



C. Grebe  
Gebirgskunde  
Bodenkunde u. Klimalehre

Vierte Auflage

VERLAG VON PAUL PAREY IN BERLIN

# Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre

in ihrer Anwendung auf

## Forstwirtschaft.

Von

**Dr. C. Grebe,**

Großh. Sächs. Ober-Landforstmeister und Direktor der Forstlehranstalt in Eisenach.



Berlin.

Verlag von Paul Parey.

Verlagsbuchhandlung für Kunstverlagsanstalt, Buchdruckerei und Buchbinderei

1886.



## Vorwort.

Die vorliegende, vor nunmehr 34 Jahren in erster Auflage erschienene Schrift hat die „forstliche Standortskunde“ vorzugsweise vom praktischen Standpunkte aufgefaßt; sie hat der wissenschaftlichen Geognosie, Agronomie und Klimatologie eben nur so viel entlehnt, als zur rationellen Begründung, verständnisvollen Auffassung und geordneten logischen Darstellung des Ganzen notwendig erschien, aber sie hat ihr Hauptmaterial der forstlichen Praxis entnommen und ebenso auch in der Darstellung die möglichste Verwertbarkeit für die forstliche Praxis immer im Auge behalten.

Daß solche in Tendenz, Form und Inhalt einigermaßen allen billigen Anforderungen entsprochen hat, glaubt der Verfasser nicht bloß aus der wohlwollenden Aufnahme überhaupt, den mehrfach wiederholten Auflagen und der noch immer fortgesetzten Nachfrage, sondern auch aus dem Umstande schließen zu dürfen, daß sie für die von dem Verein deutscher forstlicher Versuchsanstalten erlassene Instruktion zur „forstlichen Standortskunde“ wesentlich maßgebend gewesen ist. Es lag daher auch in der That keine Veranlassung zu einer durchgreifenden Umarbeitung vor. Allerdings ist nicht zu verkennen, daß während der letzten Dezennien in Geognosie, Agrilkulturchemie und Meteorologie bedeutende Fortschritte gemacht worden sind; bei genauerer Betrachtung ergibt sich jedoch, daß solche das Gebiet der forstlichen Standortskunde, im engeren Sinne, verhältnismäßig nur wenig berühren. Die neuere Geognosie z. B. hat sich viel mehr mit der Petrefakten-Kunde und den geognostischen Systemen als mit der für die Agronomie allein wichtigen Gesteinskunde beschäftigt; die Fortschritte der Agrilkulturchemie haben für den Landwirt zur Beurteilung des Meliorationsbedürfnisses und des Wertes der Düngemittel eine

ganz außerordentliche, für den Forstwirt dagegen in beiden Richtungen nur eine ganz untergeordnete Bedeutung erlangt und die in ganz neuen Bahnen gelenkte neuere Meteorologie endlich hat bis jetzt zur Förderung der forstlichen Klimalehre nur wenig beigetragen. Um so mehr glaubte der Verfasser bei Bearbeitung dieser neuen Auflage sich darauf beschränken zu dürfen, die neueren Forschungen auf den obengenannten Gebieten nur insoweit zu berücksichtigen, als sie mit der forstlichen Standortlehre in unmittelbarer Beziehung stehen.

So gebe ich mich denn der Hoffnung hin, daß auch die neue Auflage dieser anspruchslosen Schrift, ebensowohl im Hinblick auf ihre ganze Tendenz sich einer nachsichtigen Beurteilung, als auch bei den Fachgenossen selbst einer fortgesetzt wohlwollenden Aufnahme zu erfreuen haben werde.

Eisenach im August 1886.

