

Inhaltsverzeichnis

I	Botanik	1	3.8	Vegetatives und generatives Wachstum	59
1	Morphologie	1	3.8.1	Mitose (Äquationsteilung)	59
1.1	Die Grundorgane der Pflanzen	1	3.8.2	Blütenbildung	60
1.1.1	Die Wurzel	2	3.9	Bestäubung	61
1.1.2	Das Laubblatt	5	3.9.1	Windbestäubung (Windblütigkeit)	61
	Exkurs: Anlegen einer Pflanzensammlung	12	3.9.2	Wasserbestäubung (Wasserblütigkeit)	62
1.1.3	Die Sprossachse	15	3.9.3	Tierbestäubung (Tierblütigkeit)	62
1.2	Metamorphosen	19	3.9.4	Maßnahmen zur Förderung der Fremdbefruchtung	63
1.2.1	Wurzelmetamorphosen	19	3.10	Befruchtung	65
1.2.2	Blattmetamorphosen	21	3.11	Samen- und Fruchtbildung	65
1.2.3	Sprossmetamorphosen	25	3.12	Früchte	66
1.3	Die Blüte	29	3.12.1	Schließfrüchte	66
1.3.1	Blütenaufbau	30	3.12.2	Streufrüchte	67
1.3.2	Geschlechtsverhältnisse	32	3.12.3	Zusammengesetzte Früchte	67
1.3.3	Blütenfüllung	33	3.13	Verbreitung von Samen und Früchten	70
1.3.4	Blütenformen	33	3.14	Die Keimung	71
1.3.5	Blütenstände	34	3.14.1	Keimvorgang	71
2	Anatomie	36	3.14.2	Epigäische und hypogäische Keimung	71
2.1	Die Zelle und ihre Bestandteile	36	3.14.3	Keimruhe/-hemmung	72
2.1.1	Die Zellwand	37	3.15	Lebensdauer der Pflanzen	73
2.1.2	Das Protoplasma	37	3.15.1	Gehölze	73
2.1.3	Die Vakuolen	39	3.15.2	Krautige Pflanzen	73
2.2	Gewebearten	40	3.16	Dickenwachstum	74
2.3	Der innere Blattaufbau	41	3.16.1	Sekundäres Dickenwachstum	74
2.3.1	Epidermis und Spaltöffnungen	41	3.16.2	Bildung der Jahresringe	75
2.3.2	Das Mesophyll	41	3.16.3	Kern- und Splintholz	76
2.3.3	Die Leitbündel	42	3.17	Wachstumsbewegungen	77
2.3.4	Einfluss äußerer Faktoren	42	3.17.1	Tropismen	77
2.4	Der innere Aufbau der Sprossachse	42	3.17.2	Taxien	79
2.4.1	Xylem (Gefäß-/Holzteil)	44	3.17.3	Nastien	79
2.4.2	Phloem (Sieb-/Bastteil)	44	3.17.4	Autonome Bewegungen	79
2.5	Der innere Wurzelaufbau	44	3.18	Wirkstoffe	80
3	Physiologie	45	4	Genetik (Vererbungslehre)	80
3.1	Ernährungsweisen	45	4.1	Vererbung	80
3.2	Fotosynthese (Assimilation)	45	4.1.1	Die genetische Information	80
3.2.1	Licht- und Dunkelreaktion	46	4.1.2	Steuerung der Lebensabläufe	81
3.2.2	Fotosynthetisches Licht	47	4.1.3	Meiose (Reifeteilung)	82
3.2.3	Traubenzucker, Energie- und Baustofflieferant	47	4.1.4	Reinerbigkeit und Mischerbigkeit	83
3.2.4	Bedeutung der Fotosynthese für das Leben auf der Erde	47	4.1.5	Die Mendel'schen Regeln	83
3.3	Atmung (Dissimilation)	49	4.1.6	Crossing-over	86
3.4	Fotosynthese, Atmung und Temperatur im Zusammenspiel	51	4.1.7	Rückkreuzung	86
3.5	Steuerung des Pflanzenwachstums	52	4.1.8	Inzucht	86
