

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort .....	5
Vorwort des Herausgebers .....	6
Mitarbeiterverzeichnis .....	7

## Das Klima der Tropen und Subtropen .....

W. LAUER, Bonn

1	Begriff und Wesen der Tropen und Subtropen .....	15	4.1.4	Thermische Höhenstufen (Warmtropen – Kalttropen) .....	27
2	Die Abgrenzung der Tropen und Subtropen .....	17	4.2	Das hygrische Klima .....	29
3	Grundzüge der atmosphärischen Zirkulation in den Tropen und Subtropen .....	19	4.2.1	Feuchttropen – Trockentropen .....	29
4	Die innere Gliederung der Tropen und Subtropen .....	22	4.2.2	Wasserbilanz .....	30
4.1	Das thermische Klima .....	22	4.2.3	Klimadiagramme .....	32
4.1.1	Strahlung .....	22	4.2.4	Hygrische Höhenstufen .....	34
4.1.2	Temperatur .....	24	5	Jahreszeitenklimate der Tropen und Subtropen .....	36
4.1.3	Thermoisoplethen .....	25	5.1	Klimaklassifikationen .....	36
			5.2	Die Klimate der Tropenzone .....	39
			5.3	Die Klimate der Subtropenzone .....	41
			Literatur .....	44	44

## Die Böden der Tropen und Subtropen .....

R. SCHMIDT-LORENZ, Hamburg

1	Einleitung .....	47	3.9	Vertisols .....	70
2	Bodenklassifikationen .....	47	3.10	Solonchaks .....	72
2.1	Soil Taxonomy .....	47	3.11	Solonetz' .....	73
2.2	Soil Map of the World .....	48	3.12/13	Yermosols/Xerosols .....	74
2.3	Mapa de Solos do Brasil .....	61	3.14	Kastanozems .....	76
2.4	Classification des Sols .....	61	3.15	Phaeozems .....	77
3	Bodenaufbau und Bodeneigenschaften ..	64	3.16	Cambisols .....	78
3.1	Fluvisols .....	64	3.17	Luvisols .....	79
3.2	Gleysols .....	65	3.18	Podzols .....	81
3.3	Regosols .....	66	3.19	Planosols .....	82
3.4	Lithosols .....	67	3.20	Acrisols .....	83
3.5	Arenosols .....	68	3.21	Nitosols .....	84
3.6	Rendzinas .....	68	3.22	Ferralsols .....	86
3.7	Rankers .....	69	3.23	Histosols .....	88
3.8	Andosols .....	69	Literatur .....	90	90

**Ökophysiologie der tropischen und subtropischen Nutzpflanzen . . . . . 93**

S. REHM, Göttingen

1	Einleitung . . . . .	93	4	Wasser . . . . .	103
2	Strahlung . . . . .	94	4.1	Niederschläge . . . . .	104
2.1	Photosynthese . . . . .	94	4.1.1	Regen . . . . .	104
2.2	Photoperiodismus . . . . .	97	4.1.2	Hagel . . . . .	104
2.3	Schäden durch Strahlung . . . . .	98	4.1.3	Schnee . . . . .	104
3	Temperatur . . . . .	98	4.1.4	Nebel . . . . .	104
3.1	Wachstum . . . . .	99	4.1.5	Tau . . . . .	104
3.1.1	Lufttemperatur . . . . .	99	4.2	Wasserhaushalt der Pflanzen . . . . .	105
3.1.2	Bodentemperatur . . . . .	100	4.2.1	Nässe . . . . .	106
3.2	Entwicklungssteuerung . . . . .	101	4.2.2	Trockenheit . . . . .	106
3.2.1	Wirkung niedriger Temperatur . . . . .	101	4.2.3	Luftfeuchte . . . . .	107
3.2.2	Wirkung hoher Temperatur . . . . .	102	5	Wind . . . . .	107
3.3	Schäden . . . . .	102	6	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ) . . . . .	108
3.3.1	Hohe Temperatur . . . . .	102	7	Sauerstoff (O <sub>2</sub> ) . . . . .	109
3.3.2	Niedrige Temperatur . . . . .	103	8	Schluß . . . . .	109
3.3.3	Temperaturwechsel . . . . .	103		Literatur . . . . .	110

