

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	11	
1	Obstbau weltweit, in Europa und in Deutschland (SCHWARTAU)	13	2.5.1 Lichtaufnahme und Lichtverteilung 39 2.5.2 Blattaufbau 40 2.5.3 Kohlenstoffgaswechsel 40 2.5.4 Assimilattransport 48
1.1	Standorte und Bedeutung der Hauptobstarten	13	2.6 Ernährung der Obstgewächse (LINK) 54 2.6.1 Stickstoff (N) 54 2.6.2 Phosphor (P) 57 2.6.3 Kalium (K) 58 2.6.4 Magnesium (Mg) 59 2.6.5 Calcium (Ca) 59 2.6.6 Eisen (Fe) 61 2.6.7 Mangan (Mn) 61 2.6.8 Zink (Zn) 62 2.6.9 Bor (B) 62
1.2	Geografische Verteilung von Obstanbau und -produktion	14	2.7 Pflanzenstress (NOGA, HUNSCHÉ) 63 2.7.1 Stressdefinition 63 2.7.2 Stressfaktoren 65 2.7.3 Anpassungs- und Stressabwehrmechanismen der Pflanze 71 2.8 Pflanzenhormone (LINK) 74 2.8.1 Auxine 74 2.8.2 Gibberelline 75 2.8.3 Cytokinine 75 2.8.4 Ethylen 75 2.8.5 Abscisinsäure 76 2.8.6 Einfluss von Pflanzenhormonen auf Wachstum und Fruchtbarkeit 76 2.8.7 Anwendung von Wachstumsregulatoren 78
1.2.1	Europa	14	
1.2.2	Deutschland	15	
1.3	Folgen des weltweiten Wettbewerbs	16	
2	Biologische Grundlagen des Obstbaus	18	3 Die Obstpflanze im Ökosystem Obstanlage 80 3.1 Umwelteinflüsse auf die Obstpflanzen (WELLER) 80 3.1.1 Licht 81 3.1.2 Temperatur 81 3.1.3 Wasser 86 3.1.4 Weitere Bodenfaktoren 88 3.2 Wege zu einer naturschonenden Obstproduktion (BUCHLEITHER/SCHEER) 90 Integrierte Produktion 91 Ökologische Produktion 91
2.1	Zellen und Gewebe (LINK)	18	
2.2	Organe der Obstpflanzen	19	
2.2.1	Das Wurzelsystem	19	
2.2.2	Die Sprossachse	20	
2.2.3	Das Blatt	21	
2.2.4	Die Blüte	22	
2.3	Blütenbildung	22	
2.3.1	Voraussetzungen für die Blütenbildung	23	
2.3.2	Blütenqualität	24	
2.3.3	Alternanz	25	
2.3.4	Beziehungen zwischen Wachstum und Fruchtbarkeit	26	
2.4	Von der Blüte zur Frucht (STÖSSER/BÜCHELE)	27	
2.4.1	Bestäubung	27	
2.4.2	Befruchtung	28	
2.4.3	Apomixis	29	
2.4.4	Parthenokarpie	29	
2.4.5	Befruchtungsverhältnisse	30	
2.4.6	Effektive Bestäubungsperiode	31	
2.4.7	Fruchtansatz	32	
2.4.8	Fruchtfallperioden	34	
2.4.9	Stadien der Fruchtentwicklung	35	
2.4.10	Die Frucht im botanischen Sinn	36	
2.5	Begrenzende Faktoren der Produktivität einer Obstanlage (LENZ/WÜNSCHE)	37	

6 Inhaltsverzeichnis

3.2.3	Grundprinzipien und Unterschiede zwischen der Integrierten Produktion und dem Ökologischen Obstbau	92	6	Vermehrung und Anzucht der Obstgewächse (BÜCHELE)	181
4	Die wirtschaftlich wichtigen Obstarten und -sorten	97	6.1	Vermehrung	181
4.1	Obstzüchtung (KELLERHALS)	97	6.1.1	Ausgangsmaterial	181
4.1.1	Apfelzüchtung	98	6.1.2	Vermehrungsmethoden	181
4.1.2	Birnenzüchtung	100	6.1.3	Veredeln	184
4.1.3	Kirschenzüchtung (SCHUSTER)	101	6.2	Anzucht von Obstgewächsen	186
4.1.4	Pflaumenzüchtung (HARTMANN)	101	6.2.1	Anzucht von Kern- und Steinobstbäumen	186
4.1.5	Moderne Züchtungsmethoden	102	6.2.2	Anzucht der Pflanzware bei Strauchbeerenobst	187
4.2	Apfel (MAYR)	105	6.2.3	Anzucht von Erdbeerpfanzen	188
