	301,0	307,5	314,0	314,9	316
Ende der Feldarbeiten	42	306,2	272	288,1	293,0	298,0	307,5	317,0	319,9	322,0	324
alle Bäume Laubfall	12	311,7	298	300,2	302,1	304,5	309,5	319,8	322,9	323,5	324

Mauterndorf	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	46	76,8	37	56,0	59,5	64,3	77,5	88,3	96,0	100,5	105
Huflattich Blühbeginn	48	84,9	38	62,7	67,0	76,5	84,5	95,3	103,6	109,9	118
Beginn der Feldarbeiten	47	106,3	83	90,6	94,6	102,0	107,0	112,0	114,0	116,0	124
Haselstrauch Blühbeginn	42	103,8	62	73,5	85,5	94,3	108,0	116,0	119,8	123,9	130
Sommergerste Aussaat	46	120,0	93	103,5	111,0	115,0	120,5	126,0	129,0	133,8	138
Lärche Blattentfaltung	48	124,0	106	110,0	111,7	119,8	123,5	129,3	134,0	136,0	138
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	48	127,1	114	118,4	119,7	122,0	126,5	131,3	134,9	138,0	140
Roßkastanie Blattentfaltung	48	130,5	110	118,7	121,7	124,8	130,0	135,0	139,3	144,7	158
Bergahorn Blattentfaltung	47	132,3	108	119,3	120,6	126,5	133,0	138,5	142,4	145,0	155
Spitzahorn Blattentfaltung	38	133,8	108	121,7	124,0	131,0	135,0	139,8	142,2	145,5	149
Birke Blattentfaltung	48	133,1	119	122,4	124,0	125,8	135,0	138,0	140,3	141,7	148
Fichte Maitrieb	13	138,5	123	123,6	125,6	134,0	137,0	145,0	152,4	154,4	155
Süßkirische Blühbeginn	43	136,8	122	124,1	126,2	130,0	138,0	143,0	146,0	148,9	155
Sommergerste Aufgang	45	137,0	115	120,2	121,4	129,0	140,0	144,0	149,6	150,0	155
Fichte Blühbeginn	33	148,1	124	136,0	138,2	142,0	147,0	150,0	164,2	166,0	168
Roßkastanie Blühbeginn	48	152,8	140	140,7	143,7	145,8	150,0	157,5	166,3	170,3	173
Heidelbeere Blühbeginn	48	150,9	128	136,4	138,0	142,0	151,0	160,3	164,3	165,7	170
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	48	153,2	142	144,4	145,0	148,0	153,0	156,3	161,3	163,7	173
Flieder Blühbeginn	48	158,1	140	143,7	145,7	150,0	158,0	165,3	171,0	174,0	176
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	40	158,0	139	142,9	146,7	150,8	158,5	164,0	169,2	173,1	175

Mauterndorf	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	46	176,3	155	159,0	166,5	170,0	175,5	182,5	185,0	190,8	219
Knäuelgras Vollblüte	37	180,0	147	161,6	169,0	175,0	180,0	188,0	195,4	197,0	199
Schwarzer Holunder Blühbeginn	48	184,9	148	164,1	167,4	176,8	187,0	196,0	199,6	201,0	207
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	36	185,7	132	163,5	171,5	180,0	190,0	195,3	200,0	201,0	212
Winterroggen Vollblüte	35	198,1	159	170,4	181,4	196,0	201,0	205,5	209,0	210,3	211
Sommergerste Vollblüte	37	207,5	165	192,0	196,6	206,0	209,0	214,0	217,4	219,0	220
Heidelbeere Frucht reife	43	222,4	201	206,0	207,4	217,0	223,0	226,5	232,8	237,0	253
rote Johannisbeere (Ribisel) Frucht reife	46	226,0	206	207,5	211,5	222,0	226,5	232,0	239,0	241,0	252
Süßkirische Frucht reife	36	229,3	197	210,8	215,5	222,0	230,5	238,0	242,5	245,5	253
Grummeternte	47	240,5	220	225,9	228,6	234,0	240,0	247,5	253,4	262,4	264
Winterroggen Voll reife	37	246,9	207	226,0	231,2	237,0	251,0	256,0	263,4	264,6	268
Sommergerste Voll reife	46	253,8	219	230,3	232,5	247,3	255,5	263,8	268,5	269,8	275
Vogelbeere Frucht reife	39	260,8	232	244,3	248,2	254,0	259,0	269,5	275,0	282,4	288
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	46	268,1	256	258,3	259,5	263,0	266,5	272,0	278,5	280,0	286
Winterroggen Aussaat	35	268,7	258	258,7	261,0	263,0	268,0	271,5	278,2	284,6	288
Birke Laubverfärbung	12	273,7	251	254,3	257,2	262,8	269,5	279,3	300,7	302,4	304
Schwarzer Holunder Frucht reife	45	275,5	251	256,2	258,4	264,0	279,0	285,0	293,0	294,8	300
Winterroggen Aufgang	35	284,5	268	273,0	276,4	278,0	281,0	288,5	299,0	302,0	304
Roßkastanie Frucht reife	47	287,1	259	264,2	271,4	280,0	288,0	296,0	299,0	302,0	304
Apfel Laubverfärbung	46	291,8	265	273,0	274,5	282,0	291,0	299,0	309,0	311,5	334
Ende der Feldarbeiten	47	300,7	259	283,3	287,4	293,5	301,0	306,5	319,0	322,8	334

Mürzschlag	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Ki.Schneeglockchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	31	79,3	59	62,0	65,0	70,5	75,0	88,0	95,0	99,0	101
Haselstrauch Blühbeginn	31	90,3	68	69,0	77,0	82,0	89,0	98,5	105,0	108,0	114
Marille Blühbeginn	17	119,2	91	95,0	101,4	110,0	116,0	136,0	140,4	141,6	144
Lärche Blattentfaltung	31	114,7	97	100,0	101,0	109,5	116,0	121,5	126,0	126,5	128
Birke Blattentfaltung	31	117,5	99	103,5	105,0	112,0	119,0	123,5	129,0	129,0	130
Roßkastanie Blattentfaltung	31	125,8	103	112,0	118,0	122,5	125,0	130,0	135,0	138,5	145
Süßkirsche Blühbeginn	31	125,3	104	111,5	113,0	120,5	126,0	131,5	136,0	137,5	140
Rotbuche Blattentfaltung	31	127,5	118	118,0	120,0	123,0	127,0	132,0	135,0	135,5	142
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	31	126,6	115	117,5	121,0	123,0	127,0	129,5	133,0	134,5	135
Spitzahorn Blattentfaltung	31	126,8	94	116,5	119,0	123,5	128,0	131,5	134,0	135,5	140
Fichte Blühbeginn	31	132,0	110	118,5	122,0	125,0	132,0	137,0	141,0	148,0	154
Bergahorn Blattentfaltung	31	131,9	100	121,5	122,0	129,5	133,0	137,0	140,0	141,5	146
Eiche Blattentfaltung	25	132,4	114	120,2	125,4	128,0	134,0	136,0	140,4	145,2	148
Heidelbeere Blühbeginn	31	136,2	110	121,0	125,0	131,5	137,0	140,5	146,0	150,0	156
Birne Blühbeginn	31	137,9	115	124,5	130,0	133,5	138,0	143,0	146,0	151,5	157
Apfel Blühbeginn	31	140,9	122	129,5	131,0	136,0	141,0	146,0	149,0	154,0	163
Flieder Blühbeginn	31	147,3	132	134,0	136,0	143,0	147,0	152,5	158,0	160,5	161
Roßkastanie Blühbeginn	31	146,8	130	131,5	136,0	143,0	148,0	152,0	157,0	159,0	162
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	22	148,7	127	133,3	138,1	141,0	148,5	156,5	161,9	163,0	167
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	31	150,0	134	140,5	141,0	146,5	150,0	155,0	159,0	160,0	162

Mürzzuschlag	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Rotklee Blühbeginn	31	163,8	144	148,5	149,0	157,5	164,0	170,0	175,0	180,5	185
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	19	167,3	155	155,0	158,2	161,0	166,0	173,5	175,8	179,2	181
erste Wiesenmahd	31	167,5	157	158,0	159,0	163,0	168,0	171,5	176,0	179,0	179
Schwarzer Holunder Blühbeginn	31	174,6	157	162,5	165,0	169,0	174,0	180,0	186,0	188,0	192
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	31	204,6	181	192,0	193,0	197,0	205,0	209,0	218,0	220,5	224
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	31	211,3	196	196,5	202,0	207,0	209,0	218,0	222,0	222,0	233
Heidekraut Blühbeginn	23	230,5	208	216,1	217,0	222,0	232,0	236,0	244,2	246,9	259
Sommergerste Vollreife	31	234,1	206	217,0	218,0	227,5	232,0	243,5	253,0	255,0	258
Vogelbeere Fruchtreife	22	237,1	221	224,2	227,4	232,5	237,0	240,0	247,5	252,8	253
Marille Fruchtreife	17	241,6	227	229,4	231,8	237,0	241,0	246,0	252,4	253,2	254
Herbstzeitlose Blühbeginn	31	243,6	226	231,0	236,0	238,5	242,0	247,5	255,0	256,5	272
Grummeternte	31	244,4	224	230,0	234,0	237,5	243,0	249,5	258,0	259,0	270
Schwarzer Holunder Fruchtreife	30	255,9	240	241,5	242,0	245,8	257,0	262,8	270,1	272,1	278
Rotbuche Laubverfärbung	31	268,9	253	258,5	262,0	264,5	269,0	273,0	277,0	277,5	283
Rotbuche Fruchtreife	31	270,0	248	258,0	263,0	267,0	269,0	273,5	279,0	284,0	291
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	31	271,8	257	258,5	261,0	264,5	271,0	278,5	283,0	287,5	294
Apfel Laubverfärbung	31	275,1	252	258,5	264,0	271,0	275,0	279,0	288,0	291,0	295
Roßkastanie Fruchtreife	31	281,1	261	266,0	270,0	273,0	280,0	291,0	293,0	294,0	298
Apfel (spät) Fruchtreife	30	284,6	268	270,4	272,0	274,3	286,0	292,8	295,3	299,7	302
Rotbuche Laubfall	15	285,1	253	274,0	283,0	283,5	287,0	289,5	292,2	293,6	295
Apfel Laubfall	31	291,5	271	278,5	283,0	288,5	291,0	296,0	300,0	304,5	310

Pernitz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	42	42,5	7	15,0	15,1	25,0	40,5	58,0	64,9	76,7	86
Haselstrauch Blühbeginn	32	75,1	35	43,8	53,3	61,0	76,0	88,8	94,8	107,6	120
Beginn der Feldarbeiten	40	81,3	51	55,8	65,5	73,0	81,0	92,0	97,3	102,0	105
Salweide Blühbeginn	41	83,8	53	65,0	70,0	77,0	83,0	95,0	99,0	105,0	108
Sommergerste Aussaat	42	96,5	80	87,0	87,2	92,0	97,0	101,8	104,9	107,0	108
Lärche Blattentfaltung	41	101,9	82	85,0	91,0	94,0	104,0	110,0	112,0	113,0	116
Sommergerste Aufgang	42	107,8	91	98,0	99,1	102,0	107,5	112,0	115,0	118,0	122
Birke Blattentfaltung	41	111,3	93	96,0	103,0	108,0	112,0	116,0	121,0	121,0	124
Roskastanie Blattentfaltung	42	110,9	88	96,0	99,3	106,3	112,0	117,0	120,0	121,0	122
Spitzahorn Blattentfaltung	28	114,6	95	97,1	102,5	107,8	115,5	118,3	128,2	131,7	134
Spätkartoffel Beginn der Bestellung	40	118,8	98	109,8	111,0	115,0	118,0	124,0	126,1	128,1	137
Rotbuche Blattentfaltung	42	122,2	100	112,0	115,1	118,0	121,0	128,0	130,9	132,0	133
Süßkirische Blühbeginn	27	121,1	109	110,3	111,6	114,5	122,0	126,5	130,8	132,7	134
Zwetschke Blühbeginn	30	123,8	106	110,9	112,9	117,3	122,0	130,0	136,0	136,0	137
Apfel Blühbeginn	42	125,1	101	106,3	115,0	118,3	126,0	130,0	137,8	139,9	161
Eiche Blattentfaltung	22	131,3	114	114,1	115,2	119,3	133,0	138,0	146,0	147,9	149
Flieder Blühbeginn	42	133,9	109	123,0	124,1	127,3	134,0	140,0	143,7	148,9	155
Roßkastanie Blühbeginn	40	135,6	115	125,0	125,0	130,8	136,0	139,3	146,0	153,0	153
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	29	138,2	124	126,8	128,8	131,0	138,0	143,0	146,4	151,0	153
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	40	142,7	130	135,0	135,9	137,0	141,0	146,0	150,3	154,5	165

Pernitz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Schwarzer Holunder Blühbeginn	41	155,9	141	144,0	147,0	149,0	156,0	162,0	166,0	168,0	169
erste Wiesenmahd	38	157,2	140	144,6	146,4	153,0	157,0	162,5	164,9	168,9	175
Knäuelgras Vollblüte	21	162,5	145	151,0	153,0	155,0	162,0	169,0	171,0	176,0	186
Winterweizen Vollblüte	38	168,2	150	157,0	158,7	163,0	166,0	174,8	177,3	180,9	189
Sommergerste Vollblüte	40	175,7	166	167,0	167,9	170,8	173,5	178,3	183,3	189,2	210
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	32	176,0	124	161,7	163,3	167,8	179,0	183,5	187,8	188,5	192
Sußkirsche (früh) Fruchtreife	19	189,6	169	175,3	176,8	186,5	189,0	196,5	200,2	201,0	201
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	41	196,5	169	181,0	184,0	191,0	195,0	204,0	208,0	212,0	216
Sommergerste Vollreife	39	218,1	205	206,9	208,8	212,5	217,0	222,0	230,0	230,7	239
Winterweizen Vollreife	37	219,4	206	207,8	209,8	214,0	218,0	226,0	230,4	231,4	235
Schwarzer Holunder Fruchtreife	42	243,7	218	227,0	232,1	237,3	244,0	252,0	254,8	258,0	267
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	41	263,9	241	244,0	249,0	254,0	263,0	275,0	282,0	283,0	288
Roßkastanie Fruchtreife	42	269,2	238	249,2	255,0	263,5	269,5	277,8	283,0	285,9	288
Rotbuche herbstliche Blattverfärbung	39	267,6	235	243,9	249,6	259,5	270,0	275,0	280,4	282,1	283
Apfel (spät) Fruchtreife	13	276,2	258	258,0	258,4	272,0	278,0	284,0	288,0	288,8	290
Apfel Laubverfärbung	37	275,2	242	253,0	256,8	265,0	278,0	284,0	288,0	291,2	297
Winterweizen Aussaat	40	284,7	263	272,8	274,9	278,8	287,0	289,3	292,0	293,3	309
Rotbuche Laubfall	25	288,8	261	269,6	272,8	278,0	290,0	297,0	303,2	310,0	311
Apfel Laubfall	35	296,5	268	274,1	277,6	289,5	298,0	303,5	312,2	313,6	333
Winterweizen Aufgang	40	300,6	273	279,8	286,0	297,3	301,5	307,3	314,0	316,2	333
Ende der Feldarbeiten	41	308,4	292	293,0	294,0	301,0	308,0	316,0	321,0	322,0	326

Pregarten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	40	70,8	42	50,7	55,7	60,8	68,0	84,0	87,0	87,2	101
Haselstrauch Blühbeginn	39	72,9	46	50,7	56,6	60,0	72,0	83,5	92,8	100,0	107
Beginn der Feldarbeiten	34	87,0	69	73,7	74,3	78,3	87,0	93,0	98,7	101,8	107
Sommergerste Aussaat	36	90,6	70	74,8	78,0	84,0	89,5	98,3	102,0	104,8	110
Marille Blühbeginn	18	97,9	83	84,7	87,1	90,3	92,5	107,0	111,3	112,9	118
Lärche Blattentfaltung	39	101,5	79	82,6	83,0	93,5	104,0	110,5	114,2	115,1	122
Sommergerste Aufgang	34	109,4	92	92,7	94,3	100,5	110,0	117,8	121,7	124,1	135
Birke Blattentfaltung	39	113,1	86	96,4	100,0	106,0	113,0	121,5	123,4	127,3	140
Weinrebe Austrieb	15	114,5	98	103,6	107,6	110,0	115,0	120,0	121,0	121,3	122
Süßkirsche Blühbeginn	40	113,6	89	99,6	100,9	108,5	115,0	121,0	125,0	126,2	136
Robuche Blattentfaltung	38	116,7	91	100,6	104,4	114,0	118,0	121,8	125,0	128,3	134
Roßkastanie Blattentfaltung	36	117,0	91	99,3	102,0	111,8	119,0	122,3	127,0	131,5	140
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	40	117,7	100	104,9	105,0	110,8	119,0	124,0	128,1	131,0	132
Bergahorn Blattentfaltung	25	121,0	104	105,0	107,0	118,0	121,0	126,0	132,0	132,0	133
Apfel Blühbeginn	38	124,7	104	109,3	113,0	120,3	125,0	130,0	135,3	138,3	141
Eiche Blattentfaltung	37	126,1	101	103,8	113,0	122,0	128,0	131,0	140,0	140,0	141
Fichte Maitrieb	13	130,1	118	122,8	126,0	127,0	130,0	133,0	134,6	137,0	140
Flieder Blühbeginn	40	135,3	115	123,7	124,0	129,0	134,0	143,5	148,0	151,2	157
Roßkastanie Blühbeginn	38	135,4	116	121,9	122,7	127,8	135,0	142,0	148,6	152,3	158
erste Wiesenmahd	35	141,5	118	122,0	125,0	135,5	142,0	147,0	156,8	160,8	165