C. Grebe.

# Inhalt.

## Forstliche Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre.

§.	Seite
1. Einleitung . . . . .	1
Erste Abtheilung.	
<b>Forstliche Gebirgs- und Bodenkunde.</b>	
2. Allgemeine Übersicht . . . . .	2
Erster Abschnitt.	
<b>Das Grundgestein.</b>	
I. Geologische Einleitung.	
3. Ursprünglicher, heißflüssiger Zustand des Erdkörpers . . . . .	4
4. Abkühlung und Erstarrung . . . . .	5
5. Eruptionen, Niederschläge . . . . .	6
II. Äußere Gestaltung der Erdoberfläche.	
6. Festlandsformen im allgemeinen . . . . .	10
7. Die Gebirge . . . . .	11
8. Fortsetzung . . . . .	13
9. Das Bergland . . . . .	15
10. Das Hüggelland . . . . .	16
11. Fortsetzung . . . . .	17
12. Das Flachland . . . . .	17
III. Innerer Bau der Erdkruste.	
13. Grund-, geschichtetes und Eruptivgebirge . . . . .	18
A. Das Grundgebirge.	
14. Einleitung . . . . .	21
I. Das Grundschiefergebirge.	
15. Glieder . . . . .	21
16. Verbreitung in Deutschland . . . . .	22
17. Äußere Formen . . . . .	23
II. Die Massengesteine.	
18. Im allgemeinen . . . . .	24

	Seite
1. Die granitischen Gesteine.	
19. Glieder und deren Vorkommen . . . . .	24
20. Bergformen . . . . .	25
2. Die älteren Porphyre.	
21. Felsitporphyr . . . . .	26
22. Verbreitung und Bergformen . . . . .	27
<b>B. Die Eruptivgesteine.</b>	
23. überhaupt . . . . .	27
1. Die Grünstein-Eruptionen.	
24. Glieder und deren Vorkommen . . . . .	28
25. Verbreitung und Bergformen . . . . .	29
2. Die melaphyrischen Eruptionen.	
26. Melaphyr . . . . .	30
3. Die basaltischen Eruptionen.	
27. Glieder und deren Vorkommen . . . . .	31
28. Verbreitung . . . . .	31
29. Bergformen . . . . .	32
4. Die vulkanischen Eruptionen.	
30. überhaupt . . . . .	33
<b>C. Das geschichtete Gebirge.</b>	
31. Geognostische Formationen . . . . .	33
32. Parallelformationen . . . . .	36
1. Formation der Grauwacke und des Thonschiefers.	
33. Glieder . . . . .	37
34. Verbreitung . . . . .	38
35. Bergformen . . . . .	39
2. Steinkohlenformation.	
36. Glieder . . . . .	39
37. Verbreitung . . . . .	40
3. Formation des Rotliegenden und Zechsteins.	
38. Rotliegendes . . . . .	41
39. Verbreitung . . . . .	42
40. Bergformen . . . . .	43
41. Zechstein . . . . .	43
42. Verbreitung . . . . .	44
43. Bergformen . . . . .	45
4. Formation des bunten Sandsteins, Muschelkalks und Keupers (Trias).	
44. Glieder des bunten Sandsteins . . . . .	45
45. Glieder des Muschelkalks . . . . .	46
46. Glieder des Keupers . . . . .	47
47. Verbreitung der Triasgebilde . . . . .	48
48. Bergformen . . . . .	49

