

# DIE VEGETATION DER ERDE in öko-physiologischer Betrachtung

Von

HEINRICH WALTER

Dr. Dr. h. c., o. Professor em. an der Universität  
Stuttgart-Hohenheim

mit einem Beitrag von

H. FLOHN

o. Professor an der Universität Bonn

Band I: Die tropischen und subtropischen Zonen

Mit 470 Abbildungen und 135 Tabellen

Dritte, stark umgearbeitete Auflage



GUSTAV FISCHER VERLAG · STUTTGART · 1973

# Inhaltsverzeichnis

## Aus dem Vorwort zur 1. Auflage

## Vorwort zur 3. Auflage

### Einleitung

1. Die Entstehung des Lebens auf der Erde und die Eroberung des Landes durch die Pflanzen . . . . .	17
2. Die Ausbildung der Florenreiche im Zusammenhang mit der Kontinentalverschiebungstheorie . . . . .	23
3. Vegetation und Pflanzengemeinschaften . . . . .	26
4. Sukzessionslehre, Klimax, zonale Vegetation sowie Höhenstufen . . . . .	30
5. Der Wettbewerbsfaktor und der Konkurrenzdruck . . . . .	34
6. Zur Analyse des Wettbewerbsfaktors . . . . .	40
a) Wüchsigkeit und Konkurrenzkraft . . . . .	40
b) Höhenwachstum und Konkurrenzkampf . . . . .	41
c) Lichtverhältnisse und Wettbewerbsfähigkeit . . . . .	42
d) Lichtmangel oder Wurzelkonkurrenz? . . . . .	43
e) Lebensform und Wettbewerbsfähigkeit . . . . .	48
7. Biosphäre und Ökosystem oder Biogeozön . . . . .	51
8. Ökotypen und Ökokline . . . . .	63
9. Klimazonen und atmosphärische Zirkulation. Von H. FLO N . . . . .	71
10. Die Darstellung der Klimatypen durch ökologische Klimadiagramme. . . . .	81
11. Ökologisch aride oder humide Jahreszeiten . . . . .	96
12. Das Feuer als klimatischer Faktor . . . . .	100
13. Die Verbreitung der wichtigsten Bodentypen . . . . .	107
14. Klima- und Vegetationszonen der Erde sowie die Baumgrenze . . . . .	110
15. Kurze Übersicht über die potentielle Phytomasse und primäre Produktion auf der Erde . . . . .	116

## TEIL I

### Die Vegetation der äquatorialen Zone

1. Allgemeines . . . . .	119
2. Die Vegetationsverhältnisse in Venezuela und im äquatorialen Ostafrika . . . . .	121
a) Relief von Venezuela . . . . .	121
b) Klima von Venezuela . . . . .	123
c) Vegetationstypen in Venezuela . . . . .	130
d) Zum Vergleich die Vegetationsgliederung in Ostafrika . . . . .	134
3. Das Regionalklima der feuchten Tropen . . . . .	139
4. Das Mikroklima im tropischen Regenwald. . . . .	145
5. Aufbau und Struktur des immerfeuchten tropischen Regenwaldes . . . . .	151
6. Die Bodenverhältnisse im tropischen Regenwald, Sumpf- und Heidewälder . . . . .	161
7. Ökologie der Baumarten . . . . .	173

8. Die Krautschicht . . . . .	185
9. Öko-physiologische Untersuchungen . . . . .	188
10. Besondere Lebensformen des tropischen Regenwaldes. . . . .	204
a) Lianen . . . . .	204
b) Hemi-Epiphyten . . . . .	209
c) Epiphyten . . . . .	212
11. Öko-physiologische Untersuchungen von Lianen und Epiphyten . . . . .	223
12. Höhenstufen der äquatorialen Zone . . . . .	231
a) Allgemeines . . . . .	231
b) Höhenstufenfolgen in Südamerika, insbesondere in Venezuela . . . . .	235
c) Höhenstufenfolge der tropischen Gebirge in Asien und Afrika . . . . .	256
d) Öko-physiologische Untersuchungen in tropischen Gebirgen . . . . .	271
13. Das tropische Kulturland . . . . .	277