Pregarten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	39	142,0	125	125,9	127,8	135,5	145,0	147,5	153,0	157,1	166
Weinrebe Blühbeginn	11	148,8	123	124,5	126,0	135,5	150,0	160,5	175,0	175,0	175
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	34	154,7	122	138,3	141,2	148,3	154,0	161,0	166,0	173,4	181
Schwarzer Holunder Blühbeginn	40	158,7	141	146,0	148,9	151,5	159,0	166,0	170,1	172,4	181
Winterroggen Vollblüte	38	159,7	141	145,9	147,7	152,3	162,0	166,0	170,3	176,0	176
Sommergerste Vollblüte	26	171,8	152	157,3	161,0	163,0	171,0	180,0	189,0	191,8	192
Süßkirische Fruchtreife	28	171,3	125	143,9	151,0	160,3	173,5	186,3	191,0	194,3	196
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	39	198,2	177	182,0	183,6	188,5	192,0	206,5	213,8	222,0	237
Winterroggen Vollreife	36	213,4	187	189,8	194,0	205,5	217,0	222,0	223,0	228,3	238
Sommergerste Vollreife	34	217,7	196	199,6	202,2	213,8	219,5	222,8	226,1	229,4	238
Grummeternte	37	229,1	202	208,6	215,8	221,0	228,0	233,0	245,6	251,2	263
Schwarzer Holunder Fruchtreife	39	249,1	222	227,9	232,0	240,5	251,0	254,5	264,8	268,6	278
Apfel (mittel) Fruchtreife	20	257,0	219	240,9	242,0	250,0	258,0	264,0	274,5	279,2	283
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	38	264,2	244	252,3	253,0	258,5	264,0	269,0	274,0	275,5	283
Winterroggen Aussaat	36	269,6	245	251,8	253,0	263,0	273,5	277,3	284,0	291,3	294
Rotbuche Laubverfärbung	26	273,6	248	258,0	261,0	268,0	274,0	278,8	286,0	290,5	299
Roßkastanie Fruchtreife	33	273,3	253	258,0	259,2	263,0	274,0	282,0	287,2	288,4	293
Apfel Laubverfärbung	29	281,4	259	263,0	267,0	274,0	279,0	288,0	293,2	299,4	304
Rotbuche Laubfall	23	288,4	268	269,5	274,2	278,0	288,0	298,0	302,0	303,9	315
Winterroggen Aufgang	33	286,1	261	266,4	268,0	281,0	288,0	293,0	299,6	303,0	320
Apfel Laubfall	29	296,4	274	277,2	286,8	289,0	298,0	303,0	306,0	311,4	320

Netz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	36	65,9	38	44,3	51,5	56,0	64,0	77,8	84,0	86,5	91
Beginn der Feldarbeiten	36	76,9	53	58,8	65,5	69,5	76,0	87,3	90,5	94,0	98
Haselestrauch Blühbeginn	36	75,7	45	47,5	55,0	61,8	78,0	88,3	94,5	98,5	106
Sommergerste Aussaat	35	81,8	68	68,0	69,0	75,0	80,0	91,5	94,0	98,6	101
Salweide Blühbeginn	35	89,6	65	67,4	69,4	85,0	90,0	101,0	105,6	107,3	108
Lärche Blattenfaltung	35	99,1	79	82,7	86,4	93,5	100,0	107,0	110,6	112,9	116
Sommergerste Aufgang	35	99,7	84	87,7	90,0	92,5	101,0	107,0	110,0	111,2	116
Marille Blühbeginn	36	102,3	83	87,3	89,0	95,3	102,0	111,0	115,0	115,3	117
Birke Blattenfaltung	36	103,7	84	88,3	91,5	98,3	103,5	110,0	115,5	119,3	120
Roßkastanie Blattenfaltung	36	104,5	84	88,0	92,5	100,0	105,0	110,3	115,5	117,3	118
Bergahorn Blattenfaltung	35	108,8	85	91,4	94,4	101,0	111,0	116,5	120,6	122,0	124
Süßkirische Blühbeginn	38	110,6	96	97,7	99,0	103,8	111,0	116,5	121,3	122,2	127
Eiche Blattenfaltung	36	112,5	94	96,5	102,0	107,8	113,0	118,3	122,0	125,5	133
Zwetschke Blühbeginn	35	112,1	93	96,0	96,4	104,0	114,0	120,5	125,0	126,3	127
Weinrebe Austrieb	35	112,8	91	100,0	100,0	107,5	114,0	119,0	123,8	125,3	128
Birne Blühbeginn	35	115,5	99	99,7	101,8	110,5	118,0	122,0	124,6	127,8	132
Apfel Blühbeginn	35	119,7	103	104,7	108,4	116,0	121,0	125,5	130,0	131,0	133
Flieder Blühbeginn	37	124,9	105	110,0	113,8	120,0	125,0	132,0	133,8	135,8	143
Roßkastanie Blühbeginn	36	125,6	105	112,3	117,0	120,8	127,0	132,0	133,5	135,0	136
Schwarzer Holunder Blühbeginn	36	148,9	124	139,0	140,0	145,0	149,5	152,5	158,5	161,0	163

Netz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	35	150,0	133	138,1	139,4	146,0	150,0	154,0	159,4	164,0	167
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	25	154,0	138	144,2	145,4	150,0	155,0	159,0	161,6	164,4	168
Sommergerste Vollblüte	33	159,2	148	149,8	152,2	154,0	159,0	164,0	167,0	170,2	173
erste Wiesenmahd	37	158,0	143	146,4	149,6	153,0	159,0	162,0	167,0	169,0	182
Weinrebe Blühbeginn	35	167,6	154	157,7	159,0	164,0	166,0	171,5	175,0	177,2	188
Süßkirschen (spät) Fruchtreife	35	171,7	159	160,7	162,0	166,0	170,0	178,5	181,6	182,3	189
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	35	185,9	173	177,1	179,0	181,0	183,0	190,5	199,0	201,3	206
Sommergerste Ernte	33	204,1	190	191,6	194,0	200,0	203,0	208,0	216,4	217,8	228
Marille Fruchtreife	35	208,1	197	197,0	198,4	202,0	207,0	212,0	221,2	224,3	228
Apfel (früh) Fruchtreife	23	209,8	199	201,0	201,0	204,0	210,0	212,5	218,8	223,6	227
Schwarzer Holunder Fruchtreife	36	238,8	215	223,0	229,0	233,8	240,0	243,0	250,0	255,3	262
Grummeternte	31	244,6	218	230,5	236,0	240,0	243,0	251,0	258,0	260,0	264
Birne (früh) Fruchtreife	30	252,0	231	232,9	236,7	242,0	249,0	263,5	269,2	271,6	273
Apfel (mittel) Fruchtreife	33	259,8	235	240,0	242,0	248,0	263,0	269,0	273,8	277,0	281
Robkastanie Fruchtreife	33	266,5	248	255,4	257,4	263,0	268,0	271,0	273,0	275,0	278
Weinrebe Lese	35	274,5	263	263,0	267,0	270,5	273,0	277,5	286,0	288,3	291
Apfel Laubverfärbung	32	276,0	261	263,0	264,4	270,5	274,0	280,0	288,0	291,3	299
Rotbuche Laubverfärbung	28	280,1	259	268,4	270,4	274,8	278,5	283,0	294,1	299,0	303
Apfel Laubfall	32	292,3	270	277,4	283,1	288,0	293,0	294,3	304,4	307,9	316

St. Pösten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	41	53,3	23	24,0	32,0	46,0	53,0	63,0	74,0	76,0	80
Haselstrauch Blühbeginn	16	69,4	36	42,0	45,0	46,8	67,5	81,8	88,5	104,8	146
Bergahorn Blattentfaltung	16	88,9	69	72,8	75,5	78,0	87,0	98,0	99,5	105,8	123
Sommergerste Aussaat	32	87,3	64	69,1	73,8	82,0	87,5	92,5	99,9	101,5	110
Birke Blattentfaltung	39	89,9	62	64,0	74,2	81,5	90,0	97,0	107,0	111,0	117
Marille Blühbeginn	35	98,3	74	79,5	83,4	90,0	98,0	107,5	111,2	112,0	115
Lärche Blattentfaltung	11	100,3	76	81,5	87,0	94,5	99,0	108,5	109,0	115,5	122
Roßkastanie Blattentfaltung	42	98,0	79	82,2	89,0	93,3	99,0	104,0	108,0	110,0	117
Sommergerste Aufgang	32	102,7	84	86,6	93,1	98,8	102,0	108,0	114,0	115,9	121
Rotbuche Blattentfaltung	12	104,3	72	78,6	85,4	100,3	107,5	113,8	118,7	121,3	124
Süßkirische Blühbeginn	41	106,0	79	88,0	92,0	98,0	109,0	114,0	118,0	119,0	123
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	31	112,1	100	100,5	103,0	108,0	111,0	115,0	119,0	120,5	145
Zwetschke Blühbeginn	32	115,9	97	101,8	105,1	109,8	117,5	122,3	126,9	128,5	130
Apfel Blühbeginn	33	118,8	100	102,4	106,8	113,0	122,0	124,0	127,8	128,8	131
Roßkastanie Blühbeginn	42	123,1	105	106,2	110,4	119,0	125,0	128,0	132,8	135,0	138
Flieder Blühbeginn	42	124,1	91	105,0	108,7	121,3	126,0	130,0	135,0	137,0	142
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	30	135,4	120	122,9	125,8	130,0	135,0	141,5	146,1	147,6	153
Schwarzer Holunder Blühbeginn	42	145,9	102	132,2	136,3	140,3	144,5	153,5	158,9	161,0	163
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	33	147,0	100	132,6	135,6	141,0	148,0	152,0	160,4	164,0	176
Winterroggen Vollblüte	30	153,3	140	141,0	141,9	147,0	153,5	159,0	162,1	172,6	176

St. Pölten	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	34	153,9	134	140,0	141,3	145,5	154,0	162,0	166,0	166,4	174
Winterweizen Vollblüte	30	166,8	157	159,0	159,9	161,3	165,5	171,0	174,2	176,6	191
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	30	167,3	158	159,9	161,0	163,0	166,0	170,5	177,2	179,0	191
Sommergerste Vollblüte	30	168,8	161	161,5	162,0	163,0	168,0	172,8	177,1	178,6	187
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	36	173,0	159	161,8	165,0	168,5	171,0	177,3	183,5	184,0	193
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	32	185,1	165	175,6	177,0	179,0	185,5	190,3	193,0	196,0	201
Marille Fruchtreife	30	209,5	191	193,9	195,9	201,0	206,5	216,3	224,1	226,1	256
Winterroggen Vollreife	31	208,7	196	197,5	202,0	205,0	209,0	211,0	218,0	220,5	228
Sommergerste Vollreife	30	211,7	196	201,9	204,8	206,3	210,5	212,0	223,0	226,9	239
Winterweizen Vollreife	30	217,1	204	205,5	206,9	211,0	218,0	222,8	228,1	229,6	230
Grummeternte	31	237,5	206	210,0	231,0	235,0	237,0	242,0	249,0	259,5	263
Schwarzer Holunder Fruchtreife	36	239,9	211	223,0	226,0	234,8	241,0	245,8	254,5	255,0	258
Zwetschke (früh) Fruchtreife	30	250,0	231	236,5	240,6	244,5	251,5	255,0	259,1	261,7	263
Roßkastanie erste reife Früchte	39	261,8	252	253,0	253,0	258,0	259,0	267,0	271,6	274,0	275
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	30	262,9	251	253,9	257,7	258,0	263,0	267,5	270,0	270,6	271
Apfel (spät) Fruchtreife	31	261,6	228	246,5	255,0	259,0	263,0	267,0	269,0	271,5	278
Winterroggen Aussaat	30	268,4	258	258,5	260,8	265,0	268,0	271,0	275,1	278,2	283
Apfel Laubverfärbung	30	279,0	227	263,0	270,8	275,0	278,0	287,3	293,0	295,2	303
Winterroggen Aufgang	30	284,7	266	272,4	275,8	278,3	283,5	290,5	293,1	296,8	319
Winterweizen Aussaat	31	289,4	273	275,5	279,0	283,0	291,0	294,0	300,0	302,0	303

Schnaritz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	36	95,4	60	66,3	72,5	84,5	99,5	108,3	113,0	114,3	124
Huflattich Blühbeginn	29	101,7	71	88,8	90,0	94,0	100,0	109,0	115,4	121,2	124
Leberblümchen Blühbeginn	18	105,4	90	90,9	91,0	96,0	102,5	110,0	123,5	128,7	138
Beginn der Feldarbeiten	36	110,6	87	92,3	96,0	104,8	109,5	120,0	124,5	125,3	131
wohlriechendes Veilchen Blühbeginn	31	117,8	84	97,5	102,0	111,0	119,0	125,5	131,0	137,0	138
Forsythie Blühbeginn	12	118,5	100	103,9	107,1	114,8	119,5	122,5	129,7	132,3	135
Wiesen grünen	10	117,4	101	102,8	104,6	109,8	120,5	121,0	131,0	131,0	131
Marille Blühbeginn	15	124,0	100	106,3	109,0	114,5	122,0	133,0	139,6	143,2	146
Lärche Blattentfaltung	31	130,6	117	120,5	121,0	123,5	130,0	135,0	145,0	146,5	155
Roßkastanie Blattentfaltung	16	134,8	122	122,0	124,5	128,8	131,0	136,0	141,0	152,0	182
Birke Blattentfaltung	37	132,4	115	119,6	121,0	126,0	131,0	136,0	147,2	150,4	155
Bergahorn Blattentfaltung	25	130,2	74	116,8	120,4	124,0	132,0	137,0	142,2	143,0	157
Löwenzahn Blühbeginn	31	136,4	123	125,5	127,0	130,0	135,0	138,5	148,0	156,5	158
Zwetschke Blühbeginn	33	138,3	126	127,0	127,4	130,0	136,0	144,0	153,2	156,2	161
Apfel Blühbeginn	37	138,1	123	125,0	130,0	132,0	137,0	142,0	149,2	152,6	161
Fichte Beginn des Maitriebs	11	140,8	132	132,5	133,0	135,5	138,0	147,0	150,0	151,5	153
Föhre (Kiefer) Beginn des Maitriebs	12	139,3	127	128,1	129,3	132,0	140,0	144,0	148,8	150,4	152
Rotbuche Blattentfaltung	35	141,7	129	131,7	132,0	136,5	140,0	147,5	152,0	156,6	160
Heidelbeere Blühbeginn	30	145,9	124	127,7	131,0	139,3	148,0	152,0	156,1	159,8	167
Maiglöckchen Blühbeginn	35	149,6	125	135,7	136,4	143,0	149,0	156,5	163,2	168,2	171

Schnarritz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	37	152,2	130	139,2	143,0	146,0	152,0	158,0	167,0	167,6	170
Roßkastanie Blühbeginn	22	155,9	136	141,1	142,2	150,3	153,0	161,8	170,0	171,9	182
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	27	153,8	139	140,6	144,4	150,0	153,0	157,5	163,0	169,5	172
Flieder Blühbeginn	37	154,6	134	139,6	141,6	148,0	154,0	160,0	168,2	172,4	189
Rotklee Blühbeginn	34	163,9	149	152,3	153,3	155,3	161,5	169,8	175,4	184,4	200
erste Wiesenmahd	35	166,2	112	145,2	158,8	164,0	169,0	173,0	177,0	178,2	182
Knäuelgras Vollblüte	36	170,7	153	154,8	157,0	163,8	171,0	176,5	183,0	188,0	197
Schwarzer Holunder Blühbeginn	37	179,4	149	154,6	163,6	171,0	180,0	191,0	194,4	196,0	197
Heidelbeere Fruchtreife	28	215,1	198	200,4	201,0	208,5	213,5	220,0	227,6	231,0	242
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	28	220,0	201	211,4	212,7	213,8	220,5	225,3	229,3	230,7	245
Grummeternte	34	252,6	228	228,7	233,6	244,3	247,0	262,3	271,5	279,9	299
Vogelbeere Fruchtreife	35	257,1	227	237,8	244,0	250,0	256,0	264,5	272,8	274,6	288
Herbstzeitlose Blühbeginn	18	265,4	248	250,6	251,7	257,3	264,5	272,8	281,6	283,2	284
Schwarzer Holunder Fruchtreife	21	280,4	255	261,0	270,0	273,0	280,0	283,0	293,0	300,0	327
Birke Laubverfärbung	10	279,6	261	261,9	262,8	274,3	282,0	286,5	289,9	294,0	298
Apfel Laubverfärbung	26	282,8	255	260,0	261,5	272,0	286,0	292,8	299,5	305,8	307
Roßkastanie Fruchtreife	12	288,1	273	274,1	275,8	283,0	287,0	293,8	299,6	301,4	303
Ende der Feldarbeiten	25	300,4	274	276,8	288,0	291,0	302,0	306,0	319,0	319,0	324
Apfel Laubfall	20	302,8	275	276,0	287,7	295,5	305,0	309,0	314,1	324,1	325
alle Bäume entlaubt	17	319,7	281	301,8	308,2	314,0	320,0	327,0	331,4	335,0	347

Stainach im Ennstal	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglockchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	30	79,4	55	60,5	68,2	73,3	78,0	88,0	94,2	98,2	101
Haselestrauch Blühbeginn	31	82,4	57	63,0	67,0	74,5	83,0	87,5	95,0	103,0	118
Salweide Blühbeginn	32	89,2	67	72,6	74,3	80,5	88,0	96,0	108,2	110,5	125
Beginn der Feldarbeiten	28	103,7	75	82,5	89,8	99,0	104,0	109,3	115,6	120,3	141
Lärche Blattentfaltung	32	112,6	93	97,4	103,1	109,8	112,5	118,0	120,0	123,4	136
Roßkastanie Blattentfaltung	31	115,5	98	100,0	101,0	108,5	115,0	121,5	129,0	132,0	133
Bergahorn Blattentfaltung	31	117,9	92	99,0	103,0	112,5	117,0	125,0	132,0	134,5	136
Birke Blattentfaltung	32	122,2	98	103,9	110,2	115,0	123,5	129,0	133,8	136,0	143
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	32	125,1	113	116,0	117,1	120,0	123,5	130,0	135,0	137,8	140
Süßkirische Blühbeginn	32	125,0	105	106,7	111,2	117,8	124,5	134,0	136,9	138,9	140
Rotbuche Blattentfaltung	32	125,3	110	110,6	112,4	119,8	125,0	132,0	135,9	136,9	142
Birne Blühbeginn	32	126,6	106	113,6	114,1	118,0	126,0	133,3	138,0	140,5	155
Fichte Blühbeginn	29	127,6	116	117,4	118,8	122,0	127,0	133,0	137,6	140,0	141
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	31	127,7	117	118,0	118,0	119,5	127,0	132,5	142,0	144,0	145
Föhre (Kiefer) Blühbeginn	27	129,2	117	118,9	121,0	122,5	128,0	136,5	140,4	141,7	143
Heidelbeere Blühbeginn	32	132,2	116	118,6	121,0	125,0	130,5	139,3	145,8	148,0	153
Roßkastanie Blühbeginn	27	133,5	122	122,3	123,0	124,0	131,0	141,5	146,8	148,0	150
Apfel Blühbeginn	32	129,9	115	116,6	118,1	121,8	131,0	137,3	139,0	143,9	153
Flieder Blühbeginn	32	140,8	126	127,1	128,1	132,8	139,5	147,3	154,8	160,8	171
Schwarzer Holunder Blühbeginn	32	145,9	132	135,1	136,1	139,0	144,5	151,5	155,0	159,7	168