§.	5. Formation des Lias und Jura.	
49.	Glieder des Lias . . . . .	51
50.	Glieder des Jura . . . . .	51
51.	Verbreitung . . . . .	53
52.	Bergformen . . . . .	54
	6. Formation des Quadersandsteins und der Kreide.	
53.	Glieder und Verbreitung derselben . . . . .	54
54.	Außere Formen . . . . .	57
	7. Braunkohlenformation (Tertiärgebirge, Molasseformation).	
55.	Glieder und deren Verbreitung . . . . .	58
	8. Das aufgeschwemmte Land (Diluvium und Alluvium).	
56.	Überhaupt . . . . .	60
57.	Das Diluvium . . . . .	61
58.	Das Alluvium . . . . .	63
	IV. Das Verhalten der Gebirgsarten zur Bodenbildung und zum Holzwuchse.	
	A. Verwitterungsprozeß, Bodenbildung.	
59.	Zu allgemeinen . . . . .	67
60.	Einfache Mineralien, welche an der Zusammensetzung der Gebirgsarten wesentlich theilnehmen . . . . .	68
61.	Unwesentliche (eingeprengte, accessorische) Mineralien . . . . .	74
62.	Verwitterungsprozeß . . . . .	75
	B. Verwitterungsboden.	
63.	Überhaupt . . . . .	78
	1. Gruppe der granitischen und krystallinisch-schiefrigen Gesteine.	
64.	Granit . . . . .	79
65.	Syenit . . . . .	81
66.	Gneiß . . . . .	81
67.	Stimmerschiefer . . . . .	82
	2. Gruppe der Porphyrgesteine.	
68.	Felsit-, Hornstein- und Thonporphyr . . . . .	83
	3. Gruppe der Trappgesteine.	
69.	Überhaupt . . . . .	86
70.	Grünsteine . . . . .	86
71.	Melaphyr . . . . .	88
72.	Basalt . . . . .	89
73.	Phanolith und Tracht . . . . .	91
	4. Gruppe der älteren Konglomerate und Trümmergesteine.	
74.	Thonschiefer . . . . .	92
75.	Granwacke . . . . .	94
76.	Kotliegende . . . . .	97
	5. Gruppe der Sandsteine.	
77.	Arten der Sandsteine . . . . .	100

	Seite
6.	
78. Verwitterungsboden des bunten Sandsteins . . . . .	101
79. Verwitterungsboden des Keuper- und Lias sandsteins . . . . .	104
80. Verwitterungsboden des Quadersandsteins . . . . .	105
6. Gruppe der Kalkgesteine.	
81. Arten der Kalkgesteine . . . . .	106
82. Verwitterungsboden der Kalkgesteine . . . . .	108
7. Gruppe der Schieferthone, Mergel und Letten.	
83. Überhaupt . . . . .	111
<b>C. Aufgeschwemmter Boden.</b>	
84. Allgemeines . . . . .	114
1. Gerölle- und Geschiebeablagerungen.	
85. Überhaupt . . . . .	115
2. Sandablagerungen.	
86. Verschiedenheit der Sandablagerungen . . . . .	116
87. Forstliches Verhalten der Sandablagerungen . . . . .	118
88. Dufflein . . . . .	120
3. Lehmagablagerungen.	
89. Überhaupt . . . . .	122
4. Marsch- und Aueboden.	
90. Überhaupt . . . . .	123
5. Moor- und Torfbildungen.	
91. Überhaupt . . . . .	124
92. Rückblick auf die forstliche Gebirgskunde. . . . .	128
Zweiter Abschnitt.	
<b>Der Boden.</b>	
93. Allgemeines . . . . .	132
I. Zusammensetzung des Bodens.	
A. Der Mineralboden.	
1. Bestandteile des Mineralbodens.	
94. Überhaupt . . . . .	133
95. Der Sand . . . . .	134
96. Der Thon . . . . .	134
97. Der Kalk . . . . .	136
98. Die Eisenverbindungen im Boden . . . . .	136
99. Auflöbliche Salze im Boden . . . . .	138
2. Natürliche Bodenarten.	
100. Allgemeine Übersicht . . . . .	140
101. Sandige Bodenarten . . . . .	141
102. Lehmnige Bodenarten . . . . .	143
103. Thonige Bodenarten . . . . .	144
104. Kalkige Bodenarten . . . . .	147
105. Kurze Übersicht der Bodenarten . . . . .	149

