

Inhaltsverzeichnis

I	Botanik	1		
1	Morphologie	1		
1.1	Die Grundorgane der Pflanzen	1		
1.1.1	Die Wurzel	2		
1.1.2	Das Laubblatt	5		
	Exkurs: Anlegen einer Pflanzensammlung	12		
1.1.3	Die Sprossachse	15		
1.2	Metamorphosen	19		
1.2.1	Wurzelmetamorphosen	19		
1.2.2	Blattmetamorphosen	21		
1.2.3	Sprossmetamorphosen	25		
1.3	Die Blüte	29		
1.3.1	Blütenaufbau	30		
1.3.2	Geschlechtsverhältnisse	32		
1.3.3	Blütenfüllung	33		
1.3.4	Blütenformen	33		
1.3.5	Blütenstände	34		
2	Anatomie	36		
2.1	Die Zelle und ihre Bestandteile	36		
2.1.1	Die Zellwand	37		
2.1.2	Das Protoplasma	37		
2.1.3	Die Vakuolen	39		
2.2	Gewebearten	40		
2.3	Der innere Blattaufbau	41		
2.3.1	Epidermis und Spaltöffnungen	41		
2.3.2	Das Mesophyll	41		
2.3.3	Die Leitbündel	42		
2.3.4	Einfluss äußerer Faktoren	42		
2.4	Der innere Aufbau der Sprossachse	42		
2.4.1	Xylem (Gefäß-/Holzteil)	44		
2.4.2	Phloem (Sieb-/Bastteil)	44		
2.5	Der innere Wurzelaufbau	44		
3	Physiologie	45		
3.1	Ernährungsweisen	45		
3.2	Fotosynthese (Assimilation)	45		
3.2.1	Licht- und Dunkelreaktion	46		
3.2.2	Fotosynthetisches Licht	47		
3.2.3	Traubenzucker, Energie- und Baustofflieferant	47		
3.2.4	Bedeutung der Fotosynthese für das Leben auf der Erde	47		
3.3	Atmung (Dissimilation)	49		
3.4	Fotosynthese, Atmung und Temperatur im Zusammenspiel	51		
3.5	Steuerung des Pflanzenwachstums	52		
3.6	Der Wasserhaushalt der Pflanzen	53		
3.6.1	Wasseraufnahme	53		
3.6.2	Wasserleitung	55		
3.6.3	Wasserabgabe	55		
3.6.4	Anpassung an den Wasserhaushalt des Standorts	57		
3.7	Nährstoffaufnahme	58		
3.8	Vegetatives und generatives Wachstum	59		
3.8.1	Mitose (Äquationsteilung)	59		
3.8.2	Blütenbildung	60		
3.9	Bestäubung	61		
3.9.1	Windbestäubung (Windblütigkeit)	61		
3.9.2	Wasserbestäubung (Wasserblütigkeit)	62		
3.9.3	Tierbestäubung (Tierblütigkeit)	62		
3.9.4	Maßnahmen zur Förderung der Fremdbefruchtung	63		
3.10	Befruchtung	65		
3.11	Samen- und Fruchtbildung	65		
3.12	Früchte	66		
3.12.1	Schließfrüchte	66		
3.12.2	Streufrüchte	67		
3.12.3	Zusammengesetzte Früchte	67		
3.13	Verbreitung von Samen und Früchten	70		
3.14	Die Keimung	71		
3.14.1	Keimvorgang	71		
3.14.2	Epigäische und hypogäische Keimung	71		
3.14.3	Keimruhe/-hemmung	72		
3.15	Lebensdauer der Pflanzen	73		
3.15.1	Gehölze	73		
3.15.2	Krautige Pflanzen	73		
3.16	Dickenwachstum	74		
3.16.1	Sekundäres Dickenwachstum	74		
3.16.2	Bildung der Jahresringe	75		
3.16.3	Kern- und Splintholz	76		
3.17	Wachstumsbewegungen	77		
3.17.1	Tropismen	77		
3.17.2	Taxien	79		
