

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	3.3	Baumerkmale und Unterscheidungsmerkmale von Reben	43	
<b>1 Der Weinbau in der Welt</b> (Müller)	12	3.4	Rebsorten- und Unterlagenwahl	43	
1.1	Entwicklung der Weinkultur	43	3.4.1	Rechtliche Aspekte	43
1.2	Statistische Daten des Weltweinbaus	47	3.4.2	Betriebliche Aspekte	47
1.3	Der Weinbau in Europa	15	3.5	Die wichtigsten Rebsorten Deutschlands	48
1.3.1	Weinbau in der Europäischen Union	16	3.6	Unterlagssorten	48
1.3.2	Weinbauländer außerhalb der Europäischen Union	18	<b>4 Klima und Rebe</b> (Müller)	59	
1.4	Wichtige außereuropäische Weinbauländer	19	4.1	Wetterfaktoren	59
<b>2 Der Weinbau in Deutschland</b> (Müller)	20	4.1.1	Temperatur	59	
2.1	Überblick	21	4.1.2	Luftdruck	60
2.1.1	Flächenentwicklung und Erntemengen	21	4.1.3	Wind	62
2.1.2	Sortenspiegel	22	4.1.4	Luftfeuchtigkeit	63
2.1.3	Klima	24	4.1.5	Bewölkung und Besonnung	65
2.2	Die deutschen Weinanbaugebiete	25	4.1.6	Niederschläge	66
2.2.1	Ahr	25	4.2	Wetterkarte und Wettervorhersage	68
2.2.2	Mittelrhein	26	4.3	Wetterstationen und Prognosegeräte	70
2.2.3	Mosel-Saar-Ruwer	27	4.4	Mensch und Klima	70
2.2.4	Nahe	29	4.5	Klimatische Bewertung von Rebstandorten	72
2.2.5	Rheinhessen	30	4.5.1	Bedeutung der geographischen Breite	72
2.2.6	Pfalz	31	4.5.2	Bedeutung von Hangrichtung und Hangneigung	72
2.2.7	Rheingau	33	4.5.3	Bedeutung der Höhenlage	74
2.2.8	Hessische Bergstraße	34	4.5.4	Bedeutung kleinklimatischer Einflüsse	75
2.2.9	Baden	34	<b>5 Chemische Grundlagen</b> (Walg)	77	
2.2.10	Württemberg	36	5.1	Aufbau der Stoffe	77
2.2.11	Franken	37	5.2	Das Atommodell	78
2.2.12	Saale-Unstrut	38	5.2.1	Atomaufbau	78
2.2.13	Sachsen	39	5.2.2	Das Periodensystem der Elemente (PSE)	80
<b>3 Rebsorten und Unterlagen</b> (Müller)	40	5.3	Die chemische Zeichensprache	81	
3.1	Von der Wildrebe zur Kulturrebe	40	5.4	Bildung von Verbindungen	82
3.2	Die Stellung der Rebe im Pflanzenreich	41	5.4.1	Die Ionenbindung	82
			5.4.2	Die Atombindung (Elektronenpaarbindung)	84
			5.5	Atommasse, Molekülmasse und Mol	85
			5.6	Stöchiometrie (Chemisches Rechnen)	87
			5.7	Oxidation und Reduktion	88
			5.7.1	Oxidationszahl	88

5.7.2	Oxide	90	7.5.5	Vortreiben und Abhärten der Veredlungen	138
5.8	Basen, Säuren und pH-Wert	90	7.6	Die Rebschule	139
5.8.1	pH-Wert	91	7.7	Die Pfropfrebe	140
5.8.2	Basen	91	7.7.1	Beschaffenheit	140
5.8.3	Säuren	92	7.7.2	Verpackung und Kennzeichnung	141
5.9	Salze	92	7.7.3	Lagerung von Pfropfreben	141
5.10	Dissoziation	93	7.8	Kartonagen- und Topfbrenerzeugung	142
<b>6</b>	<b>Die Biologie der Rebe</b> (Müller)	94	7.9	Neue Methoden der Rebenveredlung und Rebenvermehrung	143
6.1	Die Zelle	94	<b>8</b>	<b>Rebenzüchtung</b> (Müller)	145
6.2	Pflanzliche Gewebe	96	8.1	Geschichte	145
6.3	Wachstum pflanzlicher Organe	96	8.2	Ziele der Rebenzüchtung	145
6.3.1	Zellstreckung und Zellteilung	96	8.3	Zuchtverfahren von Ertragsreben	146
6.3.2	Steuerung des Wachstums	98	8.3.1	Selektionszüchtung	146
6.4	Bau und Funktion der Reborgane	99	8.3.2	Kreuzungszüchtung	152
6.4.1	Die Wurzel	99	8.3.2.1	Vererbungsregeln	152