**Ökologisch angepaßte Produktionssysteme**

**Erhaltung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität in den Tropen und Subtropen . . . . . 115**

D. PRINZ, Göttingen

1	Einleitung . . . . .	115	4.2.3	Entwicklung permanenter Anbau- systeme . . . . .	130
2	Landnutzungsplanung . . . . .	115	4.3	Spezifische Probleme und Lösungs- ansätze . . . . .	133
2.1	Standort-Evaluierung . . . . .	115	5	Erhaltung und Verbesserung der land- wirtschaftlichen Produktivität in den semihumiden und semiariden Gebieten . .	134
2.2	Regionalplanung . . . . .	116	5.1	Nutzung des Raumes der semihumiden und semiariden Gebiete . . . . .	136
3	Bodenerosion . . . . .	117	5.1.1	Ökologische Probleme . . . . .	136
3.1	Ausmaß der Bodenerosion . . . . .	117	5.1.2	Ackerbau und Viehhaltung . . . . .	136
3.2	Erfassungs- und Kartierungsverfahren . .	118	5.1.3	Ackerbauliche Anbausysteme . . . . .	136
3.3	Wassererosion . . . . .	118	5.2	Der Faktor Wasser . . . . .	137
3.3.1	Formen der Wassererosion . . . . .	119	5.2.1	Niederschlag – begrenzender Faktor für die Pflanzenproduktion . . . . .	137
3.3.2	Folgen der Wassererosion . . . . .	119	5.2.2	Maximale Nutzung des Regenwassers . .	138
3.3.3	Bodenschutzmaßnahmen . . . . .	120	5.2.3	Wasserkonzentrationsanbau . . . . .	140
3.3.4	Futterbau und Viehwirtschaft . . . . .	122	5.2.4	Maßnahmen bei auftretender Dürre . . .	141
3.4	Winderosion . . . . .	122	6	Höhenzonen . . . . .	143
3.4.1	Formen der Winderosion . . . . .	122	6.1	Probleme der Erhaltung der Produktivität . . . . .	143
3.4.2	Folgen der Winderosion . . . . .	123	6.2	Beispiel: Landbau in den Usambara- Bergen, Tansania . . . . .	145
3.4.3	Maßnahmen gegen die Winderosion . . .	123	6.3	Durch klimatische Faktoren bedingte Probleme . . . . .	147
4	Erhaltung und Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität in den humiden Tropen . . . . .	124	7	Besonderheiten des Anbaues perenner und annueller Kulturpflanzen . . . . .	147
4.1	Rodung tropischer Regenwälder . . . . .	124	7.1	Anbau perenner Kulturpflanzen . . . . .	147
4.1.1	Ausmaß und Ursachen der Regenwald- rodung . . . . .	124	7.1.1	Baumkulturen (einschl. Palmen) . . . . .	148
4.1.2	Folgen der Waldzerstörung . . . . .	125	7.1.2	Strauchkulturen und sonstige perenne Kulturen . . . . .	148
4.1.3	Beurteilung der Rodungsverfahren . . . .	127			
4.2	Nutzung des Raumes der humiden Tropen . . . . .	128			
4.2.1	Schneisenanbau und Regenwald- veredlung . . . . .	128			
4.2.2	Erhöhung der Produktivität der Wander- feldbauflächen . . . . .	129			

## 10 Inhaltsverzeichnis

7.2	Anbau annueller Kulturen . . . . .	149	8.7	Bodenbedecker, Gründüngung, Mulch . .	154
7.2.1	Kommerzieller Gartenbau . . . . .	149	8.7.1	Bodenbedecker . . . . .	154
7.2.2	Pflanzgärten . . . . .	150	8.7.2	Gründüngung . . . . .	155
7.2.3	Kommerzieller großflächiger Anbau annueller Kulturen . . . . .	150	8.7.3	Mulch . . . . .	155
7.2.4	Subsistenzanbau annueller Kultur . . . . .	150	8.8	Mischkultur . . . . .	155
8	Elemente der pflanzenbaulichen Produk- tion in den Tropen und Subtropen . . . . .	151	8.9	Kompost . . . . .	157
8.1	Wahl geeigneter Arten und Sorten . . . . .	151	8.10	Einbeziehung der Viehwirtschaft . . . . .	158
8.2	Fruchtfolgen, Brache, Mehrfachanbau . .	151	8.11	Schlußbemerkung . . . . .	158
8.3	Saat- und Pflanzzeit . . . . .	152	9	Erhaltung und verbesserte Nutzung der Ressourcen . . . . .	158
8.4	Oberflächenstrukturen . . . . .	153	9.1	Energie . . . . .	158
8.5	Aussaart, Anzucht und vegetative Vermehrung . . . . .	154	9.2	Boden- und Landressourcen . . . . .	160
8.6	Standweiten . . . . .	154	9.3	Wasserressourcen . . . . .	161
			9.4	Biologische Ressourcen . . . . .	161
				Literatur . . . . .	161