3.17.3	Nastien	79		
3.17.4	Autonome Bewegungen	79		
3.18	Wirkstoffe	80		
4	Genetik (Vererbungslehre)	80		
4.1	Vererbung	80		
4.1.1	Die genetische Information	80		
4.1.2	Steuerung der Lebensabläufe	81		
4.1.3	Meiose (Reifeteilung)	82		
4.1.4	Reinerbigkeit und Mischerbigkeit	83		
4.1.5	Die Mendel'schen Regeln	83		
4.1.6	Crossing-over	86		
4.1.7	Rückkreuzung	86		
4.1.8	Inzucht	86		
4.2	Pflanzenzüchtung	87		
4.2.1	Auslesezüchtung	87		
4.2.2	Kreuzungszüchtung	88		
4.2.3	Mutationszüchtung	88		
4.3	Gentechnologie	90		
4.3.1	Protoplastenverschmelzung	90		
4.3.2	Mikroinjektion von Genen	90		
4.3.3	Genübertragung mittels Bakterien	90		

5	Systematik	91	2.1.3	Bodeneigenschaften	126
5.1	Evolution	91		Exkurs: Bestimmung der Bodenart	127
5.2	Systematische Einordnung der Pflanzen	91	2.2	Organische Bestandteile	130
5.3	Botanische Nomenklatur (Benennung der Pflanzen)	92	2.2.1	Das Bodenleben	130
5.4	Ausspracheregeln	93	2.2.2	Verwesung und Mineralisierung	133
5.5	Formenvielfalt der Organismen	93	2.2.3	Förderung des Bodenlebens	133
5.5.1	Bakterien	93	2.2.4	Humus und Huminstoffe	134
5.5.2	Algen	94	2.3	Bodenkolloide	135
5.5.3	Pilze	95	2.4	Bodengefüge (Bodenstruktur)	136
5.5.4	Flechten (Lichenes)	96	2.4.1	Einzelkorngefüge (Elementargefüge)	136
5.5.5	Moose	97	2.4.2	Krümelgefüge	136
5.5.6	Farne	98	2.5	Bodenwasser	138
5.5.7	Samenpflanzen	100	2.5.1	Wasserkreislauf	138
5.5.8	Pflanzenfamilien	101	2.5.2	Feld- und Wasserkapazität	139
			2.5.3	Pflanzenverfügbares Wasser	139
			2.5.4	Wasserspannung	141
6	Ökologie	105	2.5.5	Dränung	142
6.1	Ökosysteme	105	2.6	Bodenluft	143
6.2	Lebensraum Wald	108	2.7	Boden als Baugrund	144
6.2.1	Ökologische Bedeutung	108	2.7.1	Tragfähigkeit	144
6.2.2	Der Wirtschaftswald	108	2.7.2	Frostempfindlichkeit	144
6.2.3	Das Baum- oder Waldsterben	109	3	Bodengare	146
6.3	Lebensraum Moor	111	3.1	Bodenlockerung	146
6.3.1	Ökologische Bedeutung	111	3.2	Bodenbedeckung/-bewuchs	147
6.3.2	Entstehung	111	3.3	Zuführung organischer Substanz	147
6.3.3	Schutzmaßnahmen	113	4	Bodenschutz	148
6.4	Lebensraum tropischer Regenwald	113	4.1	Überbauung und Versiegelung	148
6.4.1	Ausmaß der Vernichtung	113	4.2	Bodenverdichtung	149
6.4.2	Klima und Artenvielfalt	113	4.2.1	Ursachen	149
6.4.3	Aufbau	114	4.2.2	Gegenmaßnahmen	149
6.4.4	Nährstoff- und Klimakreislauf	114	4.3	Bodenerosion	150
6.4.5	Folgen der Vernichtung	115	4.3.1	Ursachen	150
6.5	Artenschutz	115	4.3.2	Gegenmaßnahmen	150
6.5.1	Ausmaß und Folgen des Artenrückgangs	115	4.4	Eintrag von Schadstoffen	150