6.4.2	Sproßsystem	101	8.3.2.2	Verfahrensablauf der Kreuzungszüchtung	153
6.5	Der Stoffwechsel der Rebe	114	8.4	Unterlagenzüchtung	154
6.5.1	Stoffliche Zusammensetzung der Rebe	114	8.5	Neue Verfahren der Rebenzüchtung	154
6.5.2	Photosynthese (Assimilation)	115	8.6	Rechtliche Grundlagen der Rebenzüchtung und Rebenvermehrung	156
6.5.3	Atmung (Dissimilation)	117	<b>9</b>	<b>Der Boden</b> (Müller)	157
6.5.4	Assimilatproduzenten und Assimilatverbraucher	118	9.1	Entstehung der Böden	157
6.5.5	Assimilattransport	120	9.1.1	Ausgangsmaterial des Bodens	157
6.5.6	Wasserhaushalt	120	9.1.2	Bodenbildung	159
6.5.7	Nährstoffaufnahme und -transport	122	9.2	Bodenarten	159
6.5.8	Rebenwachstum im Jahreszyklus	122	9.3	Bodenwasser und Bodenluft	162
6.5.9	Phänologische Stadien des Rebenwachstums	124	9.3.1	Das Porenvolumen der Böden	162
<b>7</b>	<b>Rebenvermehrung</b> (Müller)	126	9.3.2	Der Wasserhaushalt und Lufthaushalt des Bodens	163
7.1	Die Fortpflanzung der Rebe	126	9.4	Mineralische Bestandteile der Böden	167
7.1.1	Ungeschlechtliche und geschlechtliche Vermehrung	126	9.5	Die organische Substanz	169
7.1.2	Biologische Grundlagen der Vererbung und geschlechtlichen Vermehrung	126	9.5.1	Abbau- und Umwandlungsprozesse	170
7.2	Die Notwendigkeit der Rebenveredlung	131	9.5.2	Bedeutung der organischen Substanz für die Bodenfruchtbarkeit	170
7.3	Gewinnung von Unterlagen	132	9.6	Das Bodenleben	171
7.4	Gewinnung von Edelreisern	134	9.7	Bodenentwicklung und Bodensystematik	173
7.5	Ablauf der Rebenveredlung	134	9.7.1	Prozesse der Bodenentwicklung	173
7.5.1	Grundlagen der Veredlung	134			
7.5.2	Vorbereitung und Aufbewahrung des Veredlungsmaterials	135			
7.5.3	Veredlungstechniken	136			
7.5.4	Paraffinieren und Packen der Reben	137			

9.7.2	Bodentypen	174	10.8.1	Allgemeine Eigenschaften und Unterscheidung	219
9.7.3	Böden deutscher Anbaugebiete	176	10.8.2	Anwendung und spezielle Eigenschaften	221
9.8	Bodengefüge	178	10.8.3	Die Kompostierung organischer Rohprodukte	226
9.8.1	Gefahren für den Boden	180	10.8.4	Nährstoffzusammensetzung wichtiger organischer Düngemittel	227
9.8.2	Maßnahmen zum Schutz des Bodens	181	10.9	Die Blattdüngung	227
<b>10</b>	<b>Die Ernährung der Rebe (Müller)</b>	<b>183</b>	10.10	Die Weinbergdüngung aus rechtlicher Sicht	230
10.1	Grundlagen der Rebenernährung	183	<b>11</b>	<b>Der junge Weinberg (Müller)</b>	<b>231</b>
10.1.1	Haupt- und Spurennährstoffe	183	11.1	Rechtliche Bestimmungen	232
10.1.2	Pflanzenernährung im Laufe der Geschichte	184	11.2	Bodenordnungsverfahren	233
10.1.3	Ertragsgesetze	184	11.2.1	Ziele und Zwecke	233
10.1.4	Nährstoffformen	185	11.2.2	Organisation und Ablauf	234
10.1.5	Der Ionenaustausch	187	11.3	Rodung der Altanlage	235
10.1.6	Die Bodenuntersuchung	189	11.4	Gelände- und Bodenvorbereitung	236
10.1.7	Nährstoffbedarf und Nährstoffentzug der Rebe	191	11.4.1	Profilgestaltung	236
10.1.8	Versorgungszustand der Weinbergsböden	192	11.4.2	Entwässerungsmaßnahmen	238
10.2	Bodenacidität (pH-Wert)	193	11.4.3	Ziele und Durchführung der Brache	238
