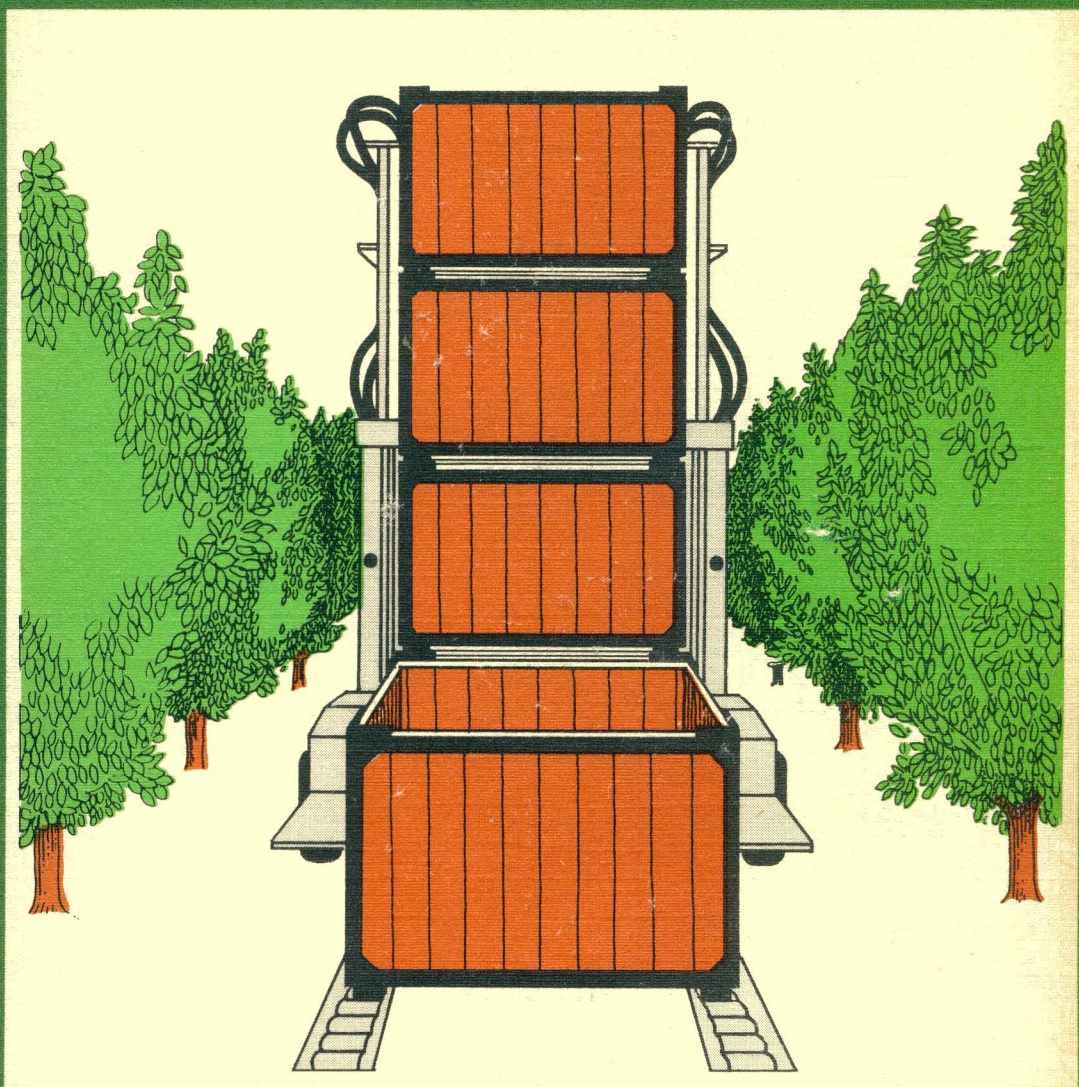


Grundlagen der Obstproduktion

Lehrbuch
für die sozialistische Berufsausbildung



Lehrbuch für die
sozialistische Berufsausbildung
Gärtner

Lehrbuch für die sozialistische Berufsausbildung
Gärtner

Grundlagen der Obstproduktion

Prof. Dr. W. Blasse (Federführung)

Dr. A. Bringezu

Dr. I. Grittner



**VEB Deutscher
Landwirtschaftsverlag
Berlin**

Bildnachweis

Florstedt, Halle 3/31

Die übrigen Fotos stellten die Verfasser zur Verfügung. Die Zeichnungen fertigte nach Vorlagen der Verfasser E. Halwaß, Nossen, an.



3. überarbeitete Auflage

© 1983 VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag

DDR — 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14

feizennummer 101-175/3/83

LSV 4322

Lektor: Diplomgärtner Karin Rohloff

Grafische Gestaltung: Rolf Wünsche, Berlin

Printed in the GDR

Lichtsatz: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig — III/18/97

Druck und Buchbinderei: Mühlhäuser Druckhaus

Bestellnummer: 5582374

DDR 6,70 M

Inhaltsverzeichnis

1. **Bedeutung der Obstproduktion 7**
 - 1.1. Stand und Entwicklung der Obstproduktion in der DDR 7
 - 1.2. Die ökonomische Strategie in der Obstproduktion 9
 - 1.2.1. Verbindung der Vorzüge des Sozialismus mit den Errungenschaften des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes 9
 - 1.2.2. Steigerung der Arbeitsproduktivität 9
 - 1.2.3. Volkswirtschaftlich bessere Verwertung von Roh- und Brennstoffen 10
 - 1.2.4. Qualitätsprodukte 10
 - 1.2.5. Effektivität der Arbeit 10
 - 1.2.6. Umfassende sozialistische Rationalisierung 11
 - 1.2.7. Investitionen 11
 - 1.2.8. Konsumgüterproduktion 11
 - 1.2.9. Dynamik der gesellschaftlichen Produktion 11
 - 1.2.10. Intensiv erweiterte Reproduktion 11
 - 1.3. Ernährungsphysiologische Bedeutung des Obstes 12
2. **Begriffsbestimmung 14**
3. **Produktionsgrundlagen und Produktionsvorbereitung zur Obsterzeugung 16**
 - 3.1. Bedarf an Maschinen und Geräten 16
 - 3.2. Pflanzgut 29
 - 3.2.1. Grundsätze der Anzucht von Kern- und Steinobst 29
 - 3.2.2. Grundsätze der Anzucht von Strauchbeerenobst und Erdbeeren 32
 - 3.2.3. Anforderungen an das Pflanzgut 33
 - 3.2.4. Vertragsabschluß, Versand, Einschlag 37
 - 3.3. Chemische Produktionshilfsmittel 38
 - 3.3.1. Düngestoffe 38
 - 3.3.2. Pflanzenschutzmittel 39
 - 3.3.3. Herbizide 41
 - 3.3.4. Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse 41
 - 3.4. Ökologische Grundlagen der Obstproduktion 42
 - 3.4.1. Klima 42
 - 3.4.1.1. Sonneneinstrahlung und Temperatur 43
 - 3.4.1.2. Niederschlag 44
 - 3.4.1.3. Luftbewegung 44
 - 3.4.2. Lage 45
 - 3.4.2.1. Lage über dem Meeresspiegel 45
 - 3.4.2.2. Neigung des Geländes 45
 - 3.4.2.3. Maßnahmen zur Verhinderung von Spätfrostschäden 46
 - 3.4.3. Boden 48
 - 3.4.3.1. Physikalische Eigenschaften 48
 - 3.4.3.2. Chemische Eigenschaften 48
 - 3.4.3.3. Biologische Eigenschaften 49
 - 3.5. Botanisch-biologische Grundlagen der Obstproduktion 49
 - 3.5.1. Bedeutung der Blüten- und Befruchtungsbiologie 49
 - 3.5.1.1. Sicherung der Bestäubung in intensiven Obstanlagen 50
 - 3.5.1.2. Befruchtungsverhalten der Obstarten 52
 - 3.5.1.3. Bieneneinsatz in der Obstproduktion 55
 - 3.5.1.4. Fruchtfallperioden 56
 - 3.5.1.5. Blütenknospendifferenzierung 58
 - 3.5.1.6. Beeinflussung der Blütenknospendifferenzierung 60
 - 3.5.2. Obstzüchtung 63
 - 3.6. Neuanlage von Obstpflanzungen 65
 - 3.6.1. Grundsätze für die Anfertigung eines Pflanzplanes 66
 - 3.6.2. Aufnahme des Geländes 67
 - 3.6.3. Übertragung des Pflanzplanes auf das Gelände 67
 - 3.6.4. Bodenvorbereitung 67
 - 3.6.5. Pflanzung 68
 - 3.6.6. Schutz der Anlage vor Wildverbiß 69
 - 3.7. Anbausystem 70
 - 3.7.1. Pflanzsystem 70
 - 3.7.2. Baumform 72
 - 3.7.3. Arbeitsaufwand Obstproduktion 72
 - 3.7.4. Rodung 73
 - 3.8. Bewertung von Obstanlagen 73
 - 3.9. Grundsätze der Kronengestaltung 74
 - 3.9.1. Knospen- und Triebbildung 74
 - 3.9.2. Gesetzmäßigkeiten der Triebförderung 75
 - 3.9.3. Gesetzmäßigkeiten der Schnittwirkung 76

- 3.9.4. Verjüngen und Umveredeln 77
- 3.9.5. Technologie der Kronengestaltung 78

4. Durchführung des Produktionsprozesses Apfel 80

- 4.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Apfelproduktion 80
- 4.2. Produktionsvorbereitung Apfel 80
 - 4.2.1. Standortbestimmung Apfel 81
 - 4.2.2. Unterlagen und Sortengruppierungen 82
 - 4.2.2.1. Unterlagen 82
 - 4.2.2.2. Stammbildner 86
 - 4.2.2.3. Sortengruppierungen 87
 - 4.2.3. Anbausystem 91
- 4.3. Produktionsdurchführung 92
 - 4.3.1. Pflanzung 92
 - 4.3.2. Bodenpflegesysteme für die Apfelproduktion 93
 - 4.3.3. Bewässerung intensiver Apfelanlagen 105
 - 4.3.4. Kronengestaltung 109
 - 4.3.5. Fruchtwachstum und Ertragsregulierung 112
 - 4.3.6. Schätzung des Fruchtertrages 113
 - 4.3.7. Pflanzenschutz 114
 - 4.3.7.1. Bedeutung des Pflanzenschutzes 114
 - 4.3.7.2. Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahmen 114
 - 4.3.7.3. Pflanzenschutzwarndienst 118
 - 4.3.7.4. Viruserkrankheiten 118
 - 4.3.8. Ernte und Aufbereitung von Apfel 119
- 4.4. Behandlung des Erntegutes 124
 - 4.4.1. Apfellagerung 124
 - 4.4.2. Aufbereitung und Absatz 129
- 4.5. Rohstoff Apfel für die Verarbeitung 134
- 4.6. Kalkulationsbeispiel 134

5. Durchführung des Produktionsprozesses Kirsche 136

- 5.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Kirschproduktion 136
- 5.2. Produktionsvorbereitung Kirsche 136
 - 5.2.1. Standortbestimmung 137
 - 5.2.2. Unterlagen und Sortengruppierungen 138
 - 5.2.3. Anbausysteme 144
- 5.3. Produktionsdurchführung 146
 - 5.3.1. Pflanzung 146
 - 5.3.2. Bodenpflege 147
 - 5.3.3. Zusatzbewässerung Kirsche 149
 - 5.3.4. Kronengestaltung 150
 - 5.3.5. Fruchtentwicklung — Fruchtplätzen 154
 - 5.3.6. Pflanzenschutz 155

- 5.3.7. Ertragsschätzung 157
- 5.3.8. Ernte 157

- 5.4. Süß- und Sauerkirsche — Qualitätsanforderungen 160
- 5.5. Rohstoff Kirsche für die Verarbeitung 160
- 5.6. Kalkulationsbeispiele 161

6. Durchführung des Produktionsprozesses Erdbeere 163

- 6.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Erdbeerproduktion 163
- 6.2. Biologie der Erdbeere 163
- 6.3. Produktionsvorbereitung 164
 - 6.3.1. Standortbestimmung, 164
 - 6.3.2. Sorten 164
 - 6.3.3. Produktionseinheit und Anbausystem 164
- 6.4. Produktionsdurchführung 166
 - 6.4.1. Pflanzung 166
 - 6.4.2. Bodenpflege und Düngung 169
 - 6.4.3. Bewässerung 170
 - 6.4.4. Bestandspflege 172
 - 6.4.5. Pflanzenschutz 172
 - 6.4.6. Ernte 173
- 6.5. Aufbereitung und Absatz 174
- 6.6. Rohstoff Erdbeere für die industrielle Verarbeitung 174
- 6.7. Kalkulationsbeispiel Erdbeerproduktion 175

7. Durchführung des Produktionsprozesses Strauchbeerenobst (Johannisbeere) 177

- 7.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Strauchbeerenobstproduktion 177
- 7.2. Produktionsvorbereitung 177
 - 7.2.1. Standortbestimmung 177
 - 7.2.2. Sorten 179
 - 7.2.3. Anbausystem 180
- 7.3. Produktionsdurchführung 180
 - 7.3.1. Pflanzung 180
 - 7.3.2. Bodenpflege und Düngung 181
 - 7.3.3. Bewässerung 182
 - 7.3.4. Schnitt 183
 - 7.3.5. Pflanzenschutz 184
 - 7.3.6. Ernte 186
- 7.4. Aufbereitung, Absatz, Erntegut 188
- 7.5. Kalkulationsbeispiel 188

8. Durchführung der Produktionsprozesse weiterer Obstarten 190

- 8.1. Birne 190
- 8.2. Pflaume 196

Sachwortverzeichnis 203

1. Bedeutung der Obstproduktion

1.1. Stand und Entwicklung der Obstproduktion in der DDR

Die konsequente Verwirklichung der Beschlüsse des VIII., IX. und X. Parteitag der SED haben die Obstproduktion entscheidend gefördert, so daß wesentliche Verbesserungen bei der Versorgung der Bevölkerung mit frischem und verarbeitetem Obst eingetreten sind.

Als das DDR-Obstbauprogramm im Jahre 1973 beschlossen wurde, war der Obstbau noch immer durch eine starke Zersplitterung gekennzeichnet. Es gab rund 30000 ha Obstanlagen, deren Größe, Arten- und Sortenvielfalt und Anbausysteme ungenügende Voraussetzungen für eine planmäßige Steigerung des Obstaufkommens boten. Durch die Konzentration der Kräfte und Mittel auf die rasche Entwicklung der Hauptanbauggebiete in den Bezirken Potsdam, Halle, Dresden, Erfurt, Leipzig wurde eine grundlegende Wende eingeleitet. Auch in den anderen Bezirken wurde die Obstproduktion schrittweise entwickelt, und leistungsstarke sozialistische

Produktionsbetriebe gewährleisten die Versorgung. Damit wurde in der DDR ein überzeugendes Beispiel dafür geschaffen, wie die Probleme gelöst werden, die sich aus der fortschreitenden Großproduktion und dem Einsatz der modernen Produktionsmittel in der Obstproduktion ergeben.

In der BRD dagegen verschärfen sich die Widersprüche zwischen dem staatsmonopolistischen Kapitalismus und den kleinen Obstanbauern. Hemmungslose Einfuhren aus klimabegünstigten Ländern sind als Zugeständnisse des Monopolkapitalismus an andere kapitalistische Länder zu werten. Jede Steigerung der Obstproduktion in der BRD erhöht die Absatzschwierigkeiten und vergrößert die Existenzunsicherheit. Oft werden große Obstmengen vernichtet. Für die Rodungen von Obstanlagen werden Rodeprämien gezahlt, um die Produktion zu senken und die Preise zu manipulieren. Infolge der sich immer weiter verschärfenden kapitalistischen Krise mußten zahlreiche kleine Obstproduzenten bereits ihre Existenz aufgeben. Nur wenige hochspezialisierte ka-

Tabelle 1/1
Charakteristik der Hauptobstbauggebiete der DDR

	Havel- ländisches Obstbauggebiet	Süßer See Halle	Oberes Elbtal Dresden	Obstbau- zentrum Erfurt	Leipzig
Durchschnittliche Ackerzahl	30	75	55	60	70
1 ahresniederschlag 0 mm	540	480	650	550	625
Jahrestemperatur 0°C	8-8,5	8,5-9	8-8,5	8-8,5	8,1-8,4
Obstfläche Endstufe ha	10300	10000	7500	7200	6350
Ziel Vollertrag t/ha Apfel	20-23	23-25	23-25	23-25	23-25



Abb. 1/1
Die Erzeugung großer Obstmengen einheitlicher Qualität ist kennzeichnend für die moderne Obstproduktion
rabo 1000 im Einsatz am Umschlagplatz

pitalistische Großbetriebe der Obstproduktion sind in der I-age, im rücksichtslosen Konkurrenzkampf zu bestehen. Vielfältig hat der staatsmonopolistische Kapitalismus bewiesen, daß er nicht in der Lage ist, eine vernünftige Existenzbasis für die landwirtschaftlichen Betriebe zu schaffen.

Unser Staat der Arbeiter und Bauern dagegen unterstützt die obstbauliche Entwicklung, um den Anbau bestimmter Obstarten zu fördern, für die ein besonderes volkswirtschaftliches Interesse vorliegt.

In vielfältiger Form wird dabei Hilfe und **Unterstützung durch die Sowjetunion** auch im Obstbau der DDR wirksam. So erarbeiteten Obstbauspezialisten aus der Moldauischen SSR z. B. das Obstbau-Projekt der Freundschaft im Havelobstbaugebiet mit mehr als 900ha Apfel-Intensivobstbaufläche, das nunmehr hohe Erträge liefert. Der bewährte Traktor MTS aus Kiew bildet die zuverlässige energetische Basis unserer Obstproduktion.

Die **Wahl der Obstarten** wird in der sozialistischen Obstproduktion bestimmt durch den volkswirtschaftlichen Bedarf für Frischmarkt und verarbeitende Industrie, die Standortvoraussetzungen, den produktionstechnischen Entwicklungsstand und den spezi-

fischen Aufwand an lebendiger Arbeit für den Anbau, die Transportempfindlichkeit, Lagerfähigkeit u. a. Sie hat nachhaltigen und langjährigen Einfluß auf das produktionstechnische, organisatorische und ökonomische Geschehen des Betriebes.

Die Genossenschaftsbauern und Arbeiter der spezialisierten Betriebe in den natürlichen Anbaugebieten tragen eine große Verantwortung für eine zuverlässige Versorgung der Bevölkerung von Berlin, Hauptstadt der DDR, der Bezirksstädte, Arbeiterzentren und der Verarbeitungsindustrie.

In allen Bezirken, Kreisen und Gemeinden sind in der Produktion zur Eigenversorgung weitere Fortschritte zu erreichen. Die Sparten des **VKSK** sowie die anderen **Kleinproduzenten** leisten dabei einen großen Beitrag. Die bessere Eigenversorgung der Territorien richtet sich bei Obst insbesondere auf die erhöhte Bereitstellung von Produkten für den Frischverbrauch, d.h. für den Frischverzehr und die häusliche Zubereitung von Obstprodukten wie Säften, Naßkonserven, Marmelade u. a. Das Interesse gilt insbesondere auch den Stein- und Beerenobstarten, weil sie das Obstangebot sowohl qualitativ als auch quantitativ erweitern, von Natur aus keine längeren Transportwege verlangen, sehr vielseitig verwendbar sind.

1.2. Die ökonomische Strategie in der Obstproduktion

Im Bericht des ZK der SED an den X. Parteitag der SED wurde die ökonomische Strategie der DDR in den 80er Jahren zusammengefaßt. Das **Hauptziel** der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung besteht darin, die stabile und dynamische Entwicklung der Volkswirtschaft zu sichern und kontinuierlich zum Wohle des Volkes fortzusetzen und dazu ein höheres Niveau der Arbeitsproduktivität und der Effektivität zu erreichen sowie die Leistungsfähigkeit unserer materiell-technischen Basis weiter zu erhöhen. Für die Obstproduktion geht es dabei um die Verwirklichung folgender Schwerpunkte.

1.2.1. Verbindung der Vorzüge des Sozialismus mit den Errungenschaften des wissenschaftlich-technischen Fortschritts

In der modernen und intensiven Obstproduktion sind durch Anwendung aller wissenschaftlichen und produktionstechnischen Erkenntnisse und Erfahrungen die Fruchtserträge zu steigern und zu stabilisieren. Dabei ist der spezifische Aufwand an Produktionsmitteln zu senken und eine bessere Nutzung der Fonds zu erzielen. Die von den wissenschaftlichen Einrichtungen ausgearbeiteten Normative für die Produktion einzelner

Obstarten, Anbausysteme, Düngungs- und Bewässerungsempfehlungen, standortgerechten Sorten-Unterlagen-Kombinationen, Empfehlungen zum Pflanzenschutz und zur Bestandsüberwachung sind einzuhalten und betriebsspezifisch anzuwenden.

Die Forschungen der Obstbauwissenschaft konzentrieren sich in diesem Zeitraum u. a. auf die Ertragsstabilisierung, Schließen von Mechanisierungslücken, zielgerichteten Pflanzenschutz, Verbesserung des technischen Fortschritts, Rationalisierung der Produktionsverfahren und Erhöhung der Ausbeute bei der Verarbeitung von Obstfrüchten.

1.2.2. Steigerung der Arbeitsproduktivität

Hauptlinie hierbei ist die Steigerung der Erträge in Verbindung mit dem rationellen und effektiven Einsatz der Arbeitskräfte auf allen Ebenen im Obstproduktionsprozeß. Hierzu gehört auch ganz entscheidend die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Verbesserung der Aus- und Weiterbildung. Durch Freisetzung von Arbeitskräften in bestimmten Bereichen wird es möglich, Arbeitskräfte für die Rationalisierungsmittelproduktion und die Schichtarbeit in Lager- und Aufbereitungsstationen zu gewinnen. Auch durch den Austausch von Arbeitskräften mit anderen Betrieben und Einrichtungen läßt sich das AK-Problem zur Obsternte entschärfen.

Tabelle 1/2

Entwicklung einiger Parameter ■ des Produktionsverfahrens für Tafelapfel (Durchschnittswerte guter Betriebe)

		1957/58	1965/66	1975-80
Apfelanbaufläche je Betrieb	(ha)	<25	<100	bis 3000
Anbausystem				
Reihenabstand/Baumabstand	(m)	6x6	4,5-5 x 2,5-3	3,5-4 x 1,5—2,2
Anzahl Bäume/ha		260	650-860	1025-1820
Durchschnittserträge (Vollertrag)	(t/ha)	7	14	20-25
AKh/dt (ohne Sortierung)		11	4,2	2,9
Pflückleistung kg/AKh		40-60	80-120	100-140
Anzahl Pflanzenschutzmaßnahmen		4	8	16
Anzahl chemischer Unkrautbekämpfungsmaßnahmen		0	1	■ 2

1.2.3. Volkswirtschaftlich bessere Verwertung von Roh- und Brennstoffen

Neben der Steigerung der Erträge rückt die Senkung des spezifischen Energieaufwandes immer stärker in den Mittelpunkt. Der Dieselmotorkraftstoffaufwand ist bis 1985 um 35 bis 40% zu senken. Das ist eine hohe Zielstellung, die nur durch komplexe Maßnahmen und Mitwirkung aller Genossenschaftsbauern und Arbeiter erreichbar ist.

In der Apfelproduktion liegt der Dieselmotorkraftstoffverbrauch bei den Pflanzenschutzarbeiten an erster Stelle, an zweiter stehen Bodenbearbeitung und Schnitt. Der DK-Bedarf für die Ernte ist von der Höhe des Ertrages abhängig. Große Apfelernten erfordern bis zu 25...30% des Gesamtbedarfes. Bei diesen Arbeitsgängen muß also besonders gut überlegt werden, wie durch zweckmäßige Organisation der Arbeit und gut durchdachte Arbeitsdisposition Maschinenarbeitszeit und damit Kraftstoff eingespart werden können.

1.2.4. Qualitätsprodukte

Der Kampf um hohe Qualität der Produkte nimmt in der Volkswirtschaft einen immer

wichtigeren Platz ein. Bei allen Obstanlagen dürfen nicht allein die geernteten Mengen im Vordergrund stehen. Bei Obst spielt die Qualität eines jeden Arbeitsganges eine wichtige Rolle. Mit Hilfe betrieblicher Maßnahmen ist die Qualitätssicherung in allen Abschnitten des Produktions- und Ernteprozesses durchzusetzen, um eine hohe Qualität in der gesamten Kooperationskette bis zum Ladentisch zu erreichen. Die TGL-Festlegungen sind konsequent zur Richtlinie des Handelns zu machen.

1.2.5. Effektivität der Arbeit

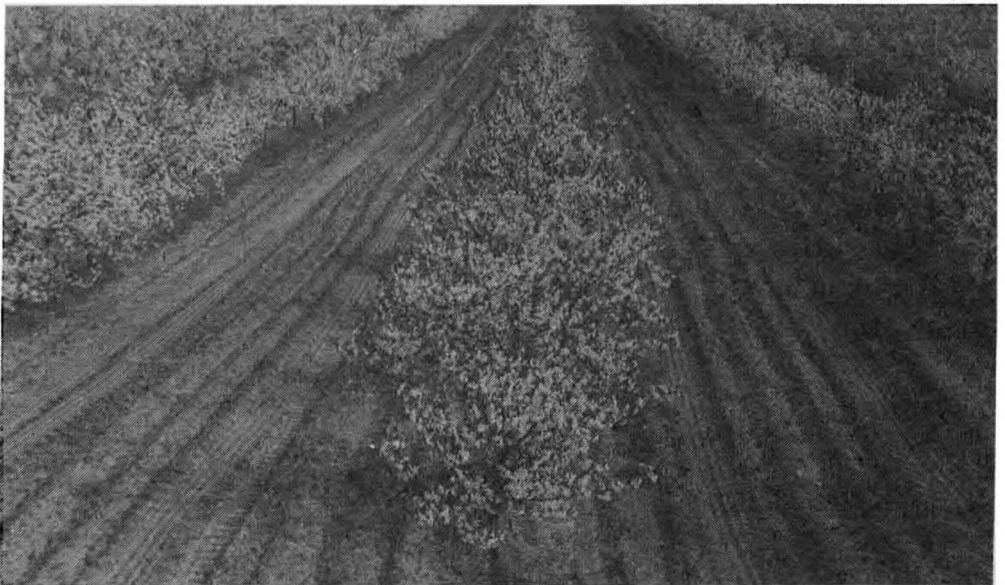
Im Mittelpunkt der ökonomischen Strategie der Entwicklung der 80er Jahre steht die entschiedene Erhöhung der Effektivität der Arbeit. Erreicht werden muß ein immer besseres Verhältnis zwischen dem Aufwand an Grundfonds, Rohstoffen, lebendiger Arbeit und dem Ergebnis, das seinen Niederschlag im verwendbaren Nationaleinkommen findet.

In der Obstproduktion sind in diesem Zusammenhang folgende Voraussetzungen von Bedeutung:

— eine hohe innere Stabilität der LPG, GPG und VEG;

Abb. 1/2

Großflächiger Anbau von Sauerkirsche im Havelländischen Obstanbaugebiet



- gut arbeitende ständige Produktionsbrigaden;
- betriebswirtschaftlich günstige Lösungen, um eine hohe Auslastung der Grundfonds und des Arbeitsvermögens in allen Abschnitten des Reproduktionsprozesses zu gewährleisten;
- Rationalisierung der Leitung und Verwaltung, verbunden mit einer spürbaren Senkung des Arbeitskräftebestandes in diesem Bereich;
- konsequente Arbeit mit Normativen und Richtwerten;
- wirkungsvolle Anwendung des Leistungsprinzips.

1.2.6. Umfassende sozialistische Rationalisierung

In den 80er Jahren ist die ökonomische Strategie auch in der Landwirtschaft auf die umfassende sozialistische Rationalisierung gerichtet. Dabei geht es insbesondere um eine effektive Nutzung des vorhandenen gesellschaftlichen Arbeitsvermögens, den sparsamen Umgang mit Material und Energie, die organisatorische Verbesserung der Arbeitsabläufe durch Modernisierung der vorhandenen Technik und um die günstigere Gestaltung der Arbeitsplätze auf hohem wissenschaftlichem Niveau. Die sozialistische Rationalisierung umfaßt die Gesamtheit dieser Maßnahmen in den Betrieben und im gesamten Wirtschaftszweig. Da die Landmaschinenindustrie nur die Schlüsselmaschinen für die Pflanzenproduktion bereitstellt, sind die Lücken in der Mechanisierungskette zu schließen bzw. die landwirtschaftlichen Grundmaschinen den Erfordernissen der Obstproduktion anzupassen. Dazu ist es notwendig, ohne die Kapazitäten für die Instandsetzung zu beeinträchtigen, die Produktion von, Rationalisierungsmitteln für die entscheidenden Prozesse zu entwickeln. Hier bietet sich ein weites Feld für betriebliche Neuerer und Erfinder.

1.2.7. Investitionen

Entsprechend ihrer gesellschaftlichen Bedeutung im Reproduktionsprozeß der Landwirtschaft gilt es, die Investitionen auf die weitere Ausgestaltung der materiell-technischen Basis der landwirtschaftlichen Pro-

duktionsgenossenschaften zu konzentrieren. Dafür werden 60% der zur Verfügung stehenden Mittel eingesetzt. Die Investitionen sind vorrangig auf die Mechanisierung, die Rationalisierung der Ernte, Lagerung und Aufbereitung und die Verringerung der Anzahl von Arbeitsplätzen mit körperlich schwerer Arbeit zu konzentrieren. In der Obstproduktion wird auf die Modernisierung und Rationalisierung der Grundmittel in den Betrieben orientiert.

1.2.8. Konsumgüterproduktion

Das Obstangebot wurde in den letzten Jahren für jeden Bürger erkennbar gesteigert. Apfel sind fast ganzjährig im Angebot. Bei Obst soll das staatliche Aufkommen bis 1985 auf 610kt steigen. Damit wird der Pro-Kopf-Verbrauch von 64,3 auf 72,1 kg anwachsen. Das setzt eine bedeutende Steigerung der Erträge, insbesondere der in den letzten Jahren neugepflanzten Obstanlagen voraus. Die Forderung nach Ertragssteigerung schließt die Notwendigkeit der Minderung von Ertragsschwankungen ein. Hier gilt es, noch wesentliche Lücken zu schließen.

1.2.9. Dynamik der gesellschaftlichen Produktion

Die Forderung nach einer hohen Dynamik der Produktion und des verteilbaren Endproduktes zielt darauf, die gesellschaftliche Entwicklung der LPG und VEG voranzutreiben, die Grundfonds intensiv erweitert zu reproduzieren, die LPG und VEG zu festigen und die wesentlichen Unterschiede zwischen Stadt und Land weiter zu verringern. In den Obstproduktionszentren ist dieser Prozeß auf vielfältige Weise sichtbar und für das gesellschaftliche Leben bestimmend.

1.2.10. Intensiv erweiterte Reproduktion

Ganz entschieden geht die ökonomische Strategie der 80er Jahre von der intensiv erweiterten Reproduktion aus. Das heißt, die materiell-technische Basis der Landwirtschaft ist zu entwickeln, um mit weniger Aufwand mehr und effektiver zu produzieren.

Für die Obstproduktion heißt intensiv erweiterte Reproduktion vor allem, die Obstan-

bauplächen in der sozialistischen Landwirtschaft so zu erneuern, daß die jetzt vorhandene Fläche von 59 000 ha erhalten bleibt und die nicht mehr leistungsfähigen Obstbäume im individuellen Anbau ersetzt werden. Dafür ist vorgesehen, bis 1985 in der sozialistischen Landwirtschaft etwa 9500 ha zu roden und neu zu pflanzen, darunter

- 3800 ha Apfel,
- 600 ha Birne,
- 950 ha Pflaume,
- 1100 ha Süßkirsche,
- 1800 ha Sauerkirsche,
- 1250 ha Strauchbeerenobst.

Für die Ersatzpflanzungen in den individuellen Hauswirtschaften, den Gärten der Mitglieder des VKSK und der anderen Kleinproduzenten werden jährlich 3,3 Mill. Obstbäume und Beerensträucher bereitgestellt.

Die WB Saat- und Pflanzgut und ihre Betriebe haben den Auftrag, die arten- und sortengerechte Produktion der Gehölze in den Baumschulen und die weitere Verbesserung des Verkaufsstellennetzes dafür zu sichern.

1.3, Ernährungswissenschaftliche Bedeutung des Obstes

Die hervorragende Bedeutung des Obstes als Nahrungsmittel besteht darin, daß es für die Erhaltung der Gesundheit, der Widerstandskraft und der Leistungsfähigkeit der Menschen unentbehrlich ist. Sein Wert beruht nicht auf seinem Gehalt an energiereichen chemischen Verbindungen, wie Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß, die im allgemeinen nur in sehr geringer Menge enthalten sind, sondern vielmehr auf seinem Gehalt an Mi-

Tabelle 1/3
Übersicht über die Inhaltsstoffe* (Mittelwerte auf 100g eßbaren Anteil)

Hauptbestandteile	Wasser g	Eiweiß g	Kohlenhydrate g	Rohfaser g	Kilojoule	Vitamin C mg
Kernobst						
Apfel	86,00	0,30	12,10	0,90	218	12
Birne	84,30	0,47	12,80	1,80	234	4,6
Quitte „	83,10	0,42 ^f	15,50	1,86	284	13
Edel- ebersche	75,40	1,50	17,40	—	351	70
Steinobst						
Pflaume	83,70	0,60	14,50	0,59	259	5,4
Süßkirsche	82,80	0,90	15,10	0,38	280	15
Sauerkirsche	84,80	0,90	13,00	0,30	251	12
Pfirsich	87,50	0,76	10,50	0,68	192	9,5
Aprikose	85,30	0,90	12,40	0,70	225	7
Beerenobst						
Erdbeere	88,70 ¹	0,90	8,00	1,40	165	59,2
Weinbeere	81,10	0,68	16,80	0,70	301	4,2
Rote Johannis- beere	84,70	1,13	9,66	3,73	188	36,0
Schwarze Jo- hannisbeere	81,30	1,28	12,40	4,00	238	177
Stachelbeere	87,30	0,80	8,77	2,53	184	35
Himbeere	84,50	1,30	8,07	5,33	167	25
Brombeere	84,70	1,20	8,60	4,00	202	17

* Werte nach SOUCI/FACHMANN/KRAUT, Die Zusammensetzung der Lebensmittel — Nährwerttabellen, 1974. 1 Kilojoule (kJ) entspricht 0,239 Kilokalorien (kcal).

neralstoffen, Fruchtsäuren, verschiedenen Vitaminen und Aromastoffen. Durch den Obstgenuß werden diese Stoffe dem Körper in einer biologisch günstigen Form zugeführt.

Der Gehalt an Fruchthaltstoffen ist bei den einzelnen Obstarten und -Sorten recht unterschiedlich und wird durch Standort, Klima und Lagerung sowie Reifezustand verändert.

Der Gehalt an Kohlenhydraten beträgt bei Kernobst etwa 13%, bei Steinobst etwa 15% und bei Beerenobst etwa 8%. Kohlenhydrate sind vor allem in Form der leicht aufnehmbaren Frucht- und Traubenzucker vorhanden und bestimmen zusammen mit dem Gehalt an Fruchtsäuren den Wohlgeschmack des Obstes.

Von hervorragender Bedeutung sind die Vitamine. Unzureichende Vitaminversorgung führt zu Funktionsstörungen und Mangelkrankheiten. Die bekannte Frühjahrs-müdigkeit ist mit auf den jahreszeitlich bedingten Mangel an Vitamin C zurückzuführen. Ausreichende Vitaminversorgung erhöht die Widerstandsfähigkeit des Körpers. Einen besonders hohen Vitaminbedarf haben Kinder, werdende Mütter und Kranke.

Mit Obst werden die Vitamine A, B₁, B₂ und C zugeführt. Der Gehalt ist bei den einzelnen Obstarten sehr unterschiedlich. Besonders hohen Vitamin-C-Gehalt weisen auf:

Edeleberesche	70 mg je 100 g Frischsub- stanz,
Schwarze Johannisbeere	177 mg je 100 g Frisch- substanz,
Erdbeere	60 mg je 100 g Frisch- substanz.

Demgegenüber liegt der durchschnittliche

Vitamin-C-Gehalt des Apfels bei 10 bis 12 mg je 100g Frischsubstanz. Er ist sortenweise unterschiedlich und nimmt bei der Lagerung ab. Der Bedarf eines erwachsenen Menschen an Vitamin C, das im Gegensatz zu den meisten anderen Vitaminen ausschließlich durch frisches Obst, Gemüse und Kartoffeln zugeführt wird, beträgt täglich 50 bis 75mg.

Wichtig sind die Mineralstoffe (Kalium, Kalzium, Phosphor, Eisen, Magnesium, Schwefel), die im Obst in leicht aufnehmbarer Form enthalten sind. Sie sind notwendig für den Stoffwechsel. Sie binden die beim Stoffwechsel auftretenden Säuren. Dies ist vor allem wegen des heutigen hohen Fleischgenusses mit seinem Säureüberschuß zu beachten. Geschmacksstoffe, ätherische Öle, Fruchtsäuren, Fermente, Pektine und Rohfaserstoffe wirken in jeweils bestimmter Weise regulierend auf die Stoffwechselläufe. Sie haben vor allem die Eigenschaft, den Appetit und die Verdauung anzuregen. Durch Erhitzen und Kochen werden besonders die wasserlöslichen Vitamine größtenteils zerstört. Deshalb empfiehlt es sich, Obst vor allem in roher Form (Frischobst und Obstsaft) zu genießen. Beim Einfrost-Obst bleiben die Wertstoffe weitgehend erhalten.

Auf Grund der großen gesundheitlichen Bedeutung fordert die medizinische Wissenschaft einen Obstverbrauch — in frischer und verarbeiteter Form — von etwa 110 kg je Kopf der Bevölkerung und Jahr. Diese Zielstellung wurde bisher nicht erreicht. Das gegenwärtige Aufkommen (einschließlich Einfuhren) liegt bei 50 bis 60 kg je Kopf. Auch hinsichtlich der verschiedenen Obstarten und des jahreszeitlichen Angebots wird der Bedarf noch nicht befriedigend gedeckt.

2. Begriffsbestimmung

Die Obstproduktion ist ein Teil der pflanzlichen Produktion. Ihre Aufgabe besteht darin, durch den Anbau von Obstbäumen, -Sträuchern und Erdbeeren Obst zu produzieren, das in frischer und verarbeiteter Form zur Versorgung der Bevölkerung dient.

Als Obst werden die genießbaren, fleischigen Früchte und eßbaren Samen heimischer oder heimisch gewordener Gehölze und Stauden der gemäßigten Zonen bezeichnet.

Systematik der Obstarten

Nach der Stellung im botanischen System ergibt sich folgende Einteilung der Obstarten:

- Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*)
 - Apfel (*Malus sylvestris* Mill. var. *domestica* (Borkh.) Mansf.)
 - Birne (*Pyrus communis* Medik.)
 - Quitte (*Cydonia oblonga* Mill.)
 - Edeleberesche (*Sorbus aucuparia* L. var. *edulis* Dieck)

 - Sauerkirsche (*Prunus cerasus* L.)
 - Süßkirsche (*Prunus avium* L.)
 - Pflaume (*Prunus domestica* L.)
 - Pfirsich (*Prunus persica* (L.) Batsch)
 - Aprikose (*Prunus armeniaca* L.)
- } Unterfamilie *Pomoideae*
- } Unterfamilie *Prunoideae*

- Erdbeere (*Fragaria ananassa* Duch.)
 - Monatserdbeere (*Fragaria vesca* L. *semperflorens* Duch.)
 - Himbeere (*Rubus idaeus* L.)
 - Brombeere (*Rubus* L. Hybr.)
- } Unterfamilie *Rosoideae*

- Familie der Steinbrechgewächse (*Saxifragaceae*)
 - Johannisbeere, Rote und Weiße (*Ribes rubrum* L.)
 - Johannisbeere, Schwarze (*Ribes nigrum* L.)
 - Stachelbeere (*Ribes uva-crispa* L.)
- Familie der Walnußgewächse (*Juglandaceae*)
 - Walnuß (*Juglans regia* L.)
- Familie der Haselnußgewächse (*Corylaceae*)
 - Haselnuß (*Corylus avellana* L.)
- Familie der Weinrebengewächse (*Vitaceae*)
 - Weinrebe (*Vitis vinifera* L.)
- Familie der Heidekrautgewächse (*Ericaceae*)
 - Kulturheidelbeere (*Vaccinium corymbosum* L.)
 - Kulturpreiselbeere (*Vaccinium macrocarpon* Ait.)
- Familie der Ölweidengewächse (*Elaeagnaceae*)
 - Sanddorn (*Hippophae rhamnoides* L.)

Nach der Ausbildung der Früchte werden obstbaulich folgende Gruppen unterschieden:

Kernobst	Steinobst	
Apfel	Süßkirsche	Pfirsich
Birne	Sauerkirsche	Aprikose
Quitte	Pflaume	

Beerenobst	Schalenobst
Johannisbeere	Walnuß
Stachelbeere	Haselnuß
Erdbeere	
Himbeere	
Brombeere	
Weinrebe	
Sanddorn	

Mit dieser Einteilung werden die Obstarten in der Praxis unterschieden.

An der **Fruchtbildung** der Obstarten sind verschiedene Blütenteile beteiligt \

Kernobst. Es sind mehrere Samenkern innerhalb häutiger Kammern, dem Kerngehäuse angeordnet. Das Kernhaus ist von der Blütenachse vollständig umwachsen, diese bildet das Fruchtfleisch (Scheinfrucht).

Steinobst. Ein Samen ist innerhalb einer steinartigen Hülle in einer saftigen, fleischigen Frucht (Steinfrucht) gelegen.

Beerenobst. In einer saftreichen, weichfleischigen oder gallertartigen Frucht befinden sich zahlreiche Samen (Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren, Brombeeren — Sammelsteinfrüchte). Bei Erdbeeren (Sammelnußfrucht) wird der Fruchtkörper vom verdickten Blütenboden gebildet, die Nüßchen sind die Samen.

Schalenobst. Es wird nicht die Frucht verzehrt, sondern der Samen. Er befindet sich in einer harten ungenießbaren Hülle (Haselnuß — Nuß, Walnuß — Steinfrucht).

Auch die **Sproßausbildung** dient häufig zur Unterscheidung der verschiedenen Obstgewächse. So unterscheiden wir:

Obstbäume; diese bilden einen kräftigen Stamm, der sich erst in einer gewissen Höhe zu einer Krone verzweigt (Apfel, Birne, Pflaume, Walnuß).

Obststräucher; diese entwickeln von Natur aus keinen Stamm, sondern verzweigen sich aus dem Wurzelhals bzw. entwickeln sich aus den Wurzelsprossen heraus (Johannisbeere, Himbeere und Haselnuß).

Stauden; die Erdbeere ist eine Staude.

Wildobstarten sind bei uns heimische, fruchttragende Gehölze und Sträucher, die nicht erwerbsmäßig angebaut werden, sondern wild wachsen. Volkswirtschaftlich haben sie als Wildfrüchte Bedeutung.

Die wichtigsten Arten sind:

Blaubeeren, Waldhimbeeren,
Preiselbeeren, Walderdbeeren.

Unter **Südfrüchten** versteht man in subtropischen und tropischen Klimaten der Erde angebaute Obstarten, die importiert werden.

Von Bedeutung sind für uns in erster Linie:

Orangen, Datteln,
Pampelmusen, Feigen,
Mandarinen, Ananas,
Zitronen, Bananen.

Die Südfrüchte tragen besonders in den Winter- und Frühjahrsmonaten zur Obstversorgung bei.

3. Produktionsgrundlagen und Produktionsvorbereitung zur Obsterzeugung

3.1. Bedarf an Maschinen und Geräten

Beim schrittweisen Übergang zur industriemäßigen Obstproduktion ist die komplexe Mechanisierung von entscheidender Bedeutung. So wird das Anbausystem entscheidend durch das Maschinensystem beeinflusst. Die Standardisierung der für den Produktionsablauf wichtigen Prozeßabschnitte bzw. Teilabschnitte ist mit Grundlage, um schrittweise die noch bestehenden Lücken im System der Mechanisierung zu schließen. Der Gesamtprozeß der industriemäßigen Obstproduktion läßt sich entsprechend seinem chronologischen Verlauf in folgende **Prozeßabschnitte** einteilen, die wesentlichen Einfluß auf die Mechanisierung haben:

- Bodenvorbereitung für die Pflanzung,
- Pflanzung,

- Bestandspflege vor und nach der Ernte,
- Ernte und Ernteguttransport,
- Lagerung und Aufbereitung des Erntegutes.

Die ersten beiden Prozeßabschnitte stellen dadurch spezifische Ansprüche an die Mechanisierung und die Organisation des Maschineneinsatzes, weil sie nur einmal während der Standdauer der Obstanlagen erforderlich sind. Die beiden darauf folgenden Prozeßabschnitte kehren dagegen jedes Jahr kontinuierlich wieder, die Arbeiten sind mit mobiler Technik durchzuführen.

Die Aufbereitung des Erntegutes fällt zwar auch jedes Jahr an, doch stellen die meist stationär durchzuführenden Arbeiten wiederum spezifische Forderungen an die Mechanisierung.

Die Tabelle 3/1 zeigt, daß für die industrie-

Tabelle 3/1
Maschinen für Maschinensysteme der Obstproduktion

Verfahrensabschnitt	Arbeitsart	Verwendete Geräte- und Maschinentypen im Produktionsverfahren		
		Baumobst	Strauchbeerenobst	Erdbeeren
Bodenvorbereitung für die Pflanzung	Kalkung und mineralische Vorratsdüngung	LKW mit Streuaufsatz D032		
	Organische Düngung	Komplex: Lader T 174 oder TIH445 und Spezialanhänger HTS90.04/T088 mit Breitstreuer D353		
	Tieflockern Pflügen	Anbau-Tieflockerer B371 Komplex: Aufsattelpflug B501 und Nachbearbeitungsgerät B456 oder B550 mit B601 und Aufsattelpflug B201 mit Nachbearbeitungsgerät B456		
	Schollenzerkleinerung bzw. Feinkrümeln	Komplex: Aufsattelscheibenegge BDT7 Komplex: Kopplungswagen T890 und 2 Feingrubber B231 und Feingrubber B231		

Verfahrensabschnitt	Arbeitsart	Verwendete Geräte- und Maschinentypen im Produktionsverfahren		
		Baumobst	Strauchbeerenobst	Erdbeeren
Pflanzung	Markieren der Pflanzreihen	Markiergerät (Eigenfertigung)		
	Pflanzguttransport zur Anlage	LKW oder Traktor mit Anhänger		
	Maschinelles Pflanzen	Pflanzpflug „Neufahrland“ A 800	Anbau-Forstpflanzmaschine RPK-V (ohne Räum-schnecke)	Pflanzmaschine für Gemüse 5 m
	Bewässerung	Beregnungsverfahren »Jtegnomat« oder Streifenberegnung		
Bestandspflege vor und nach der Ernte	Kalkung und mineralische Grunddüngung	LKW mit Streuaufsatz D032 oder Traktor mit Mineraldüngerstreuer RCW 3a		
	Selektiver Schnitt	Anbau-Schnittmaschine P800 —		
	Konturenschnitt	Anbau-Schnittmaschine P810 —		
	Schnittholzbesichtigung	Aufsattel-Mulchhäcksler RZ3	Aufsattel-Mulchhäcksler 1,5...3 (System Werder)	—
		oder Frontlader T 182 mit Schiebegabel oder Feldhäcksler E 280 B/FA01 (System Eisleben)		
	Pflanzenschutzmaßnahmen	Aufsattelpflanzenschutzmaschine Kertitox Na 20 mit:		
		—Schraubenventilator 2000 —Baumstreifen-spritzgerät	— Übergrätsch-spritzrahmen 12 m — Herbizidapplikations-spritzrahmen 12m	— Feldspritzrahmen B 13,5 und T 13,5 mit Mehrdüsen-elementen — Herbizidapplikations-spritzrahmen
	Bodenvorbereitung für die Einsaat von Grasgemischen	Traktor mit Flüssigmisttankanhänger HTS 100.27		
	Einsaat der Grasgemische	Anbauscheibenegge B493	Anbauscheibenegge B492	—
		Aufsattel-Drillmaschine A201	Aufsattel-Drillmaschine A200	—

Tabelle 3/1 Fortsetzung

Verfahrensabschnitt	Arbeitsart	Verwendete Geräte- und Maschinentypen im Produktionsverfahren		
		Baumobst	Strauchbeerenobst	Erdbeeren
	Grasmulch	Aufsattel-Mulchhäcksler RZ3	Aufsattel-Mulchhäcksler 1,5...3	Aufsattel-Mulchhäcksler RZ3
	Mechanische Unkrautbekämpfung und Bodenlockerung	Anbau-scheiben-egge B 493 bzw. B492	—	Frontanbau-Pfleegerät (System Werder) und Heckanbauvielfachgerät P437 mit Spezialwerkzeugen
	Termindüngung	<ul style="list-style-type: none"> • Komplex: Lader T 174 bzw. T1H 445 und LKW mit Streuaufsatz D032 bzw. Komplex: Lader T174 bzw. T1H445 und Aufsattel-Mineraldüngerstreuer RCW 3a 		
Ernte- und Ernteguttransport	Umschlag leerer Großkisten oder Paletten am Lager bzw. Zwischenlager	Gabelstapler unterschiedlicher Typen für befestigte Umschlagplätze oder Umschlagmaschine rabo 1000 für unbefestigte Umschlagplätze		
	Transport leerer Großkisten in die Arbeitsgasse (Verfahren GK-Ausstellen)	Traktor mit Heckgabel, Hecklift oder Frontlader, besser Ausstellmaschine rabo 240 im Komplex mit Magazin rabo 245 und Umschlagmaschine rabo 1000	—	—
	Transport leerer Großkisten und Weichobstbehälter durch die Arbeitsgassen (Parallelverfahren)	Selbstentladeanhänger HTS 30.04/1	—	—
	Transport voller Großkisten aus der Arbeitsgasse (Verfahren GK-Ausstellen)	Traktor mit Heckgabel, Hecklift oder Frontlader, besser Komplex HTS 30.04/1 und Lader T1H445 mit Ladezange	—	—

Tabelle 3/1 Fortsetzung

Verfahrensabschnitt	Arbeitsart	Verwendete Geräte- und Maschinentypen im Produktionsverfahren		
		Baumobst	Strauchbeerenobst	Erdbeeren
	Ernte	(Überkronenladeverfahren) oder Aufnahme- und Transportmaschine — Apfel von Hand in Pflückbeutel — Steinobst von Hand in Pflückbehälter oder Erntemaschine E842.OR + E842.OA	Johannisbeeremtemaschine E880 und Anhänger HTS 30.04/1	von Hand
	Transportbehälter	— Großkisten 1200 x 1075 x 770 oder 1200 x 800 x 600 — Weichobstgroßbehälter T922E	Paletten mit Drehstapelbehältern oder Weichobstgroßbehälter T922E	Paletten oder Großkisten mit Pflückbehältern (allgemein Spankörbe)
	Umschlag gefüllter Großkisten, Weichobstgroßbehälter T922 E oder Paletten auf den anlagennahen Umschlagplatz	vorhandene Frontlader bzw. Hecklifts, besser rabo 1000 auf unbefestigten Umschlagplätzen bzw. Dieselgabelstapler auf befestigten Umschlagplätzen	—	—
Lagerung Aufbereitung des Erntegutes	Ein- und Auslagern Verlesen Kalibrieren Verpacken	vorhandene Aufbereitungsanlagen	nicht erforderlich	entfällt bei Ernte von Hand

, mäßige Produktion der einzelnen Obstarten eine große Zahl vielseitig verwendbarer, aber auch Spezialmaschinen benötigt werden, deren rationeller Schicht- und Komplexeinsatz dazu beiträgt, die Probleme der Obstproduktion zu meistern.

Für den Prozeßabschnitt **Bodenvorbereitung** werden in den nächsten Jahren als **energetische Basis** die Traktoren Kirowetz K700, ZT 300 bzw. ZT 303 und der LKW W50 eingesetzt.
Die Maschinen für die **Pflanzung** werden mit

Tabelle 3/2
Technische Daten dieser Traktoren

		K700	ZT 300/303	MTS 50/52	MTS 80/82	U55ODT
Länge	mm	7010	4890	3850	3930	3520
Breite	mm	2530	2120	1960	1970	1820
Höhe	mm	3110	2620	2520	2565	2270
Masse	kp	11550	5 190	3150	3690	2595
Motorleistung	kW (PS)	158 (215)	66 (90)	37 (50)	58 (80)	37 (50)
Geschwindigkeitsbereich	km/h	2,9—31,7	3,2-30,4	1,6-24,2	0,7-33,4	0,9-29,6
Zugkraftklasse	kN (Mp)	50(5)	20 (2,0)	14 (1,4)	14 (1,4)	9 (0,9)



Abb. 3/1
U 550 mit Mulchaggregat
RZ3 im Einsatz



Abb. 3/2
W 50 mit Aufbau-Dün-
gerstreuer IX) 32 beim
Ausbringen der Grund-
düngung

den Traktorentypen Belarus MTS 50 bzw. MTS 80 betrieben.

Haupttraktorentypen für die Prozeßabschnitte Bestandspflege und Ernte mit Ernteguttransport sind ebenfalls der MTS 50/52 bzw. MTS 80/82 und der U550DT (Tab. 3/2).

Im folgenden soll auf die spezifischen Merkmale dieser Maschinen eingegangen werden.

Kalkung sowie mineralische Vorrats- und Grunddüngung

Für das Ausbringen von Kalk und mineralischen Vorrats- und Grunddüngemitteln wird der LKW W 50 mit Streuaufsatz DO32 eingesetzt.

Der **Streuaufsatz** hat einen Vorratsbunker mit einem Fassungsvermögen von 4,21

Bei feinkörnigen Düngemitteln beträgt die Streubreite 7 m, bei granulierten Düngemitteln 12 bis 13 m.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Flächenleistung: $2,5\text{ha/hT}_{05}^1$; $1,8\text{ha/hTos}^2$
Maschinenbedarf: 4 Stück/1000 ha

(bei 2-Schicht-Einsatz)

Benötigte AK: 8 (bei 2-Schicht-Einsatz)

Sind die Entfernungen vom ACZ zum Ausbringungsort größer als 10 km, so muß der Dünger in Feldnähe zwischengelagert werden. In diesem Fall ist ein Lader zum Beladen der Streuer erforderlich. Zu dessen Auslastung ist ein Komplexeinsatz von 2 bis 4 Streuern notwendig. Zum Beladen eignen sich die Lader T174-2, T159 bzw. TIH445.

Organische Düngung

Zum Ausbringen organischer Massen steht der **Spezialanhänger** HTS 90.04/T 088 mit **Breitstreuer** D 353 zur Verfügung. Es handelt sich um einen Auf Sattelanhänger, der vorn an der Hubkupplung des Traktors ZT 303 abgestützt ist und hinten auf einem vierradbremsten Doppelachsfahrgestell ruht. Das Ladevolumen beträgt 8 bis 9 t. An der Hinterseite der Ladepritsche ist der Breitstreuer D353, montiert, der mit 4 senkrecht stehenden Streutrommeln ausgerüstet ist.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Flächenleistung: $0,7\text{ha/h T}_{05}$; $0,5\text{ha/h Tos}$
bei Streumengen von 300dt/ha

Maschinenbedarf/200 ha: ein Komplex, bestehend aus

1 Lader I (bei 2-Schicht-Einsatz)

3 Streuer I

Benötigte AK: 4AK/Schicht; 8 AK
bei 2-Schicht-Einsatz

Die Verteilung von **Seeschlamm** kann mit **Schiebeschil dern** vorgenommen werden, die an Traktoren montiert sind. Der Seeschlamm wird in Längsschwaden abgelegt und quer zu den Schwaden breitgeschoben. Die Verteilung ist dabei sehr ungleichmäßig.

Tieflockerung

Zum Aufbrechen verdichteter Schichten im Unterboden und zur Lockerung dieser Bodenschichten wird der **Tieflockerer** B371 (s. Abb. 3/3) eingesetzt. Es handelt sich um ein Anbaugerät für den Traktor K700. Die 3 Schwerter sind mit meißelförmigen Scharen ausgerüstet, die den Boden nach oben keilförmig aufbrechen und dadurch die Bodenlockerung herbeiführen.

Die beste Sprengwirkung wird bei ausgetrocknetem Boden im Spätsommer erzielt.

¹ Leistungsangaben, bezogen auf T_{05} , werden für technologische Kalkulationen benötigt, z. B. für transportverbundene Maschinenkomplexe T_{05} , genannt Stückzeit, ist die Zeitsumme aus den Teilzeiten T_1 = reine Arbeitszeit + T_2 = Hilfszeiten für Wenden an Schlagenden, Leerfahrten am Arbeitsort, Versorgungszeiten + T_3 = Zeit für technische Wartung und Pflege der Maschinen und Maschinenketten, + T_4 = Zeit zur Beseitigung von Störungen + T_5 = Zeit für die Erholung der Bedienungsperson

² Leistungsangaben, bezogen auf T_{08} , sind erforderlich, wenn der Maschinenbedarf, z. B. in St./100 ha, ermittelt werden soll. T_{IK} , genannt Schichtzeit, ist die Zeitsumme aus den Teilzeiten T_{IK} = Wegezeiten + T_7 = Zeit für technische Wartung und Pflege der Traktoren, die nicht Untersuchungsgegenstand sind + T_8 = sonstige Standzeiten organisatorischer Art, witterungsbedingt und sonstiges + T_{as} , (TGL 22289).

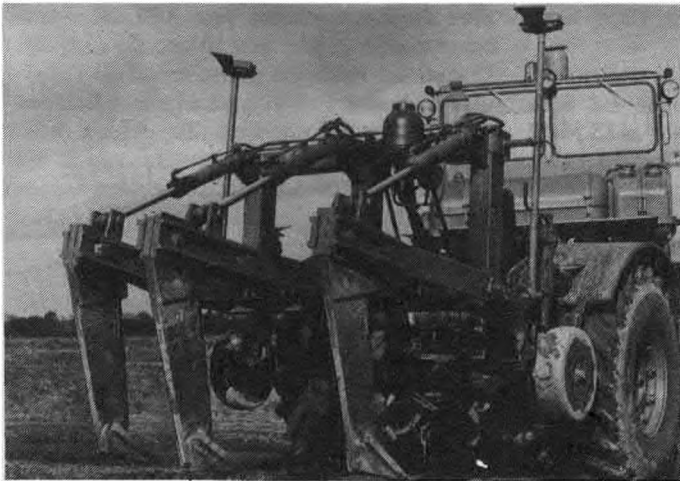


Abb. 3/3
 Durch die Meißelschare
 werden Untergrundverdich-
 tungen gebrochen

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	2,85 m
Flächenleistung:	1,3 ha/h Tos 1,1 ha/h To«
Maschinenbedarf/100ha:	1 (bei 2-Schicht-Einsatz)
Benötigte AK:	2 (bei 2-Schicht-Einsatz)

Pflügen des Bodens

Für das Pflügen der zur Pflanzung vorgesehenen Flächen stehen 5 Pflugtypen zur Verfügung, die je nach verwendetem Traktor bereitstehen müssen.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

	Pflug B500/501 und B550	Pflug B 200/201
Anzahl der St.	8	5
Pflugkörper:		
Flächenleistung: ha/h T ₀₅	1,2-1,5	0,7-1,1
Flächenleistung: ha/h Tos	1,1-1,3	0,5-0,8
Gerätebedarf/1000 ha:	3	1
(bei 2-Schicht-Einsatz)		
Benötigte AK: (bei 2-Schicht-Einsatz)	6	2

Es handelt sich um die Aufsattelbeetpflüge B 500/501 für den K700, B550 ebenfalls für den K700 und die Aufsattelbeetpflüge B 200/201 für den ZT300/303.

Pflanzung

Auch die Pflanzung der Obstgehölze wird in den nächsten Jahren nur noch kooperativ von Spezialbrigaden durchgeführt, um die Technik richtig zu beherrschen und auszulasten.

Beim Pflanzen des Baumobstes werden die Fahrspuren für den Pflanztraktor vormarkiert, damit der **Pflanzpflug** oder die **Pflanzmaschine** exakt in der vorgegebenen Richtung arbeitet und keine Schwankungen im Reihenabstand auftreten.

Zum **Antransport des Pflanzmaterials** zum Feld werden LKW bzw. Traktoren MTS mit Anhängern HW80.11 bzw. 60.11 verwendet.

Zum Pflanzen von **Baumobst** wird der Pflanzpflug A800 eingesetzt, der an den Traktor MTS 50/52 angebaut wird.

Auf dem Rahmen sind zwei Sitze für 2 AK montiert, wobei die beiden AK die Pflanzen im Wechsel in die Furche einsetzen. Zwei Ladebühnen dienen zur Bevorratung mit Pflanzmaterial (150 bis 400 Stück). Das Pflanzgut wird von Hand übergeben und deponiert, wobei die Pflanzmaschine steht.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,5	4,5
Flächenleistung:	ha/h Tos	0,5	0,6
	ha/h Tos	0,3	0,4
Gerätebedarf/100ha: (bei 1-Schicht-Einsatz)		2	
Benötigte AK/Maschine: (Transport und Übergabe des Pflanzgutes nicht berücksichtigt)		5	

Die Pflanzung von **Strauchbeerenobst** wird mit der Forstpflanzmaschine RPK-V (ohne Räumschnecke) durchgeführt. Das Pflanzgut wird von 2 AK von Hand zwischen zwei Pflanzscheiben eingelegt und von diesen in die Pflanzfurche gesetzt.

Die Maschine kann in Vorratsbehältern einen Vorrat an Pflanzen für etwa 600 bis 800 m mitführen, kann aber auch kontinuierlich mit Pflanzgut versorgt werden, so daß keine Arbeitsausfälle durch Pflanzgutübernahme auf treten.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,0
Flächenleistung:	ha/h T ₀ s	0,5
	ha/h T ₀ «	0,3
Maschinenbedarf /100 ha: (bei 1 -Schicht-Einsatz im Komplex)		2
Benötigte AK/Maschine: (Transport und Übergabe des Pflanzgutes nicht berücksichtigt)		4

Erdbeeren werden mit Gemüsepflanzmaschinen gepflanzt, die am Heck des Traktors montiert werden und mit 6 Pflanzaggregaten ausgerüstet sind, also eine Arbeitsbreite von 5 m aufweisen.

Sowohl die Kalkung als auch die mineralische Grunddüngung wird in der vegetationslosen Zeit mit dem LKW W 50 mit Streuaufsatz DO32 vom zuständigen ACZ durchgeführt (s. Abb. 3/5).

Obstbaumschnitt

Jedes Jahr müssen die Obstgehölze geschnitten werden. Dazu stehen zwei Maschinentypen zur Verfügung.

Die **pneumatische Schnittmaschine P800** ist für den selektiven Schnitt der Bäume und Sträucher vorgesehen. Die Maschine besteht aus dem Grundrahmen, der den Verdichter, Mittelrahmen und Scherenhalter aufnimmt. Die beiderseitigen Ausleger können über Seilzug in der Höhe verstellt werden. Die sechs Scheren sind über Druckschläuche mit den Auslegern verbunden.

Die Maschine wird an der Drei-Punkt-Aufhängung der Traktoren MTS bzw. U 550 DT angebaut; der Verdichter wird über die Zapfwelle des Traktors angetrieben.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,5	4,0	4,5
Flächenleistung:	ha/h Tos	0,13-	0,24-	0,18-
	ha/h Tfl8	0,4	0,58	0,7
		0,2	0,3	0,3

Maschinenbe-

darf/100ha:

(bei 1-Schicht-Einsatz)

Benötigte AK: 7 + 3

Für den Einsatz in Strauchbeeren wurde die Maschine mit 8 Scheren ausgerüstet.

Schnittholzeseitigung

Zur Beseitigung des Schnittholzes und zum Mulchen des Grases beim Kurzgras mulchverfahren werden die **Mulchhäcksler RZ3** bzw. RZ 1,5 eingesetzt. Die Aufsattelmaschinen werden auf der Ackerschne des Traktors befestigt und ruhen hinten auf zwei höhenverstellbaren Rädern.

Der Rahmen der Maschine ist als Gehäuse ausgebildet, in dem zwei bzw. ein zweiflügliger Messerträger horizontal rotiert. Die Häcksler werden von der Zapfwelle des Traktors angetrieben. Der RZ3 wird in Anlagen mit Arbeitsgassen > 3,50 m, der RZ 1,5 in Anlagen < 3,50 m eingesetzt. Im letzten Fall kann es passieren, daß die Anlagen zweimal je Arbeitsgasse durchfahren werden müssen. Dadurch wird der Arbeitsaufwand wesentlich erhöht.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m 3,00'	3,50'	4,00'	4,50'	6,00'
Flächenleistung:	ha/h 0,9	1,0	1,1	1,2	1,7
Tos					
ha/h	0,7	0,8	0,9	1,0	1,4
To«					
Maschinenbedarf/100 ha:		1			
(bei 2-Schicht-Einsatz)					
Benötigte AK: (bei 2-Schicht-Einsatz)		2			

Starkes Holz mit Astdurchmessern >50mm muß mit Frontladern (z.B. T182) aus den Arbeitsgassen transportiert werden. Dieses starke Material wird von den Messern nicht zerschlagen. Für den Frontlader T182 sind Schiebegabeln mit großem Fassungsvermögen erforderlich. In zunehmendem Maße werden umgerüstete Feldhäcksler mit der Typenbezeichnung E280B/FA01 zur Schnittholzabeseitigung eingesetzt.

Pflanzenschutz

Für alle Pflanzenschutzmaßnahmen in der Obstproduktion stehen die Aufsattelpflanzenschutzmaschinen der Baureihe Kertitox Na 10 mit 10001 bzw. Na20 mit 20001 Fassungsvermögen zur Verfügung. Drei-, Vier- oder Sechskolbenpumpen werden von der Zapfwelle des Traktors angetrieben. Durch sie wird die Spritzbrühe aus dem Mittelbehälter abgesaugt und der Applikationseinrichtung zugeführt.

In der Obstproduktion werden im wesentlichen folgende **Applikationselemente** verwendet:

— Axialventilator und Strahlrohrrahmen,

¹ Bei einmaliger Durchfahrt, bei zweimaliger Durchfahrt mit dem RZ1.5 halbieren sich die Flächenleistungen und der Maschinenbedarf verdoppelt sich.

— Übergrätschspritzrahmen,
— Herbizidspritzbalken,
— Feldspritzrahmen mit Reihenspritzeinrichtung für Erdbeeren.

Arbeitsökonomische : Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m 3,50	4,00	4,50	9,00	12,0
Flächenleistung:	ha/h 1,7	2,0	2,2	3,5	4,2
Tos					
ha/h	1,2	1,4	1,6	2,5	3,0
To8					
Maschinenbedarf/100 ha:		3 ²	3 ²	3 ²	2 ²
Benötigte AK/-Maschine:		3	3	3	2

Die **Wasserversorgung** der Pflanzenschutzmaschinen erfolgt entweder über stationär verlegte Rohrleitungssysteme mit Vorratsbehältern oder über mobil einzusetzende Tankfahrzeuge, z.B. den Flüssigkeitsmisttankanhänger HTS 100.27, der mit dem Traktor ZT 303 betrieben wird. Zum schnellen Füllen der Pflanzenschutzmaschinen sollte das Fahrzeug mit einem Schwanenhals-Auslaufrohr versehen werden.

Technische Daten

Nutzmasse: 9 500 kp
Höchstgeschwindigkeit: 30 km/h

Kurzgrasmulch

Zur **Bodenvorbereitung** für die Einsaat von Dauergrasgemischen stehen die Anbauscheibeneggen B493 oder B492 zur Verfügung. In einem Rahmen sind vier Scheibenbatterien so schwenkbar eingebaut, daß der Scheibenrichtungswinkel und damit der Eingriff der Scheiben je nach Bodenart verstellt werden kann. Für den Transport werden die Scheibenbatterien hochgeklappt, damit die Transportbreite 2,5 m nicht übersteigt.

Mechanische Unkrautbekämpfung:

Sollte kein Kurzgrasmulchverfahren angewendet werden, wird die mechanische

² möglichst Komplexeinsatz

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,0	3,50	4,0	4,50
Flächenleistung:	ha/h	2,0	2,1	1,7	1,9
	Tos				
	ha/h Tos	1,6	1,7	1,4	1,5
Gerätebedarf/100 ha:			1,0		(bei Zwei-schicht-Einsatz)
Benötigte AK/Gerät:			2		

Die Grasgemische werden mit der **Anbaudrillmaschine** eingesät.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,0	3,50	4,0	4,50
Flächenleistung:	ha/h	1,6	1,9	2,1	2,4
	T _{Os}				
	ha/h T _{Q8}	1,3	1,5	1,7	1,9
Maschinenbedarf/100 ha:			1		(bei 1-Schicht-Einsatz)
Benötigte AK/Maschine:			1		(bei 1-Schicht-Einsatz)

Unkrautbekämpfung mit den ebenfalls schon beschriebenen Anbauscheibeneggen B 493/492 durchgeführt.

Nur für die mechanische Pflege der Erdbeeren wird ein weiteres Gerät verwendet. Hierzu wird die Kombination Frontpflegegerät mit Heckvielfachgerät P437 eingesetzt.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	5
Flächenleistung:	ha/h Tos	2,9
	ha/h Tos	2,3
Gerätebedarf/100 ha:	»	1—2 (bei 2-Schicht-Einsatz)
Benötigte AK/Gerät:		2-4

Termindüngung

Zu den Einzelprozessen des Prozeßabschnittes Bestandspflege vor und nach der Ernte gehört auch die Termindüngung.

Dort, wo es die Einsatzbedingungen zulassen, sollte hierzu der bereits beschriebene **LKW W 50 mit Streuaufsatz D 032** verwendet und vom ACZ kooperativ eingesetzt werden (s. Abb. 3/2).

Anderenfalls müssen die Komplexe, bestehend aus den

- Ladern T 174 oder T 159 bzw. TIH445 und dem

— Aufsattelmineraldüngerstfeuer RCW 3a eingesetzt werden.

Der **Aufsattelmineraldüngerstreuer RCW 3a** ist ein einachsiges, luftbereiftes Fahrzeug, das an der Hubkupplung der Traktoren MTS bzw. U 550 DT aufgesattelt wird. Der etwa 2,5 bis 3 t fassende Vorratsbehälter ist auf dem Rahmen längs zur Fahrtrichtung montiert. Der Mineraldünger wird von einem Förderband der Verteileinrichtung zugeführt und von den beiden Streutellern breitgestreut.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeitsbreite:	m	3,50	4,00	4,50	6,00
Flächenleistung:	ha/h Tos ¹	2,0	2,3	2,6	3,5
	ha/h Tos ¹	1,4	1,6	1,8	2,5
Maschinenbedarf/1000 ha:		4—5			(bei 2-Schicht-Einsatz)
Benötigte AK/Maschine:			2		

Ernte und Ernteguttransport

Solange bei allen Obstarten die Ernte von Hand vorherrscht, beschränkt sich die Mechanisierung auf den **Behälterumschlag und -transport**. In der Obstproduktion werden neben den Pflückgefäßen folgende Sammel-, Transport- oder Lagerbehälter in größerem Maße verwendet:

- TGL-Großkiste 800 X 1200mm,
- Stahlrahmengroßkiste 1075 X 1200mm.

¹ Kennwerte bei Komplexeinsatz von 4RCW-3a und 1TIH 445 und Streuen ab Feldrandmiete

Tabelle 3/3
Transportbehälter für Kern- und Steinobst

Bezeichnung	Ausführung	Länge	Breite	Höhe	Stapel- häufig- keit	Fassungs- ver- mögen kp
		mm	mm	mm		
Großkisten nach TGL24982 Großkiste HOG	Ganzholz- ausführung Stahlrah- men mit Holzaus- kleidung	1200	800	730	9fach	230 kg Äpfel
Weichobst- großbehälter T922E Euro-Palette	Stahlrahmen mit Plasteinsatz (wasserdicht) Ganzholz- ausführung	1200	1015	765	12fach	350 kg Äpfel
		4 200	800	910	5fach	500 kg Weichobst
		1200	800	150	—	-

Zum Umschlag leerer Großkisten, Weichobstgroßbehälter oder Paletten mit leeren A-Steigen auf befestigten Umschlagplätzen am Lager, Zwischenlager oder auf feldnahen Umschlagplätzen werden **Gabelstapler** unterschiedlichster Typen verwendet. Verbreitet ist der Diesel-Gabelstapler DFG 2002 (A). Dieser Gabelstapler ist mit einem Dreizylinder-Viertakt-Dieselmotor ausgerüstet, der die Vorderräder antreibt. Die Hinterachse ist als Lenkachse ausgebildet. Das Hubgerät ist teleskopartig konstruiert, auf der Vorderachse schwenkbar gelagert und mit einer Rollenführung versehen. Die Hubarme wer-

den mittels eines Hydraulikzylinders gehoben und gesenkt.

Technische Daten

Länge:	3 495 mm
Breite:	1230 mm
Höhe (in Transport- stellung):	2200 mm
Masse:	3850kp
Leistung des Motors:	29 kW (39 PS)
Fahrgeschwindigkeit mit Nennlast:	20 km/h
Hubhöhe:	3200 mm
Nenntragkraft:	19,6 kN (2000kp)



Abb. 3/4
Transportrationalisierung
durch Einsatz des Ga-
belstaplers

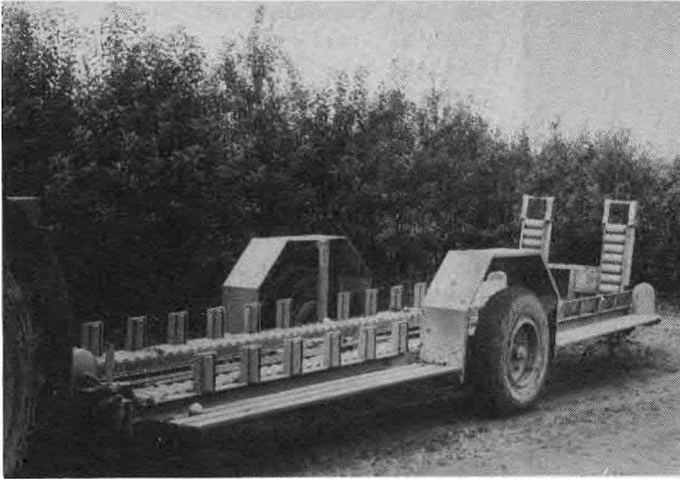


Abb. 3/5
Selbstladeanhänger HTS
30.04/1 zum Transport von
Großkisten

Zum Umschlag gefüllter Großkisten in der Anlage und auf unbefestigten Umschlagplätzen sind Frontlader zum Traktor MTS 50/52 vom Typ T182 oder Hecklifts zu diesem Traktor oder zum U55ODT einsetzbar. Außerdem kann der auf der Basis des Schwadmähers der Pflanzenproduktion E 307 geschaffene Frontlader rabo 1000 für diesen Zweck verwendet werden.

Entsprechend den beiden zur Zeit angewendeten Ernteverfahren von Hand

- Bienenschwarmmethode oder Parallelverfahren,
- Verfahren Großkisten-Ausstellen

werden unterschiedliche Transportmittel benötigt.

Bei der **Bienenschwarmmethode** werden die leeren Großkisten mit dem Selbstladeanhänger HTS 30.04/1 durch die Arbeitsgasse gefahren, von den Pflückern gefüllt und auf dem Umschlagplatz gefüllt abgesetzt.

Es handelt sich um Aufsattel-Fahrzeuge mit einer Achse, die an der Hubkupplung des Traktors befestigt sind. Die Ladefläche ist mit zwei Rollenbahnen versehen, auf denen die Großkisten während des Transportes stehen. Zum Abladen werden die beiden hinteren Abrollrampen abgeklappt, der Anhänger an der Achse abgesenkt und damit nach hinten geneigt. Die Kisten rollen dann von alleine in kurzer Zeit auf den Umschlagplatz.

Der Anhänger faßt acht TGL-Großkisten

bzw. sechs Stahlrahmen-Großkisten und kann etwa 31 transportieren.

Beim Verfahren **Großkisten-Ausstellen** wird der Transport in zwei Zyklen geteilt:

1. Ausstellen leerer Großkisten in den Arbeitsgassen

Hierzu steht der Maschinenkomplex Umschlagmaschine rabo 1000, Magazin 245 und Ausstellmaschine rabo 240 zur Verfügung. Es können auch Heckgabeln, Hecklifts und Frontlader verwendet werden, doch ist bei ihrem Einsatz der Traktorenbedarf hoch und die Arbeitsbelastung für den Traktoristen durch ungünstige Körperhaltung zu groß.

Die Ausstellmaschine faßt 24 leere Stahlrahmen-Großkisten, die in 4 Schichten übereinander gestapelt werden können.

Die Großkisten werden durch einen Hub- und einen Austragmechanismus einzeln in gewünschtem Abstand abgesetzt, i

2. Bergen der gefüllten Großkisten aus der Arbeitsgasse

Hierzu können wieder Heckgabeln, Hecklifts und Frontlader verwendet werden, doch mit den gleichen Nachteilen wie schon beschrieben.

Diese Nachteile werden vom Überkronenladeverfahren beseitigt, bei dem durch den Mobilkran TIH 445 mit Ladezange als Lastaufnahmemittel die Großkiste erfaßt, über eine Baumreihe gehoben und auf den in der



Abb. 3/6
Weichobstgroßbehälter T 922 E für den Transport von Sauerkirschen und Johannisbeeren

Nebenreihe fahrenden Selbstentladeanhänger HTS 30.04/1 abgesetzt wird.

Zur Zeit wird an der Entwicklung selbstfahrender Maschinen gearbeitet, die die Großkisten aufnehmen, laden und aus der Arbeitsgasse auf den nächsten Umschlagplatz transportieren.

Es wird mit der Einführung von Maschinen zur Ernte des Steinobstes und der Johannisbeere begonnen.

Die **Steinobsterntemaschinen** E 842 besteht

aus zwei Maschinen, der Rüttelmaschine E842.OR und der Auffangmaschine E842.OA bzw. E842 Halle-Saale-Obst. Die Rüttelmaschine ist auf einem Traktor aufgesattelt. Sie ist mit Massenkraft-Stammrüttler, Auffangschirm und Bedienungsplatz ausgerüstet. Zur Bedienung wird neben dem Traktoristen eine weitere Arbeitskraft benötigt.

Die Auffangmaschine ist ebenfalls auf einem Traktor aufgesattelt. Sie ist mit Auffangplane, Längsförderer, Steilförderer, Reinigungsgebläse und Transportbühne für 4 leere bzw. 6 volle Auffang- und Transportbehälter T922E (Abb. 3/6) versehen.

Die Maschinen arbeiten absatzweise und beernten jeweils einen Baum. Die Erntezeit beträgt 0,8 bis 0,9min Tos/Baum.

Für die **Ernte von Johannisbeeren** steht die selbstfahrende Erntemaschine E880 zur Verfügung (Abb. 3/7). Die Maschine übergrätscht die Strauchreihe, teilt sie und führt die um 45° geneigten Fruchttäste jeweils zwei Rüttlern zu.

Mittels Rüttelsterne, die von Massenkraft-Rüttlern in Schwingungen von 800 bis 1400 min⁻¹ versetzt werden, werden die Früchte abgemettet. Sie werden von Förderern aufgefangen, durch Sauggebläse von Beimengungen befreit und durch Übergabeelevatoren an Behälter übergeben, die auf nebenherfahrenden Selbstentladeanhängern stationiert sind. Zum Bedienen der Maschine wird eine AK benötigt. Die Ma-



Abb. 3/7
Johannisbeererntemaschine E880 im Einsatz

schine arbeitet kontinuierlich und rüttelt die Strauchreihen während der Vorwärtsfahrt.

Arbeitsökonomische Kennzahlen

Arbeits- m	3
breite:	
Arbeits- km/h	1,5
geschwin- digkeit:	
Flächen- ha/h To;	0,35
leistung: ha/h Tos	0,3
Maschi- nen-	3 Erntemaschinen
bedarf/	5 Selbstentlade-
400ha:	anhänger HTS
(2-Schicht-	30.04/1
Einsatz)	300—400 Weichobst-
	großbehälter T922E
	1 Gabelstapler für
	Umschlagplatz
Benötigte	26 AK
AK:	
(2-Schicht-	
Einsatz)	

Durch kooperativen Einsatz und durch Schicht- und Komplexeinsatz muß eine gute Auslastung der Technik erreicht werden, damit der Maschinenbesatz so klein wie möglich gehalten werden kann.

Im technologischen Hauptprozeß der Obstproduktion werden in zunehmendem Maße Geräte und Maschinen verwendet, die einen hohen Wert darstellen. Damit die neuen Maschinen mit hoher Effektivität eingesetzt werden können, müssen die Hilfsprozesse in gleicher Weise entwickelt werden. Dabei sind der planmäßigen Reinigung, Wartung und Pflege der Traktoren und Maschinen große Bedeutung beizumessen, um eine längere Lebensdauer der Maschinen zu sichern und volkswirtschaftliche Verluste zu vermeiden. Dementsprechend sind die Hilfsprozesse „Instandhaltung“ auch in der Obstproduktion zielstrebig weiterzuentwickeln.

3.2. Pflanzgut

Den Baumschulen der DDR kommt die Aufgabe zu, die volkseigene und genossenschaftliche Obstproduktion und deren kooperative Einrichtungen sowie den Kleinerzeugeranbau mit hochwertigem Pflanzgut zu versorgen.