6.5.2	Ursachen des Artenrückgangs	116	4.4.1	Schwermetalle	150
6.5.3	Maßnahmen zum Artenschutz	116	4.4.2	Organische Schadstoffe	150
6.5.4	Geschützte Pflanzen aus gärtnerischem Anbau	117	4.4.3	Radioaktive Stoffe	150
6.5.5	Biotop- und Ökosystemschutz	117	4.5	Bodenversauerung	152
6.5.6	Private Organisationen	118	4.5.1	Entnahme einer Bodenprobe	152
			4.5.2	Bestimmung des pH-Werts	152
II	Bodenkunde	120	5	Bodentypen	155
1	Bodenbildung	120	5.1	Braunerde	157
1.1	Gesteine	120	5.2	Parabraunerde	157
1.1.1	Magmatite (Erstarrungsgesteine)	121	5.3	Podsol	157
1.1.2	Sedimente (Absatzgesteine)	121	5.4	Rendzina	157
1.1.3	Metamorphite (Umwandlungsgesteine)	121	5.5	Schwarzerde (Tschernosem)	157
1.1.4	Gesteine als Baumaterialien	122	5.6	Gley	158
1.2	Verwitterung	122	5.7	Pseudogley	158
1.2.1	Physikalische Verwitterung	122	5.8	Marschen (Klei- oder Polderböden)	158
1.2.2	Chemische Verwitterung	123	5.9	Moorböden	158
2	Bodenbestandteile	125	5.10	Anthropogene Böden (Kultosole)	159
2.1	Mineralische Bestandteile	125	5.10.1	Hortisole	159
2.1.1	Korngrößen	125	5.10.2	Rigosole	159
2.1.2	Bodenarten	125	5.10.3	Plaggenböden (Plaggenesch)	159

6	Bodenbewertung	160	7.2.2	Mangelsymptome	192
6.1	Zeigerpflanzen	160	7.2.3	Überschusssymptome	192
6.2	Bodenzahl	161	7.2.4	Phosphordynamik des Bodens	192
7	Gärtnerische Erden und Substrate	161	7.2.5	P-Düngung	193
7.1	Gärtnerische Erden	162	7.2.6	P-Eutrophierung	194
7.2	Substrate	162	7.3	Kalium	195
7.2.1	Torf-Ton-Substrate	162	7.3.1	Aufgaben	195
7.2.2	Torfkultursubstrate	163	7.3.2	Mangelsymptome	195
7.2.3	Rindenkultursubstrate	163	7.3.3	Überschusssymptome	196
7.2.4	Kompostsubstrate	164	7.3.4	Kaliumdynamik des Bodens	196
7.2.5	Holzfasersubstrate	164	7.3.5	K-Düngung	197
7.3	Zuschlagstoffe	165	7.4	Magnesium	198
7.3.1	Organische und anorganische Stoffe	165	7.4.1	Aufgaben	198
7.3.2	Synthetisch hergestellte Stoffe	167	7.4.2	Mangelsymptome	198
			7.4.3	Überschusssymptome	198
			7.4.4	Magnesiumdynamik des Bodens	198
			7.4.5	Mg-Düngung	198
			7.5	Calcium	198
			7.5.1	Aufgaben	198
			7.5.2	Mangelsymptome	199
			7.5.3	Überschusssymptome	199
			7.5.4	Calciumdynamik des Bodens	199
			7.5.5	Ca-Düngung	199
			7.6	Schwefel	200
			7.6.1	Aufgaben	200
			7.6.2	Mangelsymptome	200
			7.6.3	Überschusssymptome	200
			7.6.4	Schwefeldynamik des Bodens	200
			7.6.5	S-Düngung	200
III	Pflanzenernährung	168	8	Spurennährelemente (Mikronährelemente)	200
1	Die Bedeutung der Nährstoffe für die Pflanzen	168	9	Mineralische Mehrnährstoffdünger	202
