

Inhalt

Vorwort zur vierten Auflage	9
Vorwort zur ersten Auflage	10
Vorwort zur dritten Auflage	11
1 Geschichte der Pflanzenernährung	12
1.1 Einführung	12
1.2 Humustheorie	13
1.3 Zweifel an der Humustheorie	13
1.4 Mineralstofftheorie	14
1.5 Pflanzenernährung heute	15
2 Definition und Einteilung der Pflanzennährstoffe	18
2.1 Begriff der Ernährung	18
2.2 Definition der Pflanzennährstoffe	18
2.3 Einteilung der Pflanzennährstoffe	20
2.4 Konzentrationen von Pflanzennährstoffen	20
2.5 Bestimmende Faktoren der Nährstoffkonzentrationen	21
3 Physiologische Eigenschaften und Funktionen von Pflanzennährstoffen	24
3.1 Übersicht	24
3.2 Assimilierte Nährstoffe (C, O, H, N, S)	24
3.3 Ester bildende Nährstoffe (P, B, Si)	29
3.4 Freie und sorbierte Nährstoffe (K, Na, Ca, Cl, Mg)	32
3.5 Nährstoffe in prosthetischen Gruppen (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Ni)	40
4 Nährstoffaneignung der Pflanze	47
4.1 Dreistufiger Prozess der Nährstoffaneignung	47
4.2 Nährstoffmobilisierung	48
4.3 Nährstofftransport zur Wurzel	52
4.4 Nährstoffaufnahme	55
4.5 Nährstoffeffizienz	60

5	Nährstoffverlagerung in der Pflanze	62
5.1	Langstreckentransport in der Pflanze	62
5.2	Xylemtransport	65
5.3	Phloemtransport	67
5.4	Regulation der Nährstoffaufnahme	70
6	Pflanzenwachstum, Ertrag und Qualität	72
6.1	Ertrag und Qualität	72
6.2	Wachstums- und Ertragsgesetze	72
6.3	Ernährungsphysiologische Qualität	75
6.4	Backqualität von Weizen	79
6.5	Zuckerrübenqualität	81
7	Wasserhaushalt der Pflanze	84
7.1	Bedeutung des Wassers für die Pflanze	84
7.2	Funktionen des Wassers in der Pflanze	84
7.3	Düngung bei geringer Wasserverfügbarkeit	87
7.4	Wasseraufnahme und Wassertransport in der Pflanze	89
7.5	Dürrestress	91
7.6	Salzstress	93
7.7	Staunässe	97
8	Kohlenstoffkreislauf	100
8.1	Zusammensetzung der Erdatmosphäre	100
8.2	Globaler Kohlenstoffkreislauf	101
8.3	Treibhauseffekt	103
8.4	Nachwachsende Rohstoffe	105
9	Kohlenstoffassimilation der Pflanze	108
9.1	Übersicht	108
9.2	Chloroplast	108
9.3	Lichtreaktion	109
9.4	Dunkelreaktion	114
10	Stickstoffkreislauf	117
10.1	Überblick	117
10.2	Atmosphärische N-Deposition	118
10.3	N-Mineralisation	119
10.4	N-Immobilisierung	121
10.5	N-Verluste	122
11	Biologische N₂-Fixierung	125
11.1	Nitrogenase-Aktivität	125
11.2	Freilebende N ₂ -Fixierer	126
11.3	Symbiontische N ₂ -Fixierer	129
11.4	Leistungsfähigkeit der Leguminosen-Rhizobien-Symbiosen	135

12	Stickstoffassimilation der Pflanze	138
12.1	Übersicht	138
12.2	Nitratreduktion	139
12.3	Ammonium-Assimilation	141
12.4	Vergleich verschiedener N-Ernährungsformen	142
13	Schwefelkreislauf	147
13.1	Übersicht	147
13.2	Atmosphärische S-Deposition	147
13.3	Mikrobielle Umsetzungen des Schwefels im Boden	149
14	Schwefelassimilation der Pflanze	151
14.1	Übersicht	151
14.2	Schwefelverbindungen	151
14.3	Schwefelreduktion.	153
15	Für die Ernährung der Pflanze	
	wichtige Bodeneigenschaften	156
15.1	Übersicht	156
15.2	Physikalische Eigenschaften	156
15.3	Ausgangssubstrat	158
15.4	Bodentyp	158
15.5	Bodenart	159
16	Organische Substanz des Bodens	162
16.1	Übersicht	162
16.2	Begriffsbestimmungen	162
16.3	Huminstoffe	166
16.4	Humuswirtschaft	167
17	Nährstoffbindung im Boden	170
17.1	Übersicht	170
17.2	Sorption	170
17.3	Spezifische Bindung	174
18	Nährstoffverfügbarkeit	178
18.1	Überblick	178
18.2	Bodenanalyse	179
18.3	Pflanzenanalyse	184
19	Fernerkundung und GPS	189
19.1	Grundlagen	189
19.2	Fernerkundung	190
19.3	GPS	192

20	Nährstoffbilanz	194
20.1	Übersicht	194
20.2	Aufstellen einer Nährstoffbilanz	195
20.3	Flächenbilanz	198
20.4	Hoftorbilanz	199
21	Organische Düngemittel	201
21.1	Eigenschaften organischer Düngemittel	201
21.2	Wirtschaftseigene Düngemittel	201
21.3	Organische Handelsdünger	205
21.4	Sekundärrohstoffdünger	206
22	Mineralische Düngemittel	208
22.1	Überblick	208
22.2	Stickstoffdünger	208
22.3	Phosphatdünger	213
22.4	Kali- und Magnesiumdünger	215
22.5	Kalkdünger	217
22.6	Mikronährstoffdünger	218
23	Schadelemente	220
23.1	Überblick	220
23.2	Blei	221
23.3	Cadmium	222
	Literaturverzeichnis	225
	Bildquellenverzeichnis	229
	Sachverzeichnis	230