Wirtschaftsleitendes Organ für die Baumschulen ist die Vereinigung Volkseigener Betriebe (WB) Saat- und Pflanzgut Quedlinburg. Von dieser Einrichtung wurde das VEG Saatzucht Baumschulen Dresden mit der Planung und Bilanzierung der gesamten Gehölzproduktion der Baumschulen der DDR beauftragt.

3.2.1. Grundsätze der Anzucht von Kem- und Steinobst

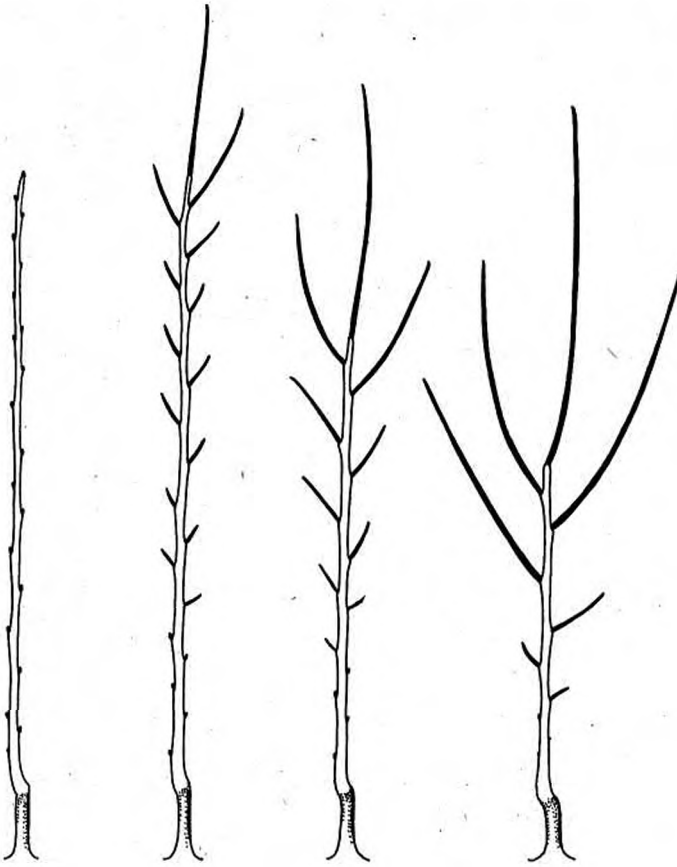
Die Vermehrung der Obstunterlagen erfolgt in spezialisierten Unterlagenbetrieben.

Generativ vermehrte Unterlagen werden durch Aussaat bestimmter zugelassener, für diesen Zweck geeigneter Sorten und vegetativ vermehrte Unterlagen durch Anhäufeln (Abrisse) im Mutterbeet herangezogen.

Für das Aufschulen zur Veredlung werden einjährige oder zweijährige verschulte Sämlinge oder Abrisse benutzt. Das Aufschulen wird mit Pflanzmaschinen oder im Rillenziehverfahren vorgenommen. Die Reihentfernung wird von der Pflagechnik bestimmt und beträgt 83,5 cm. Der Pflanzabstand ist in Abhängigkeit von der Obstart und den heranzuziehenden Baumformen 25 bis 40 cm. Im Sommer des gleichen Jahres werden die Unterlagen von Juli bis Anfang September durch Okulation veredelt. Das Abwerfen der Unterlagenkrone erfolgt zapfenlos Ende des Winters bzw. mit beginnendem Frühjahr. Mit dem Austrieb des Edelauges ist zu „räubern“, d.h., sämtliche Austriebe der Unterlage sind zu entfernen. Im Herbst sind die Okulate so weit herangewachsen, daß man sie als einjährige Veredlungen handeln kann. Pflirsche werden grundsätzlich in diesem Stadium gerodet und verkauft. Alle übrigen Obstarten, außer Süßkirsche auf *Prunus avium*, oder mit Zwischenveredlung auf *Prunus mahaleb* und Quitte mit Zwischenveredlung können ebenfalls als einjährige Veredlungen zum Verkauf gelangen. Voraussetzung ist jedoch, daß die in der TGL verlangten Mindestanforderungen erreicht sind.

Für die Anzucht von **Niederstämmen** werden die einjährigen Veredlungen im März des dritten Kulturjahres aufgeputzt und zur Krone angeschnitten. Bei Süßkirsche auf

Abb. 3/8
Wirkung des Rückschnittes
einjähriger Veredlungen auf
die Triebbildung in der
Obstanlage



Prunus avium, auf *Prunus mahaleb* mit Zwischenveredlung, Quitte mit Zwischenveredlung, wird die erforderliche Stammlänge angeschnitten und die Kronenveredlung vorgenommen. Neben verschiedenen Kulturarbeiten, wie Lösen des Veredlungsverbandes und Freistellen der Krone bei Kronenveredlungen, sind die Bäume im Herbst aufzuputzen, zu roden, zu sortieren und versandfertig herzurichten.

Die **Anzuchtdauer** einjähriger Veredlungen von Apfel, Birne, Sauerkirsche, Pfirsich und Aprikose beträgt zwei Jahre. Während Pfirsiche grundsätzlich und Sauerkirschen überwiegend als „Einjährige“ verkauft werden, erfolgt dies bei den übrigen Obstarten nur nach gesonderten vertraglichen Vereinbarungen. Die Mehrzahl der Obstgehölze, insbesondere des Apfels, gelangt als Niederstämme oder „Zweijährige“ zum Verkauf.

Die wichtigsten Veredlungsverfahren in der Baumschule sind Okulation, Kopulation, Kopulation mit Gegenzungen und Triangulation.

Das in der Obstproduktion zur Umveredlung gebräuchliche Pfropfen hinter die Rinde wendet man bei der Anzucht von Obstgehölzen nur selten an, teilweise zur Nachveredlung nicht gewachsener Okulationen im Frühjahr.

Die **Okulation** bietet folgende Vorteile:

- Die verhältnismäßig große, freie Kambiumfläche des Rindenschildchens und die in voller Vegetation befindlichen Pflanzen fördern das Verwachsen.
- Die Zahl der ausgeführten Veredlungen liegt drei- bis viermal so hoch wie bei der Reiserveredlung.



Abb. 3/9
Zweijährige Apfelveredlung

- Es wird nur etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{j}$ des Reisermaterials gegenüber der Reiserveredlung benötigt.
- Nach zwei Wochen erkennbar nicht gewachsene Augen können noch im gleichen Sommer nach veredelt werden.

Bei sachgemäßer und sauberer Arbeit ist mit einem hohen Prozentsatz gewachsener Augen zu rechnen. Das Reisermaterial sollte bei virusgetesteten Unterlagen unbedingt von ebenfalls virusgetesteten Reiserspenderbäumen entnommen werden. Nach dem Schneiden sind die Reiser durch Abstreifen zu entblättern und geschützt vor Austrocknung aufzubewahren.

Die Veredlung wird etwa 10 cm über dem Erdboden angebracht. Es wird mit Folienband verbunden.

Als durchschnittliche Leistung eines Veredlers sind 120 bis 140 Augen in der Stunde anzusehen; geübte und erfahrene Arbeitskräfte können auch erheblich mehrreichen. Nach 3 bis 4 Wochen wird der Verband gelöst und die Anwachskontrolle vorgenommen. Sofern die Unterlagen noch lösen, sind Nachveredlungen sofort möglich. Die Verwendung von Folie hat neben der hohen Leistung beim Verbinden weitere Vorteile:

- günstige mikroklimatische Bedingungen und dadurch schnelleres und besseres Anwachsen,
- kein Einschnüren durch Dickenwachstum,
- kein eng begrenzter Zeitraum für das Lösen des Folienverbandes.

In der Obstproduktion ist die Okulation nicht

gebräuchlich. Nur für äußerst seltenes Umveredeln von Pfirsichen wird man dieses Verfahren einsetzen. Dazu sind die Bäume stark zu verjüngen. An der Basis ein- oder zweijähriger Austriebe werden die Augen der neuen Sorte eingesetzt.

Reiserveredlungen werden überwiegend während der Vegetationsruhe ausgeführt. Die Reiser sind im Dezember/Januar zu schneiden. Sie werden kühl und vor Austrocknung geschützt aufbewahrt. Zum Verbinden verwendet man Folienband. Es besitzt die gleichen Vorteile wie bei der Okulation.

Von den Reiserveredlungen sind **Kopulation** bzw. **Kopulation mit Gegenzungen** die verbreitetsten Veredlungsarten in der Baumschule. Letztere Abart wird wegen des besseren Anwachsresultates bevorzugt. Für diese Veredlungsarten müssen Unterlage und Reis gleichstark sein. Beide Teile werden mit ziehendem Schnitt diagonal durchgeschnitten. Der Verwachsungserfolg wird bei beiden Verfahren durch langen und sorgfältigen Schnitt gefördert. Es wird mit Folienband verbunden und die obere Schnittfläche des Reises sorgfältig mit Baumwachs verstrichen.

Geißfußpfropfen oder **Triangulation** wendet man an, wenn die Unterlage stärker ist als das Edelreis. Es wird ebenfalls mit Folie verbunden und Pfropfkopf sowie obere Schnittfläche des Reises mit Baumwachs verstrichen.

In der Obstproduktion kann die Triangulation zur Umveredlung angewendet werden. Bei stärkeren Pfropfköpfen und dicker Rinde wird meistens keine ausreichende Verbindung der beiden Kambien erreicht. In diesen Fällen verzichtet man auf das Verbinden mit Folie. Die Reiser werden tiefer eingesetzt und mit kleinen Nägeln oder Stiften angenagelt. Das Verwachsen wird dadurch nicht beeinflusst. Sämtliche Schnittflächen sind sorgfältig mit Baumwachs zu verstreichen.

Das **Pfropfen hinter die Rinde** ist eine sehr einfache Veredlungsart. Es ist nur auszuführen, wenn die Rinde löst und somit vom Vegetationsbeginn abhängig. Am Pfropfkopf wird ein Längsschnitt ausgeführt und die Rinde gelöst. Hinter die Rindenflügel wird das mit einem Kopulationsschnitt versehene Reis geschoben und verbunden. Zum Umveredeln in der Obstanlage ist es ein sehr geeignetes Verfahren, weil es nur wenig Übung erfordert

und schnell auszuführen ist. Außerdem wachsen die Veredlungen sehr sicher an, weil sie zu Beginn des Austriebes vorgenommen werden. Man sollte deshalb in Abhängigkeit vom Zustand der Reiser, den Veredlungstermin durchaus etwas hinauszögern. Je weiter die Vegetation fortgeschritten ist, um so sicherer ist das Anwachsresultat; die Reiser müssen sich jedoch in frischem Zustand und in völliger Ruhe befinden. Bei stärkeren Pfropfköpfen und mehreren Reisern ist durch Verbinden nur schwer die notwendige Festigkeit zu erreichen. Es ist demzufolge besser, die Reiser zu nageln und anschließend mit Baumwachs zu verstreichen.

3.2.2. Grundsätze der Anzucht von Strauchbeerenobst und Erdbeeren

Rote, Weiße und Schwarze **Johannisbeeren** (ausgenommen 'Rote Spätlese') werden durch **Steckholz** vermehrt. Beste Vermehrungsergebnisse werden erreicht, wenn das Steckholz im September bis Anfang Oktober vor Beginn des Herbstversandes geschnitten und gesteckt wird. Es kann aber auch im Winter geschnitten und im zeitigen Frühjahr gesteckt werden.

Nach einem Jahr wird das bewurzelte Steckholz gerodet, bis auf wenige Knospen zurückgeschnitten und meistens für ein oder auch für zwei weitere Jahre zum Heranwachsen pflanzwürdiger Büsche aufgeschult. Der Verkauf einjähriger, bewurzelter Steckhölzer von Roter und Schwarzer Johannisbeere findet mehr und mehr Eingang in die Obstproduktion, vornehmlich zur Pflanzung von Anlagen für die mechanisierte Ernte. 'Rote Spätlese' ist durch **Anhäufeln** im Mutterbeet zu vermehren. Auch Stachelbeeren werden am zweckmäßigsten und mit gutem Erfolg durch dieses Verfahren vermehrt. In manchen Betrieben ist es üblich, die Triebe zwei Jahre an der Mutterpflanze zu belassen. Diese kräftigen Jungpflanzen sind meistens nach einjährigem Aufschulen verkaufsfertig, während anderenfalls zwei Jahre erforderlich sind.

Johannisbeer- und Stachelbeerstämme werden auf *Ribes aureum* 'Typ Greußen' veredelt. Dieses Pflanzgut ist ausschließlich für Kleinerzeuger bestimmt.

Die Vermehrung der **Himbeere** erfolgt durch

Nutzung der sich alljährlich bildenden **Wurzelschosse**. Früher wurde dies meistens in obstbaulichen Ertragsanlagen vorgenommen. Rationeller sind jedoch spezielle, eng gepflanzte Vermehrungsanlagen zu bewirtschaften. Nach zwei Jahren wird die Pflanzung gerodet. Kräftige einjährige Ruten gelangen zum Verkauf. Schwächere Pflanzen werden zur Neuanlage von Vermehrungsbeständen genutzt.

Brombeeren vermehrt man durch **Wurzelschnittlinge**. Bleistiftstarke, fünf bis sechs cm lange Wurzelstücke entwickeln kräftige Sprosse und zeigen gute Wurzelbildung. Deshalb kann man sie auf gut vorbereitete und gleichmäßig feucht gehaltene Freilandbeete stecken und erreicht in einer Vegetationsperiode TGL-gerechte Jungpflanzen. Schwächere Pflanzen werden für ein weiteres Jahr auf geschult; sie liefern gleichzeitig ausreichend starke Wurzeln als Vermehrungsmaterial.

Zur Vermehrung der **Erdbeeren** dienen die sich während der Vegetationsperiode bildenden **Ausläufer**. Jungpflanzen sollte man nur aus einjährigen Beständen gewinnen, um den sogenannten „Abbauerscheinungen“ entgegen zu wirken, wenn auch die TGL für niedrigere Anerkennungsstufen als Elite eine Jungpflanzengewinnung aus zweijährigen Pflanzungen zuläßt. Um gesunde Erdbeerbestände mit hohen Ertragsleistungen zu sichern, werden alle zugelassenen, einmaltragenden Sorten im VEG Saatzucht Baumschulen Dresden erhaltungszüchterisch bearbeitet. Von diesem Betrieb erworbene hohe Vermehrungsstufen (z. B. Superelite, Elite) dienen zur Vermehrung von Hochzuchten und Stammpflanzgut für die Produktion. Diese Anzucht und Bereitstellung von Jungpflanzen auf der Basis hoher Vermehrungsstufen erfolgt zunehmend in spezialisierten Kollektiven auf kooperativer Grundlage.

Ziel jeder Jungpflanzenproduktion ist die zeitige Bereitstellung des Pflanzgutes im Juli/August, um bereits im 1. Standjahr hohe Erträge zu sichern.

Derzeitig sind in Abhängigkeit von den betrieblichen Bedingungen drei Verfahren der Jungpflanzengewinnung zu unterscheiden:

— Vermehrung in Beständen an der Mutterpflanze im Freiland

In Produktionspflanzungen werden durch Bodenlockerung, Düngung und Zusatzbewässerung nach der Ernte günstige Voraussetzungen für die Jungpflanzenentwicklung geschaffen. Spezielle Vermehrungsbestände, in denen keine Fruchtproduktion erfolgt, werden zunehmend angestrebt. Die Jungpflanzen werden manuell oder auch mit dem Siebkettenroder gerodet, geputzt, sortiert und gebündelt.

— Vermehrung im Pikierverfahren

Bald nach der Beendigung der Ernte werden die Jungpflanzen abgenommen und sämtlichst pikiert. Späterhin können die TGL-gerechten Pflanzen sofort ausgepflanzt werden, und es sind nur noch die schwächeren und ungenügend bewurzelten Pflanzen zu pikieren. Das Pikieren erfolgt auf speziell vorbereiteten Freilandbeeten mit stationärer Bewässerung, in Frühbeetkästen, unter Folienzelten oder in Folienhäusern. Automatisierte Sprüheinrichtungen haben schnelle Bewurzelung und kräftige Pflanzenentwicklung zur Folge. Das Pikieren ist mit hohem AKh-Aufwand verbunden und wird deshalb nur in begrenztem Umfang durchgeführt.

— Kühlagerung von Erdbeerjungpflanzen

Die Pflanzengewinnung erfolgt an frostfreien Tagen von Dezember bis März. Es sind sämtliche Blätter zu entfernen, die Pflanzen zu bündeln und mit den Köpfen (Sproßknospen) einander zugewandt in Folienbeutel einzutüten. In Kisten verpackt werden die Beutel bei -2°C in Kühlzellen eingelagert. Dieses Verfahren ergibt die höchste Vermehrungsrate. Durch Pflanzung Mitte Juni sind hohe Erträge im 1. Standjahr zu erzielen.

3.2.3. Anforderungen an das Pflanzgut

Die Gütebestimmungen für Baumschulerzeugnisse sind in TGL (Technische Güte- und Lieferbedingungen) festgelegt. Für Obstpflanzgut sind folgende Fachbereichsstandards verbindlich:

TGL 7790/01 für Baumobst: Apfel, Birne, Pflaume, Süßkirsche, Sauerkirsche, Pfirsich, Aprikose, Edeleberesche, Quitte, Walnuß,

TGL 7790/02 für Haselnuß, vegetativ vermehrt,
 TGL 7790/03 für Johannisbeere und Stachelbeere,
 TGL 7790/04 für Himbeere und Brombeere,
 TGL 7790/06 für Erdbeere,
 TGL 22242/01 Baumschulanerkennung.

Baumobstpflanzgut muß folgenden Anforderungen entsprechen:

Beschaffenheit

Zulässiger Krankheits- und Schädlingsbefall nach TGL 22241; ohne Trockenschäden, Frostschäden oder mechanische Beschädigungen; der Bezeichnung entsprechend; Krone ein- oder zweijährig, Kronenveredlung gut verwachsen.

Güteklasse A

Entsprechend Tabellen 3/4 und 3/5; 2 Hauptwurzeln mit je einer Wurzellänge von mindestens 20cm, bei schwachwachsenden Unterlagen, wie M9, M26, Pi 80 gut bewurzelt. Stamm gerade; bei Anzucht zweijähriger Kronen Seitentriebe auf höchstens 2 bis 3 und der Mitteltrieb auf 2 bis 6 Augen zurückgeschnitten; Trieb ausgereift; Schnittstellen am Rande Kallusbildung aufweisend; Veredlungsstelle bei Apfel mindestens 12 cm, bei den übrigen Obstarten mindestens 10 cm über dem Wu?zelhals.

Güteklasse B

Bis zu 20% unter den Forderungen der Güteklasse A, jedoch noch pflanzwürdig. Triebanzahl: 1 Trieb weniger als jeweils in der Güteklasse A gefordert.

Tabelle 3/4

Größensortierung von Obstpflanzgut (Baumobst) zugelassener Sorten (ohne Kleinerzeuger)

Stammform	Kurzzeichen	Stammhöhe ¹ cm	Größen- gruppe	Triebanzahl mindestens	Trieblänge min- destens cm
			Stammumfang cm		
Hochstamm	H	180	7 bis 8	4;	
			über 8 bis 10		
			über 10 bis 12		
Halbstamm	h	125	6 bis 8 über 8 bis 10		
Viertelstamm	V	80	5 bis 7 über 7 bis 9		
Niederstamm	N	60	mindestens 4,5		
		50 bei M9, M26, Pi 80	mindestens 3,5 bei folgenden SUK: Gelber Köstlicher M 9, M26, Pi 80, MM 106 Idared MM 106, M4	3 bei Kronen- veredlungen, M9, M26 und Pi 80	70; 50 bei M 9, M26 und Pi 80

¹ Toleranz ± 10%, SUK = Sorten-Unterlagen-Kombination

Tabelle 3/5

Größensortierung Obstpflanzgut (Baumobst), einjährige Veredlungen und Heister

Stammform	Kurzzeichen	Obstart	Gesamthöhe mindestens cm	Forderungen
1jährige Veredlungen	1 j v	Apfel Birne Pflirsich Quitte Sauerkirsche Süßkirsche Aprikose	80	bei Sauerkirsche, Pflirsich und Aprikose vorzeitige Triebe, Sauerkirsche auf 30 cm fußfrei geschnitten
Heister	Hei	Walnuß	100 bis 150 über 150 bis 200 über 200 bis 250	gut garniert
		Edeleberesche	150 bis 200	

Heister sind baumartige Laubgehölze ohne Krone, deren Stamm mit Seitenholz bekleidet ist. Nur Walnuß und Edeleberesche dürfen als Heister gehandelt werden.

Obstgehölze sind zu je 5 Stück, einjährige Vereolungen zu je 10 Stück zu bündeln und zweimal zu binden. Jedes Gehölz ist mit einem Etikett zu kennzeichnen. Für Großlieferungen erfolgt die Kennzeichnung nach Vereinbarung.

Bezüglich der Beschaffenheit gelten für Pflanzgut von Johannisbeere und Stachelbeere die gleichen Forderungen wie für Baumobst. Etikettierung und Kennzeichnung entsprechen dem Baumobst. Beerenobstbüsche und Johannisbeerstämme mit 3 bis 4 Trieben sind zu 10 Stück, ab 5 Triebe zu 5 Stück, Stachelbeerstämme mit 4—6 Trieben zu 10 Stück, ab 7 Triebe zu 5 Stück zu bündeln. Johannis- und Stachelbeerbüsche sind einmal, -Stämme zweimal zu binden.

Anforderungen an pflanzwürdige Johannis- und Stachelbeeren:

Beschaffenheit

Gesund, gut ausgereift, während der Anzucht sachgemäß geschnitten; Kronen von Stäm-

Tabelle 3/6

Größensortierung von Obstpflanzgut Johannisbeere, Stachelbeere

Gehölzform	Obstart	Stammhöhe ¹ cm	Triebeanzahl	Einzeltrieblänge cm mindest.
Busch	Johannisbeere	—	3 bis 4	30
	Stachelbeere	—	5 bis 7 ab 8	—
Stamm	Johannisbeere	40 bis 50 80 bis 90	3 bis 4 ab 5	10
	Stachelbeere	40 bis 50 80 bis 90	4 bis 6 ab 7	—
Bewurzeltes Steckholz ²	Johannisbeere	—	1 bis 2	15

Toleranz ± 10%
nur für Vertragsanzuchten

men ein- oder zweijährig, Kronenveredlung gut verwachsen.

Güteklasse A

Entsprechend Tabelle 3/6, gut bewurzelt, Stamm gerade, ohne Stammbeschädigung.

Tabelle 3/7
Größensortierung von Obstpflanzgut Himbeere, Brombeere

Obstart	Alter'	Mindesthöhe cm	Wurzelhalsdurchmesser mm
Himbeere	1j	100	10
	2jv	60'	
Brombeere aufrecht	Ü	80	10
	2jv	40	
Brombeere rankend	1j	40	10
	2jv	30	

Tabelle 3/8
Anerkennungsstufen von Erdbeerpflanzgut

Anerkennungsstufen	Abkürzung	Erläuterung
Zuchtgartenelite	ZGE	Pflanzgut aus Erhaltungszucht
Supersuperelite	SSE	Pflanzgut aus anerkannten Mutterpflanzenbeständen der Vermehrungsstufe ZGE
Superelite	SE	Pflanzgut aus anerkannten Mutterpflanzenbeständen höherer Vermehrungsstufen als SE
Elite	E	Pflanzgut aus anerkannten Mutterpflanzenbeständen höherer Vermehrungsstufe als E
Hochzucht	Hz	Pflanzgut aus anerkannten Mutterpflanzenbeständen höherer Vermehrungsstufen als Hz

Güteklasse B

Bis zu 20% unter den Forderungen der Güteklasse A, jedoch noch pflanzwürdig. Triebanzahl: 1 Trieb weniger als jeweils in der Güteklasse A gefordert.

An pflanzwürdige **Himbeeren** und **Brombeeren** sind nachstehende Anforderungen zu stellen:

Beschaffenheit

Gesund, der Bezeichnung entsprechend.

Güteklasse A

Größensortierung entsprechend Tabelle 3/7; gut bewurzelt, fehlerfrei, zweijähriges Pflanzgut mindestens mit einer gut ausgebildeten Adventivknospe.

Tabelle 3/9
Forderungen für Frisch- und Frostpflanzen der Erdbeere

Pflanzen frei von visuell erkennbarem Krankheits- und Schädlingsbefall; der Sorte entsprechend gedungen gewachsen; Herzknospe nicht verletzt; Wurzel ausgereift; Frostpflanzgut geputzt

Merkmale	Forderungen der Güteklasse	
	A	B
Mindestanzahl der Hauptwurzeln Stück	10	8
Mindestlänge der Hauptwurzeln cm	5	3
Herzknospendurchmesser mindestens mm	6	Unter-schreitung bis 20% der For-derung der Güte-klasse A zulässig
'Senga Sengana' 'Fratina'		
'Gorella' 'Havell'and' 'Red Gauntlet' 'Fracunda' Übrige zugelassene Sorten	5	}
Zustand des Frostpflanzgutes	gefroren, nicht beschä-digt	

Güteklasse B

Wurzelhalsdurchmesser bis zu 20% unter der Forderung der Güteklasse A, jedoch pflanzwürdig.

Beim Erdbeerpflanzgut sind verschiedene Anerkennungsstufen zu unterscheiden (Tab. 3/8). Es ist nur aus anerkannten Mutterpflanzenbeständen zu entnehmen.

3.2.4. Vertragsabschluß, Versand, Einschlag

Typisch für Baumschulbetriebe ist bisher immer noch, daß sie sowohl für die Produktion als auch für den Handel verantwortlich sind. Daraus ergeben sich für die Kollegen in den Baumschulbetrieben komplizierte Bedingungen in der Arbeitsorganisation, weil Rodung, Sortierung und Versand sinnvoll aufeinander abgestimmt sein müssen.

Für Großverbraucher der Obstproduktion sollte die Anzucht der Gehölze in der Regel im Rahmen langfristiger Wirtschaftsverträge vorgenommen werden. Es handelt sich hier um Vertragsabschlüsse vor Aufnahme der Produktion, die in der DDR durch das Vertragsgesetz und seine Durchführungsbestimmungen geregelt werden. Die AO Nr. 3 — Erzeugung und Lieferung von Baumschulerzeugnissen — besagt, daß langfristige Verträge für Obstgehölze fünf Jahre vor dem Pflanzjahr bis zum 30. Juni jeden Jahres abzuschließen sind. Nur so können die Baumschulen bedarfsgerecht produzieren und Wünsche der Obstproduktion nach bestimmten Unterlagen, Sorten und Baumformen voll berücksichtigen. Erfolgt die Auftragserteilung und der Vertragsabschluß erst nach Aufnahme der Produktion, so sind nicht immer alle Wünsche bezüglich Unterlagen, Sorten, Stückzahl usw. zu befriedigen.

VEG, LPG, GPG und ihre kooperativen Einrichtungen sollten grundsätzlich im Rahmen ihrer Perspektivplanungen langfristige vertragliche Bindungen von Obstgehölzen vornehmen, um entsprechend den Standortbedingungen und volkswirtschaftlichen Erfordernissen arten-, Sorten- und unterlagengerecht zu pflanzen.

Für Versand und Transport gilt als Hauptgrundsatz, daß die Obstgehölze beschädi-

gungslos und schnell zum Empfänger gelangen. Als besonders geeignet hat sich der LKW-Transport erwiesen. Dabei ist es in der Regel gleichgültig, ob es sich um LKW der Baumschule, von Transportbetrieben oder des Obstproduktionsbetriebes handelt. Im letzteren Falle ist eine gut durchdachte Abstimmung erforderlich, damit das Pflanzgut ohne Zwischenlagerung in der Baumschule sofort verladen und abgefahren wird. Insgesamt hat der LKW-Transport den Vorteil, daß die Ware wenige Stunden nach dem Roden vom Quartier oder vom Hof der Baumschule verladen werden kann und direkt zum Empfänger gelangt, ohne daß ein Umladen (z. B. Bahntransport) erforderlich ist. Außerdem beträgt die Transportdauer meistens nur einige Stunden.

Obstgehölze sind lebende Pflanzen und erfordern deshalb beim Transport entsprechende Schutzmaßnahmen. Sie sollten nur so lange wie unbedingt notwendig, der freien Luft, dem Wind und der Sonne ausgesetzt sein. Das gilt sowohl für die Baumschule vor dem Verladen als auch für den Empfänger der Ware. Werden offene Transportmittel eingesetzt, so sind die Gehölze nach dem Verladen zu befeuchten und mit einer Plane zu bedecken. Unter 0°C darf mit offenen Transportmitteln nicht transportiert werden. Wichtig ist auch die weitere Behandlung der Gehölze nach der Ankunft beim Empfänger. Die Transportfahrzeuge sind sofort zu entladen und die Gehölze einzuschlagen. Sollten ausnahmsweise Trokensschäden während des Transportes aufgetreten sein, so ist es zweckmäßig, die Pflanzen für einige Stunden in ein Wasserbecken zu stellen, damit sie sich wieder vollsaugen können. Nach der Ankunft der Obstgehölze ist die weitere Behandlung vom Pflanztermin abhängig. Vorteilhaft ist es, wenn sofort gepflanzt wird, weil zusätzliche Einschlagarbeiten vermieden werden und die Bäume umgehend in den Boden gelangen. Kurzfristige Lagerungen, z. B. über Nacht, können in Scheunen oder ähnlichen Räumen bei entsprechender Befeuchtung vorgenommen werden.

Ist der Pflanztermin unbestimmt oder verzögert er sich eine gewisse Zeit, so müssen die Bäume unbedingt eingeschlagen werden. Der **Einschlag** soll möglichst in unmittelbarer

Nähe oder am Rande der zu bepflanzen Fläche angelegt werden, ohne daß eine Behinderung der Pflanzung erfolgt oder vorzeitiges Herausnehmen des Pflanzgutes erforderlich sind. Die Einschlaggräben werden zweckmäßigerweise mit dem Pflug hergestellt. Das Pflanzgut kann bündelweise oder einzeln eingeschlagen werden.

Ist wegen der Witterungsbedingungen oder aus anderen Gründen ein längeres Einschlagen erforderlich und ist mit Frosteinwirkungen zu rechnen, so muß unbedingt einzeln eingeschlagen werden. Außerdem sollten die Bäume möglichst bis 10cm über der Veredlungsstelle im Erdreich stehen, um einen ausreichenden Wurzelschutz zu gewährleisten. Auch in diesem Falle können die Gräben auf- und auch wieder zugepflügt werden. Wichtig ist es, im Einschlag für eine ausreichende Sortentrennung und übersichtliche Etikettierung zu sorgen.

3.3. Chemische Produktionshilfsmittel

Die Chemisierung der Obstproduktion gewinnt beim schrittweisen Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden immer mehr an Bedeutung. Während der Einsatz von Mineraldüngern, Pflanzenschutzmitteln und auch Herbiziden fester Bestandteil des Produktionsprozesses ist, gewinnen in jüngster Zeit auch chemische Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse an Bedeutung.

In der Vergangenheit wurden Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel und Herbizide ausschließlich mit betriebseigener Technik ausgebracht.

Die weitere Entwicklung der sozialistischen Landwirtschaft und auch der Obstproduktion ist durch die gesetzmäßig zunehmende Konzentration und Spezialisierung gekennzeichnet. In diesem Prozeß ist die Chemisierung ein entscheidender Faktor der weiteren sozialistischen Intensivierung der Produktion.

Zur Verwirklichung dieser Aufgaben haben die Agrochemischen Zentren (ACZ) einen bedeutenden Beitrag zu leisten. Sie verfügen über zweckmäßige Voraussetzungen und modernste Einrichtungen für den Umschlag, die verlustarme Lagerung, den rationellen

Transport und den gezielten Einsatz, von Agrochemikalien zu den agrotechnisch günstigsten Terminen.

Für die ACZ ergeben sich folgende **Schwerpunktaufgaben:**

- Beschaffung, Umschlag, Lagerung und Transport von Mineraldüngern, Pflanzenschutzmitteln und anderen Agrochemikalien.
- Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln und Mineraldüngern nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen.
- Organisation des Einsatzes von Agrarflugzeugen und Hubschraubern.

3.3.1. Düngestoffe

Die Obstgehölze benötigen zu ihrem Aufbau und zu ihrer Fruchtausbildung die verschiedensten Pflanzennährstoffe, die zum überwiegenden Teil durch die Wurzeln aus dem Boden aufgenommen werden. Der natürliche Gehalt der Böden an diesen Nährstoffen ist auf Grund der unterschiedlichen Bodenbeschaffenheit sowie der Klimaeinflüsse großen Schwankungen unterworfen und reicht nicht aus, um auf die Dauer hohe Leistungen der Obstgehölze zu gewährleisten. Mit der mineralischen Düngung sollen die dem Boden entzogenen Nährstoffe wieder zugeführt und darüber hinaus den Obstgehölzen stets optimale Nährstoffmengen zur Verfügung gestellt werden. Im allgemeinen sind es die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium und Magnesium, die von den Pflanzen besonders in Anspruch genommen werden und deshalb Wachstum und Ertrag am stärksten bestimmen.

Für die mineralische Düngung wird von der

Tabelle 3/10

Faktoren zur Berechnung des Reinnährstoffgehaltes von Mineraldüngern als Element- bzw. Oxidwerte
(nach GEISSLER)

Element x Faktor = Oxid Oxid x Faktor = Element

p	x 2,291 = P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	x 0,436 = P
K	x 1,204 = K ₂ O	K ₂ O	x 0,830 = K
Ca	x 2,497 = CaCO ₃	CaCO ₃	x 0,4(X> = Ca
Ca	x 1,400 = CaO	CaO	x 0,715 Ca
Mg	x 1,658 = MgO	MgO	x 0,603 Mg

Industrie ein Sortiment der verschiedensten **Mineraldüngemittel** bereitgestellt.

Der **Düngerbedarf** einer Obstanlage wird nach Reinnährstoffgehalt bemessen. Diesen berechnet man auf Elementbasis. Zum Teil werden die Nährstoffgehalte der Mineraldünger jedoch noch in Oxidwerten angegeben. Aus Tabelle 3/10 sind die erforderlichen Umrechnungsfaktoren ersichtlich.

Die **organischen Dünger** sind in erster Linie Bodendünger, die zur Strukturverbesserung des Bodens beitragen und maßgeblich die Bodenfruchtbarkeit beeinflussen. Unter diesem Gesichtspunkt stellt die organische Düngung eine Maßnahme zur Sicherung einer hohen Ertragsleistung dar. Die organischen Dünger enthalten neben organischen Bestandteilen unterschiedliche Mengen an Nährstoffen, die im Boden mineralisiert und dann durch die Wurzeln aufgenommen werden. Stallmist steht nur in wenigen Betrieben zum Düngen der Obstanlagen in ausreichendem Maße zur Verfügung. Größte Bedeutung kommt gegenwärtig in der Obstproduktion dem Kurzgrasmulch und dem Deckpflanzenanbau zu.

Materialien zur organischen Düngung sind:

- Kurzgrasmulch,
- Deckpflanzenanbau (Gründüngung),
- Stallung,
- Niedermoortorf und Seeschlamm,
- Industrie- und Siedlungsabfälle,
- Feldbaukompost.

Kurzgrasmulch. Das Verfahren basiert auf der Einsaat bestimmter Grasmischungen in die Arbeitsgasse. Das 4- bis 8mal während der Vegetationsperiode gemulchte Gras verbleibt in der Obstanlage, und es erfolgt somit eine natürliche Humusproduktion (s. Abschn. 4.3.2.).

Deckpflanzen- oder Gründüngungsanbau. Hierbei erfolgt Einsaat bestimmter Gründüngungspflanzen Mitte der Vegetationsperiode (s. Abschn. 4.3.2.).

Stallung. Er ist der traditionelle organische Dünger, der aber nur noch in geringem Umfang zur Verfügung steht und dessen Anfall durch die strohlose Aufstallung in der industriemäßigen Tierproduktion jährlich zurückgeht. Besonders die Erdbeere reagiert deutlich auf Stallung und sollte deshalb vorrangig versorgt werden.

Niedermoortorf und Seeschlamm. Diese Materialien haben vorwiegend örtliche Bedeutung. Seeschlamm wird z. B. in größerem Umfang im Havelobstbaugebiet gewonnen. Er ist bezüglich des Humus- und Nährstoffgehaltes mit Stallung vergleichbar, aber nur mit einem Ca-Anteil unter 10% für Düngezwecke geeignet.

Industrie- und Siedlungsabfälle. Sie sind für die Anwendung in der Obstproduktion bisher kaum geprüft. Es handelt sich hierbei z. B. um Entrindungsabfälle, Rückstände der Gärungs- bzw. Braunkohlenindustrie sowie um Komposte aus Müll und Klärschlamm.

Feldbaukompost. Im VEB Düngestoffe hergestellte Komposte zur Düngung der Böden mit organischer Substanz. Für die Zusammensetzung ist die TGL 37125/02 verbindlich. Feldbaukomposte sind für alle Obstarten einzusetzen und auch besonders für Erdbeeren geeignet.

3.3.2. Pflanzenschutzmittel

Für Pflanzenschutzmaßnahmen in der Obstproduktion werden Stäube-, Spritz- und Nebelmittel angewendet. **Stäubemittel** sind wenig haftfähig, technologisch schwieriger auszubringen und demzufolge für die Obstproduktion unbedeutend. Vorwiegend verwendet man **Spritzmittel**. Zum Sprühen dienen die gleichen Präparate wie zum Spritzen. Es sind jedoch nur die zum **Sprühen** anerkannten Pflanzenschutzmaschinen zu verwenden. Der Vorteil des Sprühens liegt im verminderten Brüheaufwand je Hektar, was zur Folge hat, daß mit einer Pflanzenschutzmaschine größere Flächen behandelt werden können. Es ist jedoch zu beachten, daß ein entsprechender Konzentrationsausgleich vorgenommen wird, damit die notwendige Mittelaufwandmenge je Hektar gesichert ist. Im Vergleich von Spritzen und Sprühen sind folgende Richtwerte zu beachten:

- Spritzen: 1 000 bis 1 500 l/ha — Fungizide und Insektizide/Akarizide,
- Sprühen: 300 bis 600 l/ha — Fungizide, 300 bis 400 l/ha — Insektizide/Akarizide.

Nebelmittel bringt man unverdünnt in handelsüblicher Konzentration aus. Das Lösungsmittel verdunstet, und auf den Pflanzen

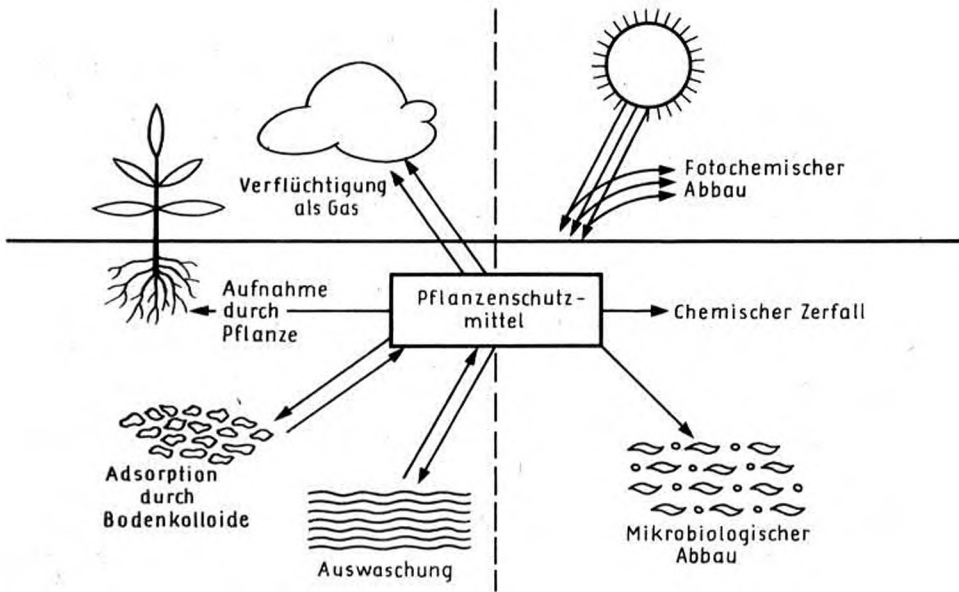


Abb. 3/10
Einflüßfaktoren auf den Abbau von Pflanzenschutzmitteln

bleibt reiner Wirkstoff in feinstverteilter Form haften.

Nach ihrer Wirkung gegen bestimmte Gruppen von Schaderregern wird folgende Zusammenfassung und Einteilung der Pflanzenschutzmittel vorgenommen:

- Mittel gegen pilzliche Krankheitserreger — Fungizide,
- Mittel gegen Insekten — Insektizide,
- Mittel gegen Spinnmilben — Akarizide.

Ein Kombinationsmittel aus fungiziden, insektiziden und akariziden Wirkstoffen ist das Handelspräparat bercema-Akafunin. Es enthält die Wirkstoffe Zineb + Carbaryl + Dicofof und wirkt gleichzeitig gegen Fusicladium, beißende Insekten und Spinnmilben. Wegen des Carbaryl-Gehaltes darf das Mittel jedoch erst 21 Tage nach der "Blüte eingesetzt werden.

Karenzzeit

Um nichtzulässige Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf oder im Erntegut zu vermeiden, sind die festgesetzten Karenzzeiten zu beachten und einzuhalten.

Unter Karenzzeit versteht man die Zeit zwischen der letzten Behandlung mit Pflanzenschutzmitteln und der Ernte.

Entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen sind zum Einhalten der Karenzzeiten verpflichtet: alle LPG, GPG, VEG und deren kooperative Einrichtungen, Betriebe der Lagerwirtschaft und Verarbeitungsindustrie, sonstige Betriebe der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie alle Personen, die landwirtschaftliche und gartenbauliche Erzeugnisse für die Verwendung als Lebensmittel zum Verkauf an die Aufkauf-, Verarbeitungs- und Handelsbetriebe oder zum eigenen Verbrauch erzeugen oder an Dritte weitergeben, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen für sich oder andere oder als Dienstleistung durchführen.

Die Karenzzeiten sind für die amtlich zugelassenen Aufwandmengen oder Anwendungskonzentrationen und Brüheaufwandmengen festgelegt. Demzufolge ist es nicht zulässig, höhere Konzentrationen oder Aufwandmengen einzusetzen. Vor Ablauf der Karenzzeit zu ernten und bis zu deren Beendigung zu

lagern, ist nicht gestattet. Gelangen Pflanzenschutzmittel durch **Abdrift** auf benachbarte Flächen, so gelten auch hier die entsprechenden Karenzzeiten. In Abhängigkeit vom Applikationsverfahren sind angrenzende Streifen von

- 25 m beim Spritzen mit Bodenmaschinen bei Windgeschwindigkeiten von <4 m/s,
- 50m beim Spritzen mit Bodenmaschinen bei Windgeschwindigkeiten von S4 bis 6 m/s,
- 50m beim Sprühen mit Bodenmaschinen bei Windgeschwindigkeiten von §4 m/s,
- 100 m beim Sprühen und Feinsprühen mit Bodenmaschinen bei Windgeschwindigkeiten von §4 bis 5 m/s,
- 100 m beim Spritzen mit Luftfahrzeugen bei Windgeschwindigkeiten bis 6 m/s,
- 200 m beim Sprühen mit Luftfahrzeugen bei Windgeschwindigkeiten bis 5 m/s,
- 200 m bei Nebeln mit Bodenmaschinen bei Windgeschwindigkeiten von S 2 m/s

mit der entsprechenden Karenzzeit zu belegen. Jeder Anwender von Mitteln ist verpflichtet, Rechtsträger, Eigentümer oder Nutzer benachbarter Flächen zu benachrichtigen.

Werden Präparate mit zwei oder mehreren Wirkstoffen angewendet, ist die Karenzzeit einzuhalten, die dem Wirkstoff mit der längsten Karenzzeit entspricht.

Die verbindlichen Karenzzeiten für die einzelnen Wirkstoffe und Präparate sind im jeweils gültigen Pflanzenschutzmittelverzeichnis des Instituts für Pflanzenschutzforschung der AdL der DDR ausgewiesen.

3.3.3. **Herbizide**

Von der chemischen Industrie werden zahlreiche Unkrautbekämpfungsmittel (Herbizide) hergestellt. Mit diesen Präparaten ist das Unkraut rationell und wirkungsvoll zu bekämpfen.

Um eine sichere Wirkung zu erzielen, Schäden an den Nutzpflanzen zu vermeiden, sind die Anwendungsrichtlinien genau zu beachten. Weiterhin sollten die Präparatenurin den Bereichen eingesetzt werden, für die sie amtlich geprüft und zugelassen sind. Sorgfältiges Verteilen der Brühe und windstilles Wetter sind nötig, wenn Schäden an den Obstgehölzen vermieden werden sollen. Bis

zum Boden belaubte Bestände, wie Strauchbeerenobst, aber auch Apfelhecken, sind laubabgeschirmt zu spritzen. Gleichzeitig ist bei empfindlichen Nachbar- oder Unterkulturen jegliche Abdrift zu vermeiden. Das gilt insbesondere für alle Wuchsstoff-Herbizide.

Bei der **Anwendung** von Boden-, Boden-Blatt- bzw. Blatt-Bodenherbiziden ist zu beachten: sie sind nicht auf den Bodenarten S und T und auf Humusböden mit einem Humusgehalt S6% geeignet, wenn nur die Wirkung über den Boden beabsichtigt ist; auf leichten Böden (SI) ist die geringere, auf mittleren Böden (IS, SL, sL) die mittlere und auf schweren Böden (L, LT) die höhere Aufwandmenge einzusetzen. Es handelt sich hierbei um die Präparate Azapant-Kombi, Elbatan, Simazin 50% Spritzpulver, Wonuk und Yrodazin. Für diese Mittel gilt gleichzeitig, daß sie beim Steinobst nicht im ersten Standjahr anzuwenden sind.

Sollen im Frühjahr gepflanzte Obstgehölze mit Herbiziden behandelt werden, so ist eine Wartefrist von 3 Monaten einzuhalten.

3.3.4. **Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse**

Um das vegetative und generative Wachstum zu beeinflussen, sind in jüngerer Zeit zahlreiche chemische Verbindungen geprüft worden. Hauptsächlich wurden die Hemmung des Triebblängenwachstums, das Abtrennen der Früchte zur Verbesserung der mechanisierten Ernte und die Fruchtausdünnung untersucht.

Für die Obstproduktion sind zwei Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) zugelassen:

Alar 85 (Wirkstoff Daminozid). Das Mittel wird eingesetzt zur Hemmung des Triebblängenwachstums und Förderung der Blütenknospendifferenzierung beim Apfel (2 bis 3 Wochen nach der Blüte) in 0,15- bis 0,25%iger Konzentration. Entsprechend der Zulassung dürfen nur Apfelanlagen behandelt werden, und es ist eine Karenzzeit von 60 Tagen einzuhalten.

Das Präparat bewirkt verminderte Triebblängen durch verkürzte Internodien bei gleicher Blattanzahl. Weil bei geringerem vegetativem Wachstum Blattfläche und Assimilation un-

vermindert erhalten bleiben, wird vermehrte Blütenknospendifferenzierung erreicht.

Flordimex (Wirkstoff Ethephon). Dieses Präparat wird eingesetzt zur Verbesserung der Fruchtabtrennung für die mechanisierte Ernte bei Süß- und Sauerkirsche, Weißer, Roter und Schwarzer Johannisbeere und Stachelbeere sowie zur Ertragsregulierung (Blütenknospendifferenzierung) in Apfelanlagen.

Süßkirsche (außer 'Hedelfinger') und Sauerkirsche 7 Tage vor der Ernte 0,05 bis 0,1 %; Q = 1 5001/ha im Spritzverfahren (Karenzzeit 7 Tage).

Johannisbeeren 3 bis 5 Tage vor der Ernte 0,04 bis 0,06%; Q = 10001/ha im Spritzverfahren (Karenzzeit 3 Tage).

Stachelbeere 3 bis 5 Tage vor der Ernte 0,04 bis 0,05%; Q = 10001/ha im Spritzverfahren (Karenzzeit 3 Tage).

Apfelanlagen 1. Behandlung 4 Wochen nach Vollblüte, 2. Behandlung jeweils eine Woche nach der ersten Behandlung jeweils 0,03%; Q = 15001/ha im Spritzverfahren (Karenzzeit 60 Tage).

Zur **Fruchtausdünnung** kann der insektizide Wirkstoff **Carbaryl** in 0,15%iger Konzentration eingesetzt werden. Die Spritzung muß zwischen dem 5. und 15. Tag nach der Blüte erfolgen. Mit zunehmendem Alter der Bäume nimmt die Wirkung ab. Außerdem wird sie stark von der Sorte beeinflusst.

Sowohl das Ausdünnen mit Carbaryl als auch mit Hormonmitteln, z. B. mit α -Naphthylsigsäureamid, ist sehr kompliziert, von vielen Faktoren abhängig und bedarf umfangreicher eigener Erfahrungen. Das Verfahren wird bisher in der Praxis kaum angewendet.

3.4. Ökologische Grundlagen der Obstproduktion

Ökologie ist die Lehre von den Wechselbeziehungen zwischen einem Pflanzenbestand und seiner natürlichen Umwelt.

Auf die Obstproduktion bezogen heißt das, die Lehre von den Wechselwirkungen zwischen einer Obstanlage und den ökologischen Faktoren

- Klima,
- Boden,

- biotische Faktoren (Pflanzen und Tiere),
- Lage des Geländes.

Alle Umweltbedingungen, die auf die Obstgehölze einer bestimmten Pflanzung einwirken, bilden den „Standort“.

Die Wirkung der **Standortfaktoren** ist immer komplex zu beurteilen. Standortfaktoren können sich in ihrer Wirkung positiv ergänzen: so führen z. B. eine günstige Lage und besondere Klimabedingungen (Temperatur und Niederschlag) dazu, daß trotz sehr leichter Böden eine erfolgreiche Obstproduktion möglich ist.

Mit der Auswahl besonders geeigneter Standorte wird die Stabilität der Obsterzeugung positiv beeinflusst.

Eine Neuanpflanzung von Obstanlagen erfolgt, wenn mit der **Standortanalyse** die Eignung nachgewiesen wurde. Volks- und betriebswirtschaftliche Forderungen bilden zusammen mit dieser Analyse die Grundlage für die Auswahl von Obstart, Anbausystem sowie für erforderliche Meliorationsmaßnahmen.

Obstarten mit hoher ökologischer Anpassungsfähigkeit sind: Apfel, Pflaume, Sauerkirsche, Strauchbeerenobst, Erdbeere, Obstarten mit geringer ökologischer Anpassungsfähigkeit sind: Aprikose, Pfirsich, Süßkirsche, Birne, Brombeere, Walnuß.

3.4.1. Klima

Die wichtigsten Klimaelemente sind:

- Sonneneinstrahlung,
- Temperatur,
- Niederschlag,
- Luftbewegung.

Das Klima ergibt sich aus dem Zusammenwirken dieser Elemente während eines längeren Zeitraumes, d.h., es kennzeichnet den typischen Verlauf, unabhängig von den Besonderheiten bestimmter Jahre.

Die natürlichen Landschaften zeichnen sich durch ihr **Großklima** aus. Aus dem Großklima werden Aussagen über die generelle Eignung eines Standortes für die Obstproduktion abgeleitet. Die Länge der Vegetationszeit, die Wasserversorgung von Boden und Pflanze sowie das Frostrisiko werden vom Großklima bestimmt. Das **Kleinklima** (Mikroklima) charakterisiert einen bestimmten Standort. Es ergibt sich aus den Besonderheiten von To-

pographie, d. h. der Geländeform, Bewuchs, der Lage zu Wasserflächen und zu natürlichen und künstlichen Hindernissen.

Das Kleinklima kann in einzelnen Klimaelementen — Sonneneinstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Wind — erheblich vom Großklima eines Gebietes abweichen und die besondere Eignung eines Standortes für die Obstproduktion hervorufen.

3.4.1.1. Sonneneinstrahlung und Temperatur

Die Sonneneinstrahlung ist das wichtigste meteorologische Grundelement, es beeinflußt Temperatur und Niederschlag.

Für die Obstproduktion ist der Jahresgang und die Gesamtheit der Sonnenscheindauer wesentlich.

Hoher Lichtgenuß fördert die Blütenknospendifferenzierung und besonders die Fruchtqualität (Ausfärbung, Inhaltsstoffe). Obstgehölzkronen weisen in den äußeren Kronenteilen durch höheren Lichtgenuß eine größere Assimilationsleistung auf als in den beschatteten inneren Kronenteilen. Triebabschluß und Blütenknospendifferenzierung stehen in engem Zusammenhang mit dem Jahresgang der Witterung. Gebiete der DDR mit einer Jahresdurchschnittstemperatur zwischen 7,0 und 8,5 °C bieten den meisten Obstarten günstige Entwicklungsbedingungen. Höhere

Temperaturansprüche stellen Aprikose und Pfirsich. Der **Temperaturverlauf** während des Jahres und die Minimumtemperaturen sind wichtig. Langsam ansteigende Frühjahrstemperaturen ohne Kälteeinbrüche (Spätfröste) wirken sich günstig auf Triebwachstum, Blüte und Fruchtentwicklung aus. Hohe Sommertemperaturen in Verbindung mit langer Sonnenscheindauer sind ausschlaggebend für Assimilation, Blütenknospendifferenzierung, Fruchtquantität und -qualität sowie Holz ausreife. Im Herbst ist kühle Witterung bei intensiver Sonneneinstrahlung vorteilhaft für die Frucht- und Holz ausreife. Winterfrostperioden mit extrem tiefen Temperaturen können zu Holz- und Wurzelschäden führen. In Polarwintern mit Temperaturen um -25 bis -30°C kann es zu Totalverlusten an Obstgehöizen kommen. Starke Temperaturschwankungen führen besonders im Nachwinter zu Holzfrostschäden. Wenn nach relativ milder Witterung ab Februar starke Fröste auftreten, können Schäden entstehen, da die Obstgehölze dann bereits das widerstandsfähige Stadium ihrer Winterruhe beendet haben.

Die Länge der Vegetationsperiode April bis September wird bestimmt vom Erreichen bzw. Unterschreiten der +5°C-Temperatur und ist abhängig von der frostfreien Zeit. Spätfröste im Frühjahr und Frühfröste im Herbst verkürzen die Vegetationsperiode und gefährden besonders die Obstblüte und die



Abb. 3/11
Senken in der Obstanlage sind spätfrostgefährdet und mit höherem Produktionsrisiko behaftet

Kemobsternte. Neben der Lufttemperatur interessiert vor allem die Bodentemperatur, da sie Bedeutung für Wurzelwachstum und Nährstoffaufnahme hat.

Die **Wärmebedürftigkeit** der Obstarten nimmt etwa in nachstehender Reihenfolge zu: Stachelbeere, Johannisbeere, Sauerkirsche, Pflaume, Apfel, Himbeere, Süßkirsche, Birne, bestimmte Pflaumensorten, Walnuß, Pfirsich, Aprikose. Bei jeder Obstart gibt es Sorten mit besonders hohen Temperatursprüchen.

3.4.1.2. Niederschlag

Niederschlag und Temperatur wirken komplex auf die Obstgehölze. Je höher die Durchschnittstemperatur, um so höher ist der Wasserbedarf der Gehölze.

Die obstbaulich genutzten Standorte der DDR sind in der Regel grundwasserfern, so daß der Wasserbedarf der Obstgehölze nur aus dem Niederschlag gedeckt wird. Ausgehend von der Jahresniederschlagssumme ist die monatliche Verteilung, besonders während der Vegetationsperiode, bestimmend für die Wasserversorgung der Obstgehölze. Dabei müssen die wasserhaltenden Eigenschaften des Bodens berücksichtigt werden. Günstig sind Gebiete mit ausgeglichenen Sommerniederschlägen ohne längere Trockenperioden. Die einzelnen Obstarten haben unterschiedliche Feuchtigkeitsansprüche.

Geringe bis mäßige Ansprüche	Mittlere Ansprüche	Hohe Ansprüche
Sauerkirsche	Süßkirsche	Apfel
Aprikose	Birne	Erdbeere
Brombeere	Pfirsich	Schwarze Johannisbeere
	Rote Johannisbeere	Johannisbeere
	Stachelbeere	Pflaume
	Walnuß	

Für Höchstserträge der anspruchsvollen Obstarten Apfel, Erdbeere und Schwarze Johannisbeere reichen die natürlichen Niederschläge in Obstanbaugebieten mit leichten und mittleren Böden nicht aus. Moderne Intensivanlagen werden mit Bewässerungsanlagen ausgerüstet. Die Niederschlagsformen

Hagel und Tau beeinflussen die Obstproduktion. Hagel führt zu Blatt-, Trieb- und Fruchtbeschädigungen und verursacht Qualitätsminderungen bis zum Totalverlust der Ernte.

Hagelgefährdete Standorte sind für die Obstproduktion nicht geeignet. Taubildung begünstigt bei entsprechender Dauer der Pflanzenbenetzung den Befall mit Pilzkrankheiten (z. B. Apfelschorf).

Die **Luftfeuchtigkeit** ist abhängig von Temperatur und Verdunstungsbedingungen. Sie beeinflusst den Assimilations- und Transpirationsverlauf und damit die Stoffproduktion der Gehölze. Gebiete mit hoher Luftfeuchtigkeit sind für die Apfelproduktion geeignet.

3.4.1.3. Luftbewegung

Der Wind beeinflusst ebenfalls wichtige Lebensfunktionen der Obstgewächse.

Die **positive Wirkung** des Windes bezieht sich auf

- Förderung der Transpiration und damit der Nährstoffaufnahme,
- Durchmischung der bodennahen Luftschicht und Temperatenausgleich,
- rasche Abtrocknung nach Niederschlägen und Tau und damit Verhinderung von Pilzinfektionen.

Die **negative Wirkung** des Windes tritt vorrangig bei höheren Windstärken auf. Dazu gehören:

- Deformation der Gehölzkronen und Beeinträchtigung der Wuchsleistung,
- Umkippen von Gehölzen auf schwachwachsenden nicht standfesten Unterlagen,
- Zerstörung von Blättern und Blüten, Vertrocknen der Blütenorgane (Narben),
- Behinderung des Bienenfluges,
- vorzeitiger Fruchtfall und Fruchtbeschädigungen.

Die vorherrschenden Windrichtungen müssen besonders in Gebieten mit Luftverunreinigungen beachtet werden.

Windschutzpflanzungen beeinflussen das Bestandsklima einer Obstpflanzung nachweislich. Die Windwirkung wird vermindert, jedoch auch die Abtrocknung nach Niederschlägen verzögert. Als mehrreihige Gehölz-

Pflanzungen dienen sie außerdem dem Schutz vor Abgasen des Straßenverkehrs und vermindern die Abdrift von Pflanzenschutzmitteln auf angrenzende Pflanzenbestände. Die beste Windschutzwirkung reicht bis zur Entfernung des 6- bis 10fachen Wertes der Höhe der Windschutzpflanzung. Über große Erfahrungen und Erfolge mit Windschutzpflanzungen verfügt die UdSSR.

3.4.2. Lage

Jede Obstpflanzung ist durch ihre Lage gekennzeichnet, d. h. durch das Zusammenwirken der mikroklimatischen Besonderheiten mit den anderen Standortfaktoren. Sonneneinstrahlung, Temperaturverlauf, Niederschlag und Windbelastung wechseln oft auf kurzer Entfernung.

3. 4.2.1. Lage über dem Meeresspiegel

In der DDR wird nicht die geographische Lage, sondern die Lage über dem Meeresspiegel zur Begrenzung für den Intensivobstbau. Mit zunehmender Höhenlage sinkt die Jahresdurchschnittstemperatur; frostfreie Zeit und Vegetationsperiode sind kürzer, die Niederschlagstätigkeit ist intensiver.

In der DDR ist bis in Höhenlagen von 350 bis 400 m eine moderne Obstproduktion möglich.

Zur Erweiterung der Angebotszeitspanne wird besonders bei Erdbeeren eine Anbauausweitung in Höhenlagen gefördert.

3 4.2.2. Neigung des Geländes

Hanglagen sind für die Obstproduktion auf Grund ihrer mikroklimatischen Besonderheiten günstiger zu beurteilen als ebene Flächen. Ihr Vorteil besteht darin, daß bei Strahlungsfrösten (Spätfrost, Winterfrost) die entstehende Kaltluft abfließt und sich im tieferen Gelände sammelt. Es entstehen Kaltluftseen in Mulden und Tälern, die je nach Größe des Kaltlufteinzugsgebietes auch den unteren Hang erreichen. Im mittleren und oberen Hangbereich liegt geringere Frostgefährdung vor.

Hanglagen haben jedoch generell ein geringeres **Wasserspeichungsvermögen**, da ein Teil der Niederschläge sofort oberflächlich abfließt. Bei schweren Böden mit schlechter

Wasserführung sind Hanglagen deshalb begünstigt, weil sie weniger zur Vernässung neigen.

Nachteilig ist die **Erosionsgefährdung** von Hanglagen, die sich durch Kurzgrasmulch sowie durch Bearbeitung entsprechend der Höhenschichtlinien einschränken läßt. Hänge weisen auf Grund ihrer Lage zur Himmelsrichtung Unterschiede in Sonneneinstrahlung, Erwärmung und im Wasserhaushalt auf. Ost-, Süd-, West- und Nordhänge haben daher unterschiedliches Mikroklima.

Ost- und Südhänge. Sie haben hohen Lichtgenuß und dadurch große Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht. Am Südhang sind die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht größer als auf ebenen Flächen. Das tritt besonders im Frühjahr auf und führt zu erhöhter Frostgefahr. Es kann zur Ausbildung von Frostplatten und -rissen an Stämmen und Ästen kommen. Die Sonnenscheindauer fördert mehr als die Temperatur den Knospenaufbruch im Frühjahr. Deshalb treiben Obstgehölze am Südhang vorzeitig aus und sind spätfrostgefährdet. Ost- und Südhänge sind trockene Standorte, auf Grund ihrer stärkeren Erwärmung. Auf leichten Böden sind sie für die Obstproduktion deshalb weniger geeignet. An niederschlagsreichen Standorten ist am Südhang dagegen eine erfolgreiche Obstproduktion möglich. Generell ist das Frostrisiko zu beachten. Früh austreibende und früh blühende Obstarten, wie Aprikose und Pfirsich, sind am Südhang besonders gefährdet.

West- und Nordhänge. Sie haben einen geringeren Strahlungsgenuß und erwärmen sich langsamer. Die Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht sind gering, auf Grund der langsamen Erwärmung erfolgt der Austrieb der Obstgehölze spät, und die Blüte ist weniger frostgefährdet.

Die Bodenwasserverhältnisse von West- und Nordhängen sind günstiger, so daß bei leichten Böden Nordhänge z. B. für die Apfelproduktion zu bevorzugen sind. Im Gebiet der DDR hat auch der Süßkirschenanbau an Nordhängen eine erfolgreiche Tradition (Fahner Höhen bei Erfurt).

Ob eine Hanglage für die Obstproduktion geeignet ist, wird außerdem maßgeblich von den Möglichkeiten der Mechanisierung be-

stimmt. Bei Pflege- und Erntearbeiten muß die Hangtauglichkeit von Maschinen und Geräten (Kippsicherheit) berücksichtigt werden.

Begrenzend für die obstbauliche Nutzung von Hanglagen ist die Einsatzmöglichkeit von Pflanzenschutzmaßnahmen und der Großkistentransport zur Ernte. Als Orientierungswert sind 8% Hangneigung in Richtung Arbeitsgasse anzusehen.

Ein weiterer Faktor, der das Mikroklima bestimmt und sowohl am Hang als auch in der Ebene wirksam wird, ist die **Luftbewegung**. Für die Obstproduktion wird die offene, die geschützte und die geschlossene Lage unterschieden.

Offene Lage hat ein Gelände, das dem Wind aus allen Richtungen ausgesetzt ist. Ebene Flächen und Hochplateaus ohne Bewaldung stellen offene Lagen dar.

Geschützte Lage hat ein Gelände, bei dem durch Wald, Windschutzpflanzungen oder Erhebungen ein gewisser Schutz vor dem Windeinfluß der Hauptwindrichtung gegeben ist. Es ist zu berücksichtigen, daß großflächige Obstanlagen selbst Windschutzfunktion ausüben.

Geschlossene Lage hat ein Gelände, das allseitig von wirksamem Windschutz umgeben ist. Es handelt sich meistens um kleinere Flächen in Tälern, in Siedlungen, in Waldnähe. Fehlende Luftzirkulation begünstigt in kleinflächigen Obstanlagen Krankheits- und

Schädlingsbefall sowie Frostgefahr. Geschlossene Lagen sind für die Obstproduktion nicht geeignet.

3. 4.23. Maßnahmen zur Verhinderung von Spätfrostschäden

Spätfröste sind Nachtfröste, die zur Zeit der Blüte und des Fruchtansatzes der Obstgehölze auftreten. Sie sind besonders häufig nach milden Wintern in Verbindung mit früher Obstblüte.

Die kritischen Witterungserscheinungen sind Strahlungsfrost und Windfrost.

Strahlungsfrost. Wolkenlose Nächte, Windstille. Durch Wärmeabstrahlung von Boden- und Pflanzenoberfläche kommt es zu starker Temperaturabsenkung. Die entstehende Kaltluft fließt entsprechend dem natürlichen Gefälle. Sie staut sich an Hindernissen oder sammelt sich in den tiefsten Gcländebereichen, den Kaltluftseen und Frostlöchern. Oft verläuft die Frostgrenze durch die Gehölzkronen, wobei die oberen Bereiche nicht geschädigt werden. Direkt am Boden ist es am kältesten, zur Höhe 2 m beträgt die Temperaturdifferenz etwa 2°C.

Windfrost. Großräumiges Einströmen arktischer Kaltluft, tritt manchmal zusätzlich zum Strahlungsfrost auf. Dabei weiten sich die Frostschäden auch auf mikroklimatisch begünstigte Lagen aus. Zum Vermeiden von

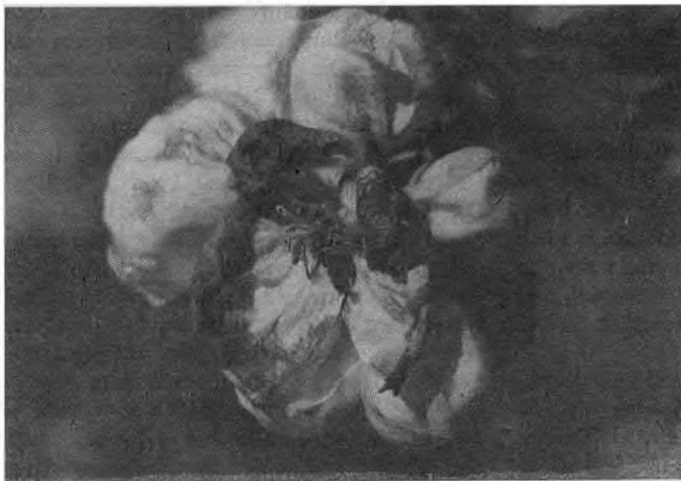


Abb. 3/12
Durch Spätfrosteinwirkung
geschädigte Apfelblüte

Spätfrostschäden dienen vorbeugende und direkte' Methoden.

Vorbeugend sind die ökologischen und agrarmeteorologischen Kenntnisse bei der Anlage und Bewirtschaftung der Obstpflanzungen anzuwenden. Dazu gehört die Auswahl bevorzugter Lagen. Man führt Temperaturmessungen möglichst bei kritischer Witterung (z. B. Bodennebelbildung, Reif) durch und nutzt zur Entscheidungshilfe auch topographische Karten mit Höhenschichtlinien (Meßtischblätter).

Es ist zu achten auf:

- Relief der Landschaft,
- Windschutz,
- Lage zu Kaltluftentstehungsgebieten,
- Kaltluftabfluß,
- Nähe von größeren Wasserflächen.

Erfahrungsgemäß durch Frost gefährdete Geländebereiche dürfen auf keinen Fall mit Obst bepflanzt werden.

Die Bodenpflege beeinflusst besonders während der kritischen Zeit der Obstblüte die Temperaturverhältnisse in der Obstanlage. Unbearbeiteter, feuchter Boden ohne Pflanzendecke hat die beste Wärmenachlieferung und in Strahlungsnächten eine 2 bis 5°C höhere Temperatur als mit Gras bewachsener. Pflanzenbestände, so auch Grasstreifen und Gehölzkronen haben geringere Wärmenachlieferung und kühlen sich bei Abstrahlung, besonders, wenn sie feucht sind,

stärker ab. Kurzgras ist bei Spätfrostgefahr unbedingt zu mulchen, da die Temperaturabsenkung besonders bei höherem Pflanzenwuchs auftritt. Eine Vorwegberegung vor der Spätfrostsituation muß so rechtzeitig erfolgen, daß der Boden noch Wärme speichern kann und die Pflanzen abgetrocknet sind. Mit Kalk-Latex gespritzte Bäume werden im Austrieb verzögert und sind dadurch weniger gefährdet.

Zu den **direkten Methoden** der Spätfrostbekämpfung, d. h. zum aktiven Frostschutzzin Obstanlagen gehören:

- Räuchern und Nebeln,
- Geländebeheizung,
- Frostschutzberegung.

Die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ist je nach den meteorologischen Bedingungen mit Risiken behaftet. Oft zerstört eine Frostnacht den gesamten Ertrag. Alle Möglichkeiten des Frostschutzes, auch wenn sie nur auf Teilflächen realisierbar sind, sollten angewendet werden.

Geländebeheizung und Frostschutzberegung sind sehr wirksam, aber nur auf Kleinfächen anwendbar und mit hohen Kosten verbunden.

Durch **Räuchern und Nebeln** wird die Abstrahlung in die Atmosphäre verringert und eine Temperaturabsenkung in den kritischen Bereich unter -1 °C verzögert. Das Verfahren ist windanfällig. Es ist nur wirksam bei



Abb. 3/13
Frostschlitzberegung ist die sicherste Bekämpfungsmaßnahme gegen Spätfrost, erfordert jedoch hohe Investitionen in die Beregungstechnik

schwachen Nachfrösten bis $-2...-3^{\circ}\text{C}$ und muß rechtzeitig eingeleitet werden. Je größer die zu schützende Fläche, um so aussichtsreicher ist die Wirkung. Mit Nebelaggregaten sind großflächig Schutzwirkungen zu erzielen.

3.4.3. Boden

Der Boden ist das Hauptproduktionsmittel für die Obstproduktion und eine wichtige natürliche Quelle des gesellschaftlichen Reichtums. Die Nutzung der Bodeneigenschaften beinhaltet auch die Aufgabe, die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen. Die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften der durchwurzelten Bodenschichten bestimmen die obstbauliche Eignung und bewirken die Nährstoffversorgung, den Abbau pflanzenbaulicher Stoffe sowie die technologische Eignung, insbesondere die Befahrbarkeit.

3.4.3. L Physikalische Eigenschaften

Die wichtigsten physikalischen Bodeneigenschaften sind: Speicherungsvermögen für Bodenwasser, Luftführung, Wärmekapazität und Bodenstruktur.

Für Obstgehölze sind Luft- und Wasserhaushalt von großer Bedeutung, ihre Beeinflussung ist während der Standzeit der Gehölze nur in engen Grenzen möglich.

Auskunft über die Bodeneigenschaften erhält man durch Kenntnis der Bodenart, der Substratform und der Bodenform. Die in den Bodenkarten ausgewiesenen amtlichen Bodenschätzungsergebnisse sind für die Obstproduktion aussagekräftig, wenn sie die Substratformen bis 10dm unter Flur enthalten.

Damit wird die **durchwurzelungsfähige Bodenschicht** erfaßt. Böden mit nur geringer durchwurzelungsfähiger Schicht (flachgründig) sind für die Obstproduktion ungeeignet. Böden mit obstbaulicher Eignung sind Lehm, Löß und lehmunterlagerte Sandböden. Tonböden haben einen ungünstigen Luft- und Wasserhaushalt, außerdem ist die Bearbeitung erschwert. Empfindliche Obstarten (z. B. Süßkirsche) können auf Tonböden nicht angebaut werden. **Boden Verdichtungen**, z. B. Pflugsohlenverdichtungen, verursachen einen ungünstigen Wasser- und Lufthaushalt

und hemmen das Wurzel Wachstum. Eine Tieflockerung vor der Pflanzung ist erforderlich. Besonders wirksam ist die Tieflockerung bei lehmunterlagerten Sandböden.

Der **Grundwasserstand** hat Einfluß auf die Bodenform und auf die Entwicklung der Obstgehölze. Grundwasser zwischen 0,80 und 2,50 m ist von den Obstgehölzen nutzbar und kann die obstbauliche Eignung von Sandböden verbessern.

3.4.3.2. Chemische Eigenschaften

Die chemischen Eigenschaften, d. h. Reaktionszustand (pH-Wert), Nährstoffgehalt und Nährstoffspeicherungsvermögen, werden von der Bodenart und von ihrem Gehalt an organischen und mineralischen Bodenkolloiden bestimmt.

Der pH-Wert beeinflußt den Gehalt an pflanzenverfügbaren Nährstoffen und die Nährstoffaufnahme. Folgende Werte des Bodenreaktionszustandes sollen durch Kalkung erreicht werden:

leichte Böden pH 5,5—6,0,
mittlere Böden pH 6,0-6,5,
schwere Böden pH 6,5—7,0.

Auswaschung, Festlegung und Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen führen laufend zu Veränderungen des Bodennährstoffgehaltes. Die Anreicherung mit den Hauptnährstoffen Ca, P, K, Mg und N ist verhältnismäßig einfach durch Mineraldüngung zu realisieren. Eine kurzfristige Verbesserung der Nähr-

Tabelle 3/11
Übersicht über die Einstufung der Bodenuntersuchungswerte

Nährstoffgehalt	Kalkbedürftigkeit	Stufe	Farbe
Niedriger	stark kalkbedürftig	III	rot
Mittlerer, mindestens Anzustrebender hoher	kalkbedürftig in Ordnung	II I	gelb blau
—	sehr hoch für Sandböden	—	violett

Stoffversorgung ist während der Standzeit der Obstgehölze jedoch nur im Bereich der Krume möglich. Deshalb kommt der Vorratsdüngung vor Anlage einer Pflanzung große Bedeutung zu. Ihre Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung der Bodenuntersuchungsergebnisse.

Bei den **Bodenuntersuchungen** werden für jeden Schlag der pH-Wert sowie P-, K- und Mg-Gehalt festgestellt. Krume und Unterboden bis 40 cm unter Flur werden getrennt untersucht. Der N-Gehalt wird nicht bestimmt, da infolge der raschen Veränderung des Boden-N-Gehaltes keine länger gültige Aussage getroffen werden kann. Der Produktionsbetrieb erhält für seine landwirtschaftliche Nutzfläche vier Bodennährstoffkarten, und zwar für Kalkbedarf nach pH-Wert-Gruppen, für Kalium-, Phosphor- und Magnesiumversorgung (Tab. 3/11).

3.4.3.3. Biologische Eigenschaften

Pflanzliche und tierische Mikroorganismen, Kleintiere sowie lebende und abgestorbene Pflanzenteile haben einen wesentlichen Anteil an der Bodenbildung und beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit. Die pflanzlichen Mikroorganismen (Bodenflora) bauen Pflanzenrückstände ab und zu Humusformen um. Tierische Mikroorganismen und Kleintiere (Bodenfauna) sind ebenfalls am Um- und Abbau organischer Substanz, aber auch am Transport von Bodenbestandteilen und ander Bodenstrukturverbesserung beteiligt. Ein aktives Bodenleben trägt zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bei. Es wird durch sachgemäße Bodenpflege und Düngung gefördert.

3.5. Botanisch-biologische Grundlagen der Obstproduktion

3.5.1 Bedeutung der Blüten- und Befruchtungsbiologie

Von modernen, intensiv bewirtschafteten Obstanlagen werden jährlich Ertragsleistungen gefordert, die nur bei optimaler Gestaltung aller Pflegemaßnahmen erzielt werden können. Auch im Selbstversorger-Obstbau ist ein Wandel eingetreten, und es steht die regelmäßige und reiche Fruchtbildung im Vordergrund der Bemühungen. Das alles hat

Kenntnisse über das biologische Geschehen bei Obstgehölzen zur Voraussetzung. Während wir bei Pflegemaßnahmen, z.B. bei Schnitt und Pflanzenschutz, direkt am Gehölz wirksam werden und den Grad der Beeinflussung des Obstgehölzes damit weitgehend selbst bestimmen, wird der gesamte Komplex der Fruchtbildung mit seinen biologischen Gesetzmäßigkeiten besonders in der kritischen Phase der Obstblüte noch zu wenig zur Produktionssteuerung beachtet und ausgenutzt.

Die Vorgänge während der Obstblüte, Bestäubung und Befruchtung vollziehen sich weitgehend in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen und dem Insektenflug.

Auch die der Befruchtung folgenden physiologischen Prozesse des Fruchtwachstums und Fruchtfalls entziehen sich einem unmittelbaren Zugriff. Da das Ziel der Obstproduktion in jedem Falle die Frucht ist, müssen Voraussetzungen für optimale Gestaltung des **Fruchtungsverhaltens** angestrebt werden. Die nicht volle Ausnutzung des Ertragspotentials von Obstpflanzungen hat nachweislich mit ihre Ursache in qualitativ oder quantitativ unzureichender Befruchtung. Keine Pflegemaßnahme, so exakt sie auch durchgeführt wird, ermöglicht es, Fruchtansatz auszulösen. Nur die gebildeten Früchte können in den verschiedenen Wachstumsstadien gefördert bzw. bedingt vor negativen Einflüssen geschützt werden.

Die Gesamtproblematik der Fruchtbarkeit verschärft sich mit Reduzierung der Sortenzahl auf einzelne Hauptsorten in großflächigen Komplexen. Diese wirtschaftlich notwendige Konzentration und Spezialisierung macht andererseits neue Überlegungen und Maßnahmen zur Sicherung optimaler befruchtungsbiologischer Ergebnisse notwendig.

Zum besseren Verständnis werden einige Begriffe erläutert.

— Anthere

Staubbeutel, aus 4 Pollensäcken bestehend, in denen sich der Pollen bildet.

— Apomixis

Ausbildung von Embryonen in den Samenanlagen ohne vorangegangene Befruchtung.

- Befruchtung
Geschlechtliche Vereinigung der zwei Spermazellen mit der Eizelle und dem Embryosackkern.
 - Befruchtung
Übertragung des Pollens durch Insekten oder Wind auf die Narbe.
 - Chromosomensatz
Grundzahl der Chromosomen; diploider Chromosomensatz (2n) in Gewebezellen; haploider Chromosomensatz (n) in Pollen und Eizelle.
 - Dichogamie
Männliche und weibliche Blütenorgane innerhalb einer Zwitterblüte reifen nicht gleichzeitig; Selbstbefruchtung wird dadurch ausgeschlossen.
 - Endokarp
Innere Schicht des Perikarps (bei Steinobst der Stein).
 - Exokarp
Äußere Schicht des Perikarps; Fruchtschale.
 - Fertilität
Fruchtbarkeit, Fähigkeit zur Gametenbildung.
 - Fremdbefruchtung
Obstarten und -Sorten, die zur Samen- und Fruchtbildung Pollen anderer, geeigneter Sorten benötigen.
 - Gameten
Männliche und weibliche Keimzellen mit haploidem Chromosomensatz, die sich bei Befruchtung vereinigen.
 - Infloreszenz
Blütenstand, der sich aus mehreren Einzelblüten zusammensetzt.
 - Interfertilität
Möglichkeit der Befruchtung mehrerer Sorten untereinander; Grundlage für die Aufstellung von Bestäubungspartnern.
 - Intersterilität
Keine Fruchtbildung bei Fremdbefruchtern nach Bestäubung mit Pollen bestimmter anderer Sorten. Von praktischer Bedeutung bei der Süßkirsche.
 - Mesokarp
Mittelschicht des Perikarps; bei Steinobst das Fruchtfleisch.
 - Parthenokarpie
Ausbildung samenloser Früchte ohne vorgegangene Befruchtung (Jungfernfrüchtigkeit).
 - Pollensterilität
Pollen ist nicht keimfähig.
 - Phänologie
Wissenschaft vom jahreszeitlichen, umweltabhängigen Ablauf der Wachstumserscheinungen und Entwicklungsvorgänge der Pflanzen.
 - Protandrie
Männliche Blütenorgane sind vor den weiblichen befruchtungsfähig; Protogynie und Protandrie können zur Sterilität führen.
 - Protogynie
Weibliche Blütenorgane sind vor den männlichen befruchtungsfähig.
 - Selbstfertilität
Selbstfruchtbarkeit; Samen- und Fruchtbildung nach Befruchtung mit blüten- bzw. sorteneigenem Pollen.
 - Selbststerilität
Selbstunfruchtbarkeit; keine Fruchtbildung nach Bestäubung mit blüten- bzw. sorteneigenem- Pollen.
 - Sterilitätsgene
Genetisch bedingte Steuerung des Pollenschlauchwachstums im Griffel. Bei Vorhandensein gleicher Sterilitätsallele (Zustandsform des Gens) im Pollen und im Griffel wird das Pollenschlauchwachstum gehemmt; durch unterschiedliche Sterilitätsallele wird es gefördert.
- 3.5.1.1. Sicherung der Bestäubung in intensiven Obstanlagen**
- Bei der Projektierung von Anlagen selbststeriler Obstarten müssen sich die Sorten wechselseitig befruchten können, das gilt für Apfel, Birne, Süßkirsche generell.
- Sortenblockbreite**
- Untersuchungen zur Sortenblockbreite lassen die Aussage zu, daß Sortenwechsel bei Apfel und Birne nach 30 bis 40 m befruchtungsbiologisch wünschenswert ist. Je nach den untersuchten Anlagen, Sorten und Jahren ist bei mehr als 8 bis 12 Reihen Ertragsabfall innerhalb der Sortenblöcke zu erwarten, dessen Ursache ungenügende Bestäubung und Befruchtung der Mittelreihen ist. Das gilt besonders für Jahre mit ungünstigen Witterungsbedingungen zur Blüte und den damit verbundenen geringen Bienenflug sowie bei schlechter Überschneidung der Blühperiode

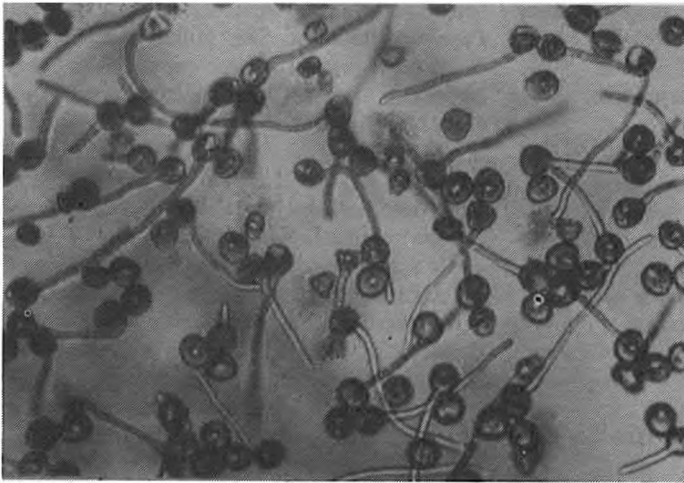


Abb. 3/14
Gekeimter Apfelpollen in
10%iger Zuckrlösung

der ausgewählten Sorten. Hoher Bienenbesatz schwächt das Risiko sehr breiter Sortenblocks ab.