1.1	Humus- und Mineralstofftheorie	168	10	Organische Düngung	205
1.2	Nährstoffkreisläufe	169	10.1	Bedeutung	205
1.3	Lebensnotwendige Elemente	169	10.2	Stallmist	206
1.4	Nützliche Elemente	171	10.3	Strohdüngung	207
1.5	Schädliche Elemente	171	10.4	Jauche	207
2	Wachstumsgesetze	172	10.5	Gülle	207
3	Düngeverfahren	174	10.6	Müllkompost	208
4	Nährstoffdynamik des Bodens	174	10.7	Klärschlamm	208
4.1	Massenfluss und Diffusion	174	10.8	Kompost	208
4.2	Kationen und Anionen	176	10.8.1	Haufenkompostierung	208
4.3	Auflösung/Bildung von Salzen	176	10.8.2	Kompostwirtschaft im größeren Maßstab	211
4.4	Austauschvorgänge	176	10.8.3	Kompostarten und ihre Verwendung	211
4.5	Ionenkonkurrenz/-förderung	177	10.8.4	Flächenkompostierung/Mulchen	212
5	pH-Wert und Kalkung	178	10.9	Gründüngung	213
5.1	Definition	178	10.10	Organisch-mineralische Dünger	214
5.2	Nährstoffverfügbarkeit und Bodenstruktur	179	11	Biologischer Land-/Gartenbau	214
5.3	Gehalt an organischer Substanz und Bodenleben	180	12	Boden- und Substratuntersuchung	218
5.4	pH-Wert-Bestimmung und Kalkung	181		Exkurs: Erkennen von Ernährungsstörungen	223
6	Versalzung und Wasserqualität	182			
6.1	Ursachen der Versalzung und ihre Folgen	182			
6.2	Wasserhärte und pH-Wert	183			
6.3	Entsalzungs-/Enthärtungsverfahren	184			
6.4	Eisenbelastung	185			
7	Hauptnährelemente (Makronährelemente)	185			
7.1	Stickstoff	185			
7.1.1	Aufgaben	185			
7.1.2	Mangelsymptome	185			
7.1.3	Überschusssymptome	186			
7.1.4	Stickstoffkreislauf	186			
7.1.5	N-Düngung	189			
7.2	Phosphor	192			
7.2.1	Aufgaben	192			

IV Pflanzenschutz	225	4.4.3 Schnellkäfer	277
1 Schadursachen	225	4.4.4 Borkenkäfer	277
2 Was macht eine Tierart zum Schädling? ..	228	4.4.5 Rüsselkäfer	278
3 Pflanzenschutzmaßnahmen	229	4.4.6 Bockkäfer	279
3.1 Kulturmaßnahmen	229	4.5 Schmetterlinge (Lepidoptera)	280
3.1.1 Pflanzen-/Sortenwahl	229	4.6 Hautflügler (Hymenoptera)	285
3.1.2 Standortwahl	231	4.7 Zweiflügler (Diptera)	286
3.1.3 Klima	231	4.7.1 Fliegen	286
3.1.4 Ernährung	231	4.7.2 Mücken	287
3.1.5 Saat-, Pflanz- und Erntezeiten	231	5 Milben	291
3.1.6 Fruchtfolge/Kulturfolge	231	5.1 Spinnmilben	291
3.1.7 Artenvielfalt	232	5.2 Weichhautmilben	292
3.2 Physikalische Maßnahmen	233	5.3 Gallmilben	293
3.2.1 Mechanische Maßnahmen	233	5.4 Wurzelmilben	293
3.2.2 Einsatz von Hitze	233	6 Nematoden (Fadenwürmer, Älchen)	293
3.3 Chemischer Pflanzenschutz	234	6.1 Unterirdisch schädigende Nematoden	294
3.3.1 Wirkstoffklassen von Pflanzenschutzmitteln ..	234	6.2 Oberirdisch schädigende Nematoden	294