§.		
	<b>B. Das Bodengestein.</b>	
106.	Vorkommen . . . . .	150
107.	Allgemeines Verhalten des Bodengesteins . . . . .	151
108.	Besonderes Verhalten des Bodengesteins . . . . .	152
109.	Steinige Bodenarten . . . . .	153
	<b>C. Der Humus.</b>	
110.	Überhaupt . . . . .	155
111.	Allgemeines Verhalten des Humus . . . . .	156
112.	Abweichende Humuserzeugung nach den äußeren Verhältnissen . . . . .	158
113.	Walddhumus . . . . .	161
114.	Musartungen des Walddhumus . . . . .	162
115.	Waldhumus . . . . .	164
116.	Moorhumus . . . . .	165
117.	Humushaltigkeit des Bodens . . . . .	166
118.	Humusboden . . . . .	167
	<b>II. Physikalische Eigenschaften des Bodens.</b>	
119.	Überhaupt . . . . .	168
	<b>1. Bodenneigung.</b>	
120.	Im allgemeinen . . . . .	168
121.	Ebene Lage . . . . .	169
122.	Bewaldbare Abhänge . . . . .	170
123.	Unbewaldbare Abstürze . . . . .	171
	<b>2. Bodenmächtigkeit.</b>	
124.	Naturgemäße Schichtung . . . . .	172
125.	Nahrungsschicht . . . . .	173
126.	Reserveschicht . . . . .	173
127.	Untergrund . . . . .	174
128.	Gründigkeit . . . . .	174
129.	Veränderungen in der Bodengründigkeit . . . . .	176
	<b>3. Bodenbindigkeit.</b>	
130.	Allgemeines Verhalten . . . . .	176
131.	Äußere Verhältnisse der Bodenbindung . . . . .	177
132.	Bindungsgrade . . . . .	177
133.	Veränderungen in der Bodenbindung . . . . .	179
	<b>4. Bodenfeuchtigkeit.</b>	
134.	Allgemeine Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit . . . . .	179
135.	Quellen der Bodenfeuchtigkeit . . . . .	180
136.	Feuchtigkeithaltung . . . . .	181
137.	Feuchtigkeitsgrade . . . . .	183
138.	Veränderlichkeit im Feuchtigkeitszustande . . . . .	184
	<b>5. Bodenwärme.</b>	
139.	Allgemeines Verhalten . . . . .	184
	<b>III. Bodenzustände.</b>	
140.	Im allgemeinen . . . . .	186
141.	Normaler Zustand des forstmäßig festgetrockneten Waldbodens . . . . .	186

S.	Seite
142. Natürliche Bodenempfindlichkeit . . . . .	187
143. Abnorme Bodenzustände . . . . .	188
144. Bodenaushagerung . . . . .	189
145. Begrünung und Benarbung . . . . .	190
146. Bodenverwilderung . . . . .	191
147. Bodenverwurzelung . . . . .	193
148. Zweck und Aufgabe der forstlichen Bodenbearbeitung . . . . .	193
149. Bodenlockerung . . . . .	200
150. Vor- und Zwischenfruchtbau . . . . .	204
151. Anwendung künstlicher Düngemittel . . . . .	207
152. Anwendung künstlicher Deckmittel . . . . .	210

#### IV. Bodenkraft.

153. Im Allgemeinen . . . . .	211
154. Momente zur Beurteilung der mineralischen Bodenkraft . . . . .	212
155. Einteilung der Gebirgs- und Bodenarten nach ihrer mineralischen Kraft . . . . .	214
156. Bodenthätigkeit . . . . .	216
157. Veränderungen der Bodenkraft . . . . .	217

#### V. Beurteilung des Bodens.

158. Überhaupt . . . . .	217
159. Chemisch-physikalische Bodenuntersuchung . . . . .	218
160. Empirische Bodenbeurteilung . . . . .	220
161. Beurteilung des Bodens nach den darauf wachsenden Pflanzen . . . . .	224

#### Zweite Abtheilung.

### Forstliche Klimalehre.

162. Forstliche Bedeutung des Klima's im allgemeinen . . . . .	227
----------------------------------------------------------------	-----