Bei Süßkirsche ist Sortenwechsel nach 3 Reihen vorzunehmen. Der häufigere Sortenwechsel ergibt sich aus der Notwendigkeit der intensiven Bestäubungstätigkeit. Es müssen mehr Blüten als bei Kernobst befruchtet werden, wenn ein hoher Fruchtertrag eintreten soll.

Bei den selbstfruchtbaren Sauerkirschen ist reinsortiger Anbau möglich.

Mehrsortenpflanzungen

Im Ergebnis der vorliegenden Information sollte die Sortenverteilung so erfolgen, daß nach 8 bis 12 Reihen Sortenwechsel eintritt. Drei Apfelsorten, die sich wechselseitig gut befruchten, sollten in einer Anlage vorhanden sein. Zwei Sorten reichen zur wechselseitigen Befruchtung aus, die dritte Sorte mindert das Risiko bei Ausfall einer Sorte. Bei derartigen Pflanzungen werden mehrere Sorten in großen Mengen erzeugt, wobei die Ertragssorten gleichzeitig als Bestäubersorten wirksam werden.

Einsortenpflanzungen

Zunehmend müssen sortenreine Bestände gepfflanzt werden, mit denen folgende Zielstellungen erfüllt werden sollen:

- Erzeugung großer Posten einer Sorte für die Lagerung und Aufbereitung,

- maximale Nutzung eines günstigen Standortes durch eine ausgewählte, besonders leistungsfähige Sorte,
- Erzeugung von Früchten mit gleichen physiologischen Voraussetzungen für die langfristige Lagerung,
- gleiche Reaktion auf kulturtechnische Maßnahmen, z. B. des Schnittes, der Düngung, des Pflanzenschutzes, der Bewässerung,
- rationelle Einsatzbedingungen für Spezialtechnik, z. B. Schnittmaschine.

Einsortenpflanzungen ergeben besondere Forderungen zur befruchtungsbiologischen Absicherung. Den **Ertragssorten** sind **Befruchtersorten** zuzuordnen, deren Hauptaufgabe die Pollenproduktion zur Bestäubung und Befruchtung ist. Der Ertrag an den Befruchterbäumen tritt in der wirtschaftlichen Bedeutung zurück und ist im Extrem gegenstandslos. Demzufolge soll der Anteil der Befruchtersorten das unbedingt notwendige Maß nicht überschreiten. Der Anteil der Bestäubersorten soll mindestens 5% vom Gesamtbaumbestand betragen. Das Abernten der Befruchtersorten ist je nach ihrer Anordnung aufwendig; Befruchtersorten sollten sich deutlich von der Ertragssorte unterscheiden und vor der Ernteperiode der Hauptsorte reifen.

Dem derzeitigen Kenntnisstand entsprechend empfiehlt sich Beispiel 1 bei Mehrsorten-

Pflanzung und Beispiel 2 bei Einsortenpflanzung.

Beispiel 1: Blockweiser Sortenwechsel

- alle 8 Reihen Sortenwechsel,
- jede Sorte ist etwa gleichrangig in der wirtschaftlichen Bedeutung,
- jeder Sortenblock ist differenziert zu behandeln, z. B. bei Düngung, Pflanzenschutz, Kronengestaltung,
- bei der maschinellen Pflanzung ist Sortenwechsel exakt vorzunehmen,
- jede Sorte ist zu etwa 30% am Gesamtbestand vertreten.

Beispiel 2: Einsortenanbau — Befruchtorsorten eingestreut

- in jeder 5. Reihe ist jeder 5. Baum Bestäubersorte,
- stirnseitige Anordnung von Befruchtern,
- alle agrotechnischen Maßnahmen werden von der Ertragssorte abgeleitet, bei maschineller Pflanzung ist das planmäßige Einziehen der Befruchtorsorten schwierig,
- Befruchtorsorten gegebenenfalls nicht ernten, um Vermischung im Erntegut mit der Ertragssorte auszuschließen,
- Befruchtorsortenanteil am Gesamtbaumbestand 3 bis 8% je nach Ertragssorte und Standortbedingung n.

3.5.1.2. Befruchtungsverhalten der Obstarten

Bestäubung und Befruchtung

Voraussetzung für eine Befruchtung ist die Übertragung des Pollens auf die funktionstüchtige, d. h. empfängnisfähige Narbe der Blüte. Ob und wann es zur eigentlichen Befruchtung kommt, ist abhängig von inneren und äußeren Faktoren.

Zu den **inneren Faktoren** gehört besonders der genetische Bau des Griffelgewebes in Wechselwirkung zu dem des Pollenschlauchs. Liegen bei selbststerilen Obstsorten im Pollen und Griffelgewebe die gleichen Sterilitäts-gene vor, so wird das Pollenschlauchwachstum verhindert. Sind dagegen verschiedene Sterilitäts-gene vorhanden, dann wird das Pollenschlauchwachstum gefördert. Bei

selbstfruchtbaren Obstsorten besteht diese Problematik nicht. Der Pollen der eigenen Blüte oder anderer Bäume der gleichen Sorte ist in der Lage zu befruchten. Er muß aber auch hier durch Insekten von den Pollensäcken (Antheren) auf die Narbe übertragen werden.

Von den **äußeren Faktoren** sind die Temperaturbedingungen wichtig, wobei Wärme die Wachstumsprozesse des Pollenschlauchs im Griffelgewebe begünstigt. Bei warmer Witterung kann die Befruchtung in 24 Stunden stattfinden. Bei naßkalter Witterung verzögert sich das Pollenschlauchwachstum auf 2 bis 3 Tage bzw. kommt es gar nicht mehr zur Befruchtung.

Die Pollenkeimung wird durch das zuckerhaltige Narbensekret, das Hormone enthält, ausgelöst. Der Pollenschlauch wächst durch das Griffelgewebe, wobei Fermente die Mittellamelle zwischen den Zellwänden des Griffelgewebes auflösen. Aus dem Griffel wächst der Pollenschlauch in den Embryosack.

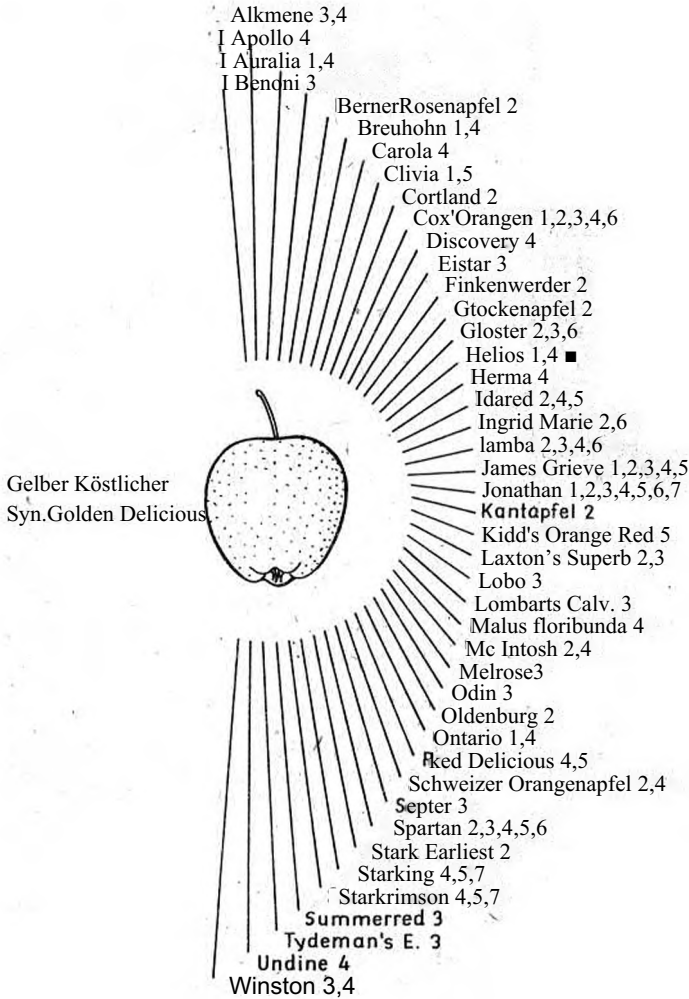
Nun entstehen aus dem generativen Kern des Pollenkorns durch Teilung 2 generative Kerne, wobei sich der eine mit der Eizelle, der andere mit dem sekundären Embryosackkern vereinigt. Damit ist die eigentliche Befruchtung abgeschlossen.

Aus der Eizelle entwickelt sich der Embryo, aus dem sekundären Embryosack das Nährgewebe. Dieses Nährgewebe, das sogenannte Endosperm, dient dem Embryo als Nahrung. Embryo und Endosperm bilden Wachstumshormone, die die weitere Umbildung des Fruchtknotens zur Frucht veranlassen.

Apfel

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten müssen alle bekannten Apfelsorten als selbststeril angesehen werden, obwohl bei einzelnen Sorten jahresabhängig unterschiedlich Fruchtansätze nach Selbstbefruchtung erzielt werden können. Auch für alle triploiden Sorten ist die Selbststerilität eindeutig. Sie benötigen in jedem Falle diploide Befruchtorsorten, da es ohne funktionstüchtigen Pollen nicht zu einer Embryonen- und damit Fruchtentwicklung kommt. Die Mittelblüte, auch Kronenblüte genannt, hat die günstigsten Voraussetzungen zur Fruchtbildung innerhalb des Blütenstandes.

Abb. 3/15
Nachgewiesene Befruchtersorten für 'Gelber Köstlicher' ('Syn. 'Golden Delicious')



Alle Spurtypen und Mutanten sind untereinander und mit der Muttersorte intersteril, z. B. Mutanten der 'Red Delicious'-Gruppe, 'Golden Delicious'-Gruppe, 'Jonathan'-Gruppe. Außerdem besteht Intersterilität zwischen einzelnen Sortenkombinationen. Zur Erzielung hoher Erträge ist bei Apfel ein relatives Fruchtungsvermögen von etwa 10% notwendig, d.h., von 100 Blüten sollen bei leistungsfähigen Bäumen und durchschnittlichem Blütenbesatz 10 Früchte zur Ausbildung kommen.

Birne

Alle Birnensorten sind selbststeril und auf Fremdbefruchtung angewiesen. Die gelegent-

lich festgestellte geringe Selbstfruchtbarkeit kann unter Praxisbedingungen vernachlässigt werden. In Anbetracht der bei der Birne vorhandenen Neigung zur Bildung parthenokarper Früchte sind nur einzelne Embryonen je Frucht erforderlich, um eine vollwertige Fruchtbildung zu gewährleisten.

Quitte

Die Antheren öffnen sich bereits in der Knospe, so daß die Narben vor der Aufblüte bereits mit blüteneigenem Pollen belegt sind. Die angebauten Quittensorten sind selbstfruchtbar.



Abb. 3/16
Parthenokarpe Birnenfrüchte haben keine keimfähigen Samen und werden walzenförmig ausgebildet

Süßkirsche

Alle bekannten Sorten der Süßkirsche sind **selbststeril**. Zwischen einzelnen Sorten besteht außerdem **Intersterilität**. Sorten, die der gleichen Intersterilitätsgruppe angehören, sind untereinander steril. Sie verhalten sich befruchtungsbiologisch wie eine selbststerile Sorte. Zur Sicherung hoher Erträge dürfen nur Sorten aufgepflanzt werden, die unterschiedlichen Intersterilitätsgruppen angehören.

Um hohe Erträge zu erzielen, ist bei Süßkirsche ein durchschnittliches relatives Fruchtungsvermögen von 25 bis 35% notwendig; d. h., von 100 Blüten sollen bei gesunden, leistungsfähigen Bäumen 25 bis 35 Früchte zur Reife kommen.

Sauerkirsche

Neben **voll selbstfertilen** und **voll selbststerilen** Sorten treten bei Sauerkirsche auch **teilweise selbstfertile** Sorten auf. Zur Erzielung hoher Erträge ist ein relatives Fruchtungsvermögen von 35 bis 40% erforderlich. Es sind nur noch voll selbstfertile Sauerkirschsorten zugelassen.

Selbstfertil: 'Fanal',
'Schattenmorelle',
'Kelleris 16'.

Pflaume

Bei Pflaumen sind alle Übergänge von **selbststerilen** bis zu **selbstfertilen** Sorten vorhanden. Außerdem gibt es Sorten, die selbstfertil sind, aber nach Fremdbestäubung einen größeren Fruchtansatz zeigen.

Selbststeril: 'Althann',
'Frigga',
'Große Grüne Reneklude',
'Lützelsachser'.
Selbstfertil: 'Anna Späth',
'Czar',
'Hauszweitsche',
'Nancymirabelle',
'Stanley',
'Wangenheim',
'Ontariopflaume',
'Oullins'.

Pfirsich

Pfirsiche sind **selbstfertil**. Durch Fremdbestäubung ist das Ansatz- und Ertragsergebnis nicht zu beeinflussen.

Aprikose

Nach den vorliegenden Untersuchungen sind die in Europa angebauten Aprikosen **selbstfertil**.

Johannisbeere

Die **Rote Johannisbeere** ist selbstfertil. Nach Untersuchungen an mehreren Standorten gilt es als erwiesen, daß die meisten Sorten nach Fremdbefruchtung höhere Ertragsleistungen als nach Selbstbefruchtung bringen.

Bei **Schwarzer Johannisbeere** gibt es selbstfertile und nur schwach selbstfertile Sorten. Ein typisches Kennzeichen für ungenügende Befruchtung ist der vorzeitige Fruchtfall, das sogenannte „Rieseln“. Es ist bei der Schwarzen Johannisbeere im großflächigen Anbau notwendig, mindestens drei Sorten nebeneinander anzubauen, um die Ertragsleistungen zu stabilisieren.

Stachelbeere

Alle wirtschaftlich wichtigen Sorten sind **selbstfertil**. Auch bei Stachelbeeren ist durch Fremdbefruchtung höhere Ertragsleistung zu erwarten. Die Fremdbefruchtung erhöht den Samenanteil, was sich auf die Fruchtgröße positiv auswirkt.

Himbeere und Brombeere

Alle Himbeer- und Brombeersorten sind **selbstfertil**; durch Fremdbestäubung und Bieneneinsatz werden die Erträge erhöht. Bei ungenügender Befruchtung ist der Zusammenhalt der Teilfrüchte geringer, die Beere zerbröckelt.

Erdbeere

Alle wirtschaftlich wichtigen Sorten sind zwittrig und **selbstfertil**. Es können große, sortenreine Bestände aufgepflanzt werden. Bienenbestäubung wirkt sich günstig auf Fruchtansatz und Fruchtqualität (Regelmäßigkeit der Fruchtform) aus.

Weinrebe

Die Rebsorten sind **Selbstbefruchter** und **Selbstbestäuber**. Gleichzeitig mit dem Abspringen des „Mützens“ erfolgt Selbstbestäubung mit dem reifen Pollen. Außerdem kann Pollenübertragung durch Wind und Insekten erfolgen.

Walnuß

Die Walnuß ist **selbstfertil**, Fremdbefruchtung ist jedoch vorteilhaft. Die Walnuß ist mehr oder weniger stark dichogam, d. h., die männlichen und weiblichen Blüten eines Baumes blühen zu unterschiedlichen Zeiten.

Trotz Selbstfertilität der Walnuß kann es infolge der Dichogamie zu Befruchtungsschwierigkeiten kommen. Der Anbau mehrerer Walnußbäume verschiedener Sorten ist zur Sicherung der Befruchtung wünschenswert.

Haselnuß

Der überwiegende Teil der Haselnußsorten ist **selbststeril**. Die Unsicherheit der Bestäubung* erhöht sich durch die Dichogamie — Blühzeitverschiebung — der männlichen und weiblichen Blüten.

Kulturheidelbeere

Zur Erzielung hoher Straucherträge sind mehrere Sorten anzubauen. Die Kulturheidelbeere mit ihren heute bekannten Sorten ist **selbstfertil**, doch führt Fremdbestäubung durch Insekten zu einem höheren Ertrag und frühzeitigerer Reife.

3.5.1.3. Bieneneinsatz in der Obstproduktion

Es ist durch eine Vielzahl von Versuchen erhärtet und durch langjährige Erfahrungen bestätigt, daß der Honigbiene bei der Pollenübertragung im Obstbau die entscheidende wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Bei den wichtigsten Obstarten Kem-, Stein- und Beerenobst ist Pollentransport durch Insekten erforderlich. Windbestäubung liegt nur bei den Nußarten vor.

Der gezielte Einsatz von Bienenvölkern ist eine der wichtigsten ertragsbildenden Maßnahmen in der Obstproduktion.

Daher sollte jeder Obstgärtner über Grundkenntnisse der Imkerei verfügen.

Besonderheiten des Bieneneinsatzes

Im Gegensatz zu Wildinsekten überwintern Bienen in Völkern von 5000 bis 10000 Individuen, so daß schon zahlenmäßig eine günstige Voraussetzung für die Bestäubung bei Obst gegeben ist. Hummeln und Wildinsekten überwintern einzeln und beginnen, soweit sie überhaupt staatenbildend sind, erst im Frühjahr und Frühsommer mit der Gründung einer Kolonie. Die Obstblüte ist als Aufbautracht für die Bienenvölker zu bewerten. Während dieser Zeit erfolgt die rasche Volkentwicklung mit einem hohen Pollen- und Nektarbedarf. Die Biene besucht die Blüten, um ihren Bedarf an Eiweiß durch Pollen oder an Kohlenhydraten durch Nektar zu decken. Dem Entwicklungsgang der Bienen entsprechend sammeln sie entweder Pollen oder Nektar. Nur in Ausnahmefällen wird Nektar und Pollen von der gleichen Biene gesammelt. Den pollensammelnden Bienen kommt die größere befertigungsbiologische Wirksamkeit zu, da sie beim Abstreifen der Antheren ihr Haarkleid mit Pollen anreichern. Beim Pollensammeln verbleiben die Bienen wesentlich länger auf der Blüte als beim Nektarsammeln, so daß sich hierbei ein sehr intensiver Kontakt mit den Narben der Blüten ergibt. Bienen sind artenstet, d. h., sie besuchen Blüten einer Pflanzenart, solange eine ergiebige Tracht vorliegt, Sortenwechsel und damit Fremdbestäubung erfolgen laufend.

Bienenbesatz

Die Aussagen zum optimalen Bienenbesatz sind nur wenig differenziert. Für moderne Niederstamm-Obstanlagen im Ertragsstadium werden 3 bis 5 kräftige Bienenvölker/ha gefordert. Bei Junganlagen reduziert sich der Bedarf entsprechend. Für Strauchbeerenobst sollen 2 bis 3 kräftige Völker/ha bereitstehen. Der Flugradius der Bienen kann bei optimalen Bedingungen im Sommer 4 bis 5 km aufweisen. Die Masse der Bienen eines Volkes fliegt jedoch nur Trachten an, die bis etwa 1,5 km vom Stand entfernt sind. Mit einer ausreichenden Bestäubung kann aber im Frühjahr nur bis etwa 800 m vom Bienenstand gerechnet werden; bei ungünstiger Witterung reduziert sich der Flugradius beachtlich. Demzufolge sind in Großanlagen mehrere Bienenstände bzw. **Wanderwagen** an verschiedenen Standorten so zu stationieren, daß bei einem Flugradius von 800 m alle Teile der Obstanlage befliegen werden können. Wind und niedrige Temperaturen sowie reiche Nektarabsonderungen mindern den Flugradius, dagegen erweitern günstige Witterungsbedingungen und geringe Nektarergiebigkeit den Aktionsradius. Zur Aufstellung der Bienenwagen in der Obstanlage empfehlen sich Standorte, die geschützt sind. Das gilt besonders für Windschutz nach Nordwesten. Die Aufstellung sollte möglichst an der Stirnseite der Anlage zeitlich mit Beginn der Aufblüte erfolgen, damit sich die Bienen sofort

auf die Obstanlage einfliegen. Bei allen Maßnahmen des **Pflanzenschutzes** ist auf Bienenbesatz und Bienenflug entsprechende Rücksicht zu nehmen. Keinesfalls dürfen bienengefährdende Insektizide während der Blüte eingesetzt werden.

Da die Obstblüte nur eine Aufbautracht für den Imker darstellt, sind durch Einsaaten im landwirtschaftlichen Pflanzenbau oder auch in Obstjunganlagen Bienenentrachten für den Sommer und Herbst zu schaffen.

3.5.1.4. Fruchtfallperioden

Eine reiche Blüte der Obstgehölze bildet noch nicht die Gewähr für einen hohen Frucht-ertrag. Schlechte Befruchtung, ungünstige Witterungseinflüsse, mangelhafte Boden-, Baum- und Fruchtpflege sowie Art- und Sorteneigenschaften führen dazu, daß der Obstertrag stark schwankt und oft trotz reichlichen Blütenbesatzes nicht die gewünschte Höhe aufweist. Ungeachtet dessen ist es natürlich, daß sich bei reichem Blütenbesatz nicht aus jeder Blüte eine Frucht bilden kann, da das die Ertragskapazität des Gehölzes übersteigen würde. Blüte und junge Frucht durchlaufen während der Entwicklung kritische Phasen, in denen es zum Abstoßen der Ansätze kommen kann. Der vorzeitige Fruchtfall ist bei gesunden, gut ernährten und gepflegten Bäumen ein natürlicher Regulierungsvorgang nach reichem Blüten- und Fruchtansatz.



Abb. 3/17
Der Bienenwanderwagen wurde an geschützter Stelle zu Beginn der Obstblüte abgestellt

Das Abstoßen der Früchte verläuft in Fall- siologische Reaktionen, besonders durch den Perioden und wird durch verschiedene phy- vom Samen gesteuerten **Hormonhaushalt**,



Abb. 3/18
Phazelia ist eine wertvolle
Gründüngungspflanze und
Bienenweide



Abb. 3/19
Reicher Blütenbesatz ist die
erste Voraussetzung für *
einen hohen ha-Ertrag,
blühende Apfelhecke der
Sorte 'James Grieve'

ausgelöst. Sie stehen in engem Zusammenhang zur Fruchtentwicklung. So findet zwischen Blüte und Junifruchtfall in den jungen Früchten intensive Zellteilung statt, anschließend hauptsächlich Streckungswachstum. Die Embryoentwicklung erfolgt in drei Wachstumsabschnitten, in denen die Samenanlagen gleichzeitig verstärkt Hormone produzieren. Zwischen diesen Wachstumsphasen, bei verringerter Hormonbildung, kommt es zu den charakteristischen Fallperioden. Fehlender Hormonfluß löst die Bildung einer Ablöseschicht an der Fruchtsielbasis aus.

Kernobst

1. Fallperiode. Die 1. Periode verstärkter Hormonbildung wird durch die Befruchtung der Blüten ausgelöst. Alle nicht befruchteten Blüten werden infolge des fehlenden Hormonimpulses abgestoßen, einschließlich derjenigen, bei denen sich der Fruchtansatz noch einige Zeit weiterentwickelte. Dieser Zeitraum umfaßt die 1. Fallperiode, sie dauert bis etwa drei Wochen nach der Blüte.

2. Fallperiode. Der 2. Abschnitt gesteigerter Hormonbildung geht von den Samenanlagen aus und setzt vier bis fünf Wochen nach der Blüte ein. Vorrangig werden mangelhaft befruchtete Ansätze abgestoßen, aber auch solche, die durch ungünstige ernährungsmäßige Versorgung z. B. an überaltertem Fruchtholz benachteiligt sind. Die 2. Fallperiode wird als „Junifruchtfall“ bezeichnet. Die am Baum verbleibenden Früchte besitzen eine höhere Anzahl normal ausgebildeter Samen als die abgestoßenen Junifallfrüchte.

3. Fallperiode. Acht bis neun Wochen nach der Blüte setzt die dritte, am längsten anhaltende, intensive Hormonbildung ein. Das Nachlassen der Hormonproduktion ist mitauslösender Faktor für den Vorerntefruchtfall bzw. die 3. Fallperiode. Deutliche Sortenunterschiede bestehen. Äußere Einflüsse, wie Wasser- und Nährstoffmangel, verstärken die 3. Fallperiode.

Steinobst

Ein wesentlicher Unterschied zum Kernobst besteht darin, daß sich beim Steinobst nur eine Samenanlage je Frucht entwickelt. Beim Kernobst sind es dagegen mehrere, von denen

nur einige zum Auslösen der Fruchtentwicklung befruchtet werden müssen.

1. Fallperiode. Die erste Fallperiode läuft mit dem ersten Fruchtwachstumsabschnitt parallel, in welchem die Früchte stark an Größe zunehmen. Dabei wird das Fruchtwachstum vom Embryo aus stimuliert. Das Steinobst wirft zu diesem Zeitabschnitt alle unbefruchteten Blüten ab, auch diejenigen, bei denen sich der Fruchtknoten noch eine Zeitlang weiterentwickelte.

2. Fallperiode. Die 2. Fallperiode erstreckt sich über den zweiten Fruchtwachstumsabschnitt, in dem hauptsächlich der Embryo wächst. Alle in der Befruchtung gestörten und nährstoffversorgungsmäßig ungünstig gestellten Jungfrüchte werden abgestoßen. Diese Erscheinung wird allgemein bei Kirsche als „Röteln“ bezeichnet. Das Fruchtwachstum durch Zellteilung ist in diesem Stadium weitgehend abgeschlossen und geht in das Streckungswachstum über. Die abgefallenen Früchte weisen bereits Härtung der Steine auf, ihr Embryo ist verkümmert.

3. Fallperiode. Die 3. Fallperiode stimmt mit dem 3. Fruchtwachstumsabschnitt überein. Sie schließt den Vorerntefruchtfall ein und besitzt bei Steinobst keine nennenswerte wirtschaftliche Bedeutung.

3.5.1.5. Blütenknospendifferenzierung

Die Bildung von Blütenknospen ist die erste Voraussetzung für eine Fruchtbildung. Die Witterungsbedingungen, besonders die Temperaturverhältnisse am Standort, führen zu jährlichen Schwankungen bezüglich des Blütenknospendifferenzierungstermins. Das Wissen um den Differenzierungstermin ist notwendig, um durch kulturtechnische Maßnahmen Einfluß auf die Blütenknospendifferenzierung zu nehmen, d. h., Schrägstellen von Trieben, Sommerschnitt, Mineraldüngung mit leicht löslichen Nährstoffen müssen vor dem Differenzierungstermin erfolgen.

Als Blütenknospendifferenzierung wird der Termin bezeichnet, an dem mikroskopisch das erste Blütenentwicklungsstadium durch morphologische Veränderungen am Vegetationskegel festzustellen ist.

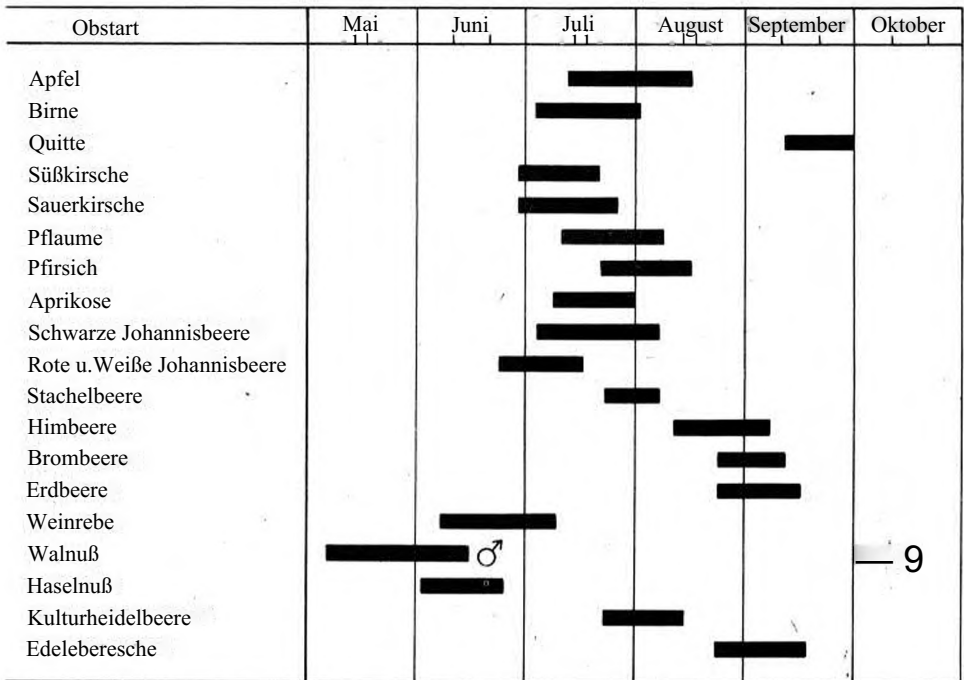


Abb. 3/20
Mittlere Blütenknospendifferenzierung der Obstarten im Havelländischen Obstanbaugebiet

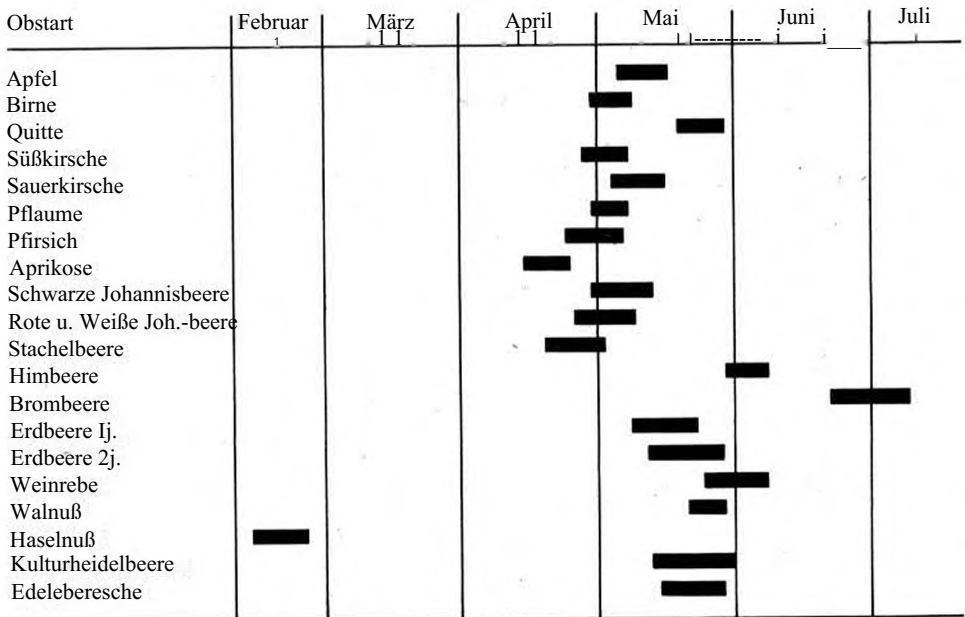


Abb. 3/21
Mittlere Blühzeit von Obstarten im Havelländischen Obstanbaugebiet

In der Regel tritt die Blütenknospendifferenzierung erst nach Abschluß der Hauptwachstumsperiode ein. Durch die unterschiedlichen Entwicklungsbedingungen innerhalb eines Sproßsystems erfolgt der Beginn der Differenzierung von Blütenknospen nicht schlagartig sondern erstreckt sich über einen Zeitraum von 2 bis 4 Wochen.

3.5.1.6. **Beeinflussung der Blütenknospendifferenzierung**

Die ursächlich auslösenden Momente der Blütenknospendifferenzierung sind in ihren Einzelheiten bisher nicht bekannt. Ungeachtet dessen ist es möglich, durch verschiedene Maßnahmen auf die Blütenknospendifferenzierung Einfluß zu nehmen.

Die komplizierten Wechselwirkungen im Wuchsstoff-Hemmstoffhaushalt, die ihren Ausdruck im vegetativen Wachstum einerseits und der Blütenknospendifferenzierung und Fruchtbildung andererseits finden, werden durch direkte Einwirkungen am Obstgehölz — Schnitt und Binden — deutlich sichtbar beeinflusst. Indirekt erfolgt Einflußnahme durch Sorten-Unterlagen-Kombination, Nährstoffangebot, Wasserversorgung, Wachstumsregulatoren, Pflanzenschutzmaßnahmen u.a. Kronengestaltung und Unterlagewahl sind die beiden Faktoren, die am deutlichsten die Blütenknospendifferenzierung beeinflussen.

Kronengestaltung

Das Ziel der Kronengestaltung ist die Schaffung von Voraussetzungen für jährlich quantitativ und qualitativ hohe Fruchterträge.

Deutlich kann durch kronengestaltende Maßnahmen die Sproßentwicklung gesteuert werden, wodurch sich ein unmittelbarer Einfluß auf die Blütenknospenbildung und Fruchtentwicklung ergibt.

Durch Schnitt und Binden wird die natürliche Sproßentwicklung gestört, um sie den agrotechnischen Forderungen der modernen Obstproduktion anzupassen.

Ungeschnittene Obstgehölze alternieren, und die Kronenentwicklung ist nicht mit den vorgegebenen Standweiten in Übereinstimmung zu bringen. Um den jährlichen Triebneuwuchs entfernt sich die fruchtttragende Zone

vom Stamm. Infolgedessen verkahlt das Kroneninnere und wird unproduktiv. Ist der den Obstgehölzen zugeordnete Standraum ausgefüllt, muß durch planmäßigen **Fruchtholzumtrieb** beim Kernobst bzw. durch **Fruchttreiberneuerung** beim Steinobst die Leistungsfähigkeit des Gehölzes erhalten werden.

Der **Schnitt** hat unmittelbare Einwirkungen auf die Fruchtgröße und Fruchtqualität. Die Reduzierung der Fruchtzahl führt zur Vergrößerung der Einzelfrüchte bei Kern- und Steinobst innerhalb der sortentypischen Grenzen. Er wirkt im Sinne jährlich ausgeglichener Fruchtbildung. Die Stellung des Sprosses in der Krone bestimmt beim Kernobst mit darüber, ob Triebwachstum oder Fruchtbildung vorherrschen. Die **Schrägstellung** von Langtrieben durch Binden fördert die Verzweigung und Bildung von Trieben, die bevorzugt Blütenknospen differenzieren. Anzustreben ist das ausgeglichene Verhältnis zwischen Neuwuchs und Fruchtbarkeit, da der Neuwuchs die Basis für künftige Erträge darstellt. Bei Apfel und Birne sind die Triebe mit einer Länge von 2 bis 20cm diejenigen, an denen sich vorrangig Blütenknospen differenzieren.

Beim Steinobst geht die Förderung des Triebwachstums mit Erhöhung des Blütenknospenbesatzes weitgehend parallel und tritt die Bedeutung der Stellung des Triebes im Sproßsystem zurück. Sehr starkes Wachstum verhindert aber auch hier die Blüten- und Fruchtbildung.

Bei Waagrechtstellen der Langtriebe bzw. bei Stellung des Altwuchses unter die Waagrechte kann die Neutriebbildung nahezu gänzlich unterdrückt werden. Die Folge davon ist überreiche Blütenknospendifferenzierung und wegen fehlenden Neuwuchses Vergreisung des Altwuchses.

Wesentlich für den Erfolg derartiger kronengestaltender Maßnahmen ist der **Termin der Schrägstellung** bzw. des Bindens. Je später in der Jahreszeit schräggestellt oder gebunden wird, um so fragwürdiger ist die Wirkung auf die Blütenknospendifferenzierung und damit auf die Ertragsbildung des kommenden Jahres. Schrägstellen von Langtrieben sollte daher im Winter bzw. im zeitigen Frühjahr erfolgen. Bindemaßnahmen, die erst nach dem Auslösen der Blütenknospendifferenzie-

rung durchgeführt werden, sind auch für das Folgejahr unwirksam.

Starkwüchsige Sorten setzen oft zu spät mit dem Ertrag ein. Durch **Ringeln** lassen sich diese Sorten zu rascherer Fruchtbarkeit anregen. Dabei wird ein 1 bis 2 cm breiter Rindenstreifen aus dem Stamm oder den Gerüststäben herausgelöst. Oberhalb der Ringelungsstelle werden die Assimilate angestaut und bewirken indirekt die Differenzierung von Blütenknospen. Das Ringeln ist während der Zeit des Haupttriebwachstums von Mitte Mai bis Anfang Juni durchzuführen.

Unterlagenwahl

Durch Wahl bestimmter Sorten-Unterlagen-Kombinationen wird entscheidend auf den gesamten Ablauf der Entwicklungsvorgänge der Obstgehölze Einfluß genommen.

Je schwächer das Triebwachstum ist, um so frühzeitiger tritt das Gehölz in die reproduktive Phase, d. h. in die Blüten- und Fruchtbildung ein; je stärker die Unterlage mit ihrem Wuchsimpuls auf die Sorte einwirkt, um so nachhaltiger ist der Einfluß auf die Dauer der betont vegetativen Phase.

Wechselwirkung

In der Partnerschaft Unterlage-Sorte ist die Unterlage dominierend. Die Sorte bildet mit

den Blättern die Assimilate, die Unterlage nimmt mit dem Wurzelsystem die Nährstoffe auf. Wachstumsregulierende Hormone steuern die vegetativen und generativen Prozesse in Wechselwirkung zu den Umweltfaktoren. Bei der wichtigsten Obstart Apfel haben wir die Möglichkeit, durch die Wahl der Unterlagen entsprechend ihrer Wuchsstärke gezielt die vegetative und generative Entwicklung der Sorte zu beeinflussen. Bei Birne ist die Sämlingsunterlage starkwüchsiger; die Unterlage Quitte wirkt im Sinne früherer Erträge und geringerer vegetativer Leistung. Ihr Nachteil ist die Holzfrostopfänglichkeit. Bei den übrigen Obstarten sind die Sorten-Unterlagen-Kombinationsmöglichkeiten in dieser Hinsicht gering (Tab. 3/12 bis 3/16).

Tabelle 3/12
Beispielkombination 1

Schwachwachsene Unterlage	Schwachwachsene Sorte	Einschätzung der Kombination'
M9	Clivia Idared Yellowspur	1. Generationsdauer: 12 bis 15 Jahre 2. Standfestigkeit: sehr gering, Stützsystem erforderlich 3. Beginn des Frucht-ertrages: ab 2. Stand-jahr



Abb. 3/22
Beispiel für die Sorten-Unterlagen-Kombination schwachwachsene Unterlage — stark wachsende Sorte, M 9 und 'Roter Boskoop'

Tabelle 3/12 Fortsetzung

Schwachwachsende Unterlage	Schwachwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
		4. Neuwuchsleistung: gering, frühzeitige Vergreisung 5. Kronengestaltung: jährlicher Schnitt zur Anregung des Neuwuchses, kein Binden oder Schrägstellen 6. Bodenansprüche: nur beste Böden und zusätzliche Bewässerung 7. Pflanzsystem für sozialistische Produktion: 3,50 x 1,00 m, Beetpflanzsystem, Doppelreihenpflanzungen 8. Standraumbedarf Kleinerzeugeranbau: etwa 4 m ² 9. Gesamtbewertung: generell nicht zu empfehlende Kombination, keine zugelassene Kombination

¹ Die Erläuterungen 1. bis 9. gelten für Tabellen 3/12 bis 3/16

Tabelle 3/13
Beispielkombination 2

Schwachwachsende Unterlage	Mittelstarkwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
M9 M 26	Gelber Köstlicher Spartan Red McIntosh	1. 15 Jahre 2. gering, Stützsystem erforderlich 3. ab 2. Standjahr 4. gering, etwas stärker als Kombination 1 5. jährliche Kronengestaltung erforderlich, kein Binden notwendig

Tabelle 3/13 Fortsetzung

Schwachwachsende Unterlage	Mittelstarkwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
		6. gute und beste Böden 7. 3,50 bis 4,00 m x 1,25 bis 1,50 m 8. etwa 5 m ² 9. empfehlenswerte Kombination für besonders intensiv bewirtschaftete Produktionsanlagen auf guten Standorten; für Kleinerzeugeranbau empfehlenswert

Tabelle 3/14
Beispielkombination 3

Mittelstarkwachsende Unterlage	Schwachwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
M4 MM 106	Clivia Idared Yellowspur	1. 15 bis 20 Jahre 2. auf leichten bis mittleren Böden noch ausreichend, auf guten bis sehr guten Böden nicht standfest, Stützgerüst erforderlich 3. ab 3 Standjahre 4. stärker als bei Kombination 1 5. jährlicher Schnitt, Binden und Schrägstellen fördert Fruchtbarkeit 6. leichte und mittlere Böden auch geeignet 7. 4 bis 4,5 X 1,50 bis 2,00 m 8. etwa 6 bis 7 m ² 9. empfehlenswerte Kombination für moderne Apfelproduktionsanlagen und Kleinerzeugeranbau

Tabelle 3/15
Beispielkombination 4

Mittelstarkwachsende Unterlage	Mittelstarkwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
M4 MM 106	Gelber Köstlicher James Grieve Carola	<ol style="list-style-type: none"> 20 Jahre auf leichten Böden ausreichend, auf besseren Böden nicht standfest, Stützgerüst erforderlich ab 3. Standjahr mittelstark jährliche Kronengestaltungsmaßnahmen erforderlich, Binden und Schrägstellen fördern Fruchtbarkeit leichte und mittlere Böden auch geeignet 4 bis 4,5 x 2,00 bis 2,50 m etwa 8 m² empfehlenswerte Kombination für Markt- und Kleinerzeu-geranbau

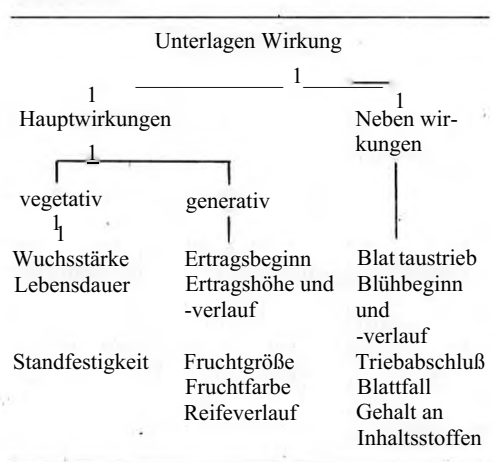
Tabelle 3/16
Beispielkombination 5

Starkwachsende Unterlage	Schwachwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
M 11 S A2	Idared Clivia	<ol style="list-style-type: none"> 20 bis 25 Jahre gut, kein Stützgerüst erforderlich verzögert im Vergleich zu 1. bis 4. Kombination ab 5. Standjahr je nach Kronengerüst mittel bis stark während des Kronengerüstaufbaus durch Binden und Schrägstellen frühen Ertragsbeginn veranlassen vorrangig für leichte Böden

Tabelle 3/16 Fortsetzung

Starkwachsende Unterlage	Schwachwachsende Sorte	Einschätzung der Kombination ¹
		<ol style="list-style-type: none"> 4,5 x 3,0m etwa 12m² Nur in Ausnahmefällen für sehr leichte, geringwertige Böden, für Kleinerzeu-geranbau nicht zu empfehlen

Tabelle 3/17



3.5.2. Obstzüchtung

Die Ziele der Obstzüchtung bestehen heute darin, der sozialistischen Obstproduktion und dem Kleinerzeu-geranbau Sorten zur Verfügung zu stellen, die in ihren Eigenschaften besser als die bisherigen sind.

Neue Sorten sollen sich für die intensiven Anbausysteme eignen, d.h., einen geringeren Handarbeitsaufwand erfordern, einen verstärkten Einsatz-chemischer Mittel gestatten, sowie auf kulturtechnische Maßnahmen, wie Minereraldüngung, Bewässerung, Schnittein-griffe, mit Höchsterträgen bei hoher Qualität antworten.

Um diese Forderung erzielen zu können werden moderne Verfahren der Obstzüchtung angewendet. Waren die älteren Sorten Zufallsprodukte der Natur oder Auslesen aus einem kleinen Zuchtmaterial, so sind die heutigen Neuzüchtungen das Ergebnis einer jahrelangen systematischen und aufwendigen Züchtungsforschung.

Da nur Sorten in die Produktion übergeführt werden können, die eine Verbesserung gegenüber den bisherigen darstellen, muß eine exakte Prüfung erfolgen. Die Prüfung und Zulassung neuer Sorten erfolgt auf der Grundlage klarer gesetzlicher Regelung.

Züchtungsverfahren

Das wichtigste Züchtungsverfahren bei Obst ist die **Kreuzung** bzw. **Kombinationszüchtung**

Werden zwei Sorten miteinander gekreuzt, so kommt es zu einer Aufspaltung der Erbanlagen, d. h., es entstehen Nachkommen mit unterschiedlichen Eigenschaften.



Abb. 3/23
Befruchtungsbiologische Prüfung an Obstgehölzen. eingetütete Blütentriebe schützen vor unkontrollierter Insektenbestäubung

Diese Formenmannigfaltigkeit ist erwünscht. Das Schwergewicht der züchterischen Arbeit liegt dann auf dem frühzeitigeren Erkennen und Auslesen der wertvollsten Individuen und deren weiterer Vermehrung. Die Wahrscheinlichkeit, Nachkommen mit bestimmten Eigenschaften zu erhalten, erhöht sich, je mehr diese in den Kreuzungspartnern bereits vorhanden sind. Kreuzt man z. B. zwei großfrüchtige Apfelsorten miteinander, so sind in

Tabelle 3/18
Abstammung einiger wirtschaftlich wichtiger Obstsorten

Apfel	
Alkmene	— Oldenburg x Cox'Orangen
Auralia	— Cox'Orangen x Nordhausen
Carola	— Cox'Orangen frei abgeblüht
Clivia	— Oldenburg x Cox'Orangen
Gloster	— Glockenapfel x Richared Delicious
Jonagold	— Golden Delicious x Jonathan
Gelber Köstlicher	— Zufallssämling in USA, West Virginia, 1914
Helios	— Oldenburg frei abgeblüht
Herma	— Jonathan frei abgeblüht
I dared	— Jonathan x Wagenerapfel
Ontario	— Northern Spy X Wagenerapfel
Schweizer Orangen	— Ontario x Cox'Orangen
Undine	— Jonathan frei abgeblüht
Birne	
Jeanne d'Arc	— Diels Butterbirne x Vereins-Dechant sbirne
Pflaume	
Czar	— Prinz Engelbert x Frühe Fruchtbare
Frigga	— Frühe Fruchtbare frei abgeblüht
Stanley	— Agen x Großherzog
Pfirsich	
Bero	— Auslese aus Beste von Rothe
Elma	— Elberta x Mayflower
Erdbeere	
Senga	— Kreuzung aus amerikanischen und europäischen Sorten
Sengana	— Senga x Senga
Havelland	— Luise x Deutsch Evern
Fratina	— Valentin x Senga Sengana
Fracunda	— Valentin x Senga Sengana

der Nachkommenschaft mehr großfrüchtige als kleinfrüchtige Sämlinge zu erwarten. Umgekehrt ist bei Kombination von zwei kleinfrüchtigen Sorten die Chance gering, großfrüchtige Nachkommen zu erzielen. Durch komplizierte Dominanz- und Kopplungsverhältnisse wird die Merkmalsausprägung beeinflusst. Eine große Zahl von komplizierten Züchtungsverfahren und Rückkreuzungen werden heute angewandt, um gewünschte Merkmale herauszubilden.

Bei der **Mutationszüchtung** werden künstliche Erbveränderungen unter Beibehaltung wesentlicher Eigenschaften angestrebt. Durch die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und anderen Energiequellen kommt es zu solchen Mutationen. Es treten aber auch in der Natur spontan Mutationen auf, die es zu erkennen gilt. Viele wichtige Sorten sind Mutationen, die die Ursprungsorte und ihren wirtschaftlichen Wert übertreffen. Fruchtfarbe-Mutationen sind am ehesten zu entdecken.

Die sogenannten „**Spurtypen**“ sind ebenfalls Mutationen, bei denen eine morphologische Veränderung des Triebes eingetreten ist. Sie haben kürzere Internodien, d. h. einen gestauchten Wuchs und eine stärkere Verzweigung; damit verbunden eine höhere Neigung zur Fruchtbildung. Werden solche spontanen Mutationen entdeckt, empfiehlt es sich, die Triebe zu kennzeichnen und sich mit einer obstbauwissenschaftlichen Einrichtung bzw. der Zentralstelle für Sortenwesen in Verbindung zu setzen. Dann werden die weiteren Schritte eingeleitet, und es ist gewährleistet, daß der Entdecker rechtlich geschützt wird.

Sortenprüfung und Zulassung

Der Weg zu neuen Sorten ist dabei etwa folgender: Hat der Züchter in seinem Zuchtmaterial eine aussichtsreiche Form ermittelt, leitet er die **Vorprüfung** ein. Diese obliegt dem Verantwortungsbereich des Züchters bzw. der Züchtergemeinschaft. In Parzellenversuchen erfolgt die Prüfung der wichtigsten Kriterien. Sie schließt bei Obstgehölzen die Vermehrbarkeits- und Verträglichkeitsprüfung ein, das Verhalten mit bestimmten Unterlagen, die Resistenz-Verhältnisse und die Lagereignung. Mindestens zwei Erntejahre

sind notwendig, um zu ersten Ergebnissen in der Vorprüfung zu kommen.

Auf der Grundlage der erarbeiteten Daten wird die Entscheidung gefällt, ob das Material in die **Hauptprüfung** übergeführt wird. Die Hauptprüfung wird entweder als Parzellenversuch oder als Produktionsprüfung im sozialistischen Betrieb durchgeführt. Vermehrbarkeits- und Verträglichkeitsprüfung sind einbezogen. Außerdem wird das Resistenzverhalten ermittelt und die Lagereignungs- und Konservierungsprüfung vorgenommen.

Auf Vorschlag der **Sortenkommission** entscheidet der Minister für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft über die Zulassung der Sorten zur Vermehrung und zum Vertrieb. Mit dem Datum der Zulassung wird die Sorte in das Sortenregister der Zentralstelle für Sortenwesen eingetragen und in die Sortenliste aufgenommen. Jährlich wird eine amtliche Sortenliste herausgegeben.

3.6. Neuanlage von Obstpflanzungen

Voraussetzung für rationelle Obstproduktion sind einheitliche Pflanzungen auf großen Schlägen. Die Neupflanzungen sollen langfristig dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entsprechen und müssen sorgfältig vorbereitet werden. Das erfolgt im **obstbaulichen Projekt**. Seine wesentlichen Bestandteile sind:

- Bewertung der Standorteignung für die vorgesehenen Obstarten und -Sorten,
- Plan der Meliorationsmaßnahmen,
- Plan zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit,
- Pflanzpläne,
- Kosten und Zeitbedarf für die Pflanzung,
- Pläne der Ertragsentwicklung, des Arbeitszeitbedarfs und der Kosten während der Standzeit der Obstanlage,
- ökonomische Kennziffern der Hauptertragszeit.

Rechtzeitig sind alle Leistungen und Lieferungen anderer Betriebe vertraglich zu sichern, z. B. Melioration, Pflanzgut, Mineraldünger, organische Vorratsdünger, Zaunbau.

Die Projektierung industriemäßiger Obstanlagen ist eine komplizierte Aufgabe, die nur

Tabelle 3/19

 Ablauf plan der Vorbereitung und Pflanzung intensiver Obstanlagen

Frühjahr vor der Pflanzung	Bodenunter-suchung Kalkung bedürftiger Böden Bodenvor-bereitung für Vorkultur	Vermessen der gesamten Fläche 1
Sommer vor der Pflanzung	Räumen der Vorkultur Tiefenlockerung mit Boden-meißel	Flurmeiio-ration Bewässerungs-anlage Roden von Gehölzen auf Teilflächen Beseitigung von Feldwegen, Gräben und dergl.
Herbst	Ausbringen von Seeschlamm oder anderen organischen Düngestoffen Mineralische Vorratsdüngung Pflügen Eggen und Schleppen Vermessen Markieren der Pflanzreihen	Errichtung eines Zaunes Roden des Pflanz-materials in Baumschulen Transport der Bäume zum Standort Einschlag oder Zwischenlager Innerbetrieb-licher Trans- port der Bäume
Herbst des foie-genden Jahres	Wurzelschnitt Maschinelle Pflanzung Kontrolle und Standortkorrektur Nachpflanzen von Fehlstellen Kontrolle und Nachpflanzen von Fehlstellen	

in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit zu lösen ist. Um die Bereitstellung der Gehölze für die Pflanzung und den Vorlauf bei Me-liorationsmaßnahmen zu Sichern, ist es er-forderlich, die Projekte bis 4 Jahre vor der Pflanzung zu bestätigen (Tab. 3/19).

3.6.1. Grundsätze für die Anfertigung eines Pflanzplanes

Der Pflanzplan bildet zusammen mit der Schlagkartei ein wichtiges Dokument für die Herstellung und Bewirtschaftung einer Obstanlage.

Er zeichnet sich durch Übersichtlichkeit, handliches Format und hohen Informations-gehalt aus. Empfehlenswert ist die Darstel-lung im Maßstab 1:1 000, bei Großschlägen ist z. T. ein kleinerer Maßstab erforderlich. Als Überschrift werden Obstart, Pflanzjahr, Flächengröße und Name des Betriebes ein-getragen.

In der maßstabgerechten Zeichnung werden graphisch bzw. durch Beschriftung dar-gestellt:

- Reihenverlauf, d. h. Reihenrichtung und Reihenabstand,
- Numerierung der Reihen,
- Sortenfolge, d.h. Anordnung der Sorten-blocks durch eindeutige Beschriftung und Zuordnung der Reihen,
- Vorgewende,
- Erntewege und Umschlagplätze,
- Trassen und Hydranten des Beregnungs-systems,
- Trassen der Energieversorgung (E, Gas),
- Umzäunung und Tore,
- Bezugslinie des Meßprotokolls.

Die grundsätzlichen Informationen über Anbausystem, Pflanzsystem, Sorten-Unter-lagen-Kombinationen (Stückzahl und Flächenanteil an der Gesamtpflanzung) werden als Randleiste auf dem Pflanzplan vermerkt.

Dazu gehören auch Angaben über die Bo-denart; weiterhin werden verantwortlicher Bearbeiter und Zeichner sowie das Datum der Planfertigung eingetragen.

Zur Geländeorientierung sind folgende Ein-

tragungen in der Zeichnung bzw. als Randleiste erforderlich:

- Nordpfeil,
- Angabe von Gemarkung, Flur- und Flurstück-Nr.,
- Übersichtsskizze zur Einordnung der Pflanzung bezüglich Ortslage und Straßenanschluß.

3.6.2. Aufnahme des Geländes

Zum Anfertigen eines Pflanzplans benötigt man die Flurkarten. Bei der Projektierung großer Schläge ist es außerdem erforderlich, die Angaben aus den Flurkarten durch Geländemessung zu ergänzen. Größere Vermessungsarbeiten werden von Spezialisten durchgeführt, um zu gewährleisten, daß die Ergebnisse vielfältig genutzt werden können (Melioration, Zaunbau, Pflanzung).

Folgendes Vorgehen bei Meßarbeiten ist zweckmäßig:

- Zur Ausrüstung gehören Fluchtstäbe, Doppelwinkelpisma mit Stab- oder Schnurlot, Stahlbandmaß (30 bis 50m), maßstabgerechte Skizze nach Flurkarte, Meßprotokoll und Meßskizze, Markierungspfähle.
- Vermessen von Bezugs- oder Grundlinien, ausgehend von Hauptmeßpunkten außerhalb des Schlages (Grenzsteine, TP, Gebäude). Grundlinien parallel oder rechtwinklig zueinander; eine Aufteilung des Schlages in geometrische Flächen wird angestrebt.
- Anlage einer Bezugslinie in Richtung der größten Längenausdehnung, möglichst nicht am derzeitigen Schlagrand. Die Übereinstimmung mit der zukünftigen Reihenrichtung ist nicht erforderlich.
- Die detaillierte Vermessung der Schlagbegrenzung erfolgt von dieser Bezugslinie aus. Dazu werden Meßstrecken ausgefluchtet, die rechtwinklig von der Grundlinie abzweigen und zu markanten Punkten der Schlagbegrenzung führen. Sowohl die abzweigenden Strecken als auch die Streckenabschnitte der Grundlinie werden vermessen und in der Skizze und im Protokoll festgehalten.
- Eindeutige Kennzeichnung der Meßstrecken durch dauerhafte Markierung oder durch Bezug (Messung) auf außerhalb des

Schlages liegende Punkte (Meßprotokoll).

3.6.3. Übertragung des Pflanzplanes auf das Gelände

Nach der Bodenbearbeitung wird die Fläche für die Bepflanzung eingerichtet. Dazu sind drei **Arbeitsgänge** auszuführen:

- Ausfluchten der ersten Baumreihe. Von dieser Reihe aus beginnt die maschinelle Markierung des Schlages. Zum Ausfluchten der ersten Baumreihe sind Meßarbeiten notwendig, wenn die Reihenrichtung nicht einer Schlagbegrenzung parallel zu verläuft. Mit dem Nivelliergerät kann der Winkel zwischen Reihenrichtung und Schlagbegrenzung auf das Gelände übertragen werden. Anderenfalls geht man von der Grundlinie des Meßprotokolls aus und mißt die erste Baumreihe ein (Errichtung von Senkrechten auf der Grundlinie).
- Ausfluchten und Vermessen der Vorgehende und Quartierwege. Wird nach der Reihenmarkierung vorgenommen.
- Dauerhafte Kennzeichnung der Pflanzreihen mit Reihen-Nr. und Sorten-Unterlagen-Kombination.

3.6.4. Bodenvorbereitung

Die Aufgabe der Bodenvorbereitung vor der Obstneupflanzung besteht darin, die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, besonders auch des Untergrundes zu verbessern. Die Bodenvorbereitung hat wegen der langen Standzeit der Gehölze eine hervorragende Bedeutung. Die Genauigkeit der Pflanzung, das Anwachsergebnis, die vegetative Leistung in den ersten Standjahren sowie der Ertragsbeginn sind unmittelbar von der Qualität der Bodenvorbereitung abhängig.

Die **Kalkung** ist bereits zur Vorkultur vorzunehmen, die Gabenhöhe wird nach den Bodenuntersuchungsergebnissen bestimmt. Gegebenenfalls sind gesonderte Arbeitsgänge zur Bekämpfung von Wurzelunkräutern erforderlich. Kalkung, organische und mineralische Vorratsdüngung sind wesentliche Arbeitsschritte einer sorgfältigen Bodenvorbereitung.

Zur **mineralischen Vorratsdüngung** werden bevorzugt Mg-haltige und P- und K-Dünger eingesetzt. Bei erkannter schlechter Versor-

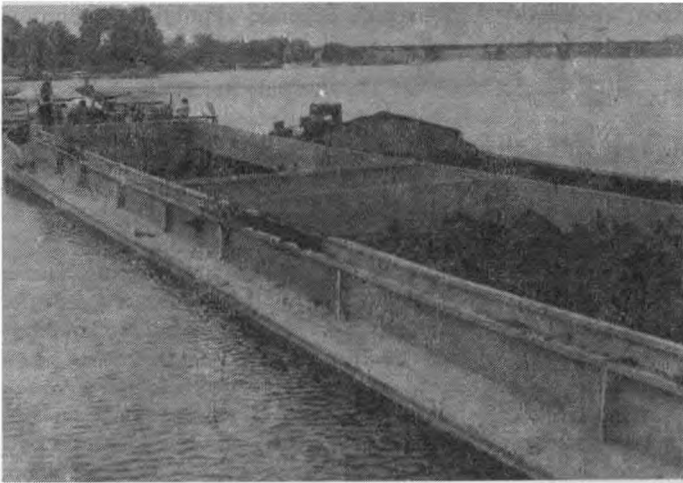


Abb. 3/24
Anlanden von Seeschlamm zur Humus-Vorratsdüngung im Havelländischen Obstbaugbiet

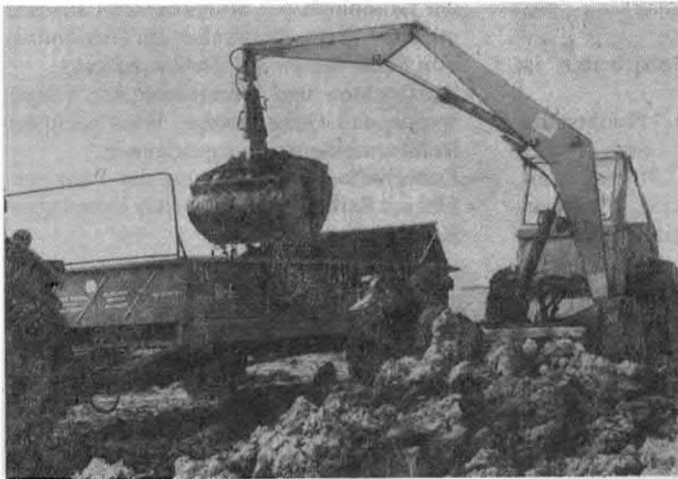


Abb. 3/25
Der angelandete Seeschlamm wird mit dem Stallmiststreuer in der Anlage ausgebracht

gung des Bodens werden Gaben bis 100 kg *PI* ha und 300 kg K/ha verabreicht. Zur **organischen Vorratsdüngung** sind alle örtlichen Reserven an organischer Masse zu nutzen. Die empfohlenen Aufwandmengen betragen pro ha:

300m³ Seeschlamm.

400 dt Stalldung.

200 m³—300 m³ Kompost.

Die organischen Dünger fördern vor allem die Wuchsleistungen der Gehölze und ihres Wurzelsystems, sichern die Wirksamkeit der mineralischen Dünger und verbessern Bodenstruktur und Wasserkapazität. Die Vor-

ratsdüngung wird nach den Grundsätzen industriemäßiger Produktion vom ACZ durchgeführt. Wenn Bodenverdichtungen in der Tiefe bis maximal 50 cm vorliegen, ist es vorteilhaft, eine **Tiefenlockerung** mit dem Bodenmeißel vorzunehmen.

Durch rechtzeitiges Pflügen und Einebnen ist ein gut abgesetztes Pflanzbett herzustellen.

3.6.5. Pflanzung

Die Zeitspanne zur Durchführung von Obstgehölzpflanzungen erstreckt sich von Mitte Oktober bis zum Frosteintritt. Frühjahrs-pflanzungen sind mit einem größeren Anwachrisiko belastet und nur in Ausnahmefäl-

len zu vertreten, d. h., wenn frostempfindliche Obstarten wie Pfirsich gepflanzt werden.

Die Pflanzling intensiver Obstanlagen mit einer Baumzahl von 900 bis 1700 Stück/ha ist eine Arbeitsspitze. Es werden hohe Anforderungen an die **Arbeitsorganisation** und an die **sorgfältige Behandlung des Pflanzgutes** gestellt. Im Einsatzplan sind die Leistungen von Markieren, Pflanzmaschinenkomplex, Pflanzguttransport abzustimmen. Gleichzeitig wird der Schichteinsatz vorbereitet. Rodung und Anlieferung der Gehölze sind so mit den Baumschulen abzustimmen, daß der Gehölzeinschlag eingespart wird und zwischen Rodung und Pflanzung maximal zwei Tage vergehen. Die Obstgehölze werden für die Pflanzung in einem **Zwischenlager** deponiert. Hier werden die Gehölze nach Sorten-Unterlagen-Kombinationen, Herkunft und Qualität getrennt gelagert, falls erforderlich, wird der **Wurzelschnitt** durchgeführt. Besonders gefährdet sind in der Zeitspanne zwischen Rodung und Pflanzung die Obstgehölzwurzeln, sorgfältiger Schutz vor Austrocknung (Wässern) und Frost (Abdecken, Einschlagen) ist erforderlich, sonst treten Baumausfälle im ersten Standjahr auf. Beim Wurzelschnitt sollte die Wurzelkrone weitgehend erhalten bleiben, denn die Wurzeln speichern Reservestoffe, die für den Austrieb und das Anwachsen erforderlich sind. Für Handpflanzungen und bei schwach wachsenden Unterlagen ist kein Wurzelschnitt erforderlich. Im Zwischenlager werden auf der Grundlage des Pflanzplanes die Gehölze für die Pflanzmaschinenkollektive zu Ladungen zusammengestellt (Bunde geöffnet).

Jede Ladung erhält einen Lieferschein mit wichtigen Informationen für das Pflanzkollektiv.

Der **Pflanzvorgang** beginnt mit dem maschinellen Markieren. Die Pflanzung erfolgt maschinell mit Pflanzpflügen. Ein Pflanzkollektiv besteht aus 1 Traktorist, 1 Zureicher, 2 Pflanzern und 1 Gütekontrollleur.

Die Obstgehölze werden so tief gepflanzt, wie sie in der Baumschule standen. An der Pflanzmaschine ist die richtige Pflanztiefe durch eine Führungsschiene markiert. Bei Bäumen mit Wurzelhalsveredlung soll sich die Veredlungsstelle nach dem Pflanzen 5 cm über der Bodenoberfläche befinden.

Wird zu tief gepflanzt, so daß die Veredlungs-



Abb. 3/26
Pflanzung mit der Pflanzmaschine, Typ „Neu Fahrland“

stelle in den Boden gelangt, besteht die Gefahr, daß sich die veredelte Sorte bewurzelt, die „Veredlung macht sich frei“. Wird zu flach gepflanzt, kommt es zu Wurzelfrost- und Austrocknungsschäden. Beerenobststräucher, besonders einjährige Pflanzware, werden tiefer gepflanzt als sie im Anzuchtquartier gestanden haben.

Für die Obstgehölzpflanzung in Gärten sollte gleichfalls eine ganzflächige, tiefgründige Bodenverbesserung und Bodenbearbeitung durchgeführt werden. Es genügt dann, die Pflanzgrube entsprechend der Größe der Wurzelkrone auszuheben.

3.6.6. Schutz der Anlage vor Wildverbiß

Alle Niederstammanlagen werden wildsicher eingezäunt. Verbißschäden in Neupflanzungen führen zu Totalausfall und müssen verhindert werden. Apfel- und Sauerkirschpflanzungen sind während ihrer gesamten Standzeit gefährdet. Ein wirksamer Wildschutz ist gewährleistet, wenn der Zaun vor der Pflanzaktion fertiggestellt ist. Die erforderliche Zaunhöhe ergibt sich aus der örtlichen Wildgefährdung. Um die Obstanlagen wirksam zu schützen, sind während des ganzen Jahres Bestands- und Zaunkontrollen durchzuführen.

Eine enge Zusammenarbeit mit dem Jagdkollektiv ist erforderlich. Zum Schutz einzelner Bäume verwendet man industriell gefertigte Stammschützer. Für Obstgehölze unschädliche Wildabwehrmittel gibt es derzeit nicht.

3.7. Anbausystem

Die Elemente des „Anbausystems“ charakterisieren eine Obstanlage umfassend. Das Anbausystem beinhaltet Festlegungen zu den Merkmalen:

- Anbauform: Einheitlichkeit der Bodennutzung und des Gehölzbestandes,
- Pflanzsystem,
- Baumform und Kronengestaltung.

Mit der Festlegung des Anbausystems wird über die Intensität der Produktion und die Technologie der Bewirtschaftung entschieden.

Die Begriffe und Forderungen für Anbausystem-Obstanlagen sind in der TGL 8237 definiert und verbindlich geregelt.

Intensive Obstanlagen sind **Gruppenpflanzungen**. Es ist jeweils nur eine Obstart vorhanden, deren Einheitlichkeit bei allen pflanzenbaulichen und technologischen Maßnahmen gewährleistet ist. Anpflanzen und späteres Roden beziehen sich auf den gesamten Schlag. Durch Auswahl von solchen Sorten-Unterlagen-Kombinationen, die ähnliches Wuchs- und Ertragsverhalten aufweisen, wird die Einheitlichkeit der Pflanzung erreicht.

Tabelle 3/20

Anbausystem		
Pflanzsystem	Baumform	I
Einzelreihenpflanzung	Stammlänge	Verzweigungssystem
Beetpflanzung	Kronenhöhe	Gerüstästesystem
Reihenabstand	Baumhöhe	Fruchtästeserie
Pflanzenabstand	Bodenfreiheit	Gerüstast-richtung
Arbeitsgasse	Kronenbreite	Fruchtastbesatz
Baumreihe	Kronenbreite quer	
Bandbreite		

Eine veraltete Anbauform ist die **Mischpflanzung**; hier sind verschiedene Obstarten mit differenziertem Wuchs- und Ertragsverhalten auf einer Fläche anzutreffen. Es liegt keine physiologische und anbautechnische Einheitlichkeit vor.

3.7.1. Pflanzsystem

Das Pflanzsystem bezeichnet die Anordnung der Gehölze auf der Fläche, also die Reihen- und Pflanzenabstände. Der Pflanzenabstand ist der Baum- bzw. Strauchabstand in der Reihe.

Es gibt Einzelreihen- und Beetpflanzsysteme. Bei **Einzelreihenpflanzungen** sind zwischen allen Baumreihen Arbeitsgassen angeordnet. Ein **Beetpflanzsystem** ist die Doppelreihenpflanzung bei Strauchbeeren. Ein breiter Reihenabstand mit einer Arbeitsgasse wie bei Einzelreihenpflanzung trennt 2 „Beete“. Die 2 Reihen eines Beetes sind durch einen geringeren Reihenabstand getrennt, die Fahrspur für die Erntemaschine ist aber gewährleistet.

Die **Arbeitsgasse** ist der Teil des Reihenabstandes, der nicht von den Gehölzkronen bedeckt wird. Reihenabstand und Kronengestaltung sind aufeinander abzustimmen, damit auch während der Hauptertragszeit und vor der Ernte eine Arbeitsgassenbreite von 1,80 m gewährleistet ist. In der TGL Obstanlagen sind die Mindest- und Maximalwerte für Reihen- und Pflanzenabstand bei den Hauptobstarten festgelegt.

In der Praxis haben sich **Rechteckpflanzungen** durchgesetzt. Die Gehölzkronen sollen sich in der Hauptertragsperiode, wenn die endgültige Kronenausdehnung erreicht ist, in der Reihe berühren (heckenförmige Erziehung).

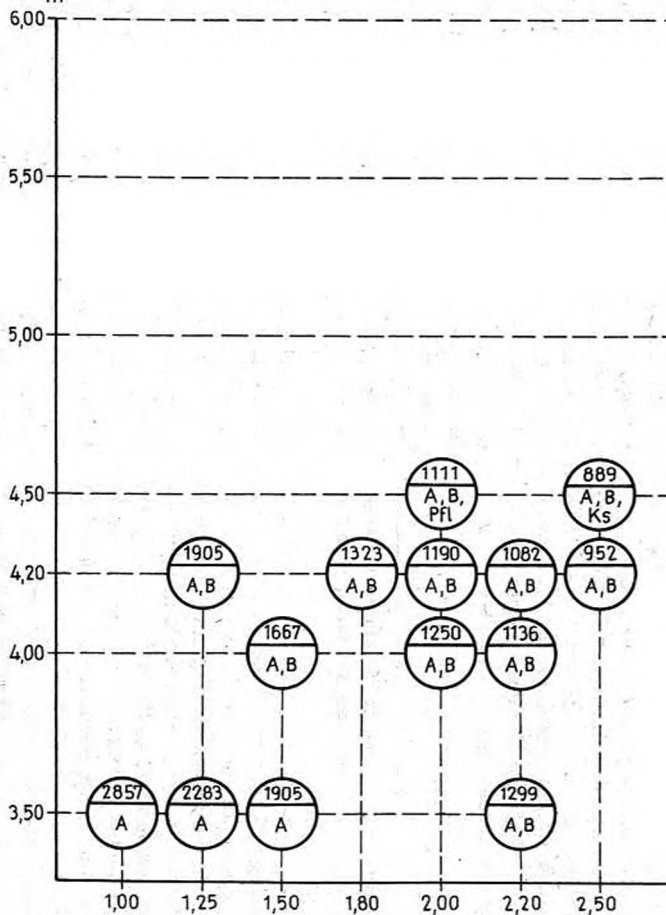
Bei der Festlegung des Reihen- und Baumabstandes ist die standortspezifische Wuchseistung einzuschätzen und das Verfahren der

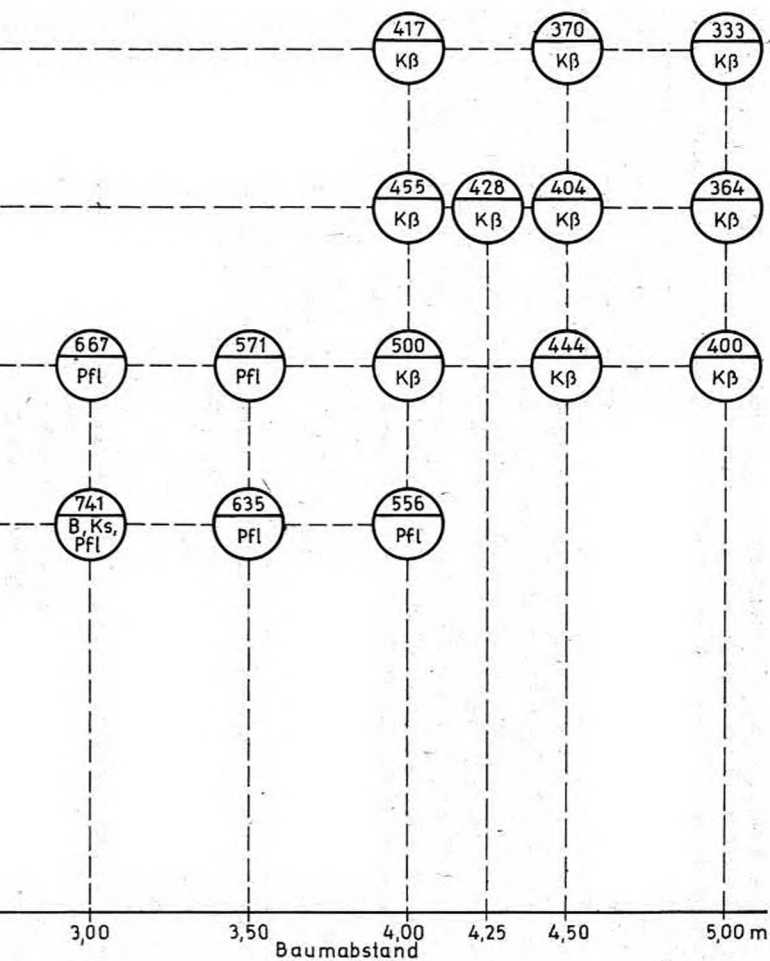
Abb. 3/27

Baumanzahl bei unterschiedlichem Reihen- und Baumabstand ohne Berücksichtigung von Vorgehende und Quartierwegen

- A — Apfel, B — Birne, Pf 1 — Pflaume,
- Ks — Sauerkirsche, Kß — Süßkirsche

Reihenabstand
m





Kronengestaltung zu planen. Fehleinschätzungen haben zur Folge, daß in der Hauptertragszeit entweder die zugemessene Standfläche nicht ausgenutzt wird oder sich die Kronen gegenseitig behindern. Beides beeinträchtigt die Ertragsleistung.

Die **Bruttoobstfläche** umfaßt den gesamten Schlag, auf dem Obstpflanzung errichtet wurde, einschließlich des Flächenbedarfs für Zaun, Wege, Vorgewende und Umschlagplätze innerhalb der Umzäunung.

Die **Nettoobstfläche**, auch produktive Fläche, umfaßt die tatsächlich von Obstgehölzen bestandene Fläche, die sich aus Pflanzsystem und Anzahl der tatsächlichen Pflanzstellen ergibt.

Außer dem Pflanzsystem hat auch die Anordnung und Größe von Vorgewenden, Quartierwegen (Querwegen), Umschlagplätzen und Schutzpflanzungen Auswirkungen auf die Bestandsdichte und Flächennutzung der Obstanlage. Der Flächenbedarf für Vorgewende und Quartierwege wird durch die eingesetzten Maschinensysteme bestimmt.

Für den Abstand der Quartierwege ist in erster Linie die Kapazität der Erntetransportfahrzeuge entscheidend. Umschlagplätze können zentral innerhalb der Obstanlage, am Rand oder außerhalb angeordnet sein.

Bei intensiven Obstpflanzungen rechnet man mit einem Flächenbedarf von 6 bis 8% für Vorgewende und Quartierwege. Es wird angestrebt, den Anteil dieser unproduktiven Flächen möglichst gering zu halten.

3.7.2. Baumform

Die Baumform ist durch Stammhöhe, Baumhöhe, Bodenfreiheit und die Kronenausdehnung bestimmt.

Bevorzugte Baumform in der sozialistischen Großproduktion und im Selbstversorgeranbau ist der **Niederstamm** mit einer Stammhöhe von 50 bis 70 cm und einer Bodenfreiheit der Krone von mindestens 40 cm. Die Vorteile des Niederstammes bestehen in seinen positiven Wuchs- und Ertragsseigenschaften. Außerdem ist er Voraussetzung für die Anwendung rationeller Produktionsverfahren und für die Ernte von Hand. Der **Viertelstamm** mit einer Stammhöhe von 80 cm hat seine Berechtigung für solche Anbausysteme, bei denen eine

Erntemechanisierung mit Vibrationsgeräten und Auffangvorrichtungen vorgesehen ist.

In der TGL sind weiter die Grundforderungen für die Gestaltung der Obstgehölzkronen definiert. Es wird eine Untergliederung in **Gerüst- und Fruchtäste** vorgenommen. Bei den heckenförmigen Kronen besteht eine Gerüstastserie in der Regel aus 2 Gerüstästen, die in Reihenrichtung erzogen werden.

Die Kronenform ergibt sich aus der Kronenbreite, die längs und quer zur Reihenrichtung gemessen wird, der Kronenhöhe und der Kronenverzweigung.

3.7.3. Arbeitsaufwand Obstproduktion

Der Ablauf der industriemäßigen Obstproduktion wird, genau wie in anderen Bereichen der Pflanzenproduktion, nach bestimmten, bewährten Verfahren geplant und organisiert. Kenntnisse über den Produktionsverlauf der verschiedenen Obstarten sind deshalb besonders notwendig, weil der Produktionsprozeß nicht isoliert betrachtet werden kann, sondern mit anderen Kooperationspartnern abgestimmt werden muß. Für den reibungslosen Produktionsablauf sind Kenntnisse der Betriebsplanung, der Leitungstätigkeit, der Herstellung von Kooperationsbeziehungen, der Rationalisierung und der weiteren Spezialisierung unerläßlich. Besonders der zeitliche Bedarf an Arbeitskraftstunden sowie der Einsatz der erforderlichen Technik müssen bekannt sein, um einen kontinuierlichen technologischen Produktionsablauf zu erreichen. Dazu sind langjährige **Betriebsaufzeichnungen** eine wichtige Grundlage.

Die in den Tabellen¹ angegebenen Kennzahlen sind, bedingt durch die sehr unterschiedlichen ökologischen und ökonomischen Verhältnisse, in der Praxis nur als Richtwerte zu betrachten; denn durch Einsatz neuentwickelter und leistungsfähigerer Maschinen verändern sich zwangsläufig die angegebenen Werte.

Es' kommt bei allen Produktionsverfahren besonders darauf an, Arbeitsspitzen durch rationelle Produktionsgestaltung abzubauen. Der noch bestehende hohe Handarbeitsauf-

¹ siehe Zeitaufwandtabellen der Obstarten

wand bei einigen Pflege- und Ernteprozessen wird in Zukunft durch Neuentwicklung von Maschinen und Geräten gesenkt werden.

In der Obstproduktion haben **Neuererkollektive** und **sozialistische Arbeitsgemeinschaften** durch Rationalisierungsvorschläge und betriebliche Geräteentwicklung in vielen sozialistischen Betrieben entscheidenden Anteil an der Rationalisierung der Produktionsprozesse. Die angeführten Produktionsverfahren sind also nicht starr, sondern sie sind immer weiter zu vervollkommen und zu verbessern.

3.7.4. Rodung

Im Laufe der historisch-obstbaulichen Entwicklung hat sich die Lebensdauer einer Obstbaumgeneration immer weiter verkürzt. Während man in früheren Jahren beim Anbau von Hochstämmen auf starkwachsenden Unterlagen mit 50 bis 60 Standjahren rechnete, geht man bei heutigen Intensivpflanzungen auf 15 bis 20 Jahre zurück. Dieser Trend der Entwicklung geht weiter, so daß sich die Obstgenerationsfolge noch beschleunigt.