3.3.2 Vor- und Nachteile der chemischen Bekämpfung	234	7 Schnecken	296
3.3.3 Ausbringung und Aufwandmenge	235	8 Wirbeltiere	297
3.3.4 Wirkung chemischer Mittel	235	8.1 Nagetiere	297
3.3.5 Einwirkung auf Boden, Luft und Wasser	236	8.1.1 Langschwanzmäuse	297
3.3.6 Resistenzbildung	236	8.1.2 Wühlmäuse	298
3.3.7 Wirtschaftliche Schadensschwelle	236	8.2 Wildkaninchen	301
3.3.8 Bienenschutzverordnung	237	Exkurs: Erkennen von Schädlingen/ Schadbildern	302
3.3.9 Kennzeichnung chemischer Mittel	238	9 Krankheitserreger	304
3.3.10 Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit chemischen Mitteln	240	9.1 Bakterien	304
3.3.11 Höchstmengenverordnung und Wartezeiten ..	242	9.2 Viren	306
3.3.12 Aufzeichnungspflicht und Aufbrauchfristen ..	243	9.3 Phytoplasmen	308
3.3.13 Indikationszulassung	243	9.4 Pilze	309
3.3.14 Sachkundenachweis	243	9.4.1 Mehлтаupilze	309
3.4 Biologischer Pflanzenschutz	245	9.4.2 Grauschimmel (Botrytis)	311
3.5 Nützlingslexikon	249	9.4.3 Rostpilze	312
3.6 Biotechnische Maßnahmen	258	9.4.4 Pythium	313
3.7 Integrierter Pflanzenschutz	259	9.4.5 Weitere Pilze im Überblick	314
4 Insekten	260	Exkurs: Erkennen von Krankheiten	316
4.1 Körperaufbau	260	10 Wildkräuter	318
4.1.1 Der äußere Aufbau	260	11 Wichtige Rechtsgrundlagen für den Pflanzenschutz	323
4.1.2 Der innere Aufbau	263	12 Öffentliche Pflanzenschutzeinrichtungen ..	325
4.2 Pflanzensauger (Homoptera)	264	V Wetter- und Klimakunde	326
4.2.1 Blattläuse	265	1 Wetter	326
4.2.1.1 Röhrenläuse	265	1.1 Sonne – Motor des Wetters	326
4.2.1.2 Blasenläuse	267	1.2 Erde – ein Planet des Sonnensystems	327
4.2.1.3 Zwergläuse	267	1.3 Atmosphäre – Schutzschild der Erde	327
4.2.2 Weiße Fliege (Mottenschildlaus)	268	1.4 Wetterfaktoren	328
4.2.3 Schildläuse	269	1.4.1 Temperatur	328
4.2.4 Blattsauger (Blattflöhe)	271	1.4.2 Luftdruck	330
4.2.5 Zikaden	272	1.4.3 Wind	330
4.3 Thripse (Blasenfüße oder Fransenflügler) ..	272		
4.4 Käfer	274		
4.4.1 Blatthornkäfer	274		
4.4.2 Blattkäfer	276		

1.4.4	Luftfeuchtigkeit	333	2.2.2	Abmoosen	361
1.4.5	Wolken	335	2.2.3	Absenken	362
1.4.6	Niederschlag	337	2.2.4	Ausläufer	362
1.5	Hoch- und Tiefdruckgebiete	338	2.2.5	Brutblätter	363
1.6	Wettervorhersage	340	2.2.6	Brutknollen	363
2	Klima	342	2.2.7	Brutzwiebeln	363
2.1	Groß- oder Makroklima	342	2.2.8	Bulbillen	364
2.2	Lokal- oder Mesoklima	344	2.2.9	Kindel	364
2.3	Klein- oder Mikroklima	344	2.2.10	Teilung	365
2.4	Globale Klimaveränderungen	344	2.2.11	Wurzelschösslinge	365
2.4.1	Treibhauseffekt	344	2.3	Vermehrung unabhängig von der Mutterpflanze	366