## TEIL II

### Die Vegetation der tropischen Sommerregenzone

1. Allgemeines . . . . .	281
2. Tropische halbimmergrüne und regengrüne Wälder . . . . .	283
a) Laubabwerfende Wälder in Indien und SE-Asien . . . . .	286
b) Laubabwerfende Wälder im tropischen Südamerika . . . . .	291
c) Tropische laubabwerfende Wälder in Afrika . . . . .	299
d) Vegetation des tropischen Sommerregengebietes in Australien . . . . .	313
3. Öko-physiologische Untersuchungen in tropischen regengrünen Wäldern . . . . .	317
4. Natürliche Savannen . . . . .	323
a) Der Savannenbegriff . . . . .	323
b) Gräser und Holzpflanzen als Antagonisten . . . . .	328
c) Das Wettbewerbsgleichgewicht in der Savanne . . . . .	333
d) Die Verbuschung — eine Gefahr für die Farmwirtschaft . . . . .	336
e) Edaphisch bedingte Vegetation in der Savannen-Grasland-Zone . . . . .	341
5. Das Problem der Llanos am Orinoco sowie der Campos cerrados in Brasilien. . . . .	344
6. Azonale Vegetation der Tropen . . . . .	355
a) Sümpfe und Gewässer . . . . .	355
b) Tropische Grasländer . . . . .	369
c) Tropische Parklandschaften . . . . .	374
d) Die Mangroven . . . . .	378
e) Die Strandvegetation . . . . .	404
f) Die Vegetation der trockenen Standorte . . . . .	420
g) Übergang zur Wüstenvegetation . . . . .	422

## TEIL III

### Die Vegetation der subtropischen ariden Zonen

1. Allgemeines über die ariden Gebiete . . . . .	429
a) Der Begriff der ariden Gebiete . . . . .	429
b) Grundlagen der Wasserversorgung der Pflanzen in ariden Gebieten: abnehmende Vegetationsdichte und ungleiche Wasserverteilung im Boden . . . . .	433
c) Die Bedeutung der Bodenarten für die Wasserverhältnisse in Trockengebieten . . . . .	442
d) Das Gesetz der relativen Standortkonstanz und des Biotopwechsels . . . . .	445
e) Die wichtigsten ökologischen Typen der nicht salzigen Böden arider Gebiete und ihre Hydraturverhältnisse . . . . .	448
f) Der Salzfaktor und die Halophyten . . . . .	454