Stainach im Ennstal	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	31	151,3	132	135,0	140,0	144,5	152,0	158,5	163,0	164,5	166
Knäuelgras Vollblüte	26	153,7	140	142,5	144,0	148,0	152,5	158,5	165,0	167,0	175
Esparsette Blühbeginn	21	157,1	135	146,0	152,0	153,0	159,0	162,0	165,0	166,0	166
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	30	160,3	145	147,8	151,8	154,3	160,0	163,8	172,2	177,9	184
erste Wiesensmahd	30	166,6	141	150,7	154,0	156,0	161,5	166,0	197,2	200,1	201
Rotklee Blühbeginn	31	161,4	94	143,0	155,0	160,5	165,0	168,5	171,0	172,0	175
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	34	197,1	163	177,5	190,3	194,0	196,5	204,5	208,0	209,7	212
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	30	210,0	188	197,8	201,8	208,3	210,5	214,8	216,2	218,0	219
Heidelbeere Fruchtreife	30	215,8	187	194,3	197,0	211,3	219,0	224,8	227,0	227,6	228
Winterweizen Vollreife	21	225,5	215	216,0	216,0	223,0	226,0	230,0	233,0	233,0	233
Waldzyklame Blühbeginn	31	227,5	206	215,5	222,0	226,0	228,0	232,0	233,0	236,0	237
Grummeteerte	34	232,2	217	217,7	218,3	222,3	232,0	237,0	250,4	255,4	258
Herbstzeitlose Blühbeginn	30	242,3	224	227,5	228,9	235,3	245,5	247,8	249,4	255,2	263
Schwarzer Holunder Fruchtreife	33	251,2	223	230,6	232,0	237,0	256,0	263,0	267,8	268,4	272
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	34	269,0	258	258,7	261,0	264,0	268,0	272,0	278,0	283,2	291
Roßkastanie Fruchtreife	32	277,8	259	264,7	266,5	274,0	277,5	284,0	286,0	287,5	289
Rotbuche Laubverfärbung	34	277,4	264	265,3	272,0	274,3	277,5	281,0	283,7	285,7	288
Apfel (mittel) Fruchtreife	23	279,1	262	267,1	268,4	273,5	279,0	284,0	285,0	288,6	309
Apfel Laubverfärbung	33	281,3	268	270,6	273,2	278,0	281,0	286,0	289,0	290,6	296
Rotbuche Laubfall	25	295,9	288	288,2	289,4	293,0	294,0	299,0	305,0	305,0	306
Apfel Laubfall	34	300,6	275	281,6	288,5	296,3	302,5	306,0	309,1	312,1	318

Taxenbach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	38	67,8	44	50,6	56,4	62,3	67,5	75,0	80,6	83,3	86
Haselstrauch Blühbeginn	41	78,5	51	62,0	62,0	68,0	78,0	87,0	92,0	98,0	125
Salweide Blühbeginn	15	88,9	71	71,0	71,0	73,5	89,0	97,5	108,4	118,1	137
Beginn der Feldarbeiten	39	98,4	85	85,9	88,0	92,0	100,0	104,0	108,2	110,0	111
Marille Blühbeginn	41	106,6	76	79,0	82,0	96,0	110,0	113,0	123,0	135,0	152
Lärche Blattentfaltung	45	111,4	91	93,0	93,8	110,0	113,0	116,0	123,6	125,8	130
Birke Blattentfaltung	45	118,7	98	105,2	106,4	114,0	118,0	125,0	129,6	131,6	133
Roßkastanie Blattentfaltung	41	121,5	105	107,0	114,0	117,0	120,0	126,0	130,0	133,0	146
rote Johannisbeere (Ribise) Blühbeginn	13	120,3	104	109,4	113,4	116,0	122,0	124,0	128,2	129,4	130
Süßkirsche Blühbeginn	44	122,6	101	107,2	110,0	117,8	122,5	128,0	131,0	137,6	153
Bergahorn Blattentfaltung	42	124,4	98	110,4	119,0	122,0	124,5	127,8	133,8	135,0	138
Rotbuche Blattentfaltung	42	126,8	118	120,0	121,0	123,0	125,0	131,0	133,9	136,0	142
Zwetschke Blühbeginn	43	127,8	104	115,2	118,0	122,0	127,0	132,0	140,6	144,6	151
Heidelbeere Blühbeginn	17	127,9	113	118,6	120,6	123,0	128,0	134,0	135,8	137,2	138
Eiche Blattentfaltung	40	127,6	98	114,7	117,9	124,0	128,0	133,0	136,1	140,0	150
Fichte Blühbeginn	14	131,1	110	113,9	118,1	127,5	131,5	134,8	144,7	145,4	146
Apfel Blühbeginn	40	132,5	115	119,9	121,9	126,0	132,0	139,0	144,1	147,1	154
Fichte Maitrieb	11	136,8	130	131,0	132,0	133,0	135,0	139,5	145,0	147,0	149
Rotklee Blühbeginn	37	139,5	121	125,6	127,6	132,0	135,0	142,0	150,6	162,8	217
Maiglöckchen Blühbeginn	38	134,5	119	120,9	124,0	130,0	135,0	140,0	143,6	146,5	152

Taxenbach	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Roßkastanie Blühbeginn	40	135,8	120	125,0	127,9	130,0	135,0	141,0	145,3	149,1	155
Flieder Blühbeginn	39	139,5	124	129,5	130,0	135,0	137,0	144,0	148,8	153,3	162
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	38	142,8	129	130,0	133,8	136,3	141,0	148,8	155,6	160,0	161
erste Wiesenmahd	43	153,8	138	145,0	146,2	148,0	153,0	159,0	164,6	165,9	168
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	20	164,7	148	150,9	153,7	157,8	164,0	170,3	176,5	181,0	181
Schwarzer Holunder Blühbeginn	43	166,6	150	150,3	154,2	159,5	165,0	174,0	179,0	180,0	191
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	40	182,3	160	170,8	171,9	176,0	182,0	188,3	195,0	195,0	206
Heidelbeere Fruchtreife	24	206,5	183	184,5	188,2	192,8	210,0	219,5	222,7	226,4	228
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	39	210,2	191	197,8	200,8	205,0	210,0	214,5	222,0	227,0	228
Waldzyklame Blühbeginn	18	218,3	205	206,7	209,8	215,3	218,0	222,8	224,6	226,9	232
Heidekraut Blühbeginn	28	223,6	208	213,4	214,0	216,5	224,0	228,0	233,3	234,0	254
Grummeterte	36	226,9	199	201,0	212,0	223,5	229,0	232,3	235,0	238,3	273
Apfel (früh) Fruchtreife	20	231,7	222	222,0	222,0	226,8	232,0	233,5	240,0	240,7	254
Vogelbeere Fruchtreife	36	248,4	232	237,8	238,0	239,8	249,5	254,0	259,5	266,0	275
Marille Fruchtreife	40	249,4	228	229,0	231,0	236,8	250,0	257,3	273,1	276,1	285
Schwarzer Holunder Fruchtreife	41	258,8	237	247,0	248,0	253,0	259,0	264,0	268,0	274,0	281
Roßkastanie Fruchtreife	29	269,0	253	258,0	258,0	263,0	265,0	270,0	283,4	295,2	303
Rotbuche Laubverfärbung	37	278,2	258	267,0	269,0	274,0	278,0	283,0	285,8	289,4	297
Apfel Laubverfärbung	28	282,7	260	266,4	267,0	278,0	283,0	288,0	293,0	295,6	307
Apfel Laubfall	16	304,8	289	290,5	293,0	299,8	306,0	310,3	314,5	315,8	318
alle Bäume herbstlicher Laubfall	34	323,2	318	318,7	319,0	322,0	323,0	324,0	326,4	329,0	329

Teils	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	23	63,2	46	49,2	51,4	60,0	61,0	68,0	79,4	81,0	83
Haselstrauch Blühbeginn	23	67,1	41	44,7	52,2	58,0	69,0	75,5	83,0	84,9	96
Beginn der Feldarbeiten	23	92,8	79	80,1	81,2	85,5	92,0	98,0	104,4	107,7	121
Manille Blühbeginn	22	91,9	70	72,3	78,2	85,3	93,5	99,3	106,4	108,0	114
Lärche Blattentfaltung	22	103,0	79	84,4	91,0	94,3	106,0	111,8	115,8	117,0	121
Süßkirsche Blühbeginn	23	106,3	61	91,1	92,6	99,5	106,0	113,0	122,8	129,4	132
Birke Blattentfaltung	22	107,2	88	91,1	92,3	100,3	108,5	112,5	120,7	122,9	124
Roßkastanie Blattentfaltung	22	112,2	95	96,2	100,6	106,5	110,5	118,8	120,9	127,7	137
Birne Blühbeginn	22	115,3	100	100,1	101,4	108,8	113,0	121,8	125,8	134,6	136
Spitzahorn Blattentfaltung	19	112,2	91	94,6	95,0	101,5	114,0	121,5	125,0	129,3	132
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	23	115,8	100	101,5	106,4	110,5	118,0	121,0	122,0	125,6	130
Apfel Blühbeginn	22	119,5	73	101,1	103,6	117,3	122,0	127,8	133,6	137,8	140
Rotbuche Blattentfaltung	23	128,0	81	100,6	106,8	115,0	122,0	133,0	140,0	140,9	270
Eiche Blattentfaltung	23	121,9	105	109,1	110,2	113,0	122,0	130,0	133,2	135,8	140
Roßkastanie Blühbeginn	23	131,0	110	111,3	123,2	125,5	129,0	135,5	141,6	147,4	162
Flieder Blühbeginn	22	129,1	108	117,1	118,2	123,5	130,0	134,8	140,0	141,0	145
Maisglöckchen Blühbeginn	22	129,7	110	118,1	120,1	124,3	130,0	135,8	139,9	140,0	146
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	21	132,7	110	118,0	118,0	125,0	135,0	139,0	148,0	152,0	152
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	22	136,7	127	128,1	129,1	131,3	135,5	138,8	147,6	149,0	158
Rotklee Blühbeginn	21	139,4	124	125,0	130,0	134,0	140,0	144,0	150,0	152,0	153

Telfs	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Esparsette Blühbeginn	21	141,7	124	128,0	131,0	138,0	140,0	150,0	152,0	152,0	153
Schwarzer Holunder Blühbeginn	23	150,8	125	139,3	142,0	144,0	152,0	156,0	165,6	168,7	169
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	21	153,4	141	142,0	146,0	148,0	153,0	157,0	165,0	167,0	169
erste Wiesenmahd	22	154,2	146	147,1	148,0	149,3	155,0	157,0	163,5	164,0	165
Knäuelgras Vollblüte	11	159,0	150	151,0	152,0	155,0	156,0	163,5	170,0	171,0	172
Sußkirtsche (früh) Fruchtreife	21	173,4	150	155,0	155,0	162,0	171,0	179,0	191,0	199,0	200
Sommerlinde (großblättrige Linde) Blühbeginn	21	176,4	144	164,0	167,0	172,0	178,0	182,0	183,0	184,0	210
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	22	188,5	168	177,1	179,0	183,3	189,0	195,8	198,0	199,9	201
Marille Fruchtreife	18	233,2	213	213,0	215,1	223,8	232,0	237,8	253,3	255,4	263
Herbstzeitlose Blühbeginn	22	241,6	213	230,1	232,1	240,0	244,0	245,0	249,0	253,8	258
Grummeteerte	18	248,9	232	235,4	236,0	240,0	246,0	252,8	269,9	272,0	272
Schwarzer Holunder Fruchtreife	20	254,4	236	237,0	240,6	250,3	253,5	260,8	263,1	264,5	274
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	18	263,9	246	252,0	253,0	256,8	261,0	274,0	274,9	277,5	280
Birne (früh) Fruchtreife	17	263,1	244	246,4	250,6	253,0	263,0	272,0	275,0	275,0	275
Roßkastanie Fruchtreife	18	271,7	254	256,6	257,7	267,0	271,5	275,0	283,4	289,6	293
Rotbuche Fruchtreife	12	272,9	253	254,7	256,3	260,5	274,0	284,3	288,6	291,3	294
Apfel (mittel) Fruchtreife	15	269,9	258	258,7	260,6	263,0	274,0	274,0	276,8	279,5	283
Rotbuche Laubverfärbung	19	280,5	264	268,5	269,0	270,0	281,0	291,0	292,2	294,2	305
Apfel Laubverfärbung	15	282,0	261	263,1	266,0	274,0	284,0	290,5	295,4	298,5	302
Rotbuche Laubfall	15	296,6	277	277,0	279,8	285,5	297,0	304,0	312,6	318,8	323
Apfel Laubfall	15	297,7	277	281,9	284,0	292,5	298,0	306,0	310,0	312,3	313

Weitra	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume											
Blühbeginn	42	72,3	48	51,0	51,2	60,5	73,0	81,5	91,7	97,9	104
Haselstrauch Blühbeginn	43	73,4	38	47,3	50,4	59,0	75,0	85,0	91,6	100,3	126
Beginn der Feldarbeiten	35	91,9	70	73,7	75,8	84,5	94,0	99,5	105,6	106,3	109
Lärche Blattentfaltung	43	108,0	81	92,2	94,2	101,5	109,0	115,5	118,0	119,9	136
Birke Blattentfaltung	43	110,7	89	97,1	98,4	105,0	113,0	117,5	120,8	122,9	125
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aussaat	43	115,0	95	100,2	103,6	110,5	115,0	121,0	123,8	125,0	129
Bergahorn Blattentfaltung	41	117,8	94	100,0	105,0	111,0	119,0	125,0	129,0	130,0	136
Rotbuche Blattentfaltung	42	118,2	99	104,1	108,2	115,0	119,0	122,8	127,0	129,0	132
Roßkastanie Blattentfaltung	43	119,5	91	100,1	102,6	114,5	121,0	126,0	130,8	133,9	135
Süßkirsche Blühbeginn	39	121,7	98	103,8	108,6	117,0	123,0	127,5	131,2	133,1	140
Heidelbeere Blühbeginn	42	128,1	115	115,1	118,0	123,0	128,0	132,8	139,8	141,9	144
Apfel Blühbeginn	42	132,3	118	120,1	122,3	128,0	130,0	138,5	141,9	146,8	149
Eiche Blattentfaltung	43	131,9	103	118,3	123,2	125,0	132,0	139,0	141,0	150,0	153
Fichte Maitrieb	13	132,2	122	122,0	123,0	130,0	133,0	136,0	137,8	138,8	140
Roßkastanie Blühbeginn	41	136,9	108	120,0	127,0	133,0	138,0	142,0	145,0	151,0	156
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	36	142,3	122	129,0	135,0	137,8	140,0	148,0	153,5	155,5	159
Flieder Blühbeginn	42	140,6	120	131,1	133,0	136,0	140,0	146,0	152,0	153,0	161
Maisglöckchen Blühbeginn	42	140,8	118	132,1	135,0	137,3	140,0	143,8	150,0	154,8	159
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Aufgang	42	143,6	122	128,1	131,2	138,5	144,0	147,8	156,9	157,0	161
Knäuelgras Vollblüte	38	153,6	122	138,6	141,4	147,3	155,5	159,8	166,0	168,3	171

Weitra	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. = Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmäh	35	157,5	141	144,1	145,0	150,0	157,0	163,5	167,6	169,6	197
Schwarzer Holunder Blühbeginn	43	158,5	127	142,6	148,0	154,5	157,0	164,0	168,8	170,9	186
Rotkeel Blühbeginn	38	160,4	140	149,7	150,0	156,0	161,0	164,0	168,9	171,9	187
Winterweizen Vollblüte	20	165,6	153	154,0	155,8	159,8	162,0	170,3	178,4	182,5	191
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	37	187,9	171	171,0	174,2	181,0	186,0	196,0	201,4	202,0	207
Heidelbeere Fruchtreife	34	192,8	174	179,0	181,3	188,0	192,0	198,8	205,1	207,0	217
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	42	199,3	162	181,3	186,2	191,0	197,0	206,0	212,0	217,0	233
Heidekraut Blühbeginn	37	224,7	214	214,0	216,2	220,0	224,0	228,0	232,0	233,8	254
Grummeternte	42	228,9	209	211,0	213,1	220,0	227,0	238,0	245,9	249,0	269
Winterweizen Vollreife	28	228,0	203	207,8	215,9	221,5	227,5	235,8	242,0	242,0	254
Vogelbeere Fruchtreife	35	235,8	222	223,4	226,4	229,5	235,0	239,0	252,2	253,3	254
Schwarzer Holunder Fruchtreife	40	244,8	227	229,0	232,7	236,0	245,0	252,3	258,3	261,1	264
Spätkartoffel (nicht vorgekeimt) Ernte	43	261,6	240	251,2	253,0	254,0	262,0	263,5	273,0	274,0	298
Winterweizen Aussaat	21	268,0	246	248,0	254,0	263,0	264,0	274,0	284,0	288,0	294
Rotbuche Laubverfärbung	39	268,1	242	248,4	252,0	258,0	264,0	277,0	292,2	293,7	301
Roßkastanie Fruchtreife	40	274,7	251	251,0	257,8	268,3	276,0	283,0	288,1	293,4	304
Rotbuche Laubfall	27	281,9	253	258,0	261,0	270,5	278,0	297,5	302,4	304,4	314
Apfel Laubverfärbung	37	278,1	258	259,0	263,0	268,0	278,0	288,0	293,0	299,2	309
Winterweizen Aufgang	19	280,6	261	261,0	265,0	275,5	281,0	285,0	296,4	298,4	302
Apfel Laubfall	30	296,5	274	274,9	280,5	289,0	298,0	302,8	310,4	319,5	332
alle Bäume herbstlicher Laubfall	13	304,8	263	275,0	284,8	297,0	309,0	314,0	318,8	325,6	334