2.4.2	Ozonloch	345	2.3.1	Blattabschnitte	366
2.5	Beeinflussung des Mikroklimas	346	2.3.2	Blattgliedstecklinge	367
2.5.1	Auswahl des Pflanzenstandorts	346	2.3.3	Blattstecklinge	367
2.5.2	Frostschutz	346	2.3.4	Blattstückstecklinge	367
2.5.3	Hagelschutz	347	2.3.5	Kopfstecklinge	368
2.5.4	Bewässerung	347	2.3.6	Risslinge	368
2.5.5	Windschutz	347	2.3.7	Stammstecklinge	369
VI	Kultur- und Arbeitsverfahren . 348		2.3.8	Steckholz	369
1	Generative Vermehrung	348	2.3.9	Teilstecklinge	370
1.1	Saatgutqualität	348	2.3.10	Wurzelschnittlinge	370
1.2	Saatgutformen	350	2.4	Veredlung	371
1.2.1	Aufbereitung	350	2.4.1	Okulation	371
1.2.2	Gebeiztes Saatgut	351	2.4.2	Kopulation	373
1.2.3	Saatbänder, -platten und -teppiche	351	2.4.3	Pfropfung	373
1.3	Keimbedingungen	352	2.5	In-vitro-Vermehrung	376
1.3.1	Feuchtigkeit	352	3	Pikieren	379
1.3.2	Sauerstoff	352	4	Ein- und Umtopfen	381
1.3.3	Wärme	352	5	Treiberei/Verfrüfung	383
1.3.4	Licht/Dunkelheit	352	VII	Technik	384
1.4	Verkürzung der Keimruhe	353	1	Bodenbearbeitungsgeräte und -maschinen	384
1.4.1	Keimhemmende Stoffe im Fruchtfleisch	353	1.1	Spaten und Grabegabel	384
1.4.2	Undurchlässigkeit der Samenschale	354	1.1.1	Auswahlkriterien	384
1.4.3	Embryo unvollständig entwickelt	354	1.1.2	Umgraben	384
1.4.4	Kalt-/Frostkeimer	354	1.1.3	Holländern und Rigolen	385
1.5	Aussaatterfahren	354	1.2	Handhacken	385
1.5.1	Breitsaat	354	1.2.1	Ziehhacken	386
1.5.2	Reihensaat	354	1.2.2	Schlaghacken	386
1.6	Durchführung einer Rasenansaat	355	1.2.3	Stoßhacken	387
1.7	Durchführung einer Handaussaat in Aussaatkisten	356	1.3	Schlepper	387
2	Vegetative Vermehrung	358	1.4	Pflüge	389
2.1	Optimierung der Regenerationsbedingungen am Beispiel der Stecklingsvermehrung	359	1.5	Bodenfräsen	390
2.1.1	Luftfeuchtigkeit	359	1.6	Anbaugeräte	392
2.1.2	Wärme	359	1.7	Satellitensteuerung	396
2.1.3	Licht	360	1.7.1	Ortung mithilfe von Satelliten	396
2.1.4	Substrat	360	1.7.2	Teilflächenspezifische Bewirtschaftung	396
2.1.5	Wuchsstoffe	360	2	Anbau unter Glas und Folie	398
2.1.6	Stecklingsqualität	360	2.1	Flachfolien	398
2.2	Vermehrung an der Mutterpflanze	360	2.1.1	Mulchfolien	398
2.2.1	Ableger	360			

2.1.2	Folien zur Pflanzenabdeckung	398	3.4.4	Konvektorheizungen	445
2.1.3	Wärmesummentheorie	399	3.4.5	Luftheizungen	446
2.1.4	Vliesfolien	399	3.4.6	Heizungsregelung	447
2.2	Folientunnel	400	3.5	Wärmebedarfsberechnung	451
2.2.1	Niedertunnel	400	3.6	Maßnahmen zur Energieeinsparung	452
2.2.2	Hochtunnel	400	3.7	Bewässerungssysteme	455