Aus der **verkürzten Generationsfolge** ergibt sich die Möglichkeit der besseren Anpassung an die Forderungen der Verbraucher. Neue Anbausysteme und Erkenntnisse der Wissenschaft sind kurzfristiger einzuführen. Da der Boden das entscheidende Produktionsmittel ist, müssen Rodung und Neupflanzung möglichst kurzfristig aufeinander folgen. Durch zwischengeschaltete Maßnahmen der **Bodendesinfektion** sind Nachbaudepressionen — Bodenmüdigkeitserscheinungen — zu beheben oder so weit zu mildern, daß sie wirtschaftlich nicht entscheidend negativ wirken. Zur Bodendesinfektion werden spezielle chemische Präparate erprobt und eingesetzt.

Die Rodung von abgetragenen Obstpflanzungen ist aufwendig und nur mit modernen technischen Geräten zu bewältigen. Dabei dürfen Wasserleitungssysteme, Energiekabel, Zäune und bauliche Einrichtungen der Gesamtanlage nicht beschädigt werden.

Neben dem Entfernen der Bäume aus dem Boden ist vor allem das Beseitigen der anfallenden Holzmengen ein arbeitsaufwendiger Arbeitsabschnitt. An der sinnvollen

Nutzung des Holzes wird gearbeitet. Ist die Fläche geräumt, sind mehrere Arbeitsgänge der Bodenbearbeitung erforderlich, um die Nutzung mit landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Kulturen zu ermöglichen.

3.8. Bewertung von Obstanlagen

Viele zum Teil irrige Vorstellungen bestehen über die Bewertung bzw. den Wert eines Obstbaumes bzw. einer Pflanzung. Dabei kann nicht der künftig zu erwartende Frucht-ertrag die Grundlage der Bewertung bilden.

Die rechtliche Basis bildet heute die **Bewertungsrichtlinie für Obstanlagen** vom 8. 12.1975. Sie besagt u.a.:

„Die Bewertung erfolgt nach Hektar entsprechend den tatsächlichen Kosten für die Neuanpflanzung einschließlich der Pflegekosten der ertragslosen Zeit, die in Höhe der tatsächlichen Pflegekosten zu bewerten und als Wertzuwachs bzw. als Bestandsänderung zu planen und abzurechnen sind. Das Ertragsjahr, in dem mit der Wertminderung zu beginnen ist, wird entsprechend bestehenden Richtlinien festgelegt.“

Daraus ergibt sich, daß die Obstpflanzung am Ende der ansteigenden Ertragszeit den höchsten Wert repräsentiert. Erst dann, wenn in der Hauptertragsperiode die Erlöse höher als die Kosten sind, erfolgt die **Wertminderung durch Abschreibung**. Der Abschreibungssatz der Hauptertragsperiode ist wiederum abhängig von der Zahl der geplanten Ertragsjahre und liegt in modernen Intensivpflanzungen bei 9 bis 11 %.

Beispiel:

Apfelniederstamm-pflanzung
1001 Bäume/ha Streifenberechnung einschließlich Amortisation und Zinsen
3 Jahre ertragslose Zeit, 1 Jahr ansteigender Ertrag

11 Jahre Wertminderung (5. bis 15. Stand-jahr)	
Anlage-	5817M/
kosten	ha
Pflege-	jährlich 1696M/ha
kosten	
Bewäs-	jährlich 1270M/ha
serung	
	<hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	2966 M/ha

Pflegekosten einschließlich 8 898 M/	
Bewässerung für 3 Jahre	ha
Herstellungskosten	14715 M/
	ha
jährliche Wertminderung	1 342 M/
bei 9,1 % Wertminderungssatz	ha

3.9. Grundsätze der Kronengestaltung

Die Kronengestaltung wird mit dem Ziel durchgeführt, die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums und der Blütenbildung so anzuwenden, daß leistungsfähige Gehölkronen aufgebaut werden und früh einsetzende stabile und hohe Erträge mit sehr guter Fruchtqualität erreicht werden.

Es bestehen enge Beziehungen zwischen der Kronengestaltung und den Maßnahmen der Bodenpflege, Bewässerung, Düngung und des Pflanzenschutzes. Nur bei optimaler Gestaltung und Abstimmung der Pflegemaßnahmen aufeinander können die Ziele der Kronengestaltung realisiert werden.

Als Kronengestaltung bezeichnen wir alle Eingriffe, mit denen der natürliche Wachstumsablauf eines Gehölzes verändert wird. Die wichtigsten Maßnahmen sind der Schnitt und das Formieren. Ziel ist ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Triebwachstum und Ertrag (physiologisches Gleichgewicht).

Nach der Pflanzung wird eine lockere, gut gegliederte Krone gestaltet. Es besteht die Aufgabe, mit Hilfe der Kronengestaltung einen frühen Ertragsbeginn und gleichzeitig ein kräftiges vegetatives Wachstum zu erreichen.

Das gesamte Kronenvolumen soll zur Produktion hochwertiger Früchte ausgenutzt werden. Dem natürlichen Bestreben der Obstgehölze, qualitativ hochwertige Früchte nur in den äußeren Kronenbereichen zu erzeugen, muß entgegengewirkt werden. Durch die Kronengestaltung wird von Anfang an ein Verkahlen der inneren Kronenpartien und ein Überbauen der Krone verhindert. In welchem Umfang und mit welcher Zielstellung Kronengestaltungsmaßnahmen durchzuführen sind, hängt von der Obstart, dem Pflanzsystem, den Sorten-Unterlagen-Kombinationen und der geplanten Emtetechnologie ab.

3.9.1. Knospen- und Triebbildung

Einjährige belaubte Triebe und mehrjährige Äste bilden das Verzweigungssystem der Obstgehölkronen. Die Triebe werden als Neuwuchs bezeichnet; alle mehrjährigen Teile der Krone sind Altwuchs. Die Knospen der Obstgehölze untergliedert man in **Holzknospen**, auch als Blattknospen bezeichnet, aus denen sich Triebe mit Blättern entwickeln, und in **Blütenknospen**. Diese Knospenarten sind bei den Obstgehölzen schon im Herbst morphologisch gut zu unterscheiden, die Blütenknospen sind stärker ausgebildet und haben eine mehr rundliche Form. Holz- und Blütenknospen sind von Beiknospen flankiert, die nur schwach entwickelt sind und durch die Hauptknospe in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Als „schlafende Augen“ können sie jahrelang im Ruhezustand verbleiben. Nach besonderen Eingriffen, wie Kronengestaltungsmaßnahmen oder Beschädigungen, treiben Beiknospen und andere ruhende Knospen auch in älteren Astabschnitten noch aus. Diese Fähigkeit wird z. B. bei dem Fruchtastumtrieb und der Verjüngung angewendet.

Das Verzweigungssystem der Obstgehölkronen entwickelt sich aus Langtrieben und Kurztrieben. Sie unterscheiden sich in ihrer Wachstumsintensität und obstartenspezifisch außerdem in ihrer Fähigkeit zur Blütenknospenbildung. Blütenknospen werden grundsätzlich am Neuwuchs gebildet.

Langtriebe sind kräftig entwickelt und haben einen weiten Nodienabstand. Kurztriebe haben eine geringere Wachstumsintensität und einen engen Nodienabstand.

Beim **Kernobst** sind die Langtriebe an ihrer Spitze (terminal) und in den seitlichen Blattachseln (lateral) vorrangig mit Holzknospen besetzt. Kurztriebe tragen als Terminale in der Regel eine Blütenknospe und werden als **Fruchtholz** bezeichnet. Nach ihrer Länge ergibt sich folgende Einteilung:

Fruchtruten	10 bis 30 cm lang,
Fruchtspieße	3 bis 10 cm lang,
Fruchtsprosse	0,5 bis 3 cm lang,
Ringelspieße und Quirlholz	mehrfährige Fruchtsprosse,
Fruchtkuchen	verdickte und verholzte Blütenstandachse des Vorjahres.

An Ringelspießen und Quirlholz tritt verstärkt Altemanz auf.

Beim **Steinobst** liegen die Verhältnisse differenzierter. Terminalknospen sind generell Holzknospen, die Seitenknospen sind je nach Obstart und Trieblänge (Lang- und Kurztriebe) Holz- oder Blütenknospen. Bei Sauerkirsche und Pfirsich werden die Blütenknospen seitlich an Langtrieben, bei einigen Sorten auch an Kurztrieben angelegt. Am Pfirsich sind die „wahren“ und „falschen“ Fruchttriebe zu beachten. Vorrangige Bedeutung für Ertragsstabilität und Fruchtqualität haben die „wahren“ Fruchttriebe, bei denen eine Holzknospe 2 Blütenknospen flankiert. Süßkirschen und Pflaumen bilden im unteren Abschnitt von Langtrieben Blütenknospen, außerdem an Kurztrieben mit sehr engem Knospenabstand, den sogenannten **Bucketsprossen**.

Strauchbeerenobst bildet Blütenknospen als Seitenknospen an Lang- und Kurztrieber. Bei der Schwarzen Johannisbeere hat die Blütenknospenbildung an Langtrieben eine hervorragende Bedeutung für den Ertrag, bei der Roten Johannisbeere steht die Blütenknospenbildung an Kurztrieben im Vordergrund. Himbeeren und Brombeeren blühen an Kurztrieben.

3.9.2. **Gesetzmäßigkeiten der Triebförderung**

Unabhängig von Obstart und Lebensalter des Gehölzes unterliegt das Triebwachstum bestimmten **Gesetzmäßigkeiten**. Diese müssen bei der Kronengestaltung berücksichtigt werden. Zu beachten ist, daß bei baumartigen Gehölzen der stärkste Zuwachs im Spitzenbereich der Krone erfolgt. Bei Sträuchern entwickelt sich das stärkste Triebwachstum aus der Strauchbasis.

Je nach Stellung des Altwuchses kommt es zu Unterschieden in Anzahl und Länge des Neuwuchses. Zum Altwuchs gehören auch diejenigen Teile des Verzweigungssystems, die in der vergangenen Vegetationsperiode entstanden (einjährig), und die den Hauptanteil austriebfähiger Knospen tragen.

Spitzenförderung

Bei senkrechter Stellung des Altwuchses ist die Neutriebbildung an seiner Spitze am stärksten, sie nimmt zur Basis hin ab. Bei

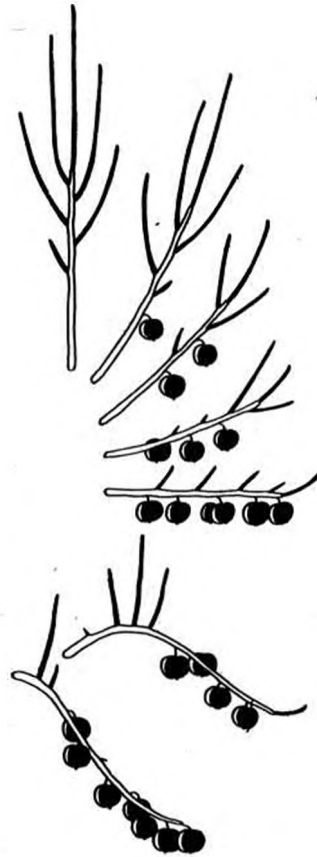


Abb. 3/28
Zwischen
Triebstellung,
-Wachstum und
Fruchtbarkeit
bestehen beim
Kernobst enge
Zusammen-
hänge

senkrechter Stellung im Spitzenbereich der Krone treiben in der Regel nur die obersten Knospen aus, und es kommt zum Verkahlen des unteren Astabschnittes. Wird bei Obstbäumen mit ausgeprägter Spitzenförderung, z. B. Birne, Apfel und Pfirsich, nicht durch Kronengestaltungsmaßnahmen eingegriffen, dann ist die Verzweigungstendenz sehr gering. In wenigen Jahren entstehen hohe, überbaute Kronen, die kaum mit Fruchtholz besetzt sind und im unteren Bereich verkahlen.

Oberseitenförderung

Am waagrecht stehenden Altwuchs bilden sich auf der Oberseite zahlreiche Triebe mittlerer Triebgröße. Dieses Triebförderungsgesetz wird vorrangig ausgenutzt, um bei Kernobst einen gleichmäßigen Fruchtholzbesatz zu erreichen. Dazu wird der Altwuchs

gegebenenfalls durch Binden oder Biegen in eine waagerechte Stellung gebracht.

Scheitelpunktförderung

Bei bogenförmiger Stellung des Altwuchses erfolgt der Austrieb bevorzugt im Scheitelpunkt. In der Regel bildet sich nur ein Neutrieb auf der höchsten Stelle des Bogens.

Basisförderung

Bei Sträuchern entwickeln sich die kräftigsten Triebe unmittelbar aus der Strauchbasis, so

daß von hier aus der Aufbau und die Verjüngung von Beerenobststräuchern erfolgt. Auch bei Bäumen kann Basisförderung auftreten.

3.9.3. Gesetzmäßigkeiten der Schnittwirkung

Die Reaktion der Gehölze auf Schnittmaßnahmen läßt sich aus den **Gesetzmäßigkeiten** der Schnittwirkung erkennen und ableiten.

— Starker Rückschnitt des gesamten Alt-

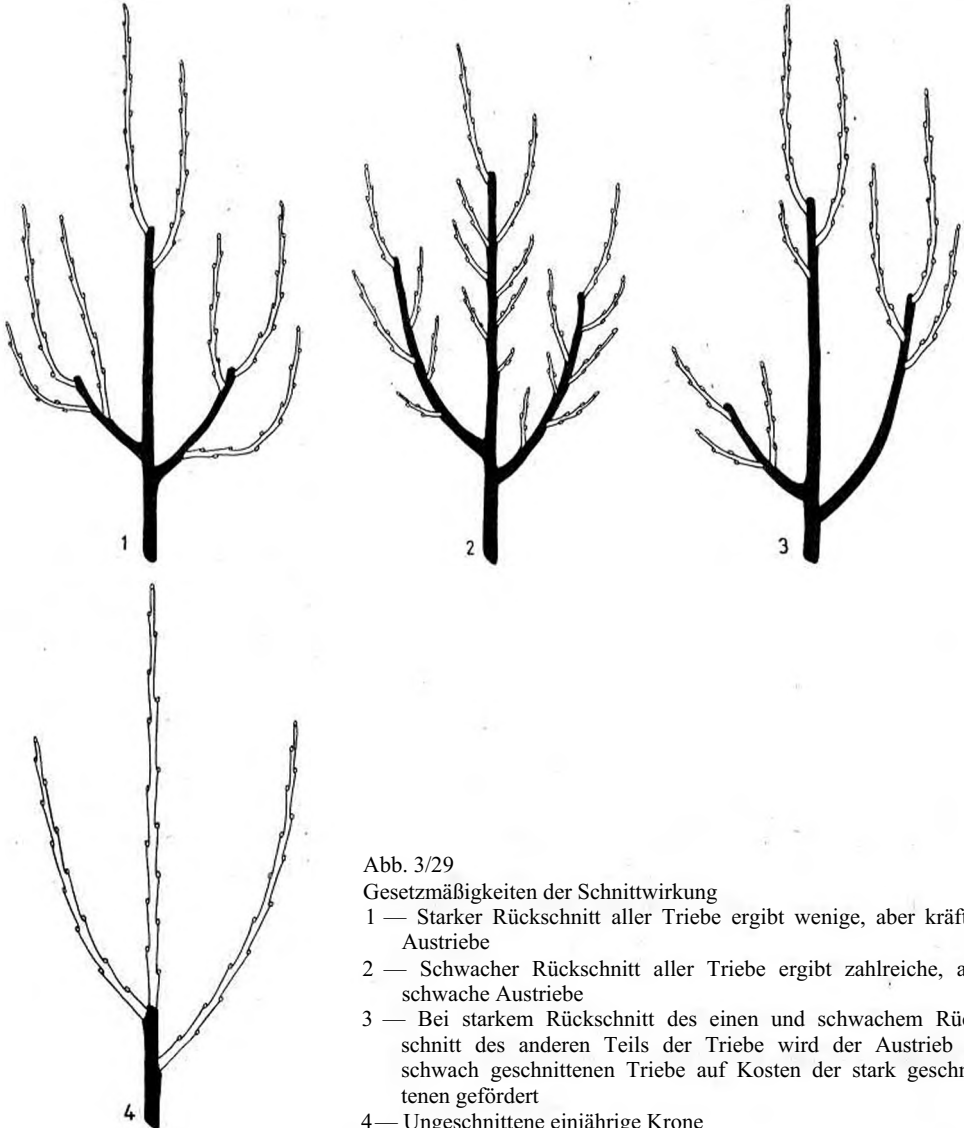


Abb. 3/29

Gesetzmäßigkeiten der Schnittwirkung

- 1 — Starker Rückschnitt aller Triebe ergibt wenige, aber kräftige Austriebe
- 2 — Schwacher Rückschnitt aller Triebe ergibt zahlreiche, aber schwache Austriebe
- 3 — Bei starkem Rückschnitt des einen und schwachem Rückschnitt des anderen Teils der Triebe wird der Austrieb der schwach geschnittenen Triebe auf Kosten der stark geschnittenen gefördert
- 4 — Ungeschnittene einjährige Krone

Wuchses bewirkt einen zahlenmäßig geringen, aber kräftigen Neuwuchs.

- Schwacher Rückschnitt des gesamten Altwuchses bewirkt schwaches Triebwachstum zahlreicher Neutriebe.
- Wird in einem Verzweigungssystem ein Teil des Altwuchses stark, der andere Teil schwach zurückgeschnitten, so daß der schwach geschnittene Teil den stark geschnittenen überragt, dann erfolgt der stärkste Austrieb im schwach geschnittenen Bereich. Also wird der schwach geschnittene Kronenbereich im Austrieb auf Kosten des stark zurückgeschnittenen Bereiches gefördert. Bei gleichzeitiger Anwendung von starkem und schwachem Rückschnitt in einem Verzweigungssystem kommt es demnach zur Umkehr der Wirkung der beiden zuerst genannten Gesetzmäßigkeiten.

Durch Einhalten einer Astringordnung wird die praktische Anwendung der Triebförderungs- und Schnittwirkungsgesetze erleichtert.

Es ist eine solche Astringordnung aufzubauen, bei der die untere Gerüstastserie durch Formieren und Rückschnitt gefördert wird, damit sie von Ästen aus dem oberen Kronenbereich nicht in der Wuchsstärke übertroffen wird.

3,9.4. Verjüngen und Umveredeln

Wenn mit zunehmendem Alter des Gehölzes Triebwachstum und Fruchtqualität besonders in den unteren Kronenbereichen nachlassen, ist ein Verjüngungsschnitt erforderlich. Bei heckenförmiger Erziehung und einer annähernd waagerechten Stellung der Gerüstäste, wie sie zur Förderung des Ertragsbeginns und als wuchsbremsende Maßnahme vielfach angewendet wird, besteht die Notwendigkeit zur Verjüngung bereits im 6. bis 8. Standjahr.

Der Verjüngungsschnitt ist ein starker Rückschnitt besonders von oberen, stark wachsenden und überbauten Kronenpartien. Dabei wird ein Drittel oder die Hälfte der Krone entfernt.

Jede Verjüngung sollte durch zusätzliche

Aufwendungen bei den Pflegemaßnahmen, insbesondere Düngung und Bewässerung, unterstützt werden, um ein kräftiges Triebwachstum zu erreichen. Das **Umveredeln** der Obstbäume ist eine Sondermaßnahme, die nur unter bestimmten Bedingungen angebracht ist. Dazu gehören Sortenverwechslungen bei der Pflanzung, Reduzierung des Sortenspiegels oder Ersatz unbefriedigender Sorten, die nur einen geringen Teil der Gesamtpflanzung ausmachen.

Will man sich für eine Umveredlung entscheiden, ist zu berücksichtigen, daß sowohl Umveredlung als auch die mehrjährige Nachbehandlung arbeitsaufwendig sind und große Fachkenntnisse erfordern. Außerdem ist der Ertragsausfall zu erwägen.

Das Umveredeln lohnt sich nur bei gesunden Bäumen. Die Wuchsstärke von bisheriger und vorgesehener Sorte soll annähernd übereinstimmen, keinesfalls darf die vorgesehene Pfropfsorte eine wesentlich geringere Wachstumsintensität aufweisen.

Erste **Vorbereitungsarbeit** zur Umveredlung ist das **Abwerfen**, d. h. ein Rückschnitt ins alte Holz bis etwa 20cm oberhalb der vorgesehenen Veredlungsstelle. Das Abwerfen erfolgt nach den Grundsätzen der Verjüngung. Dabei wird das „Zugholz“ geschont, d. h., es werden schwache Fruchttäste im unteren Bereich der Gerüstäste belassen. Zur Umveredlung selbst wird der Gerüstast neu angeschnitten, der Pfropfkopf darf nicht durch Frost oder Austrocknung geschädigt sein. Er soll einen Durchmesser von maximal 8 cm haben. Als Veredlungsverfahren wird während der Vegetationsruhe das **Geißfußpfropfen** und zur Zeit des Austriebs das **Pfropfen hinter die Rinde** angewendet. Je nach Stärke des Pfropfkopfes werden 1 bis 4 Reiser einveredelt. Sorgfältiges Verbinden und Verstreichen mit Baumwachs sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umveredlung.

Bei der **Nachbehandlung** im ersten Jahr ist folgendes zu beachten: die Veredlungen werden gestäbt und freigestellt. An jedem Pfropfkopf wird das Veredlungsreis mit der günstigsten Stellung zum Aufbau der Gerüstastes verwendet, weitere können als Fruchttäste belassen werden.

3.9.5. Technologie der Kronengestaltung

Das Anbausystem ist entscheidend für die Wahl des Arbeitsverfahrens bei der Kronengestaltung. Ausgehend vom Pflanzsystem und der erforderlichen Arbeitsgassenbreite ergeben sich Rückwirkungen auf die Merkmale

- Baum- und Kronenhöhe,
- Kronenausdehnung längs und quer.

Astdurchmesser, Anzahl und Positionen der Schnittstellen sind zu berücksichtigen, wenn das Arbeitsverfahren gewählt wird.

Für alle Maßnahmen der Kronengestaltung gilt, daß der Zeitbedarf für die Entscheidung in einem günstigen Verhältnis zur Durchführungzeit stehen soll.

Eine übersichtliche Gliederung der Obstgehölzkronen in Gerüst- und Fruchtäste und die eindeutige Formulierung der Ziele des Schnitteingriffes tragen zur Rationalisierung der Kronengestaltungsmaßnahmen bei.

Es ist zwischen **selektivem Schnitt** und **Massenschnitt** zu unterscheiden. Selektiver Schnitt wird mit Handgeräten oder durch Einsatz des Schnittaggregates P800 durchgeführt.

Handarbeit. Bei diesem traditionellen Verfahren werden Schere und Säge benötigt. Es ist durch einen hohen AKh-Bedarf je ha sowie durch hohe physische Beanspruchung der Arbeitskräfte gekennzeichnet. Die Einsatz-

Tabelle 3/21

Richtwerte für den Zeitbedarf bei der Kronengestaltung ertragsfähiger Apfelniederstammanlagen

Arbeitsverfahren	AKh/100ha	Traktoren h/100ha
Manueller Schnitt	12000-16000	
Selektiver Schnitt mit P800	4000- 6000	500-700
Konturenschnitt	150- 400	150—100
Schnittholzräumung mit RZ3	250	150

grenze für Handscheren ergibt sich aus der erforderlichen Greifkraft und dem maximalen Schnittstellendurchmesser. Sägeschnitte sind besonders zeitaufwendig. Der Schnitt mit Handgeräten hat Bedeutung für kleinere Pflanzungen, für Junganlagen und bei schwach wachsenden Sorten-Unterlagen-Kombinationen.

Der **selektive Schnitt mit Schnittaggregaten** nach dem Prinzip der P800 erfolgt mit pneumatisch betätigten, handgeführten Scheren.

Grundsätze für den rationellen Einsatz von pneumatischen Schnittaggregaten:

- Klare Gliederung der Krone in Gerüst- und Fruchtäste, damit ein geringerer Zeitbedarf für die Entscheidung erforderlich ist. Zu entfernende Äste sollen die optimale

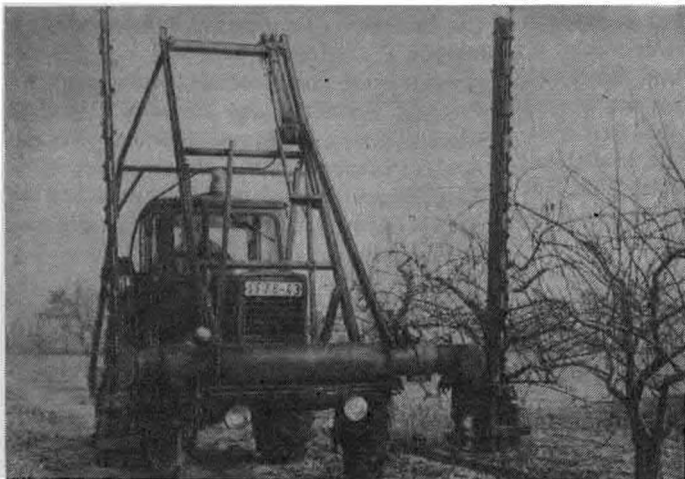


Abb. 3/30
Maschineller Massenschnitt
mit dem P810

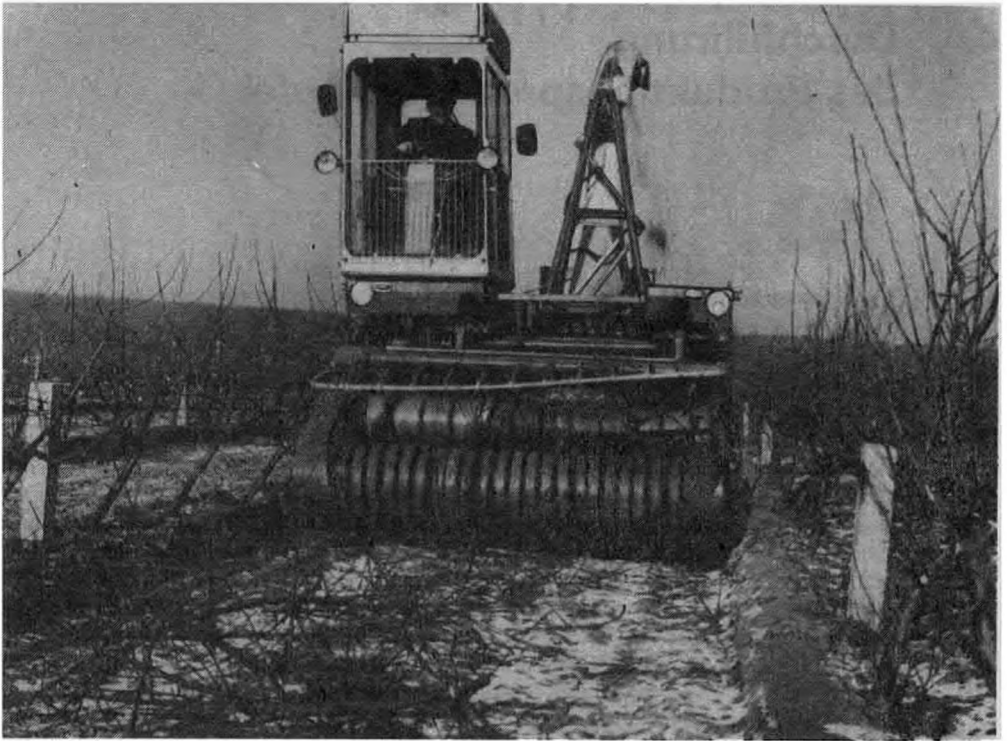


Abb. 3/31
Einsatz des Feldhäckslers E280B nach Umrüstung zur Schnittholzbesichtigung

Schnittstärke für das Gerät haben, d. h. der Astdurchmesser darf den Leistungsbereich der Schere nicht überschreiten, aber auch nicht wesentlich geringer sein.

- Die Schnittstellen sollen ungehindert zu erreichen sein, sonst Unfallgefahr. Maximale Höhe der Schnittstellen: 1,60 bis 1,80 m.
- Sorgfalt bei Scherenansatz und Schnittführung. Verletzungen bzw. verbleibende Zapfen sind besonders infektionsgefährdet und zeigen oft unerwünschte Neuwuchsbildung.
- Beim Instandhaltungsschnitt ertragsfähiger Gehölze besteht das Kollektiv aus 6 AK, die die Scheren bedienen, sowie 2 AK, die abgeschnittene Äste aus den Kronen herausziehen und in die Arbeitsgasse ablegen. Der Traktorist bedient das Aggregat und beseitigt kleinere Störungen.
- Sortenspezifische Wuchs- und Ertragseigenschaften berücksichtigen, deshalb Sor-

ten-Unterlagen-Kombinationen und Altersstufen nacheinander schneiden. Sortenwechsel so selten wie möglich vornehmen.

Vorzugsweise sind Kernobstanlagen mit pneumatischen Scheren zu schneiden.

Massenschnitt mit Konturenschnittmaschine. Mit diesen Maschinen ist eine Höhen- und Seitenbegrenzung der Kronen möglich. Die Arbeitsqualität beim Konturenschnitt wird von der Stellung der Äste zur Schnittebene und vom Schnittstellendurchmesser beeinflusst. Ragen zu starke Äste in die Schnittebene, ist ein vorbereitender selektiver Schnitt notwendig. Das Wuchsbild nach Massenschnitt ist durch intensive Neuwuchsbildung, die von der Schnittebene ausgeht, gekennzeichnet. Durch konsequenten Erziehungschnitt kann eine alternierende Anwendung von Konturenschnitt und selektivem Schnitt vorbereitet werden.

4. Durchführung des Produktionsprozesses Apfel

4.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Apfelproduktion

Der Apfel (*Malus sylvestris* var. *domestica*) gehört zu den ältesten Wild- und Kulturobstarten Europas. Die zuerst angebauten großfrüchtigen Formendürften aus spontanen Kreuzungen verschiedener Wildformen entstanden sein. Ein wesentliches Entstehungszentrum des Apfels ist der Kaukasus.

Von allen Obstarten kommt dem Apfel mit etwa 35 Mill. t Welterzeugung die wirtschaftlich größte Bedeutung zu. An der Weltproduktion sind vor allem SU, Frankreich, USA, BRD, VR Polen und die Ungarische VR beteiligt. Der Apfel wird unter sehr differenzierten Standortbedingungen erwerbsmäßig angebaut. In der DDR entfallen etwa 70% der gesamten Obstproduktion, das sind 400 bis 450 kt, auf Apfel. Mit etwa 40 000 ha moderner Apfelproduktionsanlagen in sozialistischen Betrieben besteht ein gutes Fundament für eine stabile Produktion. Bedingt durch gute Transport- und Lagerfähigkeit dieser Obstart ist es möglich, die Bevölkerung von August bis Juni mit frischen Äpfeln zu versorgen; Voraussetzung hierfür sind ausreichende Kapazitäten für die Kühl- und CA-Lagerung (kontrollierte Atmosphäre). Die Verarbeitungsmöglichkeiten sind vielfältiger als bei den meisten anderen Obstarten, denn Äpfel werden zu Most, Wein, Marmelade, Dörrobst, Naß- und Gefrierkonserven verarbeitet.

Die Erzeugung von Äpfeln für die Versorgung der Bevölkerung erfolgt in modernen, intensiven Niederstammanlagen. Auch im Kleinerzeugeranbau werden Apfel halb- und -hochstämme durch arbeitswirtschaftlich günstigere Niederstämme abgelöst. Durch Wahl der entsprechenden Sorten-Unterlagen-Kombinationen ist optimale Nutzung der vorgegebenen Standflächen und Standorte möglich.

4.2. Produktionsvorbereitung Apfel

Konzentrierte obstbauliche Forschung und langjährige praktische Erfahrungen haben dazu geführt, daß bei der Obstart Apfel der größte wissenschaftlich-technische Vorlauf im Vergleich zu anderen Obstarten besteht. Die in den letzten 2 Jahrzehnten angelegten Intensivpflanzungen waren die Vorläufer für die Konzentration und Spezialisierung großer Anbaugebiete. Mehr als bei anderen Obstarten muß bei Apfel die kooperative Bindung zur Lagerwirtschaft, zur verarbeitenden Industrie und zum Handel planmäßig gestaltet werden. Nur so ist der wachsenden Nachfrage nach frischen Äpfeln hoher Qualität über die Winter- und Frühjahrsmonate hinaus zu entsprechen und können erstklassige Verarbeitungsprodukte der Bevölkerung angeboten werden.

Der berechtigt betonte Schwerpunkt Apfelanbau in ausgewählten Zentren der DDR gestattet einen **hohen Spezialisierungsgrad** der Produktion. Darauf ist gezielt die Qualifizierung, Maschinen- und Reparaturbasis sowie die wissenschaftliche Untersuchungskapazität abzustimmen.

Die **Mechanisierung** der wesentlichen Produktionsabschnitte ist weit fortgeschritten. Noch unbefriedigend mechanisiert ist der arbeitsaufwendige Verfahrensabschnitt Tafelapfelernte. Auch im Ausland gibt es noch keine übernehmbaren technischen Lösungen zum beschädigungsarmen Ernten von Tafeläpfeln. Dabei besteht das Problem weniger im Lösen der Frucht vom Fruchtholz als vielmehr im beschädigungsfreien Auffangen der fallenden Frucht und dem Ableiten in Transportbehälter.

So stellt die Apfelernte jährlich einen besonderen Prüfstein für die Betriebsorganisation dar. Mehr als bisher kommt es darauf

an, die pflanzenbaulichen Voraussetzungen für hohe Ernte- und Pflückleistungen während der Vegetationsperiode zu schaffen. Bereits während der Vegetationsperiode sind alle Pflegemaßnahmen intensiv zu gestalten, da sich am Baum entscheidet, ob ein Apfelbestand Früchte bringt, die für die Lagerung in einem teuren CA-Lager geeignet sind oder nicht. Moderne Apfelproduktion setzt erhebliche Investitionen voraus. Das bezieht sich auf:

- die Schaffung einheitlicher geschlossener Schlägeinheiten von etwa 50 bis 100 ha,
- die dabei notwendigen Flurmeliationsarbeiten,
- die bewässerungsmäßige Erschließung,
- die Umzäunung,
- die Einrichtung von befestigten Wirtschaftswegen und Umschlagplätzen.

Diese hohen Investitionen haben zur Konsequenz, daß bei der heute relativ raschen Generationsfolge Apfel auf Apfel ohne lange Anbaupausen folgt. Daraus ergibt sich zunehmende Bedeutung von allen Maßnahmen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit und Sanierung der Böden nach Rodung.

Obwohl von Spezialistengruppen die Projekte für intensive Apfelproduktion ausgearbeitet wurden, sind Änderungen bei Realisierung der Vorhaben und während der langjährigen Bewirtschaftung nicht auszuschließen. Nur aus entsprechender Sachkenntnis heraus ist es möglich, die jeweils richtige Entscheidung zu treffen. Das erfordert nicht nur solides fachliches Wissen, sondern auch genaue Beobachtungen über die Bestandsentwicklung und die Reaktion auf agrotechnische Maßnahmen, um die konsequente Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu gewährleisten.

4.2.1. Standortbestimmung Apfel

Der Apfel ist eine typische Obstart der feuchtemäßigsten Klimazone. Er besitzt eine **große ökologische Anbaubreite**, d.h., wirtschaftlich ist der Anbau unter sehr verschiedenen standortmäßigen Bedingungen möglich. Das beweist die weltweite Verbreitung der Produktionsgebiete. So erfolgt Anbau in Mitteleuropa, Asien, Australien, Nord- und Südamerika.

An die **Temperatur** stellt der Apfel im Ver-

gleich zu anderen Obstarten keine hohen Anforderungen; häufig auftretende Temperatur unter -20°C begrenzt den Anbau. Von extremen Lagen abgesehen, sind alle Gebiete der DDR für den Apfelanbau geeignet. Ein anbaubegrenzender Faktor ist die **Feuchtigkeit**. Die jährliche Niederschlagsmenge sollte unter unseren Temperaturverhältnissen bei 600 bis 700 mm liegen. Der **Zusatzwasserbedarf** beträgt in den Trockengebieten der DDR und bei Nutzung leichter Böden für den intensiven Apfelanbau 100 bis 150 mm. Je höher die Temperaturen im Sommer in Verbindung mit Trockenperioden sind, desto mehr Feuchtigkeit muß zur Verfügung stehen. Höhere Luftfeuchtigkeit ist für den Apfel günstig. In trockenen Lagen wird er stark von Mehltau befallen, während in sehr luftfeuchten Gebieten der Schorfbefall stark zunimmt. Im Mittelgebirgsraum werden bis etwa 400 m NN die Anbauvoraussetzungen für den Apfel erfüllt.

An den **Boden** stellt der Apfel, verglichen mit anderen Obstarten, höhere Ansprüche. Günstig sind humose, genügend feuchte, tiefgründige, nährstoffreiche Böden, z. B. sandige Lehm Böden und lehmige Sandböden; Löß- und Schwarzerdeböden bieten beste Anbauvoraussetzungen. Bei geregelter Wasserversorgung können auch leichte Sandböden optimal genutzt werden. Wichtig ist ausreichender Nährstoffvorrat im Boden und hohes zusätzliches Nährstoffangebot durch bedarfsgerechte organische und anorganische Düngung. Gegen wenig durchlässige Bodenschichten oder zu hohen Grundwasserstand ist der Apfel empfindlich; er reagiert darauf mit verstärktem Auftreten von Obstbaumkrebs und Spitzendürre, wodurch Leistungsfähigkeit und Lebenserwartung stark gemindert werden.

Die Sorten stellen unterschiedliche Anforderungen an den Standort. So ist z. B. bei der Sorte 'Gelber Köstlicher' keine optimale Fruchtqualität an hochgelegenen Standorten der Mittelgebirgslagen oder an kühlen, feuchten Standorten zu erwarten. Auch 'Cox' Orangen', aus England stammend, benötigt feuchte, warme Standorte, wenn er erträglich befriedigen soll.

Unter Berücksichtigung der sortenspezifischen Anforderungen ist die Apfelproduk-

tion in den sozialistischen Großbetrieben auf wenige, besonders leistungsfähige Sorten orientiert.

4.2.2. Unterlagen und Sortengruppierungen

4.2.2.1. Unterlagen

Als Unterlagen werden generativ vermehrte Sorten (Apfelsämlinge) oder vegetativ vermehrte Formen der Gattung *Malus* (Klon- und Typunterlagen) verwendet.

Für Produktionsanlagen mit modernem Anbausystem, die eine intensive Produktion gestatten und hohe, stabile Erträge sichern, sind leistungsfähige vegetativ vermehrte Unterlagen zu bevorzugen.

Es handelt sich hierbei um englische (M-Typen, MM-Klone), schwedische (A-Klon) und deutsche (Pi-Klon) Züchtungen oder Selektionen. Zur **Nomenklatur** der Apfelunterlagen:

— M-Unterlagen

Nach der Versuchsstation in East Mailing (England) benannt. Früher mit den Anfangsbuchstaben dieser Versuchsstation und römischen Zahlen (z. B. EM IX) gebräuchlich. Seit einigen Jahren vereinfachte Bezeichnung mit arabischen Zahlen (z. B. M 9 oder auch Malus 9).

— MM-Unterlagen

Blutlausresistente Züchtungen der Versuchsstation East Mailing und des John-Innes-Institutes in Merton (beide England). Bezeichnung als Malling-Merton-Unterlagen (z. B. MM 106).

— A-Unterlagen

Selektionen des schwedischen Institutes in Alnarp (z. B. A2).

— Pi-Unterlagen

Von Schindler in Pillnitz b. Dresden vor dem 2. Weltkrieg vorgenommene Auslesen (z.B. Pi 80).

In Tabelle 4/1 sind zugelassene Apfelunterlagen entsprechend ihrer Wuchsstärke in 4 Wuchsgruppen eingeteilt und innerhalb der Gruppen von schwächer zu stärker wachsend geordnet. Dabei bezieht sich die Wuchsstärke auf das Verhalten der auf veredelten Sorten. Derartige Einteilungen sind nur eine gewisse Richtschnur. In Abhängigkeit von der Sorte, dem Standort oder anderen Faktoren können sowohl innerhalb als auch von einer Gruppe zur anderen Verschiebungen auftreten. Derartige Abweichungen treten vornehmlich in den mittleren Wuchsgruppen auf.

M9

Wuchsverhalten. Schwach wachsend. Mit allen Sorten niedrige Bäume mit geringem Kronenvolumen.

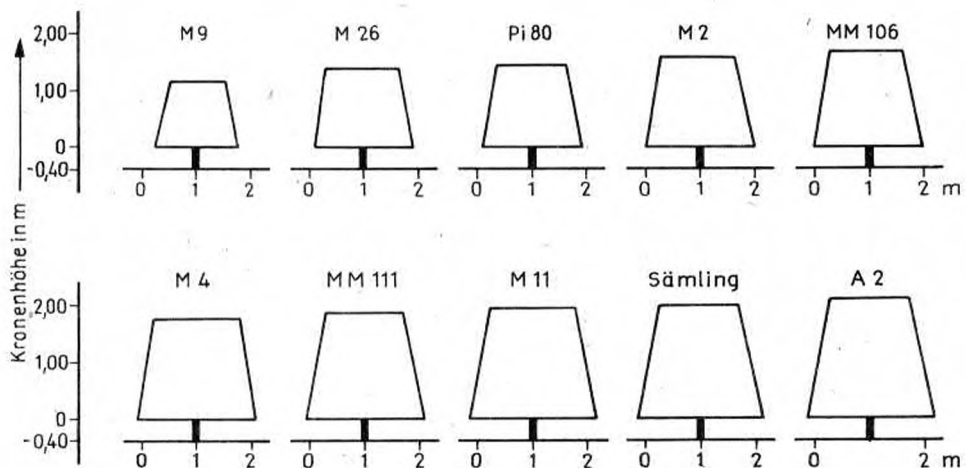


Abb. 4/1
Kronenhöhen und Kronenbreiten zugelassener Apfelunterlagen (verändert nach KOCH)

Tabelle 4/1

Eigenschaften zugelassener und in **Erprobung** befindlicher Apfelunterlagen (verändert nach KOCH)

Unterlage	Wuchsstärke	Standfestigkeit	Beeinflussung					
			Ertragsbeginn	Ertrag/Baum	Ertrag/Kronenvolumen	Fruchtgröße	Fruchtfarbe	Frosthärte
M9	schwach	sehr gering	sehr früh	gering	sehr hoch	sehr groß	sehr gut	mittel
M26		mittel bis gering	sehr früh	mittel-hoch	sehr hoch	groß	gut	mittel bis hoch
Pi 80		gering	sehr früh	mittel-hoch	hoch bis sehr hoch	groß	gut	hoch
M2	mittelstark	mittel	früh	mittel-hoch	hoch	groß	gut	gering
MM 100		mittel	früh	hoch bis sehr hoch	hoch	groß	gut	mittel
M4		mittel	früh	hoch bis sehr hoch	hoch	groß	gut	mittel
MM 111		gut	früh	hoch	mittel bis hoch	groß	gut	mittel
M 11	stark	sehr gut	spät	mittel-hoch	gering	mittel bis klein	nicht intensiv	hoch
A2		sehr gut	früh	sehr hoch	mittel bis gering	unterschiedlich groß	unterschiedlich intensiv	sehr hoch
Slg.	sehr stark	sehr gut	spät	hoch bis sehr hoch	gering	mittel bis klein	wenig intensiv	hoch

Standverhalten. Schwache und brüchige Wurzeln. Deshalb ist während der gesamten Standzeit eine Stützvorrichtung erforderlich. Standzeit etwa 15 Jahre.

Gerüst. Gerüstäste sehr flach verlaufend, im Vollertrag oft unter die Ebene geneigt. Die Stammverlängerung verliert frühzeitig ihre dominierende Rolle. Verhältnismäßig früher Austrieb der Bäume, aber auch zeitiger Triebabschluß.

Ertragsverhalten. Frühzeitiger Ertragsbeginn. Durch geringe Kronenausdehnung ist ein sehr

niedriger Einzelbaumertrag bedingt. Demgegenüber ist der spezifische Ertrag sehr hoch. Um hohe Flächenerträge zu erreichen, sind geringe Pflanzabstände zu wählen. Auf zusagenden Standorten im Ertragsstadium wenig anfällig für Stippigkeit. Positiver Einfluß auf Ertragsregelmäßigkeit.

Fruchteigenschaften. Früchte sind sehr groß und intensiv gefärbt. Häufig ist im Vergleich zu anderen Unterlagen eine frühere Baumreife zu beobachten. Für Dauerlagerung weniger geeignet.

Gesundheit. Anfällig gegenüber Feuerbrand und Blutlaus, resistent gegenüber Kragenfäule, Frosthärte mittel.

Verwendung und Bodenansprüche. Für Niederstämme und intensive Dichtpflanzungen auf guten, feuchten, humusreichen Böden zu bevorzugende Unterlage, mit mittelstark und stark wachsenden Sorten. Für sehr leichte und extrem schwere, bindige Böden ist Malus 9 nicht geeignet.

M26

Wuchsverhalten. Schwach wachsend.

Standverhalten. Standfester als M 9, aber während der gesamten Standzeit Stützvorrichtung erforderlich. Standzeit 15 Jahre.

Gerüst. Krone unwesentlich breiter als hoch wachsend. Die Stammverlängerung verliert während des Vollertrages ihre dominierende Rolle.

Ertragsverhalten. Bezüglich frühem Ertragsbeginn liegen unterschiedliche Beurteilungen vor. Es ist jedoch überwiegend mit sehr frühem Ertragsbeginn zu rechnen. Die Einzelbaumerträge sind mittel bis hoch und die spezifischen Erträge hoch bis sehr hoch. M 26 hat einen positiven Einfluß auf die Ertragsregelmäßigkeit.

Fruchteigenschaften. Fruchtgröße und Fruchtfarbe werden positiv beeinflusst. Haltbarkeit der Früchte gut.

Gesundheit. Virusfrei. Wahrscheinlich resistent gegenüber Kragenfäule, aber anfällig für Feuerbrand. Zur Frostwiderstandsfähigkeit gibt es überwiegend sehr positive Beurteilungen.

Verwendung und Bodenansprüche. Leistungsfähige Unterlage für Niederstämme auf mittleren und besseren Böden mit mittelstark bis stark wachsenden Sorten. Für sehr leichte Böden nur bei zusätzlicher Bewässerung.

Pi 80

Wuchsverhalten. Schwach wachsend.

Standverhalten. Nicht ausreichend standfest, aber günstiger als M 9. Auf besseren Böden nur in den Jugendjahren Stützvorrichtung erforderlich, späterhin Standfestigkeit meistens ausreichend. In windbeeinflussten Lagen und wahrscheinlich auch auf leichten Böden ständig eine Stützvorrichtung erforderlich. Standzeit 15 Jahre.

Gerüst. Ablaufwinkel der Gerüstäste etwas steiler als bei M 9. Stammverlängerung verliert im Vollertrag ihre dominierende Rolle.

Ertragsverhalten. Pi 80 begünstigt frühzeitigen Ertragsbeginn. Der Baumertrag ist mittel bis hoch und der spezifische Ertrag hoch bis sehr hoch.

Fruchteigenschaften. Die Früchte sind verhältnismäßig groß, gut gefärbt und haben eine mittlere Haltbarkeit.

Gesundheit. Resistent gegenüber Blutlaus und virusfrei. Die Frostwiderstandsfähigkeit ist erfahrungsgemäß ziemlich hoch.

Verwendung und Bodenansprüche. Pi 80 ist kein standfester Ersatz für M 9. Geeignet für Niederstämme auf mittleren bis besseren Böden mit stark bzw. mittelstark wachsenden Sorten. Auf leichten Böden liegen bisher noch keine ausreichenden Erfahrungen über das Verhalten von Pi 80 vor.

M2

Wuchsverhalten. Mittelstark wachsend; auf leichten und auch auf schweren, bindigen Böden meistens deutlich vermindert.

Standverhalten. Nicht völlig standfest, weil nur einzelne stärkere Wurzeln ausgebildet werden. Zumindest in stark windbeeinflussten Lagen ist deshalb eine Stützvorrichtung erforderlich.

Gerüst. Kronenausdehnung mehr hoch als breit, verhältnismäßig schlanke Kronen bildend.

Ertragsverhalten. Früh einsetzende Erträge. Kombinationsbedingt sehr unterschiedlich, nur mit bestimmten Sorten hoch und regelmäßig. Deshalb nur mit wenigen Sorten zugelassen.

Fruchteigenschaften. Positive Beeinflussung der Fruchtqualität; Früchte groß, gut gefärbt und gut lagerfähig.

Gesundheit. Frostempfindlich, anfällig gegenüber Blutlaus und Kalimangel. Resistent gegenüber Kragenfäule.

Verwendung und Bodenansprüche. Für Niederstämme auf mittleren und besseren Böden mit geeigneten Sorten. Für leichte und schwere, bindige Böden wenig geeignet.

MM 106

Wuchsverhalten. Mittelstark wachsend. Auf leichteren Böden ist die Wuchsleistung häufig vermindert.

Standverhalten. Etwas standfester als M 4 und zumeist ausreichend. In windbeeinflussten Lagen Stützvorrichtung zweckmäßig. Standzeit 20 Jahre.

Gerüst. Ablaufwinkel der Gerüstäste verhältnismäßig flach. Führende Rolle der Stammverlängerung geht im Vollertrag verloren.

Ertragsverhalten. Frühzeitig einsetzende und hohe Erträge. Hohe bis sehr hohe Einzelbaum- und hohe spezifische Erträge. MM 106 ist eine sehr leistungsfähige Unterlage.

Fruchteigenschaften. Positive Beeinflussung der Fruchtqualität. Früchte sind groß, gut gefärbt und gut lagerfähig.

Gesundheit. Resistent gegenüber Blutlaus und Kragenfäule. Frosthärte nach bisherigen Erfahrungen mittel.

Verwendung und Bodenansprüche. Ausschließlich für Niederstämme zu verwenden. Nach den bisherigen Ergebnissen und Beobachtungen ist MM 106 besonders für mittlere und leichte Böden mit mittelstark wachsenden Sorten geeignet. Auch auf besseren Böden mit schwach bis mittelstark wachsenden Sorten zählt MM 106 zu den leistungstärksten Unterlagen. Feuchtigkeit und Dürre werden verhältnismäßig gut vertragen. Ist gegenüber M 4 zu bevorzugen.

M4

Wuchsverhalten. Mittelstark wachsend, in den Jugendjahren meistens sehr stark, aber im Vollertrag nachlassend.

Standverhalten. Es werden nur wenige, kräftige, flach verlaufende Wurzeln ausgebildet. Deshalb nicht völlig standfest. Insbesondere auf besseren Böden und in den Jugendjahren oder in stark windbeeinflussten Lagen häufig eine Stützvorrichtung erforderlich. Standzeit 20 Jahre.

Gerüst. Kronenausdehnung mehr breit als hoch. Dominierende Rolle der Stammverlängerung geht im Vollertrag verloren.

Ertragsverhalten. Frühzeitiger Ertragsbeginn sowohl auf leichten und mittleren als auch auf schweren Böden. Hohe bis sehr hohe Einzelbaumerträge und hohe spezifische Erträge. M4 ist eine leistungsfähige Unterlage, und es sind hohe Flächenerträge zu erreichen. Sie wird aber auf den meisten Standorten von MM 106 übertroffen.

Fruchteigenschaften. Positive Beeinflussung der Fruchtqualität. Früchte sind verhältnis-

mäßig groß und gut gefärbt; Haltbarkeit mittel bis gut.

Gesundheit. Sehr hohe Resistenz gegenüber Kragenfäule. Mittlere Frosthärte.

Verwendung und Bodenansprüche. Derzeit noch verbreitete Unterlage für Niederstämme, deren Verwendung zu Gunsten MM 106 zurückgeht. Auf leichten Böden mit stärker wachsenden und auf schweren Böden mit schwächer wachsenden Sorten zu verwenden. Für extrem schwere, bindige Böden ist M4 nicht geeignet und gegenüber hoher Feuchtigkeit und Dürre empfindlich. Spezifisch höhere Kaliumaufnahme und schlechtere Versorgung des Baumes mit Kalk kann Anfälligkeit der Früchte für Stippigkeit erhöhen.

MM 111

Wuchsverhalten. Mittelstark wachsend. Auf leichten Böden ist die Wuchsleistung relativ größer als auf schweren, besseren Böden.

Standverhalten. Die Standfestigkeit der Unterlage ist gut, so daß Stützvorrichtungen nicht erforderlich sind. Standzeit 20 bis 25 Jahre.

Gerüst. Kräftig ausgebildetes Astgerüst. Führende Rolle der Stammverlängerung geht erst spät oder kaum verloren.

Ertragsverhalten. Früher Ertragsbeginn und hohe Erträge.

Fruchteigenschaften. Positive Beeinflussung der Fruchtqualität hinsichtlich Größe und Fruchtfarbe. Haltbarkeit der Früchte mittel bis gut.

Gesundheit. Resistent gegenüber Blutlaus und Kragenfäule. Virusfrei. Die Frostwiderstandsfähigkeit ist als relativ günstig anzusehen. Als unveredelte Unterlage in der Baumschule mehltauanfällig.

Verwendung und Bodenansprüche. MM 111 ist als Niederstammunterlage für leichtere Böden geeignet mit schwach- bis mittelstark wachsenden Sorten. Auf besseren Böden nur mit sehr schwach wachsenden Sorten verwenden. Gegenüber Feuchtigkeit weniger empfindlich.

Mil

Wuchsverhalten. Stark wachsend. Auf guten Böden und in Abhängigkeit von der Sorte auch häufig sehr stark wachsend.

Standverhalten. Es werden kräftige, gleich-

mäßig verteilte und verhältnismäßig tief in den Boden eindringende Wurzeln ausgebildet. Die Bäume sind demzufolge völlig standfest, bedürfen auch in windbeeinflussten Lagen keiner Stützvorrichtung. Standzeit 25 Jahre.

Gerüst. Die Kronen sind mehr hoch als breit ausgebildet. Die dominierende Rolle der Stammverlängerung bleibt meistens während der gesamten Standzeit erhalten.

Ertragsverhalten. Verzögerter Ertragsbeginn. Durch kronengestaltende Maßnahmen, vornehmlich schwachen Schnitt, ist dem entgegenzuwirken. Einzelbaumerträge mittel bis hoch, spezifischer Ertrag dagegen gering. Auf leichten Böden werden wegen des starken Wuchses häufig höhere Leistungen als auf schweren Böden erreicht.

Fruchteigenschaften. Haltbarkeit und Größe der Früchte sind gut. Fruchtfärbung meistens weniger intensiv als auf schwächer wachsenden Unterlagen.

Gesundheit. Anfällig gegen **Wurzelkropf**. Frosthärte ziemlich hoch.

Verwendung und Bodenansprüche. Für Niederstämme und Viertelstämme zu verwenden. In Niederstammanlagen verwendet man **M 11** nur für wenige schwach wachsende Sorten und ausschließlich auf leichten Böden. Als Viertelstammunterlage ist sie nur für schwach bis mittelstark wachsende Sorten auf allen Bodenarten geeignet, weil sowohl auf leichten als auch auf schweren Böden hohe Wuchseleistungen erreicht werden.

A2

Wuchsverhalten. Sehr stark wachsend; insbesondere auf schweren, feuchten Böden oder in niederschlagsreichen Gebieten. Auf leichten Böden etwas weniger wuchskräftig.

Standverhalten. Völlig standfest; Stützvorrichtung ist nicht erforderlich. Standzeit 30 Jahre.

Gerüst. Kräftig ausgebildetes Astgerüst, steht steiler als angestrebte 60°. Bevorzugte Stellung der Stammverlängerung bleibt weitgehend erhalten.

Ertragsverhalten. Trotz des sehr starken Wuchses früher, auf leichteren Böden auch sehr früher Ertragsbeginn. Baumertrag sehr hoch, spezifischer Ertrag jedoch mittel, teilweise auch gering. Auf schweren, feuchten

Böden im Ertragsverhalten häufig weniger positiv zu beurteilen. Sortenunterschiede in der Ertragsleistung können, erheblich sein.

Fruchteigenschaften. Früchte meistens groß, überwiegend gut gefärbt und gut haltbar.

Gesundheit. Sehr frostharte Unterlage.

Verwendung und Bodenansprüche. Nur für wenige schwach wachsende Sorten, insbesondere auf leichten, trockneten Böden. Gegen Düne weitgehend unempfindlich.

Apfelsämling

Wuchsverhalten. Sehr stark wachsend. Aus muttersortenreinem Saatgut, vornehmlich von 'Bitterfelder' und auch von 'Antonowka' herangezogen.

Standverhalten. Sehr standfest. Standzeit 30 Jahre und mehr, je nach Baumform.

Gerüst. Kräftig ausgebildetes Astgerüst. Krone mehr hoch als breit. Dominierende Stellung der Stammverlängerung bleibt erhalten.

Ertragsverhalten. Später Ertragsbeginn. Die Baumerträge sind nach entsprechender Standzeit und in Abhängigkeit von der Baumform hoch bis sehr hoch bei geringen spezifischen Erträgen.

Fruchteigenschaften. Früchte meistens nur mittelgroß, bei älteren, reichtragenden Bäumen auch klein. Fruchtfärbung weniger intensiv, nur an der Peripherie der Krone gut ausgefärbte Früchte. Haltbarkeit gut.

Gesundheit. Virusfrei. In Abhängigkeit von der Herkunft relativ hohe Frostwiderstandsfähigkeit.

Verwendung und Bodenansprüche. Nur für hohe Baumformen, wie Viertel- und Hochstämme. Für Viertelstämme mit frosthartem, positiv das Ertragsverhalten beeinflussendem Stammbildner 'Hibernal'. Für Niederstämme nur mit extrem schwach wachsenden Sorten zugelassen (z. B. 'Idared', 'Clivia').

4.ZX2. Stammbildner

Wird zwischen Unterlage und Edelsorte eine bestimmte Sorte eingeschaltet, spricht man von einer Zwischenveredlung. Diese kann den Stamm (Stammbildner) oder nur einen Teil desselben bilden. Stammbildner werden bei Viertelstämmen oder höheren Baumformen verwendet, um bestimmte Vorteile sowohl bei der Anzucht als auch in obstbaulicher Hinsicht zu erzielen.

Durch vorrangiges Anpflanzen von Niederstämmen, bei denen allgemein keine Zwischenveredlung erfolgt, haben Stammbildner an Bedeutung verloren.

Nur bei Hoch- und Viertelstämmen für bestimmte Pflanzungen in Mittelgebirgslagen haben Stammbildner noch Bedeutung. Neben ausreichender Frosthärte werden von einem guten Stammbildner gerader und starker Wuchs, gutes Ausreifen der Terminalknospe, gleichmäßige Bekleidung mit einer mittleren Anzahl nicht zu starker Seitentriebe, Widerstandsfähigkeit gegen Schaderreger, gute Annahme der Kronenveredlung und positives Beeinflussen des Ertrages gefordert.

Zugelassene Apfelstammbildner sind 'Jakob Fischer' und 'Hibernal' (nur für Viertelstämme). Insbesondere für 'Hibernal' trifft zu, daß diese Stammbildnersorte einen positiven Einfluß auf den Ertragsbeginn und die

Höhe des Gesamtertrages ausübt. Darüber hinaus ist 'Hibernal' sehr frosthart.

4.2.23. Sortengruppierungen

Die Leistungsfähigkeit der Apfelproduktion wird neben allen anderen Faktoren in bedeutendem Maße durch die Sorte bestimmt. Für einen rationalen Anbau sind Sorten zu bevorzugen, die weitgehend den Anforderungen an industriemäßige Produktionsmethoden entsprechen. Unter Beachtung der Befruchtungsverhältnisse sind große, weitgehend einheitliche Pflanzungen mit Sorten zu bevorzugen, die günstige Lagerdauer und -eigenschaften mit hohem Gebrauchswert verbinden.

Moderne, großflächige, spezialisierte und nach industriemäßigen Gesichtspunkten organisierte Obstproduktion gestattet, die spezifischen Ansprüche der gewählten Arten und Sorten zu beachten und die Anbaubedingungen

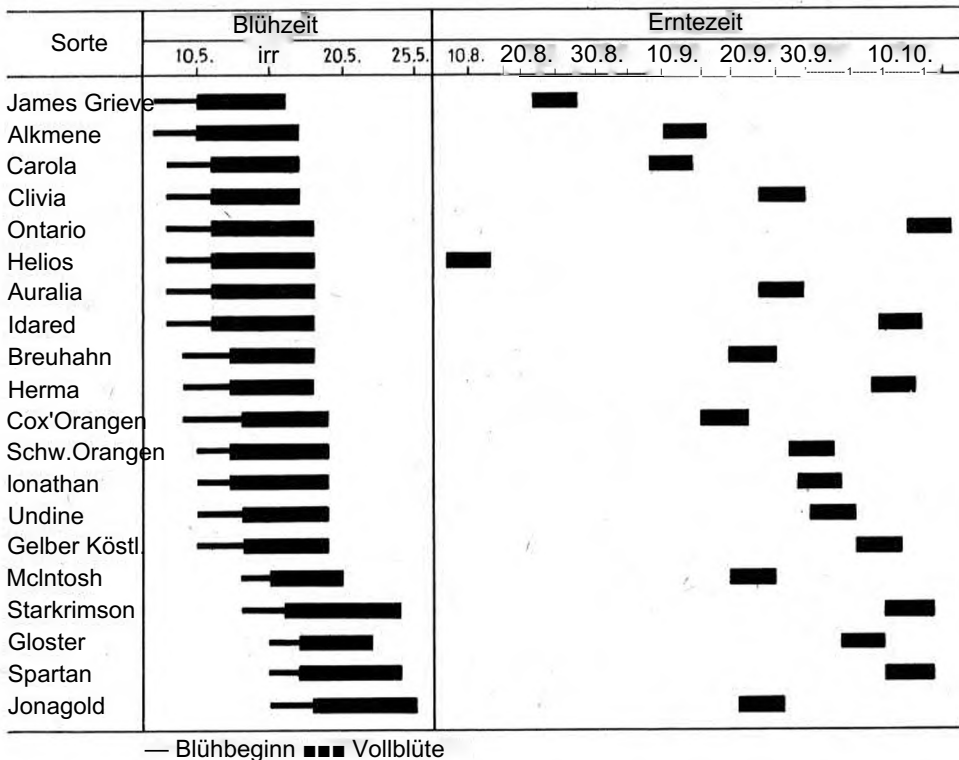


Abb. 4/2
Mittlere Blüh- und Erntezeit bei Apfel im Havelländischen Obstanbaugbiet

Tabelle 4/2

Eigenschaften zugelassener Apfelsorten und Eignung für die Produktion

Reife- gruppe Sorte	Pflück- reife	Genuß reife	Lager- dauer		Wuchs- stärke	Krank- heits- anfällig- keit (Schorf, Mehltau)	Ertragsverhalten		
			Normal- lager	Kühl- lager			Ertrags- beginn	Höhe des Ertrages	
Sommer- sorten									
Klarapfel	EVII— AVIII	sofort —			kurz- zeitig	mittel- stark bis schwach	mäßig an- fällig	mittel- früh	gering bis mittel
Helios	M VIII— F.VIII	sofort —			kurz- zeitig	stark	kaum an- fällig	mittel	hoch
James Grieve	EVIII- AIX	IX-AX	IX	X-AXI	mittel- stark bis schwach	krebs- anfällig	früh	mittel bis hoch	
Apollo	EVIII— EIX	sofort	6 bis 10 Tage	—	stark	gering	spät	mittel	
Herbst- sorten									
Alkmene	A IX- MIX	IX-XI	X	XI	stark	mäßig anfällig	mittel	auf M9 hoch	
Carola	MIX	X-XII	XI/XII	VII	mittel- stark	wenig anfällig	früh	hoch, im Vollertrag alter- nierend	
Winter- sorten									
Albrecht- apfel	EIX- AX	X-XI	XII—I	ungeeig- net	mittel- stark bis schwach	wenig anfällig	früh	hoch, regel- mäßig	
Red McIntosh	MIX	IX—III	XII	III	mittel- stark	mittel anfällig	früh	mittel bis hoch	
Spartan	EIX— AX	XII—III	II/III	IV	mittel- stark	mehltau- anfällig	früh	mittel bis hoch	
Redspur	A-MX	XH-IV	MII	IV	mittel- stark bis schwach	gering	früh	hoch	

so zu gestalten, daß höchste Leistungen erzielt werden.

Geeignete Unterlagen	Eignung für die Produktion
M9, M26, Pi80, MM 106, M4	Nicht geeignet, folgernde Reife, alternierend, ungenügender Flächenertrag.
M26, Pi 80 MM 106, M4	Bedingt geeignet, nur auf schwach bis mittelstark wachsenden Unterlagen. Erträge hoch. Nur begrenzter Anbau, technologischer Wert niedrig.
M 9, M 26, Pi 80, MM 106, M4	Bedingt geeignet, große ökologische Anbaubreite; Druck- und Transportempfindlichkeit mindern den hohen Anbauwert der Sorte.
M9, M26, Pi 80,	Geeignet, große ökologische Anbaubreite; wenig druckempfindlich.
M 9, M 26, Pi80, MM 106	Geeignet auf schwächeren Unterlagen und besseren Böden; hoher technologischer Wert.
MM 106, M2, M 4, MM III, M II	Geeignet, auf mittleren bis stark wachsenden Unterlagen
M26, Pi 80, MM 106, M4, MH	Für Höhenlagen robuste Massenertragssorte; anfällig für Fruchtfäule.
M 9, M 26, M 2	Geeignet, große ökologische Anbaubreite, wenig druckempfindlich. Hoher Geschmackswert.
M 9, M 26, Pi80, MM 106, M4	Geeignet; gute Haltbarkeit und guter technologischer Wert der Frucht. Nur mittlerer Geschmack.
M9, M26	Bedingt geeignet; geringe Druckempfindlichkeit, Blüte etwas frostempfindlich; warme Standorte erforderlich.

Die in Tabelle 4/2 zusammengestellten Eigenschaften von Apfelsorten und deren Wertung für industriemäßige Produktion entsprechen den in der DDR und in vergleichbaren Nachbarländern gesammelten durchschnittlichen Erfahrungen. Auf bestimmten Standorten kann die Beurteilung durchaus wesentlich günstiger oder auch erheblich schlechter sein.

Die **Pflückreife** bezieht sich auf Flachlandlagen der mittleren und südlichen Bezirke der DDR. In den Nordbezirken und in Höhenlagen reifen die Früchte 5 bis 8 Tage später. Auf M 9 ist die Reifezeit gegenüber anderen Unterlagen etwa 5 Tage früher.

Der „**technologische Wert**“ einer Sorte wird bestimmt durch die Reaktion einer Frucht gegenüber technologischen Verfahren. Man versteht darunter Transporteignung, Lagerfähigkeit, Verhalten bei der Sortierung und Aufbereitung, Verträglichkeit gegenüber Pflanzenschutzmitteln, Eignung für industrielle Verwertung und Ernteigenschaften, besonders im Hinblick auf moderne Ernteverfahren. Vom technologischen Wert wird neben Ertragsverhalten u.a. in bedeutendem Maße mitbestimmt, ob eine Sorte für industriemäßige Produktion geeignet ist.

Die Hinweise auf geeignete Unterlagen basieren auf Versuchen und Erfahrungen und entsprechen der Zulassung in der Sortenliste der DDR. Dabei beziehen sich die schwächer wachsenden auf bessere und die stärker wachsenden auf leichtere Bodenverhältnisse. Nur für Kleinerzeuger sind zugelassen: 'Cox' Orangen', 'Roba', 'Schweizer Orangenapfel', 'Herma', 'Undine', 'Clivia', 'Juno', 'Ontario*.

Einteilung der **Apfelsorten** nach verschiedenen Gesichtspunkten:

— Reifezeit

Sommersorten (z. B. 'Klarapfel'): Hier fallen Baum- und Genußreife zusammen. Die Haltbarkeit ist meist nur auf wenige Tage beschränkt.

Herbstsorten (z. B. 'Carola', 'James Grieve'): Hier tritt die Genußreife nach der Baumreife ein. Kurzfristige Lagerung ist möglich.

Wintersorten (z. B. 'Gelber Köstlicher'):

Tabelle 4/2 Fortsetzung

Reife- gruppe Sorte	Pflück- reife	Genuß- reife	Lager- dauer		Wuchs- stärke	Krank- heits- anfällig- keit (Schorf, Mehltau)	Ertragsverhalten	
			Normal- lager	Kühl- lager			Ertrags- beginn	Höhe des Ertrages
Jonagold	EIX— MX	XI-IV	I	III-IV	stark	mittel mehltau- anfällig	früh	hoch bis sehr hoch
Roter Boskoop	A-MX	XII—III	II/III	IV	sehr stark	mittlere Schorf- anfällig- keit	spät	mittel
Gloster	M— EX	XII	EH	EIV	stark bis sehr stark	etwas schorf - anfällig gering mehltau- anfällig	früh	hoch bis sehr hoch
Gelber Köstlicher	A— MX	XI- II	All	III-IV	mittel- stark	schorf anf.	früh	sehr hoch
Yellowspur	MX	XII-IV	II	HI	schwach bis mittel- stark	mittlere Schorf- anfälligkeit	früh	hoch
Beigolden	EX	XI-IV		III—V	mittel- stark	mittel- anfällig	früh	hoch bis sehr hoch
Auralia	EIX— AX	XII-III	III	IV	stark bis mittel- stark	gering	früh	hoch bis sehr hoch
Breuhahn	EIX	XI-IV	III	VI	mittel- stark	wenig an- fällig	mittel	mittel
Idared MX		I—IV	III/IV V		schwach bis mittel- stark	stark mehltau- anfällig, Schorf mittel	früh	sehr hoch

Geeignete Unterlagen	Eignung für die Produktion
M9, M26 MM 106	Geeignet, große ökologische Anbaubreite, starken Wuchs bei Unterlagenwahl und Kronengestaltung beachten
M9, M26, MM 106	Geeignet, aber nur mit M 9 und M 26 ausreichend frühe und hohe Erträge, hoher technologischer Wert der Frucht.
M9, M26, MM 106	Ertragreiche und ertrags-sichere Sorte für industrie-mäßige Produktion, hohe ökologische Anbaubreite, geschmacklich wertvoll
M9, M26, Pi80, MM 106, M4	Geeignet, z. Z. größte Anbau-bedeutung und Anbauumfang
M26, M2, MM 106, M4, MM 111, A2	Geeignet. Nicht für Vor-gebirgslagen und nördliche Anbaugebiete. Reift 6 bis 8 Tage nach Gelber Köstlicher
M 9, M 26, Pi80, MM 106, M4, MM 111	Wie Gelber Köstlicher, aber weniger berostet und länger lagerfähig.
M 9, M 26, Pi80, MM 106	Geeignet, durch Druckempfindlichkeit der Früchte etwas eingeschränkt, hohe Ertragsleistung und hoher Anbauwert.
M9, M26, Pi 80, MM 106, M4	Bedingt geeignet, große ökologische Anbaubreite, gute Haltbarkeit im Normallager, aber druck- und transportempfindlich, alternierend, sehr starker Fruchtfall bei Überschreiten des optimalen Erntetermins.
M26, MM 106 M4, M 11	Geeignet

Diese erlangen ihre Genußreife erst nach längerer Lagerung ab November und sind bis in das späte Frühjahr haltbar.

- Fruchteigenschaften
 - Sorten mit druckempfindlichen Früchten: 'Albrechtapfel', 'Breuhahn', 'Carola', 'James Grieve', 'Klarapfel'.
 - Sorten, die zu Fruchtfall neigen, sofern nicht termingerecht geerntet wird: 'Alkmene', 'Breuhahn', 'Spartan'.
- Blütenknospendifferenzierung
 - Sorten mit Neigung zur Blütenknospendifferenzierung an einjährigen Langtrieben: 'Alkmene', 'Carola', 'Auralia', 'Helios', 'Gelber Köstlicher', 'Jonagold'.
- Lagereigenschaften
 - Sorten, deren Früchte auf dem Lager zum Welken und Schrumpfen neigen: 'Albrechtapfel', 'Auralia', 'Gelber Köstlicher', 'Roter Boskoop', 'Yellowspur'.
- Widerstandsfähigkeit gegen Holzfrost
 - Sorten mit geringerer Widerstandsfähigkeit: 'Alkmene', 'James Grieve', 'Jonathan', 'Redspur', 'Roter Boskoop'.
 - Sorten mit mittlerer Widerstandsfähigkeit: 'Apollo', 'Auralia', 'Carola', 'Breuhahn', 'Gelber Köstlicher', 'Yellowspur', 'Spartan'.
 - Sorten mit höherer Widerstandsfähigkeit: 'Albrechtapfel', 'Helios', 'Klarapfel', 'Idared'.
- Widerstandsfähigkeit gegen Blütenfrost
 - Sorten mit geringerer Widerstandsfähigkeit: 'Alkmene', 'Clivia', 'Redspur', 'Roter Boskoop'.
 - Sorten mit mittlerer Widerstandsfähigkeit: 'Albrechtapfel', 'Apollo', 'Breuhahn', 'Carola', 'Helios', 'Idared', 'James Grieve', 'Klarapfel', 'Red McIntosh', 'Roba', 'Spartair'.
 - Sorten mit höherer Widerstandsfähigkeit: 'Auralia', 'Gelber Köstlicher', 'Yellowspur'.

4.2.3. Anbausystem

Von den Faktoren des Anbausystems steht das Pflanzsystem bei der Betrachtung der einzelnen Obstart im Vordergrund. Beim Apfel gibt es zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten von Sorten und Unterlagen, die eine differenzierte Wuchsleistung aufweisen und ein angepaßtes Pflanzsystem erforderlich machen. Innerhalb der nach TGL 8237 zu-



Abb. 4/3
Hohe Erträge bringt die Apfelsorte 'Carola'

lässigen Spanne von Reihen- und Pflanzabstand kann variiert werden. Es ist zweckmäßig, in erster Linie den Pflanzabstand in der Reihe zu verändern, wenn unterschiedliche Wuchsstärken und die natürliche Wuchsform (Gerüstasthaltung) zu berücksichtigen sind.

Der Reihenabstand kann zwischen 4,50m und 3,50 m verändert werden, um eine optimale

Standraumnutzung zu gewährleisten. Für die Mehrzahl der Kombinationen sind 4,00 bis 4,50m Reihenabstand vorteilhaft.

Die für Apfel bevorzugten Pflanzenabstände in der Reihe betragen 1,50 bis 2,50m. In Intensivanlagen werden außerdem Erfahrungen mit noch engeren Pflanzenabständen in der Reihe gesammelt, so beim Anbau von Spurtypen.

In jedem Fall ist eine Arbeitsgassenbreite von 1,80 m zur Erntezeit notwendig.

43. Produktionsdurchführung

43.1. Pflanzung

Für industriemäßige Apfelanlagen steht die maschinelle Pflanzung im Vordergrund. Auf der Grundlage des Pflanzplanes erfolgt das Markieren der Baumreihen, Vorgewende und Quartierwege.

Hinweise zur Schlageinteilung von Apfelinintensivanlagen:

- Breite der Vorgewende und Quartierwege — 10 bis 12 m,
- Abstand der Quartierwege (Erntequerwege) — 250 bis 300 m,
- Einzugsbereich von Ernte-, Umschlag- und Stapelplätzen — 100 ha, zentrale Lage.

Zur Sicherung der Befruchtung werden bei der selbststerilen Obstart Apfel stets mehrere Sorten gepflanzt. Die Sortenblocks werden vor Pflanzbeginn ausgeschildert. Jedes



Abb. 4/4
'Gloster' ist eine neue rotfrüchtige Apfelsorte, die sich für die Vringzeitlagerung gut eignet

Pflanzmaschinenkollektiv ist für die Pflanzung bestimmter Sorten verantwortlich. Die Korrektur bei Sortenverwechslungen ist nur durch Handarbeit zu realisieren und führt zu Baum- und Ertragsverlusten.

Bei Einsortenpflanzung sollte ein Kollektiv auf die Pflanzung der Befruchtersorten spezialisiert werden. Durch zweckmäßige Kombination von Maschinen- und Handarbeit lassen sich auch diese Pflanzarbeiten rationalisieren.

Weitere Gesichtspunkte für die Herstellung leistungsfähiger Apfelintransplantanlagen:

- Sorgfältige Behandlung der Gehölze vor der Pflanzung; Schutz vor Austrocknung. Besonders austrocknungsgefährdet sind Gehölze auf schwachwachsenden Typunterlagen. Wurzeln vor Wind schützen!
- Minimaler Wurzelschnitt, um die Reservestoffe für den Austrieb zu erhalten.
- Herbstpflanzung; sie ist notwendig, um ein hohes Anwachergebnis und eine optimale Neuwuchsleistung im 1. Standjahr zu erreichen.
- Wildsichere Einzäunung und sorgfältige Bestandskontrolle besonders im Pflanzjahr.
- Einjährige Veredlungen nur bei kräftiger Ware und auf beste Standorte, bei denen eine sorgfältige Bodenvorbereitung erfolgt, pflanzen.
- Für leichte Böden und weniger günstige Standorte zweijährige Veredlungen verwenden. Sie haben während der ersten 2 bis 3 Standjahre günstigere Startbedingungen und entsprechend höhere Anfangserträge. Der Zeitbedarf für Pflanzung und Pflanzvorbereitung zweijähriger Gehölze ist etwas höher.

Die Arbeitsspitze „Pflanzung“ wird sorgfältig vorbereitet.

Die Realisierung großer Pflanzvorhaben zum optimalen Pflanztermin Oktober/Dezember ist nur zu sichern, wenn in echter Wettbewerbsatmosphäre nach realen Planvorgaben gearbeitet wird.

Die organisatorische Einheit ist ein Komplex mit 3 bis 6 Pflanzmaschinen. Um Tagesleistungen von 3 bis 4 ha/Pflanzmaschinenkol-

lektiv zu erreichen, ist eine reibungslose Organisation von Pflanzenbereitstellung, Markieren und Pflanzung sowie eine hohe Qualität der Bodenvorbereitung erforderlich.

43.2. Bodenpflegesysteme für die Apfelproduktion

Die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit ist die Grundlage für höhere Hektarerträge und für ein stabiles Produktionsniveau in der Tafelapfelproduktion. Bessere Nährstoffversorgung, Regulierung des Wasserhaushaltes, Schutz der Nutzpflanzen vor Krankheiten und Schädlingen sind die entscheidenden Maßnahmen, um die Zielstellung des Produktionsplanes zu erfüllen.

Entsprechend den differenzierten Standortbedingungen sind verschiedene Verfahren der **Bodenpflege** in Apfelanlagen durchführbar. Die Entscheidung, welches Verfahren angewendet wird, ist jeweils unter Berücksichtigung der gegebenen Voraussetzungen zu treffen.

Allen Bodenpflegeverfahren ist gemeinsam, daß sie dem betont flachen Wurzelverlauf der Apfelbäume Rechnung tragen müssen.

Gerade die vorrangige Verwendung von schwach bzw. mittelstark wachsenden Unterlagen macht diesen Hinweis besonders notwendig. Die Hauptwurzel mässe befindet sich bei diesen Unterlagen in Abhängigkeit von der Struktur des Bodens in 10 bis 40 cm Tiefe. Darunter ist der Anteil der Wurzeln bereits deutlich vermindert; unter 40 cm befinden sich nur noch vereinzelt stärkere Wurzeln.

Verfahren I: Kurzgrasmulch

Dieses Verfahren wird auf bewässerten Apfelstandorten, in Hanglagen und bei ausreichender natürlicher Feuchtigkeit angewendet. Die bisher gesammelten positiven Erfahrungen und besonders die technologischen Vorteile haben zu einer zunehmenden Verbreitung geführt.

Die Arbeitsgasse wird mit ausgewählten Grasarten bzw. Grasartengemischen angesät. Der Grasbestand wird durch wiederholtes Mulchen während der Vegetationsperiode auf eine Höhe von 10 bis 12 cm begrenzt. Das Schnittgut verbleibt auf dem Grasstreifen und verrottet dort. Die Baumreihen werden durch Einsatz von Herbiziden bewuchsfrei gehalten.

ten. Das mechanische Mulchen kann durch chemische Präparate z.T. ersetzt werden.

Vorteile des Verfahrens:

- Umstimmung der Obstgehölze von der vegetativen zur generativen Phase wird begünstigt, zu starkes Triebwachstum gebremst,
- die Arbeitsgasse ist jederzeit mit Maschinen und Geräten befahrbar,
- es besteht Schutz vor Erosion und Barfrostschäden,
- positiver Einfluß auf den Komplex Bodenfruchtbarkeit (Erzeugung von organischer Substanz — Humus — in der Obstanlage),
- bessere Fruchtfärbung bei Apfel,
- bessere Ausreife des Holzes.

Nachteile des Verfahrens:

- Spätfrostverschärfung durch Temperatursenkung über dem Grasbestand,
- erhöhter Wasserbedarf im Vergleich zum offenen Boden,
- erhöhter Nährstoffbedarf mit verzögerter Termindüngungswirkung durch die Grasnarbe,
- günstige Voraussetzungen für Mäusebesiedlung.

Einsaat. Die Einsaat des Grasgemisches erfolgt ab Mitte Juni mit der Drillmaschine (Arbeitsbreite 2,50 m). Die Saatgutmenge beträgt 25 kg/ha Grasfläche, d. h. bei Arbeitsgassenaussaat und 4,50 m Baumreihenabstand etwa 1,4 ha Obstfläche. Das empfohlene

Grasgemisch setzt sich aus 75 % Rotschwingel (*Festuca rubra*) und 25% Wiesenrispe (*Poa pratensis*) zusammen. Der Baumstreifen wird mit Herbiziden bewuchsfrei gehalten.