Weiz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	49	60,9	12	30,8	39,0	50,0	61,0	74,0	84,0	85,6	108
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingsknotenblume Blühbeginn	49	67,9	28	45,8	49,8	58,0	69,0	78,0	84,2	85,6	102
Beginn der Feldarbeiten	44	83,6	54	65,6	69,3	78,8	84,0	91,0	94,7	100,4	103
Marille Blühbeginn	49	99,4	66	76,8	84,8	93,0	101,0	108,0	114,0	116,8	131
Lärche Blattentfaltung	49	103,0	82	88,8	91,0	96,0	105,0	110,0	113,2	116,0	119
Birke Blattentfaltung	49	105,8	80	88,2	92,8	100,0	105,0	113,0	117,2	120,2	124
Bergahorn Blattentfaltung	13	112,0	101	101,6	102,6	106,0	110,0	115,0	122,8	126,8	131
Roßkastanie Blattentfaltung	49	109,7	92	96,4	100,0	105,0	111,0	115,0	118,2	120,0	123
Rotbuche Blattentfaltung	44	110,9	98	100,3	102,3	105,8	111,0	114,3	119,4	120,9	121
Süßkirsche Blühbeginn	45	111,3	86	98,2	100,2	108,0	112,0	117,0	120,0	121,8	125
Apfel Blühbeginn	49	116,9	96	102,2	105,6	111,0	116,0	125,0	127,0	130,0	132
Fichte Matrieb	12	117,8	105	107,8	110,1	112,5	119,0	122,5	124,9	126,4	128
Weinrebe Austrieb	20	121,0	103	107,8	110,7	117,3	121,5	125,0	133,0	133,3	139
Eiche Blattentfaltung	32	122,2	103	110,7	114,1	119,8	122,0	126,0	130,0	133,5	135
Roßkastanie Blühbeginn	49	127,5	106	115,2	118,8	123,0	128,0	132,0	136,2	138,6	141
Flieder Blühbeginn	49	128,7	106	116,0	117,8	124,0	129,0	135,0	140,0	141,0	145
Heidelbeere Blühbeginn	21	143,0	116	130,0	135,0	137,0	144,0	147,0	151,0	153,0	174
Schwarzer Holunder Blühbeginn	49	152,8	136	138,4	141,0	146,0	153,0	160,0	165,0	166,6	171
Winterroggen Vollblüte	35	154,8	143	144,7	146,4	149,5	156,0	159,0	162,6	165,5	169
Knauelgras Vollblüte	30	159,3	142	144,5	145,0	152,3	156,5	168,8	174,1	176,7	179

Weiz	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
erste Wiesenmahd	44	157,3	138	142,0	143,6	147,8	157,5	166,3	171,0	174,4	176
Winterweizen Vollblüte	34	162,2	142	151,0	153,6	156,3	161,5	168,0	173,0	173,7	177
Weinrebe Blühbeginn	16	165,8	136	142,8	151,0	162,0	167,5	176,3	178,5	179,3	180
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	41	173,0	156	161,0	163,0	169,0	173,0	178,0	184,0	185,0	191
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	40	173,7	145	154,8	158,6	168,0	176,0	179,3	186,4	192,2	197
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	47	187,9	173	174,6	178,6	180,0	186,0	194,5	200,4	201,7	206
Winterroggen Vollreife	32	200,5	191	192,6	193,2	196,8	200,5	203,3	207,0	209,0	213
Winterweizen Vollreife	37	208,0	177	196,8	198,2	203,0	207,0	211,0	218,0	224,4	234
Marille Fruchtreife	46	215,6	191	197,0	199,0	208,0	214,0	226,5	230,0	232,8	248
Grummeternte	44	227,7	177	199,3	201,3	216,5	234,0	239,0	243,0	246,7	254
Schwarzer Holunder Fruchtreife	46	242,5	201	227,0	230,5	237,0	244,0	248,8	255,0	257,5	259
Herbstzeitlose Blühbeginn	36	251,1	234	235,8	237,0	244,8	253,0	257,3	261,0	265,3	274
Rotbuche Laubverfärbung	47	265,7	244	245,9	251,6	258,0	263,0	274,5	283,0	288,1	293
Winterroggen Aussaat	35	269,9	258	259,7	263,0	263,5	268,0	271,5	284,6	287,6	294
Roßkastanie Fruchtreife	48	268,3	256	258,0	258,0	263,8	268,5	272,0	276,6	279,0	283
Winterweizen Aussaat	47	274,1	261	263,0	265,6	268,0	271,0	278,5	287,8	293,2	301
Apfel Laubverfärbung	46	279,1	255	261,3	263,0	269,0	277,5	289,8	296,0	298,0	304
Winterroggen Aufgang	33	284,7	269	271,8	273,2	278,0	284,0	291,0	296,8	300,0	302
Winterweizen Aufgang	45	289,0	271	274,2	275,8	283,0	288,0	293,0	302,0	303,0	317
Rotbuche Laubfall	27	290,8	260	265,7	276,2	285,0	293,0	297,5	304,6	309,1	314
Apfel Laubfall	44	297,8	268	282,0	283,6	291,8	298,0	304,0	314,0	316,7	321

Wien	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Haselstrauch Blühbeginn	38	47,9	6	6,9	10,4	29,3	50,5	66,0	82,3	84,3	90
Kl. Schneeglöckchen / Frühlingknotenblume Blühbeginn	39	52,7	29	31,9	35,8	43,0	52,0	62,0	71,2	73,4	83
Marille Blühbeginn	39	89,4	58	67,9	72,8	81,0	87,0	98,0	108,0	109,0	111
Lärche Blattentfaltung	38	94,7	77	80,9	82,0	89,0	94,5	100,0	107,3	109,0	110
Birke Blattentfaltung	38	96,1	76	82,7	83,7	91,0	95,0	102,0	108,0	109,3	120
Spizahorn Blattentfaltung	38	99,3	77	81,7	88,8	91,3	98,5	107,8	112,0	112,2	113
Roßkastanie Blattentfaltung	38	99,3	82	86,6	87,0	94,3	100,5	106,0	108,3	109,2	111
Süßkirsche Blühbeginn	38	99,3	79	83,9	86,4	92,0	101,5	105,8	111,0	112,2	115
Zwetschke Blühbeginn	39	101,8	77	82,7	85,8	94,5	102,0	111,5	115,4	117,0	117
Birne Blühbeginn	37	103,3	82	85,8	88,6	97,0	104,0	112,0	114,4	115,4	118
Bergahorn Blattentfaltung	23	107,0	82	92,2	95,2	105,0	108,0	113,0	116,6	117,0	118
Rotbuche Blattentfaltung	27	109,2	92	96,2	99,6	105,0	110,0	113,0	115,4	117,4	140
Eiche Blattentfaltung	32	111,1	91	95,1	98,0	105,5	113,0	118,0	119,0	122,5	125
Apfel Blühbeginn	38	111,5	86	93,7	99,4	105,3	113,5	118,0	124,3	127,0	128
Flieder Blühbeginn	36	113,3	90	95,8	101,5	107,8	114,5	120,5	124,5	127,5	130
Fichte Maitrieb	13	115,4	108	108,6	109,0	110,0	115,0	119,0	120,8	125,0	131
Weinrebe Austrieb	20	116,6	100	101,0	102,8	109,5	115,5	122,5	132,1	133,1	135
Roßkastanie Blühbeginn	36	117,4	102	106,5	108,5	112,8	116,0	124,3	126,0	127,3	128
Fichte Blühbeginn	19	120,5	100	108,1	110,6	116,5	121,0	125,5	130,2	131,8	139
Maiglöckchen Blühbeginn	33	120,2	103	105,0	106,4	114,0	122,0	125,0	129,0	129,4	132

Wien	Anzahl	Mittelwert	Minimum	5. Perz.	10. Perz.	25. Perz.	50. Perz. =Median	75. Perz.	90. Perz.	95. Perz.	Maximum
Vogelbeere, Eberesche Blühbeginn	23	126,8	110	111,4	115,2	121,0	127,0	133,0	139,8	142,7	147
Föhre (Kiefer) Blühbeginn	23	131,3	112	120,2	122,0	125,5	129,0	137,0	143,6	145,9	155
Schwarzer Holunder Blühbeginn	38	133,7	112	117,7	123,5	129,0	133,5	140,0	144,9	147,2	150
Robinie (Scheinakazie) Blühbeginn	38	136,4	122	125,7	128,1	132,0	136,0	140,0	147,0	147,5	155
Esparssete Blühbeginn	18	139,2	121	128,7	131,4	135,0	138,5	145,0	147,3	149,1	155
Rotklee Blühbeginn	17	138,2	125	130,6	132,0	135,0	139,0	140,0	145,4	147,8	155
Knäuelgras Volblüte	20	146,0	134	135,9	136,9	137,8	146,0	151,0	159,3	162,2	166
erste Wiesenmahd	17	149,3	140	140,0	140,6	145,0	148,0	153,0	158,6	161,2	162
Sommerlinde (großblättrige Linde)											
Blühbeginn	32	159,3	146	148,0	149,3	153,8	157,5	166,0	170,9	174,7	178
Süßkirsche (früh) Fruchtreife	36	161,1	135	143,3	145,0	150,0	161,5	170,8	179,0	181,0	190
rote Johannisbeere (Ribisel) Fruchtreife	32	173,2	156	161,1	162,3	168,0	174,0	178,3	181,9	184,3	190
Apfel (früh) Fruchtreife	17	188,2	166	170,8	175,6	182,0	187,0	196,0	206,4	207,4	209
Marille Fruchtreife	32	192,2	170	174,1	177,3	183,8	191,0	200,3	206,9	210,8	215
Schwarzer Holunder Fruchtreife	25	220,9	201	203,2	205,2	213,0	222,0	227,0	235,0	237,8	240
Apfel (mittel) Fruchtreife	15	233,6	217	220,5	222,8	225,5	231,0	237,5	242,8	253,0	274
Robkastanie Fruchtreife	31	256,7	244	246,5	247,0	251,5	256,0	263,0	265,0	265,5	274
Rotbuche Laubverfärbung	20	275,6	253	261,6	267,4	270,8	276,5	282,0	286,2	288,4	296
Eiche Laubverfärbung	13	287,2	269	273,8	277,4	285,0	286,0	292,0	298,0	299,6	302
Rotbuche Laubfall	16	294,2	277	277,8	280,5	288,8	292,5	299,5	309,5	313,5	318
Apfel Laubverfärbung	14	292,4	267	269,0	273,6	285,8	295,5	301,5	302,0	306,2	314
alle Bäume herbstlicher Laubfall	16	332,4	304	311,5	314,5	322,8	330,0	344,8	353,5	356,3	363

6 Klimatabellen der Stationen Periode (1961–1990)

6.1 Relative Sonnenscheindauer (%)

Station	SH	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- mittel
ABTENAU	710	35	40	41	40	43	40	47	47	48	51	39	31	42
AFLENZ KURORT	780	36	40	39	41	42	40	46	46	44	43	37	32	41
ALLERHEILIGEN	530	22	31	37	43	49	47	52	53	49	45	25	21	40
AMSTETTEN	339	18	28	36	41	47	45	51	53	47	39	19	15	37
AMSTETTEN-GIESSH.	318	18	28	36	41	47	45	51	53	47	39	19	15	37
ASPACH	441	24	32	38	39	46	46	51	51	48	41	25	20	38
BAD AUSSEE	640	30	39	40	38	39	37	47	45	46	51	41	33	41
BAD GLEICHENBERG	303	31	38	43	46	51	52	58	57	52	49	34	29	45
BAD GOISERN	505	29	34	38	40	42	40	47	46	46	48	31	26	39
BAD ISCHL-KREUTERN	500	35	41	40	41	44	43	50	51	52	53	38	36	44
BADEN	260	26	34	41	45	50	51	56	56	50	48	30	26	43
BADGASTEIN	1083	45	48	45	43	46	42	48	51	55	57	43	44	47
BISCHOFSHOFEN	555	33	41	42	43	45	43	52	53	54	54	35	26	43
EISENSTADT	195	23	32	37	47	52	54	59	57	49	44	27	22	42
ENNS	260	17	29	35	41	45	44	49	51	45	37	18	13	35
FELDKIRCH	537	25	39	43	43	44	45	50	50	53	46	32	24	41
FERLACH	470	28	40	42	43	44	48	53	55	50	41	25	27	41
FEUERKOGEL	1598	39	38	39	38	40	36	42	44	46	50	38	39	41
FLATTNITZ	1430	50	49	47	42	41	43	49	50	52	54	44	49	48
FREISTADT	548	28	39	40	42	45	47	50	52	49	47	30	28	41
FRESACH	735	45	49	49	47	48	52	59	58	59	56	44	43	51
FRIESACH	636	35	49	49	45	48	48	55	55	56	54	39	33	47
FUCHSENBIGL	147	28	34	40	48	55	52	54	56	50	53	26	23	43
GALLSPACH	400	20	31	38	44	47	47	52	52	45	37	20	18	38
GLASSHUETTEN	1275	30	34	41	42	45	44	49	52	48	45	34	26	41
GMUNDEN	428	20	28	37	40	45	45	50	50	46	41	24	19	37
GRAZ(FLGPL.)	342	25	35	40	44	48	48	53	54	49	44	32	26	42
GRAZ(UNIVERSITAET)	377	30	37	42	44	47	48	52	53	51	48	35	29	43
GRAZ-MESSENDORFB.	435	29	37	42	44	50	49	54	55	51	47	34	30	44
HOERSCHING	301	18	31	36	42	46	46	50	51	45	37	21	16	37
HOHENAU A. D. MARCH	155	21	34	39	47	53	53	55	56	51	44	24	19	41
IMST	785	36	45	46	45	45	44	50	53	54	55	41	38	46
INNSBRUCK (UNIV.)	582	42	46	45	43	45	43	50	52	55	57	45	42	47
IRDNING	710	36	42	42	41	42	42	47	48	49	52	37	33	43
IRRSORF	570	21	29	35	38	44	43	50	49	46	41	25	17	37

Station	SH	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- mittel
JENBACH	530	36	45	46	44	46	46	51	53	54	57	43	37	47
KANZELHOEHE	1500	46	46	42	37	42	44	51	49	48	49	42	45	45
KIRCHBERG/WALDE	452	32	39	42	44	47	45	52	52	48	48	34	29	43
KIRCHBICHL	490	32	39	43	42	43	41	48	50	51	51	35	31	42
KITZBUEHEL	783	39	44	45	43	43	42	49	49	53	52	39	38	45
KLAGENFURT	448	29	43	45	47	50	51	56	56	51	42	24	21	43
KLEINZICKEN	267	28	36	42	46	50	50	55	54	49	44	30	24	42
KREMS/DONAU	227	24	31	39	45	49	49	54	54	47	42	25	23	40
KREMSMUENSTER	388	19	29	36	41	46	45	51	50	45	37	20	17	36
LAAS	800	51	56	55	50	49	52	59	58	63	56	47	53	54
LANGENLOIS	220	22	29	38	42	47	47	51	52	46	40	22	21	38
LIENZ	676	45	53	53	50	49	50	58	58	62	59	43	52	53
LITZLHOF	580	37	47	46	43	45	47	54	52	55	51	38	38	46
MONDSEE	488	24	34	39	40	44	45	50	50	47	44	31	24	39
NEUSIEDL/SEE	140	24	33	40	49	54	54	57	58	52	47	27	22	43
OBERNDORF/MELK	297	18	28	37	40	47	44	51	52	47	38	20	17	37
OBERSIEBENBRUNN	150	22	31	39	47	53	51	54	56	51	46	24	21	41
OBERSTDORF	810	28	33	35	33	36	36	42	42	42	41	28	27	35
OBERWOELZ	825	39	45	44	42	44	44	49	49	49	50	40	36	44
PABNEUKIRCHEN	600	30	36	38	43	48	46	52	54	48	48	29	27	42
PATSCHERKOFEL	2245	45	46	43	40	42	41	49	52	55	58	47	46	47
PERTISAU	945	37	42	43	42	41	41	46	48	50	55	39	40	44
PETZENKIRCHEN	252	20	29	37	44	49	48	53	54	47	41	22	18	39
POYSDORF	210	22	31	38	46	51	50	55	55	50	46	23	19	41
PRUTZ	870	45	54	54	52	50	50	56	59	64	64	53	50	54
RADSTADT	890	42	45	42	42	44	42	50	49	48	48	39	42	44
RAURIS	945	47	50	49	48	48	46	52	54	57	61	48	45	50
RECHBERG	932	35	39	40	42	45	46	51	50	46	46	41	35	43
REICHENAU/RAX	483	38	38	38	42	43	41	47	49	46	46	35	32	41
REICHERSBERG	350	18	26	36	42	46	46	52	51	45	37	21	16	36
RETZ	243	21	29	37	45	49	48	51	54	48	41	23	20	39
RINN	900	44	52	49	46	49	47	53	54	59	60	47	42	50
ROHRMOOS	1080	45	48	46	44	45	43	49	51	52	58	45	41	47
SALZBURG(FLGPL)	435	28	34	38	39	44	44	49	49	48	46	30	26	40
SCHOENFELD	585	19	27	34	42	47	48	53	54	47	40	23	20	38
SONNBLICK	3076	40	41	39	33	32	31	38	39	44	50	41	41	39
ST. MICHAEL/LUNGAU	1040	42	45	44	46	46	47	51	50	49	51	42	41	46
ST. POELTEN	282	22	31	39	44	48	49	53	55	49	41	23	21	40
ST. RADEGUND	720	38	40	41	43	45	44	51	50	46	47	40	36	43
STEYR(STADTGUT)	336	19	29	37	42	47	44	52	51	46	40	21	16	37
STOLZALPE(KURHAUS)	1305	49	53	46	44	45	46	52	53	55	58	48	48	50
UMHAUSEN	1036	52	55	56	52	48	47	53	55	63	65	53	52	54
VELDEN/WOERTHER S.	535	30	43	46	46	48	51	55	56	54	45	30	29	44
VILLACHER ALPE	2135	50	49	45	39	40	40	48	50	51	55	47	48	47
WEISSENSEE-NEUS.	941	47	50	47	44	45	47	55	55	54	52	42	44	49