2.3	Kulturkästen (Niederglas)	400	3.7.1	Wasserbedarf und -beschaffung	455
2.4	Gewächshausbau	401	3.7.2	Automatisierung der Bewässerung	456
2.4.1	Dachformen	401	3.7.3	Bewässerungsverfahren	457
2.4.2	Bauteile	401	3.7.4	Kapillarbewässerung	460
2.4.3	Eindeckmaterialien	403	3.8	Pumpen	466
2.4.4	Licht- und Wärmedurchlässigkeit	404	3.8.1	Verdrängerpumpen	466
2.5	Gewächshaustypen	406	3.8.2	Strömungspumpen	468
2.5.1	Venlo-Gewächshaus (Kappengewächshaus)	406	3.8.3	Pumpenleistung	469
2.5.2	Breitschiffgewächshäuser	407	3.9	Düngerbeimischer	470
2.5.3	Cabrio-Gewächshaus	407	3.9.1	Arbeitsprinzipien	470
2.5.4	Folien-/Kunststoffgewächshäuser	408	3.9.2	Leitfähigkeitsmessung/Bestimmung des Salzgehalts	472
2.6	Kulturflächen unter Glas	411	3.10	CO ₂ -Versorgung	474
2.6.1	Bodenbeete	411	3.10.1	Förderung der Mikroorganismen	475
2.6.2	Grundbeete	411	3.10.2	Begasung mit reinem CO ₂ -Gas	475
2.6.3	Bankbeete	411	3.10.3	Einsatz von CO ₂ -Brennern	475
2.6.4	Tische	412	3.10.4	Einsatz von CO ₂ -Generatoren	476
2.6.5	Hängen und Übertischstellagen	413	3.10.5	CO ₂ -Gewinnung aus Abgasen	476
2.7	Kulturgefäße	414	3.11	Belichtung und Verdunklung	476
2.7.1	Ton- und Kunststofftöpfe	414	3.11.1	Grundlagen der Beleuchtungstechnik	477
2.7.2	Gefäße zur Jungpflanzenanzucht	415	3.11.2	Fotosynthetische Belichtung	479
2.8	Topfmaschinen	419	3.11.3	Erhöhung des natürlichen Lichtangebots	480
2.9	Transporteinrichtungen	420	3.11.4	Fotoperiodische Belichtung	481
3	Klimasteuerung	422	3.11.5	Verdunklung	481
3.1	Lüftung	423	3.11.6	Lampenarten	481
3.1.1	Aufgaben	423	4	Pflanzenschutzgeräte	484
3.1.2	Kenngrößen für die Lüftungswirkung	423	4.1	Spritzbrühenaufbereitung	484
3.1.3	Freie Lüftung	424	4.2	Gerätetypen	485
3.1.4	Zwangslüftung	425	4.2.1	Handspritzen	485
3.1.5	Lüftungsautomatik	425	4.2.2	Rückenspritzen mit Pumpenhebel	485
3.2	Schattierung und Energieschirme	426	4.2.3	Motorrückenspritzen	486
3.2.1	Schattierung	426	4.2.4	Karrenspritzen	486
3.2.2	Energieschirme	428	4.2.5	Druckspeicherspritzen	486
3.3	Heizungsanlagen	430	4.2.6	Sprühgeräte	487
3.3.1	Heizkessel	430	4.2.7	Feldspritzgeräte	487
3.3.2	Energieträger	430	4.2.8	Nebelgeräte	487
3.3.3	Brenn- und Heizwert	433	4.2.9	Stäubegeräte	488
3.3.4	Wirkungsgrad	434	4.2.10	Granulatstreuer	489
3.3.5	Verbrennung	434	4.2.11	Verdampfer	489
3.3.6	Unvollständige Verbrennung	435	4.2.12	Abflammergeräte	489
3.3.7	Abgaswärmeverluste	435	4.2.13	Hackbürsten/Wildkrautbesen	489
3.3.8	Zweizug- und Dreizugkessel	435	4.3	Dämpfen	489