10.2.1	Ursachen der Bodenversauerung	194	11.5	Erstellung der Neuanlage	242
10.2.2	Die Kalkung	194	11.5.1	Grenzabstände	242
10.3	Stickstoff (N)	197	11.5.2	Festlegung von Gassenbreite und Stockabstand	243
10.3.1	Stickstoffformen im Boden	197	11.5.3	Abzeilen	247
10.3.2	Stickstoffhaushalt der Rebe	197	11.5.4	Bestellung, Prüfung und Aufbewahrung des Pflanzguts	252
10.3.3	Der N-Kreislauf des Bodens	199	11.5.5	Pflanzen	253
10.3.4	Möglichkeiten zur Ermittlung des Stickstoffbedarfs	201	11.5.6	Erstellen der Unterstützungs- vorrichtung	257
10.3.5	N-Düngung	203	11.5.7	Aufzucht und Pflege der Junganlage	265
10.4	Kalium (K), Magnesium (Mg) und Calcium (Ca)	207	<b>12</b>	<b>Die Arbeit am Rebstock (Müller)</b>	<b>270</b>
10.4.1	Vorkommen im Boden	207	12.1	Rebenerziehung und Rebenphysiologie	270
10.4.2	Kalium-, Magnesium und Calciumhaushalt der Rebe	208	12.1.1	Bedeutung des Rebschnitts und des Biegens	270
10.4.3	Aufnahme	208	12.1.2	Bedeutung der Laubwandgestaltung und der Laubarbeiten für die Ertrags- und Qualitätsleistung	272
10.4.4	Mangelsymptome	209	12.2	Stockaufbau wichtiger Erziehungssysteme	274
10.4.5	Die Ca-, K- und Mg-Düngung	209	12.2.1	Drahtrahmenerziehung	274
10.5	Phosphor (P)	212	12.2.2	Alternative Erziehungssysteme	278
10.5.1	Vorkommen im Boden	212			
10.5.2	Verhalten des Phosphors im Boden	213			
10.5.3	Die P-Düngung	214			
10.6	Schwefel (S)	215			
10.7	Mikronährstoffe und deren Düngung	216			
10.7.1	Eisen (Fe)	216			
10.7.2	Sonstige Nährstoffe	217			
10.8	Einsatz organischer Düngemittel zur Humus- und Nährstoffversorgung	219			

12.3	Durchführung der Kulturmaßnahmen an der Ertragsreife	283	14.4.2	Bolzen, Stifte, Keile und Paßfedern	340
12.3.1	Rebschnitt	283	14.4.3	Nieten	340
12.3.2	Biegen	290	14.4.4	Schweißverbindungen	340
12.3.3	Laubarbeiten	291	14.4.5	Löten	341
12.3.4	Ausdünnen	294	14.5	Maschinenelemente	342
12.4	Die Traubenlese	296	14.5.1	Federn	342
12.4.1	Terminierung der Lese	296	14.5.2	Wellen und Achsen	342
12.4.2	Praktische Durchführung	297	14.5.3	Kupplungen	343
			14.5.4	Lager	344
			14.5.5	Getriebe	345
<b>13</b>	<b>Bodenpflege (Müller und Kadisch)</b>	299	14.6	Grundlagen der Elektrotechnik	346
13.1	Mechanische Bodenbearbeitung	300	14.6.1	Elektrische Größen und Maßeinheiten	346
13.1.1	Winterbodenbearbeitung	300	14.6.2	Stromarten	348
13.1.2	Sommerbodenbearbeitung	301	14.6.3	Stromkreise und Schaltungen	349
13.1.3	Spezielle Bodenbearbeitungsmaßnahmen	302	14.6.4	Sicherungen	350
13.2	Begrünte Böden	303	14.6.5	Schutzmaßnahmen	350
13.2.1	Ziele und Vorteile der Begrünung	303	14.6.6	Elektromotoren	350
13.2.2	Unterscheidungsmerkmale von Begrünungen	304	14.7	Verbrennungsmotoren	353
13.2.3	Dauerbegrünung	305	14.7.1	Bauarten	353
13.2.4	Teilzeitbegrünung	308	14.7.2	Arbeitsverfahren	354
13.3	Bodenabdeckung	310	14.7.3	Ottomotoren	356
13.4	Beseitigung unerwünschten Bodenbewuchses	311	14.7.4	Dieselmotoren	358
13.4.1	Begriffsdefinitionen	311	14.7.5	Vergleich von Otto- und Dieselmotor	361
13.4.2	Schadwirkungen und Bekämpfungswürdigkeit eines unerwünschten Bewuchses	312	14.7.6	Zusatzaggregate	361