Station	SH	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- mittel
WEYREGG	469	19	28	35	39	45	43	48	48	43	37	24	18	36
WIEN(HOHE WARTE)	203	23	29	38	45	50	49	53	54	49	44	25	22	40
WOLFSBERG-REDING	460	25	38	40	42	43	43	48	51	49	42	24	19	39
WOLFSEGG/HAUSR.	650	21	31	38	43	47	46	53	52	47	42	25	20	39
WR. NEUSTADT	271	26	35	39	44	49	50	55	53	48	44	27	24	41
ZELL AM ZILLER	575	42	46	53	47	48	46	53	54	60	61	46	44	50
ZELL/SEE	754	36	43	44	43	45	41	47	48	49	51	36	31	43
ZUGSPITZE	2960	41	45	41	37	35	32	36	40	47	55	47	43	42
ZWETTL(STIFT)	511	20	28	35	42	46	46	52	53	48	40	24	23	38

6.2 Globalstrahlung (kJ/cm²)

Station	SH	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- summe
ABTENUAU	710	12,44	17,89	30,92	40,21	50,47	50,40	54,39	47,15	34,93	25,63	14,16	10,21	388,81
AFLENZ KUROFT	780	12,57	17,89	30,29	40,63	49,94	50,40	53,82	46,66	33,46	23,55	13,85	10,33	383,39
ALLERHEILIGEN	530	10,66	16,21	29,66	41,47	53,65	54,37	57,26	50,14	35,30	24,07	11,99	9,04	393,82
AMSTETTEN	339	10,20	16,09	28,71	40,10	53,01	54,24	56,71	50,20	35,28	23,07	10,82	8,07	386,52
AMSTETTEN-GIESSH.	318	10,20	16,09	28,71	40,10	53,01	54,24	56,71	50,20	35,28	23,07	10,82	8,07	386,52
ASPACH	441	11,16	16,96	29,43	39,15	52,42	54,86	56,71	49,16	35,69	23,65	11,90	8,75	389,85
BAD AUSSEE	640	11,75	17,70	30,60	39,37	48,35	48,70	54,39	46,16	34,19	25,63	14,47	10,45	381,78
BAD GLEICHENBERG	303	12,28	18,27	31,23	42,50	55,37	58,56	60,90	52,28	37,29	25,97	13,53	9,99	418,17
BAD GOISERN	505	11,62	16,77	29,97	40,21	49,94	50,40	54,39	46,66	34,19	24,85	12,92	9,63	381,56
BAD ISCHL-KREUTERN	500	12,44	18,07	30,60	40,63	51,00	52,10	56,12	49,14	36,41	26,15	14,01	10,80	397,47
BADEN	260	10,32	16,34	30,38	42,46	55,38	58,59	61,10	52,97	36,90	25,37	12,18	8,87	410,86
BADGASTEIN	1083	15,30	21,34	34,54	44,54	56,68	53,45	55,37	50,33	41,21	29,96	16,16	12,84	431,71
BISCHOFSHOFEN	555	12,16	18,07	31,23	41,47	51,53	52,10	57,26	50,14	37,15	26,41	13,54	9,63	400,69
EISENSTADT	195	9,82	15,89	28,88	43,43	56,59	60,48	62,97	53,51	36,49	24,19	11,62	8,29	412,17
ENNS	260	8,82	15,21	28,13	40,50	52,37	54,18	56,74	50,27	34,85	22,13	9,96	7,01	380,17
FELDKIRCH	537	11,07	17,70	31,55	41,47	51,00	53,24	56,12	48,65	36,78	24,33	13,08	9,39	394,36
FERLACH	470	11,80	18,70	30,87	41,06	51,24	56,10	57,91	51,24	36,49	23,65	11,90	9,71	400,68
FEUERKOGEL	1598	16,66	22,55	38,28	50,44	58,03	51,91	55,19	49,47	40,05	30,68	17,34	13,61	444,23
FLATTNITZ	1430	16,15	21,57	35,27	44,08	53,79	54,09	56,05	49,73	39,85	29,00	16,35	13,58	429,52
FREISTADT	548	11,48	17,70	30,60	41,05	51,53	54,37	56,12	49,64	35,30	24,59	12,77	9,86	395,01
FRESACH	735	13,80	19,56	33,44	43,15	53,12	57,20	61,28	52,62	38,99	26,93	14,94	11,62	426,65
FRIESACH	636	12,44	19,56	33,44	42,31	53,12	54,94	58,98	51,13	37,88	26,41	14,16	10,45	414,82
FUCHSENBIGL	147	10,66	16,34	30,00	43,92	58,39	59,22	59,86	52,97	36,90	26,85	11,44	8,44	414,98
GALLSPACH	400	10,52	16,74	29,43	41,54	53,01	55,48	57,31	49,68	34,48	22,50	11,00	8,48	390,17
GLASSHUETTEN	1275	12,75	18,16	33,07	44,08	56,11	54,73	56,05	50,94	38,05	26,14	14,40	10,16	414,63
GMUNDEN	428	10,52	16,09	29,07	39,63	51,83	54,24	56,12	48,65	34,88	23,65	11,72	8,61	385,01
GRAZ(FLGPL.)	342	11,32	17,62	30,15	41,54	53,60	56,10	57,91	50,72	36,09	24,52	13,17	9,58	402,30
GRAZ(UNIVERSITAET)	377	12,12	18,05	30,87	41,54	53,01	56,10	57,31	50,20	36,89	25,68	13,71	9,99	405,47
GRAZ-MESSENDORFB.	435	11,96	18,05	30,87	41,54	54,78	56,71	58,51	51,24	36,89	25,39	13,53	10,12	409,60
HOERSCHING	301	10,20	16,74	28,71	40,58	52,42	54,86	56,12	49,16	34,48	22,50	11,18	8,20	385,16

Station	SH	Jan	Feb	März	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- summe
HOHENAU A. D. MARCH	155	9,49	16,34	29,63	43,43	57,19	59,85	60,48	52,97	37,31	24,19	11,07	7,87	409,82
IMST	785	12,57	18,82	32,49	42,31	51,53	52,67	56,12	50,14	37,15	26,67	14,47	11,03	405,96
INNSBRUCK (UNIV.)	582	13,39	19,00	32,18	41,47	51,53	52,10	56,12	49,64	37,52	27,19	15,09	11,50	406,73
IRDNING	710	12,57	18,26	31,23	40,63	49,94	51,53	54,39	47,65	35,30	25,89	13,85	10,45	391,71
IRRSODRF	570	10,53	15,84	29,03	39,37	51,00	52,10	56,12	48,15	34,19	23,03	11,99	8,57	379,92
JENBACH	530	12,57	18,82	32,49	41,89	52,06	53,80	56,69	50,14	37,15	27,19	14,78	10,92	408,49
KANZELHOEHE	1500	17,50	23,86	39,09	50,09	58,95	56,45	61,14	52,39	40,93	30,36	18,08	14,30	463,14
KIRCHBERGWALDE	452	12,44	18,49	30,87	41,54	53,01	54,24	57,31	49,68	35,69	25,68	13,53	9,99	402,46
KIRCHBICHL	490	12,44	18,49	31,23	40,58	50,65	51,77	54,92	48,65	36,89	26,54	13,71	10,26	396,13
KITZBUEHEL	783	12,98	18,63	32,18	41,47	50,47	51,53	55,54	48,15	36,78	25,89	14,16	11,03	398,82
KLAGENFURT	448	11,96	19,36	31,95	42,97	54,78	57,95	59,71	51,76	36,89	23,94	11,72	8,89	411,88
KLEINZICKEN	267	10,66	16,80	30,75	42,94	55,38	57,96	60,48	51,89	36,49	24,19	12,18	8,58	408,30
KREMS/DONAU	227	9,99	15,66	29,63	42,46	54,78	57,33	59,86	51,89	35,67	23,60	11,25	8,44	400,55
KREMSMUEJENSTER	388	10,36	16,31	28,71	40,10	52,42	54,24	56,71	48,65	34,48	22,50	11,00	8,34	383,82
LAAS	800	14,62	20,87	35,33	44,41	53,65	57,20	61,28	52,62	40,47	26,93	15,40	12,79	435,57
LANGENLOIS	220	9,66	15,21	29,25	40,99	53,58	56,07	57,99	50,81	35,26	23,01	10,70	8,15	390,67
LIENZ	676	13,80	20,31	34,70	44,41	53,65	56,07	60,70	52,62	40,10	27,71	14,78	12,68	431,52
LITZLHOF	580	12,71	19,19	32,49	41,47	51,53	54,37	58,41	49,64	37,52	25,63	14,01	11,03	408,00
MONDSEE	488	11,16	17,40	29,79	39,63	51,24	54,24	56,12	48,65	35,28	24,52	12,99	9,30	390,31
NEUSIEDL/SEE	140	9,99	16,12	30,00	44,41	57,79	60,48	61,73	54,05	37,72	25,08	11,62	8,29	417,28
OBENDORF/MELK	297	8,99	14,98	28,88	40,02	53,58	54,18	57,99	50,81	35,67	22,42	10,33	7,58	385,42
OBERSIEBENBRUNN	150	9,66	15,66	29,63	43,43	57,19	58,59	59,86	52,97	37,31	24,78	11,07	8,15	408,29
OBERSTDORF	810	11,48	16,58	29,03	37,27	46,76	48,13	51,53	44,67	32,72	23,03	12,46	9,74	363,41
OBERWOELZ	825	12,98	18,82	31,86	41,05	51,00	52,67	55,54	48,15	35,30	25,37	14,32	10,80	397,86
PABNEUKIRCHEN	600	11,75	17,14	29,97	41,47	53,12	53,80	57,26	50,63	34,93	24,85	12,61	9,74	397,30
PATTSCHERKOFEL	2245	19,71	26,83	43,97	55,44	64,34	64,76	69,26	61,53	47,27	34,34	19,87	16,31	523,63
PERTISAU	945	12,71	18,26	31,55	41,05	49,41	50,97	53,82	47,65	35,67	26,67	14,16	11,27	393,18
PETZENKIRCHEN	252	9,32	15,21	28,88	41,97	54,78	56,70	59,23	51,89	35,67	23,31	10,70	7,72	395,38
POYSDORF	210	9,66	15,66	29,25	42,94	55,99	57,96	60,48	52,43	36,90	24,78	10,89	7,87	404,80
PRUTZ	870	13,80	20,49	35,01	45,25	54,18	56,07	59,56	53,12	40,84	29,00	16,33	12,44	436,09

Station	SH	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahres- summe
RADSTADT	890	13,39	18,82	31,23	41,05	51,00	51,53	56,12	48,15	34,93	24,85	14,16	11,50	396,74
RAURIS	945	14,08	19,75	33,44	43,57	53,12	53,80	57,26	50,63	38,25	28,23	15,56	11,85	419,54
RECHBERG	932	12,44	17,70	30,60	41,05	51,53	53,80	56,69	48,65	34,19	24,33	14,47	10,68	396,14
REICHENAU/RAX	483	13,40	18,27	29,43	40,58	50,65	51,77	54,32	48,13	34,88	25,10	13,71	10,40	390,64
REICHERSBERG	350	10,20	15,65	28,71	40,58	52,42	54,86	57,31	49,16	34,48	22,50	11,18	8,20	385,26
RETZ	243	9,49	15,21	28,88	42,46	54,78	56,70	57,99	51,89	36,08	23,31	10,89	8,01	395,66
RINN	900	13,67	20,12	33,44	42,73	53,65	54,37	57,84	50,63	38,99	27,97	15,40	11,50	420,30
ROHRMOOS	1080	15,30	21,34	34,91	45,01	56,11	54,09	56,05	50,33	39,85	30,28	16,55	12,39	432,21
SALZBURG(FLGPL)	435	11,80	17,40	29,43	39,15	51,24	53,63	55,52	48,13	35,69	25,10	12,80	9,58	389,45
SCHOENFELD	585	10,25	15,47	28,71	41,05	52,59	54,94	57,84	50,63	34,56	22,77	11,68	8,92	389,42
SONNBLICK	3076	19,11	26,04	42,95	53,25	60,49	59,72	62,95	55,07	43,39	32,45	19,03	15,78	490,23
ST. MICHAEL/LUNGAU	1040	14,79	20,66	34,17	45,95	56,68	56,66	57,42	49,73	38,50	28,05	15,96	12,39	430,97
ST. POELTEN	282	9,66	15,66	29,63	41,97	54,18	57,33	59,23	52,43	36,49	23,31	10,89	8,15	398,92
ST. RADEGUND	720	12,85	17,89	30,92	41,47	51,53	52,67	56,69	48,65	34,19	24,59	14,32	10,80	396,55
STEYR(STADTGUT)	336	10,36	16,31	29,07	40,58	53,01	53,63	57,31	49,16	34,88	23,36	11,18	8,20	387,06
STOLZALPE(KURHAUS)	1305	15,98	22,47	34,91	45,01	56,11	56,02	58,11	51,54	41,21	30,28	17,14	13,43	442,20
UMHAUSEN	1036	16,49	22,93	38,58	48,76	57,84	56,66	58,80	52,75	44,81	32,51	18,11	14,03	462,27
VELDEN/WOERTHER SEE	535	11,75	18,45	32,49	42,73	53,12	56,64	58,98	51,63	37,15	24,07	12,77	9,98	409,75
VILLACHER ALPE	2135	20,31	27,31	44,48	55,12	63,57	64,26	68,68	60,54	45,86	33,63	19,87	16,52	520,16
WEISSENSEE-NEUSACH	941	14,08	19,75	32,81	41,89	51,53	54,37	58,98	51,13	37,15	25,89	14,63	11,74	413,93
WEYREGG	469	10,36	16,09	28,35	39,15	51,83	53,01	54,92	47,61	33,68	22,50	11,72	8,48	377,69
WIEN(HOHE WARTE)	203	9,82	15,21	29,25	42,46	55,38	57,33	59,23	51,89	36,49	24,19	11,25	8,29	400,80
WOLFSBERG-REDING	460	11,32	18,27	30,15	40,58	50,65	53,01	54,92	49,16	36,09	23,94	11,72	8,61	388,43
WOLFSEGG/HAUSRUCK	650	10,53	16,21	29,97	41,47	52,59	53,80	57,84	49,64	34,56	23,94	11,99	8,92	390,82
WR. NEUSTADT	271	10,32	16,57	29,63	41,97	54,78	57,96	60,48	51,35	36,08	24,19	11,62	8,58	403,53
ZELL AM ZILLER	575	13,39	19,00	34,70	43,15	53,12	53,80	57,84	50,63	39,36	28,23	15,25	11,74	420,20
ZELL/SEE	754	12,57	18,45	31,86	41,47	51,53	50,97	54,39	47,65	35,30	25,63	13,70	10,21	393,73
ZUGSPITZE	2960	19,23	26,67	43,46	54,50	61,64	60,23	61,80	55,56	44,45	33,63	19,87	15,99	497,05
ZWETTL(STIFT)	511	10,39	15,65	29,03	41,05	52,06	53,80	57,26	50,14	34,93	22,77	11,84	9,27	388,20

7 Literatur

Strahlung

- AUER I., BÖHM R., MOHNL H. 1989: Klima von Wien – Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung Bd. 20, Magistrat der Stadt Wien, 270 S
- BRUCK M., HAMMER N., NEUWIRTH F., SCHAFFAR G. 1985: Meteorologische Daten und Berechnungsverfahren, Österr. Gesellschaft für Sonnenenergie und Weltraumfragen GesmbH (ASSA) Wien, ZAMG Wien, 405 S
- CZEPLAK, G. 1996: Strahlung in: Klimaatlas von Bayern, Bay Forklim., Met. Institut, Universität München
- DVWK 1995: Ermittlung der Verdunstung von Land- und Wasserflächen, Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Entwurf März
- ENDLICHER W. 1991: Klima, Wasserhaushalt, Vegetation, Wiss. Buchgesellschaft, Darmstadt, 187 S
- FELKEL H., HERBSTHOFER H. 1978: Klimadaten von Österreich, Hrsgb. Fachverband der Maschinen- und Stahlbauindustrie Österreichs, Wien, 178 S
- FLACH, E. 1965: Klimatologische Untersuchung über die geographische Verteilung der Globalstrahlung und der diffusen Himmelsstrahlung, Arch. Met. Geophys. Bioklim. Ser. B. Bd. 14, S 161–183
- HEINDL W., SIGMUND A., KREC K. 1984: Klimadatenkatalog, Staatlicher Hochbau Wien, BM für Bauten und Technik
- KASTEN F., DEHNE K., BEHR H. D., BERGHOLTER U. 1984: Die räumliche und zeitliche Verteilung der diffusen und direkten Sonnenstrahlung in der BRD, DWD Met. Obs. Hamburg, 128 S
- LAUER W. 1993: Klimatologie: Das geogr. Seminar, Westermann Schulbuchverlag, Braunschweig
- LAUSCHER F. 1995: Sonnenschein in Basel und in Wien, Eigenverlag
- MALBERG H. 1994: Meteorologie und Klimatologie, Springer Verlag, 2. Auflage
- NEUWIRTH F., BRUCK M., HEINDL W., SCHAFFAR G. 1979: The estimation of global and sky radiation on horizontal and inclined surfaces in Austria, Austrian Solar and Space Agency (ASSA), Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Vienna, 57 S
- PALZ, W., GREIF J. 1996: European Solar Radiation Atlas, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg
- SAUBERER F., DIRMHORN I. 1958: Das Strahlungsklima in: Klimatographie von Österreich, Österr. Akademie der Wissenschaften, Wien
- SAUBERER, F. 1948: Wetter, Klima und Leben, Verlag Brüder Hollinek, Wien, 120 S
- SCHULZE R. 1970: Strahlenklima der Erde, Dr. D. Steinkopff Verlag, Darmstadt, 217 S
- STEINHAUSER F. 1973: Tages- und Jahresgang der Sonnenscheindauer in Österreich (1929–1968), ZAMG Publ. Nr. 202