3.6	Der Wasserhaushalt der Pflanzen	53	4.2	Pflanzenzüchtung	87
3.6.1	Wasseraufnahme	53	4.2.1	Auslesezüchtung	87
3.6.2	Wasserleitung	55	4.2.2	Kreuzungszüchtung	88
3.6.3	Wasserabgabe	55	4.2.3	Mutationszüchtung	89
3.6.4	Anpassung an den Wasserhaushalt des Standorts	57	4.3	Gentechnologie	90
3.7	Nährstoffaufnahme	58	4.3.1	Protoplastenverschmelzung	91
			4.3.2	Mikroinjektion von Genen	91
			4.3.3	Genübertragung mittels Bakterien	91
			4.3.4	Genome Editing	92

5	Systematik	94	2.1.3	Bodeneigenschaften	129
5.1	Evolution	94		Exkurs: Bestimmung der Bodenart	130
5.2	Systematische Einordnung der Pflanzen	94	2.2	Organische Bestandteile	133
5.3	Botanische Nomenklatur (Benennung der Pflanzen)	95	2.2.1	Das Bodenleben	133
5.4	Ausspracheregeln	96	2.2.2	Verwesung und Mineralisierung	136
5.5	Formenvielfalt der Organismen	96	2.2.3	Förderung des Bodenlebens	136
5.5.1	Bakterien	96	2.2.4	Humus und Huminstoffe	137
5.5.2	Algen	97	2.3	Bodenkolloide	138
5.5.3	Pilze	98	2.4	Bodengefüge (Bodenstruktur)	139
5.5.4	Flechten (Lichenes)	99	2.4.1	Einzelkorngefüge (Elementargefüge)	139
5.5.5	Moose	100	2.4.2	Krümelfgefüge	139
5.5.6	Farne	101	2.5	Bodenwasser	141
5.5.7	Samenpflanzen	103	2.5.1	Wasserkreislauf	141
5.5.8	Pflanzenfamilien	104	2.5.2	Feld- und Wasserkapazität	142
6	Ökologie	108	2.5.3	Pflanzenverfügbares Wasser	142
6.1	Ökosysteme	108	2.5.4	Wasserspannung	144
6.2	Lebensraum Wald	111	2.5.5	Dränung	145
6.2.1	Ökologische Bedeutung	111	2.6	Bodenluft	146
6.2.2	Der Wirtschaftswald	111	2.7	Boden als Baugrund	147
6.2.3	Das Baum- oder Waldsterben	112	2.7.1	Tragfähigkeit	147
6.3	Lebensraum Moor	114	2.7.2	Frostempfindlichkeit	147
6.3.1	Ökologische Bedeutung	114	3	Bodengare	149
6.3.2	Entstehung	114	3.1	Bodenlockerung	149
6.3.3	Schutzmaßnahmen	116	3.2	Bodenbedeckung/-bewuchs	150
6.4	Lebensraum tropischer Regenwald	116	3.3	Zuführung organischer Substanz	150
6.4.1	Ausmaß der Vernichtung	116	4	Bodenschutz	151
6.4.2	Klima und Artenvielfalt	116	4.1	Überbauung und Versiegelung	151
6.4.3	Aufbau	117	4.2	Bodenverdichtung	152
6.4.4	Nährstoff- und Klimakreislauf	117	4.2.1	Ursachen	152
6.4.5	Folgen der Vernichtung	118	4.2.2	Gegenmaßnahmen	152
6.5	Artenschutz	118	4.3	Bodenerosion	153
6.5.1	Ausmaß und Folgen des Artenrückgangs	118	4.3.1	Ursachen	153
6.5.2	Ursachen des Artenrückgangs	119	4.3.2	Gegenmaßnahmen	153
6.5.3	Maßnahmen zum Artenschutz	119	4.4	Eintrag von Schadstoffen	153
6.5.4	Geschützte Pflanzen aus gärtnerischem Anbau	120	4.4.1	Schwermetalle	153