4.2.1	Sorten	107	6.3	Qualität der Pflanzware	188
4.2.2	Schorfresistente Apfelsorten	107	6.3.1	Anerkennung des Pflanzmaterials	188
4.2.3	Mutanten	107	6.3.2	Pflanzgut bei Kernobst	189
4.2.4	Sorten Neuheiten	117	6.3.3	Pflanzgut bei Steinobst	190
4.3	Birne (WEBER)	118	6.3.4	Versorgung des Pflanzmaterials	192
4.4	Quitte	124	7	Errichten einer Obstanlage (BÜCHELE)	194
4.5	Pflaume und Zwetsche (HARTMANN)	126	7.1	Boden vorbereitung	194
4.6	Süß- und Sauerkirsche (BALMER, SCHUSTER)	132	7.2	Vermessen und Pflanzen	194
4.6.1	Süßkirsche	132	7.3	Umzäunung	196
4.6.2	Sauerkirsche	133	7.4	Unterstützungsgerüste	196
4.7	Aprikose (LAFER)	137	7.5	Anbausysteme für Baumobst (KININGER, BÜCHELE)	200
4.8	Pfirsich	139	7.5.1	Ertragskapazität und Lichteinfluss	201
4.9	Holunder	142	7.5.2	Pflanzsysteme für Apfel und Birne	201
4.10	Walnuss (LINK)	144	7.5.3	Pflanzsysteme für Zwetsche und Pflaume	207
4.11	Haselnuss	147	7.5.4	Pflanzsysteme für Süß- und Sauerkirsche	208
4.12	Erdbeere (JÄGER)	148	7.5.5	Pflanzsysteme für Pfirsich und Aprikose	210
4.13	Johannisbeere	151	7.6	Anbausysteme bei Beerenobst	210
4.14	Stachelbeere	153	7.6.1	Erdbeere (JÄGER)	210
4.15	Himbeere und Brombeere (MUSTER)	155	7.6.2	Johannis- und Stachelbeere	215
4.15.1	Himbeersorten	156	7.6.3	Himbeere und Brombeere (MUSTER)	218
4.15.2	Brombeersorten	159	7.6.4	Heidelbeere (DIEREND)	221
4.16	Heidelbeere (DIEREND)	160	7.7	Anbausysteme bei Tafeltrauben (GÖTZ)	226
4.17	Tafeltrauben (GÖTZ)	164	8	Pflege- und Kulturmaßnahmen	229
5	Unterlagen	167	8.1	Kronengestaltung und Schnitt (LINK)	229
5.1	Apfelunterlagen (RUESS)	167	8.1.1	Bau und Entwicklung von Baumkronen und Sträuchern	229
5.2	Birnenunterlagen (WEBER)	173			
5.3	Quittenunterlagen	174			
5.4	Pflaumenunterlagen (MÖHLER)	174			
5.5	Kirschenunterlagen	175			
5.6	Pfirsich- und Aprikosenunterlagen	178			

8.1.2	Bedeutung der Knospen für die Entwicklung 231	8.11.1	Akustische Anlagen 291
8.1.3	Schnittwirkungen 231	8.11.2	Volleinnetzung 292
8.1.4	Schnittvarianten 233	8.12	Insektenabwehr 293
8.1.5	Der „Ruhige Baum“ 237	9	Der Pflanzenschutz in der Obstproduktion (GALLI) 294
8.1.6	Erziehung und Instandhaltung von Baumformen 238	9.1	Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes 294
8.2	Regulierung des Fruchtbehangs 242	9.2	Grundsätze des ökologischen Pflanzenschutzes (MAYR, BUCHLEITHER) 295
8.2.1	Förderung des Fruchtansatzes 242	9.3	Kontrollmethoden 296
8.2.2	Blüten- und Fruchtausdünnung 243	9.4	Wirtschaftliche Schadensschwellen 297
8.3	Bodenpflege 250	10	Nützlinge als Gegenspieler von Schaderregern (GALLI) 299
8.3.1	Ganzflächige Bodenbearbeitung 251	10.1	Mikroorganismen und biologische Präparate 300
8.3.2	Freihalten der Baumstreifen 251	10.2	Nematoden 300
8.3.3	Begrünung (Rasenmulchsystem) 252	10.3	Raubmilben 300
8.3.4	Gegenwärtige Gepflogenheiten der Bodenpflege 254	10.4	Räuberische Insekten 300
8.4	Düngung 255	10.5	Parasitische Insekten 301