Historischer Weinbau

- BAUER M. 1954: Der Weinbau des Nordburgenlandes in volkskundlicher Betrachtung, WAB 1, Eisenstadt
- BECKER M. A. 1879: Niederösterreichische Landschaften in historischen Streiflichtern, Wien 1879
- BIENERT A. 1932: Der Weinbau in Niederösterreich im Mittelalter, Masch.schr. Diss., Wien
- BLAICH R. 2000: Vorlesung Weinbau, Universität Hohenheim
- CERWINKA G. 1990: Steirischer Weinbau im Mittelalter in: Weinkultur, Kulturreferat der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, S 161–165
- DOPŠCH A. 1930: Die ältere Wirtschafts- und Sozialgeschichte der Bauern in den Alpenländern Österreichs, Oslo
- EGRESSY A. 1989: Die Erneuerung des Weinbaus in Österreich und Ungarn vom Auftreten der Reb- laus bis zum zweiten Weltkrieg – Entwicklung in der niederösterreichischen Thermenregion und im Tokaj-Hegyalya Gebiet, Diplomarbeit, Universität Wien
- FACSAR G. und JEREM E. 1985: Zum urgeschichtlichen Weinbau in Mitteleuropa, WAB 71, Eisenstadt, S 121 ff

- HARLFINGER O. und FAUST V. 1976: Hat sich unser Klima verschlechtert? Zeitung für Allgemeinmedizin, Heft 5, S 252–256
- HERMANIZ Th. 1865: Über den Weinbau in Kärnten, in: Carinthia I, 55. Jahrg., Nr. 9, S 344–349
- HÖRMANN L. v. 1905/06: Der tirolisch-vorarlbergische Weinbau, zwei Teile, Jahrb. ÖAV
- KAUS K. 1986: Urgeschichtlicher und römischer Weinbau im Burgenland, Pannonische Weinblätter, Edition II
- KAUS K. 1987: Weinbau im Burgenland vor 2700 Jahren, Pannonische Weinblätter, Edition VII
- KAUS K., KAUS M. 2001: 01004 Römischer Familiengrabstein in Neumarkt im Tauchental, Burgenlandarchiv, Eisenstadt
- KAUS K. 2001: Archäologische Objekte im Burgenländischen Gemeindewappen, WAB, Bd. 105, Eisenstadt
- KOHLER-SCHNEIDER M. 2001: Verkohlte Kultur- und Wildpflanzenreste aus Stillfried an der March als Spiegel spätbronzezeitlicher Landwirtschaft im Weinviertel, Niederösterreich, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien
- LANTSCHBAUER R. 1993: Die Weine Burgenlands, Vinothekverlag, Graz
- LESKOSCHEK F. 1934, 1935: Geschichte des Weinbaus in Steiermark, 2 Hefte, Graz
- L'ESTOCCO H. 1928: Beiträge zur Geschichte des Weinbaus in Unterkärnten, in: Carinthia I, S 123 ff
- MAIERBRUGGER M. 1968: Als in Kärnten noch die Trauben reiften, Kärntner Landsmannschaft, Heft 10, S 12–15
- MAYER M. 1952: Der mittelalterliche Weinbau im Nordtiroler Unterlande, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck
- MÜLLER K. 1947: Weinjahre und Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre, Der Weinbau, S 83–103, Freiburg i. Br.
- POSNER G. et al. 1991: Weinbau, Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- SCHEYER A. 1940: Röhthis, das Vorarlberger Weindorf, in: Vorarlberger Tagblatt, 14. 8. 1940
- SCHMIDT H. Ch. 1965: Der Weinbau in Österreich, Dissertation an der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg im Breisgau
- SCHRAFFL R. 1939: Der Weinbau in Nordtirol in: Das Weinland, 11. Jg. (Nr. 4 und 8)
- SCHÜTZ C. 1872: Der Weinbau in Kärnten: Die Weinproduktion in Österreich, Wien
- SCHWARZ G. 1995: Reben am See, Rößler & Partner, Konstanz
- STAFFLER J. J. 1838: Statistische Notizen über die landwirtschaftlichen Verhältnisse Nordtirols, Punkt 21 – Weinbau in Vorarlberg
- SVEJDA F. 1948: Untersuchungen über den Rückgang des Weinbaus in Wien und Niederösterreich seit 1900, Masch-schr. Diss., Wien
- TRUGER H. 1990: Die Weinbauschulen in: Weinkultur, Kulturreferat der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, S. 309–310
- TRUMLER G. und WAGNER Ch. 1999: Weinlandschaften Österreichs, Pichler Verlag GmbH, Wien
- WANNER R. 1957: Spuren des ältesten Weinbaus in Kärnten, in: Carinthia I, 147. Jahrg., S 434–464
- WERNECK H. L. 1950: Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Oberösterreich, 2. Aufl., Wels
- WERNECK H. L. 1952: Der Rückzug des Weinbaus im österreichischen Donaauraum in: Atlas von Niederösterreich, II. Ifrg. Karte 10, Wien
- WOHLFARTH J. 1991: Der Österreichische Weinbau 1950–1990, Mayer & Comp., Klosterneuburg – Wien
- ZELLER I. 1983: Weinbau in Vorarlberg, Schriftenreihe der Rheticus-Gesellschaft 16, Feldkirch, 132 S

Weinbau

- AICHELE H. 1950: Kleinklimatische Froststudien in der Baar, Archiv. Wiss. Ges. Land-und Forstwirtschaft, Freiburg/Br. Nr. 2
- AICHELE H. 1950: Kleinklimatische Untersuchungen am Wartenberg, Meteor. Rdsch. 3, S 15–18
- AICHELE H. 1953: Lokalklimatische Froststudien am westlichen Bodensee, Meteorol. Rdsch. 6, S 126–130
- AICHELE H. 1965: Weinbaumeteorologie, Weinberg und Keller 12, S 7–14
- ALLEWELDT G. 1967: Der Einfluß des Klimas auf Ertrag und Mostqualität der Reben. Rebe und Wein 20 (10), S 312–337

- ALLEWELDT G. und HOFÄCKER W. 1975: Einfluß von Umweltfaktoren auf Austrieb, Blüte, Fruchtbarkeit und Triebwachstum der Rebe, *Vitis* 14, S 103–114
- AMBROSI H., DETTWEILER-MÜNCH E., RÜHL E. H., SCHMID J. und SCHUMAN F. 1998: Farbatlas Rebsorten, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- ARNOLD A. 1985: Agrargeographie UTB Schöningh, Würzburg
- BASLER P. 1980: Beeinflussung von Leistungsmerkmalen der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) in der Ostschweiz durch Klimafaktoren und Erträge sowie Versuch einer Qualitätsprognose. *Die Weinwissenschaft*, 35
- BAUER K. et al. 1996: Weinbau- Lehr- und Fachbuch für den „Integrierten Weinbau“, Österr. Agrarverlag, Klosterneuburg, 347 S
- BAUMGARTNER A. 1960/1961: Die Lufttemperatur als Standortfaktor am Großen Falkenstein, *Forstw. Cbl.* 79 S 362–373 und 80, S 107–120
- BECKER N. 1983: Die Klimagunst der Reblagen und ihre Abschätzung und Messung, *Der Badische Winzer*, Heft Nr. 8, S 423–431
- BECKER N. J. 1969: Phänologische Beobachtungen an Reben und ihre praktische Anwendung zur Gütekartierung der Weinbergslagen, *Die Wein-Wissenschaft* 24, S 136–157
- BECKER N. J. 1970: Beiträge zur Standortforschung an Reben, *Wein-Wissenschaft* 25, S 63–118
- BECKER N. J. 1978: Die Qualität des Weines unter dem Einfluß geographischer und topographischer Faktoren, *Deutsches Weinbaujahrbuch*, Waldkirch, S 71–80
- BECKER N. J. 1984: Propositions pour une uniformisation des critères topographiques et climatiques utilisés pour la caractérisation des sites viticoles. – *Bulletin de l'OIV* 57: S 383–393
- BLÜMEL F. und KLAGHOFER E. 1980: Die Abfluß- und Versickerungsverhältnisse bei einem Grasheidengang beim Wallackhaus in: Veröffentlichung des Österreichischen MAB-Hochgebirgsprogramms Hohe Tauern, Band 3
- BRANDTNER E. 1974: Die Bewertung geländeklimatischer Verhältnisse in Weinbaulagen, DWD Selbstverlag, 2 Bände, Offenbach/Main
- BRANDTNER E. 1975: Geländeklimatologie in Weinbaulagen, Weinberg und Keller, Heft Nr. 22, S 319–327
- BRANDTNER E. und ZUNKER E. 1978: Zur klimatischen Bewertung von Weinbauanlagen, *Der Deutsche Weinbau* 7, S 255–256
- BREIDER H. 1968: Der Weinbau in der Landschaft. In: *Handbuch für Landschaftspflege und Naturschutz*, Bd. 2, München-Basel-Wien, BLV Verlagsges.
- BRONSTERT A., SEIERT S. und OBERHOLZER G., 1993: Maßnahmen der Flurbereinigung und ihre Wirkungen auf das Abflußverhalten ländlicher Gebiete, *Gemeinsamer Bericht des Instituts für Hydrologie und Wasserwirtschaft der Universität Karlsruhe und des Instituts für Liegenschaftswesen, Planung und Bodenordnung, Universität der Bundeswehr, Neubiberg, Schriftenreihe des Landesamts für Flurneuordnung und Landentwicklung Baden-Württemberg* 3, 145 S.
- BURCKHARDT H. 1955: Das Kleinklima auf dem Wißberg (Rheinhessen), *Unters.bericht DWD/AMUB Neustadt* (unveröffentlicht)
- BURCKHARDT H. 1956: Probleme und Möglichkeiten zur Kartierung der Frostgefährdung, *Meteorol. Rdsch.* 9, S 92–98
- BURCKHARDT H. 1962: Zur Häufigkeit von Nachtfrösten, *Mitt DWD*, Nr. 28 Bd. 4
- DOBESCH H. und KOCH E. 1990: Zur Phänologie des Weinbaues in Österreich, *Landwirtschaftliches Jahrbuch*, 67. Jhrg. – Sonderheft
- DOBESCH H. und KOCH E. 1996: Verdunstung in: *Klimatographie und Klimaatlas vom Burgenland*, ZAMG, Wien
- DOBESCH H. und NEUWIRTH F. 1983: Das Klima des Raumes Neusiedler See, *Raumplanung Burgenland* 1983/1, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Eisenstadt
- DUMAS V., LEBON E. und MORLAT R. 1997: Différenciations mesoclimatiques au sein du vignoble alsacien, *J. Int. Sci. Vigne Vin*, n° 1, 1–9
- EGGENBERGER W. 1975: *Weinbau*, Frauenfeld, 187 Seiten
- EGGENBERGER W., KOBLET W., MISCHLER M., SCHWARZENBACH H. und SIMON J. L. 1990: *Weinbau*, Verlag Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale Zollikofen
- VAN EIMERN J. und HÄCKEL H. 1979: *Wetter- und Klimakunde*, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- ENDLICHER W. 1977: Luft- und Oberflächentemperaturverteilung auf Großterrassen in Strahlungsnächten, *Annal. Meteorol. (N. F.)* 12

- ENDLICHER W. 1980: Geländeklimatologische Untersuchungen im Weinbaugebiet des Kaiserstuhls, Ber. d. DWD Nr. 150, Offenbach/Main, 124 Seiten
- ENDLICHER W. und FITZHARRIS B. 1995: Die klimatischen Bedingungen des Qualitätsweinbaus an seiner Polargrenze in Deutschland und Neuseeland, Die Erde 126, S 243–261
- FISCHER G. 2001: persönliche Mitteilung, Graz
- FRANKEN E. 1970: Geländeklimakartierung eines Meßtischblattbereiches, dargestellt am Beispiel der Frostgefährdung des Bereiches Ahrensburg, Ber. d. DWD Nr. 119, Bd. 16
- HARLFINGER O. 1971: Hydrometeorologische Studien im Gebiet des Seewinkels, Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, H. 47, Eisenstadt, 74 S
- HARLFINGER O. 2000: Die klimatischen Bedingungen für den Qualitätsweinbau in Österreich, Der Förderungsdienst, 48, Heft 9, S 77–80
- HARLFINGER O. und KNEES G. 1999: Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung, Klimatographie Teil 1, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck 193 S
- HARRISON A. A. 1967: Variations in Night Minimum Temperatures Peculiar to a Valley in Mid-Kent, Meteorol. Magazine 96, S 257–265
- HOFÄCKER W. 1974: Einfluß von Umweltfaktoren auf Ertrag- und Mostqualität der Rebe, Diss. Hohenheim 149 S.
- HOPPMANN D. und JAGOUTZ H. 1986: Ermittlung des Einflusses ökologischer Faktoren auf die Qualitätsbildung der Reben zur Sicherung der nach dem Weinwirtschaftsgesetz geforderten Qualitätsbegrenzungen von Weinbergslagen. Abschlußbericht im Rahmen eines Forschungsprojektes, Teil I., AMBF-Geisenheim, 16 S.
- HOPPMANN D. 1988: Der Einfluß von Jahreswitterung und Standort auf die Mostgewichte der Rebsorten Riesling und Müller Thurgau, Ber. d. DWD Nr. 176, Offenbach/Main, 214 S
- HOPPMANN D. und LÖHNERTZ O. 1996: Die Standortkarte der Hess. Weinbaugebiete unter besonderer Berücksichtigung der Begrünungsmöglichkeiten der Weinberge, Tagungsband des XI. Kolloquiums des internat. Arbeitskreises „Begrünung im Weinbau“ in Kaltern/Südtirol, 28.–31. 8. 1996, S 56–73
- HOPPMANN D. 1999: Karte zum potentiellen Mostgewicht des Weinbaugebietes Rheingau i. M. 1:25.000, Amtliches Gutachten des DWD, Geisenheim
- HORNEY G. 1966: Die Vorhersage des Blühtermins der Reben, Weinberg und Keller 13, S 263–273
- HORNEY G. 1971: Die mikroklimatologische Standortbeurteilung im Weinbau, Weinberg und Keller 19, S 61–78
- HORNEY G. 1972: Die klimatischen Grundlagen des Anbaues von Weinreben in Deutschland, Weinberg und Keller, Band 19, S 305–320, Geisenheim/Rheingau
- KARL J. und PORZELT M. 1976: Vergleichende Messungen von Abfluß und Bodenabtrag-Wasser und Abwasser-Bau-Intern 3, 46–48
- JAGSCHITZ F. 2001: persönliche Mitteilung, Eisenstadt
- KLAGHOFER E. 1987: Das Oberflächenabflußverhalten landwirtschaftlich genutzter Böden bei Starkregen, Z. f. Kulturtechnik und Flurbereinigung 28, S 102–108
- KLENERT M. 1983: Einfluß der Temperatur auf Wachstum und Reife der Beeren von Weintrauben, Wiss. Ber. d. Met. Inst. Univ. Karlsruhe Nr. 4, S 60–70
- KLÖPPEL P. 1970: Versuch einer Berechnung der Kaltluftbewegung am Modell des Schadbachtales bei Graach/Mosel, Landschaft und Stadt 2, S 122–132
- KOBEL F. und KOBLET W. 1966: Frosttod nasser und trockener Rebknospen, Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 102 (11), S 268–291
- KOBLET W. 1966: Fruchtansatz bei Reben in Abhängigkeit von Triebbehandlung und Klimafaktoren, Die Weinwissenschaft 21, S 297–323 und S 346–379
- KOBLET W. und ZWICKY P. 1965: Der Einfluß von Ertrag, Temperatur und Sonnenstunden auf die Qualität der Trauben. Die Weinwissenschaft, 20: S 237–244
- KREUTZ W. und SCHUBACH K. 1952: Lokalklimatische Geländekartierung der südlichen Bergstraße unter besonderer Berücksichtigung der Gemarkung Heidelberg, Mitt. DWD (US-Zone) Bd. 2, Nr. 13
- LAUSCHER F. 1995: Vom Klima der Wachau im Frühjahr, Eigenverlag, 3 S.
- LAZAR R. 1982: Naturraumpotentialkarten Steiermark, Bezirk Radkersburg – Klima, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz
- LAZAR R. 1983: Nebelzonen in: Naturraumpotentialkarten der Steiermark, Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie, Forschungsgesellschaft Joanneum, Graz

- LAZAR R. 2000: Klimatisch – bodenkundliche Grundlagen für den Weinbau in der Steiermark, Graz, unveröffentlicht
- LAZAR R., G. K. LIEB und O. NESTROY 1990: Die natürlichen Grundlagen für den Weinbau in der Steiermark in: Weinkultur, Herausg. Kulturreferat der Steirischen Landesregierung, Graz, S 45–66
- LEHMANN P. 1954: Klimatische Gütebewertung von Weinbergslagen, Dt. Weinbaukalender 1954, Freiburg/Br.
- MAHRINGER W. und MOTSCHKA O. 1968: Meteorologische Untersuchungen am Neusiedler See im Jahre 1967 im Rahmen der Internationalen Hydrologischen Dekade, Wetter und Leben 20, S 159–163
- MAY H. E. 1957: Einflüsse von Klima und Witterung auf Güte und Ertrag im Weinbau, Dissertation an der Johannes Gutenberg Universität, Mainz, 174 S
- MENDEL H. G. 2000: Elemente des Wasserkreislaufs: Eine kommentierte Bibliographie zur Abflusssbildung, Hrsg. von BfG, Bundesanstalt für Gewässerkunde, 1. Aufl., Berlin, Analytica
- MEYER V. 1989: Essai de zonage des facteurs naturels influencant la qualité des vins en Alsace. Secteur de Baar-Andlau. -Mém. de maîtrise, U.F.R. Géographie, Univ. Louis Pasteur, 85 pp.+annexes, Strasbourg
- MÜLLER S. 1984: Oberflächenabfluß, Abschwemmung und Abtrag von landwirtschaftlichen Nutzflächen als mögliche Ursachen der Befruchtung von Trinkwassertalsperren, Diss. Universität Gießen, 225 S.
- MÜLLER S. und MOLLENHAUER K. 1982: Oberflächenabfluß, Bodenabtrag und Abschwemmung gelöster Stoffe unter dem Einfluß unterschiedlicher Bodennutzungsbedingungen, Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 34, S 169–172
- NOWAK H. und WENDELBERGER G. 1978: Gutachten zum Ausbau der Wachau als Wasserstraße, 2 Bände, BM f. Bauten und Technik, BM für Handel, Gewerbe und Industrie, Wien
- PARLOW E. 1983: Geländeklimatologische Untersuchungen im Bereich der Staufener Bucht unter besonderer Berücksichtigung lokaler Ausgleichsströmungen, Freiburger Geogr. Hefte 20
- PERTOLL G 2000: Charakterisierung von Weinbergslagen in Überetsch, 38. Südtiroler Weinbautagung, Obstbau- Weinbau 6
- PEYER E. 1963: Der Winterfrost 1962/63 und die Reben in der Ostschweiz. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 72 (13): S 303–309
- PEYER E. und KOBLET W. 1966: Der Einfluß der Temperatur und der Sonnenstunden auf den Blütezeitpunkt der Reben, Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 102, S 250–255
- PFENNINGER K. 1977: Das Rebjahr im Kanton Zürich, Zürich
- PIEBER K. 1995: Standortökologische Obstbaubewertung am Beispiel der Kulturlandschaft Mittlere Wachau, Fachberichte aus dem Niederösterreichischen Landschaftsfonds Nr. 5 (Obstbaumtag 1995), Wien
- PILGRIM D. H. und CODERY I. 1992: Flood Runoff, in: Maidment, D. R. (Ed.): Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, New York, Cap. 9
- PORSCH M. C. 1977: Untersuchungen über den Einfluß ökoklimatischer Faktoren auf die Entwicklung sowie den qualitativen und quantitativen Ertrag einer Vitis vinifera spezie innerhalb des pfälzischen Weinbaugebietes. Diss. Justus Liebig Universität Giessen 131 S.
- PRESCOTT J. A. 1965: The climatology of vine (Vitis vinifera L.). The cool limits of cultivation. Trans. Roy. Soc. S. Aus. 89: S 5–23
- PULSINGER R. 1994: Agrarklimatologische Untersuchungen im Lavanttal unter besonderer Berücksichtigung des Weinbaus, Diplomarbeit am Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz, 226 Seiten
- REDL H., RUCKENBAUER W. und TRAXLER H. 1996: Weinbau heute, 3. Aufl., L. Stocker Verlag, Graz-Stuttgart, 608 S
- RUCKENBAUER W. und TRAXLER H. o. J.: Sorte, Boden, Düngung im Weinbau, Hrsg. Niederösterreichische Landeslandwirtschaftskammer, Wien
- RUCKENBAUER W. und TRAXLER H. 1975: Weinbau heute, Verlag Stocker, Graz-Stuttgart
- RUCKENBAUER W. und TRAXLER H. 1983: Weinbau heute, 2. Aufl., L. Stocker Verlag, Graz-Stuttgart
- SCHMID R. 1997: Es wird ein Wein sein ..., Die österreichische Weinwirtschaft nach dem EU-Beitritt, Der Förderungsdienst, Heft Nr. 2