3.3.9	Brenn- und Heizwertgeräte	437	4.3.1	Flächendämpfung	490
3.3.10	Brenner	437	4.3.2	Haufendämpfung	490
3.4	Heizungssysteme	439	4.3.3	Behälterdämpfung	490
3.4.1	Physikalische Grundlagen der Wärmeübertragung	439			
3.4.2	Warmwasserheizung	441			
3.4.3	Rohrheizungen	443			

VIII Berufsbildung und Interessenvertretungen 492

1	Berufsbildung	492
1.1	Berufsausbildung in der Agrarwirtschaft	492
1.1.1	Berufsfeld Agrarwirtschaft	492
1.1.2	Fachrichtungen im Gartenbau	492
1.1.3	Duales System	496
1.2	Rechtliche Grundlagen	497
1.2.1	Zuständigkeit des Bundes und der Länder	497
1.2.2	Ausbildungsordnung	497
1.2.3	Berichtsheft	498
1.2.4	Berufsausbildungsvertrag	498
1.2.5	Zwischen- und Abschlussprüfung	500
1.3	Berufliche Fort- und Weiterbildung	500
2	Berufsständische, öffentlich-rechtliche und staatliche Einrichtungen	504
2.1	Produktion und Dienstleistung	504
2.2	Berufsverbände auf Kreis-, Landes- und Bundesebene	505
2.3	Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG)	505
2.4	Gewerkschaften	507
2.5	Arbeitsgemeinschaft deutscher Junggärtner (Adj) e. V.	508
2.6	Kammern und Berufsämter	508

IX Fachrechnen 510

1	Grundlagen	510
1.1	Längen und Längenmaße	510
1.2	Flächen und Flächenmaße	510
1.2.1	Flächeneinheiten	510
1.2.2	Formelsammlung Flächen und Körper	511
1.2.3	Satz des Pythagoras	512
1.2.4	Berechnung unregelmäßiger Flächen	512
1.3	Volumen, Volumenmaße und Körper	514
1.4	Gewichte	514
1.5	Dreisatz	515
1.5.1	Einfacher Dreisatz	515
1.5.2	Zusammengesetzter Dreisatz	515
1.6	Durchschnittsrechnung	516
1.7	Prozentrechnung	516
1.8	Promillerechnung	517

2	Pflanzenernährung	517
2.1	Dünger- und Nährstoffmengenberechnungen ..	517
2.2	Düngerlösungen	519
2.2.1	Konzentrationsberechnungen	519
2.2.2	Konzentrationserhöhungen	520
2.2.3	Verdünnen von Lösungen	521
2.2.4	Mischen von Lösungen	521
3	Pflanzenschutz	522
3.1	Konzentrationsberechnungen	522
3.1.1	Herstellung von Lösungen nach Aufwandmengen	522
3.1.2	Herstellung von Lösungen mit einem bestimmten Prozentgehalt	523
3.1.3	Herstellung von Lösungen mit einem bestimmten Promillegehalt	523
3.2	Volumenberechnungen	524
3.3	Flächen- und Bandspritzungen	525
4	Kultur- und Arbeitsverfahren	527
4.1	Saatgutbedarf	527
4.2	Pflanzenbedarf	528
4.3	Flächen-, Erd- und Substratbedarf	528
5	Technik	529
5.1	Bodenbearbeitung	529
5.2	Flächenausnutzung unter Glas	529
5.3	Wasser	530
5.3.1	Bewässerung	530
5.3.2	Luftfeuchtigkeit und Taupunkt	530
5.4	Düngerbeimischer	531
6	Wirtschaftskunde	532
6.1	Zinsrechnung	532
Sachwortverzeichnis		534
Bildquellenverzeichnis		548