8.4.1	Einfluss der Düngung auf die Pflanzenentwicklung 255	10.6	Wirbeltiere 302
8.4.2	Einfluss der Düngung auf den Ertrag 256	11	Pflanzenschutzmittel (GALLI) 303
8.4.3	Einfluss der Düngung auf die Fruchtqualität 256	11.1	Gesetzliche Grundlagen 303
8.4.4	Düngstermin 259	11.2	Wirkstoffe der Pflanzenschutzmittel 304
8.4.5	Düngerausbringung auf Boden, Blatt und Frucht 260	11.2.1	Fungizide 304
8.4.6	Düngemittel 264	11.2.2	Insektizide 304
8.4.7	Ermittlung des Düngebedarfs 267	11.2.3	Akarizide 306
8.5	Bewässerung (KÖHLER) 273	11.2.4	Herbizide 306
8.5.1	Wasserhaushalt und Wasserbedarf 273	11.3	Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln 307
8.5.2	Wasserqualität 274	12	Krankheiten sowie Schädlinge und ihre Bekämpfung 308
8.5.3	Filter 274	12.1	Spektrum der Schadorganismen in Obstanlagen (SCHEER) 308
8.5.4	Steuerung von Bewässerungsanlagen 275	12.2	Krankheiten und Schädlinge an Kernobst (SCHEER, HARZER, TRAUTMANN, PALM) 309
8.5.5	Bewässerungsverfahren 276	12.2.1	Pilzkrankheiten 309
8.6	Frostabwehr 279	12.2.2	Bakteriosen 320
8.6.1	Frostarten 279	12.2.3	Viren 322
8.6.2	Frostschutzverfahren 281	12.2.4	Phytoplasmosen 323
8.6.3	Temperaturbeobachtung 283	12.2.5	Saugende Schädlinge 325
8.7	Wetterstation 284	12.2.6	Beißende Schädlinge 332
8.8	Regenschutz (BÜCHELE) 285		
8.9	Hagelabwehr 286		
8.9.1	Entstehung und Auftreten von Hagel 287		
8.9.2	Konstruktionsmerkmale von Hagelnetzanlagen 287		
8.10	Windschutz 290		
8.11	Vogelabwehr 291		

12.2.7	Säugetiere	339	13.3	Pflanzenschutzgeräte (TRILOFF)	377
12.3	Krankheiten und Schädlinge an Zwetsche, Pflaume und Mirabelle (NIKUSCH)	341	13.3.1	Gebläse	377
12.3.1	Krankheiten	341	13.3.2	Zerstäuber	379
12.3.2	Schädlinge	345	13.3.3	Dosierung	381
12.4	Krankheiten und Schädlinge an Süß- und Sauerkirsche	348	13.3.4	Abdriftminderung	382
12.4.1	Krankheiten	348	13.3.5	Anwenderschutz	382
12.4.2	Schädlinge	351	13.3.6	Reinigung des Sprühgerätes	382
12.5	Krankheiten und Schädlinge an Pfirsich	356	13.4	Schnittwerkzeuge (BÜCHELE)	383
12.5.1	Krankheiten	356	13.4.1	Einzelschnitt	383
12.5.2	Schädlinge	357	13.4.2	Mechanischer Schnitt	384
12.6	Krankheiten und Schädlinge an Erdbeere (FRIED)	358	13.4.3	Schnittholzverwertung	385
12.6.1	Virosen	358	13.5	Blütenausdünnmaschine	385
12.6.2	Bakteriosen	358	13.5.1	Ausdünnmaschine „Tree-Darwin“	385
12.6.3	Pilzkrankheiten	359	13.5.2	Ausdünnmaschine „Typ Bonn“	387
12.6.4	Schädlinge	362	13.5.3	Handgeführte Ausdünngeräte	387
12.7	Krankheiten und Schädlinge an Johannis- und Stachelbeere	365	13.6	Ernte- und Transportgeräte für Obst	387
12.7.1	Virosen	365	13.6.1	Ernte von Beeren	387
12.7.2	Krankheiten	365	13.6.2	Ernte von Tafelobst	388
12.7.3	Schädlinge	366	13.6.3	Ernte von Verwertungsobst	390
12.8	Krankheiten und Schädlinge an Himbeere und Brombeere	368	13.7	Rodung von Obstbäumen	391
12.8.1	Virosen und Phytoplasmosen	368	13.8	Obstbau 4.0	391
12.8.2	Pilzkrankheiten	369	 14	Fruchtqualität, Ernte und Lagerung (STREIF, KITTEMANN)	393