6.5.5	Biotop- und Ökosystemschutz	120	4.4.2	Organische Schadstoffe	153
6.5.6	Private Organisationen	122	4.4.3	Radioaktive Stoffe	153
II	Bodenkunde	123	4.5	Bodenversauerung	155
1	Bodenbildung	123	4.5.1	Entnahme einer Bodenprobe	155
1.1	Gesteine	123	4.5.2	Bestimmung des pH-Werts	155
1.1.1	Magmatite (Erstarrungsgesteine)	124	5	Bodentypen	158
1.1.2	Sedimente (Absatzgesteine)	124	5.1	Braunerde	160
1.1.3	Metamorphite (Umwandlungsgesteine)	124	5.2	Parabraunerde	160
1.1.4	Gesteine als Baumaterialien	125	5.3	Podsol	160
1.2	Verwitterung	125	5.4	Rendzina	160
1.2.1	Physikalische Verwitterung	125	5.5	Schwarzerde (Tschernosem)	160
1.2.2	Chemische Verwitterung	126	5.6	Gley	161
2	Bodenbestandteile	128	5.7	Pseudogley	161
2.1	Mineralische Bestandteile	128	5.8	Marschen (Klei- oder Polderböden)	161
2.1.1	Korngrößen	128	5.9	Moorböden	161
2.1.2	Bodenarten	128	5.10	Anthropogene Böden (Kultosole)	162
			5.10.1	Hortisole	162
			5.10.2	Rigosole	162
			5.10.3	Plaggenböden (Plaggenesch)	162

6	Bodenbewertung	163	7.2.2	Mangelsymptome	196
6.1	Zeigerpflanzen	163	7.2.3	Überschusssymptome	196
6.2	Bodenzahl.	164	7.2.4	Phosphordynamik des Bodens	196
7	Gärtnerische Erden und Substrate	164	7.2.5	P-Düngung	197
7.1	Gärtnerische Erden.	165	7.2.6	P-Eutrophierung	198
7.2	Substrate	165	7.3	Kalium	199
7.2.1	Torf-Ton-Substrate	165	7.3.1	Aufgaben	199
7.2.2	Torfkultursubstrate	166	7.3.2	Mangelsymptome	199
7.2.3	Rindenkultursubstrate.	166	7.3.3	Überschusssymptome	200
7.2.4	Kompostsubstrate	167	7.3.4	Kaliumdynamik des Bodens	200
7.2.5	Holzfasersubstrate	167	7.3.5	K-Düngung	201
7.3	Zuschlagstoffe	168	7.4	Magnesium.	202
7.3.1	Organische und anorganische Stoffe.	168	7.4.1	Aufgaben	202
7.3.2	Synthetisch hergestellte Stoffe	170	7.4.2	Mangelsymptome	202
			7.4.3	Überschusssymptome	202
			7.4.4	Magnesiumdynamik des Bodens.	202
			7.4.5	Mg-Düngung.	202
			7.5	Calcium	202
			7.5.1	Aufgaben	202
			7.5.2	Mangelsymptome	203
			7.5.3	Überschusssymptome	203
			7.5.4	Calciumdynamik des Bodens	203
			7.5.5	Ca-Düngung	203
			7.6	Schwefel.	204
			7.6.1	Aufgaben	204
			7.6.2	Mangelsymptome	204
			7.6.3	Überschusssymptome	204
			7.6.4	Schwefeldynamik des Bodens.	204
			7.6.5	S-Düngung	204
			8	Spurennährelemente (Mikronährelemente) .	204
			9	Mineralische Mehrnährstoffdünger.	206
			10	Organische Düngung.	209
			10.1	Bedeutung	209
			10.2	Stallmist	210
			10.3	Strohdüngung.	211
			10.4	Jauche	211
			10.5	Gülle.	211
			10.6	Müllkompost.	212
			10.7	Klärschlamm.	212
			10.8	Kompost.	212
			10.8.1	Haufenkompostierung.	212
