

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	10
Vorwort der Herausgeber .....	11
<b>1 SYNTHETISCHE KARTEN</b> .....	13
1.1 Klimaregionen der Steiermark .....	15
1.2 Verwendete Stationen .....	19
<b>2 STRAHLUNG</b> .....	27
2.1 Die Globalstrahlung .....	29
2.1.1 Einfluss von Atmosphäre und Geländehöhe auf die Direktstrahlung.....	30
2.1.1.1 Geländeabschattung der Direktstrahlung.....	31
2.1.1.2 Einfluss von Hangneigung und Exposition auf die Direktstrahlung.....	31
2.1.1.3 Einfluss des Geländes auf die diffuse Himmelsstrahlung .....	32
2.1.2 Jahres- und Tagesgang der Globalstrahlung als Summe der Direkt- und Diffusstrahlung.....	33
2.1.3 Messung der Globalstrahlung und Datenlage .....	35
2.1.4 Regionaler Solarstrahlungskataster – Methodik der Kartenerstellung .....	35
2.2 Regionale Verteilung der Globalstrahlung.....	37
2.2.1 Globalstrahlung auf die ebene Fläche im Jahr .....	38
2.2.2 Globalstrahlung auf die reale Fläche im Jahr .....	38
2.2.3 Globalstrahlung im Jänner.....	40
2.2.4 Globalstrahlung im Juli .....	40
2.3 Die Sonnenscheindauer .....	42
2.3.1 Messung der Sonnenscheindauer .....	42
2.3.2 Datenmaterial .....	43
2.3.3 Astronomische Bedingungen – die astronomisch mögliche Sonnenscheindauer.....	44
2.3.4 Terrestrische Bedingungen – die effektiv mögliche (wirkliche) Sonnenscheindauer .....	44
2.3.5 Witterungsbedingungen – die tatsächliche Sonnenscheindauer .....	45
2.3.5.1 Die relative Sonnenscheindauer.....	46
2.3.5.2 Tagesgang der relativen Sonnenscheindauer .....	46
2.3.5.3 Jahresgang der relativen Sonnenscheindauer .....	48
2.4 Regionale Verteilung der relativen Sonnenscheindauer .....	50
2.4.1 Relative Sonnenscheindauer im Spätherbst – Frühwinter (November, Dezember) .....	51
2.4.2 Relative Sonnenscheindauer im Hochsommer – Spätsommer (Juli, August) .....	51
2.5 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	52
<b>3 TEMPERATUR</b> .....	53
3.1 Allgemeines.....	55
3.1.1 Wesen und Bedeutung der Lufttemperatur.....	55
3.1.2 Die Messung der Lufttemperatur .....	57
3.1.3 Die mathematische Auswertung der Messwerte.....	59
3.1.4 Lufttemperatur und aktuelle Klimaänderung .....	60
3.1.5 Datenmaterial.....	63
3.1.6 Methodik bei der Kartenerstellung .....	64

3.2 Durchschnittliche Jahrestemperatur .....	66
3.3 Durchschnittliche Jännertemperatur .....	69
3.4 Durchschnittliche Julitemperatur .....	72
3.5 Durchschnittliche aperiodische Tagesschwankung.....	74
3.6 Durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode ( $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ).....	78
3.7 Durchschnittlicher Beginn der Vegetationsperiode ( $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ).....	80
3.8 Durchschnittliches Ende der Vegetationsperiode ( $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ).....	82
3.9 Durchschnittliche Dauer der Vegetationsperiode ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ).....	83
3.10 Durchschnittlicher Beginn der Vegetationsperiode ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ).....	84
3.11 Durchschnittliches Ende der Vegetationsperiode ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ).....	85
3.12 Frühestes Datum mit einer mittleren Tagestemperatur von wenigstens $16,5^{\circ}\text{C}$ .....	86
3.13 Frühestes Datum mit einer mittleren Tagestemperatur von wenigstens $18,0^{\circ}\text{C}$ .....	87
3.14 Normalwert des durchschnittlich täglichen Temperaturminimums im Jänner .....	88
3.15 Normalwert des durchschnittlich täglichen Temperaturmaximums im Juli.....	93
3.16 Durchschnittliche Zahl der Frosttage .....	94
3.17 Durchschnittliche Zahl der Eistage.....	99
3.18 Durchschnittliches Eintrittsdatum des letzten Frostes.....	101
3.19 Durchschnittliches Eintrittsdatum des ersten Frostes .....	103
3.20 Durchschnittliches Eintrittsdatum des letzten Frostes mit wenigstens $-2^{\circ}\text{C}$ .....	105
3.21 Durchschnittliches Eintrittsdatum des ersten Frostes mit wenigstens $-2^{\circ}\text{C}$ .....	107
3.22 Durchschnittliche Dauer der frostfreien Zeit .....	108
3.23 Durchschnittliche Dauer der Zeit ohne Fröste mit wenigstens $-2^{\circ}\text{C}$ .....	109
3.24 Durchschnittliche Zahl der Sommertage.....	110
3.25 Durchschnittliche Zahl der Tropentage.....	112
3.26 Durchschnittliche Zahl der Tage mit strengem Frost ( $\leq -10^{\circ}\text{C}$ ).....	114
3.27 Durchschnittliche Zahl der Heiztage.....	117
3.28 Durchschnittliche Heizgradsumme.....	120
3.29 Durchschnittliches Eintrittsdatum des ersten Heiztages.....	122
3.30 Durchschnittliches Eintrittsdatum des letzten Heiztages.....	125
3.31 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	126