12.8.3	Schädlinge	370	14.1	Fruchtentwicklung und Qualitätsbildung	393
12.9	Krankheiten und Schädlinge an Kulturheidelbeere	372	14.2	Fruchtreife	395
12.9.1	Krankheiten	372	14.2.1	Atmung (Respiration)	395
12.9.2	Schädlinge	372	14.2.2	Ethylenabgabe	396
 13	Maschinen und Geräte (BÜCHELE)	373	14.2.3	Wasserabgabe (Transpiration)	398
13.1	Universalmaschinen für den Obst- bau	373	14.3	Der optimale Erntetermin	399
13.1.1	Sonderkulturschlepper	373	14.3.1	Bestimmung von Qualitäts- merkmalen	399
13.1.2	Arbeitsbühnen	374	14.3.2	Bestimmung von Reifemarken	399
13.2	Geräte zur Bodenvorbereitung, Pflanzung und Bodenpflege	375	14.3.3	Bestimmung des Reifeindexes	401
13.2.1	Bodenvorbereitung	375	14.3.4	Durchführung der Ernte und Einlagerung	402
13.2.2	Pflanzen	376	14.4	Obstlagerung	402
13.2.3	Bodenpflege	376	14.4.1	Mengen- und Qualitätsverluste während der Lagerung	403
13.2.4	Baumstreifenpflege	377	14.4.2	Lagerfaktoren zur Verlängerung der Haltbarkeit von Obst	404
13.2.5	Geräte zum Ausbringen von Mineral- dünger und organischem Dünger	377	14.5	Technische Einrichtungen zur Lagerung	408
			14.5.1	Lagerbau mit Wärmeisolierung und Gassperre	409
			14.5.2	Auslegung der Kälteanlage	410

14.5.3	Luftfeuchteregelung und Luftumwälzung	411	15.2.4	Qualitätsmanagement nach IFS	437
14.5.4	Kohlendioxid-Adsorptions-einrichtung	413	15.2.5	Andere Qualitätsmanagementsysteme	437
14.5.5	Luftseparator und Sauerstoff-absenkung	414	15.3	Qualitätsmanagementsysteme in der Apfelproduktion	438
14.5.6	Ethylenadsorber	414	15.3.1	Qualitätsmanagement der Marktgemeinschaft Bodensee (MaBo)	439
14.5.7	Messgeräte zur Überwachung der Lagerbedingungen	414	15.3.2	Qualitätsmanagement des Verbandes der Vinschgauer Produzenten für Obst und Gemüse (VI.P)	440
14.5.8	Möglichkeiten zur Energieeinsparung in der Obstlagerung	415	16	Betriebsmanagement im Obstbau (BÜCHELE)	442
14.6	Lagerung von Kernobst	417	16.1	Managementbereiche im Obstbaubetrieb	442
14.6.1	Ernte und Einlagerung	417	16.2	Das Produktionsumfeld	443
14.6.2	Aktuelle Lagerbedingungen für Kernobst	418	16.3	Strategisches Betriebsmanagement	444
14.6.3	Weiterentwicklungen moderner Lagerverfahren	420	16.3.1	Der Managementprozess	444
14.7	Lagerung von Stein- und Beerenobst	423	16.3.2	Unternehmerische Positionierung und Zieldefinition	444
14.8	Vermarktung von Obst	424	16.4	Aufgaben- und Arbeitsmanagement	445
14.9	Physiologische Erkrankungen von Kernobst während der Lagerung	425	16.4.1	Selbstmanagement	445
14.9.1	Glasigkeit (water core)	426	16.4.2	Arbeitsplanung und -zuteilung	445
14.9.2	Stippigkeit (bitter pit)	427	16.4.3	Personalführung	449
14.9.3	Lentizellenflecken (lenticel blotch pit)	428	16.4.4	Arbeitsplanung bei Investitions-schritten	449
14.9.4	Schalenbräune (scald)	429	16.5	Handlungsbereiche des Finanzmanagements	449
14.9.5	Schalenfleckchen bei 'Elstar' (skin spots)	430	16.6	Buchhaltung im Obstbaubetrieb	450