### Agroforstwirtschaft in den Tropen und Subtropen . . . . . 169

H.-J. VON MAYDELL, Hamburg

1	Definition und Abgrenzung . . . . .	169	6.2.4	Umzäunung von Nutzflächen . . . . .	180
2	Ziele und Erwartungen . . . . .	170	6.3	Bereich sozio-ökonomische Entwicklung	180
3	Kriterien für die Einführung oder Weiter- entwicklung der Agroforstwirtschaft . . . . .	171	7	Ausgewählte Beispiele agroforstlicher Bodennutzung . . . . .	182
4	Die Bedeutung des Standortes . . . . .	172	7.1	Humide Tropen und Subtropen . . . . .	182
5	Möglichkeiten einer Gliederung agro- forstlicher Systeme . . . . .	173	7.1.1	Kleine Kaffee- oder Kakaoplantagen mit Bäumen (Costa Rica) . . . . .	182
6	Vorrangige Aufgaben der Agroforst- wirtschaft . . . . .	175	7.1.2	Weidewirtschaft im Schutz von Bäumen .	183
6.1	Bereich Produktion . . . . .	175	7.1.3	Integrierte Intensivnutzung in klein- bäuerlichen Betrieben . . . . .	185
6.1.1	Erhöhung und Diversifizierung der Agrarproduktion . . . . .	175	7.2	Semiaride Tropen und Subtropen . . . . .	186
6.1.2	Nahrungsmittel . . . . .	175	7.2.1	Nutzung von Fruchtbäumen, Brennholz- erzeugung und Trockenfeldbau in der Sudanzone Westafrikas . . . . .	186
6.1.3	Energie . . . . .	178	7.2.2	Vielseitige Ansätze zur Kooperation zwischen Forst- und Weidewirtschaft . . .	186
6.1.4	Nutzholz . . . . .	178	7.2.3	Agroforstliche Nutzung unter extrem ungünstigen Bedingungen im Sahel . . . . .	188
6.1.5	Verschiedene andere Produkte der Bäume und Sträucher . . . . .	178	8	Arbeits- und Orientierungsschema für Praxis und Wissenschaft . . . . .	188
6.2	Bereich Schutz und Verbesserung der genutzten Flächen . . . . .	179	9	Ausblick . . . . .	189
6.2.1	Bodenschutz und Bodenverbesserung . .	179		Literatur . . . . .	189
6.2.2	Regulierung des Wasserhaushaltes . . . .	180			
6.2.3	Windschutz und Schattenspende . . . . .	180			

### Entstehung und Verbreitung der Kulturpflanzen . . . . . 191

W. PLARRE, Berlin

1	Entstehung der Kulturpflanzen . . . . .	191	1.3	Genetische Mechanismen bei der Kulturpflanzenentwicklung . . . . .	200
1.1	Von der Nutz- zur Kulturpflanze . . . . .	191	1.3.1	Genmutationen . . . . .	201
1.2	Wann, wo und wie entstanden die Kulturpflanzen? . . . . .	191	1.3.2	Chromosomenmutationen . . . . .	202
1.2.1	Vorderer Orient . . . . .	192	1.3.3	Genommutationen . . . . .	203
1.2.2	Ferner Osten . . . . .	193	1.3.4	Introgressive Hybridisation (Introgres- sion) . . . . .	203
1.2.3	West-ostafrikanische Savannen . . . . .	195	1.4	Das Gesetz der homologen Reihen . . . . .	204
1.2.4	Mittel- und Südamerika . . . . .	196	2	Verbreitung der Kulturpflanzen . . . . .	205
1.2.5	Südostasiatisch-ozeanischer Raum . . . .	198			