Hinweis. Die Verwendung von Weißklee (*Trifolium repens*) für das Einsaatgemisch wird wegen Bienengefährdung durch Insektizide abgelehnt. Auch bei sorgfältigem Mulchen vor jeder Insektizidspritzung sind Bienenverluste nicht zu vermeiden. Durch das Mulchen blühender Kleebestände werden auch mechanisch beim Mulchen erhebliche Bienenverluste verursacht.

Grasmulchgeräte

Das Mulchen des Grasbestandes muß entsprechend der Bestandsentwicklung vorgenommen werden. Als Mulchgerät hat sich der **Rotationszetter** aus der U VR bewährt. Die Arbeitsbreite beträgt 2,8 m. Mit einem Arbeitsgang wird der Grasstreifen in der Arbeitsgasse erfaßt. Die Flächenleistung beträgt 0,8 bis 2,4 ha/h. Bei steinigem Boden ist die erhöhte Unfallgefahr durch Wegschleudern von Steinen zu beachten. Bei Komplexeinsatz ist daher gebührender Sicherheitsabstand einzuhalten. In Straßennähe ist ein anderes Verfahren der Bodenpflege anzuwenden.

Verfahren II: Zeitweise offener Boden mit Deckfruchteinsaat

Für die meisten Obstanlagen ohne zusätzliche Bewässerung ist zeitweise offener Boden mit



Abb. 4/5
Das Mulchaggregat RZ3 muß beim Bodenpflegeverfahren Kurzgrasmulch wiederholt jährlich eingesetzt werden

Einsatz von Deckfruchtarten ab Ende Juli empfehlenswert. Auf den Baumstreifen werden Herbizide eingesetzt. Die Verfahrensweise findet dort ihre Grenzen, wo starke Geländeneigung vorliegt, d.h. Erosionsgefährdung besteht. Der **Vorteil des Verfahrens** besteht darin, daß in der Zeit des stärksten Nährstoff- und Feuchtigkeitsbedarfs zur Hauptwachstumsperiode die Wasser- und Nährstoffvorräte den Obstgehölzen voll zur Verfügung stehen. Außerdem ist keine Verschärfung der Spätfrostgefährdung gegeben. Da ab Juli die Feuchtigkeitsansprüche der Obstgehölze geringer werden, können die im Boden und durch natürliche Niederschläge zur Verfügung stehenden Nährstoff- und Feuchtigkeitsreserven für die Entwicklung von Gründüngungspflanzen und damit zur Produktion organischer Substanz genutzt werden. Ein gut entwickelter Deckfruchtbestand schützt die Wurzeln bei Barfrösten und wirkt angerotet als Mulchdecke. **Nachteilig ist**, daß jährlich Aussaatvorbereitungen und Aussaaten in den Produktionsanlagen vorgenommen werden müssen und Saatgutkosten anfallen.

Die Bedingungen für einen Deckfruchtanbau sind günstig in jüngeren Obstbeständen, bei denen der Wasserentzug und die Beschattung

gering sind. Trockensubstanzproduktion an organischer Masse durch Deckfrüchte ist beachtlich und mengenmäßig abhängig von Aussaattermin, Pflanzenart und Obstgehölzbestand.

Mit zunehmender Obstbestandsentwicklung, das trifft besonders für die Hauptertragsperiode zu, wird die Effektivität des Deckfruchtanbaus geringer und gewinnt die Zufuhr organischer Substanz durch die Selbstbegrünung an Bedeutung.

Deckfruchtanbau — Gründüngung

Der Begriff „Gründüngung“ leitet sich aus der landwirtschaftlichen Verfahrensweise ab, derzufolge grüne Pflanzenbestände während ihrer Blüte im Sommer zur Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz untergepflügt werden. Nur bedingt ergeben sich Parallelen zu dem, was in der Obstproduktion unter Gründüngung zu verstehen ist. Die Wirksamkeit einer Gründüngung bzw. eines Deckfruchtanbaus hängt in starkem Maße vom **Termin der Einarbeitung** in den Boden ab. Bezüglich dieses Komplexes bestehen in der landwirtschaftlichen Praxis und im Obstbau deutliche Verschiedenheiten. Dieser Fragenkomplex ist insofern bedeutsam, als der Abbau der organischen Substanz wesent-

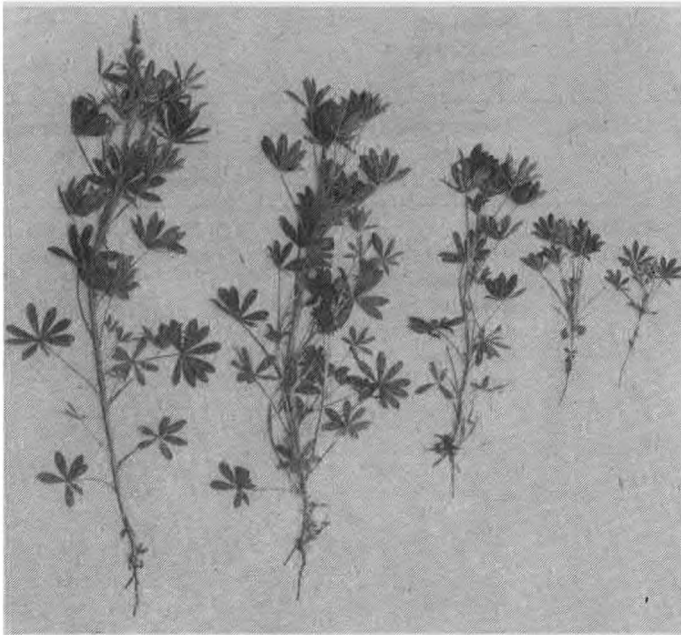


Abb.4/6
Auswirkungen zeitlich gestaffelter Lupinen-Aussaaten auf die Pflanzenentwicklung (von links nach rechts, Aussaattermine: 5.7., 14.7., 25.7., 3.8., 16.8.)

lieh durch die biologische Aktivität in Abhängigkeit von den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens bestimmt wird. Eiweißreiche junge Leguminosen werden schnell abgebaut (enges C:N-Verhältnis).

Im Hinblick auf die **Nährstoff- und Humuswirkung** ist somit im Obstbau das Unterarbeiten der Deckfrüchte im zeitigen Frühjahr günstiger zu bewerten als das Einarbeiten der grünen Pflanzen im Herbst. Damit wird auch

Tabelle 4/4
Deckfruchtanbau Serradella — Phazelia

Existenz/ha	Aussaat . Mitte Juli	Aussaat Anfang August
Grünmasse trocken:	37-40 dt	34-37 dt
Wurzelmasse trocken:	6,0—7.2 dt	5,7-65 dt

Tabelle 4/3
Deckfruchtanbau Phazelia — Senf

Leistung/ha	Aussaat Mitte Juli	Aussaat Anfang August
Grünmasse trocken:	35—40dt	30-33 dt
Wurzelmasse trocken:	35—45dt	4,0-5.0dt

Tabelle 4/5
Deckfruchtanbau Winterrüben — Winterwicke

Leistung/ha	Aussaat Mitte Juli	Aussaat Anfang August
Grünmasse trocken:	43-47 dt	31—37dt
Wurzelmasse trocken:	13,0-15,2 dt	9.7-12,3 dt

Tabelle 4/6

Parameter für Bodcnpflegverfahren in Apfelanlagen auf Diluvialstandorten der mittleren und nördlichen Bezirke der DDR (jährlicher Ablauf)

Verfahren	Kurzgras- mulch	Zeitweise offener Boden mit Deckfrucht- einsaat	Ganzjährig offener Boden			
Technologie	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO, 2,4 ha/h	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO, 2,4 ha/h	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO, 2,4 ha/h
Flache Bodenbearbeitung	5mal vor Graseinsaat, letzter Arbeits- gang gleich- zeitig Saat- bettvorberei- tung	0,8 bis 2,4 ha/h	5mal letzter Ar- beitsgang gleichzei- tig Saat- bettvorbe- reitung	0,8 bis 2,4 ha/h	5- bis 7mal	0,8 bis 2,4 ha/h
Saatbettvorbereitung Absammeln von Steinen zur Unfall- verhütung beim Mulchen	März bis Juli					

Tabelle 4/6 Fortsetzung

Verfahren	Kurzgras- müch		Zeitweise offener Boden mit Deckfrucht- einsaat		Ganzjährig offener Boden	
Technologie	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO,	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO,	Termine und Aufwand- mengen	Leistung TO,
Scheiben- egge und Feinegge oder Grubber und Feinegge	Mai bis Juli	0,8 bis 2,4ha/h	M. Juli bis A. August	0,8 bis 2,4ha/h		
Einsaat Drillen	20 bis 25 kg/ha Mai bis Juli	1,0 bis 2,0ha/h 1,0 bis 2,0ha/h	Aussaatmenge entspr. Ge- misch M. Juli bis A. August;	1,0 bis 2,0ha/h 1,0 bis 2,0ha/h		
Aussaatzeit- empfehlung	einmalig 1. Stand- jahr Mai bis Juli		jährlich M. Juli bis A. August		Spätherbst Selbstbe- grünung	
Auswahl der Gras- und Deckfrucht- arten	leichte Böden: Festuca ru- bra 60% Poa pratens- sis 40% schwere Böden: Festuca ru- bra 40% Poa pratens- sis 60%		Gemisch 1 Junganlagen: Phacelia ta- nacetifolia, 7 bis 15 kg/ha Sinapis alba 10 bis 12kg/ha Gemisch 2 Er- tragsanlagen: Vicia villosa, 60 bis 100 kg/ha Brassica rapa, 5 bis 7 kg/ha			
Einsatz- methode und Kulturdauer	jede Arbeits- gasse bis zur Rodung der An- lage		Einarbeiten der Pflanzen jäh- rlich im Früh- jahr, bei Mäuse- gefahr im Herbst			
Mulchschnitte Standjahr	6mal Mulchen 1. Schnitt E. April, A. Mai, letzter Schnitt nach Obsternte	0,8 bis 2,4ha/h	imal vor Obsternte	0,8 bis , 2,4ha/h		
Zusätzliche N-Düngung (nur 1.—4. Standjahr)	1 x 50 kg/ha Termin- düngung	2,1 bis 3,7ha/h (RCW 3)	Imal 50kg/ha — Termindüngung 2,1 bis 3,7ha/h (RCW)			

dem hohen Nährstoffbedürfnis der Apfelgehölze im Frühjahr und Frühsommer entsprochen.

Die wichtigsten **Forderungen**, die an eine Gründungsart gestellt werden, sind neben hoher Grünmasse- und Wurzelmasseleistung geringer Bodenfeuchtigkeitsentzug und Trockenheitsresistenz. Die Schattenverträglichkeit sollte möglichst hoch sein, damit auch in Ertragsanlagen eine lohnende Deckfrucht-Bestandsentwicklung gewährleistet ist. Außerdem ist eine rasche Jugendentwicklung erwünscht, um das auf kommende Unkraut gut zu unterdrücken. Da mit Gründungs-pflanzen bestellte Apfelertragsanlagen wiederholt mit Schleppern und Transportgeräten überfahren werden müssen, sind Trittfestigkeit und Regenerationsfähigkeit wünschenswert. Frühfröste im Herbst sollten gut überstanden werden, damit die Zeit für die Bildung organischer Substanz noch bis zum Eintritt längerer Frostperioden genutzt werden kann.

Um dem Imker in der trachtarmen Zeit des Spätsommers Trachten zu verschaffen, sind solche Arten zu bevorzugen, die gleichzeitig wertvolle Bienenfutterpflanzen sind. Niedriger Saatgutpreis ist die Voraussetzung dafür, den Gründungsanbau in der Praxis durchzusetzen. Reinsaat empfehlen sich besonders in Apfelertragsanlagen.

Empfehlenswerte Deckfruchtmischungen

Die Apfelertragsanlagen sind nach der Einsaat erheblichen Belastungen durch Pflege und Erntearbeitsgänge ausgesetzt. Daher sind Artengemische zu empfehlen. Sie sind durch ihre Anpassungsfähigkeit an den Standort risikoärmer, so daß alljährlich auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen eine gute Bestandsentwicklung erfolgt.

Daraus leitet sich letztlich die Überlegenheit der Deckfruchtmischungen gegenüber Reinsaat in Ertragsanlagen ab.

Beispielmischungen für Apfelertragsanlagen

Gemisch I — (Phazelia — Senf). Zwei Partner sind in der Lage, einen leistungsfähigen Deckfruchtbestand zu bilden. Der hohe Anteil an Phazelia bei der Grünmasse im Oktober ergibt sich aus der Tatsache, daß Senf infolge seiner kurzen Vegetationszeit zu diesem Termin bereits abgetrocknet ist, während Phazelia bis

zum Eintritt des Frostes einen dichten Pflanzenbestand bildet. Darüber hinaus ist Phazelia als Bienenweide für den Anbau besonders wertvoll.

Gemisch II — (Serradella — Phazelia). Im Gemisch empfiehlt sich die Partnerschaft von Phazelia und Serradella, selbst auf das Risiko hin, daß Serradella durch Phazelia unterdrückt werden kann. Da Phazelia nicht keimsicher ist, ist die Verwendung dieses 2. Partners zweckmäßig.

Gemisch III — (Winterrüben — Winterwicke). Winterrüben mit Winterwicke stellen ein günstiges Gemisch dar, zumal es sich um die Partnerschaft einer Leguminose und einer Nichtleguminose handelt. Für Ertragsanlagen besonders geeignet, weil sich keine von Bienen befliegenen Bestände ergeben. Die Insektizidbehandlung der Apfelbäume kann unbedenklich durchgeführt werden.

Verfahren III: Ganzjährig offener Boden

Bei ganzjährig offenem Boden wird durch mehrmalige flache Bodenbearbeitung mit Scheibenege und Grubber die Bildung einer Pflanzendecke durch natürliche Begrünung unterbunden. Der Baum- bzw. Strauchstreifen wird mit Herbiziden bewuchsfrei gehalten. Der **Bodenfeuchtigkeitsgehalt** kommt den Obstgehölzen in hohem Maße zugute, er unterliegt durch Einwirkung natürlicher Niederschläge starken Schwankungen; die Nährstoffe stehen den Obstgehölzen uneingeschränkt zur Verfügung. Die **Erosionsgefahr** ist hoch. Der Humusgehalt wird durch intensive Bearbeitung (Hackkultur) abgebaut; als Folge können sich **Strukturschäden** des Bodens, besonders auch Hackverdichtungen, einstellen. In älteren Obstanlagen wird dieses Verfahren oft angewendet, da bei dichtem Baumbestand durch mangelnde Belichtung und häufiges Befahren der Arbeitsgasse keine ausreichenden Entwicklungsmöglichkeiten für Deckfrüchte und Kurzgrasmulch mehr gegeben sind. Im Strauchbeerenobstbau ist es die Regel. Eine natürliche Begrünung durch Unkräuter im Spätsommer ist zuzulassen. Für die Wurzeln ergibt sich eine erhöhte Gefährdung bei Barfrösten.

Die bei diesem Bodenpflegeverfahren erzielten Ertragsleistungen sind gut, aber über größere Zeitspannen nur zu gewährleisten, wenn sehr gute Böden vorliegen oder die



Abb. 4/7
U 550 mit Scheibenegge zur
mechanischen Bodenlocke-
rung

Tabelle 4/7
Herbizidbehandlung der Baumstreifen in Kernobstanlagen

Termin	Spritzung (laubabgeschirmt)			Indirekte Maßnahmen
	Häufigkeit	Mittel	Konzentration	
Vor der Pflanzung	nach Räumen der Vorfrucht 1 x •	Bi 3411 - Neu SYS 67 Omnidel (gegen Quecke)	25—301/ha 10—151/ha •	Fruchtfolge- gestaltung der Vorfrüchte Unkraut- bekämpfung in der Vorkultur
1. Standjahr E. März bis M. Mai Vegetations- periode (bei starkem Unkrautbewuchs u. Problem- unkräutern)	1 x 1- bis mehrmalig (Wachststoffher- bizide nicht bei Birnen)	Simazin 50% Sp. Y rodazin Spritz-Hormit SYS 67 ME SYS67 MPROP SYS 67 PROP	3—5kg/ha 1,5—2,5 kg/ha 2kg/ha 2kg/ha 41/ha 41/ha	
Ab 2. Standjahr E. März bis M. Mai Vegetations- Periode (bei starkem Unkrautbewuchs u. Problem- unkräutern)	1 x (einmalig) (mehrmalig) 1- bis mehr- malig oder 2—3 mal	Simazin 50% Sp. Yrodazin Azaplant-Kombi Azaplant-Kombi;] Wonuk Azaplant-Kombi Azaplant-Kombi 85 Spritz-Hormit SYS 67 ME SYS 67 MPROP SYS 67 PROP	3—5 kg/ha 1,5—2,5 kg/ha 15 kg/ha 14 kg/ha 3—4 kg/ha 15 kg/ha 9 kg/ha 2,4 kg/ha 2kg/ha 2kg/ha 41/ha (außer Birne) 41/ha (außer Birne)	

Zufuhr organischer Substanz in Form von Stallmist oder industriemäßig hergestellten organischen Düngestoffen möglich ist. Bei Niederschlägen und schweren Böden ist die Befahrbarkeit stark erschwert, es treten nachhaltige Verschlechterungen der Bodenstruktur ein.

Bodenbearbeitungsgeräte

Unter den zur Zeit gebräuchlichsten Bodenbearbeitungsgeräten nimmt auf allen Böden die **Scheibenegge** den ersten Platz ein. Sie ist vielseitig einsetzbar und wird vor allen Dingen zur Bodenlockerung, zur Unkrautvernichtung und zur Einarbeitung von mineralischem und organischem Dünger bevorzugt. Auch das Unterbringen von Gründüngungsbeständen im Frühjahr bzw. Herbst kann mit ihr vorgenommen werden. Vorteilhaft ist bei der Scheibenegge die gute Bodendurchmischung in Verbindung mit einer hohen Flächenleistung. Soll eine gute Arbeitsqualität erzielt werden, ist eine Arbeitsgeschwindigkeit von 5 bis 9 km/h erforderlich. Wird diese Geschwindigkeit unterschritten, wird der Boden nicht ausreichend gekrümelt.

Grubber können auf allen Böden eingesetzt werden. Sie haben sich vor allem dort bewährt, wo der Boden steinig oder sehr leicht und locker ist und den Einsatz der

Scheibenegge nicht gestattet. Ihre Aufgabe besteht darin, den Boden zu lockern, ohne ihn zu wenden. Sie dienen je nach Konstruktion zum Zerkleinern klumpigen, scholligen Bodens, zum Beseitigen mehr oder weniger starker Verdichtungen in den oberen Bodenschichten, zum Lockern des Bodens und zum Vernichten von Unkräutern sowie zum Einarbeiten mineralischer Düngemittel. Die Wirkung des Grubbers besteht darin, daß die Bodenteilchen an den Scharen aufgleiten und dort gebrochen werden. Die feineren Krümel sinken dabei ab, größere werden zur Oberfläche gehoben. Die bei uns gebräuchlichen Grubber sind entweder mit schmalen, etwa 60mm breiten **Reißscharen**, ausgestattet oder haben etwa 150mm breite **Gänsefußscharen**. Letztere verhindern durch seitliches Übergreifen das Stehenbleiben von „Balken“. Am besten haben sich Grubber mit halbstarren Zinken und Gänsefußscharen bewährt. Sie ermöglichen das Lockern der ganzen Arbeitsbreite und krümeln selbst feuchten und bindigen Boden ohne „Wurstbildung“ gut.

Herbizideinsatz

Eine ganzflächige Behandlung des Bodens mit chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln ist nicht notwendig und nicht zweckmäßig. Auf



Abb. 4/8
Behandlung der Baumstreifen mit Herbiziden, MTS 50 mit seitlichem Spritzaggregat

den mit Geräten bearbeiteten Arbeitsgassen bzw. Grasstreifen entfällt die Herbizidbehandlung. Vielmehr muß dieser Streifen von Herbiziden frei bleiben, um hier Gründüngungs- bzw. Graseinsaat vornehmen zu können. Das Ausbringen der Herbizide erfolgt jahreszeitlich präparatspezifisch. Hierzu können die gebräuchlichen Pflanzenschutzgeräte eingesetzt werden. Jedoch sind keine im Pflanzenschutz eingesetzten Geräte zu verwenden, damit Schäden an Obstbäumen durch Herbizidreste im Behälter und Leitungssystem ausgeschlossen werden.

Gearbeitet wird mit Spritzbesenoder -balken. Die Dosierung muß genau eingehalten werden. Sorgfältiges Verteilen der Brühe und windstilles Wetter sind nötig, wenn Schäden an den Obstgehölzen vermieden werden sollen. Wird z. B. das Laub der Gehölze von Azapant-Kombi getroffen, entstehen Blattschäden. Bei ordnungsgemäßer Anwendung sind nachteilige Nebenwirkungen der Herbizide nicht zu befürchten. Die Wirkstoffe sind in der Regel wenig wasserlöslich und bleiben deshalb in der obersten Bodenschicht, gelangen also nicht bis in den Wurzelraum der Obstgehölze. Dadurch kann auf schweren Böden noch im Folgejahr eine herbizide Wirkung festgestellt werden, die teilweise ein neuerliches Anwenden überflüssig macht. Die Herbizide werden durch die Bodenorganismen

abgebaut, so daß es zu keiner bedenklichen Anreicherung kommt.

Der planmäßige und gezielte Einsatz von Herbiziden hat entscheidend zur Rationalisierung der gesamten Bodenpflege beigetragen.

Muß auf herbizidbehandelten Böden nachgepflanzt werden, ist die oberste Bodenschicht von 5 cm sorgfältig abzuräumen. Der mit Herbiziden versehene Boden darf nicht in unmittelbarem Wurzelkontakt kommen, um das Anwachsen nicht zu gefährden.

Düngerbedürfnis

Zum Feststellen des Düngerbedürfnisses ist es nötig, sich zunächst mit Hilfe der Bodenuntersuchung einen Überblick über den derzeitigen Versorgungsgrad des Bodens zu verschaffen. Die in Tabelle 4/8 und 4/9 angegebenen Düngungsempfehlungen können als Hinweise für die praktische Düngung angesehen werden, wobei günstige Klima- und Bodenverhältnisse sowie gute Entwicklung der Bäume vorausgesetzt werden. Durch die Nährstoffzufuhr soll jederzeit eine optimale Versorgung der Obstgehölze gesichert werden.

Stickstoff. Entsprechend den unterschiedlichen Ertragsleistungen ist die Stickstoffdüngung differenziert vorzunehmen. Auch

Abb. 4/9
Streuen von Mineraldünger mit dem Aufsattel-Mineraldüngerstreuer RCW 3



Tabelle 4/8

Richtwerte für die Höhe der N-Düngung bei Kern- und Steinobst (vereinfacht nach SCHÖNBERG und ILIGE)

Kernobst	kg N/ ha Jahr	Süßkirsche	kg N/ ha Jahr
Ertragslose Zeit	60	Ertragslos Zeit	30
Bis 100dt/ha	80	bis 25 dt/ha	45
Je 50dt/ha höherer Ertrag	20	je 25 dt/ha höherer Ertrag	15

Bei Kurzgrasmulch im I. bis 3. Jahr +60%
4. bis 5. Jahr + 30%
6. bis 8. Jahr ± 0%
ab 9. Jahr -30%

Auf leichten Böden, bei Niederschlägen und Bewässerung über 670mm/Jahr sowie auf schweren Böden ohne Bewässerung jeweils + 10%. Auf schweren Böden, bei Niederschlägen und Bewässerung über 670mm/Jahr jeweils - 10%.
Bei Kernobst über I 200 Bäume/ha + 10%.
Bei Pflaume + 15% und bei Sauerkirsche +30%.

regelmäßig tragende Sorten bedürfen, je nachdem, wie sie den Stickstoff verarbeiten, unterschiedlicher Stickstoffmengen. Beispielsweise würde 'Boskoop' bei hohem Stickstoff-Angebot die Holzproduktion sehr steigern, dadurch würde die Fruchtbildung benachteiligt. Bei anderen Sorten, wie bei 'Gelber Köstlicher', besteht diese Gefahr nicht, und eine verhältnismäßig starke Stickstoff-Düngung wirkt günstig auf Fruchtansatz und Fruchtausbildung. Bei schwach wachsenden Unterlagen fördern hohe Stickstoffgaben die Fruchtbildung mehr als das Triebwachstum, während bei stark wachsenden Unterlagen die Triebförderung auf Kosten der Ertragsleistung überwiegt.

Besonderheiten der Stickstoff-Düngung bei Apfel

- Stickstoff-Düngung beeinflusst die Fruchtgröße positiv in den sortentypischen Grenzen. Das ist dann besonders der Fall, wenn ein reicher Fruchtbehang vorliegt.
- Stickstoff-Düngung steigert in Grenzen die Bildung von Blütenknospen und den Fruchtansatz. Überdüngung kann das Gegenteil bewirken. Mit Stickstoff-Düngung

wird das physiologische Gleichgewicht, d. h. die Beziehungen zwischen vegetativem Wachstum und der Fruchtentwicklung, deutlich beeinflusst.

- Grund- und Deckfarbe des Apfels stehen in Abhängigkeit von der Stickstoff-Versorgung. Stickstoff-Düngung fördert die Chlorophyllbildung in den Früchten und verzögert deren Abbau. Beschattung der Früchte durch zu starke Triebbildung infolge übermäßiger Stickstoff-Düngung verschlechtert die Rotfärbung der Früchte.
- Stickstoff-Überdüngung wirkt sich nachteilig auf die Lagerfähigkeit aus und steht im Zusammenhang mit dem verstärkten Auftreten der Stippigkeit. Einseitige Stickstoff-Düngung fördert physiologische Erkrankung der Früchte, wie Schalen-, Kernhaus- und Fleischbräune.

Stickstoff-M angelsymptome

- kleine Blätter mit gelb-grüner Blattfärbung,
- vorzeitiger Blattfall im Herbst
- verstärkte Blütenknospenbildung,
- verstärktes Auftreten des Junifruchtfalls,
- Früchte klein, intensiv gefärbt, hartfleischig, gut lagerfähig,
- Ertragsunregelmäßigkeit.

Stickstoff-Überschuß

- dunkelgrüne Blattfärbung,
- übergroße weiche Blätter mit hoher Krankheitsempfindlichkeit,
- verminderte Blütenknospendifferenzierung,
- FrüchtS übergroß, wenig haltbar und lagerfähig, geschmacksgemindert,
- ungenügende Rotfärbung der Früchte.

Kalium. Es beeinflusst deutlich den Wasserhaushalt der Obstgehölze. Mit Kalium gut ernährte Gehölze bilden größere Holzgefäße aus und können Schwankungen in der Wasserversorgung besser abfangen. Im Stoffwechsel hat Kalium eine plasmaquellende Wirkung, die vor allem bei der Regulierung der Transpiration zum Ausdruck kommt. Hinzu kommt die Bedeutung des Kaliums als wesentlicher Faktor bei der Photosynthese und Atmung. Der Fruchtansatz, Fruchtertrag

Tabelle 4/9

Richtwerte für die Höhe der Kaliumdüngung bei Kern- und Steinobst (nach SCHÖNBERG und ILLGE)

Ertragsperiode	Boden- gruppe	Versor- gungs- gruppe des Bodens	kg/ha Jahr
Ertragslos bis Voll- ertrag	S, Sl, IS	111	130
		II	70
	übrige Böden	I	40
		III	180
Vollertrag	S, Sl, IS	II	100
		I	60
		III	150
	übrige Böden	II	90
		I	60
übrige Böden	111	200	
	II	120	
		I	80

und die Farbausbildung beim Apfel werden nachweislich durch Kalium beeinflusst. **Kaliummangel** führt bei Apfel zu Nekrosen an den Blatträndern. Diese Blattrandvertrocknungen beginnen meist an der Blattspitze oder in ihrer Nähe. Später bildet sich ein zusammenhängender rotbrauner, dürre Rand von einigen Millimetern Breite, der sich scharf von dem grünen Gewebe abgrenzt. Die verdorrten Blattränder rollen sich nach oben. Im Herbst verzögert sich der Blattfall, und es kommt im folgenden Frühjahr zu Kleinlaubigkeit und geringer Wachstumsintensität trotz Stickstoffzuführung. Kaliummangel tritt zuerst an den unteren Blättern der Langtriebe auf.

Phosphor. Nachgewiesen ist die Bedeutung des Phosphors beim Aufbau von Eiweißstoffen, die für die Struktur der Zelle und des Zellkerns wichtig sind. Außerdem ist Phosphor an wichtigen biologischen Prozessen in der Pflanze, z. B. an der Photosynthese, Atmung und Kohlenhydratsynthese entscheidend beteiligt. Die höchste Konzentration an Phosphor findet sich in den Triebspitzen und in den Samen der Früchte. Phosphor wirkt reifeschleunigend, d.h., er begünstigt den Triebabschluß und hilft so indirekt beim Schutz der Bäume gegen Frosteinwirkungen.

Phosphormangel äußert sich bei Apfel in einer rot-violetten Färbung der Blätter. Ältere Blätter zeigen eine stumpf-dunkelgrüne Verfärbung. Phosphormangel ist bei Apfel in Produktionspflanzungen nicht sicher zu diagnostizieren; es ist der Nachweis über die Blatt- und Bodenanalysen mit zu führen.

Magnesium. Die Bedeutung des Magnesiums als Pflanzennährstoff hat zugenommen. Seine Bedeutung beim Stoffwechsel ist noch nicht in allen Einzelheiten geklärt. Magnesium ist ein wichtiger Chlorophyllbaustein und hat Anteil an verschiedenen enzymatischen Prozessen und der Photosynthese. **Magnesiummangel** tritt zunehmend in Apfelanlagen auf. Er äußert sich im Juli durch eiförmig rotgelbe Flecken zwischen den Blattrippen. Das Gewebe stirbt dabei dann bald ab und grenzt sich unter hellbrauner Verfärbung von den gesunden Blatteilen scharf ab. Die unteren Blätter der Triebe, oft auch die äußeren kleinen Blätter der Blattbüschel, werden zuerst von den Mangelsymptomen gezeichnet. Nekrotische Blätter fallen vorzeitig ab. Lange Triebe entblättern sich vorzeitig von unten nach oben, was zur Folge hat, daß die unteren Knospen am Trieb sich nur mangelhaft ausbilden und im folgenden Jahr unbefriedigend austreiben.

Kalzium. Kalziumverbindungen sind entscheidend beim Aufbau der Zellwände beteiligt. Deutlich ist der Zusammenhang zwischen Kalziumversorgung und Stippigkeit bei Apfel. Dem Kalzium kommt als Gegenpol zu Kalium eine kolloidchemische Funktion im Wasserhaushalt in bezug auf das Plasma zu. Es wirkt im Gegensatz zum Kalium entquellend. Die Blattanalyse weist das Kalzium vor allem in den älteren Blättern nach. Der Transport des Kalziums erfolgt nur spitzwärts und nicht rückläufig, so daß im Herbst größere Mengen durch den Blattfall verlorengehen. Das Kalzium im Boden hat nachhaltigen Einfluß auf die Verfügbarkeit anderer Elemente und ist entscheidend für Krümelbildung und Gare des Bodens.

Nährstoffverhältnis

Die Ansprüche des Apfels an das Nährstoffverhältnis in verschiedenen Lebensabschnitten sind erwartungsgemäß unterschiedlich. Einseitige Nährstoffangebote sind in jedem Falle ungünstig. Es kommt vielmehr darauf

an, den Bäumen die Nährstoffe in einem günstigen, abgestimmten Verhältnis anzubieten. Folgende Relationen können als harmonisch gelten:

Ertragsstadium N:P:K = 1:0,3:2.

Zum Bemessen der Düngerhöhe bietet sich die **Nährstoffuntersuchung** des Bodens als die derzeit zuverlässigste Methode an. Blattanalysen sind aufwendiger und geben nur die Augenblickssituation wieder, die starken Schwankungen unterworfen ist.

Vorratsdüngung

Phosphor- und Kalidüngemittel sollen bei Bedarf zur Neupflanzung in die tieferen Bodenschichten eingearbeitet werden. Vor der Pflanzung besteht einmalig die Möglichkeit, die tieferen Bodenschichten mit Nährstoffen anzureichern. Dafür bieten sich **Phosphor- und Kalidüngemittel** besonders an, weil Phosphor und Kalium im Boden kaum wandern, es sei denn, es liegen sehr leichte Böden vor. Um eine wirkungsvolle Vorratsdüngung zu erreichen, sind entsprechend hohe Mengen einzusetzen und tief bzw. meliorativ einzuarbeiten. Die Ausnutzung einer Phosphatvorratsdüngung ist infolge der raschen Bildung von schwerlöslichen Phosphaten bedeutend schlechter als bei alljährlicher Düngung. Festlegungen können jedoch durch biologische Aktivitäten des Bodens überwunden werden, so daß der bevorratete P-Dünger eine ständige Versorgungsquelle darstellt. Die Vorratsdüngung gestattet es, in den ersten 2 bis 3 Standjahren auf die Düngung mit P und K zu verzichten.

Oberflächendüngung

Bei der Oberflächendüngung werden Mineraldünger auf die gesamte Bodenoberfläche ausgestreut. Bei Stickstoff entstehen infolge der großen Löslichkeit und Beweglichkeit im Boden keine Probleme für die Versorgung der Pflanzen, im Gegenteil, bei starken Niederschlägen und bei zusätzlicher Bewässerung besteht auf leichten Böden die Gefahr der ungenutzten Auswaschung in tiefere Bodenschichten. Je nach Bodenart und Niederschlagsmenge wandert Stickstoff in den Wurzelbereich und steht dann zur Aufnahme zur Verfügung.

Auch für Magnesium ist ausreichende Wan-

derungsfähigkeit im Boden nachgewiesen worden, so daß durch oberflächliches Ausstreuen eine nachhaltige Versorgung auch der tieferen Bodenschichten erzielt werden kann.

Bei **Kalium** erfolgt dagegen eine wesentlich geringere Wanderung, und es besteht eine hochgradige Festlegung, wie sie auch vom **Phosphat** bekannt ist. Phosphorsäuredüngemittel werden unabhängig von der Form ihrer Darbietung in wasserunlösliche Verbindungen umgebildet. Ein pflanzenverfügbare Aufschluß der Mineraldüngemittel wird besonders durch Deckfruchtpflanzen und Kurzgraskulturen möglich. Auf den herbizid-behandelten Baumstreifen ist die Wanderung von Phosphor und Kalium noch stärker vermindert.

Term in-Düngung

Durch Mineraldüngung ist ein optimales Nährstoffangebot zu schaffen. Während auf bindigen, schwereren Böden die Termini-Düngung keine wesentliche Wirkung zeigt, ist auf leichten Sandböden eine Sommerdüngung erforderlich.

Jährlich ist ein **Düngeplan** aufzustellen, der den spezifischen Bedingungen der Apfelproduktion Rechnung trägt.

Grunddüngung. Erfolgt jährlich und berücksichtigt alle Nährstoffe in der vegetationslosen Zeit:

Termin: Oktober bis E. März

Kalium und Phosphor in voller Höhe der Jahresgabe, Stickstoff $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ im Herbst auf schweren Böden, im Frühjahr auf leichten Böden. Kalium möglichst in Sulfatform, wobei die Mg-haltigen Mittel zu bevorzugen sind.

Termin-Düngung. Sie bezieht sich vorrangig auf Stickstoff und einige Spurenelemente.

Termin: je nach Witterungsverlauf Mai bis Juni./

Zu späte Gaben führen bei Apfel zu verzögertem Triebabschluß. Eine effektive Termini-Düngung ist nur durch gleichzeitige Beregnung möglich, damit die ausgebrachten Mineraldünger auch in Lösung gehen.

Die N-Düngung richtet sich nach der Wachstumsintensität des Bestandes. Bei sehr kräftigem Wachstum wird die N-Düngung reduziert oder eingespart.

Blattdüngung. Bei Mangel an Spurenelemen-

ten und zur Behebung akuter Mangelscheinungen der Grundnährstoffe empfiehlt sich die Blattdüngung. Eingeführt ist die **Harnstoff-Spritzung** in Kombination mit der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln. Es wird eine 0,8%ige Lösung ausgebracht.

Die Mineral-Vorratsdüngung wird durch die Großtechnik W50 mit DO32 der ACZ ausgebracht. Das trifft auch für die Grunddüngung in der vegetationslosen Zeit zu.

Zur Sommer- bzw. Termin-Düngung während der Vegetationsperiode wird auf traktorgezogene Mineraldüngerstreuer vom Typ RCW 3 zurückgegriffen, um Fruchtbeschädigungen durch die Fahrzeuge auszuschließen. Die Streugenauigkeit muß bei jeder Ausbringung den TGL-Anforderungen entsprechen.

4.3.3. ^K Bewässerung intensiver Apfelanlagen

Die Entwicklung der modernen Apfelproduktion in der DDR erfordert die umfassende und konsequente Anwendung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse. Das gilt besonders für die ökonomischen wie auch für die pflanzenbaulich-technologischen Prozesse. Soll den Zielsetzungen in der Obstproduktion entsprochen werden, dann kommt es auf die optimale Gestaltung aller am Endergebnis beteiligten Produktionsprozesse an.

Zur Erhöhung und Stabilisierung der Produktion von Apfel sind die Möglichkeiten der

zusätzlichen Wasserversorgung optimal zu nutzen.

Die Bewässerung großer Produktionsanlagen wird in das Programm der technologischen Aktivitäten einbezogen. Das Pflanzenschutzprogramm wird entscheidend durch das Beregnungsprogramm bestimmt; geringer sind die Konsequenzen, die sich für den Ablauf der Mineraldüngung und das Mulchprogramm ergeben.

Zusätzlicher Wasserbedarf

Sowohl national als auch international steht der Apfel bei Fragen der Bewässerung im Klimagebiet der gemäßigten Zone an erster Stelle. Es ist auch diejenige Obstart, bei der unter unseren Bedingungen in erster Linie die Wirtschaftlichkeit der Zusatzbewässerung gegeben ist. Über die Kette Zusatzbewässerung—Kurzgrasmulch läßt sich eine ausreichende Versorgung mit organischer Substanz in der Obstanlage sichern, was für die leichten Sandböden außerordentlich wichtig ist.

Die mit der Obstneupflanzung betriebsfähige Beregnungsanlage kann wesentlich Anwachergebnis und Startentwicklung der Bäume beeinflussen. Das gilt ganz besonders für leichte Böden mit geringer wasserhaltender Kraft und bei der häufig auftretenden Frühjahrstrockenheit. Frühjahrspflanzungen sind besonders auf zusätzliche Bewässerung angewiesen.

Durch die Beregnung können in der Obst-

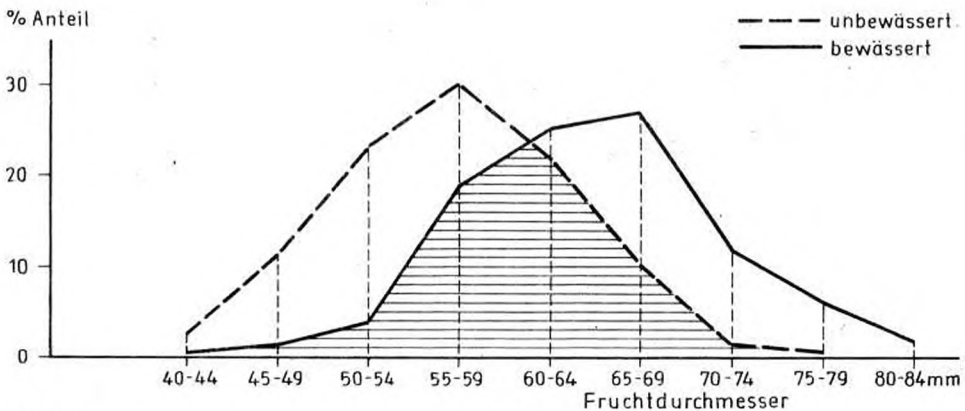


Abb. 4/10
Bewässerungseinfluß 1976 auf Größenklassen von 'James Grieve'

Produktion unter den natürlichen Standortbedingungen der DDR die Apfelerträge gesteigert und stabilisiert werden. In langjährigen Versuchen zu Apfel im Havelländischen Obstanbaugebiet konnte im Durchschnitt der Jahre eine Mehrertragsleistung von 25dt/ha erzielt werden. Die Beregnung darf nur zu Zeiten hoher Lufttemperaturen über 18°C

vorgenommen werden, weil es bei niedriger Temperatur zu Fruchtfall kommen kann. Der bewässerungsbedingte Mehrertrag bei Apfel ist eine Folge der Vergrößerung des Einzelfruchtgewichtes, der Verminderung des Fruchtfalls im Juni und vor der Reife sowie der Förderung regelmäßiger Blütenknospendifferenzierung bei entsprechendem Neu-

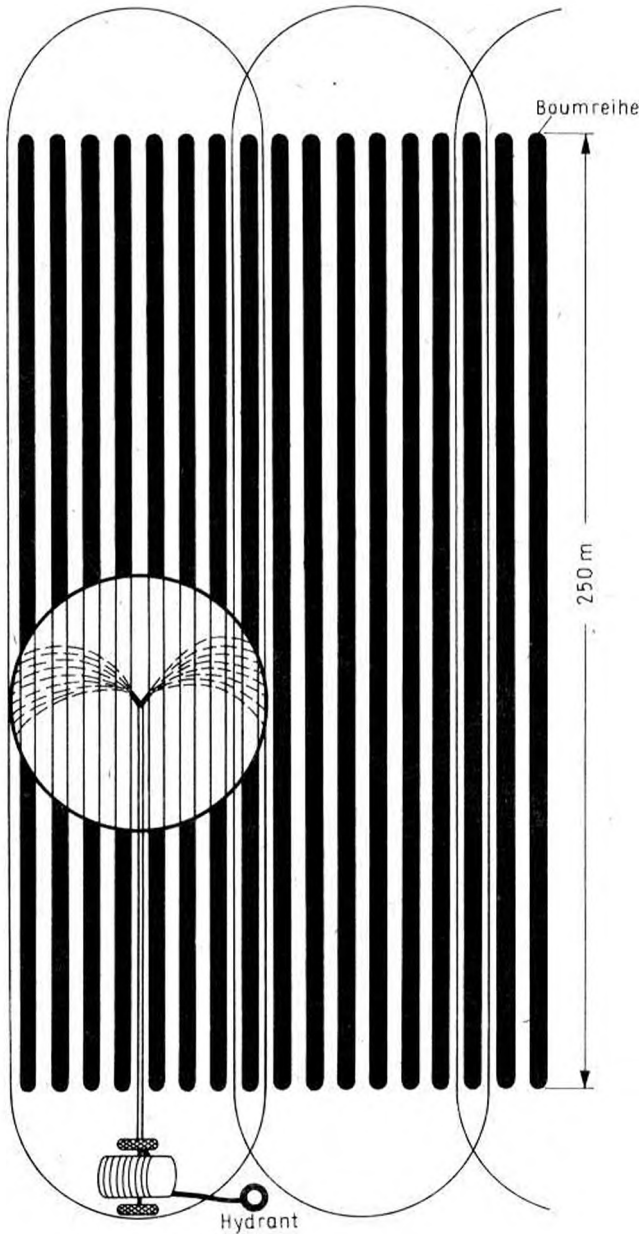


Abb. 4/11
Einsatzschema für Streifen-
beregnung

wuchs. Mit der Erhöhung des Fruchtgewichtes werden gleichzeitig Qualitätsverbesserung und bessere Sortierung erreicht.

Technologie der Wasserausbringung

Die Forderung, die die intensive Obstproduktion an Bewässerungstechniken und Technologien stellt, läßt sich dahingehend präzisieren:

- möglichst niedriger Investitions- und Materialaufwand bei hoher Arbeitsproduktivität des Verfahrens,
- effektive Nutzung der Zusatzwassergaben zur Erzielung hoher Hektarerträge,
- Betriebssicherheit und einfache Kontrollmöglichkeit der Funktionsweise,
- Schlagkraft, um die Fläche bald wieder für andere agrotechnische Aktivitäten (Pflanzenschutz, Herbizidspritzung, Düngung) freizubekommen,
- hoher Automatisierungsgrad, um wenig Arbeitskräfte für die Bewässerungsmaßnahmen in der Sommer-Arbeitsspitze und Urlaubsperiode zu binden,
- keine oder nur geringe Behinderung agrotechnischer Aktivitäten auf der Anbaufläche.

Wichtige Beregnungsverfahren

Schlauchtrommelberegnungsmaschinen

(**Streifenberegnung**). Das Grundbauelement der gesamten Beregnungsmaschine ist ein Fahrgestell, auf dem eine Haspel mit Plasteschlauch und ein Hydromotor installiert sind. Dieser Plasteschlauch wird durch einen Traktor von der Haspel abgewickelt und in der Arbeitsgasse zwischen den Obstbäumen ausgerollt. Am Ende des Schlauches ist ein Schlittenstativ mit einem Kreisregner angeordnet. Die Länge des Schlauches beträgt 250 m; seine Abmessungen sind 67 x 3 mm. Die Druckwasserzuführung zur Beregnungsmaschine wird vom Hydranten über eine flexible Schlauchverbindung vorgenommen. Bei Inbetriebnahme der Beregnungsmaschine setzt sich der Hydromotor in Gang, wodurch der Plasteschlauch langsam aufgewickelt wird. Durch die Drehbewegung der Haspel wird der Schlauch mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 40 cm/min kontinuierlich aufgewickelt. Dadurch kommt es zu einer streifenförmig beregneten Fläche. Aus der

Rückspulgeschwindigkeit ergibt sich die Leistung dieses Beregnungsaggregates.

Der Regner ist mit einem Bajonettverschluß auf dem Schlittenstativ befestigt. Durch ein Verlängerungsrohr kann der Regner so angeordnet werden, daß er als Überkronenregner arbeitet. Voraussetzung für das Arbeiten dieser Beregnungsmaschine ist ein Druck von etwa 0,4 bis 0,6 MPa am Hydranten, wobei 0,1 MPa in der Beregnungsmaschine bis zur Düse verlorengeht.

Streifenberegnungsmaschinen bieten sich besonders an für die Nachrüstung von Apfelanlagen, bei denen eine Verlegung von Hydrantenleitungen im Abstand von etwa 500 m quer zur Reihenrichtung erfolgt ist. Die Maschine arbeitet während des eigentlichen Beregnungsvorganges vollautomatisch; nur zum Wechseln des Standortes sind 2 AK und 1 Traktor erforderlich. Der Regner mit Schlauchleitung ist spurgetreu, so daß kein seitliches Versetzen zu befürchten ist.

Ortsfeste Beregnungsanlage. Das Beregnungssystem vom Typ Regnomat arbeitet mit Weitstrahlregnern vom Typ W 68 vollautomatisch entsprechend dem in der Steuerzentrale vorgewählten Beregnungsprogramm. Dieses Beregnungsverfahren findet nur im

Abb. 4/12

W 68 mit Steuerarmatur. Beregnungssystem Regnomat

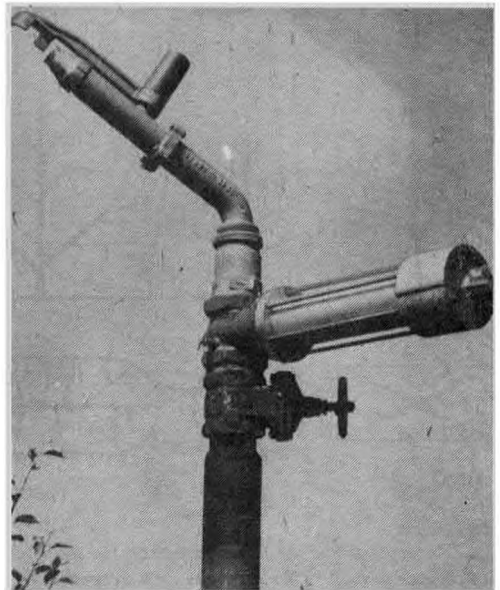




Abb. 4/13
Einsatz moderner Technik
bei der Verlegung von
Bewässerungssystemen

Havelobstbauggebiet Anwendung. Voraussetzung für den Einsatz des Regnomat-Systems in ortsfesten Beregnungsanlagen sind automatisch gesteuerte Pumpstationen mit hoher Betriebssicherheit. Das Regnomat-System in ortsfesten Klarwasser- Beregnungsanlagen zeichnet sich gegenüber anderen Beregnungsverfahren durch folgende Vorteile aus:
— durch den automatischen Betrieb der An-

lage lassen sich Zeitpunkt und Menge der Zusatzwassergaben besser als bisher den Anforderungen der Pflanze anpassen, wobei ein durchgehender Tag- und Nachtbetrieb möglich ist,
— durch die Automatisierung des Beregnungsbetriebes steigt die Arbeitsproduktivität; eine AK kann etwa 200 ha Obst- beregnungsfläche überwachen,

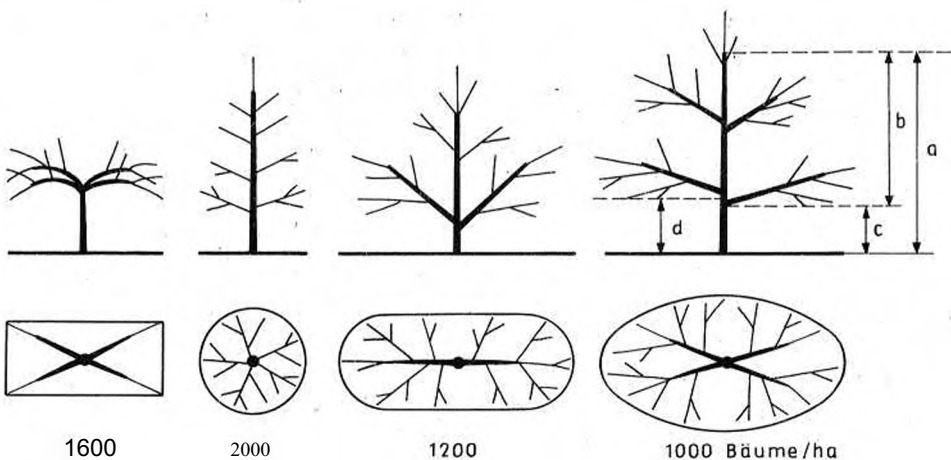


Abb. 4/14

Der Kronenaufbau hat Konsequenzen für die Baumzahl/ha
a — Baumhöhe, b — Kronenhöhe, c — Stammhöhe, d — Bodenfreiheit

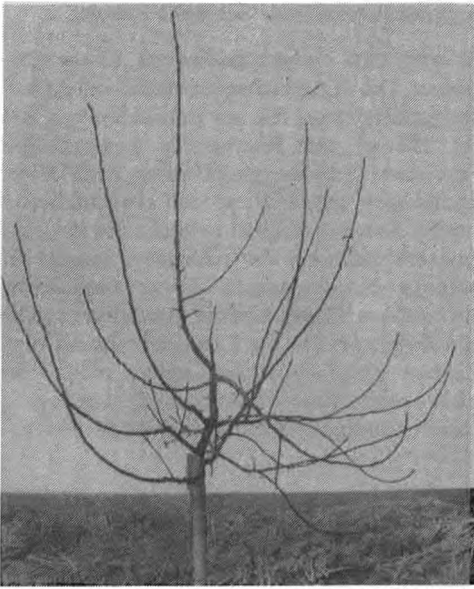
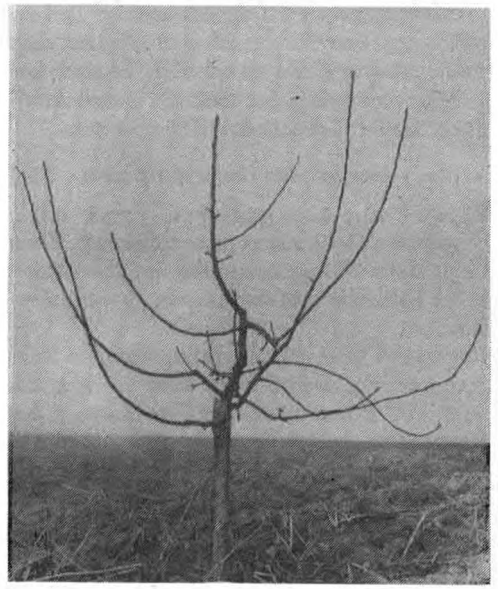


Abb. 4/15
Apfel — Niederstamm a — vor dem Schnitt,



b — nach dem Schnitt

— ortsfeste Anlagen mit dem Regnomat-System stellen an die Form der Schläge keine speziellen Anforderungen, weil das Rohrnetz der jeweiligen Fläche angepaßt werden kann.

Ortsfeste Überkronenberechnungsanlagen mit Handsteuerung erfordern einen höheren Arbeitsaufwand durch das manuelle Öffnen und Schließen des Schiebers eines Regners oder der Regnerleitung.

Andere Verfahren der Wasserausbringung, besonders die Mikrobewässerung, befinden sich in der Erprobung.

4.3.4. Kronengestaltung

Der Apfel gehört zu den Kernobstarten, bei denen der Obstproduzent besondere Anstrengungen unternehmen muß, um jährlich Blütenansatz als Voraussetzung für den Fruchtertrag zu erreichen. Alle Bestrebungen

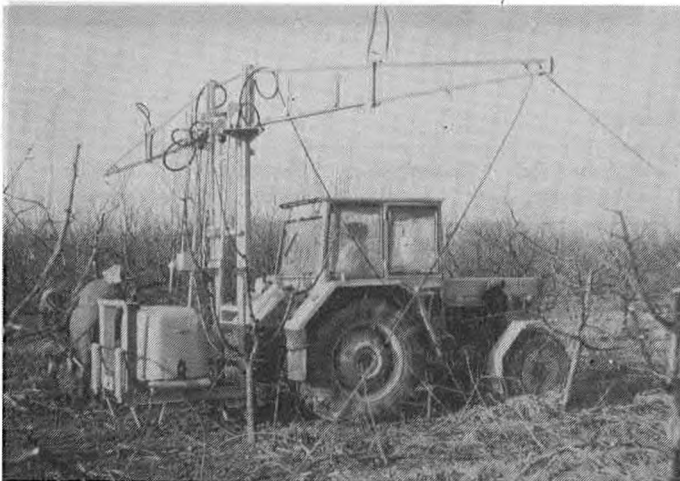


Abb. 4/16
Schnittgerät P800 beim Einsatz in der Apfelproduktion

sind darauf gerichtet, die ertragslose Zeit zu verkürzen und bereits ab 3. Standjahr eine nennenswerte Ernte zu erzielen. Je nach gewählter Anbauvariante sind die Hauptaktivitäten der Kronengestaltung festzulegen.

Anbausystem Variante Gerüstastspindel

Es wird eine **klar gegliederte Krone** mit 3 bleibenden Hauptelementen aufgebaut. Zwei Gerüstäste in Reihenrichtung und die Hauptachse (Mittelachse) tragen den Fruchtastbesatz.

Beginnend beim Bflanzschnitt wird die Spitzenförderung unterdrückt. Man erreicht das im 1. und 2. Standjahr durch **Rückschnitt der Hauptachse**, später durch konsequenten **Ableitungsschnitt**.

Die Gerüstäste werden durch Ableitungsschnitt oder **Binden** so orientiert, daß sie zur Senkrechten im Winkel von 60 bis 6.° stehen. Bei dieser Stellung ist gesichert, daß ständig Langtriebbildung an den Gerüstästen erfolgt. Die Fruchtastrotation ist gewährleistet, die Krone überbaut nicht.

Jährlich ist beim Schnitt darauf einzuwirken, daß die Fruchtäste an der Hauptachse im oberen Kronenbereich nicht zu stark werden oder zu dicht stehen. Vielmehr ist es zweckmäßig, im oberen Kronenbereich schon zweijährige Fruchtäste zu entfernen, im unteren aber drei- bis vierjährige.

Abgetragene und stark verzweigte Fruchtäste werden entweder auf Astring entfernt oder auf eine basisnahe Verzweigung abgeleitet.

Anbausystemvariante Schlanke Spindel

Es wird eine **einfach gegliederte Krone** aufgebaut. Die Hauptachse (Mittelachse) ist auf der ganzen Länge (bis zur Baumhöhe von 200 bis 250cm) mit Fruchtästen besetzt. Die Fruchtäste werden gleichmäßig nach allen Richtungen orientiert, so daß ein annähernd **runder Kronengrundriß** entsteht. Es hat sich bewährt, auch bei der schlanke Spindel im unteren Kronenbereich kurze Gerüstäste aufzubauen. Damit wird die Fruchtastrotation gewährleistet. Für die Langtriebbildung zum Aufbau neuer Fruchtäste stehen mehr austriebsfähige Astabschnitte zur Verfügung. Durch ständigen **Ableitungsschnitt** der Haupt-

Abb. 4/17
Pneumatische Schere zum P800



Tabelle 4/10
Kronengestaltung in Apfelintensivanlagen

Anbausystem-variante	Wuchsstärke	Baumbestand in der Reihe	Kronengerüst	Fruchtastbesatz.	Kronengrundriß
Gerüstast-Spindel	mittelstarkwachsende SUK	180cm bis 300 cm	Hauptachse und 2 Gerüstäste in Reihenrichtung	an Gerüstästen und Hauptachse	oval in Reihenrichtung
Schlanke Spindel	schwachwachsende SUK	< 180cm	Hauptachse und kurze, basale Gerüstäste	an basalen Gerüstästen, überwiegend an Hauptachse	rund

achse wird das Überbauen und Vergreisen der unteren Kronenbereiche verhindert. Beim jährlichen Schnitt sind die abgetragenen Fruchtäste zu entfernen und geeignete Langtriebe für neue Fruchtäste freizustellen.

Im Mittelpunkt der Kronengestaltungsmaßnahmen beim Kernobst steht also der Fruchtast.

Ein Fruchtast ist ein Teilverzweigungssystem, das mit reproduktiven Kurztrieben besetzt ist und sich durch Langtriebbildung verzweigt und vergrößert.

Die Gesetzmäßigkeiten der Fruchtastbildung können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Jahr: — Langtrieb.
2. Jahr: — Fruchtholzbildung und Blütenknospendifferenzierung am zweijährigen Abschnitt.
— Verlängerung und Verzweigung des Fruchtastes durch Langtriebbildung aus dem 2jährigen Astabschnitt.
- >3. Jahr: — Fruchtansatz und Ertrag am 3jährigen Astabschnitt, außerdem zahlenmäßig geringe Blütenknos-

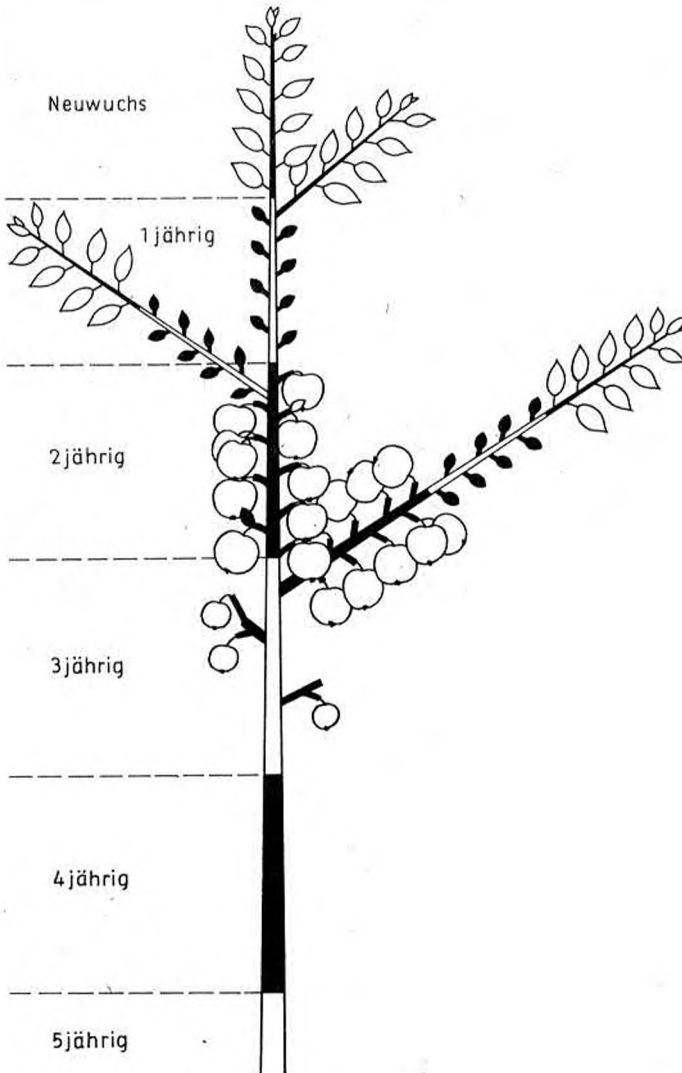


Abb.4/18
Schematische Darstellung
des jährlichen Wachstums
in Beziehung zur Fruchtbil-
dung (Apfel)

penbildung am 3jährigen Astabschnitt.

— Fruchtholzbildung und Blütenknospendifferenzierung am 2jährigen Astabschnitt.

— Verlängerung und Verzweigung des Fruchttastes durch Langtriebbildung aus dem 2jährigen und 3jährigen Bereich. Neuwuchslänge verringert.

4. Jahr: — Unbedeutender Fruchttansatz am Fruchtholz des 4jährigen und 3jährigen Astabschnittes.

— Fruchtholzbildung und Blütenknospendifferenzierung am 2jährigen Astabschnitt, dieser Abschnitt hat jedoch nur einen geringen Anteil an der gesamten Achsenlänge des Fruchttastes.

— Verlängerung und Verzweigung des Fruchttastes durch Langtriebbildung vornehmlich an seiner Peripherie, gekennzeichnet durch geringe Neuwuchslänge.

Der 2- und 3jährige Astabschnitt ist bei den meisten Apfelsorten am wichtigsten für die Ertragsleistung. Ein Teil der Apfelsorten bildet außerdem Blütenknospen bereits am **einjährigen Langtrieb**. Diese Fähigkeit besteht besonders bei jungen Gehölzen in der Phase des Ertragsanstiegs. Die Blütenknospenbildung am Langtrieb kann durch Waagrechtbinden im Juni/Anfang Juli unterstützt werden. Sortenbeispiele für bevorzugte Blütenknospenbildung am einjährigen Langtrieb: 'James Grieve', 'Carola', 'Gelber Köstlicher', 'Auralia', 'Clivia'.

Ein wichtiges Problem in der Hauptertragszeit ist die **Alternanz**. Hierunter versteht man den Wechsel zwischen Ertragsjahr und Fehlerntejahr. Sie kann sehr stark ausgeprägt sein oder in abgeschwächter Form auftreten.

Wirksame Gegenmaßnahmen durch Kronengestaltung können sein: Reduzierung des Fruchtbesatzes und Förderung bzw. Regulierung der Neuwuchsleistung. Allein durch Schnittmaßnahmen läßt sich die Alternanz jedoch nicht bekämpfen.

Für die **Kronengestaltung von Viertelstämmen** gelten im wesentlichen die gleichen Grundsätze wie für Niederstämmen. Auch für diese

Baumform wird die Gerüstastspindel angestrebt.

4.3.5. Fruchtwachstum und Ertragsregulierung

Bald nach der Befruchtung setzt bei der jungen Apfelfrucht die **1. Wachstumsperiode**, d. h. die intensive **Zellteilung** ein. Sie dauert etwa 4 Wochen, und die Frucht erreicht am Ende dieser Zellteilungsperiode etwa Haselnußgröße. Mit dieser intensiven Zellteilungsperiode verbunden ist ein **hoher Verbrauch an Mineralstoffen**, besonders Stickstoff, dem nur entsprochen werden kann, wenn ein optimales Nährstoffangebot vorliegt. Jeder Mangel an pflanzenverfügbaren Nährstoffen hat zur Folge, daß gegen Ende dieser intensiven Wachstums- und Entwicklungsperiode alle schlecht befruchteten und ernährungsmäßig benachteiligten Früchte abgestoßen werden. Diese Erscheinung ist unter dem Begriff „**Junifruchtfall**“ bekannt. Trockenheit, die gleichzeitig das Nährstoffangebot vermindert, erhöht den Anteil abgestoßener Früchte. Desgleichen fallen solche Früchte besonders zahlreich ab, die am ernährungsmäßig benachteiligten 4- und 5jährigen Fruchtholz angesetzt wurden. Durch Bewässerung und N-Terminierung wird die Weiterentwicklung der Früchte am Baum begünstigt.

In der **2. Wachstumsperiode** der Apfelfrüchte kommt es nicht mehr nennenswert zur Zellteilung, sondern das Wachstum der Frucht basiert auf der Vergrößerung der Einzelzelle durch allseitige **Zellstreckung**. Daher bezeichnet man diese Periode als Zellstreckungsperiode.

Durchmesser und Volumen der Früchte verändern sich während der gesamten Vegetationsperiode nicht gleichmäßig, sondern die Veränderung der Fruchtgröße entspricht einer S-förmigen Kurve. Die erreichbare Fruchtgröße wird von der Zellzahl je Frucht und der Zellgröße bestimmt. Es liegt ein **hoher Bedarf an Kohlenhydraten** für den Aufbau der Zellwände und die Einlagerung von Zucker und Stärke und aller anderen Fruchtinhaltsstoffe vor. Die Stickstoffzufuhr ist kurz vor der Fruchtreife reduziert.

Insgesamt ist der Bedarf der sich entwickelnden Frucht an Assimilationsprodukten hoch.

zumal gleichzeitig das Trieb- und Dickenwachstum vonstatten geht. Dieser Bedarf kann nur durch ein **funktionsstüchtiges Blattwerk** befriedigt werden. Für jede Einzelfrucht sind in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium 5 bis 25 normal entwickelte Blätter als Assimilationsfläche erforderlich.

Von praktischer Bedeutung ist die Kenntnis der zu erwartenden mittleren Fruchtgröße einer Sorte. Für die Langzeitlagerung sind nur Früchte von Obstpflanzungen geeignet, die einen mittleren Fruchtdurchmesser $>70\text{mm}$ haben (Sorten der Größengruppe a) bzw. $>65\text{mm}$ (Sorten der Größengruppe b).

Nur dann ist gewährleistet, daß der durch die Fruchtgröße bedingte Anteil an Auslese- und A-Qualität größer als 80% ist. Für die Ermittlung einer exakten Pflücknorm ist die **Vorausberechnung der mittleren Fruchtgröße** ebenso ausschlaggebend wie für die Planung der Aufbereitung und für den Absatz. Untersuchungen haben ergeben, daß die Fruchtgrößenentwicklung bestimmten Gesetzmäßigkeiten folgt und die Jahres- und Standortschwankungen relativ gering sind. Das bildet die Voraussetzung dafür, eine Vorausbestimmung der Fruchtgröße vorzunehmen.

Mit großer Sicherheit ergeben Stichprobenmessungen der Fruchtgröße (Fruchtdurchmesser) bereits am 60. Tag nach der Vollblüte nach mathematischer Bearbeitung Aussagen zur späteren Fruchtgröße.

Später durchgeführte Messungen erhöhen die Sicherheit der Aussage weiter, reduzieren aber den Vorhersagezeitraum.

In intensiven Apfelanlagen ist es eher möglich als in früher extensiv bewirtschafteten Pflanzungen, eine Regulierung des Fruchtansatzes herbeizuführen. Sie ist notwendig, um die Ertragsschwankungen abzubauen und zu einer Verbesserung der Fruchtqualität zu kommen.

Das Regulieren des Fruchtansatzes besteht vor allem im Mindern eines überreichen Blüten- und Fruchtansatzes im Vollertragsjahr, damit kein Fehlerntejahr folgt. Eine weitere Möglichkeit ist bei geeigneten Sorten die Anwendung von Etephon (z. B. Flordimex) zur Stimulierung der Blütenknospendifferenzierung.

Die jährlich gleichmäßige Fruchtausbildung ist das anzustrebende Ziel.

Maßnahmen, die zur Verringerung der Ertragsschwankungen beitragen, haben Rückwirkungen auf die Verbesserung der Fruchtqualität besonders hinsichtlich Größensortierung. Umgekehrt können die Maßnahmen zur Verbesserung der Fruchtqualität nicht immer auf die Lenkung der Altemanz einwirken.

Das Entfernen von Fruchtansätzen später als 4 bis 5 Wochen nach der Blüte wirkt sich zwar noch auf die Fruchtqualität des gleichen Jahres aus, nicht aber auf die Blütenknospendifferenzierung und damit die Ernte des folgenden Jahres. Daher sind Eingriffe in den Fruchtansatz relativ frühzeitig vorzunehmen. Das Auspflücken und Entfernen von jungen Fruchtansätzen durch Handarbeit ist nicht möglich. Das Ausdünnen der Blüten mit chemischen Mitteln dagegen kann 15 bis 20 Tage nach der Vollblüte durchgeführt werden, ist aber noch nicht bei allen Sorten-Unterschieden-Kombinationen zu empfehlen.

Ertragsminderung durch vorzeitigen Früchtefall tritt bei einigen Sorten besonders stark auf und erhöht die Schwierigkeiten bei der Emteorganisation. Ein typischer Vertreter dieser Sortengruppe ist 'Breuhahn', dessen Anbauumfang im wesentlichen durch diese Sorteneigenart bestimmt wird. Versuche, den Vorerntefrüchtefall durch Einsatz von Agrochemikalien zu verhüten, sind erfolgreich durchgeführt worden.

Eine Beeinflussung der Fruchtqualität durch derartige Agrochemikalien ist besonders bei frühreifen Sorten festzustellen. Neben einer Beschleunigung der Reife kommt es zu einer deutlich besseren Farbausbildung. Jeder Wuchsstoffanwendung sind praktische Versuche in kleinerem Umfang vorzuschalten; die präparatspezifischen Anwendungsvorschriften sind exakt zu befolgen.

4.3.6. Schätzung des Fruchtertrages

Die Apfelträge unterliegen z. Z. in der DDR noch beachtlichen Schwankungen. Diese haben als wesentliche Ursache:

- Standortbedingungen,
- Anbausystem, Sortenstruktur und Alter der Anlagen,
- Pflegezustand,
- Jahreswitterung.

Unvorhergesehene Schwankungen bis zum völligen Ertragsausfall ergeben sich aus der Jahreswitterung, speziell durch Blütenfröste. Daraus ist die Forderung abzuleiten, jährlich Ertragsvorausschätzungen vorzunehmen, um den Informationsbedarf und die Planungsanforderungen der Volkswirtschaft und des Produktionsbetriebes abzusichern.

Für die langfristige Ertragsplanung werden bei der Obstbaumzählung die wichtigsten Parameter der Obstanlagen erfaßt, zentral gespeichert und ausgewertet. So ist ein Überblick über die Ertragsentwicklung in größeren Zeitabschnitten gegeben.

Für die **aktuelle Ertragschätzung** in einem bestimmten Erntejahr sind mehrere Arbeitsgänge erforderlich. Hier kommt es darauf an, die Erntemenge mit größerer Genauigkeit zu ermitteln. Ausgangsposition für die Ertragschätzung ist die Untergliederung der Apfelanlagen in Bestandseinheiten. Das sind Teilflächen der gleichen Sorten-Unterlagen-Kombination, die außerdem gleiche Anbausysteme und annähernd gleiches Alter aufweisen. Eine Bestandseinheit kann sich also aus Teilmengen verschiedener Quartiere zusammensetzen.

In jeder Bestandseinheit wird eine repräsentative Stichprobe von 20 bis 60 Bäumen ausgesucht, an denen die Ertragskomponenten Fruchtzahl und Fruchtgewicht durch Zählung bzw. Schätzung ermittelt werden. Nach Zählung der Früchte (Anzahl der Teilmengen, die aus mehreren Früchten bestehen) je Baum der Stichprobe wird das zu erwartende Erntefruchtgewicht aus Tabellen abgelesen, die für die einzelnen Sorten in einem bestimmten Anbauggebiet erarbeitet wurden. Aus diesen Teilergebnissen jeder Bestandseinheit wird die zu erwartende Gesamternte berechnet.

Durch weitere Arbeitsgänge ist es außerdem möglich, die Fruchtgrößenverteilung der Erntemasse zu ermitteln und damit eine Aussage über die Qualitätsanteile und ihre Lagereignung zu treffen.

4.3.7. Pflanzenschutz

43.7.1. Bedeutung des Pflanzenschutzes

Ordnungsgemäße, zielgerichtete und termingerechte Pflanzenschutzmaßnahmen tragen

erheblich zur Steigerung der Obstproduktion bei. Sie führen zur Verbesserung der Qualität, zur Steigerung der Erntemenge und verringern die betriebs- und volkswirtschaftlich nachteiligen Ertragschwankungen.

Durch sachgemäßen Pflanzenschutz werden erreicht:

- Steigerung der Erntemenge. Die vorhandenen Früchte werden voll ausgebildet. Es gehen nur wenige Früchte durch Schädwirkungen während der Entwicklung verloren.
- Bessere Qualität der Früchte. Der erhöhte Prozentsatz an Auslese und A-Ware verbürgt höhere finanzielle Erlöse.
- Bessere Lagerfähigkeit der Früchte. Ein höherer Anteil der Ernte kann eingelagert, und die Lagerverluste können auf ein Minimum reduziert werden.
- Gesunderhaltung des Laubes. Es können ausreichend Assimilate für die Ernährung der Früchte und für die Blütenknospendifferenzierung ausgebildet werden. Dadurch werden die Ertragschwankungen eingeschränkt.
- Indirekte Verbesserung der Frostresistenz. Die Bäume können mehr Reservestoffe einlagern, weil ihre Assimilationsfläche nicht geschädigt ist. Auf Grund dessen vermögen sie niedrige Wintertemperaturen besser zu ertragen.
- Kein vorzeitiges Vergreisen der Bäume.

Ein voller Erfolg ist nicht durch den Pflanzenschutz allein, sondern nur durch das sinnvolle Zusammenwirken aller Pflegemaßnahmen zu erreichen.

43.7.2. Durchführung der Pflanzenschutzmaßnahmen

Im Großanbau spielen **biologische und mechanische Bekämpfungsverfahren** eine untergeordnete Rolle. Durch andere Maßnahmen nicht zu ersetzen ist das Schützen der Anlagen gegen Wild durch Errichten von Zäunen oder Anlegen von Stammschützern.

Von größter Bedeutung ist das **Anwenden chemischer Mittel** gegen tierische Schädlinge und pilzliche Krankheitserreger. Ohne chemische Präparate ist es nicht möglich, hohe

Erträge und gesunde Bestände zu erreichen.

Trotzdem ist es notwendig, eine planmäßige Kombination der Bekämpfungsverfahren mit allen Pflegemaßnahmen vorzunehmen, die darauf ausgerichtet sind, gesunde, leistungsfähige Bestände zu schaffen und zu erhalten, um qualitativ hochwertige Früchte zu ernten.

Der Pflanzenschutz muß auf die sinnvolle Übereinstimmung aller chemischen, biologischen und pflanzenbaulichen Maßnahmen zielen.

In der Vergangenheit wurde unter Pflanzenschutz überwiegend nur der Einsatz von chemischen Präparaten verstanden. Es wurde teilweise nach dem Grundsatz gehandelt, je mehr um so besser. Häufig mußte es das stärkste Präparat sein, wenn auch weniger giftige Präparate zu gleichen und auf die Dauer gesehen manchmal sogar zu besseren Erfolgen führten.

Entsprechend seiner Bedeutung wird dem Pflanzenschutz in der Obstproduktion hohe Beachtung zugemessen. Es wird eine hohe Anzahl von Behandlungen vorgenommen. Diese Verfahrensweise birgt jedoch bestimmte Gefahren in sich, weil z. B. natürliche Feinde (Nützlinge) der Schädlinge mit vernichtet werden. Demzufolge können die Nützlinge nicht als natürliche Regulatoren wirksam werden und bestimmte Schädlinge, z. B. Spinnmilben, vermehren sich stärker. Weitere Bekämpfungsmaßnahmen sind erforderlich und erhöhen die Gefahr von **Resistenzbildungen** der Schädiger.

Aus diesen Gründen ist es erforderlich, einen gezielten Pflanzenschutz vorzunehmen, um einen unberechtigt hohen Einsatz von Insektiziden und Akariziden zu vermeiden. Es sind möglichst **nützlingsschonende Präparate** mit begrenzter, selektiver Wirkung einzusetzen.

Der gezielte Pflanzenschutz basiert auf einer **systematischen Bestandsüberwachung**. Dazu werden bestimmte Bäume oder Baumgruppen ausgewählt und regelmäßig kontrolliert. Dabei werden Entwicklungsstand und Befallsstärke der Schaderreger erfaßt. Erst wenn bestimmte Grenzwerte in der Stärke des Befalls überschritten sind, müssen Bekämp-

fungsmaßnahmen einsetzen. Diese Grenzwerte sind so festgelegt, daß der jeweilige Schaderreger in einer Populationshöhe erfaßt wird, in der noch keine wirtschaftlich bedeutsamen Schäden eingetreten sind. Liegt der ermittelte Befall unter den Bekämpfungsrichtwerten, so sind keine Pflanzenschutzmaßnahmen erforderlich.

Der moderne Pflanzenschutz kann nur ein **gezielter Pflanzenschutz** auf der Basis eigener, standortgebundener Beobachtungen (Bestandsüberwachung) sein. Er erfordert jedoch hohe Qualifikation und hohes Verantwortungsbewußtsein der im Pflanzenschutz tätigen Kader, um Fehlentscheidungen weitgehend zu vermeiden.

Vorteile des gezielten Pflanzenschutzes sind:

- Qualitätsobst wird mit einem verminderten Einsatz, von Pflanzenschutzmitteln produziert.
- Geringere Anzahl von Spritzungen (Insektizide) schonet die natürlichen Feinde (Nützlinge) und setzt die Gefahr der Resistenzbildung von Schaderregern herab.
- Geringere Belastung der Umwelt durch giftige Präparate.
- Verminderte Produktionskosten, weil die Insektizidspritzungen auf etwa 50% zu senken sind.

In der Obstproduktion werden Stäube-, Spritz- und Nebelmittel angewendet. **Stäubemittel** sind wenig haftfähig und spielen eine untergeordnete Rolle. Vorwiegend verwendet man **Spritzmittel**. Zum Sprühen dienen die gleichen Präparate wie zum Spritzen. Sie werden nur in höheren Konzentrationen mit vermindertem Wassereinsatz angewendet und erfordern den Einsatz von Sprühgeräten (s. 3.4.2.). **Nebelmittel** bringt man in unverdünnter handelsüblicher Konzentration aus. Das Lösungsmittel verdunstet, und auf den Pflanzen bleibt reiner Wirkstoff in feinstverteilter Form haften.

Der Erfolg von Pflanzenschutzmaßnahmen wird bestimmt durch die Schlagkraft, den richtigen Zeitpunkt und die Wahl des Wirkstoffes.

Darüber hinaus spielt die Einstellung der Maschine und die sich daraus ergebende verabreichte Brühemenge eine Rolle. In Abhängigkeit von der Kronenhöhe und dem Reihenabstand ist die erforderliche Brühemenge zu bestimmen. Aus der Klein-kronigkeit der Bäume ergibt sich, daß verhältnismäßig niedrige Brühemengen ausreichend sind. Erfolgreiche Pflanzenschutzmaßnahmen erfordern einen hohen Bedekungsgrad. Dieser ist von der Arbeitsgeschwindigkeit und vom Druck abhängig. Zu schnelles Fahren wirkt sich nachteilig auf die Querverteilung aus, d.h., der Spritz- und Sprühstrahl dringt nur ungenügend in die Krone ein. Schnelles Fahren ist in gewissem Umfang durch hohe Ventilatorleistung auszugleichen. Zu geringer Druck führt zu großen Tröpfchen. Die Brühe wird ungenügend verteilt, Blätter und Früchte werden nicht ausreichend gleichmäßig benetzt. Die erforderliche Förderleistung der Maschinen ist in Abhängigkeit von dem Reihenabstand und der Arbeitsgeschwindigkeit einzustellen. Sie wird bestimmt vom Druck, von der Anzahl der Düsen, der Düsenart und dem Düsendurchmesser. Bei niedrigen Bäumen und ent-

Tabelle 4/11 Fortsetzung

Zeitpunkt	Mittel	Zu bekämpfende • Schädlinge und Krankheiten
2. Vorblüte-spritzung (kurz vor Blühbeginn, bis BaJlon- stadium)	Schwefel	Apfelmehltau und Schorf
	Organische Fungizide	Schorf
Blüte-spritzung (nach Öffnen der Blüten)	Schwefel, organische Fungizide (nur bienen- ungefähr- liche Mittel einsetzen)	Mehltau, Schorf
1. Nachblüte-spritzung (sofort nach Abfall der Blüten- blätter)	Organische Fungizide	Schorf (wichtige Schorf- spritzung!)
	Schwefel Zusatz: Insektizide, Akarizide	Mehltau Apfelsägewespe, Blattsauger, Blattläuse, Spinnmilben
2. Nachblüte-spritzung Apfel- Wickler- spritzung! (14 Tage nach der 1. Nachblüte- spritzung, Warndienst beachten!)	Organische Fungizide Zusatz: Insektizide Akarizide	Schorf Apfelwickler, fressende und saugende Insek- ten
	Weitere Nachblüte- Spritzungen je nach Be- fallslage	Fungizide Akarizide, Insektizide)
Spätschorf-spritzung (M VIII- AIX)	Organische Fungizide	Schorf nur für Lager- Sorten, gegen Spätinfektionen und Ausbreiten des Schorfes u. a. Pilzkrankheiten im Lager
	Zusatz: Insektizide	2. Generation des Apfel- wicklers; Warndienst beachten!

