

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Das Fachgebiet Pflanzenernährung	11
1.1 Inhalt	11
1.2 Abgrenzung	12
1.3 Bedeutung	12
1.4 Geschichtliche Entwicklung	13
2 Ökologische Grundlagen	17
2.1 Licht und Strahlung	17
2.1.1 Was ist Licht und Strahlung?	17
2.1.2 Licht als Standortfaktor	18
2.1.3 Wie wirkt Licht auf die Pflanze?	20
2.1.4 Absorption von Licht und Strahlung	24
2.1.5 Lichtstärke und Photosynthese	26
2.2 Temperatur	28
2.2.1 Grundlage des Pflanzenwachstums	28
2.2.2 Temperatur als Standortfaktor	28
2.2.3 Wie wirkt Temperatur auf die Pflanze?	30
2.2.4 Temperaturgrenzen des Pflanzenlebens	38
2.3 Luft	39
2.3.1 Zusammensetzung	39
2.3.2 Stickstoff	41
2.3.3 Sauerstoff	41
2.3.4 Kohlendioxid	48
2.4 Boden als natürliches Nährsubstrat	54
2.4.1 Bodenmatrix: anorganisches und organisches Material	54
2.4.2 Bodengefüge	59
2.4.3 Bodenreaktion	61
2.4.4 Bodenorganismen	62
2.4.5 Pflanzennährstoffe	62
2.4.6 Bodenfruchtbarkeit	67
2.4.7 Kultursubstrate	70
2.5 Bodenwasser	71
2.5.1 Eigenschaften und Bedeutung	72
2.5.2 Formen	73

2.5.3	Wassergehalt, -spannung und kapillares Leitvermögen	82
2.5.4	Wasserversorgung der Pflanzen	85
3	Physiologische Grundlagen	89
3.1	Organisation und Funktion der Pflanzenzelle	89
3.1.1	Grundstruktur	89
3.1.2	Funktion der Membrane	90
3.2	Wasserhaushalt der Pflanze	91
3.2.1	Funktionen des Wassers	92
3.2.2	Formen des Wassers	92
3.2.3	Aufnahme, Transport und Abgabe von Wasser	96
3.2.4	Wasserhaushalt und Stoffproduktion	100
3.3	Aufnahme und Transport anorganischer und organischer Stoffe	102
3.3.1	Organe der Nährstoffaufnahme	103
3.3.2	Nährstoffaufnahme und -austausch an der Wurzel	105
3.3.3	Langstreckentransport: Xylem - Phloem	115
3.3.4	System Pflanzenwurzel - Bodenlösung	118
3.3.5	Formen der Nährstoffapplikation	124
3.4	Mineralstoffe in der Pflanze	129
3.4.1	Unentbehrlichkeit	129
3.4.2	Einteilung und Funktionen	130
3.4.3	Mineralstoffgehalte und Substanzbildung	134
3.4.4	Nährstoffbedarf und -entzug	137
3.5	Regulation von Wachstum und Entwicklung	141
3.5.1	Regulationsmechanismen: Enzyme - Hormone	141
3.5.2	Einteilung und Funktion der Phytohormone: Wuchsstoffe - Hemmstoffe	144
3.5.3	Regulation und Stoffbildung	149
3.6	Ernährung und Ertragsbildung	151
3.6.1	Geschichtliche Entwicklung der Wachstumsgesetze	151
3.6.2	Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren	152
4	Dynamik und Stoffwechsel der Nährelemente	155
4.1	Nichtmetalle	155
4.1.1	Stickstoff	155
4.1.2	Phosphor	187
4.1.3	Schwefel	204
4.1.4	Selen	214
4.1.5	Bor	215
4.1.6	Silicium	227
4.1.7	Chlor	230

10 Inhaltsverzeichnis

4.2	Metalle	233
4.2.1	Kalium	233
4.2.2	Calcium	245
4.2.3	Magnesium	256
4.2.4	Natrium	262
4.2.5	Aluminium	267
4.3	Schwermetalle	268
4.3.1	Eisen	270
4.3.2	Mangan	280
4.3.3	Zink	289
4.3.4	Kupfer	296
4.3.5	Molybdän	300
4.3.6	Cobalt	303
4.3.7	Nickel	304
5	Schadelemente	305
5.1	Cadmium	306
5.2	Blei	307
5.3	Thallium	308
	Literaturverzeichnis	310
	Sachregister	312