2.1	Genzentren . . . . .	205	2.4.1	In die Neue Welt eingeführte Kulturpflanzen . . . . .	210
2.1.1	Die Konzeption von Vavilov . . . . .	205	2.4.2	In die Alte Welt eingeführte Kulturpflanzen . . . . .	211
2.1.2	Die Konzeption von Harlan . . . . .	207	3	Zukünftige Entwicklung und Verbreitung von Kulturpflanzen . . . . .	212
2.2	Ausbreitung einiger wichtiger Kulturpflanzen bis zum Beginn der Neuzeit . . . . .	207	Literatur . . . . .		213
2.3	Entstehung von Landsorten . . . . .	209			
2.4	Verbreitung der Kulturpflanzen in der Neuzeit . . . . .	210			

**Züchtung und Vermehrung der Kulturpflanzen**

**Züchtung als Maßnahme in der Entwicklungshilfe . . . . . 215**

W. PLARRE, Berlin

1	Bedeutung der Züchtung . . . . .	215	5	Spezielle Kreuzungszüchtung . . . . .	225
2	Das Ausgangsmaterial für die Züchtung und die Notwendigkeit seiner Erhaltung (Genkonservierung) . . . . .	216	5.1	Hybridzüchtung . . . . .	225
3	Auslesezüchtung . . . . .	219	5.2	Art- und Gattungsbastardierung einschließlich introgressiver Hybridisation . . . . .	227
3.1	Massenauslese (MA) . . . . .	219	5.3	Somatische Bastardierung . . . . .	228
3.2	Individualauslese (IA) . . . . .	220	6	Mutationszüchtung . . . . .	229
4	Allgemeine Kreuzungszüchtung . . . . .	222	6.1	Züchtung von Haploiden . . . . .	229
4.1	Kombinationszüchtung . . . . .	222	6.2	Züchtung von Polyploiden . . . . .	229
4.2	Transgressionszüchtung . . . . .	223	6.3	Mutationszüchtung im engeren Sinne . . . . .	230
4.3	Composite Crosses (c.c.), Multiline Varieties (m.v.) . . . . .	224	Literatur . . . . .		230

**Vermehrung kurzlebender Pflanzen . . . . . 233**

W. PLARRE, Berlin

1	Vermehrung bei der Neuzüchtung . . . . .	233	2.1	Die Vermehrungsstufen und ihre Anerkennung . . . . .	235
1.1	Der Sortenbegriff . . . . .	233	2.2	Vermehrungsgebiete . . . . .	236
1.2	Sortenzulassung und -schutz . . . . .	234	3	Aufbau einer Saatgutorganisation . . . . .	237
2	Vermehrung bei der Erhaltungszüchtung . . . . .	235	Literatur . . . . .		238

**Vermehrung von Baum- und Strauchkulturen . . . . . 239**

F. LENZ, Bonn

1	Selektion von Mutterpflanzen . . . . .	239	3.4	Ableger . . . . .	243
2	Die generative Gehölzvermehrung . . . . .	240	3.5	Absenker . . . . .	243
2.1	Zeitpunkt der Samengewinnung . . . . .	240	3.6	Luftableger . . . . .	243
2.2	Lagerung . . . . .	241	3.7	Stecklinge . . . . .	243
2.3	Saatgutprüfung . . . . .	241	3.8	Steckholz . . . . .	244
2.4	Saatgutausbringung . . . . .	241	3.9	Wurzelschnittlinge . . . . .	244
3	Die vegetative Gehölzvermehrung . . . . .	242	3.10	Veredlung . . . . .	245
3.1	Gewebekultur . . . . .	242	4	Baumschulen . . . . .	247
3.2	Teilung . . . . .	242	Literatur . . . . .		248
3.3	Anhäufeln . . . . .	242			