Tabelle 4/11

Rahmenspritzfolge für Apfel — unter den Bedin-gungen wissenschaftlich begründeter Bestands-überwachung

Zeitpunkt	Mittel	Zu bekämpfende Schädlinge und Krankheiten
Austriebs-spritzung (Knospen-aufbruch bis Maus-ohrstadium)	Oleo- Wofatox Zusatz: Kupfer- oxidchlorid	Blattläuse, Frostspanner, Goldafter, Apfelblattsauger u.a. Schorf nur in besonders ge- fährdeten Lagen
1. Vorblüte-spritzung (Blüten werden sichtbar)	Organische Fungizide Kupfer- oxidchlorid Zusatz: Insektizide Zusatz: Akarizide	Schorf in beson- ders gefährdeten Lagen fressende und saugende Insek- ten Spinnmilben

sprechend geringen Brühemengen ist es nicht erforderlich, alle Düsen zu betreiben.

Die Anzahl notwendiger Spritzungen im voraus zu bestimmen, ist nicht möglich, weil der Befall von vielen Faktoren abhängig ist und nicht vorausgesehen werden kann. Demzufolge kann die **Rahmcnspritzfolge** (Tab. 4/11) nur ein Anhalt sein. Sie ist dem Witterungs- und Vegetationsverlauf und den jeweiligen Befallsverhältnissen anzupassen. Demgegenüber können aber auch Sonder-spritzungen notwendig werden, wenn Spinnmilben oder andere Schaderreger in überraschend starkem Umfang auftreten.

Winter- oder Spätwinterspritzungen wurden in die Rahmcnspritzfolge nicht einbezogen.

weil sie in modernen, gut gepflegten Beständen nicht erforderlich sind. Unter besonders günstigen Voraussetzungen kann sogar auf die Austriebsspritzung verzichtet werden. Man beginnt dann mit der 1. Vorblütespritzung, muß diese aber sehr sorgfältig durchführen.

Schlagkraft und Hektarleistungen werden in starkem Maße durch die Wasserbereitstellung beeinflusst. Es sind möglichst kurze Fahrzeiten zum Füllen anzustreben.

In der modernen Obstproduktion haben sich zur Wasserbereitstellung spezielle Füllstationen mit Hochbehältern oder der Transport mit dem Flüssigmisttankanhänger HTS 100.27 (100001) bewährt. Füllstationen haben in

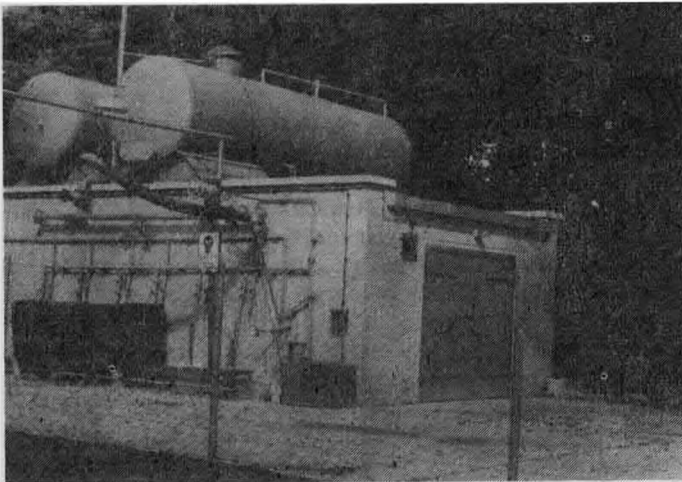


Abb. 4/19
Leistungsfähige Stationen zur Herstellung von Pflanzenschutzmittel-Spritzbrühen entscheiden über die Schlagkraft im Pflanzenschutz



Abb. 4/20
Kertitox-Spritze, 2 000l-Brühebehälter, bei der Austriebsspritzung

günstigem Gelände (2 000-1-Maschinen) einen Einzugsbereich von 300 bis 500ha, in ungünstigem Gelände (1 000-1-Maschinen) von 150 bis 200 ha.

In geschlossenen Anbaubetrieben und auf großen konzentrierten Schlägen kann auch der Agrarflug, Starrflügler oder Hubschrauber, zum Pflanzenschutz eingesetzt werden. Das erfordert eine sehr sorgfältige Organisation, um einen hohen Bekämpfungserfolg mit gezielt durchgeführten Pflanzenschutzmaßnahmen zu erreichen. Gleichgültig, ob die chemische Bekämpfung vom Agrarflug, dem ACZoder mit betriebseigener Technik durchgeführt wird, sind alle Maßnahmen umfassender Bestandshygiene und Bestandsüberwachung standortgebunden und müssen von den Spezialisten der Produktionsbetriebe ausgeübt werden.

4.3.7.3. Pflanzenschutzwarndienst

Das Ziel jeden Pflanzenschutzes ist es, die zu bekämpfenden Krankheiten und Schädlinge in ihrem empfindlichsten Stadium zu treffen. Deshalb muß die Bekämpfung auf die Entwicklung des Schädigers abgestimmt sein.

Das Bemessen der Spritztermine nach dem Vegetationszustand der Gehölze und nach langjährigen Erfahrungen kann keinen vollen Erfolg bringen, denn die Entwicklungsphasen des Baumes entsprechen nicht denen des Schaderregers. Der Flug des Apfelwicklers z. B. setzt nicht alljährlich zum gleichen Termin ein, so daß eine Spritzung, deren Termin nach dem Entwicklungsstadium der Früchte festgelegt wurde, ihre Wirkung verfehlen kann. Noch wesentlich schwieriger ist der richtige Zeitpunkt zur Bekämpfung der 2. Generation zu erfassen. Selbst beste Erfahrungen reichen für die Bestimmung des richtigen Bekämpfungstermins nicht aus.

Der Pflanzenschutzwarndienst hat die Aufgabe das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -Schädlingen zu ermitteln und der Praxis rechtzeitig bekanntzugeben, damit sie verhütende oder bekämpfende Maßnahmen einleiten kann.

Vom Warndienst werden die wichtigsten Schaderreger, wie Schorf, Apfelwickler, Rote Spinne, Kirschfruchtfliege, Pflaumensägewespe u. a., erfaßt.

Darüber hinaus wird auf außergewöhnliche Situationen und Vermehrungen von Schadern (z. B. Mäusebefall) verwiesen.

Unter den Bedingungen des gezielten Pflanzenschutzes ist die Bestandsüberwachung sinnvoll mit den Mitteilungen des Pflanzenschutzwarndienstes zu verbinden, um einen hohen und ökonomischen Bekämpfungserfolg zu sichern.

43.7.4. Viruskrankheiten

Virosen oder Viruskrankheiten werden durch Viren hervorgerufen. Viren sind außerordentlich klein, und ihre Struktur ist nur unvollständig bekannt. Gelangen sie in eine geeignete Wirtspflanze, so vermehren sie sich darin und rufen die jeweils typische Krankheitserscheinung hervor. In den letzten Jahrzehnten nahm ihre wirtschaftliche Bedeutung stark zu.

Die durch Viren hervorgerufenen **Krankheitserscheinungen** sind sehr mannigfaltig. Am häufigsten sind Störungen der Blattgrünbildung, die sich in Marmorierungen oder auch völligem Vergilben der Blätter äußern. Veränderungen der Blattgestalt, wie gekräuselte, verschälerte oder unsymmetrisch gelappte Blätter, werden ebenfalls durch Viren hervorgerufen. Auch die Triebe können mißgebildet sein. Bekannt sind ungenügende Verholzung, Rillen auf der Rinde oder Besenwuchs.

An den Früchten können Rauhschaligkeit, Verkrüppelungen (z. B. Apfel) oder Steinigkeit (z. B. Birne) auftreten.

Alle Obstarten und -Sorten werden von Viren befallen. Die Verbreitung der Viren erfolgt vorwiegend bei der vegetativen Vermehrung der Pflanzen, d. h. durch Veredlung, Ableger, Absenker, Wurzelschosse, Wurzelschnittlinge, Steckholz, Stecklinge oder Ausläufer. Auch Insekten kommen als Virusüberträger (Vektoren) in Betracht, vor allem Blattläuse, Milben, Zikaden. Die Ringfleckenviren der Kirsche werden z. B. auch durch den Pollen übertragen.

Eine direkte Bekämpfung der Virosen ist nicht möglich. Man ist auf die nachstehenden **vorbeugenden Maßnahmen** angewiesen, die eine weitere Ausbreitung der Krankheit verhindern sollen:

— Virusge testete Mutterbeetbestände und

deren regelmäßige Kontrolle in den Unterlagenbaumschulen.

- Mutterbäume zur Edelreisergewinnung müssen virusgetestet sein.
- Obstsaatgut zur Unterlagenanzucht nur von virusgetesteten Bäumen gewinnen.
- - Durch gefährliche Viren befallene Bäume sind zu roden und zu verbrennen. .
- Alle Vermehrungsbestände des Kern-, Stein- und Beerenobstes, einschließlich Erdbeere, sind ständig zu überwachen, und erkrankte Pflanzen sind zu vernichten. Bei Virusverdacht ist die zuständige Pflanzenschutzdienststelle zu benachrichtigen; deren Anweisungen ist unbedingt Folge zu leisten.

In der DDR wird die **Virusfestung** der Obstgehölze einschließlich Erdbeere vom VEG Saatzucht Baumschulen Dresden durchgeführt. Kernbestände virusgetesteter Materials sind im Betriebsteil Magdeburg angepflanzt und werden erweitert. Aus getesteten Unterlagen und Reisern herangezogene Bäume führen das international geschützte Qualitätszeichen yiratest. Das bedeutet „Mit wissenschaftlich geprüften Methoden getestet und als frei von nachweisbaren Viren befunden“.

Einige den Virose zugeordnete Pflanzenkrankheiten sind in jüngster Zeit als **Mykoplasmosen** erkannt worden (Gummiholzkrankheit des Apfels, Birnenverfall). Mykoplasmen sind äußerst kleine Organismen, die erst seit wenigen Jahren auch als Erreger von Pflanzenkrankheiten erkannt wurden. Bezüglich der Bekämpfung sind die gleichen vorbeugenden Maßnahmen wie bei Virose anzuwenden. Es gibt jedoch Hinweise dafür, daß Mykoplasmosen in gewissem Umfang auch chemisch zu bekämpfen sind.

Einige wirtschaftlich wichtige Virose und Mykoplasmosen des **Apfels** sind:

Gummiholzkrankheit. Junge Stämme und selbst stärkere Äste sind leicht, gummiartig biegsam. Besonders anfällig sind z. B. 'Gelber Köstlicher' ('Golden Delicious') und 'James Grieve'.

Mosaikkrankheit. Unregelmäßig verteilte, gelbliche Flecke auf den Blättern. Oft gelbe Streifen entlang der Blattnerven.

Rauhchaligkeit. Fruchtschale reißt netz- oder sternförmig auf, und es bilden sich korkig-

raue Zeichnungen. Besonders anfällig ist z. B. 'Cox' Orangen'.

Schmalblättrigkeit. Anomal gestaltete, extrem schmale Blätter. Krankheit tritt auch an Steinobst auf.

Viröser Besenwuchs. Krankhaft starke Bildung von Seitentrieben führt zu „Besenwuchs“. Häufig abnorm vergrößerte Nebenblätter. Als anfällig erkannt wurden 'Boskoop', 'Cox' Orangen', 'Jonathan' und 'Gelber Köstlicher'.

4.3.8. Ernte und Aufbereitung von Apfel

Ernte und Aufbereitung haben das Ziel, durch richtige Wahl des Erntetermins und sorgfältige Behandlung der Früchte bei Ernte, Transport und Aufbereitung die am Baum erzielte Fruchtqualität zu erhalten und die Früchte durch standardgerechte Sortierung und Aufbereitung für den Handel vorzubereiten.

Die Apfelernte bildet die größte Arbeitsspitze in der Apfelproduktion, obwohl durch Entwicklung spezieller technischer Hilfsmittel dieser Arbeitsabschnitt bedeutend rationalisiert werden konnte. Das ökonomische Ergebnis hängt entscheidend von einer guten Arbeitsorganisation ab, besonders vom Umfang des Einsatzes an Fach- und Saisonarbeitskräften und der Bereitstellung erforderlicher technischer Hilfsmittel.

Es empfiehlt sich, die **Planung der Apfelernte** in zwei Etappen vorzunehmen:

- Ausarbeitung eines Kampagneplanes vor Beginn der Ernte auf der Grundlage der Ertragsschätzung.
- Aktualisierung des Kampagneplanes in Form des täglichen Einsatzplanes mit Planzielen über Erntekräfte, Pflücknorm, Tagesleistung je Ernte- und Transportkomplex.

Erntezeitpunkt

Er wird von physiologischen und wirtschaftlichen Erfordernissen bestimmt. Verschiedene Merkmale der Früchte geben Hinweise auf den Erntetermin. Mit dem richtig bestimmten Erntezeitpunkt werden die Voraussetzungen geschaffen, daß die Früchte für die weitere Verwendung auf dem Frischmarkt

Tabelle 4/12
Einfluß des Emtetermins auf die Fruchtqualität
beim Apfel

Zu früher Emtetermin	Zu später Emtetermin
— Früchte nicht ausgewachsen, damit Verschenken von Ertragsleistung	— Ertragsverluste durch vorzeitigen Fruchtfall
— Qualitätsminderung durch zu geringe Fruchtfärbung	— Verminderte Lagerfähigkeit durch vorzeitiges Reifen
— Qualitätsminderung durch schlechten Geschmack	— Schlechte Transporteigenschaften. Erhöhung des Druckstellenanteils
— Früchte schrumpfen auf dem Lager und sind anfällig für Schalenbräune und Stippigkeit	— Anfälligkeit für Fäulnis und Fleischbräune erhöht sich

oder zur Lagerung die günstigsten Eigenschaften aufweisen. Die Braunfärbung der Samen gibt keinen eindeutigen Hinweis auf das Reifestadium.

Ernteterminbestimmungsverfahren. bei denen die Zeitspanne zwischen Vollblüte und Ernte in Tagen als Kriterium angelegt wird, befinden sich für größere Obstbaugebiete in Erprobung. Sie lassen aber wichtige Faktoren, wie unterschiedlichen Fruchtbehang und N-Düngung, außerhalb der Betrachtung. Auch Labor-Reifebestimmungsmethoden, wie Jod-Stärketest, Säuregehalt, Fruchtfleischfestigkeit u. a. sind isoliert betrachtet wenig aussagekräftig. Weiterhin sind vorrangig Standorterfahrungen zu ermitteln und auszuwerten. Das kann so erfolgen, daß im Abstand von 7 Tagen vom gleichen Bestand Früchte geerntet werden und ihr Verhalten auf dem Lager turnusmäßig kontrolliert und ausgewertet wird. Mehrere Jahre in dieser Form ermittelte Ernte- und Auslagerungsergebnisse geben klare Hinweise zu standortspezifischen Emteterminen.

Man unterscheidet folgende Reifegrade:

Pflückreife haben Äpfel, wenn sie den günstigsten und wirtschaftlichsten Erntezeit-

punkt erreicht haben. Sie ist nicht der Baumreife gleichzusetzen. So werden z.B. entsprechend den Anforderungen der Verarbeitungsindustrie und zur Verbesserung der Transportfähigkeit Frühsorten teilweise in hartreifem Zustand geerntet.

Baumreife ist erreicht, wenn sich zwischen Fruchtholz und -stiel ein Trennungsgewebe ausgebildet hat und sich die Frucht bereits bei leichtem Anheben und Drehen gegen die Stielbasis vom Fruchtholz lösen läßt. Windanfällige Sorten, z. B. 'Brehuhn', fallen verstärkt, wenn dieser Zustand eingetreten ist.

Genußreife ist erreicht, wenn die Früchte ihre sortentypische Konsistenz, Geschmacks- und Aromaausbildung sowie Färbung aufweisen. Dieses Reifestadium tritt je nach Sorte zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt ein. Kernobst, mit Ausnahme weniger Frühsorten, erlangt erst nach gewisser Lagerzeit die Genußreife. Der Reifeverlauf wird außerdem vom Standort und der Jahreswitterung beeinflusst, und auch Pflegemaßnahmen können einwirken. Äpfel, auf leichten Böden erzeugt, reifen zeitiger als von schweren Böden. Desgleichen wird auf schwach wachsenden Typunterlagen im allgemeinen früher das Stadium der Pflückreife erreicht, als auf stark wachsenden Unterlagen.

Erntetechnik

Zu unterscheiden sind die Ernte von Hand — das Pflücken — und die maschinelle Ernte. Gepflückt wird grundsätzlich alles Kernobst für den Frischmarkt und die Lagerung. Dagegen wird Obst, das zur Verarbeitung bestimmt ist, künftig maschinell geerntet.

Die **Ernte von Hand** ist so vorzunehmen, daß weder Früchte noch Baum beschädigt werden. Die Äpfel müssen mit Stiel geerntet werden und dürfen keine Schalenverletzungen oder Druckstellen aufweisen. Um hohe Ernteleistungen zu erzielen, ist eine entsprechende Arbeitsorganisation Vorbedingung. Daneben wirken sich auf die Pflückleistung entscheidend aus: durchschnittliche Fruchtmasse (g/Frucht), Ertrag je Kubikmeter Kronenvolumen (kg/m³), Baumhöhe (m) und Kronenbreite (m), Druckempfindlichkeit der Sorte, Halte kraft zwischen Fruchtstiel und Fruchtholz.

Für die **Apfelernte** haben sich zwei **Grundvarianten** bewährt:

1. Ausstellen von Großkisten vor der Ernte

Besonderheiten des Verfahrens sind

- die Arbeitsgänge Verteilen der leeren Großkisten, Pflücken und Abtransport der gefüllten Kisten sind zeitlich voneinander unabhängig,
- die Transporttechnik kann weitestgehend witterungs- und tageslichtunabhängig im Schicht- und Komplexeinsatz genutzt werden,
- die technologische Störanfälligkeit ist reduziert.

- der Traktorenbedarf gegenüber allen anderen Varianten kann reduziert werden,
- eine exakte Kontrolle von Qualität und Quantität der Arbeitsleistung der einzelnen Arbeitskräfte ist möglich.

2. Großkistentransport parallel zum Pflückvorgang

Besonderheiten des Verfahrens sind

- das Ernteverfahren eignet sich zum Aberten von Junganlagen, wobei mehrere Reihen in einem Arbeitsgang abgeerntet werden können,
- Arbeitsgruppen von 16 bis 20 AK werden



Abb. 4/21
Pflückbeutel gestatten die Spezialisierung des Ernteprozesses in verschiedene Teilabschnitte



Abb. 4/22
Gefüllte Großkisten in der Obstanlage

gebildet, dazu 1 Traktor mit Selbstentladeanhänger,

- Leistung und Qualität des einzelnen Pflückers können nicht exakt ermittelt werden,
- bei größerer Entfernung zum Umschlagplatz sind für 2 Erntearbeitsgruppen 3 Traktoren mit Selbstentladeanhängern erforderlich.

In intensiven Apfeianlagen wird die Baumhöhe mit Hilfe der Kronengestaltung so begrenzt, daß die Gesamternte des Baumes vom Boden aus ohne Hilfsmittel erfolgen kann, denn jede Art von technischen Hilfsmitteln wie Pflückböcke, Leitern und dergleichen, vermindert die Pflückleistung der AK in der Arbeitsspitze Obsternte.

Zur Rationalisierung der Handerte von Kernobst wurden **Folienpflückbeutel** (Polyäthylen) mit 10 bis 12 kg Fassungsvermögen entwickelt. Diese werden dann in Großkisten mit einem Fassungsvermögen von 370 kg Äpfel (Abmessungen 1 200 x 1075 x 770 mm) oder Normalsteigen (20 bis 25kg) entleert.

Die **Großkiste** hat sich in der Tafelapfelproduktion durchgesetzt, da sie deutliche **Vorteile** gegenüber der kleinen Normalkiste besitzt. Sie bestehen in

- Einsparung an Transport- und Erntearbeit,
- vollständiger Nutzung der Umschlag- und Lagerkapazität,
- Einsparung an Erntekosten durch geringe Verpackungskosten pro Tonne,
- geringen Unterhaltungskosten pro Jahr,
- Einsparung an Holz,
- geringer Beschädigung des Obstes.

Nachteile:

- Leergutverteilung bei geringem Behang ungünstig,
- Hebe- und Transporttechnik muß vorhanden sein.

Die Verwendung von Großkisten erfordert eine neue Transporttechnologie. Die Arbeitsleistung nimmt mit steigender Mechanisierungsstufe zu.

Hauptverfahrensabschnitte bei der Apfeilernte sind Leerguttransport, Pflücken und Ernte-

gutabtransport. Die Bedeutung dieser Abschnitte bei der Tafelapfelproduktion machen folgende Zahlen deutlich:

AKh-Aufwand bei einem Ertrag zwischen 200 und 300dt/ha

Pflückaufwand	Arbeitszeitbedarf
bei 50 kg/h	400 bis 600 AKh/ha,
bei 80 kg/h	250 bis 375 AKh/ha,
bei 125 kg/h	160 bis 240 AKh/ha,
bei 150 kg/h	130 bis 200 AKh/ha.

Abtransport aus der Anlage

- bei 25-kg-Kisten 10 bis 15 AKh/ha,
- bei Großkisten 3 bis 4 AKh/ha.

Leerguttransport. Großkisten ausstellen. Um das kontinuierliche Pflücken zu gewährleisten, muß die Verteilung der Großkisten entsprechend dem Ertrag erfolgen. Reserve ist vorzusehen, da das nachträgliche Ausstellen von Großkisten technisch nicht realisierbar ist.

Die **Hauptarbeitsgänge** beim Leerguttransport sind:

- Aufladen des Leergutes,
- Transport in die Anlage,
- Verteilung der Großkisten in den Reihen entsprechend der Ertragsschätzung.

Beim eigentlichen Erntevorgang sind folgende **Hinweise zur Sicherung der Fruchtqualität** bei hoher Arbeitsleistung zu beachten:

Pflücken

- Möglichst nahe an die Stelle des Baumes herantreten, an der gepflückt werden soll.
- Pflückbeutel im Arbeitsbereich anhängen, aber nicht höher als Oberkante des Beutels in Ellenbogenhöhe.
- Mit beiden Händen gleichzeitig pflücken.
- Systematisch von einer Stelle beginnend den Baum abernten.
- Nicht mehr Früchte in eine Hand nehmen, als man festhalten kann, ohne die Früchte gegeneinander zu drücken.
- Durch Drehen und Kippen der Frucht Stiel vom Fruchtholz trennen, ihn nicht aus der Frucht herausreißen.
- Früchte im Pflückbeutel abiegen, nicht hineinfallen lassen.
- Unbeabsichtigte Fruchtverletzungen durch Kurzschnneiden der Fingernägel vermeiden.

- Sich auf diese Hinweise konzentrieren und dadurch die eigene Arbeit rationell gestalten.

Entleeren der Pflückbeutel

- Mit den gefüllten Beuteln nicht an die Kiste anschlagen.
- Beutel vorsichtig auf den Boden oder auf Früchte aufsetzen, ihn erst dann öffnen und das Herausrollen der Früchte aus dem Beutel mit der Hand bremsen.

Zur **maschinellen Ernte von Äpfeln** befinden sich Schüttelmaschinen in der Erprobung, die nach dem Vibrationsprinzip arbeiten. Maschinell geerntete Äpfel sind durch die verfahrensbedingten Beschädigungen vorwiegend für die industrielle Verarbeitung bestimmt. Die Arbeitsleistung und Erntequalität bei der maschinellen Ernte werden durch die Art der Auffangvorrichtung und die Übergabe des Erntegutes in die Behälter bestimmt. Durch neu entwickelte Aufsammelmaschinen ist eine rationelle Bergung des Fallobstes einschließlich Beladen der Transportfahrzeuge möglich.

Ernteguttransport

Das Obst muß mit größter Sorgfalt transportiert werden, damit es nicht nachträglich in seinem Gebrauchswert gemindert wird. Gefüllte Großkisten sind nicht mehr von Hand zu bewegen. Der Einsatz von **Hebege-
räten** macht sich deshalb erforderlich. Die in

der Arbeitsgasse stehenden gefüllten Großkisten werden entweder mit dem Traktor und Hubeinrichtung aufgenommen und an den Quartierweg gefahren, oder es findet das Überkronenladeverfahren Anwendung. Neue Verfahren mit Großkistenaufnahmegerten sind in Erprobung. Der **Abtransport** zum Lager (Transportstufe 2) oder zur Aufbereitungsstation erfolgt je nach Entfernung mit dem LKW oder Traktor mit 2 Hängern.

Hinweise zum Transport:

- Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Fahrbahnbeschaffenheit so wählen, daß die oberste Lage der Früchte nicht zu stark vibriert.
- Federungsverhalten verbessern durch volle Auslastung der Nennlast der Fahrzeuge und Fahren an der unteren zulässigen Grenze des Reifendrucks.
- Stabile Großkisten verwenden, die nicht in sich arbeiten.

Werden die Ernte- und Transportarbeiten mit genügender Sorgfalt durchgeführt, ohne jedoch die Arbeitsqualität zu verringern, können 75% aller Beschädigungen vermieden werden.

Obstaufbereitung

Da Früchte nicht die Gleichmäßigkeit von Industrieerzeugnissen aufweisen, müssen sie.



Abb. 4/23
Großkistenumschlag mit
Kran

bevor sie zum Verkauf angeboten werden, sortiert und aufbereitet werden. Dazu wird das Obst in einer zentralen Aufbereitungsstation nach Güteklassen und Größe sortiert und handelsgerecht verpackt. Hierfür bestehen Standards, die für jeden Erzeugerbetrieb bindend sind. Die Sortierung erfolgt nach zwei Gesichtspunkten:

- Trennung einwandfreier von fehlerhaften, beschädigten und angefaulten Früchten entsprechend den Gütebestimmungen. Die Auswahl erfolgt durch Augenschein und von Hand (Qualitätssortierung);
- Sortierung nach Größengruppen (Größenkalibrierung); sie kann maschinell erfolgen, wobei verschiedene Arbeitsprinzipien bei den Sortiermaschinen angewendet werden.

Durch die Verpackung sollen die Früchte während Lagerung und Versand vor Beschädigungen und nachteiligen Außeneinflüssen geschützt werden. Dabei gilt:

- in einem Behälter darf nur jeweils die gleiche Sorte einer Größe und Güteklasse verpackt werden;
- die Früchte müssen fest liegen;
- der Raum muß gut ausgefüllt sein.

Es ist notwendig, Kernobst der Güteklasse „Auslese“ für den Versand besonders sorgfältig zu verpacken. Genaue Größensortierung ist dafür Voraussetzung.

4.4. Behandlung des Erntegutes

4.4.1. Apfellagerung

Zu einer intensiven Apfelproduktion gehört eine entsprechende Lagerwirtschaft, um die langfristige Versorgung mit Frischobst zu sichern. In den letzten Jahren wurde die Lagerkapazität für Apfel wesentlich erweitert und vorhandene Lagerkapazitäten durch technische Neuausstattungen modernisiert sowie in der Bewirtschaftung rationalisiert.

Die Apfellagerung wird zunehmend in großen kooperativen Einrichtungen vorgenommen, wobei Einheiten bis > 20kt errichtet werden. Durch die **gemeinsame Nutzung** der Lagerungseinrichtungen kann eine bessere Auslastung der Lagerkapazität erzielt werden. Hinzu kommen die besseren Planungsmög-

lichkeiten für die Beschickung und Auslagerung sowie die Sommernutzung durch andere Partner der Volkswirtschaft.

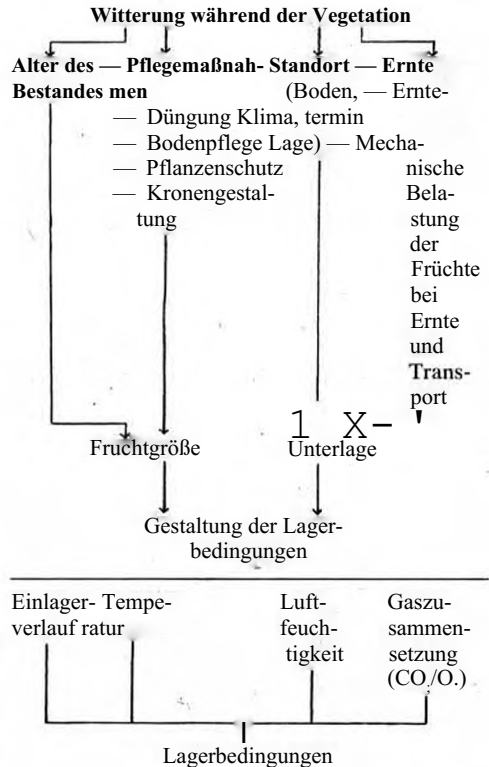
Grundvoraussetzung für ein volkswirtschaftlich vorteilhaftes Ergebnis der Lagerwirtschaft ist die Einlagerung qualitativ hochwertiger Äpfel, die die Voraussetzungen für eine Langzeitlagerung mitbringen.

Die **Apfellagerung** wird entscheidend bestimmt durch die Schaffung optimaler Lagerungsbedingungen, wobei die CA-Lagerung zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Lagerfähigkeit und Lagerdauer

Der Erfolg der Apfellagerung hängt sowohl von der **Beschaffenheit der Früchte** als auch von den herrschenden **Lagerbedingungen** ab. Die Lagerfähigkeit wird durch verschiedene

Tabelle 4/13
Wirkungsschema der Einflussfaktoren auf das Lagerverhalten von Sorten-Partien



äußere Bedingungen im Verlauf des Fruchtwachstums und der Fruchtreife bestimmt. Jeder vom Baum geerntete Apfel benötigt als lebendes Pflanzenorgan zur Aufrechterhaltung seines Stoffwechsels Energie. Dieser Energiestoffwechsel basiert auf der Verbrennung der in der Frucht gespeicherten Energieträger, wie Kohlenhydrate und Fruchtsäuren. Da dieser Abbauprozess = Alterungsprozess temperaturabhängig ist, wird er durch Temperatursenkung verlangsamt, bei Temperaturerhöhung beschleunigt. Der Apfellaagerung obliegt es, den Alterungsprozess der Früchte ohne physiologische Störungen so gut wie möglich aufzuhalten.

— Sorteneigenschaften

Neben der Obstart sind die Sorteneigenschaften maßgebend für die Dauer der Lagerfähigkeit. Sommer- und Herbstsorten, wie 'Klarapfel', 'James Grieve', 'Carola', lassen sich nur einige Wochen lagern, während **Dauersorten**, wie 'Gelber Köstlicher', 'Breuhahn' und 'Red McIntosh' mehrere Monate haltbar sind. Sorten, deren Früchte mit einer Wachsschicht versehen sind oder eine gut ausgebildete **Kutikula** besitzen, bringen bessere Lagerungsvoraussetzungen mit als dünn- und rauhschalige Sorten. Außerdem stellen die einzelnen Sorten unterschiedliche Ansprüche an die **Lageratmosphäre**. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Lagerkrankheiten ist ebenfalls sortentypisch differenziert.

— Standort

Die unterschiedliche Haltbarkeit der Früchte in den einzelnen Jahren ist vorrangig auf den Verlauf der Witterung zurückzuführen. Kühle, regenreiche Sommer- und Herbstmonate in Verbindung mit starken natürlichen **Niederschlägen** wirken sich nachteilig auf die Lagerfähigkeit aus. Das gilt besonders für Standorte mit schweren Böden, weil dann die Fruchtentwicklung und Reife der Früchte am Baum nicht eintritt. Feuchtigkeitsmangel andererseits führt in Verbindung mit leichten, sandigen Böden zu Notreifeerscheinungen, die ebenfalls lagermäßig ungünstig wirken. Intensive **Sonneneinstrahlung** bewirkt eine dickere Kutikula und damit bessere Haltbarkeit und Transportfähigkeit der Früchte; hohe Temperatur bei Feuchtigkeitsmangel reduziert die Fruchtgröße.

Die **Unterlagen** haben ebenfalls einen Einfluß auf das Lagerverhalten. Malus 9 macht einen früheren Erntetermin erforderlich, wodurch die reduzierte Haltbarkeit' der Früchte im Vergleich zu denen von starkwüchsigen Unterlagen teilweise ausgeglichen wird.

— Kulturmaßnahmen

Zahlreiche Kulturmaßnahmen beeinflussen mittelbar und unmittelbar die Haltbarkeit der Früchte. Schlecht lagerfähig sind überdurchschnittlich große Früchte, kleine Früchte sowie Schattenfrüchte und solche mit Krankheitsbefall.

Alle Kulturmaßnahmen, die Ertragsschwankungen vermeiden helfen und einen Behang sortentypischer, mittelgroßer Früchte bewirken, tragen dazu bei, die Lagerfähigkeit zu erhöhen.

Erstlingsfrüchte von Jungbäumen und unveredelten Bäumen sind meistens übermäßig groß und neigen zur Stippigkeit. Sie sind zur Lagerung ungeeignet. Während ein mäßiger Schnitt zu ausgeglichenen Erträgen normal großer Früchte führt, hat übermäßiger Rückschnitt eine relative Verringerung des Behanges und die Bildung großer, schlecht lagerfähiger Früchte zur Folge. Im gleichen Sinne wirkt das zu starke Ausdünnen des Fruchtbehanges.

Ausgeglichene **Nährstoff Versorgung** sichert eine gute Haltbarkeit. Stickstoffüberschuß wirkt sich nachteilig aus; insbesondere beeinträchtigt er die Geschmacks- und Aromaausbildung und verstärkt die Neigung der Früchte zur Stippigkeit.

Bewässerung trägt durch die damit erzielte ausgeglichene Feuchtigkeits- und Nährstoffversorgung zur Verbesserung des Lagerverhaltens bei. Die Steigerung des Einzelfruchtgewichts und die normale Ausbildung der Früchte schaffen mit Voraussetzungen für die Langzeitlagerung. **Pflanzenschutzmaßnahmen** sind gleichfalls von wesentlichem Einfluß auf die Lagerfähigkeit der Früchte. Eine feuchte Lageratmosphäre begünstigt die Entwicklung von Lagerschorf und Fäulen, die von kleinsten Fraßstellen, Verletzungen und Schorfflecken ausgehen. Intensiver Pflanzenschutz während der Ve-

getationsperiode ist deshalb eine Vorbedingung für erfolgreiche Lagerung.

— Erntezeitpunkt

Wichtig für die Lagerung ist der richtige Erntezeitpunkt. Bei **zu früher Ernte** schrumpfen die Früchte, reifen nur ungenügend aus, färben sich nicht entsprechend den sortentypischen Merkmalen und erreichen nicht den vollen Geschmack. Lagerkrankheiten, wie Stippigkeit, Schalenbräune und Fruchtfäulen, treten verstärkt auf. Demgegenüber führt **verspätete Ernte** zu einer starken Verminderung der Lagerdauer und zu Verlusten durch Beeinträchtigung der Transportfähigkeit sowie zu Fleischbräune. Das Erntegut soll innerhalb von 24 h nach der Ernte in das Obstlager gebracht werden, denn je schneller die Äpfel abgekühlt werden, um so eher werden die Abbauprozesse verlangsamt und erhöhen sich die Haltbarkeit und Lagerfähigkeit.

Lagerbedingungen

— Temperatur

Die Temperatur im Apfellager beeinflusst entscheidend die Haltbarkeit der Früchte. Niedrige Temperaturen verlangsamen den Stoffwechsel und verlängern dadurch die Lebensdauer der Früchte. Außerdem setzen sie die Fäulnisgefahr herab. Verschiedene Apfelsorten sind jedoch empfindlich gegen zu niedrige Temperaturen, weil dann physiologische Krankheiten auftreten. Temperaturschwankungen müssen weitgehend vermieden werden. **Kälteunempfindliche Apfelsorten** werden bei Temperaturen um $\pm 0^{\circ}\text{C}$ gelagert, **kälteempfindliche Sorten** verlangen Temperaturen im Bereich von $+3^{\circ}\text{C}$ bis $+4^{\circ}\text{C}$.

— Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit im Lager hat neben der Temperatur den größten Einfluß auf das Lagerergebnis. Bei weniger als 80% relativer Luftfeuchtigkeit beginnen die Früchte durch die Feuchtigkeitsabgabe zu schrumpfen; sie werden unansehnlich. Bei über 90% nimmt die Gefahr der Fäulnis- und Schimmelbildung stark zu, so daß sich ein **optimaler Bereich** für die Lagerung von 85 bis 90% ergibt. Mit Hilfe von Hygrometern und Thermohygrographen

muß die Luftfeuchtigkeit laufend kontrolliert werden. Sinkt sie unter den optimalen Bereich, muß durch entsprechende Befeuchtung das Defizit ausgeglichen werden.

— Luftumwälzung und Luftzusammensetzung

Im Apfellager müssen an allen Stellen gleiche Bedingungen erreicht werden. Bei ungenügender Luftbewegung entstehen Wärme- und Kälteinseln, die sich negativ auf das Gesamtlagerergebnis auswirken. Verstärkte Fäulnis oder Schalenbräune sowie vorzeitige Reife können die Folge sein. Aus diesem Grunde ist stets eine gewisse **Luftbewegung durch Ventilatoren** erforderlich. Die Luftbewegung soll 0,1 bis 0,5 m/s nicht überschreiten. Zu starke Luftbewegung wirkt austrocknend und führt zum Schrumpfen der Früchte. Reife Sorten scheiden eine Reihe flüchtiger Aromastoffe und Äthylen aus, die auf andere Sorten bei Temperaturanstieg reifebeschleunigend wirken. Mit Hilfe der **Lufterneuerung** bzw. der **Luftwäsche** werden diese Aromastoffe entfernt. In einem Lagerraum soll nur eine Sorte gelagert werden.

— Lagerhygiene

Bevor das Apfellager frisch beschickt wird, muß es nebst den dazu gehörenden Einrichtungen gründlich desinfiziert werden. Die Wände, Lattenroste, Kisten sowie anderen Holzteile sind mit entsprechenden Desinfektionsmitteln zu behandeln.

In Abhängigkeit von der vorgesehenen Lagerdauer ist das Lagerverfahren zu wählen:

Kühl- bis Mitte Februar 4 Monate, iagerung

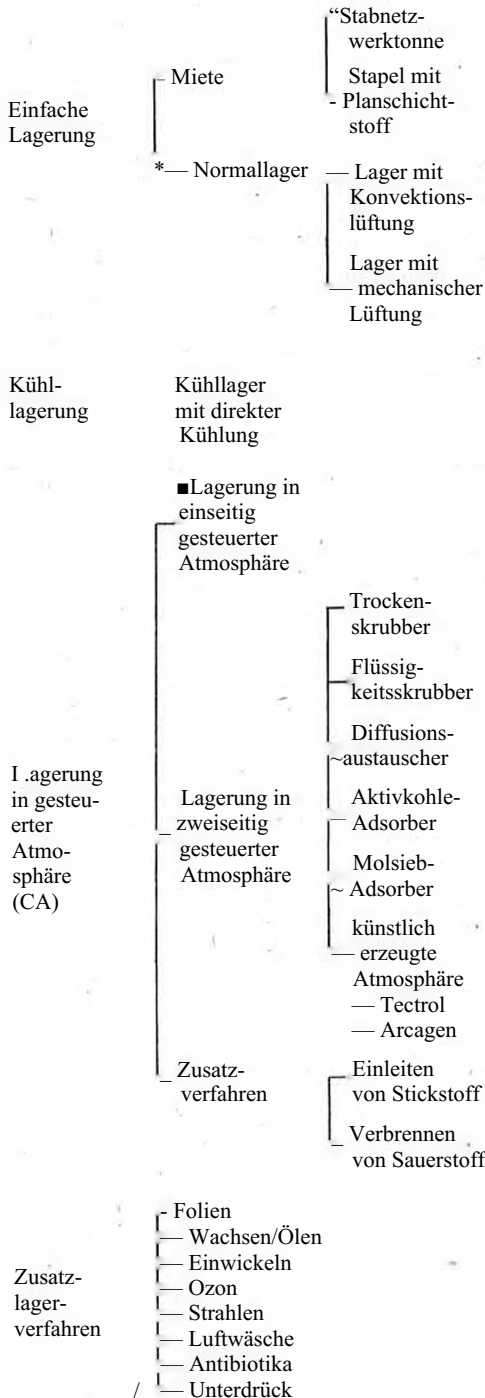
CA-Lagerung bis Mitte April 6 Monate, einseitig gesteuert

CA-Lagerung bis Mitte Juni 8 Monate, zweiseitig gesteuert

Die Apfellagerung wird um so sicherer, je besser Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftzusammensetzung kontrolliert und im gewünschten Bereich gehalten werden können. Zugleich steigen jedoch die Kosten für Investitionen und Unterhaltung.

Tabelle 4/14

Verschiedene Lagerverfahren für Obst und Gemüse
(nach Autorenkollektiv Obstlagerung)



— Normallager

Als Normallager bezeichnet man für die Dauerobstlagerung hergerichtete oder erbaute Räume oder Gebäude, deren Wände, Fußböden und Decken besonders wärmeisoliert sind. Die **Kühlung** erfolgt jedoch durch Ausnutzung kühler Außenluft. Der dazu erforderliche Luftwechsel sowie die Luftbewegung werden durch das natürliche Temperaturgefälle zwischen innen und außen erreicht. Kaminartige Entlüftungsschächte sorgen für das Ableiten der erwärmten, verbrauchten Innenluft. Frische, kühle Außenluft tritt durch Belüftungsklappen in Bodenhöhe ein. Der Luftwechsel kann durch Gebläse im Entlüftungsschacht beschleunigt werden. Bespritzen der Gänge mit Wasser trägt zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit bei. Normallager werden nicht mehr errichtet.

— Kühllager

Als moderne Obstlagereinrichtungen kommen nur Kühl- und CA-Lagerungssysteme in Betracht. Die Kühllagerung ist in allen Ländern ein wirtschaftliches Verfahren der Obstlagerung, insbesondere in Großlagereinrichtungen. Sie hat die Normallagerung weit zurückgedrängt. Kühllagerung unterscheidet sich von der Normallagerung durch die noch bessere **Wärmedämmung** der Bauhülle und durch Einrichtungen zur Kühlung der Raumluft.

Werden Kühlmachines mit Luftwascheinrichtungen kombiniert, erübrigt sich ein Austausch mit frischer Außenluft. Durch die **Luftwäsche** werden begrenzt gasförmige Ausscheidungender Früchte entfernt. Gleichzeitig erfolgt das Anfeuchten der Luft. Die Temperaturen liegen im Bereich von ± 0 bis $+4^{\circ}\text{C}$, die relative Luftfeuchtigkeit beträgt 85 bis 90%. Die Luftumwälzung erfolgt 15- bis 20mal stündlich. Die Kühlung der Raumluft wird durch die maschinellen Anlagen vorgenommen, die nach dem Prinzip der Verdampfung einer Flüssigkeit (Kältemittel) mit niedrigem Siedepunkt (-23 bis -40°C) arbeiten. Daneben finden sogenannte Sicherheitskältemittel Verwendung.

— CA-Lager

Beim CA-Lager — d. h. „Lager mit gesteuerter Atmosphäre“ — sind die Wände der Lager-

Tabelle 4/15

Zusammensetzung der Lageratmosphäre für drei Lagerverfahren (Autorenkollektiv, 1976)

Lagerverfahren	Komponenten der Lageratmosphäre (Anteil in Vol.-%)		
	N ₂	CO ₂	O ₂
Kühlagerung (normale Atmosphäre)	79	0	21
Einseitig gesteuerte Atmosphäre	79	5-8	16-13
Zweiseitig gesteuerte Atmosphäre	96-90	2-5	2-5

räume mit Hilfe von Blech oder Folie gasdicht isoliert. Man unterscheidet einseitig gesteuertes CA-Lager und zweiseitig gesteuertes CA-Lager:

- Bei einseitig gesteuerter CA-Lagerung wird O₂ durch CO₂ ersetzt, wobei bestimmte CO₂-Konzentrationen (5 bis 8% CO₂) nicht überschritten werden dürfen. Dosierte Frischluftzufuhr reguliert die CO₂-Konzentration.
- Bei zweiseitig gesteuerter CA-Lagerung werden der CO₂-Gehalt und der O₂-Gehalt der Lagerluft beeinflusst. Durch CO₂-Adsorption kommt es zu einer Verringerung, die Lageratmosphäre wird damit in der Zusammensetzung der Hauptbestandteile O₂, CO₂, N₂ verändert.

Die Lagerung in **einseitig gesteuerter Atmosphäre** beruht darauf, daß die eingelagerten Früchte bei der Atmung CO₂ entwickeln, wodurch gleichzeitig der Sauerstoffgehalt der Luft abnimmt. Durch Erhöhung des CO₂-Gehaltes wird die Atmung der Früchte stark verzögert. Die Luftfeuchtigkeit ist in dem abgeschlossenen Raum hoch genug, um das Schrumpfen der Früchte zu verhindern. Die Temperatur wird durch Kältemaschinen abgesenkt und die Luftbewegung durch Ventilatoren gesichert. Die Lagertemperatur bei der CA-Lagerung von Apfel bewegt sich allgemein zwischen +1 und +4°C; eine nicht zu tiefe Temperatur gibt bei der CA-Lagerung

eine größere Sicherheit gegenüber Schäden durch CO₂ und Kälte. Die Apfelsorten sind unterschiedlich empfindlich gegenüber hohem CO₂-Gehalt der Lageratmosphäre. Apfelsorten mit höherer CO₂-Anfälligkeit sollen nur bei relativ niedrigem CO₂-Gehalt von 1 bis 3% gelagert werden.

CA-Lagerräume dürfen während der Lagerzeit nur mit Atemschutzgeräten und bei besonderen Sicherheitsvorkehrungen betreten werden, da der hohe CO₂-Gehalt für den Menschen lebensgefährlich ist.

Da die Sorten verschiedene Ansprüche an das Gasgemisch stellen, werden sie einzeln in gesonderten Kühlkammern gelagert.

Vorteile der CA-Lagerung

- starke Verzögerung der Reife,
- Verlängerung der Haltbarkeit gegenüber der Kühlagerung um 1 bis 2 Monate,
- bessere Haltbarkeit auch nach der Auslagerung infolge Reifeverzögerung,
- Senkung der Masseverluste und Gesamtlagerverluste,
- kälteempfindliche Sorten können ebenfalls gelagert werden, da sich die Lagertemperaturen auf +3 bis +4°C erhöhen lassen,
- Hemmung der Entwicklung von Mikroorganismen und damit von Fäulnis,
- Herabsetzung des Schrumpfens der Früchte und somit bessere Erhaltung der äußeren Qualität.

Lagerverluste

Trotz moderner technischer Einrichtungen der Obstlagerung sind Lagerungsverluste nicht zu vermeiden und oft erheblich; sie sollen aber möglichst niedrig gehalten werden.

Lagerverluste entstehen durch Schwund, Fäulnis, physiologische Erkrankungen und Verringerung der Einlagerungsqualität.

Die Verluste durch Schwund sind um so größer, je schlechter die optimale Luftfeuchtigkeit eingehalten wurde und je länger die Zeitspanne zwischen Ernte und Einlagerung ins Kühllager war. Fruchtausfälle während der Lagerung resultieren aus dem Befall durch Tiere, Pilze, äußere Schäden und innere

physiologische Schäden. Diese Faktoren machen die Masse der Lagerungsverluste aus. Hinzu kommt: bei der Dauerlagerung von Obst vermindert sich die Eingangsqualität der Früchte vor allen Dingen durch die Größenminderung infolge der Veratmung von Fruchtsubstanz, durch Schrumpfung und Verminderung des Geschmackwertes. Die moderne Apfellagerung erfordert umfangreiche Fachkenntnisse, Erfahrungen und physiologisches Wissen. Fehlentscheidungen bei der Lagerung haben hohe ökonomische Verluste zur Folge.

Technik der Lagerung

Ein wesentlicher Faktor zur ökonomischen Gestaltung des Lagerungsprozesses ist die Anordnung und Höhe der Großkistenstapel. In modernen Obstlagereinrichtungen wird 9fach übereinander gestapelt. Dazu dürfen nur Großkisten mit Stahlrahmen Verwendung finden. Bei den Stapelarbeiten sind die Arbeitsschutzanordnungen sowie betriebliche Festlegungen korrekt einzuhalten.

Lagerkrankheiten

Das Auftreten von Krankheiten der lagernden Frucht hat starken Einfluß auf das Lagerergebnis. Zu unterscheiden sind physiologisch bedingte Krankheiten und von pilzlichen und tierischen Schaderregern hervorgerufene Schädigungen. Physiologisch bedingte Lagerkrankheiten werden durch ungünstige Bedingungen auf dem Lager verursacht. Die Widerstandsfähigkeit der Früchte gegen diese Erkrankung wird aber wesentlich von den Bedingungen bestimmt, unter denen die Früchte am Baum herangewachsen sind. Da Infektionen von Wunden an der Frucht ausgehen, gilt es, nur einwandfreie, unbeschädigte Äpfel einzulagern. Übergroße Früchte faulen leichter als mittlere und normal ernährte. In feuchten Sommern und bei nasser Ernte ist besondere Aufmerksamkeit geboten, weil dann die Fruchtfäulen stärker auftreten können als nach Trockenzeiten. Turnusmäßig sind Kontrollen des Lagergutes vorzunehmen.

4.4.2. Aufbereitung und Absatz

Die **Qualitätssortierung** wird in modernen Anlagen dadurch erleichtert, daß die Früchte

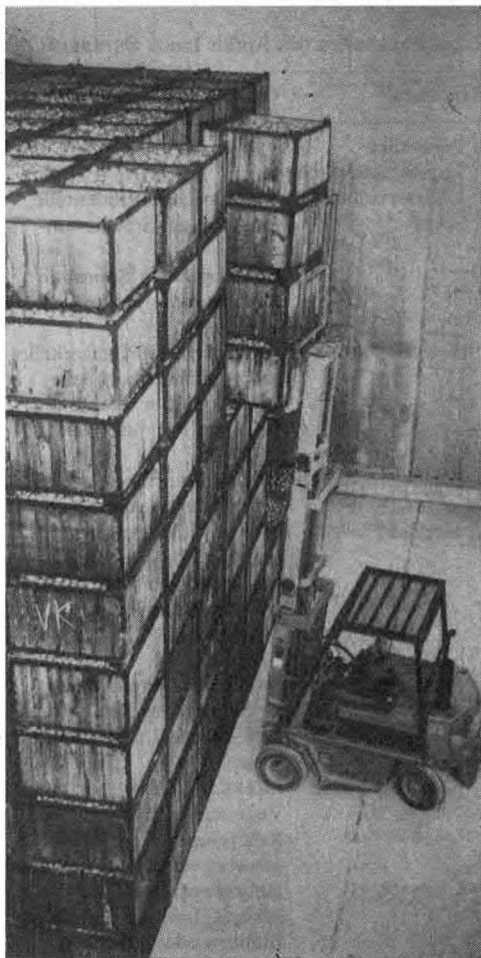


Abb. 4/24
Großkisten werden im Obstlager maschinell ein- und ausgelagert

auf einem Verleseband durch Walzen ständig gedreht werden, während sie die Verlesearbeitskräfte passieren. Die herausgenommenen, fehlerhaften Früchte werden auf gesonderte, parallel laufende Bänder abgelegt und abgeführt. Gute Lichtverhältnisse und körpergerechte Sitzplätze entscheiden wesentlich über die Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte bei der Sortierarbeit. Qualitätssortierung ist auch künftig nicht durch technische Geräte zu ersetzen. Daher kommt es darauf an, bereits am Baum eine gute Qualität zu erzeugen, damit nur wenige Früchte ausgesondert werden müssen. Auch die teuerste

Krankheit	Ursache der Krankheit	Bekämpfungsmöglichkeiten	Anfällige Sorten
a Parasitäre Lagerkrankheiten			
Gloeosporium-Fäule	Abgestorbene Rindenteile, tote Zweige, Schnittwunden; Eindringen der Sporen in unvollständig verkorkte Lentizellen	Sorgfältige und glatte Schnittführung, restlose Schnittholzabeseitigung; Applikation von Benomyl kurz vor der Ernte	Undine, Auralia, Gelber Köstlicher, Boskoop
Botrytis-Fäule	Abgestorbene Pflanzenteile an der Bodenoberfläche; Infektion über intakte und verletzte Fruchtschale	Desinfektion der Lager Räume und Behältnisse mit Formalin-Dämpfen; Applikation von Benomyl- und Captan-Präparaten	Auralia, Undine, Gelber Köstlicher
Penicillium-Fäule	Infektion nur über Verletzungen der Fruchtschale	Vermeidung von Verletzungen der Früchte	
Monilia-Fäule	Rindenerkrankungen, mumifizierte Früchte; Infektion über Öffnungen und Verletzungen der Fruchtschale	Beseitigung von Infektionsherden während des Baumschnittes, Applikation von Kupfer-, Captan- und Benomylpräparaten	
Phoma-Fäule	Infektion während der Vegetation über intakte Kutikula, offene Lentizellen, Kelch	Bekämpfung entsprechend Gloeosporium und Botrytis	Jonathan, Clivia, Auralia
Kernhaus-Fäule	Infektion während der Vegetation durch offene Kelchröhre, Risse im Kelchgewebe, verletzte Stielgrube	Vorsichtiges Pflücken der Früchte (kein Herausreißen des Stiels)	Boskoop, Breuhahn, Goldparmäne
Lagerschorf	Nebenform des Apfelschorfs, Infektionsherde an Blättern oder Früchten (Primärbefall durch Wintersporen), Niederschlagshöhe	Applikation von Captan, Cupral, Zineb, Thiuram, Benomyl	
b Nichtparasitäre Lagerkrankheiten			
Schalenbräune (superficial scald)	Flüchtige von der Frucht gebildete Schadstoffe	Nicht zu frühe Ernte, umgehende Einlagerung und schnelle Abkühlung, geringe Temperaturschwankungen und genügende Luftzirkulation; im CA-Lager zu hohe CO ₂ -Konzentration und zu geringen O ₂ -Gehalt vermeiden	
Stippigkeit (bitterpit)	Physiologische Störungen (Verhältnis von K + Mg/Ca zu weit), die mit dem Wasserhaushalt eng gekoppelt sind	6-IOCaCl ₂ - bzw. Ca(NO ₃) ₂ -Applikationen Tauchen in 2%ige CaCl ₂ -Lösung, regelmäßige Kalkung, nicht zu frühe Ernte	Clivia, Cox'Orangen, Carola, Alkmene, Breuhahn, Herma

Tabelle 4/16 Fortsetzung

Krankheit	Ursache der Krankheit	Bekämpfungsmöglichkeiten	• Anfällige Sorten
Lentizellenfleckenkrankheit (lenticel spot)	Kalziummangel, Kalium-Magnesium-Überschuß	Bekämpfung analog der Maßnahmen gegen die Stippigkeit	Clivia, Auraiia, Carola, Cox'Orangen, Früchte aus Junganlagen
Fleischbräune (breakdown)	Unterschreiten eines Sortenspezifischen kritischen Temperaturniveaus führt zur Störung der Stoffwechselfharmonie	Optimale Gestaltung der Lagerbedingungen, optimaler Erntetermin	Herma, Ontario, Jonathan
Glasigkeit (water core)	physiologische Störung im CO ₂ -Haushalt und in der Wasserversorgung	Schnitt, Düngung, Bewässerung, optimal gestalten	Clivia, James Grieve
Kernhausbräune (core flesh)	zu lange Lagerung, Lagerung bei zu niedriger Temperatur, Folgeerscheinung der Schalenbräune	Verhinderung einer CO ₂ -Ü berkonzentration termingemäße Auslagerung	Idared, Boskoop, Spartan

Autorenkollektiv: Obstlagerung, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1980
 1. Auflage, S. 187-201

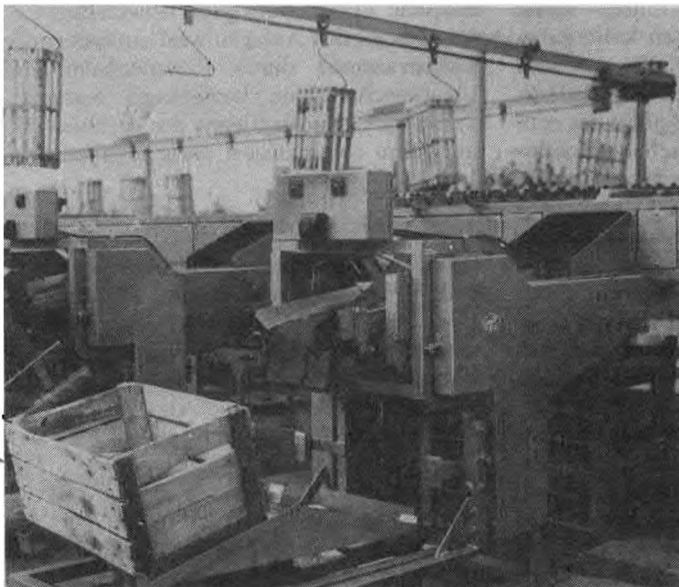


Abb. 4/25
 Automatische Kistenfüll- und Wiege Vorrichtung der Obstsortier-Anlage „Hungaria Rekord“

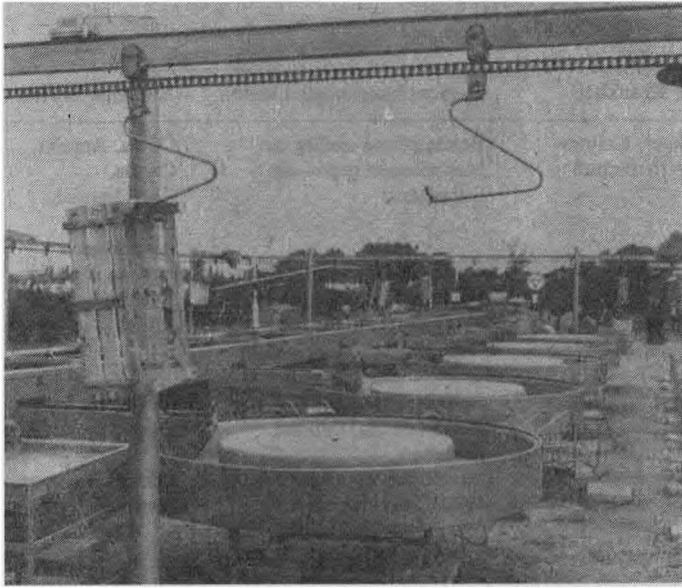


Abb. 4/26
Abpack-Rundtische der
Sortiermaschine „Hungaria-
Rekord“

Sortiermaschine kann aus einem minderwertigen Ausgangsmaterial keine erstklassige Ware bilden.

Die **Kalibrierung auf Fruchtgröße** beginnt bereits bei der Ernte. Es ist nicht zweckmäßig, zu kleine und geschädigte Früchte mitzuernten, sie sollten am Baum verbleiben bzw. abgeschüttelt werden. Die Sortierung erfolgt in großen Sortieranlagen, die automatisch arbeiten. Gleichmäßig geformte, runde Früchte lassen sich am besten kalibrieren. Ringblenden- bzw. Jalousie-Kalibrierer sind fruchtschonend, da sich ihre Öffnung irisblendenartig weitet. Da bei Äpfeln ein sehr enger Zusammenhang zwischen Fruchtgewicht und Fruchtdurchmesser besteht, hat man auch das Prinzip der Gewichtssortierung entwickelt. Es hat aber nur geringe praktische Bedeutung.

Moderne Sortieranlagen setzen entsprechende Hallen voraus und sind mit einer Vielzahl technischer Einrichtungen zum An- und Abtransport von Kisten und Verpackungsmaterialien ausgestattet.

Großkisten sind nur mit speziellen Vorrichtungen zu entleeren, wobei es auf eine fruchtschonende Arbeitsweise besonders ankommt. Diese Fruchtschonung wird mit der Tauchbehandlung erreicht. Hierbei werden die Großkisten in ein Wasserbecken entleert,

wobei die Früchte abschwimmen. Bei Trocken-Kippeinrichtungen ist das Beschädigen von Früchten trotz technischer Hilfsmittel nicht zu vermeiden; der Beschädigungsgrad ist sehr sortenabhängig. Das Abfüllen der sortierten und kalibrierten Früchte in Verpackungs-Kisten oder Kleinbehälter erfordert auch in Großanlagen einen beachtlichen Arbeitsaufwand, obwohl halb- und vollautomatische Verfahrensweisen Anwendung finden. Bei großen Anlagen wird außerdem der **Kistentransport** durch Röllchenbahn und Schaltmechanismen weitgehend automatisiert. Auch das **Auswiegen** der gefüllten Kisten kann automatisiert vorgenommen werden.

Apfel-Qualitätsforderungen

Grundlage für den gesamten Aufbereitungs- und Vermarktungsabschnitt bildet die TGL 26955 für Frischobst. Zur Qualitätssortierung gibt es klare Festlegungen in Güteklassen:

- Güteklasse Auslese,
- Güteklasse A,
- Güteklasse B,
- Güteklasse C.

Die **Mindestforderungen** für die Güteklasse „Auslese“, A und B bestehen darin, daß die

Früchte gesund, sauber, frisch und frei von fremdem Geruch und Geschmack sein müssen. Sie dürfen auch nicht naß sein. Weiterhin setzen diese 3 Güteklassen unbeschädigte, versandfähige Früchte voraus, die die charakteristischen sortentypischen Merkmale besitzen. Der Reifegrad muß so sein, daß die Früchte den Transport und die Behandlung unter geeigneten Bedingungen aushalten und am Bestimmungsort dem vorgeschriebenen Verwendungszweck entsprechen.

An die Güteklasse „Auslese“ werden darüber hinaus noch die Anforderungen gestellt, daß es sich um auserlesene, fehlerfreie Früchte handelt, die einheitlich in Form und Farbe sind und einen Stiel besitzen.

Bei Güteklasse A ist weniger Einheitlichkeit in Form und Farbe zulässig. Das Fruchtfleisch muß jedoch ohne Fehler sein, und Schalenfehler sowie leichte Druckstellen dürfen höchstens 20 mm lang sein. Bei Schorfflecken ist eine Gesamtfläche von 25 mm²/Frucht noch zulässig.

Die **Güteklasse B** beinhaltet Früchte, deren Fruchtfleisch frei von größeren Fehlern ist. Es ist aber zulässig, daß die Früchte weniger einheitlich in Form und Farbe sind; auch Früchte ohne Stiel sind zulässig, sofern die Schale nicht beschädigt ist. Schalenfehler und leichte Druckstellen bis zu einer Länge von 40 mm sind gestattet. Schorfflecken dürfen aber die Gesamtfläche von 100mm²/Frucht nicht überschreiten.

Eine leichte Glasigkeit und Stippigkeit bis 15% der Masse je Verpackungseinheit ist zulässig.

Bei **Güteklasse C** wird nur gefordert, daß die Früchte frisch sind, frei von fremdem Geruch und Geschmack und ohne Schimmel- und Fäulnisbildung. Verunreinigungen sind nicht zulässig, größere Schalenfehler können vorliegen.

Die Größensortierung und Größengruppierungen machen sich notwendig, um eine Einheitlichkeit der Verpackung zu gewährleisten. Bei den Apfelsorten werden **Größengruppen** unterschieden, wobei die Ausleseware der Größengruppe a 65 mm Mindestdurchmesser aufweisen muß, bei Sorten der Größengruppe b 60mm. Zur A-Ware ergibt sich

Tabelle 4/17
Preisgruppen- und Größengruppenzuordnung
zugelassener Apfelsorten
(nach Gesetzbl. T. I., Nr. 14, 1974)

Sorte	Preis- gruppe	Grö- ßen- gruppe
Alkmenc	I	b
Auralia		b
Roter Boskoop		a
Breuhahn		b
Carola		a
Clivia		b
Cox'Orangen		b
Gelber Köstlicher		a
Helios		a
Herma		a
James Grieve		a
Juno		a
Klarapfel		b
Red McIntosh		a
Ontario		a
Roba	b	
Schweizer Orangenapfel	a	
Undine	a	
Idared	a	
Belgolden	a	
Yellowspur	a	
Gloster	a	
Jonagold	a	
Redspur	a	
Spartan	a	
Albrechtapfel	II	a
Keine zugelassenen Sorten III		
Minstdurchmesser in mm: Fruchtart Größengruppen- Güteklassen		
	Auslese ABC	
Apfel a	65	60 50 40
b	60	55 40 40

jeweils eine Abstufung um 5 mm. Jede Verpackungseinheit darf nur Früchte der gleichen Güteklasse enthalten. Die Größendifferenz in einer Verpackungseinheit ist bei Güteklasse „Auslese“ und A auf 10 mm begrenzt; bei Güteklasse B und C sind keine Begrenzungen festgelegt. Die Früchte müssen so verpackt werden, daß sie ausreichend geschützt sind. Bei Handel in Kleinverpackungen müssen diese neu sein.

4.5. Rohstoff Apfel für die Verarbeitung

Für Apfel bestehen vielseitige Verwendungsmöglichkeiten. Über 70% der Produktion dienen dem Frischgenuß. Andererseits eignet sich der Apfel für eine breite Palette von **Verarbeitungsprodukten** und ist deshalb für die obst- und gemüseverarbeitende Industrie der wichtigste Obst-Rohstoff.

Produkte aus Apfel spielen für die gesunde, kalorienarme Ernährung eine zentrale Rolle, dem wird auch mit der Entwicklung neuer Verarbeitungsprodukte Rechnung getragen. Um qualitativ hochwertige Produkte zu erzeugen, ist es wichtig, daß der Obstproduzent die Ansprüche der obst- und gemüseverarbeitenden Industrie kennt und sie bei der Produktionsplanung und -durchführung berücksichtigt. Im Vordergrund steht die Abstimmung bei Sortenwahl, Ernte und Aufbereitung. Weiterhin ist die Zusammenarbeit und Information zu Fragen der Düngung und des Pflanzenschutzes (Beispiel: Rohware für Kindernahrung, es gelten verlängerte Karenzzeiten) notwendig.

Für alle Produkte ist frische und gesunde Rohware erforderlich, das gilt auch für die Güteklasse B und C.

Das wichtigste Apfelerzeugnis ist der **Apfelsaft**.

Weitere **Flüssigprodukte** aus Äpfeln sind z. B. Apfelkonzentrat und Apfelwein. Für die Verarbeitung zu flüssigen Produkten werden die Qualitäten B und C sowie Sorten der Preisgruppen II und III eingesetzt.

Apfelsorten, die für die Safftherstellung geeignet sind, weisen folgende Eigenschaften auf:

- Hoher Zucker- und Säuregehalt und gute Aromaausbildung. Ein spezielles Angebot an säurereichen Sorten ist erwünscht; z. B. sogenannte „Mostapfelsorten“ der Preisgruppe III.
- Hohe Fruchtfleischfestigkeit; davon hängt die Preßfähigkeit und die Saftausbeute ab. Äpfel haben im Stadium der Baumreife die besten Verarbeitungseigenschaften.

An 2. Stelle der Verarbeitungsprodukte steht **Apfelmus**. Hellschalige Sorten ohne Deckfarbe sind erwünscht. Sorten mit geringer

Neigung zur Bräunung bieten die Gewähr für ein helles, appetitliches Produkt.

Werden Produkte hergestellt, bei denen die Form der Frucht ganz oder teilweise erhalten bleibt, z. B. Apfelstücke für Gefrier- und Naßkonserven, Kuchenbelag u. ä., ist eine besondere Sorgfalt bei der Behandlung der Rohware durch Obstproduzent und Verarbeiter erforderlich. Äpfel der Güteklasse A eignen sich als Rohstoff für diese Verarbeitungsformen, eine empfohlene Sorte ist 'Gelber Köstlicher'.

Bei der Sortenwahl für diese Verarbeitungsform sollte berücksichtigt werden:

- Fruchtgröße, einheitlich große Früchte sind erwünscht,
- regelmäßige Fruchtform,
- kleines Kernhaus,
- geringe Neigung zur Bräunung,
- Erhaltung der Form (nicht zerfallend bei der Verarbeitung).

Apfel eignet sich außerdem zur Herstellung von Trockenobst, z. B. Apfelingen, Apfelchips.

Aus Apfelrestern, das sind Preßrückstände, werden Pektine gewonnen, die für die industrielle und häusliche Marmeladen- und Geleebereitung benötigt werden.

4.6. Kalkulationsbeispiel

Apfelproduktion

Berechnungsgrundlage:	100 ha
Standort:	Havelländisches Obstanbaugebiet
Pflanzenentfernung:	4,00 x 2,00 m
Baumanzahl/ha:	1 150 (unter Berücksichtigung von 8 % Vorgewende, Quartierwege)
Baumform:	Niederstamm, heckenförmige Kronengestaltung
Unterlage:	M4
Sorten:	'Gelber Köstlicher' 'Idared' 'Spartan' 'Breuhahn'

Tabelle 4/18
Zeitaufwand „Pflanzung“ (Bezugsbasis Apfel
Normative Tafelapfelproduktion)

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Organische Düngung				
300dt/ha, 15 km Trans- port	IT 174,6 HW 80.11	920	780	650
	3 ZT 300			
Streuen + I .aden	1T 174, 3 ZT 303 3TO88	260	200	330
Mineralische Düngung				
12dt/ha	3W 50 mit DO32	150	150	150
Kalkung lOdt/ha	RCW 3a	50	50	50
Bodenvor- Bereitung				
Pflügen	2 ZT 300/ B201	240	240	240
Scheiben	2Zr 300/ B355	60	60	60
Pflanzbett- Vorbereitung (Walzen, Eggen, Schleppen)	2 ZT 300/ B327 B326 B435	180	120	120
Pflanzen				
Ausmessen	4AK			220
Bäume entladen. einschlagen	5 AK		50	230
Markieren	3 MTS 50 mit Mar- kierrahmen	150	150	150
Antransport des Pflanz- material s	2 MTS 50 4 HW 80.11	210	210	640
Pflanzen	3 MTS 50, 3 Pflanz- pflüge A800	180	180	880
Antreten	9 AK .			520
Pflanzschnitt				550
Zaunbau		400	800	2400

Tabelle 4/18 Fortsetzung

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Gesamt- aufwand (ohne Tiefen- lockern)		2800	2990	7190

Tabelle 4/19
Zeitaufwand/Jahr Ertragszeit (4 —20. Standjahr)

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Boedenpflege	MTS 50	400	400	400
Grasmulch (6 x/Jahr)	RZ3			
Chemische Unkraut- bekämpfung (2 x/Jahr)	MTS 50 Kertitox Na 20	180	180	200
Mineral- düngung (P, K)	RCW 3a	260	260	310
N, P, K, Ca	T179			
Pflanzen- schütz (12 x/Jahr)	MTS 50 Kertitox Na 20	850	850	1 130
Bewässerung	Regnomat			150
Kronen- gestaltung	P800	630	630	4420
Schnittholz- beseitigung	RZ3	190	190	190
Ernte (120kg/AKh 200dt/ha)	MTS 50 Selbstent- ladean- hänget MTS 30.04/1	510	510	29 (XX)
Transport aus der Reihe und Aufladen	MTS 50 Hecklift oder T182	350	350	350
Transport zum Lager	W50	1400	1400	350
Sonstige Arbeiten				5000
Gesamtauf- wand		4770	4770	41500

5. Durchführung des Produktionsprozesses Kirsche

5.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Kirschproduktion

Süßkirsche. Unsere Kultursorten sind aus der auch in Europa heimischen Vogelkirsche (*Prunus avium* L.) hervorgegangen. Auf dem langen Wege der Selektion sind aus kleinfrüchtigen, bitter schmeckenden Wildkirschen die wohlschmeckenden, großfrüchtigen Herz- und Knorpelkirschen entstanden.

Der Anbau konzentriert sich vorwiegend auf West-, Mittel- und Südosteuropa. Die Weltproduktion von Süß- und Sauerkirschen zusammen liegt bei 1,5 Mill. t, wobei die Produktion von Süßkirschen größer ist als die von Sauerkirschen. Die wesentlichen Kirschenerzeugungsländer sind: USA, Italien, ÖSSR, BRD, DDR, Frankreich, SFR Jugoslawien, Spanien, SR Rumänien, Türkei, Ungarische VR, VR Bulgarien und VR Polen.

Die Gesamtkirschproduktion der DDR beträgt 40(XX)t Süßkirschen und 35000 t Sauerkirschen.

Die Süßkirsche ist in der DDR eine wirtschaftlich bedeutende Obstart, bei der durch die Entwicklung moderner Produktionsverfahren eine deutliche Anbaubelebung eingetreten ist. Durch diese Produktionsverfahren ist es möglich, in Verbindung mit intensiven Anbau- und Pflanzsystemen die Erntearbeitsspitze abzubauen, den Ertrag wesentlich zu erhöhen und die ertraglose Zeit entscheidend abzukürzen. Die Produktion von Süßkirschen ist fast ausschließlich auf den Frischmarkt orientiert, der Absatz an die verarbeitende Industrie ist auch künftig begrenzt.

Sauerkirsche. Sie stammt von *Prunus cerasus* L. ab und wird vorrangig im östlichen Teil Mitteleuropas und in Nordamerika angebaut. Nach dem zweiten Weltkrieg ist die Produktion international angestiegen.

Der Produktionsentwicklung dieser Obstart wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da der Bedarf an Sauerkirschen weder für den Frischmarkt noch für die verarbeitende Industrie gedeckt werden kann. Sauerkirschen sind durch intensive Rotfärbung des Fruchtsafts und Fruchtfleischs sowie durch die spezifischen Geschmackseigenschaften besonders für die Verarbeitung zu Saft, Sterilkonserven, Fruchtmarmelade, Fruchtwein u.a. geeignet. Hellfrüchtige Sauerkirschen mit nichtfärbendem Saft verlieren an marktwirtschaftlicher Bedeutung, da sie nur als Kuchenbelag begrenzt einsetzbar sind.

Das bisherige niedrige Ertragsniveau im Sauerkirschanbau war vor allem durch lückige Bestände und damit schlechte Nutzung des möglichen Standraumes verursacht. Durch Erhöhung der Baumzahl/ha und den Anbau virusfreien Pflanzmaterials wurde im Sauerkirschanbau eine bedeutende Ertragsstabilisierung erzielt.

5.2. Produktionsvorbereitung Kirsche

Die Produktion von Süß- und Sauerkirsche erfordert eine umfassende und sorgfältige Produktionsvorbereitung, die den spezifischen Ansprüchen dieser Obstarten Rechnung trägt. Ausgangspunkt für die langfristige Planung einer effektiven Kirschproduktion sind die Anforderungen des Marktes, die sich sowohl auf den Bedarf an Frischobst als auch an Verarbeitungsprodukten beziehen. Dabei ist zu beachten, daß Süßkirschen nur auf dem Frischmarkt, Sauerkirschen nur in der verarbeitenden Industrie abgesetzt werden können. Alle produktionsvorbereitenden Maßnahmen dürfen nicht nur den eigentlichen pflanzenbaulich-technologischen Prozeß berücksichtigen, sondern müssen auch die ökonomischen Probleme erfassen und die

Konsequenzen für die Verarbeitungsindustrie einbeziehen. Auch die territorialen Belange sind bei einer derart konzentrierten und spezialisierten Obstproduktion zu berücksichtigen. Das geht hin bis zur Kaderwerbung, deren Unterbringung und zum Komplex der Ausbildung und Qualifizierung.

Die Kirschproduktion weist gegenüber anderen Obstarten einige **Besonderheiten** auf, die bei spezialisierter Produktion berücksichtigt werden müssen.

- Süßkirschen sind **holz- und blütenfrostgefährdet**, so daß der Standortauswahl und Spätfrostbekämpfung besondere Beachtung zukommt.
- Intensive Anbausysteme und maschinelle Ernteverfahren machen eine **sachkundige Kronengestaltung** mit jährlich beachtlichen Handarbeitsaufwendungen erforderlich.
- Zur Sicherung des Fruchtansatzes ist bei der selbstfertilen Sauerkirsche und selbststerilen Süßkirsche **planmäßiger Bieneneinsatz** zur Ertragssicherung notwendig.
- **Wildsichere Einzäunung** der Pflanzungen zum Schutz gegen Verbiß durch Rehwild ist an den meisten Standorten erforderlich. 'Schattenmorellen' werden durch Rehwild mit Vorliebe verbissen, was im Wiederholungsfälle zum Absterben der Bäume führen kann. Auch Süßkirschbäume werden von Rehwild und Hasen angenommen.
- Der **Aufwand bei Ernte** von Hand ist sehr hoch. Die komplexe Anwendung maschineller Ernteverfahren im Großanbau

senkt den AKh-Bedarf erheblich und führt zum Abbau der Erntearbeitsspitze.

- In Regenperioden zur Zeit der Fruchtreife kommt es zum Platzen der Früchte. Daher besondere Standort- und Sortenwahl.
- Bei Süßkirsche sind z.T. erhebliche Aufwandsmengen zur Verhütung von **Vogelfraß** erforderlich.
- Das Erntegut ist unabhängig vom Ernteverfahren wenig haltbar; daher ist **sofortiger Absatz** auf dem Frischmarkt oder in der Verarbeitungsindustrie erforderlich. Leichtkühlflächen gestatten die Verlängerung des Angebotszeitraumes um 2 bis 4 Wochen. Der Transport des Erntegutes zur Verarbeitungsindustrie ist rationell in Großbehältern vorzunehmen.

5.2.1. Standortbestimmung

Süßkirsche. Der bisherige traditionelle Süßkirschanbau zeigt besondere Konzentration im Randbereich der Mittelgebirge und im Havelländischen Obstanbaugebiet. In großklimatischer Hinsicht eignen sich in der DDR, von extremen Lagen abgesehen, alle Obstanbaugebiete auch für den Süßkirschanbau. Für einen sicheren, wirtschaftlichen Anbau sind jedoch Standorte auszuwählen, die **vor Witterungsextremen geschützt** sind und ein relativ **lufttrockenes Klima** aufweisen. Standorte, an denen regelmäßig Niederschläge vor und während der Fruchtreife vorliegen, sind für den Anbau von Süßkirsche ungeeignet. Ertragsminderungen bei dieser Obstart werden vorrangig durch Blütenfrostschäden, un-

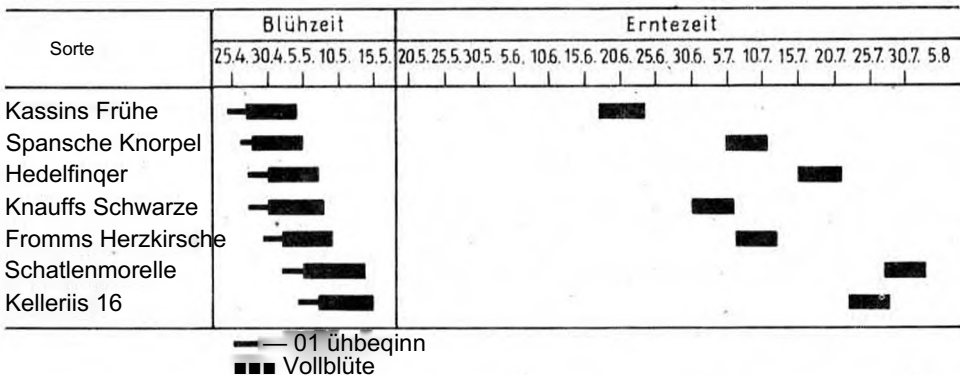


Abb. 5/1
Mittlere Blüh- und Erntezeit bei Kirsche im Havelländischen Obstanbaugebiet

genügende Bestäubung als Folge zu kalter und regnerischer Witterung während der Blüte und Regenperioden zur Reife verursacht.

Sauerkirsche. Sie stellt keine besonderen Ansprüche an das Klima. Die Anbaugrenze für Sauerkirschen verläuft in Europa im Vergleich zu Süßkirsche weiter nördlich. Ihr Anbau ist in der ganzen DDR, ausgenommen extreme Höhenlagen, möglich. Sie gedeiht auch noch in rauheren Lagen und ist frosthärter im Holz als die Süßkirsche. Durch die verhältnismäßig späte Blüte wird sie nicht so oft durch Blütenfröste geschädigt wie die Süßkirsche. Alle spätfrostgefährdeten Standorte sind selbstverständlich auch für diese Obstart nicht geeignet.

Feuchtigkeitsansprüche

Die Feuchtigkeitsansprüche der Kirschen sind im Vergleich zum Apfel geringer. Kirschen sind insgesamt empfindlich gegen hohen Grundwasserstand und zeitweilige Überschwemmung sowie Wasserstau. An Standorten mit hoher relativer Luftfeuchtigkeit (zu dichte und schlecht durchlüftete Bestände in geschlossenen Lagen) ist der Befall mit pilzlichen Schaderregern wie *Monilia* und Sprühfleckenkrankheit bei Süß- und Sauerkirsche begünstigt. Aus dieser Sicht ergibt sich die Empfehlung, Süß- und Sauerkirschanlagen in Ost-West-Richtung, d.h. parallel zur Hauptwindrichtung, zu pflanzen, um ein schnelleres Abtrocknen der Bestände nach natürlichen Niederschlägen und Beregnung zu gewährleisten.

Bodenansprüche

Süßkirsche. Sie bevorzugt tiefgründige, warme Böden. Schwere Böden sind bei ausreichender Durchlüftung noch geeignet. Leichte Sandböden kommen nur in Frage, wenn in der Tiefe bis etwa 1,50 m feuchtigkeitspeichernde Lehmschichten vorhanden sind. Wichtig ist gute Wasserführung und Durchlüftung. Der Kalkgehalt des Bodens hat keinen Einfluß auf das Wachstum der Süßkirsche. In der DDR werden Süßkirschenbestände mit optimalem Entwicklungszustand sowohl auf schwach sauren als auch auf alkalischen Böden angetroffen. Günstig sind sonnige Hänge mit genügender Feuchtigkeit und geschützte Höhenlagen. In schweren, tonigen Böden und solchen mit hohem Grund-

wasserstand und zu tiefen, kalten Lagen leidet die Süßkirsche stark unter Gummifluß und Spitzendürre, die Lebensdauer ist dadurch stark herabgesetzt. Die Süßkirsche gedeiht besonders gut auf Verwitterungsböden von Muschelkalk und Buntsandstein. Die durchwurzelbare Bodenschicht soll 1 m betragen.