			10.8.2	Kompostwirtschaft im größeren Maßstab	215
			10.8.3	Kompostarten und ihre Verwendung.	215
			10.8.4	Flächenkompostierung/Mulchen	216
			10.9	Gründüngung	217
			10.10	Organisch-mineralische Dünger	218
			11	Biologischer Land-/Gartenbau.	218
			12	Boden- und Substratuntersuchung	222
III	Pflanzenernährung	172			
1	Die Bedeutung der Nährstoffe für die Pflanzen	172			
1.1	Humus- und Mineralstofftheorie	172			
1.2	Nährstoffkreisläufe	173			
1.3	Lebensnotwendige Elemente	173			
1.4	Nützliche Elemente.	175			
1.5	Schädliche Elemente	175			
2	Wachstumsgesetze	176			
3	Düngeverfahren.	178			
4	Nährstoffdynamik des Bodens.	178			
4.1	Massenfluss und Diffusion	178			
4.2	Kationen und Anionen	180			
4.3	Auflösung/Bildung von Salzen	180			
4.4	Austauschvorgänge.	180			
4.5	Ionenkonkurrenz/-förderung.	181			
5	pH-Wert und Kalkung	182			
5.1	Definition	182			
5.2	Nährstoffverfügbarkeit und Bodenstruktur	183			
5.3	Gehalt an organischer Substanz und Bodenleben	184			
5.4	pH-Wert-Bestimmung und Kalkung	185			
6	Versalzung und Wasserqualität	186			
6.1	Ursachen der Versalzung und ihre Folgen	186			
6.2	Wasserhärte und pH-Wert.	187			
6.3	Entsalzungs-/Enthärtungsverfahren	188			
6.4	Eisenbelastung	189			
7	Hauptnährelemente (Makronährelemente) .	189			
7.1	Stickstoff	189			
7.1.1	Aufgaben	189			
7.1.2	Mangelsymptome	189			
7.1.3	Überschusssymptome	190			
7.1.4	Stickstoffkreislauf.	190			
7.1.5	N-Düngung.	193			
7.2	Phosphor	196			
7.2.1	Aufgaben	196			

IV Pflanzenschutz	227	4.4.3 Schnellkäfer	279
1 Schadursachen	227	4.4.4 Borkenkäfer	279
2 Was macht eine Tierart zum Schädling?	230	4.4.5 Rüsselkäfer	280
3 Pflanzenschutzmaßnahmen	231	4.4.6 Bockkäfer	281
3.1 Kulturmaßnahmen	231	4.5 Schmetterlinge (Lepidoptera)	282
3.1.1 Pflanzen-/Sortenwahl	231	4.6 Hautflügler (Hymenoptera)	287
3.1.2 Standortwahl	233	4.7 Zweiflügler (Diptera)	288
3.1.3 Klima	233	4.7.1 Fliegen	288
3.1.4 Ernährung	233	4.7.2 Mücken	290
3.1.5 Saat-, Pflanz- und Erntezeiten	233	4.8 Bedeutung und Schutz von Insekten	290
3.1.6 Fruchtfolge/Kulturfolge	233	5 Milben	295
3.1.7 Artenvielfalt	234	5.1 Spinnmilben	295
3.2 Physikalische Maßnahmen	235	5.2 Weichhautmilben	296
3.2.1 Mechanische Maßnahmen	235	5.3 Gallmilben	297
3.2.2 Einsatz von Hitze	236	5.4 Wurzelmilben	297
3.3 Chemischer Pflanzenschutz	236	6 Nematoden (Fadenwürmer, Älchen)	297
3.3.1 Wirkstoffklassen von Pflanzenschutzmitteln	236	6.1 Unterirdisch schädigende Nematoden	298
3.3.2 Vor- und Nachteile der chemischen Bekämpfung	237	6.2 Oberirdisch schädigende Nematoden	298