**Düngung und Bodenfruchtbarkeit in den Tropen und Subtropen . . . . . 249**

A. FINCK, Kiel

1	Einleitung . . . . .	249	4.1	Diagnose des Düngerbedarfs . . . . .	267
2	Bodenfruchtbarkeit als Basis der Düngung . . . . .	250	4.1.1	Bodenuntersuchung . . . . .	267
2.1	Fruchtbarkeit tropischer Böden . . . . .	250	4.1.2	Pflanzenanalyse . . . . .	268
2.1.1	Begriff und Faktoren der Bodenfrucht- barkeit . . . . .	250	4.1.3	Düngungsversuche . . . . .	270
2.1.2	Bewertung der Bodenfruchtbarkeit . . . . .	251	4.2	Notwendige Düngermengen nach Entzügen und Versuchen . . . . .	273
2.2	Bodentyp und Düngung . . . . .	252	4.2.1	Nährstoffzug als Basis des Bedarfs . . . . .	273
2.2.1	Tropische Feuchtböden . . . . .	252	4.2.2	Ergebnisse des FAO-Düngerprogramms . . . . .	273
2.2.2	Subtropische Trockenböden . . . . .	255	5	Einsatz und Rentabilität der Düngung . . . . .	275
2.2.3	Salz-, Ton-, Reis- und Moorböden . . . . .	256	5.1	Anwendung der Dünger . . . . .	275
2.3	Landnutzungssystem und Düngung . . . . .	259	5.1.1	Transport und Lagerung der Dünger . . . . .	275
3	Düngemittel und ihre Anwendung . . . . .	260	5.1.2	Technik der Düngerausbringung . . . . .	276
3.1	Düngemittel zur Nährstoffzufuhr . . . . .	260	5.1.3	Maßnahmen zur Einführung von Düngern . . . . .	277
3.1.1	Hauptnährstoffdünger . . . . .	260	5.2	Rentabilität der Düngung . . . . .	278
3.1.2	Spurennährstoffdünger . . . . .	262	5.2.1	Ökonomische Aspekte der Düngung . . . . .	278
3.1.3	Mehrnährstoffdünger . . . . .	263	5.2.2	Wert-Kosten-Verhältnis (VCR) . . . . .	279
3.2	Düngemittel zur Bodenverbesserung . . . . .	264	6	Düngung und Qualität der Pflanzen . . . . .	279
3.2.1	Kalkdünger und Kalkung . . . . .	265	6.1	Düngung und Resistenz der Pflanzen . . . . .	279
3.2.2	Organische Dünger und ihre Wirkung . . . . .	265	6.2	Düngung und Nahrungsqualität . . . . .	281
4	Düngermengen für tropische Nutzpflanzen . . . . .	267	Literatur . . . . .		282

**Bewässerungslandbau in den Tropen und Subtropen . . . . . 285**

W. ACHTNICH, Göttingen, und H. LÜKEN, Hannover

1	Grundlagen der Bewässerung . . . . .	285	2	Bewässerungstechnik . . . . .	305
1.1	Klima und Landschaft . . . . .	285	2.1	Wasserbereitstellung . . . . .	305
1.2	Bewässerungsbedürftigkeit und Wasser- bedarf . . . . .	286	2.2	Wasserzuleitung . . . . .	309
1.3	Bodenkundliche Grundlagen in der Bewässerungswirtschaft . . . . .	289	2.3	Wasserverteilung . . . . .	311
1.3.1	Böden und Landschaft . . . . .	289	2.3.1	Oberflächenbewässerungsverfahren . . . . .	311
1.3.2	Boden und Bewässerung . . . . .	290	2.3.2	Unterflurbewässerung . . . . .	317
1.3.3	Faktoren des Bodenwasserhaushaltes . . . . .	290	2.3.3	Tropfbewässerung . . . . .	318
1.3.3.1	Korngrößenzusammensetzung (Textur) . . . . .	290	2.3.4	Beregnung . . . . .	319
1.3.3.2	Bodengefüge und Porenvolumen . . . . .	293	2.3.5	Wahl des Bewässerungsverfahrens . . . . .	323
1.3.3.3	Wasserspeicherkapazität von Böden . . . . .	293	3	Probleme der Bodenversalzung . . . . .	326
1.3.3.4	Wasserbewegung im Boden . . . . .	296	3.1	Einleitung . . . . .	326
1.4	Landbewertung für Bewässerung . . . . .	297	3.2	Verbreitung von Salzböden . . . . .	326
1.4.1	Problemstellung und Konzepte . . . . .	297	3.3	Entstehung von Salzböden . . . . .	326
1.4.2	Eignungskriterien zur Beurteilung von Boden- und Landqualität . . . . .	298	3.4	Das Salzgleichgewicht und der Salzhaushalt . . . . .	329
1.4.3	Verfahren der Landbewertung . . . . .	300	3.5	Kennzeichnung von Salz- und Natriumböden . . . . .	330
1.4.4	Methodisches Vorgehen . . . . .	302	3.6	Wirkung löslicher Salze auf die Pflanze . . . . .	331
1.4.5	Untersuchungen von Boden-Pflanzen- Beziehungen . . . . .	303	3.7	Maßnahmen gegen Bodenversalzung . . . . .	334
			Literatur . . . . .		339