#### Erster Abschnitt.

### Die atmosphärische Luft und die in ihr vorgehenden Witterungserscheinungen.

#### I. Die Atmosphäre.

163. Zusammensetzung der Luft . . . . .	229
164. Druck der Luft . . . . .	231

#### II. Die Witterungserscheinungen.

165. Allgemeinste Ursachen der Witterungserscheinungen . . . . .	233
------------------------------------------------------------------	-----

#### 1. Temperatur (Luftwärme).

166. Allgemeines über den Gang der Temperatur . . . . .	235
167. Mäßige Wärme . . . . .	237
168. Hitze . . . . .	238
169. Kälte . . . . .	240
170. Frühlingsfröste . . . . .	241
171. Herbst- und Winterfröste . . . . .	241
172. Barfrost . . . . .	242
173. Licht . . . . .	243

§.		
	<b>2. Luftfeuchtigkeit.</b>	
174.	Allgemeines . . . . .	244
175.	Wolken, Nebel . . . . .	245
176.	Regen . . . . .	246
177.	Thau . . . . .	247
178.	Reif . . . . .	249
179.	Rauhreif . . . . .	249
180.	Schnee . . . . .	250
181.	Hagel . . . . .	251
	<b>3. Luftbewegung.</b>	
182.	Allgemeines . . . . .	252
183.	Allgemeine Wirkungen der Luftbewegung . . . . .	254
184.	Luftzug . . . . .	255
185.	Wind, Sturm . . . . .	255
186.	Westwind . . . . .	257
187.	Ostwind . . . . .	257
188.	Nord- und Südwind . . . . .	258
	<b>Zweiter Abschnitt.</b>	
	<b>Die Klimate.</b>	
189.	Begriff . . . . .	259
190.	Faktoren des Klimas . . . . .	259
	<b>I. Geographisches Klima.</b>	
	<b>1. Breitenklima.</b>	
191.	Wärmeverteilung auf der Erdoberfläche . . . . .	260
192.	Klimatische Zonen . . . . .	264
	<b>2. Höhenklima.</b>	
193.	Überhaupt . . . . .	266
	<b>II. Örtliches Klima.</b>	
194.	Gebirgsklima . . . . .	270
195.	Hügellandklima . . . . .	271
196.	Nachlandklima . . . . .	271
197.	Binnenklima und Küstenklima . . . . .	272
198.	Feld- und Wüstenklima . . . . .	273
199.	Waldklima . . . . .	274
	<b>III. Ortslage.</b>	
200.	Überragende Hochlage . . . . .	277
201.	Geschützte Hochlage . . . . .	277
202.	Beschlossene Thalslage . . . . .	277
203.	Thalfläche . . . . .	278
204.	Bergseiten überhaupt . . . . .	278
205.	Ostseiten . . . . .	279
206.	Südseiten . . . . .	279
207.	Westseiten . . . . .	280
208.	Nordseiten . . . . .	280
209.	Wetterlagen . . . . .	281

§.	IV. Das Klima Deutschlands.	
210.	Zur allgemeinen . . . . .	282
211.	Temperaturübersicht von Deutschland . . . . .	283
212.	Temperaturverhältnisse Deutschlands . . . . .	283
213.	Die atmosphärischen Niederschläge in Deutschland . . . . .	289
214.	Fortsetzung . . . . .	290
215.	Die Luftbewegungen in Deutschland . . . . .	291
216.	Die vier Jahreszeiten . . . . .	292
217.	Veränderungen im deutschen Klima . . . . .	294

#### V. Beurteilung des Klimas.

218.	Allgemeines . . . . .	295
219.	Beurteilung des Klimas nach meteorologischen Beobachtungen . . . . .	295
220.	Beurteilung des örtlichen Klimas nach seinen Wirkungen auf das Pflanzenleben . . . . .	297
221.	Beurteilung der Ortslagen . . . . .	299