13.4.3	Merkmale und Eigenschaften von Unkräutern	313	14.7.7	Motorkennlinien	366
13.4.4	Bekämpfungsverfahren	316	14.8	Der Weinbauschlepper und seine Ausrüstung	369
<b>14</b>	<b>Agrartechnische Grundlagen (Walg)</b>	323	14.8.1	Schlepperbauarten	369
14.1	Werkstofftechnik	323	14.8.2	Fahr- und Zapfwellenkupplungen	370
14.1.1	Einteilung der Werkstoffe	323	14.8.3	Getriebe	371
14.1.2	Eigenschaften von Werkstoffen	324	14.8.4	Die Bereifung	376
14.1.3	Werkstofftypen	326	14.8.5	Bremsen	378
14.2	Kraftstoffe	334	14.8.6	Lenkung	381
14.2.1	Benzin	334	14.8.7	Schlepperhydraulik	384
14.2.2	Dieselmotorkraftstoff	335	14.8.8	Verbindungen von Schlepper und Gerät	390
14.2.3	Pflanzenölkraftstoffe (Biodiesel)	335	14.8.9	Ergonomie und Schleppergestaltung	393
14.3	Schmierstoffe	336	14.8.10	Verkehrssicherheit	396
14.4	Verbinden von Werkstücken	338	<b>15</b>	<b>Maschinen und Geräte zur Weinbergpflege (Walg)</b>	398
14.4.1	Schrauben	338	15.1	Bodenpflegesysteme	398
			15.2	Bodenbearbeitungsgeräte	398
			15.2.1	Gezogene Geräte	398
			15.2.2	Zapfwellengetriebene Geräte	402
			15.3	Tiefenbodenbearbeitung	405
			15.3.1	Hublockerungsverfahren	405

15.3.2	Abbruchlockerungsverfahren	406	15.13.2	Aufbau und Funktion	455
15.4	Geräte zur Begrünungspflege	407	15.13.3	Anforderungen an die Rebenerziehung und die Unterstützungsvorrichtung	456
15.4.1	Schlegelmulchgeräte	408	15.13.4	Ernteverluste und Erntegutqualität	456
15.4.2	Kreiselmulchgeräte (Flach- und Sichel- mulcher)	409	15.13.5	Verwendung als Überzeilenschlepper	457
15.5	Unterstockbodenpflege	410	15.14	Traubentransport	457
15.5.1	Mechanische Unterstockbodenpflege	411	15.15	Steillagenmechanisierung	460
15.5.2	Chemische Unterstockpflege	415	15.15.1	Herkömmliche Steilzugmechanisierung	461
15.6	Sägeräte	420	15.15.2	Seilzugmechanisierungssysteme	463
15.6.1	Direkte Austragung	421	15.15.3	Erschließung durch Transportbahnen	467
15.6.2	Indirekte Austragung	421	15.15.4	Selbstfahrende Geräte	468
15.7	Düngerstreuer	423	<b>16</b>	<b>Rebschutz</b> (Schulze)	477
15.7.1	Düngerstreuer für mineralische Dünge- mittel	423	16.1	Notwendigkeit des Rebschutzes	477
15.7.2	Düngerstreuer für organische Dünger	425	16.2	Geschichte des Rebschutzes	477
15.8	Pflanzenschutztechnik	426	16.3	Systematik der Schaderreger	480
15.8.1	Wichtige gesetzliche Bestimmungen für Pflanzenschutzgeräte	426	16.4	Rechtsgrundlagen des Rebschutzes	480
15.8.2	Aufgabe eines Pflanzenschutzgerätes	427	16.4.1	Pflanzenschutzgesetz	480
15.8.3	Bedeutung der Spritztropfengröße	427	16.4.2	Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung	484
15.8.4	Verfahren zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln	428	16.4.3	Bienenschutzverordnung	484
15.8.5	Technik von Pflanzenschutzgeräten im Weinbau	429	16.4.4	Lebensmittelrechtliche Bestimmungen	484
15.8.6	Recycling- und Sensortechnik	438	16.4.5	Naturschutzrechtliche Bestimmungen	486
15.8.7	Brüheaufwandmenge und -konzentration	440	16.4.6	Wasser- und gewässerrechtliche Bestimmungen	486