**Mechanisierung im tropischen und subtropischen Pflanzenbau . . . . . 343**

F. WIENEKE, Göttingen

1	Allgemeine Aspekte der Mechanisierung in der tropischen und subtropischen Landwirtschaft . . . . .	343	3.2	Traditionelle Drillgeräte . . . . .	357
1.1	Handarbeit . . . . .	343	3.3	Drillmaschine . . . . .	357
1.2	Mechanisierung mit Gespanngeräten . . . . .	344	3.4	Einzelkorn-Sägeräte . . . . .	358
1.3	Motormechanisierung . . . . .	344	3.5	Direkt-Sägeräte . . . . .	360
1.4	Angepaßte Mechanisierung . . . . .	345	4	Pflanzgeräte . . . . .	360
2	Bodenbearbeitung . . . . .	345	5	Geräte zum Ausbringen von Düngern und Pflanzenschutzmitteln . . . . .	361
2.1	Allgemeine Probleme der Bodenbearbeitung . . . . .	345	5.1	Ausbringen von Düngern . . . . .	361
2.2	Bodenbearbeitung in den humiden Tropen . . . . .	346	5.2	Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln und Blattdüngern . . . . .	362
2.3	Rodung . . . . .	346	6	Erntegeräte und -maschinen . . . . .	364
2.4	Trockenfeldebau . . . . .	346	6.1	Die Körnerfruchternte . . . . .	364
2.5	Bodenbearbeitung im Bewässerungsfeldebau arider und semiarider Gebiete . . . . .	347	6.1.1	Das Mähen . . . . .	364
2.6	Geräte zur Bodenbearbeitung . . . . .	348	6.1.2	Das Dreschen . . . . .	366
2.6.1	Handgeräte . . . . .	348	6.1.3	Vollerntemaschinen . . . . .	368
2.6.2	Pflüge . . . . .	349	6.2	Zuckerrohrernter . . . . .	368
2.6.3	Eggen und Grubber . . . . .	352	6.3	Ernte von unterirdischen Organen . . . . .	369
2.6.4	Rotorhacken und Fräsen . . . . .	355	7	Ackerschleppereinsatz in den Tropen . . . . .	371
2.6.5	Walzen und Packer . . . . .	356	7.1	Anforderungen an Motorleistung und Schleppermasse . . . . .	371
3	Sägeräte . . . . .	356	7.2	Transporte mit dem Ackerschlepper . . . . .	373
3.1	Hand-Säverfahren . . . . .	357	7.3	Anforderungen an die lokale kostengünstige Fertigung . . . . .	373
			Literatur . . . . .		374