- SCHNEIDER M: 1957: Verteilung der Minimumtemperaturen in Strahlungs Nächten und Frostschutzberechnung im Weinberg des Weingutes Schloß Saaleck, Mitt. Klosterneuburg A (Rebe und Wein) 7, S 122–130
- SCHNEIDER M. 1959: Amtliches Gutachten über die Frostgefährdung im Gelände des Gutes Hohenhaus bei Herleshausen/Werra, Offenbach DWD (unveröffentlicht)
- SCHNELLE F. 1963: Frostschutz im Pflanzenbau, Bd. 1: Die meteorologischen und biologischen Grundlagen der Frostschadensverhütung, München-Basel-Wien, BLV Verlagsges. München
- SCHUMANN A. 1964: Zur Ermittlung geländebedingter Unterschiede der Frostgefährdung aufgrund von Klimabeobachtungen, Angew. Meteorol. 5, S 37–43
- SEEMANN J. 1951 : Geländeklimatische Untersuchungen zur Spätfrostgefährdung in der Gemarkung Plittershagen, Forsch. Sitzungsber.Akad. Raumforsch., Landesplanung 2, S 172–179
- SEGUIN G. 1965: Etude de quelques profils de sols du vignoble bordelais. – Thèse de Doctorat de 3ème cycle, Bordeaux
- SITTLER C. 1995: „Wein auf Stein“ oder „Vom Stein zum Wein“, Beziehungen von Rebsorte zu Gesteinslage und Wein-Eigenart im Gebiet BARR-Andlau (Elsaß-Frankreich), Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 77
- Statistik Österreich 2000: Der Weinbau in Österreich 1999, Wien
- STEINBERG B. 1968: Untersuchungen über die Wurzelspitzenverteilung bei Pfropfreben (*Vitis vinifera* L.) in Normalanlagen des Rheingaus, Diss. Gießen
- TRENKLE H. 1969: Frostkartierung und kleinklimatologische Gütebewertung in Weinbauanlagen, Obst und Garten 88
- VOGT E. 1951: Weinbau, Verlag E. Ulmer, Stuttgart
- VOGT E. und GÖTZ B. 1977: Weinbau, Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 5. neubearb. Aufl.
- VOGT E. und GÖTZ B. 1987: Weinbau, Verlag E. Ulmer, Stuttgart, Auflage fehlt
- VOLOPICH R. 1998: Anwendung eines GIS zur ökologischen Charakterisierung von Weinbaustandorten im Retzer Weinbauggebiet, Diplomarbeit an der Grund- und Integrativwissenschaftlichen Fakultät, Universität Wien, 172 S.
- VOLZ R. 1984: Das Geländeklima und seine Bedeutung für den landwirtschaftlichen Anbau, Arbeitsgemeinschaft Geographica Bernensia, Geographisches Institut der Universität Bern, 189 S
- WAKONIGG H. 1978: Witterung und Klima in der Steiermark, Verlag der Technischen Universität Graz
- WANNER H. 1986: Die angewandte Geländeklimatologie – ein aktuelles Arbeitsgebiet der physischen Geographie, Erdkunde, Band 40, Heft Nr. 1, Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn
- WITTMANN A. 1935: Temperaturverhältnisse am Osthang des Wiener Waldes, Diss. Wien
- ZAKOSEK H., BECKER H. und BRANDTNER E. 1979: Einführung in die Weinbaustandortkarte Rheingau i. M. 1:5000, Geol. Jb. Hessen 107, Wiesbaden, S 261–281
- ohne Verfasser 1954: Deutscher Weinbaukalender, Freiburg/Br.
- ohne Verfasser 1986: Alle reden vom Wetter ..., Klima und Witterung im Weinbau, Wein Kaleidoskop Nr. 5
- ohne Verfasser 1979: Luxemburgische Bodenschätzung

Phänologie

- AUER, I., BÖHM, R., MOHNL, H. (1989): Klima von Wien. Eine anwendungsorientierte Klimatographie. Magistrat der Stadt Wien
- BAUMGARTNER A. (1952): Zur Phänologie von Laubhölzern und ihre Anwendung bei lokalklimatischen Untersuchungen. Ber. d. Dt. Wetterdienstes in der US-Zone, Nr. 42, S 69–72
- Bayrischer Klimaforschungsverbund, Hg. (1996): Klima atlas von Bayern
- BERNHOFER, Ch. (1991): Stadtphänologie am Beispiel der Forsythia. Wetter und Leben Jg. 43, S 213–218
- BÖHM R., AUER, I., BRUNETTI, M., MAUGERI, M., NANNI, T., SCHÖNER, W. (2001): Regional temperature variability in the European Alps: 1760–1998 from homogenized instrumental time series. International Journal of Climatology 21 (14), S 1779–1801
- CAPRIO, J. M. (1974): The Solar Thermal Unit Concept in Problems Related to Plant Development and Potential Evapotranspiration. In Phenology and Seasonality Modeling, Ecological Studies 8. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, S 353–364

- CHMIELEWSKI, F. M. und RÖTZER, T. (2001): Response of tree phenology to climate change across Europe. *Agricultural and Forest Meteorology* 108. Elsevier, S 101–112
- DEFILA, C. (1991): Pflanzenphänologie in der Schweiz. Inaugural-Dissertation an der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich, 235 S
- DEFILA, C. (1992): Phänologie, ein Indikator für Umweltveränderungen. *Schweizer Rundschau für Medizin (PRAXIS)* 81, Nr. 11, S 343–346
- DEFILA, C. (1992): Pflanzenphänologische Kalender ausgewählter Stationen in der Schweiz 1951–1990. *Klimatologie der Schweiz* Heft 30/L, hg. von der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt, Zürich, 233 S
- DEFILA, C. (2001): Do phytophenological series contribute to vegetation monitoring? *Biomonitoring*, 97–105, Kluwer Academic Press, S 203–207
- DEMAREE, G. (1996) : Adolphe Quetelet (1796–1874): Precurseur du reseau Belge d'observations climatologiques. *Bulletin astronomique*, Vol. XI, N 1, 1996. Observatoire Royal de Belgique, S 41–52
- DOBESCH, H. und KOCH, E. (1990): Zur Phänologie des Weines in Österreich. *Bayrisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* Jg. 1967, S 307–315, Sonderheft 1990
- ELLENBERG H. (1954): *Ökologische Beiträge zur Umweltgestaltung*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- FRITSCH, K. (1850): Anleitung zur Ausführung von Beobachtungen über die an eine jährliche Periode gebundenen Erscheinungen im Pflanzenreich. Maiheft 1850 der Sitzungsberichte der mathem. – naturw. Classe der k. Akademie der Wissenschaften
- FRITSCH, K. (1851): Entwurf eines Systems zur Ausführung von Vegetations – Beobachtungen im k. k. botanischen Garten in Wien. *Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus*, III. Bd., Jg. 1851
- FRITSCH, K. (1853): Instruction für phänologische Beobachtungen. *Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus*, V. Bd., Jg. 1853
- GRABHERR G., GOTTFRIED M., PAULI H. (1994): Climate Effects on mountain plants. *Nature* 396, S 448
- HARLFINGER, O. und G. KNEES (1999): *Klimahandbuch der österreichischen Bodenschätzung*. Klimatographie, Teil 1. Klimareferat der österreichischen Bodenschätzung, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 196 S
- HIRSCHBERG, M. (2001): Vergleich von phänologischen Bodenbeobachtungen mit NOAA / AVHRR NDVI Daten für Mitteleuropa im Rahmen von POSITIVE. *Proceedings of DACH Meteorologentagung 2001*, Wien. Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik Heft Nr. 27
- KOCH, E. (1982): Das phänologische Schnellmeldenet. *Wetter und Leben* Jg. 34, Heft 1 –2, S 41–44
- KOCH, E. (1986): Auswirkungen der urbanen Wärmeinsel auf die Obstbaumblüte. *Arboreta Phaenologica* Nr. 31, S 120–128
- KOCH, E. (1986): Temperatursummenregel und urbane Wärmeinsel. *Wetter und Leben*, Jg. 38, Heft 4
- KOCH, E. (1998): Phänologie von Oberösterreich. In *Klimatographie und Klimaatlas von Oberösterreich*, Beiträge zur Landeskunde von Oberösterreich Band 2 und Band 3. OÖ Musealverein – Gesellschaft für Landeskunde, Linz, S 537–549
- KOCH, E. (2000): Phenology in Austria: Phenological Mapping, Long Term Trends. *Selected Papers from the Conference ICB-ICUC'99*. WMO/TD No. 1026, Geneva, S 187–190
- KRAMER, K. (1994): Selecting a model to predict the onset of growth of *Fagus sylvatica*. *Journal of Applied Ecology* 31
- LARCHER, W. (2001): *Ökophysiologie der Pflanzen*. 6. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- LAUSCHER, F. (1979): Zur Klärung botanischer Fragen mit Hilfe phänologischer Pflanzgärten im Gebiet um Wien und in Norwegen. *Wetter und Leben*, Jg. 31
- MAY, Th. (1986): Phänologische Untersuchung zur Temperatursummenregel an Reben. *Wetter und Leben*, Jg. 38, Heft 1
- MENZEL, A. (1997): Phänologie von Waldbäumen unter sich ändernden Klimabedingungen – Auswertung der Beobachtungen in den Internationalen Phänologischen Gärten und Möglichkeiten der Modellierung von Phänodaten. *Forstliche Forschungsberichte der Universität München* Nr. 164/1997
- MENZEL, A. und FABIAN, P. (1999): Growing season extended in Europe. *Nature*. Vol. 397, S 659
- MENZEL, A. (2001): Start und Ende der Vegetationsperiode – phänologische Bodenbeobachtungen und Satellitendaten. *Proceedings of DACH Meteorologentagung 2001*, Wien. Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik Heft Nr. 27

- REIß, M. (1959): Die Phänologie in Österreich seit 1826 und ihre Beziehungen zur Klimakunde. *Wetter und Leben* Jg. 11, Heft 5–7, S 71–115
- ROLLER, M. (1961): Die Phänologie des Marchfeldes nach Beobachtungen aus 1928 bis 1960. *Wetter und Leben* Jg. 13, Heft 9–10, S 207–214
- ROLLER, M. (1963): Durchschnittswerte phänologischer Phasen aus dem Zeitraum 1946 bis 1960 für 103 Orte Österreichs. *Wetter und Leben* Jg. 15, Heft 1, S 1–12
- ROSENKRANZ, F. (1940): Zehn Jahre Phänologie im Lande Österreich. Reichsamt für Wetterdienst, Wiss. Abh. 7, Nr. 2, Berlin
- ROSENKRANZ, F. (1951): Die Grundzüge der Phänologie. Verlag Georg Fromme & Co, Wien
- ROSENKRANZ, F. (1961): Phänologie: Eintritt des Vollfrühlings – Hochsommerbeginn (Winterroggen-ernte) – Vegetationszeit – Dauer der Nachfruchtzeit. Karten im Maßstab 1:1.000.000 im Atlas der Republik Österreich, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien
- RÖTZER, T., SACHWEH, M. (1995): Klimaänderung im Spiegel phänologischer Zeitreihen. *Arboreta Phaenologica* Nr. 40, S 11–16
- SCHEIFINGER, H., KOCH, E., LIPA, W., PETER, Ch. (2001): Spatial and Temporal Behaviour of Phenological Data in Central Europe. *Proceedings of Challenges of a Changing Earth, Open Science Conference, 10–13 July 2001 Amsterdam*
- SCHEIFINGER, H., KOCH, E., LIPA, W., PETER, Ch. (2001): Alpine phänologische Trends. *Proceedings of DACH Meteorologentagung 2001, Wien. Österreichische Beiträge zu Meteorologie und Geophysik Heft Nr. 27*
- SCHEIFINGER, H., KOCH, E., LIPA, W., PETER, Ch. (2001): European Trends of Phenological Phases, Temperature and the North Atlantic Oscillation. *Book of Abstracts of the 1st European Phenological Conference, Wageningen, S 34*
- SCHNELLE, F. (1955): Pflanzen – Phänologie. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., Leipzig, 299 S
- SCHNELLE F., VOLKERT, E. (1958): Einrichtung der Internationalen Phänologischen Gärten. *Arboreta Phaenologica* 1, 9 S
- TSCHINDERLE, N. (1986): Regional differenzierte Crop Calendar für Österreich. Diplomarbeit am Institut für Geographie, Universität für Bildungswissenschaften Klagenfurt, 134 S
- WERNECK – WILLINGRAIN, H. (1926): Grundlagen eines phänologischen Bundesdienstes für Österreich. *Landwirtschaftliche Zeitung* Nr. 50 (11. Dezember 1926)
- ZAMG, Redaktion C. WEIß, E. KOCH (2000): Anleitung zur phänologischen Beobachtung in Österreich. Anleitungen und Betriebsunterlagen 1. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien
- ZHOU, L., TUCKER C. J., KAUFMANN R. K., SLAYBACK D., SHABANOV N. V., MYNENI R. B. (2001): Variations in Northern Vegetation Activity Interferred from Satellite Data of Vegetation Index During 1981 to 1999. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, Vol. 106

8 Anhang

8.1 Umrechnungstabelle Mostgewichte

Das spezifische Gewicht der Moste im Vergleich mit verschiedenen Mostwaagen und den Refraktometerwerten

Spezifisches Gewicht des Mostes	Grad Oechsle (°Oe)	Klosterneuburger Mostwaage (KMW)	Refraktometergrade
1,055	55	11,5	12,9
1,056	56	11,7	13,2
1,057	57	11,9	13,4
1,058	58	12,1	13,7
1,059	59	12,3	13,9
1,060	60	12,5	14,2
1,061	61	12,7	14,4
1,062	62	12,8	14,6
1,063	63	13,0	14,8
1,064	64	13,2	15,1
1,065	65	13,4	15,3
1,066	66	13,6	15,6
1,067	67	13,8	15,8
1,068	68	14,0	16,1
1,069	69	14,2	16,3
1,070	70	14,4	16,5
1,071	71	14,6	16,7
1,072	72	14,8	16,9
1,073	73	15,0	17,1
1,074	74	15,2	17,4
1,075	75	15,4	17,6
1,076	76	15,6	17,9
1,077	77	15,8	18,1
1,078	78	16,0	18,3
1,079	79	16,1	18,6
1,080	80	16,3	18,8
1,081	81	16,5	19,0
1,082	82	16,7	19,3
1,083	83	16,9	19,5
1,084	84	17,1	18,9
1,085	85	17,3	20,0
1,086	86	17,5	20,2
1,087	87	17,7	20,4
1,088	88	17,9	20,7
1,089	89	18,0	20,9
1,090	90	18,2	21,2
1,091	91	18,4	21,4
1,092	92	18,6	21,7
1,093	93	18,8	21,9
1,094	94	19,0	22,2
1,095	95	19,2	22,4
1,096	96	19,3	22,6
1,097	97	19,5	22,8
1,098	98	19,7	23,1
1,099	99	19,9	23,3
1,100	100	20,1	23,5

Die Berechnungsformeln für die Umrechnung in Oechsle oder Klosterneuburger Mostgrade lauten:

$$^{\circ}\text{Oe} = ^{\circ}\text{KMW} (0,022^{\circ}\text{KMW} + 4,54)$$

$$^{\circ}\text{KMW} = \sqrt{45,45^{\circ}\text{Oe} + 10646,11} - 103,18$$

8.2 Jahrestagszahlen

Umrechnung von Kalenderdaten in Tage seit Jahresbeginn

1 Jan.	2 Feb.	3 März	4 April	5 Mai	6 Juni	7 Juli	8 Aug.	9 Sept.	10 Okt.	11 Nov.	12 Dez.
1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	59	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	–	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	–	90	–	151	–	212	243	–	304	–	365

8.3 Abkürzungen

14-Uhr 5–9	14-Uhr-Temperatur (Mai–September)
5°Tage	Zahl der Vegetationstage
am	Transmissionskoeffizient der Atmosphäre
b	Einfallswinkel der Sonneneinstrahlung
ALPCLIM	Alpine Climatology (environmental and climatic records from high elevation glaciers)
Be	Relative Bestrahlung unter wolkenlosen Bedingungen
Beb	Relative Bestrahlung bei tatsächlichen Bewölkungsverhältnissen
DWD	Deutscher Wetterdienst
H	Himmelsstrahlung
I	direkte Sonnenstrahlung
JNS	Jahresniederschlagsmenge
JT	Jahresmitteltemperatur
JWS	Jahreswärmesumme
KBSW	Klimabodensummenwert
K-Index	Index für die Klimatische Wasserbilanz
KWB	Klimatische Wasserbilanz
n	tatsächliche Sonnenscheindauer
N	maximal mögliche Sonnenscheindauer
NDVI	normalisierter differentieller Vegetationsindex
NSTage	Niederschlagstage $\geq 1,0$ mm
Oe	Grad Oechsle
Qe	extraterrestrische Strahlung
Qg	Globalstrahlung
Qm	Globalstrahlung unter wolkenlosen Bedingungen
r. S.	relative Sonnenscheindauer
Sd	Sonnenscheindauer
SH	Seehöhe in m
STRA	tatsächliche Sonneneinstrahlung
Tm	Trübung der Atmosphäre
v	Windgeschwindigkeit
vB	verfügbares Bodenwasser
WT	Wintertemperatur
ZAMG	Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

OTMAR HARLFINGER / GERD KNEES

Klimahandbuch der Österreichischen Bodenschätzung

Klimatographie Teil 1

1999. 196 Seiten mit 106 Schwarzweiß-, 28 Farbabbildungen und zahlreichen Tabellen.
Brosch. ISBN 3-7030-0341-3. € 35,-

Im Rahmen der Österreichischen Bodenschätzung wird eine umfassende, flächendeckende Klimainformation benötigt, die auf der aktuellen Klimaperiode 1961–1990 beruht. Zu diesem Zweck wurden zahlreiche Klimaparameter – mit Schwerpunkt auf den Wärme- und Wasserhaushaltskomponenten – von allen verfügbaren amtlichen Klimastationen bearbeitet, geprüft, interpoliert und zu vollständigen Reihen aufbereitet. Sie stellen einerseits die Basis für Vergleichsanalysen und Zeitreihen zwischen den verschiedenen Klimaräumen Österreichs dar, andererseits dienen sie als Eingangsgrößen für ein digitales Höhenmodell mit einer Rasterweite von 500 x 500 m. Dieses Klimamodell ermöglicht es, für alle Katastralgemeinden Österreichs die entsprechenden Klimadaten zu errechnen. Damit beinhaltet dieses Werk die bisher umfangreichste Klimabearbeitung von Österreich.