2. Die Sonora-Wüste . . . . .	460
1 a) Klima und Standortsbedingungen . . . . .	460
b) Die Vegetationsgliederung . . . . .	465
c) Die ökologischen Typen in der Sonora-Wüste . . . . .	472
α) Die Ephemerer . . . . .	473
β) Poikilohydre Pteridophyten . . . . .	476
γ) Allgemeines über die perennen Arten . . . . .	478
δ) Die Sukkulente . . . . .	478
ε) Charakteristische Sträucher . . . . .	489
ζ) Halbsträucher mit weichen behaarten Blättern (Malakophylle) . . . . .	497
d) Zusammenfassung . . . . .	499
3. Die Namib-Nebelwüste . . . . .	501
a) Niederschlagsverhältnisse . . . . .	501
b) Die ökologische Bedeutung des Nebels . . . . .	505
c) Die Vegetationsverhältnisse in der Namib und ihre Ökologie . . . . .	509
α) Pflanzengemeinschaften der ebenen Flächen . . . . .	509
β) Pflanzen der Felsstandorte . . . . .	516
γ) Vegetation der Erosionsrinnen und Trockentäler . . . . .	526
δ) Die Ökologie der <i>Welwitschia mirabilis</i> . . . . .	532
4. Die Chilenisch-Peruanische Küstenwüste mit den Nebeloasen . . . . .	538
a) Der Nebel als Wasserspender . . . . .	538
b) Die Loma-Vegetation . . . . .	549
5. Die Karroo . . . . .	553
a) Allgemeines . . . . .	553
b) Die Vegetationsverhältnisse in der Oberen Karroo . . . . .	562
c) Ökologische Untersuchungen . . . . .	565
α) Das Verhalten der Sukkulente und Halophyten . . . . .	565
β) Versuche mit poikilohydrer Farnen . . . . .	568
γ) Wasserhaushalt der Karroo-Zwergsträucher . . . . .	569
δ) Das Verhalten der Hartlaubgewächse bei Wassermangel . . . . .	570
6. Die Trockengebiete Zentral-Australiens . . . . .	572
a) Vergleich Australiens mit Afrika . . . . .	572
b) Die Niederschlagsverhältnisse in Zentral-Australien . . . . .	575
c) Die Vegetation . . . . .	579
d) Ökologische Untersuchungen . . . . .	587
α) Chenopodiaceen-Halbwüste (Saltbush) . . . . .	587
β) Spinifex-Grasland (Igelgräser) und Mulga ( <i>Acacia aneura</i> -Gebüsch) Zentral-Australiens . . . . .	597
γ) Feuchte Standorte in Zentral-Australien . . . . .	604
7. Die Sahara . . . . .	609
a) Übersicht über das gesamte Wüstengebiet . . . . .	609
b) Boden- und Vegetationsverhältnisse . . . . .	613
α) Die Steinwüste oder Hamada . . . . .	614
β) Die Kieswüste oder Serir bzw. Reg . . . . .	615
γ) Die Sandwüste oder Erg bzw. Areg . . . . .	616
δ) Die Trockentäler oder Wadis bzw. Oueds . . . . .	618
ε) Pfannen, Dayas sowie Sebchas oder Schotts . . . . .	619
ζ) Oasen . . . . .	622
c) Zur Biologie der Saharapflanzen . . . . .	626
d) Ökologische Untersuchungen in der algerischen Sahara und in Libyen . . . . .	628
e) Die Vegetationsverhältnisse des Tibesti-Gebirges . . . . .	637

8. Die Ägyptisch-Arabische Wüste mit Sinai und Negev . . . . .	643
a) Die Standorte und die Pflanzengemeinschaften . . . . .	643
$\alpha$ ) Vegetation der Steinwüste . . . . .	647
$\beta$ ) Vegetation der Trockentäler . . . . .	647
$\gamma$ ) Vegetation der Kieswüste . . . . .	648
b) Ökologische Untersuchungen bei Kairo. . . . .	651
$\alpha$ ) Untersuchungen an der Kairo-Suez-Straße . . . . .	651
$\beta$ ) Untersuchungen im Wadi Hoff bei Heluan . . . . .	660
c) Die Vegetation an der ägyptischen Mittelmeerküste . . . . .	665
d) Die Niederschlagsverhältnisse Ägyptens in der Vergangenheit . . . . .	673
e) Die ökologischen Verhältnisse auf der Sinai-Halbinsel . . . . .	674
f) Ökologische Untersuchungen in der Negev-Wüste . . . . .	679
g) Das Übergangsgebiet zur mediterranen Hartlaubzone . . . . .	679
<b>Nachtrag:</b> Anmerkungen 1—14 . . . . .	714
<b>Autorenregister</b> . . . . .	729
<b>Sachregister</b> . . . . .	737

### Berichtigungen

- S. 35, Zeile 10 von unten: WOODELL (nicht WOODEL)  
 S. 256, Fußnote: BRAUN, O. (nicht D.)  
 S. 287, Zeile 2 von unten: DABADGHAO (nicht DABAGHO)  
 S. 412, Fußnote: ASPREY (nicht ASTREY)  
 S. 444, Fußnote: TADMOR, M. (nicht N.)

### Ergänzende Literaturzitate:

- Zu S. 183: ZELLER, O.: Zur Blürrhythmik von Apfel und Birne im tropischen Hochland von Ceylon. Die Gartenbauwiss., Heft 4, 1973.  
 Zu S. 439: EVENARI, M., SHANAN, L., and TADMOR, M.: The Negev. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts. 1971, pp. 345.