**Pflanzenschutz in den Tropen und Subtropen . . . . . 377**

J. KRANZ, Gießen, und G. ZOEBELEIN, Leverkusen

1	Einführung . . . . .	377	4.2.3	Wirkung von Bodenbearbeitung und -verbesserung . . . . .	391
2	Verluste im Pflanzenbau . . . . .	378	4.2.4	Einfluß der Saatzeit, der Vegetationsdauer und des Erntetermins . . . . .	392
2.1	Befalls-Verlust-Relationen . . . . .	378	4.2.5	Bedeutung der Fruchtfolge . . . . .	393
2.2	Arten der Verluste . . . . .	380	4.2.6	Ausschaltung von Zwischen- und Wechselwirten . . . . .	395
2.3	Schadensschwellen und Risikoanalysen . . . . .	380	4.2.7	Einfluß der Bestandesdichte . . . . .	395
3	Rahmenbedingungen für die Bekämpfung von tierischen Schädlingen und Pflanzenkrankheiten . . . . .	382	4.2.8	Phytomedizinische Folgen der Bewässerung . . . . .	396
3.1	Klima . . . . .	382	4.2.9	Einfluß der Düngung auf Pflanzenkrankheiten . . . . .	397
3.1.1	Temperatur . . . . .	382	4.3	Hitze und Wärmetherapie . . . . .	398
3.1.2	Niederschläge und Luftfeuchte . . . . .	382	4.4	Resistenz gegen Schaderreger . . . . .	399
3.1.3	Klima und Vegetation . . . . .	383	4.5	Biologische Bekämpfung . . . . .	402
3.2	Mentalität . . . . .	385	4.6	Chemische Bekämpfung . . . . .	404
3.3	Landwirtschaftliche Betriebsstrukturen . . . . .	386	4.6.1	Besonderheiten des chemischen Pflanzenschutzes in den Tropen . . . . .	406
3.4	Schadorganismen als bestimmende Faktoren der Landnutzung . . . . .	387	4.6.2	Wirkstoffe des chemischen Pflanzenschutzes . . . . .	407
4	Pflanzenschutzmaßnahmen . . . . .	388	4.6.2.1	Insektizide und Akarizide . . . . .	407
4.1	Allgemeine Wirkung von Pflanzenschutzmaßnahmen . . . . .	388	4.6.2.2	Chemische Bekämpfung von Mykosen, Bakteriosen und Virosen . . . . .	409
4.2	Kulturmaßnahmen . . . . .	388	4.6.2.3	Chemische Bekämpfung von Nematoden . . . . .	412
4.2.1	Feldhygiene (einschl. mechanischer Maßnahmen) . . . . .	389			
4.2.2	Gesundes Saat- und Pflanzgut, Sortenwahl . . . . .	391			

4.6.2.4 Chemische Bekämpfung von Schäd- wirbeltieren und Landschnecken . . . . .	414	4.6.7 Resistenz von tierischen Schädlingen und Pflanzenkrankheiten gegen Pflanzenschutzmittel . . . . .	422
4.6.3 Formulierungen chemischer Pflanzen- schutzmittel . . . . .	415	5 Integrierter Pflanzenschutz . . . . .	429
4.6.4 Applikationsverfahren des chemischen Pflanzenschutzes . . . . .	415	6 Pflanzenquarantäne . . . . .	432
4.6.5 Umgang mit Pflanzenschutzmitteln . . . . .	419	7 Nachernteschutz . . . . .	434
4.6.6 Wartezeiten und Rückstände . . . . .	421	Literatur . . . . .	436

**Unkrautbekämpfung in den Tropen und Subtropen . . . . . 443**

J. ALKÄMPER, Gießen

1 Problematik der Unkrautbekämpfung . . . . .	443	3.4 Chemische Unkrautbekämpfung . . . . .	454
1.1 Unkräuter und Wachstumsbedingungen . . . . .	444	3.4.1 Einsatzmöglichkeiten in Entwicklungs- ländern . . . . .	455
1.2 Verbesserung der Unkrautbekämpfung . . . . .	445	3.4.2 Ausbringung der Herbizide . . . . .	457
2 Schadwirkung der Unkräuter . . . . .	447	3.5 Besondere Probleme und Verfahren der Unkrautbekämpfung in Entwicklungs- ländern . . . . .	458
2.1 Lichtkonkurrenz . . . . .	447	3.5.1 Wasserunkräuter . . . . .	458
2.2 Wasserkonkurrenz . . . . .	448	3.5.2 Parasitäre Unkräuter . . . . .	459
2.3 Nährstoffkonkurrenz . . . . .	449	4 Auswirkungen der Unkrautbekämpfung auf die Bodenfruchtbarkeit . . . . .	460
3 Bekämpfung der Unkräuter . . . . .	451	Literatur . . . . .	461
3.1 Fruchtfolge und Landbewirtschaftung . . . . .	451		
3.2 Bodenbearbeitung . . . . .	452		
3.2.1 Mechanische Pflegearbeiten . . . . .	453		
3.2.2 Bodenmulchen . . . . .	453		
3.3 Biologische Unkrautbekämpfung . . . . .	453		

**Sachregister . . . . . 465**