3.3.3 Ausbringung und Aufwandmenge	237	7 Schnecken	300
3.3.4 Wirkung chemischer Mittel	237	8 Wirbeltiere	301
3.3.5 Einwirkung auf Boden, Luft und Wasser	238	8.1 Nagetiere	301
3.3.6 Resistenzbildung	238	8.1.1 Langschwanzmäuse	301
3.3.7 Wirtschaftliche Schadensschwelle	239	8.1.2 Wühlmäuse	302
3.3.8 Bienenschutzverordnung	239	8.2 Wildkaninchen	305
3.3.9 Kennzeichnung chemischer Mittel	240	9 Krankheitserreger	306
3.3.10 Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit chemischen Mitteln	242	9.1 Bakterien	306
3.3.11 Höchstmengenverordnung und Wartezeiten	244	9.2 Viren	308
3.3.12 Aufzeichnungspflicht und Aufbrauchfristen	245	9.3 Phytoplasmen	311
3.3.13 Indikationszulassung	245	9.4 Pilze	311
3.3.14 Sachkundenachweis	245	9.4.1 Mehлтаupilze	311
3.4 Biologischer Pflanzenschutz	247	9.4.2 Grauschimmel (Botrytis)	314
3.5 Nützlingslexikon	251	9.4.3 Rostpilze	314
3.6 Biotechnische Maßnahmen	260	9.4.4 Pythium	316
3.7 Integrierter Pflanzenschutz	261	9.4.5 Weitere Pilze im Überblick	317
4 Insekten	262	10 Wildkräuter	319
4.1 Körperaufbau	262	11 Wichtige Rechtsgrundlagen für den Pflanzenschutz	324
4.1.1 Der äußere Aufbau	262	12 Öffentliche Pflanzenschutzeinrichtungen	326
4.1.2 Der innere Aufbau	265	V Wetter- und Klimakunde	327
4.2 Pflanzensauger (Homoptera)	266	1 Wetter	327
4.2.1 Blattläuse	267	1.1 Sonne – Motor des Wetters	327
4.2.1.1 Röhrenläuse	267	1.2 Erde – ein Planet des Sonnensystems	328
4.2.1.2 Blasenläuse	269	1.3 Atmosphäre – Schutzschild der Erde	328
4.2.1.3 Zwergläuse	269	1.4 Wetterfaktoren	329
4.2.2 Weiße Fliege (Mottenschildlaus)	270	1.4.1 Temperatur	329
4.2.3 Schildläuse	271	1.4.2 Luftdruck	331
4.2.4 Blattsauger (Blattflöhe)	273	1.4.3 Wind	331
4.2.5 Zikaden	274	1.4.4 Luftfeuchtigkeit	334
4.3 Thripse (Blasenfüße oder Fransenflügler)	274	1.4.5 Wolken	336
4.4 Käfer	276		
4.4.1 Blatthornkäfer	276		
4.4.2 Blattkäfer	278		

1.4.6	Niederschlag	338	2.2.3	Absenken	365
1.5	Hoch- und Tiefdruckgebiete	339	2.2.4	Ausläufer	365
1.6	Wettervorhersage	341	2.2.5	Brutblätter	366
2	Klima	343	2.2.6	Brutknollen	366
2.1	Groß- oder Makroklima	343	2.2.7	Brutzwiebeln	366
2.2	Lokal- oder Mesoklima	345	2.2.8	Bulbillen	367
2.3	Klein- oder Mikroklima	345	2.2.9	Kindel	367
2.4	Globale Klimaveränderungen	345	2.2.10	Teilung	368
2.4.1	Treibhauseffekt	345	2.2.11	Wurzelschösslinge	368
2.4.2	Ozonloch	346	2.3	Vermehrung unabhängig von der Mutterpflanze	369
2.4.3	Extremwetterlagen	348	2.3.1	Blattabschnitte	369
2.5	Beeinflussung des Mikroklimas	349	2.3.2	Blattgliedstecklinge	370