<b>4 LUFTFEUCHTIGKEIT, BEWÖLKUNG, NEBEL.....</b>	<b>127</b>
4.1 Allgemeines.....	129
4.2 Relative Feuchte.....	130
4.2.1 Messmethodik der Relativen Feuchte .....	130
4.2.2 Tages- und Jahresgang der Relativen Feuchte.....	131
4.3 Dampfdruck .....	133
4.4 Zahl der schwülen Tage im Jahr.....	136
4.5 Bewölkung .....	138
4.5.1 Allgemeines .....	138
4.5.2 Datengrundlage.....	139
4.5.3 Tagesgang der Bewölkung.....	141
4.5.4 Jahresgang der Bewölkung.....	147

4.5.5 Durchschnittliche Bewölkung im Hoch- und Spätwinter (I – III) .....	149
4.5.6 Durchschnittliche Bewölkung im Frühjahr und Frühsommer (IV – VI) .....	150
4.5.7 Durchschnittliche Bewölkung im Hoch- und Spätsommer (VII – VIII) .....	151
4.5.8 Durchschnittliche Bewölkung im Früh- und Mittelherbst (IX – X) .....	152
4.5.9 Durchschnittliche Bewölkung im Spätherbst und Frühwinter (XI – XII) .....	153
4.5.10 Heitere, trübe und freundliche Tage .....	154
4.5.11 Durchschnittliche Anzahl von trüben Tagen im Jänner .....	156
4.5.12 Durchschnittliche Anzahl von trüben Tagen im Juli .....	157
4.5.13 Durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Jänner .....	158
4.5.14 Durchschnittliche Anzahl von heiteren Tagen im Juli .....	159
4.5.15 Durchschnittliche Anzahl von freundlichen Tagen im Jänner .....	160
4.5.16 Durchschnittliche Anzahl von freundlichen Tagen im Juli .....	161
4.6 Nebel .....	162
4.6.1 Mikrophysikalische Grundlagen .....	162
4.6.2 Definition Nebel .....	163
4.6.2.1 Bodennebel .....	163
4.6.2.2 Hochnebel .....	163
4.6.2.3 Hangnebel (Wolkennebel, Bergnebel) .....	166
4.6.2.4 Tagesgang von Nebel .....	166
4.6.2.5 Jahresgang von Nebel .....	167
4.6.2.6 Industrieschneefall .....	172
4.7 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	173
<b>5 NIEDERSCHLAG</b> .....	<b>175</b>
5.1 Allgemeines .....	177
5.1.1 Definition und Arten des Niederschlags .....	177
5.1.2 Die Entstehung des (fallenden) Niederschlags .....	179
5.1.3 Die Messung des Niederschlags .....	181
5.1.4 Niederschlagskarten .....	183
5.2 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 0,1$ mm .....	184
5.3 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 1,0$ mm .....	186
5.4 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 10,0$ mm .....	188
5.5 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Niederschlag $\geq 30,0$ mm .....	190
5.6 Durchschnittlicher maximaler 24-Stunden-Niederschlag .....	192
5.7 Maximaler 50-jährlicher 24-Stunden-Niederschlag .....	194
5.8 Jahresgang der Niederschläge .....	195
5.9 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Jahr .....	197
5.10 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Winter .....	198
5.11 Durchschnittliche Niederschlagssummen im Sommer .....	199
5.12 Durchschnittliche Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V – IX) .....	200
5.13 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Jahr .....	202
5.14 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Winter .....	205
5.15 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Sommer .....	207