14.9.6	Weiche Schalenbräune (soft scald)	430	16.6.1	Technik der doppelten Buch-führung	451
14.9.7	Fleischbräune (internal breakdown)	432	16.6.2	Analyse des Buchführungs-abschlusses	452
14.9.8	Kernhausbräune (core flush, core browning)	432	16.6.3	Unternehmensziel Liquidität	456
14.9.9	Kälte- und Gefrierschäden	433	16.6.4	Unternehmensziel Rentabilität	461
14.9.10	Kohlendioxid-Schäden	434	16.6.5	Unternehmensziel Stabilität	462
14.9.11	Sauerstoffmangel-Schäden	434	16.7	Leistungs-Kostenrechnungen	465
15	Qualitätsmanagement (SCHOCKEMÖHLE)	436	16.7.1	Kostenbegriffe	465
15.1	Grundgedanken des Qualitäts-managements	436	16.7.2	Deckungsbeitragsrechnung	466
15.2	Qualitätsmanagementmodelle im Gartenbau	436	16.7.3	Vom Deckungsbeitrag zum Gewinn	467
15.2.1	Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9000:2015	436	16.7.4	Anwendungsbeispiele für die Deckungsbeitragsrechnung	468
15.2.2	Qualitätssicherungssysteme nach GlobalGAP	437	16.7.5	Teilkostenrechnungen in Entschei-dungssituationen	470
15.2.3	Qualitätsmanagement nach QS	437	16.7.6	Vollkostenrechnung	471

16.8	Erfolgspfade im Obstbaubetrieb	474	17.5.1	Direktvermarktung an Endverbraucher	495
16.9	Investition und Finanzierung im Obstbaubetrieb	475	17.5.2	Vermarktung über Erzeugerorganisationen	497
16.9.1	Aspekte der Innenfinanzierung	476	17.5.3	Großmärkte	497
16.9.2	Aspekte der Außenfinanzierung	476	17.5.4	Die Einzelhandelsstufe	498
16.9.3	Kreditformen	477	17.6	Die Konsequenzen des verschärften Wettbewerbs	498
16.9.4	Investitionsplanung	478	17.6.1	Ketten-Management	498
16.9.5	Rentabilität der Investition	480	17.6.2	Fusionen und Allianzen	499
16.10	Risikomanagement im Obstbaubetrieb	483	17.6.3	Qualitätspolitik	500
17	Der Obstmarkt (SCHWARTAU)	485	17.6.4	Regionalität	500
17.1	Die Nachfrage und ihre Bestimmungsfaktoren	485	17.6.5	Exklusivvermarktung geschützter Sorten	501
17.1.1	Einkommen und Nachfrage	485	17.7	Das Öko-Segment	502
17.1.2	Preis und Nachfrage	486	17.8	Gemeinschaftsmarketing für Obst	503
17.1.3	Einfluss von Bevölkerungsentwicklung und demografischen Merkmalen	486	17.9	Markttransparenz	503
17.1.4	Nachfrage und Verbraucher-verhalten	487	17.10	EU-Marktordnung	504
17.2	Das Angebot und seine Bestimmungsfaktoren	487	18	Der „LUCAS“ in der Obstbaulehre des 19. und 20. Jahrhunderts (BÜCHELE)	506
17.2.1	Produktpreise	488	18.1	Leben und Wirken von Eduard Lucas	506
17.2.2	Faktorpreise und Produktivität	489	18.2	Der Übergang zum Erwerbsobstbau	508
17.2.3	Betriebsstruktur	490	18.3	Der Generalobstbauplan und seine Folgen	508
17.3	Preisbildung und Markt-gleichgewicht	490	18.4	Der 33. LUCAS	509
17.4	Das Ergebnis der Marktkräfte	490	19	Service	510
17.4.1	Flächen- und Produktions-entwicklung	491	19.1	Literaturverzeichnis	510
17.4.2	Das konkurrierende Angebot	492	19.2	Bildnachweis	515
17.4.3	Der Marktverbrauch	493	19.3	Register	516
17.5	Absatzwege und Ver-marktungsstrukturen bei Obst	495			