2.5.1	Auswahl des Pflanzenstandorts	349	2.3.3	Blattstecklinge	370
2.5.2	Frostschutz	349	2.3.4	Blattstückstecklinge	370
2.5.3	Hagelschutz	350	2.3.5	Kopfstecklinge	371
2.5.4	Bewässerung	350	2.3.6	Risslinge	371
2.5.5	Windschutz	350	2.3.7	Stammstecklinge	372
VI	Kultur- und Arbeitsverfahren	351	2.3.8	Steckholz	372
1	Generative Vermehrung	351	2.3.9	Teilstecklinge	373
1.1	Saatgutqualität	351	2.3.10	Wurzelschnittlinge	373
1.2	Saatgutformen	353	2.4	Veredlung	374
1.2.1	Aufbereitung	353	2.4.1	Okulation	374
1.2.2	Gebeiztes Saatgut	354	2.4.2	Kopulation	376
1.2.3	Saatbänder, -platten und -teppiche	354	2.4.3	Pfropfung	377
1.3	Keimbedingungen	355	2.5	In-vitro-Vermehrung	379
1.3.1	Feuchtigkeit	355	3	Pikieren	382
1.3.2	Sauerstoff	355	4	Ein- und Umtopfen	384
1.3.3	Wärme	355	5	Treiberei/Verfrüfung	386
1.3.4	Licht/Dunkelheit	355	VII	Technik	387
1.4	Verkürzung der Keimruhe	356	1	Bodenbearbeitungsgeräte und -maschinen	387
1.4.1	Keimhemmende Stoffe im Fruchtfleisch	356	1.1	Spaten und Grabegabel	387
1.4.2	Undurchlässigkeit der Samenschale	357	1.1.1	Auswahlkriterien	387
1.4.3	Embryo unvollständig entwickelt	357	1.1.2	Umgraben	387
1.4.4	Kalt-/Frostkeimer	357	1.1.3	Holländern und Rigolen	388
1.5	Aussaatverfahren	357	1.2	Handhacken	388
1.5.1	Breitsaat	357	1.2.1	Ziehhacken	389
1.5.2	Reihensaat	357	1.2.2	Schlaghacken	389
1.6	Durchführung einer Rasenansaat	358	1.2.3	Stoßhacken	390
1.7	Durchführung einer Handaussaat in Aussaatkisten	359	1.3	Schlepper	390
2	Vegetative Vermehrung	361	1.4	Pflüge	392
2.1	Optimierung der Regenerationsbedingungen am Beispiel der Stecklingsvermehrung	362	1.5	Bodenfräsen	393
2.1.1	Luftfeuchtigkeit	362	1.6	Anbaugeräte	395
2.1.2	Wärme	362	1.7	Satellitensteuerung	399
2.1.3	Licht	363	1.7.1	Ortung mithilfe von Satelliten	399
2.1.4	Substrat	363	1.7.2	Teilflächenspezifische Bewirtschaftung	399
2.1.5	Wuchsstoffe	363	2	Anbau unter Glas und Folie	401
2.1.6	Stecklingsqualität	363	2.1	Flachfolien	401
2.2	Vermehrung an der Mutterpflanze	363	2.1.1	Mulchfolien	401
2.2.1	Ableger	363	2.1.2	Folien zur Pflanzenabdeckung	401
2.2.2	Abmoosen	364			

2.1.3	Wärmesummentheorie	402	3.4.5	Luftheizungen	452
2.1.4	Vliesfolien	402	3.4.6	Heizungsregelung	453
2.2	Folientunnel	403	3.5	Wärmebedarfsberechnung	457
2.2.1	Niedertunnel	403	3.6	Maßnahmen zur Energieeinsparung	458
2.2.2	Hochtunnel	403	3.7	Bewässerungssysteme	461
2.3	Kulturkästen (Niederglas)	404	3.7.1	Wasserbedarf und -beschaffung	461
2.4	Gewächshausbau	404	3.7.2	Automatisierung der Bewässerung	462