Die Ergebnisse werden in leicht verständlichen Graphiken und Tabellen dargeboten. 20 farbige Klimakarten von Österreich verdeutlichen die wesentlichen Klimaunterschiede. Ein umfangreicher Tabellenanhang über die Klimastationen ergänzt das Werk. Der Bodenschätzer findet alle für den Dienstgebrauch wichtigen Klimainformationen vor.

Obwohl das Klimahandbuch vorwiegend agrarmeteorologisch ausgerichtet ist, bringt es insbesondere auch für wasserwirtschaftliche und touristische Aspekte sowie für Planungsfragen und umweltrelevante Angelegenheiten nützliche Hinweise. Als klimatologisches Nachschlagewerk bietet es dem Klimatologen ebenso wie den mit der Problematik konfrontierten Behörden und Instituten sowie für Schul- und Studienzwecke alle grundlegenden Informationen.

Zu den Autoren:

Dr. Otmar Harlfinger ist seit 1970 auf dem Gebiet der angewandten Klimatologie tätig. Von 1970 bis 1981 arbeitete der Verfasser als Bioklimatologe beim Deutschen Wetterdienst und leitet seither als Klimasachverständiger das Klimareferat der Österreichischen Bodenschätzung. Harlfinger schrieb mehr als 80 wissenschaftliche Arbeiten und mehrere Sachbücher. Er ist Präsident der Gesellschaft für Biometeorologie und angewandte Klimatologie, Mitglied der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der International Society of Biometeorology und war über mehrere Jahre Universitätslektor an den Universitäten Freiburg/Breisgau und Graz.

Gerd Knees, Analytiker, ist seit 1987 Softwareentwickler für das Klimareferat der Österreichischen Bodenschätzung.

FRANZ FLIRI

Naturchronik von Tirol

Tirol – Oberpinzgau – Vorarlberg – Trentino

Beiträge zur Klimatographie von Tirol

1998. XX, 370 Seiten mit zahlreichen Kartenskizzen,
ISBN 3-7030-0313-8, € 50,-

Die vorliegende Naturchronik berücksichtigt nicht nur alle alten Landesteile Tirols einschließlich des Trentino, sondern auch mehrere daran angrenzende Nachbarländer, insbesondere Oberpinzgau und Vorarlberg. Die ältesten Hinweise auf Kältewellen, Hitze und Trockenheit, Bergstürze, Überschwemmungen, Hunger und Heuschreckenplagen beziehen sich auf die ersten nachchristlichen Jahrhunderte. Seit dem 16. Jahrhundert mehren sich die erhaltenen Nachrichten.

Franz Fliri hat einige Millionen meteorologisch-hydrographischer Beobachtungsdaten aus der Zeit von 1773 bis in die Gegenwart nach besonderen Ereignissen durchforscht. Auch die neuen Befunde zur Baumring-Forschung seit dem Jahr 1200 wurden berücksichtigt. Für die frühere Zeit bot eine umfangreiche Sammlung von Dr. Josef Schorn im Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum reichhaltiges Material. Es wurde ergänzt durch zahlreiche Berichte aus der einschlägigen Literatur, aus Chroniken und heimatkundlichen Veröffentlichungen.

Neben den meteorologischen und hydrologischen Jahrbüchern erwies sich insbesondere der Wildbach- und Lawinenkataster für das Bundesland Tirol als äußerst wertvolle Quelle.

Alle Berichte und Daten sind chronologisch geordnet und durch zahlreiche Kartenskizzen ergänzt, die eine Gesamtschau der jeweiligen Naturereignisse in einem bestimmten Raum bieten. Besondere Bedeutung kommt dem ausführlichen Register zu, das neben Orten auch Länder und Täler, Flüsse und Seen, Berge und Fluren verzeichnet.

UNIVERSITÄTSVERLAG WAGNER • ANDREAS-HOFER-STRASSE 13
A-6020 INNSBRUCK, TEL. 0512/587721 • FAX 0512/582209 • mail@uvw.at

FRANZ FLIRI

DER SCHNEE IN NORD- UND OSTTIROL (1895–1991)

Ein Graphik-Atlas in 2 Bänden

1992. Zusammen 1124 Seiten mit 5944 Graphiken und 163 Tabellen. Geb.
ISBN 3-7030-0244-1, € 87,-

Seit in Tirol ein Schnee-Beobachtungsnetz eingerichtet wurde, sind fast hundert Jahre vergangen, sodaß man inzwischen über eine sehr große Zahl von Beobachtungen verfügt. Diese sind allerdings nicht ohne weiteres zugänglich und auch nur zum Teil ausgewertet worden, vor allem nicht mit Rücksicht auf die sehr verschiedenen und weiter zunehmenden Ansprüche der Wirtschaft, besonders der Land- und Forstwirtschaft, des Winter- und Sommertourismus und der Energiewirtschaft. Eine genauere Kenntnis der Schneeverhältnisse ist aber auch ein vielfältiges öffentliches Anliegen, so für die Wildbach- und Lawinenverbauung, den Lawinenwarndienst, die technischen Belange des Bau- und Verkehrswesens, überhaupt für die gesamte Landesplanung und Beurteilung von Umweltfragen. Letztlich muß auch mehreren wissenschaftlichen Bereichen an diesen Aussagen gelegen sein.

Für das vorliegende Werk wurden 80 Orte bearbeitet, vor allem solche mit sehr langen Beobachtungsreihen, davon 14 mit 90 und mehr Jahren. Die täglichen Schneebeobachtungen wurden gesammelt, vergleichend überprüft, kürzere Lücken geschlossen, nach den Bedürfnissen möglicher Benutzer bearbeitet und die Ergebnisse in leicht verständlichen Graphiken und Tabellen dargeboten.

Gezeigt werden zunächst die durchschnittlichen Verhältnisse, so die mittlere und maximale Schneehöhe für jeden Kalendertag, die mittlere Summe des gefallenen Neuschnees bzw. der zwischentäglichen Zunahme der Schneehöhe, die Zahl der Tage mit verschiedenen Schneehöhen, dann aber auch die durchschnittlichen jährlichen größten Werte der Neuschneesummen und Deckenzuwächse in Zeitspannen von ein bis sieben Tagen sowie die entsprechenden größten bisher überhaupt beobachteten Werte.

Sodann wird der Auf- und Abbau der Schneedecke, die Entstehung vorübergehender und dauernder Decken vom Herbst bis zum Frühling im gesamten Raum in Abhängigkeit von der Seehöhe dargestellt. Zwei weitere Abschnitte sind dem Vorkommen von Schneefällen und vorübergehenden Decken in den Sommermonaten und dem Zeitpunkt des Auftretens der größten Schneehöhe im Jahresgang gewidmet. Von großer praktischer Bedeutung sind die Aussagen über jene maximale Werte, die für die Schneehöhen, Deckenzuwächse und Neuschneehöhensummen in einer Zeitspanne von ein bis drei Tagen zu erwarten sind, da sie eine Abschätzung des Risikos bei extremen Ereignissen gestatten, mit dem der Mensch in einem Bergland bei seinen vielfältigen Vorhaben und Tätigkeiten rechnen muß, bezogen jeweils auf Perioden von 10, 20, 30, 50 und 100 Jahren.

DER MENSCH UND DIE BIOSPHÄRE – ALPINE ÖKOLOGIE

Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms

Das internationale Programm der UNESCO „Man and the Biosphere“ hat sich zum Ziel gesetzt, im Anschluß an das internationale Biologische Programm im Wege umfassender Ökosystemforschungen den Einfluß menschlicher Aktivitäten auf die natürlichen Ökosysteme zu erforschen. Das österreichische MaB-Programm hat mehrere solcher Studien in Angriff genommen und 1977 damit begonnen, deren Ergebnisse in Form einer Reihe selbständiger Veröffentlichungen herauszubringen. Die Beiträge enthalten jeweils auch eine Inhaltsangabe in englischer Sprache.

- 1 **Alpine Grasheide Hohe Tauern.** Ergebnisse der Ökosystemstudie 1976. Schriftleitung A. Cernusca, 11 Beiträge. 1977. 175 S. mit 55 Abb. und zahlr. Tab., 4 Bildtaf. mit 6 Abb. Brosch. ISBN 3-7030-0049-X. € 21,-
- 2 **Ökologische Analysen von Almflächen im Gasteiner Tal.** Schriftleitung A. Cernusca, 26 Beiträge. 1978. 390 S. mit 97 Abb. und zahlr. Tab., 7 Bildtaf. mit 10 Abb., Kartenbeil.: Vegetationsbilder zur Almwirtschaft im Gasteiner Tal. M 1 : 10.000. Brosch. ISBN 3-7030-0059-7. € 19,-
- 3 **Untersuchungen an alpinen Böden in den Hohen Tauern 1974–1978. Stoffdynamik und Wasserhaushalt.** Schriftleitung H. Franz, 14 Beiträge. 1980. 295 S. mit 74 Textabb. und zahlr. Tab., 6 Bildtaf. mit 22 Abb., Kartenbeil.: Vegetationskarte des Einzugsgebietes des Grantenbaches südwestlich des Hochtores (Hohe Tauern). M 1 : 2.500. Brosch. ISBN 3-7030-0083-3. € 25,-
- 4 **Bodenbiologische Untersuchungen in den Hohen Tauern 1974–1978.** Schriftleitung H. Franz, 14 Beiträge. 1981. 300 S. mit 74 Textabb. und zahlr. Tab., 2 Bildtaf. mit 6 Abb., Kartenbeil.: Die Obergrenze der Verbreitung heliophiler Arthropoden im Pasterzenvorfeld und Umgebung (Hohe Tauern). M 1 : 5.000. Brosch. ISBN 3-7030-0099-6. € 25,-
- 5 **Die Ergebnisse des MaB-Projekts „Sameralm“.** Ein Beitrag zur sozioökonomisch gesteuerten Veränderung subalpiner Landschaftssysteme. Von H. Riedl. 1983. 114 S. mit 29 Abb. und 11 Tab., 1 Falttaf., 4 Kartenbeil.: Fossile Sedimente im Westlichen Tennengebirge, M 1 : 25.000; Morphologische Karte des Westlichen Tennengebirges, M 1 : 25.000; Anthropogen gesteuerte Erosions- und Denudationsformen im Bereiche der Samer Alm (Tennengebirge), M 1 : 10.000; Mineralzusammensetzung fossiler Bodensedimente aus dem Westlichen Tennengebirge, M 1 : 25.000. Brosch. ISBN 3-7030-0124-0. € 22,-
- 6 **Die klimatologischen Untersuchungen in den Hohen Tauern von 1974–1980.** Schriftleitung H. Dobesch. 1983. 87 S. mit 31 Abb. und 35 Tab. Brosch. ISBN 3-7030-0127-5. € 22,-
- 7 **MaB-Kartenband „Hohe Tauern“.** 1983. 78 S. mit 9 Abb., 2 Bildtaf., 1 Falttaf., 10 Kartenbeil.: Die bioklimatischen Belastungs-, Schon- und Reizstufen, M 1 : 1.000.000; Satellitenbildkarte Hohe Tauern, M 1 : 200.000; Aktuelle Vegetation der Hohen Tauern, Blatt Matrei in Osttirol (ÖK 152/Süd), M 1 : 25.000; Aktuelle Vegetation der Hohen Tauern, Blatt Matrei in Osttirol (ÖK 152/Nord), M 1 : 25.000; Aktuelle Vegetation der Hohen Tauern, Blatt Großglockner (ÖK 153/Süd), M 1 : 25.000; Aktuelle Vegetation der Hohen Tauern, Blatt Großglockner (ÖK 153/Nord), M 1 : 25.000; Wallackhaus – Hochtor, Sonderkarte des österreichischen MaB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern, M 1 : 5.000;

Wallackhaus – Hochtor-Bodenkarte, M 1 : 5.000; Pasterzenvorfeld und Umgebung, Sonderkarte des österreichischen MaB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern, M 1 : 5.000; Pasterzenvorfeld und Umgebung-Bodenkarte, M 1 : 5.000. Begleitband brosch., Kartenhülle Ln. ISBN 3-7030-0128-3. € 35,-

8 Der Einfluß des diffusen Nährstoffeintrags auf die Eutrophierung von Seen.

Teil 1: **Pipurger See, Wörther See und Millstätter See.** Schriftleitung R. Pechlaner und H. Sampl. 1984. 170 S. mit 43 Abb. und 15 Abb. auf 9 Falttaf. sowie zahlr. Tab. Brosch. ISBN 3-7030-0132-1. € 22,-

Teil 2: **Neusiedler See, Attersee.** Schriftleitung H. Löffler und P. Newrkla. 1985. 121 S. mit 53 Abb. und zahlr. Tab., 6 Kartenbeil. zur Entwicklung des Weinbaus 1966–1975 im Neusiedler-See-Raum (alle M 1 : 100.000). Brosch. ISBN 3-7030-0159-3. € 18,-

9 Beiträge zu den Wechselbeziehungen zwischen den Hochgebirgsökosystemen und dem Menschen. Schriftleitung H. Franz, 20 Beiträge. 1985. 371 S. mit 81 Abb. und zahlr. Tab., Kartenbeil.: Aktuelle Vegetation der Schloßalm bei Bad Hofgastein, M 1 : 2.500. Brosch. ISBN 3-7030-0160-7. € 29,-

10 MaB-Projekt Obergurgl. Schriftleitung G. Patzelt, 15 Beiträge. 1987. 352 S. mit 109 Abb. und zahlr. Tab., Kartenbeil.: Hohe-Mut-Bodenkarte, Maßstab 1 : 5.000. Brosch. ISBN 3-7030-0179-8. € 29,-

11 Vorstudie für das Forschungsobjekt „Ökosystemstudie Donaustau“. Von H. Grosina. 1985. 240 S. mit 18 Abb. Brosch. ISBN 3-7030-0151-8. € 22,-

12 Beiträge zur Landschaftsökologie der Salzburger Kalkalpen mit besonderer Berücksichtigung der sozioökonomischen Prozentsteuerung. Schriftleitung H. Riedl, 12 Beiträge. 1987. 354 S. mit 111 Abb. und zahlr. Tab., 4 Falttaf. Brosch. ISBN 3-7030-0192-5. € 29,-

13 Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Schriftleitung A. Cernusca, 28 Beiträge. 1989. 625 S. mit 213 Abb. u. zahlr. Tab. Brosch. ISBN 3-7030-0209-3. € 50,-

14 Ökosystemstudie Donaustau Altenwörth – Veränderungen durch das Donaukraftwerk Altenwörth. Schriftleitung N. Hary und H.-P. Nachtnebel. 1989. 446 S. mit 187 teilw. farb. Abb. Brosch. ISBN 3-7030-0207-7. € 35,-

15 Der Untersberg bei Salzburg. Die ober- und unterirdische Karstentwicklung und ihre Zusammenhänge. Ein Beitrag zur Trinkwasserforschung. Von H. Haseke-Knapczyk, 1989. 223 S. mit 68 Abb., 3 Kartenbeil. Brosch. ISBN 3-7030-0216-6. € 25,-

16 Schipistenökologische Umweltverträglichkeitsprüfung der Wald-Abfahrten im Gasteiner Schi-Zirkus. Von H. Mayer, 1990. 307 S. mit 162 Abb., 30 Tab., 1 Falttaf. Brosch. ISBN 3-7030-0228-X. € 29,-

17 Hemerobie österreichischer Waldöko-Systeme. Von G. Grabherr, G. Koch, H. Kirchmeir, K. Reiter, 1998. 493 S. mit zahlreichen, z. T. farb. Abb. und Grafiken. Brosch. ISBN 3-7030-0322-7. € 50,-

18 Ökosystemstudie Donaustau Altenwörth (II). Von Rosemarie Parz-Gollner und Alois Herzog, 2000. 256 S. mit zahlreichen Farbabb., sw-Abb. und Graphiken. Brosch. ISBN 3-7030-0347-2. € 29,-