#### VI. Forstliche Einteilung und Bezeichnung des Klimas.

222.	Überhaupt . . . . .	300
223.	Mildes Klima . . . . .	300
224.	Gemäßigtes Klima . . . . .	301
225.	Kühles Klima . . . . .	301
226.	Kühles Klima . . . . .	302
227.	Kaltes Klima . . . . .	302

#### Dritte Abtheilung.

#### Forstliche Standortsgüte.

228.	Begriff . . . . .	304
229.	Faktoren der Standortsgüte . . . . .	304
230.	Normale und abnorme Standortsgüte . . . . .	305
231.	Bezeichnung der Standortsgüte . . . . .	307
232.	Angemessenheit der Standorte (relative Standortsgüte) . . . . .	309
233.	Unmittelbare Beurteilung der Standortsgüte . . . . .	310
234.	Mittelbare Beurteilung der Standortsgüte nach dem Holzwuchse . . . . .	312
235.	Mittelhöhen, als Maßstab für die Standortsgüte . . . . .	314
236.	Schluß . . . . .	315

# Forstliche Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre.

(Forstliche Standortskunde.)

## §. 1. Einleitung.

Die Holzpflanzen sind, wie die Gewächse überhaupt, an den Standort gefesselt, und in Entwicklung, Ausformung, Wachstum, Gedeihen und Fortpflanzung ganz vorzugsweis von den durch denselben vermittelten äußeren Einwirkungen abhängig. Sie wurzeln und befestigen sich im Boden; sie empfangen von diesem und der Atmosphäre ihre Nahrung und stehen überdies zu allen klimatischen Einflüssen in steter Beziehung und Wechselwirkung. Boden und Klima, die vereinte Wirkung des Standortes, begründen daher die größere oder geringere Fähigkeit des letzteren zur Holzerzeugung, oder die forstliche Standortsgüte.

Die Kenntnis der äußeren, im Standorte begründeten Einwirkungen auf das Leben und Gedeihen der Waldgewächse kann man daher füglich „forstliche Standortskunde“ nennen, und diese umfaßt:

1. die forstliche Gebirgs- und Bodenkunde,
2. die forstliche Klimalehre,
3. die forstliche Standortsgüte.

wenn uns selbst die aus dem Holzwuchse abgeleiteten vergleichenden Maßstäbe nur zu oft im Stiche lassen; wenn wir die vielfachen zeitlichen Änderungen und Schwankungen der Standortsgüte erwägen, die solche je nach der Walbzucht und Pflege, durch Bodenkultur, Verjüngung, eintretenden Schluß, natürliche Lichtstellung u. s. w. erleidet; und endlich die zumal im Gebirge so häufig auf dem engsten Raume vorkommenden plötzlichen oder allmählichen Übergänge, von den höchsten Graden (in den Mulden) bis zu den geringsten (an den Rücken) u. s. w. nicht unberücksichtigt lassen: so bedarf es wohl keines Beweises mehr, daß eine ganz sichere und genaue Bestimmung der Standortsgüte so ziemlich außer dem Bereiche der Möglichkeit liegt, und daß wohl nur in den seltensten Fällen der wirkliche Ertrag eines Forstortes mit der geschätzten Ertragsfähigkeit genau übereinstimmen wird. Die Standortsgüte dürfte daher auch niemals in unseren forstlichen Ertragsberechnungen als wesentlicher oder gar alleiniger Faktor erscheinen und am wenigsten für die Erträge der nächsten Zeit maßgebend sein; sie ist nur brauchbar und allerdings nicht zu entbehren, um die periodische Flächenverteilung mit wenigstens beiläufig gleicher Produktivität darnach zu regeln, und um nach ihr die mutmaßlichen Erträge späterer Zeit zu beurteilen oder die wahrscheinlichen Normalerträge der Zukunft annähernd zu überschlagen.

---