2.4.1	Dachformen	404	3.7.3	Bewässerungsverfahren	463
2.4.2	Bauteile	406	3.7.4	Kapillarbewässerung	466
2.4.3	Eindeckmaterialien	406	3.8	Pumpen	472
2.4.4	Licht- und Wärmedurchlässigkeit	408	3.8.1	Verdrängerpumpen	472
2.5	Gewächshaustypen	410	3.8.2	Strömungspumpen	474
2.5.1	Venlo-Gewächshaus (Kappengewächshaus)	410	3.8.3	Pumpenleistung	475
2.5.2	Breitschiffgewächshäuser	411	3.9	Düngerbeimischer	476
2.5.3	Cabrio-Gewächshaus	411	3.9.1	Arbeitsprinzipien	476
2.5.4	Folien-/Kunststoffgewächshäuser	412	3.9.2	Leitfähigkeitsmessung/Bestimmung des Salzgehalts	478
2.6	Kulturflächen unter Glas	415	3.10	CO ₂ -Versorgung	480
2.6.1	Bodenbeete	415	3.10.1	Förderung der Mikroorganismen	481
2.6.2	Grundbeete	415	3.10.2	Begasung mit reinem CO ₂ -Gas	481
2.6.3	Bankbeete	415	3.10.3	Einsatz von CO ₂ -Brennern	481
2.6.4	Tische	416	3.10.4	Einsatz von CO ₂ -Generatoren	482
2.6.5	Hängen und Übertischstellagen	417	3.10.5	CO ₂ -Gewinnung aus Abgasen	482
2.7	Kulturgefäße	418	3.11	Belichtung und Verdunklung	482
2.7.1	Ton- und Kunststofftöpfe	418	3.11.1	Grundlagen der Beleuchtungstechnik	483
2.7.2	Gefäße zur Jungpflanzenanzucht	419	3.11.2	Fotosynthetische Belichtung	485
2.7.3	Kunststoffe in der Diskussion	423	3.11.3	Erhöhung des natürlichen Lichtangebots	486
2.8	Topfmaschinen	424	3.11.4	Fotoperiodische Belichtung	487
2.9	Transporteinrichtungen	425	3.11.5	Verdunklung	487
3	Klimasteuerung	427	3.11.6	Lampenarten	487
3.1	Lüftung	428	4	Pflanzenschutzgeräte	490
3.1.1	Aufgaben	428	4.1	Spritzbrühenaufbereitung	490
3.1.2	Kenngrößen für die Lüftungswirkung	428	4.2	Gerätetypen	491
3.1.3	Freie Lüftung	429	4.2.1	Handspritzen	491
3.1.4	Zwangslüftung	430	4.2.2	Rückenspritzen mit Pumpenhebel	491
3.1.5	Lüftungsautomatik	430	4.2.3	Motorrückenspritzen	492
3.2	Schattierung und Energieschirme	431	4.2.4	Karrenspritzen	492
3.2.1	Schattierung	431	4.2.5	Druckspeicherspritzen	492
3.2.2	Energieschirme	433	4.2.6	Sprühgeräte	493
3.3	Heizungsanlagen	435	4.2.7	Feldspritzgeräte	493
3.3.1	Heizkessel	435	4.2.8	Nebelgeräte	493
3.3.2	Energieträger	435	4.2.9	Stäubegeräte	494
3.3.3	Brenn- und Heizwert	439	4.2.10	Granulatstreuer	495
3.3.4	Wirkungsgrad	440	4.2.11	Verdampfer	495
3.3.5	Verbrennung	440	4.2.12	Abflamngeräte	495
3.3.6	Unvollständige Verbrennung	441	4.2.13	Hackbürsten/Wildkrautbesen	495
3.3.7	Abgaswärmeverluste	441	4.3	Dämpfen	495
3.3.8	Zweizug- und Dreizugkessel	442	4.3.1	Flächendämpfung	496
3.3.9	Brenn- und Heizwertgeräte	443	4.3.2	Haufendämpfung	496
3.3.10	Brenner	443	4.3.3	Behälterdämpfung	496