15.8.8	Einstellung eines Sprühgerätes	441	16.5	Verfahren des Rebschutzes	487
15.8.9	Allgemeine Maßnahmen zur Verbesse- rung der Pflanzenschutzmittelanlage- rung und Verlustminderung	443	16.5.1	Konventionell – Integrierter Rebschutz	487
15.8.10	Gerätewartung, Reinigung und Kontrolle	444	16.5.2	Maßnahmen im Rahmen des Integrier- ten Rebschutzes	488
15.9	Mechanisierung der Laubarbeiten	444	16.5.3	Rebschutz im Ökologischen Weinbau	491
15.9.1	Laubschneider	444	16.6	Pilzkrankheiten	492
15.9.2	Laubhefter	445	16.6.1	Biologische Grundlagen	492
15.9.3	Entlaubungsgeräte (Laubsauger)	446	16.6.2	Bekämpfungsstrategien	494
15.10	Mechanisierung der Rebschneide- arbeiten	446	16.6.3	Peronospora (Plasmopora viticola, Falscher Mehltau)	495
15.10.1	Handscheren	448	16.6.4	Oidium (Oidium tuckeri, Uncinula ne- cator, Echter Mehltau, Äscherich)	499
15.10.2	Elektroscheren	448	16.6.5	Phomopsis (Phomopsis viticola Sacc.)	501
15.10.3	Pneumatische Rebschneideanlagen	449	16.6.6	Botrytis (Botrytis cinerea Pers., Grauschimmel)	502
15.10.4	Rebvoranschneidemaschinen	451	16.6.7	Roter Brenner (Pseudopeziza tracheiphila)	504
15.11	Maschinelle Rebholzerkleinerung	452	16.6.8	Sonstige pilzliche Erkrankungen	505
15.12	Bindematerialien und -geräte	453	16.7	Schädlinge	507
15.13	Maschinelle Traubenernte	454	16.7.1	Traubenwickler	507
15.13.1	Bauarten von Vollerntern	454			

16.7.2	Spinnmilben . . . . .	511	16.12.2	Wirkungsweise von Pflanzenschutz-	
16.7.3	Springwurm ( <i>Sparganothis pilleriana</i> )		mitteln . . . . .	527	
	. . . . .	513	16.12.3	Resistenzproblematik . . . . .	528
16.7.4	Rhombenspanner ( <i>Peribatodes</i>		16.12.4	Abbauverhalten chemischer Pflanzen-	
	<i>rhomboidarius</i> , Kreppelwurm) . . . . .	513	schutzmittel . . . . .	528	
16.7.5	Blattgallmilbe ( <i>Eriophyes vitis</i> ,		16.12.5	Umgang und Anwendung . . . . .	528
	Pockenmilbe) . . . . .	514	16.12.6	Verhalten bei Vergiftungsunfällen . . . . .	531
16.7.6	Kräuselmilbe ( <i>Calepitrimerus vitis</i> ) . . . . .	514	16.12.7	Maßnahmen zum Schutz der Umwelt	
16.7.7	Reblaus ( <i>Phylloxera vastatrix</i> ) . . . . .	515	und des Verbrauchers . . . . .	532	
16.7.8	Grüne Rebzikade ( <i>Empoasca vitis</i> ) . . . . .	517	16.13	Informationsmöglichkeiten zum	
16.7.9	Sonstige Insekten . . . . .	517	Rebschutz . . . . .	534	
16.7.10	Vögel . . . . .	519			
16.7.11	Wild (Hasen, Kaninchen, Rehe, Wild-		<b>17</b>	<b>Weinbau und Umwelt</b> (Müller) . . . . .	535
	schweine) . . . . .	520	17.1	Das Ökosystem Weinberg . . . . .	535
16.7.12	Wühlmaus, Schermaus . . . . .	520	17.2	Landschaftsschutz . . . . .	536
16.7.13	Nematoden (Fadenwürmer) . . . . .	520	17.3	Umweltgefahren und Schutz-	
16.8	Bakterielle Erkrankungen . . . . .	521	maßnahmen . . . . .	536	
16.9	Viruskrankheiten (Virosen) . . . . .	522	Verwendete und weiterführende Literatur . . . . .	539	
16.10	Vergilbungskrankheit . . . . .	522	Bildquellen . . . . .	540	
16.11	Sonstige Schäden . . . . .	522	Sachregister . . . . .	541	
16.12	Pflanzenschutzmittel . . . . .	526			
16.12.1	Formulierung . . . . .	526			