

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Abkürzungen, Symbole, Umrechnungsfaktoren	11
1 Die Umwelt der Pflanzen	
1.1 Die Hydrosphäre als Lebensraum	17
1.2 Die Atmosphäre	17
1.3 Die Lithosphäre und der Boden	19
1.4 Die Ökosphäre	20
2 Die Pflanze im Ökosystem	
2.1 Das Ökosystem als ökologisches Wirkungsgefüge	21
2.2 Stoffumsatz und Energietransfer	21
2.2.1 Trophische Komponenten des Ökosystems	21
2.2.2 Nahrungskette, Nahrungsnetz und Energiefluß	23
2.2.3 Stoffkreisläufe	26
2.3 Informationstransfer und Regulationen	27
2.3.1 Biotische Interferenz	27
2.3.2 Selbststeuerung und dynamisches Gleichgewicht im Ökosystem	27
2.3.3 Belastbarkeit ökologischer Systeme	28
3 Strahlung und Wärme: Energie, Information, Belastung	
3.1 Strahlungsangebot und Strahlungswirkungen	30
3.1.1 Das Strahlungsangebot	31
3.1.2 Die Strahlungsaufnahme durch die Pflanze	35
3.1.3 Strahlungswirkungen auf das Leben der Pflanze	38
3.2 Wärmehaushalt und Temperaturwirkungen	44
3.2.1 Der Wärmehaushalt	44
3.2.2 Temperaturwirkungen auf Lebensvorgänge der Pflanzen	53
3.2.3 Die Temperaturgrenzen des Pflanzenlebens	59
3.3 Klimarhythmik und Vegetationsrhythmik	81
3.3.1 Klimarhythmik	81
3.3.2 Vegetationsrhythmik	82
3.3.3 Die Synchronisation der Vegetationsrhythmik mit der Klimarhythmik	92
4 Der Kohlenstoffhaushalt	
4.1 Der Kohlenstoffwechsel der Zelle	103
4.1.1 Die Photosynthese	103
4.1.2 Photorespiration	115

4.1.3	Energiefreisetzung durch dissimilatorischen Stoffabbau	116
4.2	Der CO ₂ -Gaswechsel der Pflanze	117
4.2.1	Der Austausch von Kohlendioxid und Sauerstoff als Diffusionsprozeß	117
4.2.2	Photosynthesevermögen und spezifische Atmungsaktivität	130
4.2.3	Die Wirkung von Außenfaktoren auf den CO ₂ -Gaswechsel	139
4.2.4	Die Gaswechselbilanz	167
4.3	Der Kohlenstoffhaushalt der Pflanze	171
4.3.1	Die Stoffproduktion	171
4.3.2	Assimilathaushalt und Wuchsleistung	174
4.3.3	Translokation der Assimilate	181
4.4	Der Kohlenstoffhaushalt der Pflanzendecke	183
4.4.1	Die Stoffproduktion von Pflanzenbeständen	183
4.4.2	Die Kohlenstoffbilanz der Pflanzendecke	185
4.4.3	Die Nettoprimärproduktion der Pflanzendecke auf der Erde	193
4.4.4	Die Energieausbeute durch die Vegetation	199
4.5	Die Rolle der Pflanzen im Kohlenstoffhaushalt der Erde	202
4.5.1	Der Kohlenstoffvorrat auf der Erde	202
4.5.2	Der Kreislauf des Kohlenstoffs	204
4.5.3	Der Sauerstoffkreislauf	206

5 Der Stickstoffhaushalt

5.1	Der Stickstoffhaushalt der höheren Pflanzen	209
5.1.1	Stickstoffaufnahme	209
5.1.2	Stickstoffassimilation	210
5.1.3	Stickstoffverteilung	212
5.1.4	Stickstoffausscheidung	215
5.2	Der Stickstoffhaushalt der Mikroorganismen	215
5.2.1	Stickstoffaufnahme und Stickstoffeinbau	215
5.2.2	Der mikrobielle Abbau organischer Stickstoffverbindungen und die Stickstoffmobilisierung	219
5.3	Der Stickstoffumsatz im Ökosystem	220
5.3.1	Die Stickstoffmineralisierung	220
5.3.2	Die Nitratbildung	221
5.3.3	Die Umsatzrate der Stickstoffmineralisation	221
5.4	Die Rolle der Pflanzen und der Mikroorganismen im Stickstoffhaushalt der Erde	224
5.4.1	Der Stickstoffvorrat auf der Erde	224
5.4.2	Der Stickstoffkreislauf	225

6 Der Mineralstoffhaushalt

6.1	Der Boden als Nährstoffquelle der Pflanzen	228
6.1.1	Die mineralischen Nährstoffe im Boden	228
6.1.2	Die Bodenreaktion	229
6.2	Der Mineralstoffhaushalt der Pflanze	232
6.2.1	Die Nährstoffaufnahme	232
6.2.2	Der Mineralstofftransport in der Pflanze	235
6.2.3	Einbau und Ablagerung der Mineralstoffe in der Pflanze	242
6.2.4	Elimination von Mineralstoffen	248

10 Inhaltsverzeichnis

6.3	Standörtliche Besonderheiten des Mineralstoffwechsels	249
6.3.1	Kalkbodenpflanzen und kalkmeidende Pflanzen	249
6.3.2	Pflanzen auf Salzstandorten	251
6.3.3	Pflanzen auf schwermetallreichen Böden	259
6.3.4	Anthropogene Giftbelastung von Pflanzen	262
6.4	Mineralstoffhaushalt der Pflanzendecke und Mineralstoffkreislauf im Ökosystem	269
6.4.1	Die Mineralstoffbilanz der Pflanzendecke	269
6.4.2	Der Mineralstoffumsatz in Landökosystemen	273
6.4.3	Mineralstoffhaushalt in Gewässerökosystemen	276
7	Der Wasserhaushalt	
7.1	Grundtypen des Wasserhaushalts im Pflanzenreich	281
7.1.1	Poikilohydre Pflanzen	281
7.1.2	Homoiohydre Pflanzen	282
7.2	Der Wasserhaushalt der Zelle	283
7.2.1	Das Wasser in der Zelle	283
7.2.2	Der Wasserzustand der Zelle	284
7.3	Der Wasserhaushalt der Pflanze	289
7.3.1	Die Wasseraufnahme	291
7.3.2	Der Wassertransport	295
7.3.3	Die Wasserabgabe	301
7.3.4	Die Wasserbilanz der Pflanze	314
7.3.5	Konstitutionstypen des Wasserhaushalts	320
7.3.6	Der Wasserhaushalt bei Dürre	323
7.4	Der Wasserhaushalt der Pflanzendecke	344
7.4.1	Die Wasserbilanz von Pflanzenbeständen	344
7.5	Der Wasserhaushalt der Erde und seine Bedeutung für die Vegetation	355
7.5.1	Wasservorräte	355
7.5.2	Wasserkreislauf und globaler Wasserhaushalt	355
8	Synopsis	
8.1	Faktorenanalyse	358
8.2	Besonderheiten ökologischer Methodik	359
8.3	Datensynthese, ökologisches Modell und Computersimulation	362
	Literaturverzeichnis	364
	Sachregister	391