3.4	Heizungssysteme	445			
3.4.1	Physikalische Grundlagen der Wärmeübertragung	445			
3.4.2	Warmwasserheizung	447			
3.4.3	Rohrheizungen	449			
3.4.4	Konvektorheizungen	451			

VIII Berufsbildung und Interessenvertretungen 498

1	Berufsbildung	498
1.1	Berufsausbildung in der Agrarwirtschaft	498
1.1.1	Berufsfeld Agrarwirtschaft	498
1.1.2	Fachrichtungen im Gartenbau	498
1.1.3	Duales System	502
1.2	Rechtliche Grundlagen	503
1.2.1	Zuständigkeit des Bundes und der Länder	503
1.2.2	Ausbildungsordnung	503
1.2.3	Berichtsheft	504
1.2.4	Berufsausbildungsvertrag	504
1.2.5	Zwischen- und Abschlussprüfung	506
1.3	Berufliche Fort- und Weiterbildung	506
2	Berufsständische, öffentlich-rechtliche und staatliche Einrichtungen	510
2.1	Produktion und Dienstleistung	510
2.2	Berufsverbände auf Kreis-, Landes- und Bundesebene	511
2.3	Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG)	511
2.4	Gewerkschaften	513
2.5	Arbeitsgemeinschaft deutscher Junggärtner (Adj) e. V.	514
2.6	Kammern und Berufsämter	514

IX Fachrechnen 516

1	Grundlagen	516
1.1	Längen und Längenmaße	516
1.2	Flächen und Flächenmaße	516
1.2.1	Flächeneinheiten	516
1.2.2	Formelsammlung Flächen und Körper	517
1.2.3	Satz des Pythagoras	518
1.2.4	Berechnung unregelmäßiger Flächen	518
1.3	Volumen, Volumenmaße und Körper	520
1.4	Gewichte	520
1.5	Dreisatz	521
1.5.1	Einfacher Dreisatz	521
1.5.2	Zusammengesetzter Dreisatz	521
1.6	Durchschnittsrechnung	522
1.7	Prozentrechnung	522
1.8	Promillerechnung	523

2	Pflanzenernährung	523
2.1	Dünger- und Nährstoffmengenberechnungen ..	523
2.2	Düngerlösungen	525
2.2.1	Konzentrationsberechnungen	525
2.2.2	Konzentrationserhöhungen	526
2.2.3	Verdünnen von Lösungen	527
2.2.4	Mischen von Lösungen	527
3	Pflanzenschutz	528
3.1	Konzentrationsberechnungen	528
3.1.1	Herstellung von Lösungen nach Aufwandmengen	528
3.1.2	Herstellung von Lösungen mit einem bestimmten Prozentgehalt	529
3.1.3	Herstellung von Lösungen mit einem bestimmten Promillegehalt	529
3.2	Volumenberechnungen	530
3.3	Flächen- und Bandspritzungen	531
4	Kultur- und Arbeitsverfahren	533
4.1	Saatgutbedarf	533
4.2	Pflanzenbedarf	534
4.3	Flächen-, Erd- und Substratbedarf	534
5	Technik	535
5.1	Bodenbearbeitung	535
5.2	Flächenausnutzung unter Glas	535
5.3	Wasser	536
5.3.1	Bewässerung	536
5.3.2	Luftfeuchtigkeit und Taupunkt	536
5.4	Düngerbeimischer	537
6	Wirtschaftskunde	538
6.1	Zinsrechnung	538

Sachwortverzeichnis	540
----------------------------------	-----

Bildquellenverzeichnis	554
-------------------------------------	-----