Sauerkirsche. Sie besitzt auf der vorrangig verwendeten Unterlage *Prunus mahaleb* eine hohe Anpassungsfähigkeit an die Bodenverhältnisse. Auf geringwertigen, leichten Sandböden *wie auch auf schweren, guten Böden ist die Sauerkirsche mit Erfolg anzubauen. Die Ackerzahl 20 sollte im Anbau nicht unterschritten werden. Je bessere Bodenverhältnisse vorliegen, um so höhere Wuchs- und Ertragsleistungen sind zu erwarten. Böden, deren Durchwurzelungsfähigkeit 50 cm unterschreitet, sind vom Anbau auszuschließen. Spezifische Anforderungen an den Kalkgehalt und den pH-Wert des Bodens bestehen nicht. Auszuschließen sind solche Böden, die als extrem alkalisch bzw. stark sauer anzusprechen sind. Im schwach sauren bis neutralen Bereich werden die höchsten Wuchs- und Ertragsleistungen erreicht.

5.2.2. Unterlagen und Sortengruppierungen

Zur Anzucht von Süß- und Sauerkirschen werden nur Sämlingsunterlagen von *Prunus avium* (Vogelkirsche) und *Prunus mahaleb* (Steinweichel) eingesetzt.

Auslesen aus 'Limburger Vogelkirsche' ergaben die Hochzuchten 53 und 170. Sie waren obstbaulich und baumschulisch ein großer Fortschritt. Diese Auslesen sind sehr starkwüchsig, verhältnismäßig gummiflußresistent und ziemlich frosthart, aber virusverseucht. Saatgut von *Prunus mahaleb* unterschiedlicher Herkunft ergibt Sämlingsunterlagen mit sehr wechselnden Eigenschaften. Die Folge sind hohe Ausfälle in der Baumschule, Baumverluste, kümmerlicher Wuchs und ungenügende Ertragsleistungen -in der Obstproduktion. Außerdem sind unkontrollierte Herkunfteder Steinweichel virusverseucht. Um die Qualität der Unterlagen für Süß- und Sauerkirsche zu verbessern, wurden im VEG (S) Baumschulen Dresden, Betriebsteil Magdeburg, Abt. Altenweddingen, Auslesen vorgenommen.

'Alkavo' (Altenweddingener Kaukasische Vo-

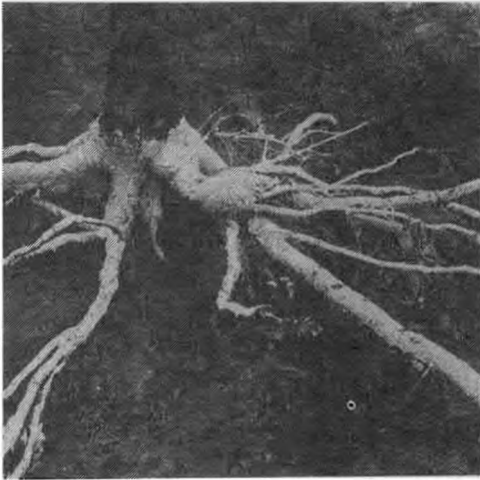


Abb. 5/2
Flacher Wurzelverlauf bei *Prunus mahaleb* auf
mittlerem Boden

gelkirsche). Unter dieser Bezeichnung sind
5 Auslesen aus Kaukasischen Vogelkirschen
(*Prunus avium* var. *caucasica*) zusammen-
gefaßt. Sie sind frosthärter als die Hoch-



Abb. 5/3
Unterlagen-Sorten Wirkung, Unterlage stark
wachsend, Sorte schwach wachsend,
Prunus mahaleb — 'Schattenmorelle'

züchten 53 und 170 und ihnen in wesentlichen
baumschulischen Eigenschaften überlegen.

Alkavo-Unterlagen sind **virusgetestet**, mit
dem Sortiment absolut verträglich und stand-
fest. Der Wuchs ist stark, gegenüber den
anderen Unterlagen aber etwas schwächer.
Sie sind weitgehend unempfindlich gegenüber
Gummifluß und üben einen positiven Einfluß
auf das Ertragsverhalten der Sorten aus.

'Alpruma' (Altenweddingener *Prunus mahaleb*).
Es handelt sich um 4 Auslesen aus *Prunus
mahaleb*. Sie sind **virusgetestet** und verträgli-
cher mit dem Sortiment gegenüber anderen
Prunus-mahaleb-Unterlagen. Deshalb werden
in der Baumschule gute Veredlungsergeb-
nisse erzielt. Die Bestände in der Obstpro-
duktion sind einheitlicher, und es werden
höhere und ausgeglichene Erträge erreicht.
Alpruma-Unterlagen sind starkwachsend, auf
geeigneten Standorten fast gummiflußfrei.

'Alkavo' und 'Alpruma' werden regelmäßig
virusgetestet und führen das international
geschützte Qualitätszeichen viratest. Mit
steigendem Ertrag der noch jungen Sa-
menspenderanlagen werden beide Unterlagen
zunehmend für die Anzucht von Süß- und
Sauerkirsche verwendet. Bis zur vollen
Deckung des Bedarfs werden Süß- und Sauer-
kirsche noch auf *Prunus-avium*-Auslesen 170
und 53 und auf Auslesemischungen von
Prunus mahaleb veredelt. *Prunus-avium*-
Auslesen bzw. 'Alkavo' verwendet man für
alle Baumformen der Süßkirsche. Daneben
kann auch die Sauerkirsche, insbesondere
'Schattenmorelle', auf geeigneten Standorten
auf Vogelkirschen-Unterlage gepflanzt wer-
den.

Sauerkirschsorten veredelt man auf *Prunus
mahaleb* bzw. 'Alpruma'. Diese Unterlagen
sind vorwiegend für leichte Böden geeignet,
obwohl auf besseren, jedoch nicht zu feuch-
ten Standorten, höhere und ausgeglichene
Erträge zu erreichen sind.

Mit Süßkirschensorten sind Steinweich-
selsämlinge weitgehend unverträglich, be-
wirken aber wegen des schwächeren Wuchses
im Vergleich zu Vogelkirschen vermindertes
Triebwachstum und geringere Kronenaus-
dehnung. Deshalb wurden zahlreiche Ver-
suche mit **Zwischenveredlungen** vorgenom-
men, die sowohl mit den Unterlagen als auch
mit Süßkirschensorten verträglich sind. Als
Zwischenveredlung geeignet ist vor allem

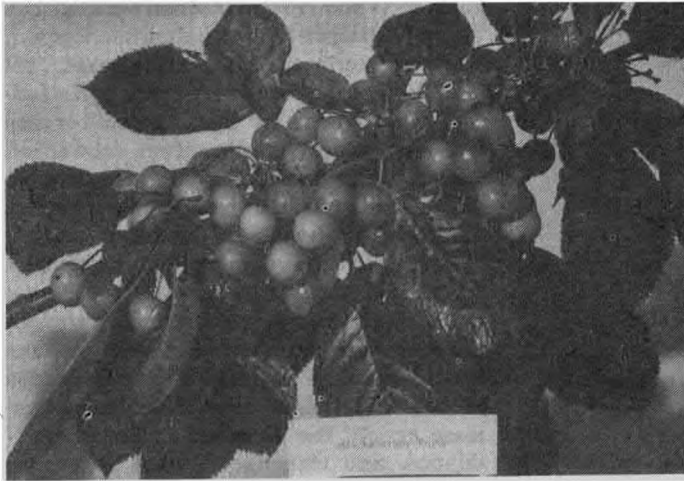


Abb. 5/4
Fruchtausatz bei Süßkirsche
der Sorte 'Early Rivers'

Tabelle 5/1
Eigenschaften der zugelassenen Süßkirschsor ten

Sorte	Wuchsver- halten	Wuchs- charakter	Blütezeit	Ertrags- verhalten	Kirschen- woche
Kassins Frühe	mittelstark	breitpyra- midal, locker	früh	früh, fast regelmäßig, hoch	2,-3.
Early Rivers	stark bis sehr stark	breitkugelig	früh	früh, regel- mäßig, mittel- hoch	2.-3.
Knauf s Schwarze	schwach bis mittelstark	aufrecht, später breit ausladend	früh	früh, hoch bis sehr hoch, fast regelmäßig	3.
Valerij Tschkalow	stark bis mittelstark	breitkugelig hohe Ver- zweigungs- dichte	früh bis mittel- früh	sehr früh, regelmäßig, sehr hoch	3.
Teickners Schwarze Herzkirsche	mittelstark bis stark	breitpyramidal	mittel- früh	früh, hoch, fast regelmäßig	3.
Werdersche Braune	stark	hochpyramidal	spät	früh, hoch bis sehr hoch, fast regelmäßig	3.

'Köröser' und, sofern sie sich in bestimmten Kombinationen als nicht ausreichend verträglich erweist, 'Schattenmorelle'.

Als ausreichend verträglich haben sich in obstbaulichen Versuchen folgende Kombinationen erwiesen:

- mit Zwischenveredlung 'Köröser'
 - 'Kassins Frühe', 'Early Rivers', 'Knauffs Schwarze', 'Teickners Schwarze Herzkirsche', 'Farnstädter Schwarze', 'Hedelfinger';
- mit Zwischenveredlung 'Schattenmorelle'
 - 'Spansche Knorpel', 'Querfurter Königskirsche', 'Altenburger Melonenkirsche'.

Die **Süßkirschsor**ten werden nach der Beschaffenheit des Fruchtfleisches in weichfleischige **Herzkirschen** und festfleischige **Knorpelkirschen** eingeteilt. Nach der Schalenfarbe unterscheidet man gelbe, bunte (rot-weiße oder rot-gelbe) und dunkle Sorten. Nach der **Reifezeit** werden sie in 6 Kirschwochen geordnet. Die Herzkirschen reifen in der 1. bis 3. (4.), die Knorpelkirschen in der 4. bis 6. Kirschwuche.

Wesentliche Eigenschaften der zugelassenen Süßkirschsor

ten sind in Tabelle 5/1 zusammengefaßt.
Dunkle Herzkirschen. 'Kassins Frühe', 'Early Rivers', 'Knauffs Schwarze', 'Valerij Tschkalow', 'Teickners Schwarze Herzkirsche',

Fruchteigenschaften			Standortansprüche	Eignung für maschinelle Ernte
Größe	Geschmack	Widerstandsfähigkeit		
mittelgroß	schwach aromatisch	weichfleischig, regen- und transportempfindlich	warmer, durchlässiger Boden, weniger für die Gebirgslagen	nicht geeignet
mittelgroß	aromatisch	mittelfest, verhältnismäßig platzfest	für alle Süßkirschstandorte, besonders auf mittleren, nährstoffreichen Böden	bedingt geeignet
groß bis sehr groß	süß-sauer, aromatisch	weichfleischig, regen-, aber weniger transportempfindlich	leichte, durchlässige, warme Böden, für Höhenlagen geeignet	bedingt geeignet
mittelgroß	aromatisch	relativ festfleischig, mittlere Platzempfindlichkeit	für alle Süßkirschstandorte, auch leichte Böden geeignet	nicht geeignet
mittelgroß bis groß	süß, ausgeglichene Säure, schwach aromatisch	mäßig regenfest, gut transportfähig	keine besonderen Ansprüche, für leichte und schwere Böden geeignet	nicht geeignet
groß bis sehr groß	säuerlich-süß, wohlschmeckend	wind- und ziemlich regenfest, festfleischig, gut transportfähig	nährstoffreiche Böden, sonst anspruchslos, für Gebirgs- und Windlagen	geeignet

Tabelle 5/1 Fortsetzung

Sorte	Wuchsverhalten	Wuchscharakter	Blütezeit	Ertragsverhalten	Kirschoch
Schmahlfelds Schwarze	stark	breitkugelig, etwas sparrig	mittelspät	früh, hoch, fast regelmäßig	4.
Farnstädter Schwarze	mittelstark	hochkugelig sparrig	früh	spät, hoch, regelmäßig	4.
Spansche Knorpel	mittelstark bis stark	breitrund	mittelfrüh	mittelfrüh, sehr hoch, regelmäßig	4.
Sam	stark	pyramidal, hohe Verzweigungsdichte	mittelfrüh	mittelfrüh sehr hoch, regelmäßig	4.
Van	mittelstark bis schwach	kugelig, locker	früh	sehr früh, sehr hoch, ausgeglichen	4.
Hedelfinger	stark	breitpyramidal	spät	spät einsetzend, sehr hoch, fest regelmäßig	4.-5.
Querfurter Königs-kirsche	stark bis sehr stark	hochkugelig, später sparrig und breit ausladend	mittelfrüh	früh, hoch regelmäßig	4.-5.
Altenburger Melonenkirsche	stark	aufstrebend, hochkugelig	mittelfrüh	früh, sehr hoch, fast regelmäßig	5.
Große Schwarze Knorpel	stark	breit, ausladend, mäßig verzweigt	spät	mittelfrüh, mittel bis hoch, ziemlich regelmäßig	5.

'Werdersche Braune', 'Schmahlfelds Schwarze'.

Bunte Knorpelkirschen. 'Spansche Knorpel', 'Querfurter Königs-kirsche', 'Altenburger Melonenkirsche'.

Dunkle Knorpelkirschen. 'Farnstädter Schwarze', 'Satn', 'Van', 'Hedelfinger', 'Große Schwarze Knorpel'.

Bei den **Sauerkirschen** werden Weichsein und

Fruchteigenschaften			Standort- ansprüche	Eignung für maschinelle Ernte
Größe	Geschmack	Widerstands- fähigkeit		
mittelgroß bis groß	würzig, schwach bitter	ziemlich festflei- schig, wind- und platzfest, gut transportfähig	leichte und schwere Böden auch in Höhen- und Windlagen	geeignet
mittelgroß bis groß	süß mit wenig Säure, kräfti- ges Aroma	wenig wind- und regenempfindlich, transportfest	nährstoffreiche, mittlere Böden auf leichten, sandigen Böden unbefriedigend	geeignet
groß	süß mit feiner Säure, aroma- tisch	etwas regen-, nicht windempfind- lich, transportfest	nicht zu leicht- er Boden oder mit Lehm- untergrund, auch für Wind- lagen	bedingt geeig- net
mittelgroß bis groß	süß-säuerlich, würzig, aroma- tisch	sehr festfleischig, Sorte mit der größten Platz- festigkeit	für alle Süßkirsch- standorte, auch leichte Böden ge- eignet	geeignet
mittelgroß bis groß	würziges Aroma, Zucker und Säure ausge- glichen	sehr festfleischig, neigt zum Platzen	wenig anspruchs- voll, auch für leichte Böden, niederschlagsarme Standorte z. Zt. der Reife	geeignet
groß	süßsauer, aro- matisch	windfest, etwas regenempfindlich sehr transportfest	sehr anpassungs- fähig, für alle Süßkirschen- anbauggebiete	bedingt geeig- net
groß bis sehr groß	süß mit feiner Säure, würzig	etwas wind- und regenempfindlich, sehr transportfest	warme, durch- lässige, auch leichtere Böden; für Gebirgslagen geeignet	bedingt geeig- net
groß bis sehr groß	süßsäuerlich. aromatisch	etwas wind- und re- genempfindlich, sehr transportfest	sehr anpassungs- fähig, für alle Süßkirschstandorte	bedingt geeig- net
mittelgroß bis groß	sehr süß, wenig Säure, aromatisch	windfest, regen- empfindlich, sehr transportfest	für alle Süßkirsch- standorte, auch höhere Lagen	geeignet

Amarellen unterschieden. Vorrangige wirtschaftliche Bedeutung haben Weichsein ('Schattenmorelle', 'Fanal', 'Kelleriis 16'). Sie sind dunkel gefärbt, von angenehmer bis kräftiger Säure und haben färbenden, dunklen

Saft. Die Amarellen sind hellrot gefärbt und haben hellen, nicht färbenden Saft. Hierzu zählt die 'Werdersche Glaskirsche'. Sie wird vorrangig im Kleinerzeugeranbau gepflanzt.

Tabelle 5/2
Eigenschaften der zugelassenen Sauerkirscharten

Sorte	Wuchs- verhalten	Wuchs- charakter	Blüte- zeit	Ertrags- verhalten	Kirsch- woche
Werdersche Glaskirsche	mittelstark	breitrund, obere Frucht- äste auf- strebend, im unteren Teil hängend	mittelfrüh	früh, hoch, regelmäßig	3.-4.
Fanal	mittelstark	breitpyramidal bis rundlich, aufrecht, gute natürliche Verzweigung	mittelfrüh	sehr früh, hoch, regelmäßig	5.
Kelleriis 16	mittelstark bis stark	breitpyrami- dal, auf- recht, gute Verzweigung, wenig verkab- le nd	mittelfrüh	sehr früh, hoch, sehr ausgeglichen	5.
Schatten- morelle	mittelstark	rundkronig. kaum ver- zweigt, stark ver- kahlend	spät	früh, sehr hoch, regelmäßig	6.

Der Reifezeit nach werden die Sauerkirscharten wie die Süßkirschen in **Kirschwochen** gegliedert.

Wesentliche Merkmale der zugelassenen Sauerkirscharten sind aus Tabelle 5/2 zu entnehmen.

5.2.3. Anbausysteme

Süßkirschen und Sauerkirschen unterscheiden sich deutlich in ihrer Wuchsentensität, im Habitus der Krone und in weiteren Wuchseigenschaften; die Anbausysteme sind darauf abzustimmen.

Süßkirsche

Die starkwachsenden Süßkirschen bilden von Natur aus große Kronen. Es sind aber Anbausysteme gefordert, bei denen durch Erhöhung der Baumzahl pro ha, Anwendung niedriger Baumformen und Veränderungen in der Kronengestaltung die Gewähr für frühen Ertragsbeginn und für hohe ha-Erträge gegeben ist.

Für das Anbausystem Süßkirschen werden die Richtlinien in der TGL 8237 nach dem derzeitigen Kenntnisstand über Wuchsbeeinflussung und Kronengestaltung fixiert. Süßkirschanlagen, bei denen das Ernteverfahren „**Ernte von Hand**“ vorgesehen ist, also vor allem Pflanzungen mit Frühsorten und weichfleischigen Herzkirschen, sind durch folgende Anbausysteme charakterisiert:

Baumform	Niederstamm
	60cm Stammhöhe
Reihenabstand	6,00 m
Pflanzenabstand	4,50 bis 5,00 m
Bodenfreiheit	0,50 m
Baumhöhe	bis 3,50 m
Kronenbreite längs	3,00 bis 5,00 m
Kronenbreite quer	2,30 bis 3,30m
Gerüstäste	4 Gerüstäste in ■Reihenrichtung, in 2 Serien
Gerüstastwinkel zur Senkrechten	60°
heckenförmige	

Fruchteigenschaften		Standortansprüche
Größe	Geschmack	
mittelgroß bis groß	Säure und Zucker mittel, aromatisch, vorrangig Frischgenuß und Belegfrucht	gering, auch auf leichten Böden sehr ertragssicher, windempfindlich, Früchte werden durch Windschlag fleckig
mittelgroß bis groß	hohe Säure, wenig Zucker, aromatisch, für industrielle Verarbeitung	gering, alle nicht zu feuchten Standorte, auch auf leichten Böden ertragssicher
mittelgroß	Säure mittel, aromatisch, für Konservierung, weniger für Süßmost; Frischgenuß bedingt	große ökologische Anbaubreite; auch auf leichten Böden ertragssicher
groß	Säure hoch, Zucker mittel, Aroma mittel, überwiegend industrielle Verarbeitung, kaum Frischgenuß	mäßig, auf besseren Böden höhere Erträge, aber auch auf leichten Böden noch relativ hohe und sichere Erträge

Kronengestaltung
Arbeitsgassenbreite 2,00 m
vor der Ernte

Bei diesem Anbausystem beträgt die Baumzahl/ha 400 bis 500 Bäume. Für die Entscheidung über das Pflanzsystem ist die standorttypische Wuchsleistung einzuschätzen, denn gerade Süßkirschen reagieren deutlich auf Standortunterschiede.

In den sozialistischen Betrieben werden Süßkirschanlagen gezielt für die maschinelle Ernte vorgesehen. Eine störungsfreie Arbeit mit Steinobstersteinaschinen ist über ein angepaßtes Pflanzsystem und Baumformen mit entsprechender Kronengestaltung und Bodenfreiheit zu sichern. Da das Aberntergebnis von der Vibrationsübertragung innerhalb der Krone abhängt, sind aufrecht wachsende Gerüstäste erforderlich,

Besonderheiten des Anbausystems Süßkirsche für maschinelle Ernte:

Pflanzsystem	Baumzahl/ha und Pflanzabstände in der gleichen Größenordnung wie beim Anbausystem für Ernte von Hand
erforderliche Stammhöhe und Bodenfreiheit	1,00 m
zulässige Baumhöhe	max. 5,50 m
Kronenbreite quer	2,30 bis 3,30 m
Gerüstäste	4 bis 5 in 2 Serien
Gerüstastwinkel zur Senkrechten	45°

Sauerkirsche

Sauerkirschen sind von Natur aus schwachwachsend und für Niederstammanlagen besonders geeignet. Im Bedarf an Standfläche und in der Entwicklung des Kronenvolumens

besteht im wesentlichen Übereinstimmung zum Pflanzsystem Apfel.

In der Vergangenheit waren zu weite Pflanzabstände und Baumauffälle infolge mangelhafter Pflanzgutqualität die Ursache für eine ungünstige Flächennutzung und niedrige ha-Erträge bei Sauerkirschen. Die TGL 8237 enthält für Sauerkirschpflanzungen als wesentliche **Richtwerte**:

Reihenabstand	4,50 m
Pflanzenabstand	2,50 bis 3,00 m
Baumzahl/ha	750 bis 880
Arbeitsgassenbreite vor der Ernte	2 m
Stammhöhe	0,80 m
Bodenfreiheit	0,80 m

Auch bei Sauerkirschen kommt es darauf an, das Verfahren der maschinellen Ernte durch zweckmäßige Anbaugestaltung zu ermöglichen. Bestände, die für maschinelle Ernte vorgesehen sind, müssen die erforderliche Bodenfreiheit zum Unterfangen der Baumkrone mit Auffangvorrichtungen aufweisen.

5.3. Produktionsdurchführung

5.3.1. Pflanzung

Sauerkirschen lassen sich ohne Schwierigkeiten wie Apfel maschinell pflanzen. Das beste Pflanzmaterial sind 1jährige Veredlungen. Bei 2jährigen Sauerkirschgehölzen auf *Prunus mahaleb* bestehen Anwachsschwierigkeiten. Auch für Süßkirschen hat sich das Verfahren der maschinellen Pflanzung in der Praxis bewährt, sofern die Besonderheiten der Gehölze berücksichtigt werden. Sie ergeben sich aus der Stammhöhe der Süßkirschen von 0,80 bis 1,00 m und der Kronenveredlung/Zwischenveredlung.

Süß- und Sauerkirschen haben eine **empfindliche Rinde**. Verletzungen verheilen wesentlich langsamer als bei Kernobst, und es kommt zu Gummifluß. Stammeschädigungen führen deshalb zu kümmerlichem Wuchs und Baumauffällen. Dieser Eigenschaft von Kirschgehölzen ist beim Gehölzumschlag und auf der Pflanzmaschine besondere Beachtung zu schenken. Zu beachten ist außerdem die **Ausbruchgefahr** der Veredlungsstellen. Kirschen sind generell im Herbst zu pflanzen,

da sie im Frühjahr zeitig austreiben. Die Zeitspanne zwischen dem Roden in der Baumschule und dem Pflanzen in der Obstanlage soll möglichst kurz sein, maximal 2 Tage. Auf Austrocknen der Wurzeln reagiert Kirsche noch empfindlicher als Apfel.

Die wildsichere Umzäunung von Süß- und Sauerkirschpflanzungen muß rechtzeitig vor der Pflanzung fertiggestellt sein. Pflanzpläne für Süßkirschen weisen eine größere Sortenvielfalt auf als Bepflanzungspläne anderer Obstarten. Begründet ist das durch die befruchtungsbiologischen Erfordernisse und durch die beabsichtigte Reife- und Erntezeitstufung.

Empfehlungen für die Pflanzung von **Süßkirschen**:

— Frühsorten und Spätsorten sind in gesonderten Anlagen aufzupflanzen,

Begründung: Gezielte Kirschfruchtfliegenbekämpfung.

Für die Anwendung aviochemischer Verfahren der Kirschfruchtfliegenbekämpfung ist eine konsequente räumliche Trennung der Anlagen mit Früh- und Spätsorten notwendig!

— Bei der Sortenfolge (Raster) ist ein Kompromiß zwischen befruchtungsbiologischen Erfordernissen und zweckmäßiger Ernteorganisation zu finden. Günstig ist eine Sortenfolge nach fortschreitender Reife.

— Alle drei Reihen ist Sortenwechsel vorzunehmen.

— Durch exakte Organisation bei Gehölzumschlag und Pflanzung Sortenverwechslungen ausschließen. Bei Süßkirschen sind besondere Vorsichtsmaßnahmen anzuraten, wie z.B. weiträumige Trennung der Sortenposten beim Umschlag; nie mehrere Sorten gleichzeitig pflanzen. Sortenverwechslungen werden häufig erst bei Ertragsbeginn sichtbar, eine Korrektur ist nicht möglich.

— Künftige Gerüstäste in ■ Reihenrichtung anordnen.

Empfehlungen für die Pflanzung von **Sauerkirschen**:

— Vorteil der Einsortenpflanzung konsequent ausnutzen.

- Durch Sortenwahl Erntezeitspannen ausdehnen.
- Qualitätsgerechte Pflanzung dient der Einführung der Erntemechanisierung. Für den Einsatz leistungsfähiger Erntemaschinen ist es erforderlich, daß die Baumabstände exakt den Vorgaben entsprechen und die Reihen gerade sind.
- Vorgesehene Gerüstäste auf die Reihenrichtung orientieren.

53.2. Bodenpflege

Vielfach wird die Bodenpflege für Süß- und Sauerkirschen in ihrer Bedeutung auf das wirtschaftliche Ergebnis unterschätzt.

Die ordnungsgemäße Bodenpflege ist von entscheidender Bedeutung für einen leistungsfähigen Süß- und Sauerkirschanbau.

Auf Vernachlässigung dieser Pflegearbeiten reagieren die meisten Süßkirscharten und die 'Schattenmorelle' besonders empfindlich. Ausschlaggebend für die Bodenbearbeitung ist der Wurzelverlauf der Kirschnunterlagen. Sowohl *Prunus mahaleb* als auch *Prunus avium* sind Flachwurzler. Die Hauptwurzelmasse befindet sich in 10 bis 40cm Bodentiefe. Das ist bei der Bearbeitung mit Maschinen und Geräten zu berücksichtigen. Tiefer vorgenommene Arbeit mit Bearbeitungsgeräten hat nachweislich negative Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Kirschbestände. So ergibt sich: die Bodenbearbeitung ist auf die oberen 10cm zu begrenzen.

Auf leichten Böden in ebenen Lagen ist das Bodenbearbeitungsverfahren II — zeitweise offener Boden mit Deckfruchteinsaat — anzuwenden. Es ist das bewährte Verfahren auf nicht bewässerungsfähigen Standorten. In Kirschanlagen sind bereits im Juni Reinsaat von **Deckfrüchten** einzusäen, da keine besonderen Arbeitsgänge in der Anlage mehr erfolgen, die die Deckfruchtbestandsentwicklung beeinträchtigen. Arten wie Phazelia, Lupine, Serradella und Wicke sind zu bevorzugen. In Ertragsanlagen wird die Einsaat nach der Ernte vorgenommen. Der Deckfruchteinsaat ist eine Bodenlockerung und Feinkrümelung vorwegzuschicken. Anschließend erfolgt die Einsaat.

Beispiel

Gemisch: Serradella — Sonnenblume — Senf

Es ist eine günstige Gemischkombination aus 3 sich ergänzenden Partnern. Derartige Deckfruchtbestände blühen bald und bilden eine gute Bienenweide. Anstelle der Sonnenblume kann auch Phazelia eingesetzt werden.

Leistung/ha	Aussaat	Aussaat
	Mitte Juli	Anfang August

Grünmasse trocken	39 bis 51 dt	33 bis 41 dt
Wurzelmasse trocken	6,7 bis 9,5 dt.	5,5 bis 13,0dt

Auf schweren Böden mit guter Wasserspeicherung und besonders in Hanglagen der Mittelgebirge ist die Einsaat eines Grasstreifens und die Anwendung des Bodenpflegeverfahrens „**Kurzgrasmulch**“ richtig. Zur Einsaat eignen sich die gleichen Gräser wie bei der Apfelproduktion. Entsprechend der standardgerechten Pflanzung erfolgt die Einsaat bzw. das Mulchen im Bereich der Arbeitsgasse. Die Einsaatbreite wird bestimmt durch die Gerätebreite zum Mulchen. Der herbizidbehandelte Baumstreifen bleibt während der gesamten Lebensdauer mechanisch ungelockert.

Auf leichten und mittleren Böden ist das zeitweise Offenhalten des Bodens angebracht. Die Häufigkeit der Bodenbearbeitungsgänge bei Pflegeverfahren II richtet sich nach den vorliegenden Bodenverhältnissen. 3 bis 5 Bodenbearbeitungsgänge bis zur Deckfruchteinsaat sind erforderlich. Bei der ersten Bodenbearbeitung im Frühjahr werden die Rückstände der vorjährigen Gründüngung und die mineralische Grunddüngung eingearbeitet. Unkrautbesatz und Bodenverhältnisse bestimmen den Termin der Bearbeitungsgänge.

Herbizideinsatz

Herbizide werden auf den unbearbeiteten Baumstreifen eingesetzt, vorrangig die Unkrautbekämpfungsmittel W 6658 und Azaplant-Kombi. Ausbringungsmengen und Ausbringungszeitpunkt richten sich nach der Spezifität des Präparates.

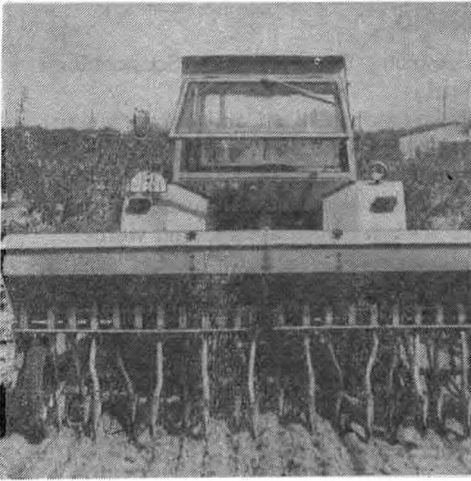


Abb. 5/5
Einsatz von Gras und Deckfrüchten mit der
Anbaudrillmaschine

Organische Düngung

Eine Vorratsdüngung mit organischen Düngestoffen erfolgt bei Süßkirschenpflanzungen auf süßkirschwürdigen Standorten in der Regel nicht. Anders bei Sauerkirschen. Auf den typischen Sauerkirschenstandorten mit leichten, sandigen Böden ist eine **organische Vorratsdüngung** vorteilhaft für die Anfangsentwicklung des Bestandes. Im Havelländischen Obstanbaugebiet werden etwa 300 m³ Seeschlamm ausgebracht und meliorativ untergepflügt. Die Nachwirkung einer derartigen organischen Vorratsdüngung beläuft sich auf 3 bis 5 Jahre. Im Vergleich zu Varianten ohne organische Vorratsdüngung kann 20 bis 30% Mehrertragsleistung über Jahre auf Grund besserer Gehölzentwicklung erwartet werden.

In bestehenden Pflanzungen ist über **Deckfruchteinsaat** und **Kurzgrasmulch** die Versorgung mit organischer Substanz zu sichern.

Tabelle 5/3
Herbizidbehandlung der Baumstreifen in Steinobstanlagen

Termin	Spritzung (laubabgeschirmt)			Indirekte Maßnahmen
	Häufigkeit	Mittel	Konzentration	
Vor der Pflanzung				Fruchtfolgegestaltung der Vorfrüchte direkte Bekämpfung in der Vorkultur
1. Standjahr Vegetationsperiode	1- bis 2mal	Gramoxone Reglone	31/ha 31/ha	
Ab 2. Standjahr E. März bis M. Mai und Oktober bis Nov.	1- oder mehrmalig	Simazin 50% Sp. Yrodazin Wonuk	2—4 kg/ha 1—2 kg/ha 2—3 kg/ha	
Vegetationsperiode (bei starkem Unkrautbewuchs und Problemunkräutern)	(einmalig) (mehrmalig) 1- oder mehrmalig oder 2—3mal	Azaplant-Kombi Azaplant-Kombi Azaplant-Kombi Konz. Spritz-Hormit SYS 67 ME-Amin SYS 67 MPROP	15 kg/ha 4 kg/ha 10 kg/ha 2,7 kg/ha 1 kg/ha 2,51/ha 41/ha	

Mineralische Düngung

Ziel der mineralischen Düngung ist es, während der gesamten Kulturdauer ein optimales Angebot an Nährstoffen zu gewährleisten. Repräsentative Erhebungen in Kirschpflanzungen ergaben eine meist nicht ausreichende Versorgung mit Nährstoffen, besonders in den durchwurzelbaren tieferen Bodenschichten.

Vorratsdüngung. Vor der Neupflanzung ist die Höhe der erforderlichen mineralischen Vorratsdüngung und ihre Zusammensetzung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen zu ermitteln.

Für intensive Kirschanlagen rechnet man im allgemeinen mit folgenden Nährstoffmengen:

Kalium 250 bis 300kg/haK (Mg-haltiges K-Düngemittel)

Phosphor 100 kg/ha Pfmöglichst Thomasphosphat)

Die Nährstoffanreicherung sollte in den Bodenschichten erfolgen, in denen sich die Hauptwurzelmasse entwickelt.

Chlorhaltige Düngemittel sind zu vermeiden, da Süß- und Sauerkirschen chloempfindlich sind.

Jährlicher Mineraldüngereinsatz. In Abhängigkeit vom Alter und von der Ertragsleistung müssen die Nährstoffe in einem harmonisch abgestimmten Verhältnis angeboten werden. Für Süß- und Sauerkirschen werden die für den Steinobstanbau erarbeiteten Verhältniszahlen zugrunde gelegt. Der Nährstoffversorgungsgrad des Bodens soll durch agrochemische Maßnahmen auf einem hohen Niveau gehalten werden, um jederzeit eine optimale Versorgung der Gehölze zu gewährleisten.

Orientierungswerte zur mineralischen Düngung von Ertragsanlagen Steinobst, jährlicher Einsatz:

N 75 bis 90 kg/ha Reinnährstoffe,
P 40 bis 50 kg/ha Reinnährstoffe,
K 130 bis 200 kg/ha Reinnährstoffe.

Ausbringungstermine.

Grunddüngung N, P, K	November bis März	auf sorptionsstarken Böden ist der frühere Termin anzustreben P und K in 2- bis 3jährigem Turnus möglich
----------------------	-------------------	--

Termindüngung N (zur Blütenknospendifferenzierung und bei reichem Ansatz)	Ende Mai bis Anfang Juni	
---	--------------------------	--

Kalkung	Oktober bis Dezember	nach Bodenuntersuchung etwa 3jähriger Turnus
---------	----------------------	--

5.3.3. Zusatzbewässerung Kirsche

Die Beregnung von Süß- und Sauerkirschenanlagen begünstigt das sichere Anwachsen nach der Pflanzung und fördert die Gehölzentwicklung in den ersten Standjahren. Damit trägt sie zur frühen und hohen Ertragsleistung bei.

Während der Ertragsperiode bewirken zusätzliche Niederschläge besonders bei Sauerkirsche eine Ertragerhöhung durch Steigerung des Einzelfruchtgewichtes.

Natürliche und künstliche Niederschläge nach Trockenperioden in fortgeschrittenen Stadien der Fruchtreife können zum Platzen der Früchte bei Süß- und Sauerkirsche führen.

Es kommt darauf an, eine **gleichmäßige Feuchtigkeitsversorgung** der Gehölze durch zusätzliche Wassergaben herbeizuführen, da dann auch die Gefahr des Platzens der Früchte während der Reifepériode gemindert ist.



Abb. 5/6
Streifenberegnungsmaschine PP67 im Komplexeinsatz

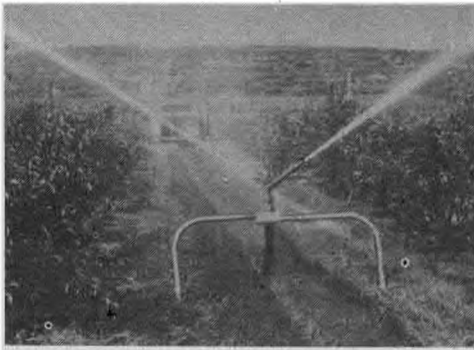


Abb. 5/7
Schlittenstativ und Regnerder Streifenberegnungsmaschine PP67

Es werden folgende **Bewässerungszeiträume** für Standorte mit leichten bis mittleren Böden empfohlen:

Sauerkirsche — Beregnungsperiode Ende Mai bis Mitte August

Gesamtniederschlagsmenge	100mm
Höhe der Einzelgabe	20mm

Süßkirsche — Beregnungsperiode Ende Mai bis Ende Juli

Gesamtniederschlagsmenge	100 mm
Höhe der Einzelgabe	20mm

Es können die gleichen Beregnungsverfahren wie bei Apfel angewendet werden.

5.3.4. Kronengestaltung

Voneinander abweichende Wachstumseigenschaften und arbedingte Besonderheiten bei der Fruchtholzbildung bewirken, daß für die Kronengestaltung von Süßkirschen andere Grundsätze gelten als für die Kronengestaltung von Sauerkirschen.

Süßkirsche

Süßkirschbäume wurden in der Vergangenheit fast ohne Schnittmaßnahmen erzogen. Sie bilden durch ihren starken und sparrigen Wuchs auch so ein tragfähiges Kronengerüst. Selbst alte Bäume haben noch eine beachtliche Neuwuchsleistung und dadurch Fruchtholzbildung. Charakteristisch für die herkömmliche Kronengestaltung von Süßkirschbäumen sind eine lange ertragslose Zeit und Bäume mit einem sehr großen Kronenvolumen, das einen hohen Anteil unproduktiven Kroneninnenraumes aufweist.

Diese Analyse verdeutlicht die Aufgaben, die heute durch Kronengestaltung zu lösen sind. Wie die Empfehlungen zum Anbausystem zeigen, wird gegenüber herkömmlichen Pflanzungen die Baumzahl/ha erhöht, das erfordert kleinkronige Süßkirschbäume.

Auch für Süßkirschen hat sich die Hecken-erziehung als prinzipiell möglich erwiesen und bereits praktische Verbreitung gefunden.

Ob Hand- oder Maschinenernte vorgesehen ist, muß schon beim Pflanz- und Erziehungsschnitt berücksichtigt werden. ■

Kronengestaltung für Ernte von Hand. Ein Pflanz- und Erziehungsschnitt ist in jedem Fall erforderlich. Anordnung der künftigen Gerüstäste in Reihenrichtung; in die Arbeitsgasse orientierte Triebe werden beim **Pflanzschnitt** auf Astring entfernt. Durch Binden oder Abspreizen wird für die untere Gerüstastserie der empfohlene Ablaufwinkel von 60° eingestellt. Die Spitzenförderung der Stammverlängerung wird durch starken Rückschnitt unterdrückt.

In der Phase des **Erziehungsschnittes**, d.h. etwa im 2. bis 6. Standjahr, werden Konkurrenztriebe und andere steil aufrecht wachsende Triebe entfernt. Bei diesen Trieben überwiegt das Längenwachstum, verbunden mit minimalem Blütenknospenansatz, sie stören den Kronenaufbau. Ein Rückschnitt von 1jährigen Langtrieben unterbleibt. Das Binden dieser Triebe hat sich bei den meisten Süßkirschsornten in der Phase des Erziehungsschnittes bewährt, die Neuwuchslänge kann damit reduziert werden, und es kommt zu vermehrtem Blütenknospenansatz. Der Erziehungsschnitt ist im wesentlichen ein

Schnitt auf Auslage, d.h. ein Absetzen auf mehr waagrecht stehende Triebe oder Teilverzweigungssysteme, kombiniert mit Bindearbeiten. Nachdem die 2. Gerüstastserie formiert wurde, leitet man auch die Stammverlängerung ab. Mit diesem Vorgehen wird erreicht, daß schmale, gut belichtete Kronen entstehen, die keinen unproduktiven Kroneninnenraum aufweisen.

In der Hauptertragszeit ist es erforderlich, jährlich eine **Kronenüberwachung** durchzuführen. Durch Ableitungsschnitt ist das erreichte Kronenvolumen im vorgesehenen Standraum zu halten. Auch bei Süßkirschen



Abb. 5/8
Beispiel für heckenartigen Kronenaufbau bei Süßkirschen, Stamm Verlängerung und zwei Gerüstäste bilden das Kronengrundgerüst



Abb. 5/9
Niederstamm-Süßkirschanlage gestattet höhere Baumzahl/ha, erfordert aber besondere Kronengestaltung

ist eine Fruchtabstufung notwendig. Die Fruchtungstendenz der Bukettsprosse sinkt mit zunehmendem Alter, leistungsfähig sind 1- bis 3jährige Bukettsprosse.

Kronengestaltung für maschinelle Ernte. Im Anbausystem sind Viertel Stämme vorgesehen. Auch für die maschinelle Ernte sind **Kronen mit geringem Kronendurchmesser** günstig. Die 2 Gerüstastserien sollen aus je 2 bis 3 Elementen bestehen. Insgesamt ist ein straffer Kronenaufbau erwünscht. Das Binden entfällt, da hängende Äste nur unbefriedigend aberntet werden. Angestrebt wird ein hoher Verzweigungsgrad, jedoch sollte auch hier ein Rückschnitt der einjährigen Triebe unterbleiben. Durch die Kronengestaltung ist weiterhin zu sichern, daß die geforderte Bodenfreiheit von 1,00 m beibehalten wird. Zahlreiche Beispiele in der Praxis zeigen, daß ältere Süßkirschbäume eine **Verjüngung** mit starkem Rückschnitt gut vertragen. Es wird auf Seitenäste abgesetzt. Eventuell wird die Verjüngung etappenweise

in mehreren Jahren vorgenommen. Die Neuwuchsbildung ist bei genügend starkem Schnitteingriff im verbleibenden Kronenvolumen relativ gleichmäßig verteilt; die Fruchtqualität wird verbessert und die Ernte erleichtert.

Generell wird bei Süßkirsche eine sorgfältige Schnittdurchführung empfohlen. Man sollte größere Eingriffe direkt nach der Ernte vornehmen. Wenn auch die Überwallung von Schnittwunden ein mehrjähriger Prozeß ist, so erfolgt doch eine Abgrenzung der Schnittwunden und ein Wundverschluß zumindest im kambialen Bereich. Nach Sommerschnitt besteht eine geringere Schädigungsgefahr durch Frost und Gummifluß.

Der besonderen Holzrostgefährdung von Süßkirsche wird Rechnung getragen, wenn die Schnittmaßnahmen erst im zeitigen Frühjahr nach der Winterfrostoperode vorgenommen werden.

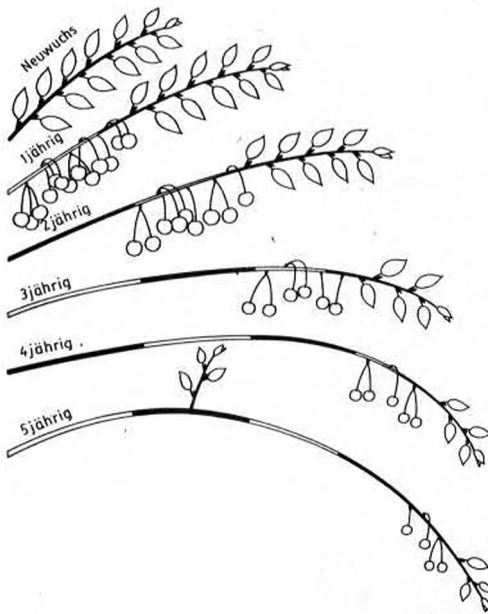


Abb. 5/10
Schematische Darstellung des jährlichen Wachstums in Beziehung zur Fruchtbildung (Sauerkirsche)

Sauerkirsche

Sauerkirschen zeichnen sich als junge Gehölze durch kräftiges Triebwachstum aus. Mit Ertragsbeginn kommt es zur **Verkahlung** von Astabschnitten und zur Ausbildung dünner, peitschenartiger Äste. Ursache dafür sind die relativ geringe Verzweigungstendenz auf Grund der Blütenknospenbildung am Langtrieb sowie ein geringes Dickenwachstum von Verzweigungen höherer Ordnung. In der Regel bleiben Sauerkirschen kleinkronig, und die dominierende Stellung der Stammverlängerung besteht nur bei jungen Gehölzen.

Typisches Beispiel für diesen Wuchstyp ist die Sorte 'Schattenmorelle'. Auch bei Sauerkirsche müssen Kronengestaltung und vorgesehene Ernteverfahren aufeinander abgestimmt werden; bei Ernte von Hand ist eine geringere Bodenfreiheit der Krone gestattet als bei Orientierung auf maschinelle Ernte.

Beim **Pflanz- und Erziehungsschnitt** werden Gerüstäste herausgestellt, die sich in Reihenrichtung entwickeln. Es wird eine heckenförmige Krone aufgebaut.



Abb. 5/11
Verkahlung bei Sauerkirsche, Sorte 'Schattenmorelle', an zweijährigen Astabschnitten kommt es zu keiner Triebneubildung

Beim Erziehungsschnitt werden die Gerüstastverlängerungen freigestellt, gegebenenfalls entfernt man die Konkurrenztriebe. Da bei Sauerkirschen, speziell 'Schattenmorelle' die Verzweigungen weitwinklig ansetzen, ist ein zusätzliches Formieren meist nicht erforderlich. Sauerkirschen brauchen ein kräftiges Kronengerüst. Auf die volle Ausnutzung des vorgegebenen Standraumes ist zu achten. Die bei jungen Gehölzen zahlreich entstehenden Langtriebe werden, nicht eingekürzt. Das Vereinzeln des Neuwuchses sollte zurückhaltend durchgeführt werden, um den Ertragsbeginn vorzuverlegen und um hohe Jugenderträge zu sichern.

Im Ertragsstadium kommt es darauf an, das Entstehen verkahlter, peitschenartiger Fruchttäste zu verhindern. An ihnen wird keine optimale Neuwuchslänge mehr erreicht, demzufolge ist jhr Blütenknospenbesatz gering. Pendelnde Fruchttäste lassen sich außerdem maschinell nur unvollständig abernten. Die verkahlten Fruchttäste werden auf kräftige einjährige Triebe zurückgeschnitten. Diese bilden sich häufig in Basisnähe auf den Fruchttästen (Scheitelpunktförderung). Sauerkirschen treiben willig aus Beiknospen an älteren Astabschnitten aus, damit bestehen günstige Voraussetzungen für

Abb. 5/12
Sauerkirsche, Sorte 'Schattenmorelle'
a — vor dem Schnitt.



b — nach dem Schnitt



die **Fruchtasterneuerung** und **Verjüngungsmaßnahmen**. Beim Schnitt, besonders in der Ertragszeit, kommt es auf ein rationelles Vorgehen an. Es muß auch bei Sauerkirschen erreicht werden, daß zum Auslichten und Anregen der Neuwuchsbildung nur wenige Handgriffe notwendig sind. d. h., daß Teilverzweigungssysteme — Fruchtäste — entfernt werden. Die früher übliche Einzeltriebbehandlung ist nicht mehr zu vertreten und außerdem ertragsmindernd.

Im Turnus von etwa 4 Jahren sind bei ertragsfähigen Sauerkirschpflanzungen Verjüngungsmaßnahmen erforderlich.

5.3.5. Fruchtentwicklung — Fruchtplatzen

Nach der Blüte und Befruchtung vollzieht sich die Fruchtentwicklung nicht gleichmäßig, sondern in **Wachstumsperioden**, die durch unterschiedliche Wachstumsintensität gekennzeichnet sind. Bei Kirsche können 3 Wachstumsperioden herausgestellt werden. Die Dauer der einzelnen Stadien wird von Sorteneigenart, Standort- und Witterungsverhältnissen beeinflusst.

Im 1. Abschnitt des Fruchtwachstums der Kirsche, etwa bis 30 Tage nach der Blüte, ist der Fruchtzuwachs stark. Während der 2. Wachstumsperiode ist das Fruchtwachstum dagegen gehemmt, und es entwickelt sich vorrangig der Embryo. Gegen Ende dieser Periode härtet sich der Fruchtstein. Die 2. Periode dauert bis etwa 40 Tage nach der Blüte. Im 3. Abschnitt erreicht dann die Kirschfrucht ihre sortenspezifische Größe und Ausfärbung. In dieser Phase bilden sich auch die Geschmacks- und Aromastoffe aus. Diese Wachstumsperioden stehen in engem

Zusammenhang mit den **Fallperioden**, denn die einzelnen Wachstumsabschnitte stellen kritische Phasen der Fruchtentwicklung dar.

Bei Süßkirsche ist die 1. Fallperiode stärker ausgeprägt als die 2. Fallperiode. Bei Sauerkirsche, z. B. 'Schattenmorelle', sind beide Fruchtfallperioden etwa gleich zu bewerten.

Bei Süßkirschen der früheren Reifegruppe wird der Embryo nicht voll ausgebildet. In dieser Entwicklungsstörung ist die Ursache für den hohen Anteil nicht voll ausgebildeter

Tabelle 5/4

Ertragsrichtwerte für Süßkirsche in dt/ha (nach iga-Ratgeber)

Standjahre			Ges. Standzeit	Ges. Ertragszeit
5. 6. 7. 8.	9.-16.	17.-20.		
			x	x
16 32 48 64	80	56	51	64

Tabelle 5/5

Ertragsrichtwerte für Sauerkirsche in dt/ha (nach iga-Ratgeber)

Standjahre		Ges. Standzeit	Ges. Ertragszeit
4. 5. 6. 7.-13.	14.-15.		
		x	x
20 40 70 100	80	66	83

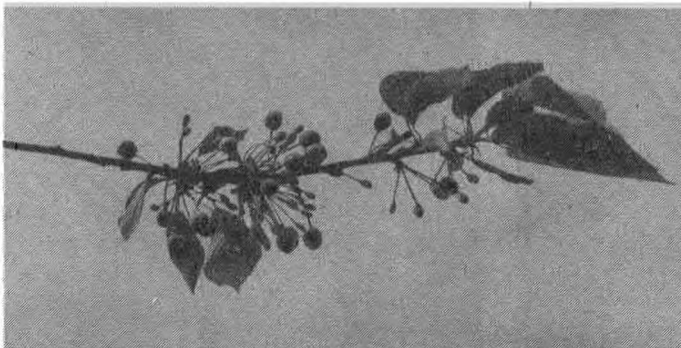


Abb. 5/13
Süßkirsch-Fruchttrieb vor Beginn der 2. Fallperiode, die verkümmerten Früchte werden noch abgestoßen

Früchte zu sehen. Auch kommt es zum Ende der 2. Entwicklungsperiode der Süßkirschen zum Röteln, d. h. Notreife von Früchten, die vorzeitig abgestoßen werden.

Sollen hohe Erträge bei Kirschen erzielt werden, dann müssen sich etwa 30 bis 40% der Blüten zu erntefähigen Früchten entwickeln. Süßkirschen blühen reichlich und regelmäßig, so daß die Hauptursachen für die schwankenden Erträge nicht in der Alternanz wie bei Kernobst zu suchen sind, sondern es sind primär äußere Störfaktoren, wie Holzfrost, Blütenfrost und ungünstige Witterungsperioden während der Fruchtentwicklung und Fruchtreife, die zu Ertragsminderungen führen. Hinzu kommen starke Vogelfraßschäden. Auf die Fruchtentwicklung wirken besonders ein:

- Wasserversorgung — sie muß optimal gestaltet sein, da ein hohes Nährstoffbedürfnis in der 1. und 2. Phase der Fruchtentwicklung vorliegt. Nur über eine ausreichende Wasserversorgung ist die Nährstoffversorgung zu sichern.
- Assimilationsprodukte — zum Aufbauen der Frucht werden Assimilationsprodukte in erheblichem Maße benötigt. Nur gesunde und gut belichtete Blätter sind in der Lage, die erforderlichen Kohlenhydrate zu bilden und sie für die wachsende Frucht bereitzustellen. Hinzu kommt der erhöhte Bedarf in der Phase der Blütenknospendifferenzierung.

Platzen der Früchte

Das Platzen der Kirschen kann zu erheblichen Ertragsinbußen führen. Viele Faktoren sind an dieser **physiologischen Störung** beteiligt; eine dominierende Rolle kommt den Niederschlägen während der letzten Phase der Fruchtentwicklung zu. Hohe Niederschläge in den letzten 10 Tagen vor der Reife erhöhen den Anteil geplatzter Früchte, hohe Temperaturen vermindern ihn. Ganz allgemein läßt sich feststellen, daß festfleischige Knorpelkirschen platzempfindlicher als weichfleischige Herzkirschen und Sauerkirschen sind. Bei trockener Witterung und anschließendem anhaltendem Niederschlag ist das Platzen wesentlich stärker als bei einer gleichmäßigen Feuchtigkeitsversorgung während der gesamten Eruchtentwicklung.

53.6. Pflanzenschutz

Leistungsfähige Kirschproduktion (Süß- und Sauerkirsche) ist ohne zielgerichteten Pflanzenschutz nicht durchführbar. Kirschen sind im Vergleich zum Apfel weniger durch Schaderreger gefährdet. Trotzdem sind für eine erfolgreiche Produktion entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich.

Das gilt besonders für die Kirschfruchtfliege, aber auch für andere Schädlinge und Krankheiten. Die Süßkirsche erfordert meistens mehr Aufmerksamkeit als die Sauerkirsche.

Entscheidend für gesunde **Süßkirschbäume** ist die **Austriebs-spritzung**, weil bedeutende Schaderreger, wie Kirschblütenmotte und Schrotschußkrankheit erfolgreich bekämpft werden (Tab. 5/6). **Vor- und Nachblütespritzung** sind erforderlich, wenn in feuchten Frühjahrten verstärkt Schrotschußkrankheit auftritt bzw. bei warmer trockener Witterung

Tabelle 5/6
Rahmenspritzfolge für Süßkirsche

Zeitpunkt	Beispiele geeigneter Mittel und Präparate	Zu bekämpfende Schaderreger
Austriebs-spritzung	Oleo-Wofatox Zusatz: Kupferoxidchlorid	Frostspanner. Kirschblütenmotte, Blattläuse Schrotschußkrankheit, Monilia und andere Pilzkrankheiten
Vorblütespritzung	Kupferoxidchlorid Zusatz: Parathionmethyl	Schrotschußkrankheit Kirschblütenmotte, Frostspanner, Blattläuse
Nachblütespritzung	Parathionmethyl	Schwarze Kirschblattlaus
Kirschfruchtfliegen-spritzung Warndienst beachten!	Dimethoat (für Bodenmaschinen und Luftfahrzeuge)	Kirschfruchtfliege

sich die Schwarze Kirschblattlaus übermäßig vermehrt. Bedeutend für das Ernteergebnis der Süßkirsche und die Qualität der Früchte ist eine gezielte Bekämpfung der **Kirschfruchtfliege**. Es sind nur mittlere und späte Sorten zu behandeln. Fröhsorten (etwa bis einschließlich 3. Kirschwoche) bleiben befallsfrei, weil die Fliegen nicht früher legereif sind. Die Eiablage erfolgt an halbreife, sich gelbrot verfärbende Früchte. Der richtige Bekämpfungstermin wird durch eigene Beobachtungen, vor allem aber durch den **Warndienst** bestimmt. Es ist zu beachten, daß die Fliegen erst etwa 10 Tage nach dem Schlüpfen legereif werden.

Neben der Süßkirsche werden auch Ziergehölze, wie Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*, *L. tatarica*), Schneebeere (*Symphoricarpos albus*) und gelegentlich auch die Sauerkirsche befallen. Unsere Hauptsorte 'Schattenmorelle' ist aber gegenüber der „Kirschmade“ immun.

Die **Bekämpfung** kann mit Bodengeräten oder mit Flugzeugen bzw. Hubschraubern erfolgen. Im großflächigen Anbau läßt sich die Bekämpfung aus der Luft schlagkräftig, rationell, effektiv und erfolgreich durchführen. Im Havelobstbaugebiet wurden z. B. in 800 Flugminuten rund 1 200 ha behandelt. Der Einsatz ist mit den Imkern abzustimmen, damit es nicht zu Bienenverlusten kommt. Ein wirtschaftlich bedeutender Schädling im Süßkirschanbau ist auch der Star, er kann bei massenhaftem Auftreten die Ernte völlig

vernichten. Es handelt sich um Jung- und Altstare, die meistens in großen Schwärmen in die Süßkirschbestände einfallen. In die Bäume gehängte Abschreckmittel, wie metallene Katzenköpfe, glitzernde Metallstreifen, Spiegelscherben, Stroh- oder Stoffpuppen sind überwiegend wirkungslos und auch auf größeren Flächen nicht anwendbar.

Gegenüber den optischen haben sich **akustische Abschreckungsmittel** bewährt. Die sogenannten Star-Abwehr-Raketen sind nur begrenzt wirksam und verhältnismäßig kostenintensiv. Mit elektroakustischen Beschallungsanlagen sind dagegen sowohl international als auch in der DDR gute Erfolge erzielt worden.

Auch moderne **Sauerkirschproduktion** erfordert zielgerichteten Pflanzenschutz, obwohl in der Regel weniger Spritzungen als bei der Süßkirsche erforderlich sind. Meistens reichen **Austriebsspritzungen** und eine **Nachblütespritzung** aus. Sie sind mit den gleichen Präparaten wie bei der Süßkirsche durchzuführen. Weitere Spritzungen sind bei stärkerem Auftreten bestimmter Schaderreger in manchen Jahren erforderlich. Dazu sind vor allem Kirschblattwespe, Sprühfleckenkrankheit und Monilia zu rechnen. Erstere ist mit Parathion-methyl zu bekämpfen. Der Schädling tritt grundsätzlich nur in einzelnen Jahren stärker auf.

Die **Sprühfleckenkrankheit** hat sich in den letzten Jahren stärker ausgebreitet und kann in feuchten Jahren zu einer ernsten Krankheit



Abb. 5/14
Virusbefallene Sauerkirsche, Sorte 'Schattenmorelle'. die Blütenstiele sind verkürzt, der Austrieb ist spärlich

werden. Wenn die ersten Schadsymptome auftreten, ist mit organischen Fungiziden (Zineb) zu spritzen. Der Pilz tritt meistens ab Anfang Juni auf. Bei starkem Befall muß wiederholt in etwa Jwöchigem Abstand gespritzt werden.

Monilia ist vorwiegend eine Krankheit verwaehrloster Sauerkirschenbestände. In gepflegten Anlagen tritt sie weniger in Erscheinung. Sind Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich, so ist mit bienenungefährlichen organischen Fungiziden in die geöffnete Blüte zu spritzen, weil der Pilz über die Narbe in die Triebe eindringt. An der Süß- und Sauerkirsche treten zahlreiche **Viruskrankheiten** auf. Wirtschaftlich bedeutungsvolle Virosensind Pfeffinger Krankheit und Ringfleckenkrankheit der Süßkirsche sowie Stecklenberger Krankheit der Sauerkirsche.

5.3.7. Ertragsschätzung

Für Süß- und Sauerkirschen ist ein jährlich hoher Blütenknospenbesatz charakteristisch. Trotz dieser günstigen Ertrags Voraussetzungen gibt es Störfaktoren, die das Ernteergebnis verringern. Weitreichende Auswirkungen können auftreten durch

- Frostschäden an Blütenknospen, Blüten, jungen Früchten,
- mangelhafte Befruchtung,
- ungünstige Witterungsbedingungen während der Fruchtwachstumsperiode (Beispiel Fruchtfall bei 'Schattenmorelle'),
- Vogelfraß.

Die Notwendigkeit zur Ertragsschätzung und zur möglichst genauen Kenntnis der zu erwartenden Erntemenge ist begründet durch

- hohen AKh-Bedarf für die Kirschernte,
- Planung der Versorgung von Frischmarkt und Verarbeitungsindustrie.

Wie beim Apfel erläutert, ist als 1. Arbeitsschritt die Aufteilung der Anlagen in **Bestandseinheiten** vorzunehmen. Es folgt die Auswahl von **Stichprobenbäumen**, die in der Kronenausdehnung für die Bestandseinheit typisch sind.

Die wichtigste Schätzung ist die Zählung des Fruchtbehanges im Juni an repräsentativen Abschnitten des Kronenvolumens. Berücksichtigung des Fruchtfalls beim Festlegen dieser Schätztermine. Durch Hochrechnung

wird der zu erwartende Fruchtertrag in dt/ha ermittelt.

5.3.8. Ernte

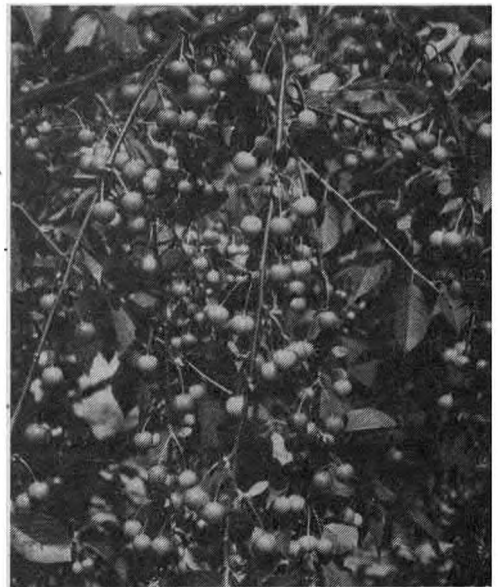
Jährlich stellt die Kirschernte eine besondere Arbeitsspitze dar. Auch bei Weiterentwicklung maschineller Ernteverfahren drängt sich die Süß- und Sauerkirschernte auf einen Zeitraum von 4 bis 8 Wochen zusammen. Der wesentliche Unterschied im Verwendungszweck beider Obstarten führt zu unterschiedlichen **Anforderungen** im Produktionsprozeß.

- **Süßkirschen** werden vorrangig auf dem Frischmarkt abgesetzt und sind mit Stiel zu ernten. Die Pflückgefäße werden unmittelbar in Verkaufsbehälter geleert. Bei der Ernte findet eine Vorsortierung statt.
- **Sauerkirschen** werden fast 100%ig in der obstverarbeitenden Industrie weiterverwertet und können ohne Stiel in große Behälter entleert und abtransportiert werden.

Süßkirsche. Die Ernte von Hand ist bei den vorhandenen Ertragsanlagen in den kommen-

Abb. 5/15

Ein derartiger Fruchtansatz ist erforderlich, wenn etwa 100dt/ha Sauerkirschen geerntet werden sollen, Sorte 'Schattenmorelle'



den Jahren noch vorherrschend. Maschinelle Ernteverfahren haben sich bewährt und finden in den darauf orientierten Intensivpflanzungen Anwendung. Ausgereifte Erntemaschinen sind die wesentliche Voraussetzung zur durchgehenden industriemäßig organisierten Süß- und Sauerkirschproduktion. Die **Ernteleistungen** bei der Kirschernte von Hand werden durch folgende Faktoren bestimmt:

- Baumhöhe und Kronenbreite,
- Dichte des Fruchtbehanges kg/m^2 ,
- mittleres Einzelfruchtgewicht,
- Sorteneigenschaften,
- Erfahrungen und Fertigkeiten der Erntekräfte.

Alte, hohe Bäume mit ausladender Krone sind unrationell, weil sie keine hohen Pflückleistungen gestatten. Das Anlegen und Umsetzen von Anlegeleitern erfordert Zeit und Kraft und macht die besondere Beachtung der Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich. Es besteht auch beim Pflücken erhöhte Unfallgefahr.

In modernen **Niederstammanlagen** läßt sich auch bei Süßkirsche der größte Teil der Früchte ohne technische Hilfsmittel aus dem Stand abernten. Das erhöht die Ernteleistung gegenüber weit ausladenden Hochstämmen wesentlich. Die Dichte des Fruchtbehanges soll möglichst groß sein, damit mit einem Zugriff mehrere Früchte erfaßt werden. 1,5 bis 2,0 kg/m^2 Kronenvolumen sind in Heckenanlagen zu erzielen, da der unproduktive Kroneninnenraum, wie er bei Hochstämmen auftritt, entfällt. Bei diesen werden nur 0,2 bis 0,8 kg/m^2 erreicht. Der Pflücker soll über eine rationelle Arbeitsweise informiert werden. Dabei kommt es auch auf eine möglichst günstige Position zum abzuerntenden Ast an.

Sauerkirsche. Die leistungsbestimmenden Faktoren sind die gleichen wie bei der Süßkirsche. Die Pflückleistungen sind beim Abernten von 'Schattenmorelle' generell größer als bei der Ernte von Süßkirschen-sorten, da günstigere Voraussetzungen für eine Leistungssteigerung bestehen. Die heckenartige Erziehung und die Anordnung der Früchte am 1jährigen Holz gestatten den ungehinderten Zugriff zu den Früchten. Die Verkahlung bei dieser Sorte ist erntetechnisch

vorteilhaft. Die Kronengestaltung kann ohne besondere Schwierigkeiten so erfolgen, daß alle Früchte aus dem Stand abgeerntet werden können. Die Früchte werden nur abgestreift, d. h., der Fruchtstiel verbleibt am Baum. Eine Aufbereitung entfällt. Die Pflückbeimer werden unmittelbar in Großkisten mit Behältereinsetzung entleert. Dadurch ist ein rationeller Erntetransport und -umschlag möglich. Empfehlenswerte Verfahrensweise bei der **Handernte in heckenartigen Sauerkirschanlagen:**

- Ausstellen der Großkisten in der Arbeitsgasse jeder 2. Baumreihe.
- Entfernung für die Großkisten nach Behangkalkulation; bei reichem Fruchtansatz etwa 20 bis 30m Abstand. Abstandserhöhung vergrößert die Wegezeit für das Ausleeren.
- Von 15 bis 20 Pflückern werden jeweils 2 Reihen abgeerntet.
- 1 AK entleert die Pflückbehälter und registriert die Leistungen.

Eine ähnliche Verfahrensweise ist bei der Süßkirschernte anzuwenden, nur werden hierbei Paletten mit Flachsteigen bzw. Spankörben eingesetzt.

Maschinelle Ernte

Die entscheidende Zielstellung der maschinellen Ernte besteht in der Minderung der Erntearbeitsspitze und der Einsparung an AKh. Dadurch ergeben sich für die Anbauplanung, die Konzentration der Produktion und die gesamte Produktionsplanung neue Gesichtspunkte. Der technisch-technologische Prozeß der maschinellen Kirschernte wird international intensiv bearbeitet. Zur maschinellen Ernte werden **Stammvibratoren** in Verbindung mit speziellen **Auffangvorrichtungen** eingesetzt. Das Funktionsprinzip ist die Vibration zur Lösung der Früchte vom Stiel bzw. Fruchtholz. Der Ansatz der Vibrationsmaschine erfolgt am Stamm unterhalb der Auffangvorrichtung. Die Verfahrensweise besteht darin, daß Schwingungen in das Baumgerüst eingeleitet und Schwingungshub und -dauer unterschiedlich miteinander kombiniert werden, so daß ein hoher Abemntungsgrad erzielt wird.

Während sich die Sauerkirsche durch Vibration im Stadium der Pflückreife mit sehr

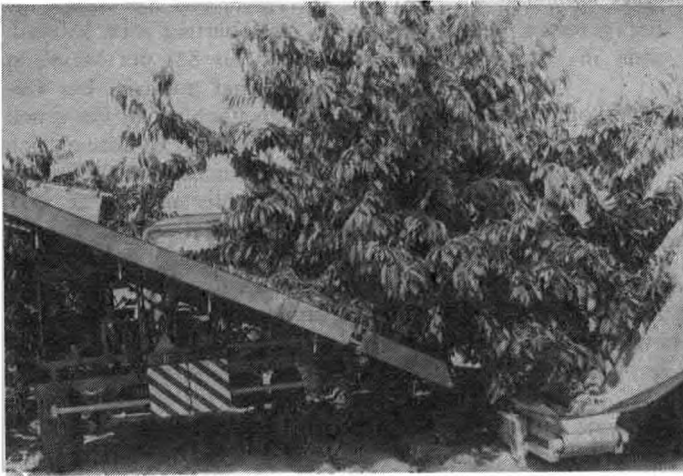
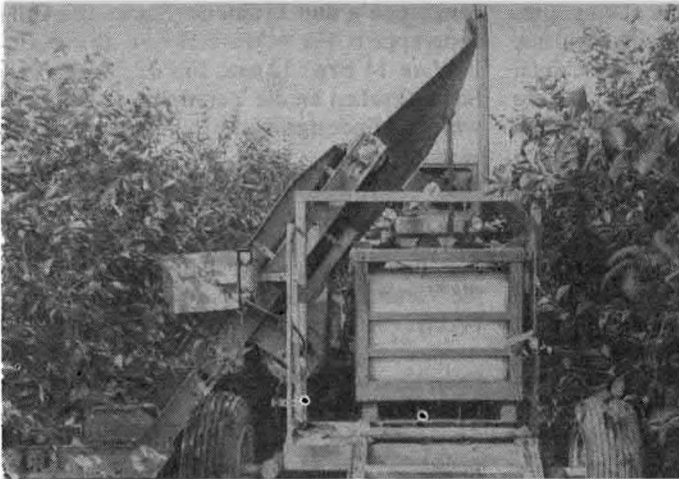


Abb. 5/16
 Maschinelle Süßkirschernte
 mit E842
 a — Rüttler/Auffangelemenl,



b — Auffangelement mit
 Ernteguttransportbehäl-
 tern

gutem Erfolg vom Fruchstiel löst, gibt es bei der Süßkirsche sortenmäßige Unterschiede und z.T. erhebliche Schwierigkeiten. Die Haltekräfte zwischen Fruchtholz und Fruchstiel sind abhängig vom Reifezustand, von physiologischen Bedingungen, z. B. Feuchtigkeitsversorgung und der Anordnung der Früchte im Sproßsystem. Das Sortenverhalten ist jährlich unterschiedlich. Durch Spritzung mit Spezialmitteln wird der Abernte Prozentsatz verbessert.

Die Früchte der Sauerkirschen sorten lösen sich zur Reife leichter als Süßkirschen vom Fruchstiel. Lange, verkahlte Äste pendeln jedoch die Vibrationsschwingungen aus, so

daß hier das Abernteergebnis oft nicht befriedigt. Eine entsprechende schnittmäßige Überwachung maschinell zu erntender Sauerkirschenbestände ist erforderlich. Die besten Abernteergebnisse werden bei einem straffen Kronenaufbau erzielt. Für leistungsfähige Auffangvorrichtungen muß eine Bodenfreiheit von etwa 70 bis 80 cm gewährleistet sein.

Die Voraussetzungen für die Anwendung maschineller Ernteverfahren lassen sich dahingehend zusammenfassen:

— reicher und gleichmäßiger Fruchtbehang als Voraussetzung für eine hohe maschinelle Ernteleistung,

- Schaffung möglichst großer und einheitlicher Obstgehölzbestände mit genauem Pflanzabstand zwischen und in der Reihe,
- allseitig aufeinander abgestimmter komplexer Technikeinsatz

5.4. Süß- und Sauerkirsche — Qualitätsanforderungen

Erfahrungsgemäß macht sich ein gesonderter **Aufbereitungsarbeitsgang** bei Süßkirsche notwendig, wenn das Erntegut sehr unterschiedlich ist. Das ist häufig bei der Ernte der früh reifenden Sorten der Fall.

Bei Sauerkirsche wird keine gesonderte Aufbereitung vorgenommen. Wird der Frischmarkt beliefert, so wird vom Baum direkt in die Verkaufspackung geerntet. Beim Umfüllen und Umpacken würde das Erntegut nur in seiner Qualität gemindert. Maschinell geerntete Sauerkirschen werden direkt an die obstverarbeitende Industrie geliefert, wobei **Weichobstgroßbehälter**, die für den Naßtransport geeignet sind, eingesetzt werden. Sie haben bei Naßtransport ein Fassungsvermögen von 350 kg Sauerkirschen, in ihnen wird Rohware für die Safftherstellung transportiert.

Weichobstdrehstapelbehälter haben ein Fassungsvermögen von 35 kg. Sie dienen zum Transport von Rohware für die Herstellung von Steril- und Feinfrostkonserven.

Die **Mindestqualitätsanforderungen**, die an das Erntegut unabhängig von seiner weiteren Verwendung gestellt werden, bestehen darin, daß die Früchte gesund, sauber und frisch sind. Sie dürfen keinen fremden Geruch und keinen fremden Geschmack besitzen.- Sie müssen im Reifegrad so sein, daß sie den Transport und die Behandlung unter geeigneten Bedingungen aushalten und am Bestimmungsort der vorgesehenen Verwendung entsprechen.

Die Güteklasse „Auslese“ beinhaltet auserlesene Früchte, die in Form, Farbe und Größe den Sorteneigenschaften entsprechen. Die Früchte müssen gnußreif sein und einen Stiel besitzen. Lieferungen ohne Stiel bedürfen der gesonderten Vereinbarung. Zulässig ist die leichte Druckstellenbildung bis 8 % der Masse je Verpackungseinheit. Bei **Güteklasse A** liegt weniger einheitliches Erntegut vor. Die

Früchte sind aber gnußreif mit oder ohne Stiel und nach Vereinbarung auch saftend. Leichte Druckstellen bis 8% der Masse je Verpackungseinheit sind Zulässig. Bei Güteklasse B ist Uneinheitlichkeit in Form und Farbe sowie Größe gestattet. Es können sich auch überreife Früchte im Erntegut befinden. Die Früchte weisen Fehler auf. Bis zu 15% der Masse der Früchte kann geplatzt sein, bis zu 5% durch Schaderreger fraßgeschädigt. Der Behang eines Baumes ist in der Größenausbildung der Früchte relativ einheitlich, eine maschinelle Größensortierung erfolgt nicht. Der **Größensortierung** liegt der Frucht-durchmesser, gemessen im rechten Winkel zur Fruchtachse, zugrunde. Der Mindest-durchmesser der Kirschen beträgt für Ausleseware 21 mm bei Sorten der Größengruppe a und 18 mm bei Sorten der Größengruppe b. Für A-Ware 17 bzw. 15 mm, für B-Ware 14 bzw. 12 mm. Für Lieferung von Sauerkirschen an die Verarbeitungsindustrie werden Mindestgrößen vereinbart.

5.5. Rohstoff Kirsche für die Verarbeitung

Süß- und Sauerkirschen sind als Rohstoffe für die Verarbeitungsindustrie unterschiedlich zu beurteilen.

Sauerkirschen gelangen heute fast ausschließlich über die industrielle Verarbeitung als Fertigprodukte zum Verbraucher. Die Frischmarktversorgung ist bedeutungslos, jedoch besteht auch großes Interesse an der häuslichen Verarbeitung.

Aus Sauerkirschen lassen sich vielfältige Konserven herstellen, von Säften über Kompotte bis zu kandierten Früchten und Konfitüren. Der Bedarf kann nicht annähernd gedeckt werden.

Sauerkirschen sind neben dem Apfel für die Verarbeitungsindustrie die wertvollste und wichtigste Obstart; sie sind technologisch gut zu verarbeiten und werden in einer Zeit angeliefert, in der die Fruchtsaftindustrie sonst nicht ausgelastet ist.

Die spezifischen **Anforderungen an die Rohware** lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

- hoher Farbstoffgehalt, intensiv rote Farbe,
- hoher Säuregehalt,
- hoher Saftgehalt = hohe Ausbeute,
- intensives Aroma,
- großfrüchtig, geringer Steinanteil,
- nicht platzend bei der Konservierung,
- nicht saftend bei der Ernte.

Der Obstproduzent kann diese Eigenschaften durch die Sortenwahl, aber auch durch Kulturmaßnahmen und die Einhaltung des optimalen Emtetermins beeinflussen. Es ist z. B. wichtig zu wissen, daß bei Überreife der Farbstoff- und Säuregehalt von Sauerkirschen abnimmt, während das Fruchtgewicht noch steigt.

Durch Terminabstimmung ist zu sichern, daß die Früchte innerhalb einer Zeitspanne von maximal 5 Stunden nach der Ernte verarbeitet werden; diese Zeitspanne rechnet ab Erntebeginn.

Für **Süßkirschen** ist die Verarbeitungsindustrie nur begrenzt aufnahmefähig. Auf Grund ihres geringen Säuregehaltes eignen sie sich nicht zur Saftherstellung. Dunkle, aromatische Knorpelkirschen eignen sich aber zur Herstellung von Steril- und Gefrierkonserven. Eine wesentliche Forderung dabei ist Platzfestigkeit bei der Konservierung. In geringem Umfang besteht Verwendung für Süßkirschmark.

5.6. Kalkulationsbeispiele

Süßkirschproduktion

Berechnungsgrundlage:	100 ha
Standort:	Havelländisches Obstanbaugebiet
Pflanzentfernung:	6,00 x 4,50 m
Baumzahl/ha:	340 (unter Berücksichtigung von 8% Vorgewende, Quartierwege)
Baumform:	Niederstamm (z.T. mit Zwischenveredlung, heckenförmige Kronengestaltung)
Unterlage:	'Alkavo' 'Alpruma'
Sorten:	'Knauffs Schwarze' 3. KW 'Schmahlfelds Schwarze' 4. KW

'Spansche Knorpel'	4. KW
'Hedelfinger'	4. bis 5. KW
'Kassins Frühe'	3. KW

Sauerkirschproduktion

Berechnungsgrundlage:	100 ha
Standort:	Havelländisches Obstanbaugebiet
Pflanzentfernung:	4,5 x 2,5 m
Baumanzahl/ha:	820 (unter Berücksichtigung von 8% Vorgewende, Quartierwege)
Baumform:	Niederstamm
Unterlage:	'Alpruma'
Sorte:	'Schattenmorelle' (Vua-test)

Tabelle 5/7

Zeitaufwand Pflanzung, Süßkirsche

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Organische Düngung (300 dt/ha)			
Transport	920	780	650
Streuen und Laden	260	200	330
Mineralische Düngung			
PK-Ausbringung (12 dt/ha)	150	150	150
Kalkung (10 dt/ha)	50	50	50
Bodenvorbereitung			
Tiefenlockern	90	90	90
Pflügen	240	240	240
Scheiben	60	60	60
Pflanzbettvorbereitung (Walzen, Eggen, Schleppen)	180	120	120
Pflanzen			
Ausmessen			220
Bäume entladen + einschlagen	50	50	210
Markieren	150	150	150
Baumtransport zur Pflanzung	300	300	460
Pflanzen (880 B/h)	130	130	760
Antreten			360
Pflanzschnitt			400
Zaunbau	400	800	2400
Gesamtaufwand	2980	3120	6650

Tabelle 5/8
Zeitaufwand Ertragszeit, Süßkirsche

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Bodenpflege — Grasmulch (10mal/Jahr)	700	700	700
Mineraldüngung einschl. Kalkung	180	120	180
Chemische Unkraut- bekämpfung (2mal/Jahr)	200	200	250
Pflanzenschutz (3mal/Jahr)	250	250	330
Kronengestaltung (Hand)	—	—	3500
Bewässerung			150
Schnittholzräumung	60	60	60
Maschinelle Ernte	1 700	3300	6700
Erntetransport einschließlich Leergutbereit- stellung	700	—	700
Sonstige Arbeiten	500	500	6000
Gesamtaufwand bei maschineller Ernte	4290	5130	18570
Handernte 13kg/AKh 65 dt/ha	—	—	55000
Ernteguttransport	950	950	1900
Gesamtaufwand bei Handernte	2840	2780	68070

Tabelle 5/10
Zeitaufwand Ertragszeit, Sauerkirsche

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Bodenpflege — Grasmulch (10mal/Jahr)	550	550	550
Mineraldüngung einschließlich Kalkung	170	140	210
Chemische Unkraut- bekämpfung (2mal/Jahr)	200	200	280
Pflanzenschutz (3mal/Jahr)	200	200	270

Tabelle 5/9
Zeitaufwand Pflanzung, Sauerkirsche

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Organische Düngung (300 dt/ha)			
Transport	920	780	650
Streuen + Laden	260	200	330
Mineralische Düngung PK-Ausbringung (12 dt/ha)	150	150	150
Kalkung	50	50	50
Bodenvorbereitung			
Tiefenlockern	90	90	90
Pflügen	240	240	240
Scheiben	60	60	60
Pflanzbettvorbereitung (Walzen, Eggen, Schleppen)	180	180	180
Pflanzen			
Ausmessen			220
Bäume entladen u. einschlagen	50	50	210
Markieren	150	150	150
Baumtransport z. Pflanzschlag	300	300	460
Pflanzen (800 B/ha)	130	130	760
Antreten			420
Pflanzschnitt			500
Zaubau	4(X)	800	2400
Gesamtaufwand	2980	3180	6870

Tabelle 5/10 Fortsetzung

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Bewässerung — Regnomat	—	—	150
Kronengestaltung (P800)	900	900	6000
Schnittholzräumung	90	90	90
Maschinelle Ernte	2400	2800	5 300
Erntetransport einschließlich Leergutbereitstellung	500	500	500
Sonstige Arbeiten	500	500	5000
Gesamtaufwand	5510	5880	18350

6. Durchführung des Produktionsprozesses Erdbeere

6.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Erdbeerproduktion

Die Erdbeere gehört zu den wohlgeschmecktesten Früchten und bietet zahlreiche Verwertungsmöglichkeiten. Sie ist außer zum Rohgenuß auch zur Herstellung von Gefrier- und Naßkonserven, Konfitüre und Süßmost sehr gut geeignet. International zeigt die Erdbeerproduktion stark steigende Tendenz; die Welterdbeerproduktion liegt bei 1 317 kt.