5.16 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Frühjahr .....	209
5.17 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen im Herbst.....	211
5.18 Veränderlichkeit der Niederschlagssummen in der Vegetationsperiode (V – IX).....	213
5.19 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden .....	215
5.20 Durchschnittliche Dauer von Trockenperioden in der Vegetationsperiode (V – IX).....	216
5.21 Durchschnittliche Häufigkeit v. Trockenperioden m. e. Dauer von 7 bis 14 Tagen i. d. Vegetationsperiode ..	217
5.22 Durchschnittlicher Anteil der gewittrigen Niederschläge am Gesamtniederschlag im Jahr .....	218
5.23 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	221
<b>6 GEWITTER UND HAGEL.....</b>	<b>223</b>
6.1 Einführung.....	225
6.1.1 Datenmaterial .....	226
6.2 Durchschnittliche Zahl der Gewittertage im Jahr.....	228
6.3 Durchschnittliche Zahl von Blitzen pro Quadratkilometer im Jahr.....	231
6.4 Hagel und Graupel.....	233
6.5 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	236
<b>7 SCHNEEFALL UND SCHNEEDECKE .....</b>	<b>237</b>
7.1 Allgemeines .....	239
7.1.1 Schneeniederschlag und Schneedecke .....	239
7.1.2 Die Schneemessung .....	241
7.2 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Neuschnee.....	242
7.3 Durchschnittliche Summen der Neuschneehöhen.....	246
7.4 Veränderlichkeit der Summe der Neuschneehöhen.....	249
7.5 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Starkschneefällen mit wenigstens 20 cm Neuschneehöhe .....	251
7.6 Durchschnittlicher Beginn der Schneedecke.....	254
7.7 Durchschnittliches Ende der Schneedecke .....	256
7.8 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Schneedecke .....	257
7.9 Durchschnittlicher Beginn der Winterschneedecke .....	261
7.10 Durchschnittliches Ende der Winterschneedecke .....	263
7.11 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Winterschneedecke .....	264
7.12 Durchschnittliche Zahl der Tage mit wenigstens 20 cm Schneehöhe.....	265
7.13 Durchschnittliche maximale Schneehöhen .....	268
7.14 Veränderlichkeit der maximalen Schneehöhen .....	272
7.15 10-jährliche maximale Schneehöhen .....	274
7.16 Durchschnittliche Schneehöhen am 21. Dezember.....	276
7.17 Durchschnittliche Schneehöhen am 1. Februar.....	277
7.18 Schneedeckenwahrscheinlichkeit im Frühwinter (21. Dezember).....	279
7.19 Schneedeckenwahrscheinlichkeit im Hochwinter (1. Februar) .....	281
7.20 Schneedeckenwahrscheinlichkeit im Spätwinter (20. März).....	282
7.21 Ergänzende und weiterführende Literatur .....	283

<b>8 WINDVERHÄLTNISSE</b> .....	285
8.1 Allgemeines.....	287
8.1.1 Datenmaterial.....	289
8.1.2 Die Windmessung.....	290
8.1.2.1 Messung der Windgeschwindigkeit.....	291
8.1.2.2 Messung der Windrichtung.....	292
8.1.3 Thermische Schichtung und Windgeschwindigkeit.....	292
8.1.4 Jahresgang der Windgeschwindigkeit.....	293
8.1.5 Tagesgang der Windgeschwindigkeit.....	294
8.2 Durchschnittliche Windrichtungsverteilung im Jahr.....	296
8.3 Durchschnittliche Windrichtungsverteilung im Winter.....	298
8.4 Durchschnittliche Windrichtungsverteilung im Sommer.....	299
8.5 Durchschnittliche Windgeschwindigkeit im Jahr.....	300
8.6 Durchschnittliche tägliche maximale Windgeschwindigkeit im Jahr und Sturmtage.....	302
8.7 Ergänzende und weiterführende Literatur.....	305
<b>9 KOMBINIERTER WERTE</b> .....	307
9.1 Allgemeines.....	309
9.1.1 Datenmaterial.....	310
9.2 Durchschnittliche Zahl der Stunden mit Schlagregen.....	311
9.3 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Schneetreiben.....	314
9.4 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Schneesturm.....	317
9.5 Durchschnittliche Zahl der verregneten Tage zwischen Mai und Oktober.....	320
9.6 Durchschnittliche Zahl der Tage mit Kahlfrösten.....	324
9.7 Ergänzende und weiterführende Literatur.....	327
<b>10 BIOKLIMA</b> .....	329
10.1 Einführung.....	331
10.1.1 Datenmaterial.....	332
10.2 Durchschnittliche Abkühlungsgröße um 07:00 Uhr MEZ im Winter (Wind Chill).....	333
10.3 Durchschnittliche Wärmebelastung um 14:00 Uhr MEZ im Sommer (Äquivalenttemperatur).....	337
10.4 Durchschnittliche Zahl der Tage mit unterschiedlichen Biotropiestufen.....	341
10.5 Durchschnittliche Zahl der Tage mit idealem Badewetter.....	344
10.6 Ergänzende und weiterführende Literatur.....	347
<b>11 Glossar</b> .....	349
<b>12 Autoren- und MitarbeiterInnenverzeichnis</b> .....	359