In den Zentren der Obstproduktion der DDR haben sich spezialisierte Erdbeerbetriebe mit einem hohen und stabilen Produktionsniveau entwickelt. Als einzige Obstart bringt sie bei rechtzeitiger Pflanzung schon im 1. Jahr hohe Erträge. Ungeachtet dessen ist zur Deckung des Bedarfs der Bevölkerung in allen Bezirken der Anbau so zu gestalten, daß sie sich überwiegend aus dem Eigenaufkommen versorgen können. Neben den Produktionsflächen in der **sozialistischen Landwirtschaft**

sind alle Reserven zur Steigerung des Erdbeeranbaus in den **Klein- und Siedlergärten** zu nutzen.

6.2. Biologie der Erdbeere

Arten der Gattung *Fragaria* sind in Europa, Asien und Amerika verbreitet. Unsere großfrüchtige Gartenerdbeere *F. ananassa* ist aus *F. chiloensis* und *F. virginiana* entstanden. Sie hat einen achtfachen Chromosomensatz (oktaploid) und besitzt 56 Chromosomen. Die bei uns beheimatete Walderdbeere, *Fragaria vesca*, ist die Ausgangsform der Monatserdbeere. Sie ist diploid und hat 14 Chromosomen.

Die Erdbeere ist eine **Staupe**. Der mehrjährige, oberirdische Sproß ist stark gestaucht und schließt normalerweise jährlich mit einer Blütenknospe ab. Kräftige, gut entwickelte Pflanzen haben mehrere Sproßknospen. An diesen sind auch meistens die tiefer sitzenden Achselknospen Blütenknospen. Deshalb muß

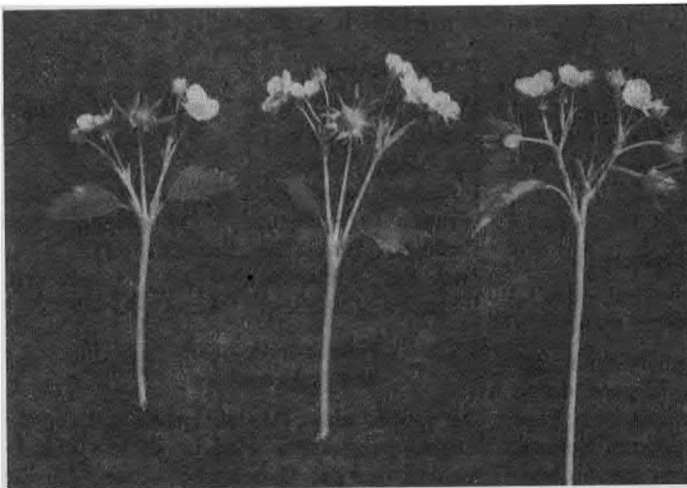


Abb. 6/1
Verzweigungen des Erdbeerblütenstandes mit primären, sekundären und tertiären Blüten



Abb. 6/2
Spätfrostschaden an Erdbeeren, die Fruchtanlage ist zerstört

es das Bestreben sein, möglichst kräftige Pflanzen zu erreichen, damit zahlreiche Blütenknospen ausgebildet werden.

Die **Blüten** sind zwittrig und selbstfertil. Manche Sorten haben ungenügend ausgebildete männliche Blütenorgane, z. B. 'Mieze Schindler'. Sie bedarf deshalb unbedingt einer Befruchtersorte. Die **Frucht** ist eine Scheinbeere. Sie bildet sich aus dem fleischig werdenden Blütenboden. Auf der Scheinfrucht befinden sich die eigentlichen Früchte, die kleinen Nüßchen.

Die Früchte reifen nicht gleichzeitig, sondern entsprechend der Aufblühfolge. Ein Zuchtziel besteht darin, möglichst konzentriert reifende Sorten für maschinelle Emteverfahren zu züchten.

6.3. Produktionsvorbereitung

6.3.1. Standortbestimmung

Die Erdbeere verlangt ausgeglichenes, gemäßigtes **Klima**. Im Winter können durch Barfröste erhebliche Ausfälle auftreten. Eine Schneedecke bildet den sichersten Schutz. Spätfrostlagen sind vom Anbau auszuschlie-

ßen, da die bodennahen Blüten besonders gefährdet sind. Niederschläge vor der Blüte und zu Beginn der Fruchtentwicklung sind günstig, später führen sie dagegen zu erhöhter Fäulnis der Früchte.

Humose, sandige Lehme mit schwach saurer Reaktion sind die besten **Erdbeerböden**. Leichte, sandige und schwere lehmige bis tonige Böden sind geeignet, wenn durch Einbringen organischer Substanz die notwendige Luft- und Wasserführung verbessert wird. Durch den pH-Wert des Bodens kann die Ertragshöhe bedeutend beeinflusst werden. Folgende obere Grenzwerte sind einzuhalten:

- Sandböden bis 5,2pH,
- humose, anlehmige Sande bis 5,8pH,
- mittlere bis schwere Böden bis 6,8pH.

Böden mit höheren pH-Werten, naßkalte Böden und solche mit stauender Nässe sind vom Anbau auszuschließen.

Die Erdbeere besitzt eine **große ökologische Anbaubreite**. Deshalb sollten Standorte bevorzugt werden, die in der Nähe von Versorgungszentren (Großstädte, Industriegebiete) und der Verarbeitungsindustrie liegen oder solche, an denen die Arbeitskräftelage günstig ist.

Der **Reifetermin** der Erdbeere wird durch bestimmte Standorteigenschaften, wie Bodenart, Bodenerwärmung, Breitengrad, insbesondere aber Höhenlage über NN, erheblich beeinflusst. Diese Tatsache ist bewußt und planmäßig zu nutzen, um den Angebotszeitraum von durchschnittlich 3 auf etwa 5 bis 6 Wochen zu verlängern.

6.3.2. Sorten

Die in der DDR zugelassenen Sorten haben zwittrige Blüten und sind selbstfruchtbar, bis auf 'Mieze Schindler'.

Folgende Sorten sind zugelassen: 'Gorella', 'Fratina', 'Fracunda', 'Havelland', 'Red Gauntlet', 'Senga Sengana' (Tab. 6/1).

Nur für Kleinerzeuger sind zugelassen: 'Framura', 'Machern', 'Mieze Schindler'.

6. 33. Produktionseinheit und Anbausystem

Die Größe einer Produktionseinheit für die Erdbeerproduktion wird durch die Pflage-technik und den Arbeitszeitaufwand für die

Tabelle 6/1
Eigenschaften zngelassener Erdbeersorten

Sorte	Reifezeit	Wuchs	Krankheitsanfälligkeit	Bodenanprüche	Ertrag	Verwendung der Früchte
Gorella	früh	mittelstark bis stark	wenig anfällig	für leichte, mittlere und schwere Böden	hoch	vorwiegend Frischgenuß, nicht für Steril- und Gefrierkonservierung
Fratina	früh	stark bis sehr stark	wenig anfällig	vorwiegend für leichte Böden	sehr hoch	Frischgenuß und Konservierung
Fracunda	früh	mittelstark	wenig anfällig	auf mittleren und schweren Böden leistungsfähiger	hoch bis sehr hoch	Frischgenuß und Konservierung
Havelland	früh	stark	etwas anfälliger für Mehltau'	anspruchlos, auf leichten, sandigen Böden	hoch	hauptsächlich Frischgenuß, weniger für Steril-, nicht für Gefrierkonserven
Red Gauntlet	mittelfrüh	stark	ziemlich widerstandsfähig	anspruchlos, große ökologische Anbaubreite	sehr hoch	nur für Frischgenuß
Senga Sengana	mittelfrüh	stark bis sehr stark	sehr empfindlich gegenüber Botrytis und Fruchtfäule	anspruchlos, aber auf schweren Böden weniger befriedigend	sehr hoch	Frischgenuß, vorrangig Konservierung und Verarbeitung

Ernte bestimmt. Derzeitig sind für die Ernte 15 bis 20AKh/dt erforderlich. Daraus ergibt sich ein Aufwand im

1. Erntejahr 500 bis 700AKh/ha bzw. 4 bis 5 AK/20 Tage,
2. Erntejahr 1 500 bis 2000 AKh/ha bzw. 10 bis 13 AK/20 Tage,
3. Erntejahr 1 200 bis 1 500 AKh/ha bzw. 10 AK/20 Tage.

Die Konzentration des Anbaus wird vom Ernteaufwand begrenzt, und es sind demzufolge in Abhängigkeit von der Arbeitskräf-

tesituation und möglicher kooperativer Einsatzorganisation der Emtekräfte Schlaggrößen von 5 bis 15 ha zu empfehlen.

Während ein rationeller Einsatz der Pflorgetechnik eine technologisch begründete Einheit von 30 ha erfordert, läßt die manuelle Ernte nur eine Konzentration bis maximal 15 ha zu. Demzufolge ist es in Gebieten mit entsprechenden Voraussetzungen zweckmäßig, die Pflege der Erdbeerflächen über mehrere technologische Einheiten kooperativ zu organisieren. In traditionellen Erdbeer-

anbaubetrieben (z.B. Havelobstanbaugesamt) werden Erdbeerbestandseinheiten von 50 bis 80ha technologisch beherrscht.

Erdbeeren sollten in einem Fruchtwechsel angebaut werden, der erst wieder nach 4 Jahren einen Erdbeeranbau auf der gleichen Fläche vorsieht. Das ist notwendig, um Ertragsdepressionen durch Nachbauerscheinungen zu vermeiden.

Ausgehend von einer Konzentration von 30 ha ist demzufolge für dreijährigen Erdbeeranbau eine **Umtriebsfläche** von 70 ha erforderlich, wenn jährlich ,10 ha zu roden und wieder neu zu bepflanzen sind.

Für leistungsfähige Erdbeerproduktion sind **bewässerungsfähige Schläge** Voraussetzung. Daraus ergeben sich günstige Voraussetzungen der Kombination mit Gemüse, zumal die Ernte bestimmter Gemüsearten das termingerechte Pflanzen der Erdbeere gestattet. Auch die häufig in der Gemüseproduktion eingesetzten RR-Anlagen stellen eine gut geeignete Technologie für die Erdbeere dar. Selbstverständlich ist die Erdbeerproduktion auch mit allen Obstarten, außer frühen Süßkirschen, und mit anderen Pflanzenarten zu kombinieren, sofern ausreichend Wechselland zur Verfügung steht und die Flächen bewässerungsfähig sind.

Für die **Pflanzung von Erdbeeren** ist der Fachbereichsstandard — Obstanlagen, Erdbeeren, TGL 8237/04 — verbindlich. Danach ist der Reihenabstand für Feldanbau 83,5 cm. Der

Pflanzabstand sollte je nach Wuchsstärke der Sorte und den vorliegenden Bodenverhältnissen 20 bis 25 cm betragen. In der Praxis hat sich als Pflanzabstand 83,5 x 20 cm für frühe, schwächer wachsende Sorten bewährt. Das gilt sowohl für Frischpflanzen als auch für Frostpflanzen. Um den Abtransport des Erntegutes zu erleichtern, ist es zweckmäßig, im Abstand von 100 bis 150 m Erntewege quer zur Reihenrichtung vorzusehen.

6.4. Produktionsdurchführung

Bereits vor der Erdbeerneupflanzung sollte man sich über die Anbaudauer im klaren sein. Keinesfalls sollte eine Erdbeerpflanzung über 3 Jahre stehen.

Während man im Ausland teilweise einjährigen Anbau betreibt, herrscht in der DDR der 2jährige Anbau vor.

6.4.1. Pflanzung

Für den Erdbeeranbau eignen sich frisch gerodete Jungpflanzen und gefrostete Jungpflanzen.

Frischpflanzgut sind Jungpflanzen, die an Ausläufern von Mutterpflanzen entstanden sind; sie kommen entweder direkt aus dem Mutterpflanzenbestand oder als pikierte Jungpflanzen in den Handel.

Frostpflanzgut sind Jungpflanzen, die an Ausläufern von Mutterpflanzen entstanden sind.

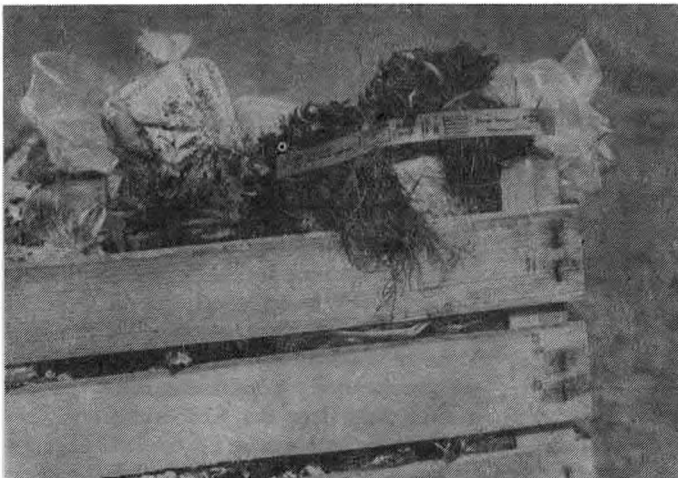


Abb. 6/3

Erdbeerrfrostpflanzen werden in Folienbeuteln aufbewahrt, sie werden jeweils zu 25 Stück gebündelt

im Zustand der Vegetationsruhe gerodet, geputzt, in Folienbeutel verpackt und im physiologisch zulässigen Temperaturbereich von 0 bis -5°C gelagert wurden (TGL 7790/06).

Die Pflanzung von Erdbeeren erfolgt auf gut vorbereitetem Boden. Als **Vorkulturen** werden Pflanzenarten gewählt, die termingemäß räumen und den Boden in gutem Garezustand hinterlassen. Von der Vorkultur dürfen keine Rückstände verbleiben, die sich nachteilig auf die maschinelle Pflanzung auswirken (z. B. Kohlstrünke, Wiesen- oder Luzerneumbruch).

Alle Vorkulturen müssen bis spätestens I. Juli das Land räumen. Für Frostpflanzen schon bis zum 15. Mai. Das Land muß frei von Wurzelunkräutern sein. Da die Erdbeere mit ihren Wurzeln bis 60cm tief in den Boden eindringt, sind Bodenverdichtungen durch Bearbeiten mit dem Tiefenlockerer zu beseitigen. Einem **ordnungsgemäß vorbereiteten Boden** ist hoher Wert beizumessen. Man muß eine sehr feine Ackerkrume erreichen und durch Eggen und Abschleppen alle Unebenheiten wie Furchen und dergleichen beseitigen. Das ist notwendig, damit die Pflanzmaschine einwandfrei arbeiten kann. Anderenfalls werden die Pflanzen zu tief oder zu flach gesetzt. Dadurch sinkt die Pflanzleistung des Kollektivs, weil zu viele Nacharbeiten erforderlich sind.

Die Erdbeere ist eine sehr humusbedürftige

Pflanze, und ihre Erträge werden durch **organische Düngung** in erheblichem Maße beeinflusst. Deshalb ist der Boden mit organischer Substanz anzureichern. Am besten geeignet ist Stallmist (300 bis 500dt/ha), Seeschlamm (200 bis 300 m³/ha) und Kompost oder Torf (100 bis 150m³/ha) haben sich ebenfalls gut bewährt. Die Humusstoffe sind zur Vorkultur oder vor der Pflanzung zu verabreichen. Auch ein spezieller Anbatf von Gründüngungspflanzen reichert den Boden mit organischer Substanz an.

Auf sorptionsstarken Böden kann zur Boden-vorbereitung der gesamte Bedarf einer 2- bis 3jährigen Erdbeerkultur an Phosphor und Kalium ausgebracht werden.

Derzeitig werden in der Erdbeerproduktion der DDR in Abhängigkeit von der Jungpflanzenbereitstellung und aus standort-spezifischen Erwägungen nachfolgende sehr unterschiedliche **Pflanztermine** gewählt:

Pflanztermin	Frischpflanz-	Frostpflanz-
	zen	zen
1. M 111/· M 1V	x	x
2. EV/M VI	—	x
3. M VII/ x M VIII		—

Entsprechend langjähriger Erfahrungen und unter dem Gesichtspunkt intensiver Bo-

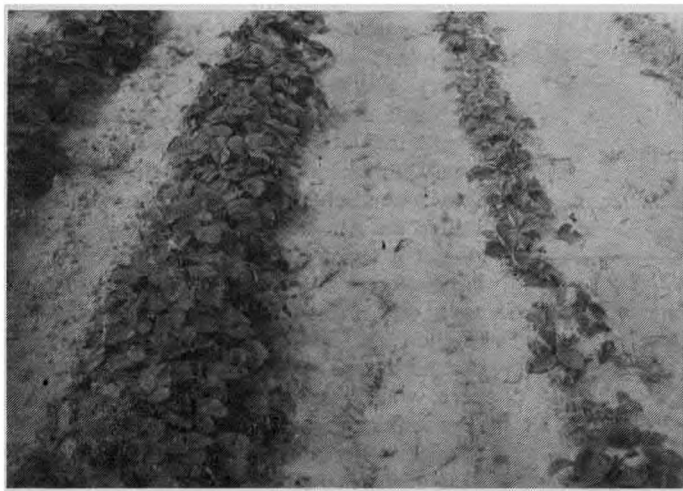


Abb. 6/4
Auswirkungen unterschiedlicher Pflanzterminen auf die Bestandsentwicklung bei Erdbeeren
links: Pflanztermin Ende Juli
rechts: Pflanztermin Anfang September

dennutzung sind vor allem die unter 2. und 3. angeführten Pflanztermine zu empfehlen.

Die Pflanzung mit Frischpflanzen sollte möglichst frühzeitig, von Mitte Juli bis Anfang August, erfolgen. Je früher der Pflanztermin, um so besser können sich die Pflanzen entwickeln, um so kräftiger gehen sie in den Winter und um so höhere Erträge bringen sie im folgenden Jahr. Setzt man beispielsweise den Ertrag im 1. Erntejahr eines Pflanztermins Mitte Juli = 100%, so beträgt er, bezogen auf einen Pflanztermin Mitte bis Ende September, nur noch 15%. Auch die Summe des Ertrages im 2. Standjahr wird durch den späten Pflanztermin noch bedeutend beeinflusst (Tab. 6/2). Die Erdbeere ist eine Kurztagspflanze. Sie bildet unter Langtagsbedingungen zahlreiche Seitenkronen. Im August, vornehmlich aber im September, erfolgt dann unter Kurztagsbedingungen die Blütenknospendifferenzierung für das folgende Jahr.

Frostpflanzen sind zeitig, am besten Ende Mai bis Mitte Juni, zu pflanzen. Anderenfalls geht der Vorteil gegenüber gleichjährigen, frisch gerodeten Jungpflanzen, verloren, und es werden keine höheren Erträge im 1. Erntejahr erzielt. Frostpflanzen durchlaufen den gesamten Wachstumszyklus einschließlich der Ausläuferbildung. Nach etwa 4 Wochen blühen sie, und nach weiteren 4 Wochen reifen die Früchte. Diese Erträge sind gering und ohne wirtschaftliche Bedeutung. Da die Pflanzen kaum von Hand entblüet werden können und auch kein geeignetes chemisches Präparat zur Verfügung steht, muß man eine gewisse Schwächung in Kauf nehmen. Ver-

suche haben bewiesen, daß durch Entblüen und Enranken die Blütenknospendifferenzierung für das Folgejahr gefördert wird.

Der **Reihenabstand** wird durch die Spurbreite der Pflage tractoren bestimmt. In der DDR werden MTS 50/52 und U550 für Pflegearbeiten eingesetzt. Aus der Breite der Fahrspur ergibt sich der in der TGL festgelegte Reihenabstand von 83,5 cm.

Aus den Pflanzweiten ergibt sich ein Jungpflanzenbedarf von

83,5 x 20 cm etwa 60000 Stück/ha,
83,5 x 25 cm etwa 48000 Stück/ha.

Dieser Pflanzenabstand in der Reihe führt zu einem schnellen Bestandsschluß und dadurch zur Unkrautunterdrückung.

Ein lückenloser Erdbeerbestand während der gesamten Anbauzeit ist die entscheidende Voraussetzung für hohe Erträge.

Großflächige Erdbeeranlagen sind grundsätzlich mit der **Pflanzmaschine** zu pflanzen. Mit der Maschine wird eine Pflanzleistung von 800 bis 1 000 Pflanzen/AKh erreicht, gegenüber Handpflanzung von nur 150 bis 2(X) Pflanzen/AKh. Somit sind von einem Pflanzmaschinenkollektiv etwa 1,3 bis 1,5 ha an einem Tag zu schaffen. Auch Frostpflanzen (ohne Blätter) können ohne Schwierigkeiten mit der Maschine gepflanzt werden. Erdbeeren sind sehr sorgfältig zu pflanzen. Sie dürfen weder zu tief noch zu flach stehen. Die **Pflanztiefe** beeinflusst nicht nur das Anwachsergebnis, sondern auch das weitere Wachstum und den Ertrag des nächsten Jahres. Wurzeln und Sproßbasis müssen in der Erde stehen, die Sproßspitze mit dem Blattansatz (Herz) soll dagegep frei von Erde sein. Die Nachpflanzer haben deshalb neben dem eigentlichen Nachpflanzen von Fehlstellen die Aufgabe, vor allem zu flach oder zu tief gesetzte Pflanzen zu korrigieren. Da die Erdbeere sehr feuchtigkeitsbedürftig und nach dem Pflanzen sehr trockenheitsempfindlich ist, muß man vor der Pflanzung durchdringend wässern. Das gilt insbesondere, weil während der Pflanzperiode Juni (Frostpflanzen) bzw. Juli/August häufig hohe Sommertemperaturen und trockene Witterung vorherrschen.

Tabelle 6/2
Einfluß des Pflanztermins auf den Ertrag der Erdbeere in %

Ertrag	Pflanztermin	
	19.7.29.7.9.8.	17.8.27.8.6.9. 16.9.
1. Ertragsjahr	100 90 65	60 55 30 15
Summe 1. und 2. Ertragsjahr	1(M) 90 80	75 70 55 50

6.4.2. Bodenpflege und Düngung

Hohe Ertragsleistungen sind nur durch systematische Bodenpflege zu erreichen. Regelmäßiges Lockern des Bodens bekämpft das Unkraut und erhält die Bodenfeuchtigkeit. Maßstab für die Bearbeitung ist nicht allein der Unkrautbesatz. Vor allem auch Gesichtspunkte der Bodenpflege sollten mitbestimmend sein. Durch Niederschläge und Zusatzbewässerung verkrusten alle, insbesondere aber schwerere Böden. Verkrustete Oberflächen sind zu brechen und zu lockern. Dabei wird das Unkraut mit vernichtet.

Es wird nur flach, 3 bis 5 cm tief bearbeitet, um die flach verlaufenden Erdbeerwurzeln zu schonen. Nur nach der Ernte ist eine einmalige tiefere Bodenbearbeitung (8 bis 10 cm) durchzuführen, weil der Boden während der Ernteperiode stark verdichtet und festgetreten wurde.

Die **maschinelle Bodenbearbeitung** soll zwischen den Reihen bis dicht an die Pflanzen vorgenommen werden. Je exakter die Reihen verlaufen und gepflanzt wurde, um so dichter kann mit den Bearbeitungsgeräten an die Pflanzen herangefahren werden. Dadurch gelingt es, die Handhackarbeit auf ein Minimum zu begrenzen. Nach der Pflanzung entwickeln sich vorbildlich gepflegte Bestände kräftig, schließen schnell die Reihen und ersparen Handarbeit in den späteren Jahren. In Neupflanzungen und Ertragsanlagen ist nur

bei Auftreten von Problemunkräutern eine Handhacke erforderlich.

Oberstes Ziel in der Erdbeerproduktion muß jedoch die **handarbeitsfreie Bodenpflege** sein. Langjährige Versuche und Erfahrungen bestätigen, daß Herbizide eingesetzt werden können, wenn man die Anwendungsvorschriften genau beachtet. Durch **Herbizide** kann die maschinelle Bodenbearbeitung auf die Hälfte vermindert und die Handhackarbeit völlig eingespart werden.

Folgende **Hinweise** sind zu beachten:

- Konzentration genau bemessen, auf leichten Böden geringere Aufwandmenge einsetzen.
- Spritzbrühe gleichmäßig ausbringen, kein Überschneiden der gespritzten Flächen, Tropfstellen an der Maschine und Abdrift vermeiden.
- Gründlich gereinigte Maschinen verwenden; es dürfen keine Reste anderer, z. B. Wuchsstoffherbizide, enthalten sein.
- Flache Bodenlockerung 2 Wochen vor der Behandlung, danach 4 Wochen keine Bodenbearbeitung.
- Bodenherbizide nur auf feuchten Boden spritzen oder vorher wässern.
- Richtige Spritztermine einhalten.

Neben der organischen Düngung (siehe 6.4.1.) ist die Erdbeere ausreichend mit **Mineraldüngern** zu versorgen. Die Höhe der Gaben ist abhängig von den im Boden vorhandenen



Abb. 6/5
Bodenbearbeitung mit Scheibeneggen zwischen den Erdbeerreihen zur mechanischen Unkrautbekämpfung

Nährstoffen, der Bodenart und dem Gesamtzustand des Bestandes. Vor der Pflanzung ist

Tabelle 6/3
Herbizidbehandlung in Erdbeeranlagen

Termin	Spritzung		Einschränkungen
	Mittel	Konzentration	
* Nach Pflanzung oder Ernte	Elbatan	1,5 bis 2)cg/ha	
	Tenoran	6 bis 8 kg/ha	
	Betanal	61/ha	
	TM Betanal + Elbatan	61/ha + 0,75 bis 1 kg/ha	
	Simazin 50% Sp.	1 bis 2 kg/ha	nur in Ertragsanlagen
	Yrodazin	0,5 bis 1 kg/ha	nur in Ertragsanlagen
	<hr/>		
	Vor Winter	Elbatan	1,5 bis 2 kg/ha
	Tenoran	6 bis 9, kg/ha	
	Betanal	61/ha	
	TM Betanal + Elbatan	61/ha + 0,75 bis 1 kg/ha	
<hr/>			
Frühjahr	Elbatan	1,5 bis 2 kg/ha	
	Tenoran	6 bis 9 kg/ha	
	Betanal	61/ha	
	TM Betanal + Elbatan	61/ha + 0,75 bis 1 kg/ha	
	Simazin 50% Sp.	1 bis 2 kg/ha	nur in Ertragsanlagen
	Yrodazin	0,5 bis 1 kg/ha	nur in Ertragsanlagen

Einsatzbedingungen:

Elbatan: ab 5 Tage nach dem Pflanzen bis Sichtbarwerden der ersten Blütenstände, nach Ernte
 Betanal: ab 14 Tage nach dem Pflanzen bis Sichtbarwerden der ersten Blütenstände, nach Ernte
 Simazin 50% Sp.: nach der 1. Ernte bis zum Sichtbarwerden der ersten Blütenstände
 Yrodazin: erst nach der 1. Ernte bis zum Sichtbarwerden der ersten Blütenstände

unbedingt eine **Bodenuntersuchung** durchzuführen, deren Ergebnis über die zu verabreichenden Mineraldüngermengen entscheidet. Auf mittleren und schweren Böden kann für 2- bis 3jährigen Anbau der Phosphor- und Kaliumbedarf als Vorratsdüngung für die gesamte Standzeit gegeben werden. Da die Erdbeere chlorempfindlich ist, sollten keine chlorhaltigen Kalidüngemittel verwendet werden. Mg-haltige Phosphor- und Kaliumdüngemittel sind zu bevorzugen, um den Magnesiumbedarf der Erdbeere zu decken.

Ausreichende **Stickstoffversorgung** sichert kräftiges Wachstum der Pflanzen als Grundlage für hohe Erträge. Jedoch ist Stickstoff überlegt einzusetzen, weil zu starkes Wachstum und große, übermäßig zahlreiche Blätter das Abtrocknen der Früchte nach Niederschlägen verzögern und den Befall durch Grauschimmel fördern. Auf mittleren bis schweren, nährstoffreichen Böden und nach vorhergehender hoher Stallmistdüngung kann es demzufolge zweckmäßig sein, wenn man im Frühjahr vor der ersten Ernte auf zusätzliche N-Düngung verzichtet. Ansonsten gilt grundsätzlich, daß $\frac{1}{3}$ der jährlichen Stickstoffmenge vor der Blüte und $\frac{2}{3}$ nach der Ernte verabreicht werden. Der Stickstoff soll im Spätsommer und Herbst kräftiges Wachstum bewirken und günstige Voraussetzungen für die Blütenknospendifferenzierung schaffen. Wegen der Kalkempfindlichkeit der Erdbeere ist Kalkammonsalpeter nicht oder nur auf Böden mit niedrigem pH-Wert zu verwenden. Jährlich sind 60 bis 100 kg/ha N zu düngen. Der Mineraldünger wird mit betriebseigener Technik oder vom ACZ ausgebracht.

6.4.3. Bewässerung

An den Wasserhaushalt des Bodens stellt die Erdbeere hohe Ansprüche. Um hohe Erträge zu erreichen, ist in trockenen Jahren auch auf schweren Böden zumindest während der Fruchtbildung zu bewässern. Dadurch wird das Einzelfruchtgewicht und der Ertrag insgesamt gesteigert. Außerdem sind die Pflückleistungen höher.

Auf leichten Böden ist Erdbeerproduktion ohne zusätzliche Bewässerung risikoreich und abzulehnen.

- Ende August bis Ende September, um das vegetative Wachstum und die Blütenknospendifferenzierung zu fördern.
- Anfang bis Mitte Oktober. Nur in sehr trockenen Jahren erforderlich. Die Wurzeln müssen bei einsetzenden Frösten und trockenen Winden ausreichend Feuchtigkeit aufnehmen können, weil die Blätter auch im Winter transpirieren. Anderenfalls könnten Pflanzen vertrocknen (erfrieren).

Während der Nachernteperiode bis Mitte August ist nicht zu bewässern, weil Ertragsdepressionen auftreten können. Nur in extrem trockenen Jahren muß man auf leichten Böden u.U. eine Wassergabe verabreichen, um den Bestand vor dem Vertrocknen zu bewahren. Durch Zusatzbewässerung sind etwa 20 dt/ha höhere Erträge bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung des Erntegutes zu erreichen. In besonders trockenen Jahren kann der Ertrag auf leichten Böden bis zu 50% gesteigert werden. Zur Beregnung von großen Bestandseinheiten werden **rollende Regnerflügel** eingesetzt. Damit ergeben sich auch günstige Voraussetzungen zur Einordnung der Erdbeere in die Fruchtfolge des Feldgemüseanbaues.

6.4.4. Bestandspflege

Während für die Vermehrung möglichst zahlreiche Ranken und kräftige Ausläuferpflanzen gebildet werden sollen, sind sie in der Fruchtproduktion unerwünscht. Ranken und Ausläuferpflanzen sind zu entfernen, um die Bestandspflanzen möglichst wenig zu schwächen. Es ergibt sich die Frage, ob auf Einzelpflanze oder auf Band abgerankt wird. **Abranken auf Einzelpflanze** erfordert sehr viel Handarbeit und ist nur im Kleinerzeugeranbau durchführbar. In Produktionspflanzungen wird maschinell **auf Pflanzband** abgerankt. Abranken und Schmalschneiden werden mit der **Erdbeerscheibenegge** durchgeführt. Die Pflanzenbänder sind auf etwa 12 cm Breite zu schneiden. Diese schmalen Bänder sichern eine hohe Fruchtqualität, weil die Früchte ausreichend belichtet sind und ernährt werden. Mit der Erdbeerscheibenegge werden in einem Arbeitsgang die Pflanzreihen schmalgeschritten, die Ranken entfernt, das Unkraut bekämpft und der Boden bearbeitet.

Das **Abmähen des Erdbeerlaubes** (Defoliation) bringt Mehrerträge, wenn folgende Voraussetzungen vorliegen:

- lückenlos kräftig und vollentwickelte Bestände,
- Pflanzabstände in der Reihe nicht über 25 cm,
- Defoliationstermin unmittelbar nach der Ernte bis spätestens 20. Juli,
- in älteren Beständen steigt die Wirksamkeit der Defoliation,
- Schnitthöhe nicht tiefer als 5 cm über dem Boden, damit die Herzknospen nicht geschädigt werden.

6.4.5. Pflanzenschutz

Die Erdbeere wird von zahlreichen Schadern befallen. Dabei können alle Teile der Pflanzen geschädigt werden. Größte wirtschaftliche Bedeutung hat der **Grauschimmel** (*Botrytis cinerea*). Insbesondere die Sorte 'Senga Sengana' wird sehr stark befallen. In ungünstigen Jahren kann durch Grauschimmel der wirtschaftliche Erfolg dieser Sorte völlig in Frage gestellt sein. Je nach Witterungsverlauf können Verluste zwischen 20 und 70% eintreten.

Auch die übrigen Sorten sind mehr oder weniger stark anfällig und unbedingt in die Bekämpfungsmaßnahmen einzubeziehen. Der Pilz überwintert an abgestorbenem Erdbeerlaub und infiziert während der Blüte vornehmlich die absterbenden Blütenteile. Er ist somit am Blütenboden latent vorhanden und breitet sich bei günstigen Witterungsbedingungen während des Wachstums und der Reife der Früchte aus. Anhaltendfeuchtwarme Witterung begünstigt den Pilz. Von anfänglichen bräunlichen Flecken auf jungen Früchten breitet sich das Mycel aus, bis die gesamte Frucht vom typischen graugrünen Pilzbelag überzogen ist. Vornehmlich während der Reife wächst der Pilz auch auf sich berührende gesunde Früchte über und breitet sich im Fruchtstand nestartig aus.

Grauschimmel wird vorwiegend mit Thiram (Wolfen-Thiuram 85), Captan sowie Euparen und Benomyl bekämpft. Auch andere organische Fungizide, z. B. Thiophanat-Methyl sind zugelassen und haben sich bewährt. Wolfen-Thiuram 85 wird 0,2% gespritzt mit einer Brüheaufwandmenge von 2500l/ha. Für den Bekämpfungserfolg sind die richtigen Ter-

mine und die Anzahl der Spritzungen entscheidend. Es ist mindestens 3mal zu spritzen, zu Beginn, Mitte und Ende der Blüte. In Jahren mit feuchtwarmer Witterung und starkem Infektionsdruck sollte von Blühbeginn bis Blühende 4- bis 5mal gespritzt werden. Um einen hohen Bekämpfungserfolg zu sichern, sind die Pflanzen allseitig und auch im Innern der Staude gleichmäßig zu benetzen. Deshalb verwendet man 3-Düsen-Gabeln.

Tierische Schaderreger verschiedener Art treten an der Erdbeere auf. Als besonders gefährlich ist die **Erdbeermilbe** bekannt. Ab Frühsommer ist der Befall daran zu erkennen, daß die jungen, neu gebildeten Blätter sich nicht richtig entfalten. Sie bleiben klein, kräuseln sich, und bei starkem Befall verfärben sich die jüngsten Blätter braun und sterben ab. Die Pflanzen zeigen typischen Kümmerwuchs und können absterben, insbesondere bei Trockenheit. Über die Ranken wandern die Milben zu den Jungpflanzen und befallen diese ebenfalls. Die Bekämpfung kann erst nach der Ernte vorgenommen werden. Es wird das Präparat Milbol EC 0,2% in 1 500 bis 1 800 l Wasser eingesetzt. Nach der Ernte ist im Abstand von 10 bis 14 Tagen 2mal zu spritzen, bei sehr starkem Befall auch 3mal.

Viruskrankheiten (Virosen) schädigen die Erdbeeren ebenfalls. Bedeutend sind Kräuselkrankheit und Gelbrandkrankheit (Blattrandvergilbung); viröse Grünblütigkeit oder Blütenvergrünung sind seltener zu beobachten. Überträger der Virosen ist die Erdbeerknollenhaarläus. Sie ist der bedeutendste Vektor der Erdbeerviren und hat fast das gesamte Gebiet der DDR befallen.

Empfohlen werden 3 chemische Behandlungen, die erste vor der Blüte (Beachtung der Karenzzeit), eine nach der Ernte und eine weitere im Spätherbst (Oktober) mit Bi 58 EC (bienengefährlich). Direkte Bekämpfung ist wie bei allen anderen Virosen nicht möglich. Gesunde Bestände werden erhalten durch planmäßige Klonselktionen und, durch die Gewinnung von Jungpflanzen aus leistungsfähigen und regelmäßig kontrollierten Vermehrungsbeständen.

6.4.6. Ernte

Während Pflanzung, Düngung, Bodenpflege, Pflanzenschutz und andere Arbeiten weit-

gehend zu mechanisieren sind, ist die Ernte immer noch ausschließlich Handarbeit. Dadurch ergibt sich eine ausgeprägte Arbeitsspitze, die mit betriebseigenen Kräften meist nicht zu bewältigen ist. Untersuchungen zur mechanisierten Ernte sind bisher erfolgreich verlaufen und werden in den folgenden Jahren bis zum praxisreifen Verfahren weitergeführt. In Abhängigkeit vom Witterungsverlauf und der Sortenstruktur konzentriert sich die Ernte von Anfang Juni bis Mitte Juli auf 30 bis 40 Tage. Die Früchte der Erdbeere reifen folgernd, so daß mehrere Erntedurchgänge erforderlich sind. Insgesamt ist mit 4 bis 6 zu rechnen. Zu Beginn und zum Ende der Ernte ist bei geringerem Fruchtanfall ein 4-bis 5tägiger Rhythmus ausreichend. Während der Haupternte muß dagegen in 2- bis 4tägigem Abstand gepflückt werden. Das gilt insbesondere bei hohen Temperaturen.

Der hohe AKh-Aufwand für die Ernte hat zur Folge, daß Hilfskräfte eingesetzt werden müssen. Sie sind zeitig zu werben und vertraglich zu binden. Es hat sich als zweckmäßig und günstig erwiesen, einen festen Stamm von Hilfskräften heranzubilden. Die **Pflückleistung** ist von zahlreichen Faktoren abhängig und demzufolge meistens sehr unterschiedlich. Sie wird bestimmt durch

- Fruchtgröße,
- Anzahl reifer Früchte je ifm Bestand.
- Unkrautbesatz,
- arbeitskraftbedingte Faktoren wie Fertigkeit, Übung, Leistungsbereitschaft der Erntekräfte,
- betriebsbedingte Faktoren wie Organisation der Ernte, Anwendung ökonomischer Hebel.

Durch entsprechende Untersuchungen wurde herausgefunden, daß 84% der Unterschiede in der Pflückleistung durch Fruchtgröße und Anzahl reifer Früchte je Ifm Pflanzenbestand bedingt sind. Damit wird unterstrichen, wie bedeutungsvoll ein leistungsfähiger, geschlossener, gut gepflegter Bestand ist. Nur unter diesen Voraussetzungen sind hohe Ernteleistungen zu erreichen. Es hat sich in der Praxis bewährt, wenn die **Sortierung** in Güteklassen vom Pflücker vorgenommen wird.

Für **industrielle Verwertung** wird von manchen Betrieben ohne Kelch gerntet. Dadurch

Tabelle 6/4
Ertragsrichtwerte für Erdbeere
(Frostpflanzen)
(nach iga-Ratgeber)

Sorte	1. Ernte- jahr dt/ha	2. Ernte- jahr dt/ha	3. Ernte- jahr dt/ha	Mittel der 3 Ernte- jahre dt/ha
Havelland	40	65	60	55
Fratina	65	85	75	75
Fracunda	65	85	75	75
S.Sengana	60	85	70	72
Gorella	60	75	65	67
Red Gauntlet	70	90	80	80

wird zwar die Durchsatzkapazität der Industrie erhöht, aber die Leistung geübter Pflücker sinkt um etwa 25%. Die Pflückleistung von Schülern und ungeübten Kräften verändert sich jedoch nicht. Es erfolgt keine Sortierung nach Qualitätsstufen. Der Preis wird auf der Basis regelmäßiger Stichproben vereinbart. Industrieware sollte man vorwiegend in 3jährigen und bei späteren Durchgängen in 2jährigen Beständen ernten. Früchte 1 jähriger Pflanzen und diejenigen des 1. und 2. Durchgangs von 2jährigen Beständen sind vorwiegend für die Frischmarktversorgung vorzusehen.

Zu einer **Krntegruppe** sollten etwa 15 bis 20 Pflücker gehören. Diese wird von einem Gruppenleiter betreut. Er sorgt für das erforderliche Leergut und nimmt gefüllte Körbe ab. Gleichzeitig kontrolliert er die Qualität, nimmt die Qualitätseinstufung entsprechend TGL vor und gibt Marken für gefüllte Körbe aus. Auf der Grundlage der Marken werden die Arbeitskräfte entsprechend ihrer Leistung entlohnt.

6.5. Aufbereitung und Absatz.

Erdbeeren durchlaufen keine gesonderten Sortierungs- und Aufbereitungsprozesse. Beides wird gleichzeitig mit der Ernte vorgenommen. Deshalb ist es in der Praxis üblich, mit mindestens 2 Körben zu pflücken und in A- und B-Ware zu trennen. Ist auch Auslese vorgesehen, so muß der Pflücker zusätzlich

einen Behälter mit Kleinverpackungen mitführen.

Die **Gütevorschriften** sind im Fachbereichsstandard — Erdbeere, frisch, TGL 7619 — festgelegt. An Qualitätsanforderungen werden erhoben: gesund, sauber, frisch, frei von fremdem Geruch, Geschmack und anomaler Feuchtigkeit, unbeschädigt, versandfähig, mit charakteristischen sortentypischen Merkmalen, mit Kelch und maximal 20 mm langem Stiel.

Der **Reifegrad** muß so sein, daß die Früchte den Transport und die Behandlung unter geeigneten Bedingungen aushalten und am Bestimmungsort der vorgesehenen Verwendung entsprechen.

Güteklasse Auslese. Auserlesene Früchte, einheitlich in Reifegrad, Form und Größe, fest. Minstdurchmesser für Größengruppe a 30 mm, für Größengruppe b 20 mm.

Güteklasse A. Weniger einheitlich in Reifegrad, Form und Größe, feste Früchte, nach Vereinbarung entkelcht, leichte Besandung zulässig. Minstdurchmesser für Größengruppe a 25 mm, für Größengruppe b 15 mm.

Güteklasse B. Uneinheitlich in Reifegrad, Form und Größe, Früchte mit Fehlern, auch ohne Kelch, leichte Besandung. Minstdurchmesser für Größengruppe a und b 15 mm.

Die Größensortierung wird nach dem größten Durchmesser, gemessen im rechten Winkel zur Fruchtachse, vorgenommen.

Verpackungen müssen hygienisch einwandfrei und ohne fremdartigen Geruch, Kleinverpackungen grundsätzlich neu sein. Insbesondere für die Frischmarktversorgung kommt es darauf an, die Zeitspanne zwischen Pflücke und Verzehr möglichst klein zu halten, um dem Verbraucher eine hohe Qualität anzubieten. Es sind kürzeste Warenwege zwischen Produzent und Einzelhandel (Verbraucher) einzuhalten. Beispielgebend ist der **Erdbeerfrischdienst** vom Havelobstbaugebiet zur Hauptstadt der DDR, Berlin.

6.6. Rohstoff Erdbeere für die industrielle Verarbeitung

Die Erdbeere ist eine sehr beliebte Frucht für die industrielle Verarbeitung, weil sie sehr vielseitig verwendet werden kann. Neben der

Hauptverwendung Marmelade und Konfitüre lassen sich Gelee, Sirup, Wein, Likör, Süßwaren u. a. herstellen. Besonders geeignet zur Verarbeitung ist 'Senga Sengana'. Sie besitzt gute Geschmackseigenschaften, eine gute Konsistenz des Fruchtfleisches und behält die Farbe bei der Konservierung. Übergroße Früchte sind für Frost- und Sterilkonserven nicht geeignet, weil sie zu weich sind, die Form verlieren und den Raum schlecht nutzen. Von der Industrie werden nachstehende **Forderungen an die Rohware** gestellt, die bei der Produktion und den Vertragsabschlüssen zu beachten sind:

— Steril- und Frostkonserven: mittelgroße Früchte, ohne Beschädigungen und Grauschimmel, reif bis vollreif, ohne Kelch,

— Erdbeernektar und Pulpe: Früchte aller Größen, reif bis vollreif, z. T. mit Kelchresten,
— Erdbeermark, Moste und Säfte: z.T. mit Kelch.

6.7. Kalkulationsbeispiel Erdbeerproduktion

Berechnungsgrundlage: 100 ha
Standort: Havelländisches Obstanbaugebiet 83,5 x 20
Pflanzenentfernung:
Pflanzenzahl/ha: 50000 bis 60000
Sorte: zugelassene Sorten

Tabelle 6/5
Zeitbedarf „Pflanzjahr“, Erdbeeren

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Bodenvorbereitung vor der Pflanzung				
Scheibeneggen	K 700/ BDT-7	70	70	70
PK-Ausbringung	LKW W 50/ DO 32	150	150	150
PK-Einarbeiten	K 700/ BDT-7	30	30	30
Organische Düngung (500dt/ha)	1			
Transport	T 174. ZT 300, HW 80	620	460	620
Streuen + Laden	T 174. ZT 300, T088/D353	420	560	700
Tiefenlockern	K 700/B 371	90	90	90
Pflügen	ZT 300/ B201	200	200	200
Pflanzbettvorbereitung	ZT 300/ B435 B231. B327, T900	500	70	70
Vorwegberegnung	RR 125/U 64	320		110

Tabelle 6/5 Fortsetzung

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Bodenlockerung	ZT300/T900 B231/B435	240	50	50
Pflanzung				
Markieren	MTS 50/ Spezialausleger	40	40	40
Transport des Pflanzgutes	MTS 50 HW60.11	130	130	260
Pflanzen	U 550/ Pflanzmaschine	830	830	7460
Nachpflanzen 10% (manuell)		280	280	3340
Pflege				
Chemische Unkrautbekämpfung	MTS 50/ Kertitox	140	140	140
Maschinenhacke	MTS 50/ P437	50	50	HO
Bewässerung (6 Gaben)	RR 125	1 320		660
Gesamtaufwand		5430	3 150	14 100

Tabelle 6/6
Zeitaufwand 1. Ertragsjahr, Erdbeeren

Arbeitsgang	Maschine/ Gerät	Mh	Trh	AKh
Chemische Unkrautbekämpfung	MTS 50 Kertitox KR20	230	230	230
Maschinenhacke (einschließlich Ausläuferbeseitigung)	MTS 50 P437	160	160	320
Botrytisbekämpfung (25001/ha)	MTS 50 Kertitox	320	320	320
Milbenbekämpfung (1 5001/ha).	MTS 50 Kertitox	230	230	230
N-Düngung	MTS 50 RCW-3a TI H 445	70	60	60
Bewässerung (6 Gaben)	RR 125	1720	—	860
Ernte (90kg/h) 15 AK	—	—	—	109000
Erntetransport X	MTS 50/ HW 80 DFG 2002	360	940	1310
Gesamtaufwand		3090	1 940	112330

Tabelle 6/7
Zeitaufwand 2. Ertragsjahr, Erdbeeren

Arbeitsgang	Maschine/ - Gerät	Mh	Trh	AKh
Chemische Unkrautbekämpfung	MTS 50/ Kertitox KR20	230	230	230
Maschinenhacke (einschließlich Ausläuferbeseitigung)	MTS 50 P437	100	100	200
Botrytisbekämpfung	MTS 50/ Kertitox	430	430	430
Defoliation	MTS 50/ RZ-3	100	100	100
PK-Düngung	MTS 50/ RCW-3a	60	60	60
N-Düngung	TI H 445			
Bewässerung (6 Gaben)	RR 125	1720	—	860
Ernte (75kg/h) 15AK		—	—	218000
Erntetransport	MTS 50/ HW 80 DFG 2002	640	1 580	2210
Gesamtaufwand		3280	2 500	222090

7. Durchführung des Produktionsprozesses Strauchbeerenobst (Johannisbeere)

7.1. Volkswirtschaftliche Bedeutung der Strauchbeerenobstproduktion

Die Rote und Weiße Johannisbeere werden mit der botanischen Bezeichnung *Ribes rubrum* L. zusammengefaßt.

Die Kultursorten der Roten und Weißen Johannisbeere lassen sich in der Abstammung auf 4 Arten zurückführen: *Ribes sativum*, *R. rubrum*, *R. petraeum* und *R. multiflorum*. Die Schwarze Johannisbeere hat *Ribes nigrum* als Stammform.

Während die Weiße Johannisbeere in der wirtschaftlichen Bedeutung zurücksteht, wächst die Nachfrage der obstverarbeitenden Industrie nach rot- und schwarzfrüchtigen Johannisbeeren ständig.

Bisher wurde die Rote Johannisbeere wegen ihrer Ertragssicherheit und Ertragshöhe beim Anbau bevorzugt; die Schwarze Johannisbeere mit geringeren Ertragsleistungen ist aber ernährungsphysiologisch wertvoller und für die industrielle Verarbeitung auch sehr gut geeignet. Schwarze Johannisbeeren weisen einen Vitamin-C-Gehalt von 140 bis 200 mg auf, womit sie viele andere Obstarten weit übertreffen.

In der Anbaustatistik werden Rote, Schwarze und Weiße Johannisbeere zusammen erfaßt. Die Welterzeugung beträgt etwa 400 Tt. Ein nennenswertes Produktionsaufkommen haben die SU, DDR, BRD, VR Polen, Großbritannien, Norwegen, ÖSSR, UVR und Österreich.

Die jährliche Produktion in der DDR liegt bei 24 Tt. Der Johannisbeeranbau in Übersee ist unbedeutend. Begrenzend auf die an sich wünschenswerte Ausweitung des Marktangebotes wirkte bisher der hohe Handarbeitsaufwand zur Bewältigung der Ernte in einem relativ kurzen Zeitraum. Mit der nunmehr vorhandenen Erntetechnik ergeben sich die

Voraussetzungen für einen konzentrierten und nach industriemäßigen Gesichtspunkten organisierten Strauchbeerenobstanbau.

7.2. Produktionsvorbereitung

Rationelle Strauchbeerenobstproduktion bedingt einen hohen Flächenkonzentrationsgrad dieser Obstart. Damit ergeben sich die Möglichkeiten, alle agrotechnischen Arbeiten hochspezialisiert und produktionsorientiert durchzuführen. Jährlich stabile Höchstträge sind durch gezielte Maßnahmen der Düngung, Bewässerung, Schnittbehandlung, Schädlingsbekämpfung und durch Bieneneinsatz zu erreichen. Zwischen den Strauchbeerenobstproduktionsbetrieben und der obstverarbeitenden Industrie bestehen sehr enge kooperative Bindungen, um einen reibungslosen und rationellen Ablauf der Ernte und Verarbeitung zu sichern. Die Besonderheiten der maschinellen Erntetechnologie machen es erforderlich, daß sich die verarbeitende Industrie auf das angelieferte Ernteprodukt einstellt.

7.2.1. Standortbestimmung

Rote und Schwarze Johannisbeeren stellen an die klimatischen Bedingungen differenzierte Ansprüche. Während die Rote Johannisbeere zu den frostfestesten Obstarten gehört, wird die Schwarze Johannisbeere oft durch Holz- und Blütenfrosteinwirkung geschädigt. Die frühe Blütezeit der Schwarzen Johannisbeere erhöht bereits allgemein die Blütenfrosthöhe dieser Art. Blütenfrostschäden sind häufig die Ursache für das Rieseln der Früchte von der Fruchtraube. Rote und Schwarze Johannisbeere sind ausgesprochene Flachwurzler. Das begrenzt durchwurzelte Bodenvolumen soll durch Nährstoffgaben in einem optimalen Nährstoffversorgungsgrad gehalten werden, weil Trieb-



Abb. 7/1
Blütenansatz bei Roter Johannisbeere

Abb. 7/2
Fruchtsatz bei Schwarzer Johannisbeere, Sorte
'Wusil'



erneuerung erfolgen muß. Bei der Fruchtastrotation der Schwarzen Johannisbeere ist es oft notwendig, daß jährlich mehrere kräftige Basistriebe hervorgerufen werden. Eine solche Triebleistung ist nur auf Böden zu erwarten, die sich in einem entsprechenden Kulturzustand befinden. Von der Bodenart sind lehmige Sandböden, sandige Lehmböden und Lößböden sehr gut geeignet.

Das Beerenwachstum und die optimale Ausbildung der Früchte werden bei Roten wie

Tabelle 7/1
Eigenschaften der zugelassenen Johannisbeersorten

Sorte (Herkunft)	Wuchs	Blütezeit
Jonkheer van Tets	stark, aufrecht	früh
Vierländer (<i>Ribes petraeum</i>)	stark bis sehr stark	mittelfrüh bis früh
Rote Holländische (<i>Ribes petraeum</i>)	sehr stark, aufrecht	sehr spät
Rondom (<i>Ribes multiflorum</i>)	stark	mittelfrüh
Rote Spätlese (<i>Ribes multiflorum</i>)	stark bis sehr stark, aufrecht	spät
Werdavia (<i>Ribes petraeum</i>)	stark aufrecht	spät
Zitavia (<i>Ribes vulgare</i>)	stark bis sehr stark aufrecht	mittelfrüh
Wusfl (<i>Ribes nigrum</i>)	mittelstark bis stark aufrecht	mittelfrüh
Bogatyr (<i>Ribes nigrum</i>)	stark	spät
Lowes Auslese (<i>Ribes nigrum</i>)	mittelstark	früh
Tinker (<i>Ribes nigrum</i>)	stark	mittelfrüh
Maro (<i>Ribes nigrum</i>)	stark bis sehr stark	mittelfrüh

Schwarzen Johannisbeeren durch Trockenheit ebenso beeinträchtigt wie durch stauende Nässe. Leichte Sandböden können durch Bewässerung in ihrer Eignung wesentlich aufgewertet werden.

7.2.2. Sorten

Maschinelle Ernteverfahren setzen beim Strauchbeerenobst **Eigenschaften** voraus, die sich dahingehend zusammenfassen lassen: große Einzelbeeren, gleichzeitige Reife aller

Beeren an der Traube und aller Trauben am Strauch.

Der Wuchs beeinflusst wesentlich die Funktionstüchtigkeit der vibrierenden Arbeitselemente einer Erntemaschine. Die Sorten müssen aufrechtstehende Äste entwickeln, die einen nur geringen Verzweigungsgrad besitzen. Bei der Neuwuchsbildung ist eine starke Basisförderung erwünscht. Sie ist für die kontinuierliche Fruchtasterneuerung in 3jährigem (Schwarze Johannisbeere) bzw.

Erntezeit	Ernteeigenschaften	Frucht	Krankheiten und Schädlinge
A. bis M. Juli	gut pflückbar, für maschinelle Ernte geeignet	mittelgroß, dunkelrot, säurereich, vorrangig für Verarbeitung	frühe Blüte frostgefährdet
M. Juli	mittlere Pflückbarkeit, geeignet für maschinelle Ernte	mittelgroß, dunkelrot, wenig Säure, viel Vitamin C, gutes Aroma, langtraubig	
M. bis E. Juli	schlechte Pflückbarkeit, für maschinelle Ernte geeignet	mittelgroß, leuchtend mittelrot, viel Säure, herbes Aroma, kurztraubig	
E. Juli	sehr gute Pflückbarkeit, mit Einschränkung für maschinelle Ernte geeignet	mittelgroß bis klein, hellrot, viel Säure, gutes Aroma	geringe Anfälligkeit für Blattfallkrankheit
A. bis M. August	maschinelle Ernte gut	groß, fest, aromatisch	Anfälligkeit für Gallenlaus, Gallmilbe
M. bis E. Juli	gute Pflückbarkeit	mittelgroß bis groß mittel- bis langtraubig	geringe Anfälligkeit für Blattfallkrankheit
M. bis E. Juli	gute Pflückbarkeit	mittelgroß bis groß sehr langtraubig	Neigung zum Rieseln nach ungünstiger Blühwitterung Neigung zum Rieseln
E. Juni bis A. Juli	gute Pflückbarkeit, für maschinelle Ernte geeignet	mittelgroß bis groß, mildes Aroma, wenig Säure, langtraubig	
E. Juni bis A. Juli M. bis E. Juli	für maschinelle Ernte geeignet	groß	anfällig für Stachelbeermehltau ziemlich widerstandsfähig gegen Knospengallmilbe
M. Juli	maschinelle Ernte möglich	groß bis sehr groß	empfindlich für Mehltau und Blattfallkrankheit
E. Juli	für maschinelle Ernte geeignet	groß, gut transportfähig	anfällig für Knospengallmilbe und Mehltau

4jährigem (Rote und Weiße Johannisbeere) Turnus Voraussetzung. Damit die Fruchttäste der Schwarzen Johannisbeere während ihrer nur dreijährigen Entwicklungsdauer eine ausreichende Ertragsleistung erreichen, müssen sie schon im ersten Entwicklungsjahr als kräftige lange Triebe einen dichten Blütenknospenbesatz bilden. Die Charakterisierung der Sorten erfolgt in Tabelle 7/1. Nur für den Kleinerzeugeranbau sind 'Red Lake' und 'Heros' zugelassen.

7.2.3. Anbausystem

Das Anbausystem beinhaltet wesentliche Festlegungen, aus denen sich Rückwirkungen auf die Bewirtschaftung ergeben. International geht auch beim Strauchbeerenobst die Entwicklung zur Erhöhung der Pflanzenanzahl je Flächeneinheit, um die Ertragsvoraussetzungen zu verbessern.

Das Anbausystem legt die Anordnung der Sträucher auf der Fläche fest, wobei Doppelreihenpflanzungen den technologischen Forderungen am besten entsprechen.

Stämmchen sind Veredlungen auf *Ribes aureum* und finden nur im Kleinerzeugeranbau Verwendung.

Da die Bewältigung der Erntearbeitsspitze nur durch Einsatz leistungsfähiger Emteagregate möglich ist, wird das Anbau- und Pflanzsystem primär von den Erfordernissen der Erntemaschine bestimmt. Die Arbeitsweise von **Erntemaschinen** ist derart, daß entweder von der Arbeitsgasse aus das Erntegerät die Strauchreihe abemtet oder dazu die Strauchreihe übergrätscht. In der DDR werden nur übergrätschende Maschinen eingesetzt. Daraus ergeben sich bestimmte Anforderungen an die Verzweigung, Größe und Anordnung der Sträucher sowie den Wuchscharakter der Sorten. Entscheidend ist, daß die Fruchttäste an der Basis biegsam sind und eine geringe Verzweigung aufweisen. Das Höchstalter der Fruchttäste soll bei Schwarzer 3 und bei Roter Johannisbeere 4 Jahre nicht überschreiten, damit die erforderliche Elastizität für den Erntegang besteht. Das moderne, der Erntetechnik angepaßte Pflanzsystem wird in Abbildung 7/3' dargestellt.

Durch sortenmäßige Variation des Strauchbestandes von 0,5 bis 0,7 m in der Doppelreihe werden 7 000 bis 5 000 Sträucher/ha gepflanzt. Querwege für den Abtransport des Erntegutes sind nach etwa 500 m einzuplanen. Vorgewende und Querwege sollen 12 m breit sein.

7.3. Produktionsdurchführung

Die industriemäßige Strauchbeerenobstproduktion bringt **Besonderheiten** in den einzelnen Abschnitten der Produktion mit sich. Noch stärker als bei Apfel und Kirsche ist die Bewältigung der **Erntearbeitsspitze** entscheidend für das gesamte Ergebnis der Produktion. Alle betriebswirtschaftlichen und agrotechnischen Entscheidungen müssen sich dieser Tatsache unterordnen.

Die anderen Abschnitte der Produktion sind unproblematisch, da es sich bei der Roten Johannisbeere um eine robuste und wenig empfindliche Obstart handelt. Die Ertragsregelmäßigkeit der Roten Johannisbeere ist im Vergleich zu anderen Obstarten sehr hoch und übertrifft die der Schwarzen Johannisbeere. Bei Schwarzer Johannisbeere sind die Ertragsschwankungen vorrangig bedingt durch die Frostempfindlichkeit.

7.3.1. Pflanzung

Mehr als im kleinflächigen Anbau kommt es bei der Planung und Projektierung von Großanlagen darauf an, daß die arbeitswirtschaftlichen Gesichtspunkte der Ernte und das biologische Verhalten der Sorten aufeinander abgestimmt werden.

Bei Johannisbeere ist arbeitswirtschaftlich die differenzierte Reife zu berücksichtigen, ebenso, daß ausreichende Fremdbestäubung zur Sicherung eines hohen Früchtereizes gegeben sein muß. Die Sortenblöcke sind so zu staffeln, daß sich die Reifezeit der Sorten ergänzt.

Die Rote Johannisbeere ist selbstfruchtbar. Es gilt als erwiesen, daß die meisten Sorten nach Fremdbefruchtung höhere Ertragsleistung als nach Selbstbefruchtung bringen. Bei Schwarzer Johannisbeere gibt es selbstfertile und nur schwach selbstfertile Sorten. Liegt

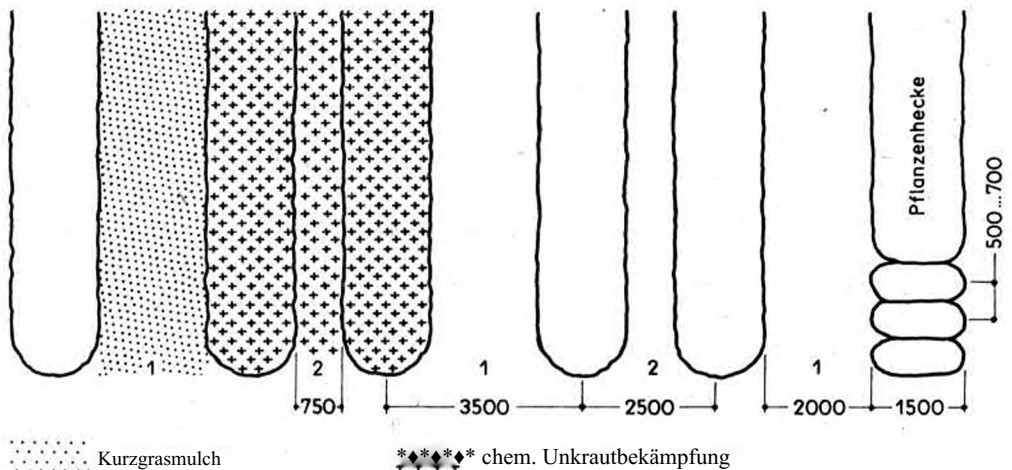


Abb. 7/3

Pflanzsystem für intensive Produktion von Johannis- und Stachelbeeren

1 — Arbeitsgasse, 2 — Fahrspur für Rad der Erntemaschine (Angaben in mm)

keine Blütenfrosthawirkung vor, dann ist vorzeitiger Fruchtfall ein typisches Kennzeichen für ungenügende Befruchtung. Die Trauben „rieseln“. Ursache ist die Störung des Wuchsstoffhaushaltes in Früchten mit zu niedriger Samenzahl.

Um die Ertragsleistung zu stabilisieren, sollte man in Großpflanzungen mindestens 3 Sorten anpflanzen und nach 2 Doppelreihen die Sorte wechseln. Ein entsprechender **Besatz mit Bienenvölkern** ist vorzusehen, wobei je ha Strauchbeerenobst mindestens 3 Bienenvölker notwendig sind.

Der **Pflanztermin** für Rote und Schwarze Johannisbeere sollte unbedingt der Herbst sein. Auf gut vorbereitetem, von Wurzelunkräutern freiem Boden werden mehrtriebige Sträucher oder einjährige bewurzelte Steckhölzer gepflanzt. Das Triebwachstum im ersten Standjahr ist maßgebend für die Höhe des Ertrages im 2. Standjahr. Bei der maschinellen Pflanzung bewurzelter Steckhölzer ist darauf zu achten, daß die Pflanzen tiefer gepflanzt werden als sie im Steckholzbeet gestanden haben. Pflanzpflüge beschleunigen und erleichtern den Arbeitsprozeß, sie werden im Komplex eingesetzt.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Obstarten ist eine Umzäunung der Johannisbeerpflanzung nicht notwendig.

73.2. Bodenpflege und Düngung

Der betont **flache Wurzelverlauf** bei Johannisbeeren bestimmt die Bodenpflege. Die Bodenbearbeitung mit Scheibenegge und Grubber muß diesem Wurzelverlauf Rechnung tragen und soll auf 5 bis 7 cm Tiefe eingestellt sein. Jede tiefere Bearbeitung ist zu vermeiden. Als **Bodenpflegesystem** sind in Abhängigkeit von den Standortbedingungen folgende Verfahren praxisüblich:

- Verfahren 1 — Ständig offene Bodenhaltung in der Arbeitsgasse. Die Beetfläche wird mit Herbiziden unkrautfrei gehalten.
- Verfahren 2 — Teilweise offene Bodenhaltung. Einsatz von Deckfrüchten bzw. Selbstbegrünung nach der Fruchternte in der Arbeitsgasse. Die Beetfläche wird mit Herbiziden behandelt.
- Verfahren 3 — Kurzgrasmulch. Die Einsaat von Gras erfolgt in der Arbeitsgasse; der Bestand wird durch 6- bis 8maliges Mulchen kurz gehalten. Auf der Beetfläche wird mit Herbiziden gearbeitet. Das Verfahren ist nur bei Zusatzbewässerung oder auf feuchtigkeitsmäßig günstigen Standorten geeignet.
- Verfahren 4 — Ganzflächige Herbizidbehandlung. Der Boden wird nicht gewendet; die Gesamtfläche wiederholt mit Herbiziden behandeln.

Die Verfahren 3 und 2 haben vorrangige Bedeutung. Wiederholt erprobte Verfahren der Bodenabdeckung mit organischem Material und Folie konnten sich in der Praxis nicht durchsetzen und kommen für großflächigen Anbau nicht in Betracht.

Organische Düngung

Eine **organische Vorratsdüngung** mit Seeschlamm und Niedermoortorf empfiehlt sich auf leichten Böden. Die Aufwandmengen entsprechen denen in der Baumobstproduktion und liegen bei 300 m³/ha Seeschlamm bzw. Industriekomposten. Die Nachwirkung einer derartigen Vorratsdüngung beträgt 4 bis 6 Jahre. Während der Standzeit der Anlage ist der Humusbedarf durch Deckfruchtanbau und Kurzgrasmulch zu decken.

Für den **Deckfruchtanbau** bei Strauchbeerenobst werden bevorzugt niedrigbleibende Deckfruchtarten ausgewählt. Die Aussaat erfolgt Anfang August nach der Ernte. Gemische sind Reinsaaten überlegen. Durch eine gezielte Auswahl von Gemischpartnern ist es möglich, negative Eigenschaften einzelner Arten auszuschalten und positive zu fördern. Durch Einsatz von Deckfruchtgemischen werden zwischen 300 bis 350 dt/ha Grünmasse produziert, was einer Trockenmasseleistung von 50 bis 60 dt/ha entspricht.

Mineralische Düngung

Vorratsdüngung. Die erwarteten hohen Ertragsleistungen setzen jährlich ein intensives Triebwachstum voraus. Das ist nur möglich, wenn reichlich Nährstoffe angeboten werden. Der mineralischen Vorratsdüngung kommt daher besondere Bedeutung zu, weil nach der Pflanzung eine Anreicherung der Bodenschichten bis 30cm nicht möglich ist. Bei der Vorratsdüngung sind chlorfreie Düngemittel einzusetzen, da Johannisbeeren chlorempfindlich sind. Der Bedarf an Magnesium ist hoch. Der Aufwand für die mineralische Vorratsdüngung ist auf der Grundlage von Bodenuntersuchungsergebnissen vorzunehmen. Es muß ein guter Versorgungszustand (Stufe II) erreicht werden.

Stickstoffdüngung. Die Stickstoffdüngung ist in Anbetracht des zeitigen Austriebs auf schwereren, bindigeren Böden bereits im Herbst zu verabfolgen; auf leichten Böden im

Tabelle 7/2
Jährliche Mengen an Reinnährstoffen bei Johannisbeere

	Standjahr	Nährstoffart kg/ha		
		N	P	K
Johannisbeere	1.	50	—	—
	2.	100	—	—
	ab 3.	125	60	150

zeitigen Frühjahr. Der Einsatz an Stickstoff beträgt 100 bis 120kg/ha, wobei zwei Drittel der Gesamtmenge bis Ende Februar und ein Drittel bis Mitte Mai ausgebracht werden sollten. Die Ausbringung von Mineraldüngemitteln unterscheidet sich technologisch nicht von der Ausbringung in Baumobstkulturen.

73.3. Bewässerung

Obwohl wenig Versuchsergebnisse zur Effektivität der Bewässerung von Johannisbeere vorliegen, kann aus Beobachtungender Schluß gezogen werden, daß Zusatzbewässerung auf leichten Böden die Ertragsleistung erhöht und steigert.

Die wesentlichen Vorteile der zusätzlichen Bewässerung auf leichten Böden sind:

- höhere Anwachsergebnisse und bessere Startentwicklung im 1. und 2. Standjahr,
- ausgeglichenes und jederzeit verfügbares Nährstoffangebot,
- Ertragserhöhung und Qualitätsverbesserung des Erntegutes,
- besseres Regenerationsverhalten nach Schnittmaßnahmen.

Der **Berechnungszeitraum** bezieht sich auf die Zeit II. Dekade Mai bis I. Dekade Juli. In dieser Zeit werden etwa 100 mm Zusatzwasser ausgebracht. Die **Berechnungsgabe** soll 15 mm Niederschlag nicht unterschreiten. Besonders in der letzten Phase der Fruchtentwicklung wirkt ein optimales Wasserangebot ertragserhöhend.

Für Strauchbeerenobst kommt als **Wasserbringungsverfahren** die Beregnung mit halb- und vollstationären Systemen in Betracht. Auch rollende Regnerflügel sind bei entsprechender Flächengestaltung und be-

Standort: Havelobstanbaugebiet Potsdam Diluvialboden SI...sL (Ackerzahl: 25..30)

Standjahr	April	Mai	Juni	Juli	August	Gesamt-Niederschlagssumme (mm)
	I I H	I I m	I II EI	i E m	I H I E	
Pflanzjahr		MB	BM ■	■		75
Ertragsjahr		■	■ ■	■	BM	100

Standort-Schwere Böden (Ackerzahl • 60.. .80)

Pflanzjahr		MB	■ B	MB		75
Ertragsjahr		■	■		MHI	75

■ ■ 25 mm Niederschlag

Abb. 7/4

Beregnungsprogramm Strauchbeerenobst (Johannisbeeren und Stachelbeeren), Technologie PP67

wässerungstechnischer Erschließung einsetzbar. Strauchhöhe und Rohrhöhe müssen dabei aufeinander abgestimmt sein.

73.4. Schnitt

Die Erziehungs- und Schnittmaßnahmen bei Johannisbeeren müssen den Besonderheiten

dieser Strauchbeerenobstarten Rechnung tragen.

Bei der **Schwarzen Johannisbeere** werden die Blüten seitlich an Langtrieben (Neuwuchs) ausgebildet. Demzufolge ist der Ertrag wesentlich von der Neuwuchsintensität abhän-

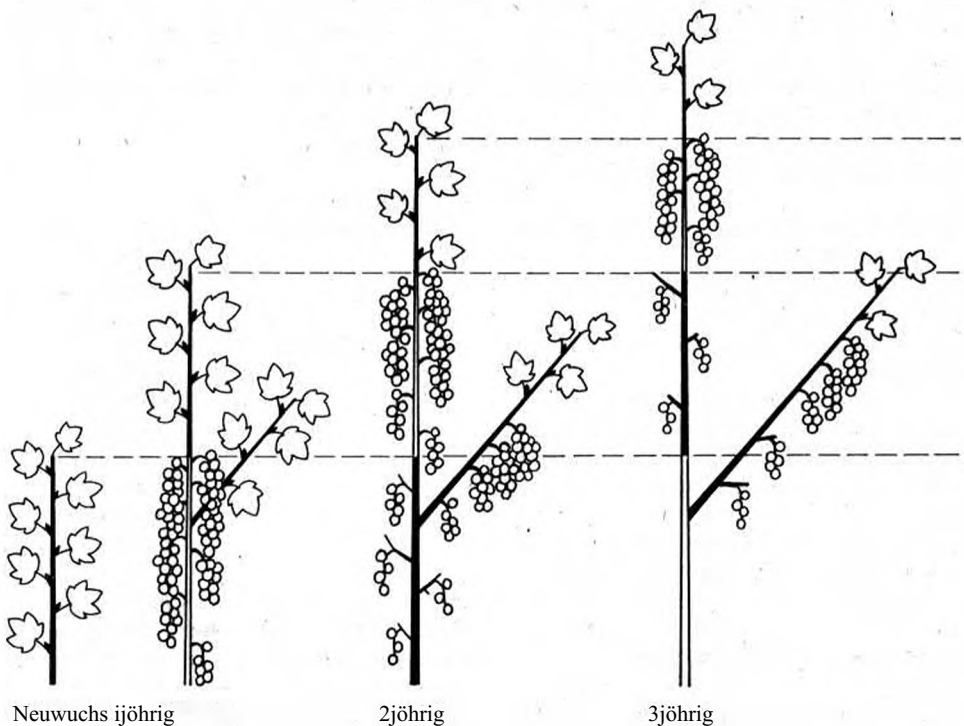


Abb. 7/5

Schematische Darstellung des jährlichen Wachstums in Beziehung zur Fruchtbildung (Schwarze Johannisbeere)

gig. Schwache Kurztriebe besitzen nur geringe Fertilität. Bodentriebe haben sortenunterschiedlich einen geringeren Infloreszenzbesatz als einjährige Langtriebe, die auf älteren — 2- bis 5jährigen — Ästen entstehen.

Bei der **Roten Johannisbeere** hingegen erfolgt sortentypische Kurztriebbildung. Demzufolge dominiert die Blütenknospendifferenzierung an Kurztrieben. Auch an kräftigen einjährigen Langtrieben befinden sich im basalen Bereich 1 bis 3 Blütenknospen jeweils neben einer Blattanlage.

Die Masse des Ertrages kommt von jungem und kräftigem Kurzholz. Mit zunehmendem Alter läßt die Fruchtbarkeit des Kurzholzes nach. Der **Pflanzschnitt** wird bei Johannisbeeren in unterschiedlicher Intensität ausgeführt. Besteht Bewässerungsmöglichkeit, werden die vorhandenen Triebe vereinzelt und etwa 4 bis 5 günstig angeordnete Triebe belassen. Ist der Standort nicht bewässerungsfähig und besteht die Gefahr der Austrocknung des Bodens, muß der gesamte Strauch stärker zurückgeschnitten werden. Um ein sicheres Anwachsen zu erreichen, verbleiben nur 3 Triebe. Ein Erziehungsschnitt wird bei Roter und Schwarzer Johannisbeere nicht vorgenommen.

Folgende Grundsätze sollten Beachtung finden:

- Die schnittmäßige Überwachung beginnt nach dem 3. Standjahr.
- Alle erforderlichen Schnitte werden möglichst dicht an der Basis der Äste vorgenommen, damit Platz für die Neutriebbildung besteht.
- Alle schräg-oder am Boden liegenden Äste sind am Boden zu entfernen, da sie bei der maschinellen Ernte nicht erfaßt werden können und der Fruchtertrag auf den Boden fällt.
- Die Strauchbreite quer zur Reihenrichtung wird möglichst klein gehalten, etwa 30 cm in 20cm Höhe. Das erleichtert die Aufnahme der Äste durch die Erntemaschine und reduziert die Ernteverluste.
- Längs der Reihenrichtung kann sich der Strauch ungehindert entwickeln, so daß sich nach einigen Standjahren eine gleichmäßige Verteilung der Fruchstäbe unabhängig vom Strauchabstand ergibt.

Durch Verwendung **pneumatischer Schnittgeräte** wird der sehr arbeitsaufwendige Produktionsabschnitt rationalisiert. Ungeachtet dieser Erleichterung stellt der Schnitt eine erhebliche Arbeitsbelastung dar.

Das Grundprinzip sowohl beim Schnitt der Roten als auch der Schwarzen Johannisbeere besteht darin, eine planmäßige Rotation der Fruchstäbe vorzunehmen und durch **Fruchtasterneuerung** abgetragenes und brüchiges Altholz zu entfernen. Das Fruchtaalter soll nach dem Schnitt bei Schwarzer Johannisbeere höchstens 3 und bei Roter sowie Weißer Johannisbeere höchstens 4 Jahre betragen.

Das Schnittholz wird bei der Schnittdurchführung auf die Arbeitsgasse abgelegt und mit dem Mulchgerät zerkleinert.

7.3.5. Pflanzenschutz

Wurden früher an kleinen Johannisbeerebeständen keine nennenswerten Pflanzenschutzmaßnahmen vorgenommen, so ist heute ohne Pflanzenschutz keine sichere und hohe Produktion möglich. Bestandskontrollen und Pflanzenschutz müssen beim Übergang zur intensiven Produktion ebenso eine höhere Intensität erreichen wie Bodenpflege und Schnitt. Witterungsschäden muß durch kritische Standortwahl von vornherein vorgebeugt werden.

Wichtige **Schaderreger** sind:

- Rote Johannisbeere Johannisbeergallmilbe, Blattfallkrankheit.
- Schwarze Johannisbeere Johannisbeergallmilbe, Blattfallkrankheit, Amerikanischer Stachelbeer-mehltau.

Die Bekämpfung kann wirkungsvoll durchgeführt werden. Die **Johannisbeergallmilbe** muß ernst genommen werden, da sie bei Schwarzer und auch Roter Johannisbeere ernste Ertragseinbußen hervorrufen kann. Rundliche Knospen weisen eindeutig den Befall aus. 50000 Milben und Eier können sich in einer Galle befinden. Sie zerstören

Blüte und Blattanlagen und verursachen Blüte kann ein Befall unter Kontrolle ge-
Wuchshemmungen. Mit 3 Spritzungen ab bracht werden.

Tabelle 7/3
Rahmenspritzfolge für Johannisbeere

Zeitpunkt	Mittel	Anwendung im Standjahr	Bekämpfung von
Austriebsspritzung (Anfang März)	Oleo-Wofatox, Kupferoxidchlorid	ab 2.	Amerikanischer Stachelbeermehltau, Blattläuse, Johan- nisbeermotte, Jo- hanni sbeerblase n- laus, Kleine Jo- hannisbeertrieb- laus, Zwetschen- schildlaus
Beginn der Blüte (Ende April)	Organische Fungizide, Organische Phosphor- verbindungen	ab 2.	Blattfallkrankheit, Blattfleckenkrank- heit, Amerikani- scher Stachelbeer- mehltau, Johannis- beergallmilbe, Jo- hannisbeerblatt- gallmücke, Gemeine Spinmilbe
Blütespritzung (Anfang Mai)	Organische Phosphor- verbindungen	ab 2.	Johannisbeergall- milbe, Johannis- beerblattgallmücke
Ende der Blüte (Anfang Mai)	Organische Fungizide, Organische Phos- phorverbindungen	ab 2.	Blattfallkrankheit, B lat tf lecke nkrank- heit, Amerikani- scher Stachelbeer- mehltau, Johannis- beergallmilbe, Jo- hannisbeerblatt- gallmücke. Gemeine Spinmilbe
Mitte Juni	Organische Phosphor- verbindungen	ab 1.	Johannisbeerglas- flügler, Blatt- läuse, Gemeine Spinmilbe
Ende Juli	Organische Fungizide	ab 1.	Blattfallkrankheit, Amerikanischer Stachelbeermehltau, Säulenrost
Anfang August	Organische Fungizide	ab 1.	Blattfallkrankheit, Amerikanischer Stachelbeermehl- tau, Säulenrost

Von den Pilzkrankheiten nimmt die **Blattfallkrankheit** den ersten Platz ein. Befall verursacht zunächst Vergilben der Blätter, dann Blattfall, so daß die Bestände nach der Ernte völlig kahl sind. Feuchte Sommerwitterung verstärkt den Pilzbefall. Die Behandlung muß unmittelbar nach der Ernte einsetzen und wiederholt werden. **Stachelbeermehltau** befallt besonders die Schwarze Johannisbeere. Ein weißes Pilzmycel überzieht die Triebspitzen. Dichte Bestände und geschützte Lagen sind besonders gefährdet. Durch den Mehltau wird die Gesamtentwicklung des Strauches beeinträchtigt und der Ertrag gemindert. Die Bekämpfung muß vorbeugend ab Mitte Mai erfolgen, wobei die Sträucher tropfnass gespritzt werden müssen. Sporadisch treten Spinnmilben, Botrytis, Johannisbeermotte, Johannisbeertriebbrüßler, Johannisbeerglasflügler und Johannisbeerblasenlaus als Schädiger auf.

Virosen ist durch Einsatz von getestetem Pflanzgut vorzubeugen: konsequent sind die Überträger zu bekämpfen. Der viröse Atavismus führt bei Johannisbeere zu Ertragsausfällen von 50% und mehr.

7.3.6. Ernte

Den kritischsten Produktionsabschnitt stellt die Ernte dar, unabhängig davon, ob manuell oder maschinell geerntet wird. Das resultiert aus dem Umstand, daß sich trotz Sortendifferenzierung eine Arbeitsspitze ergibt, die sehr stark ausgeprägt ist. Der optimale Erntezeitraum muß eingehalten werden. Bei zu früher Ernte ist durch unreife Früchte das Erntegut wertgemindert, bei Überreife tritt z. T. sehr starker Fruchtefall ein.

Ernte von Hand. Die Arbeitsweise besteht darin, daß nur mit einer Hand gepflückt wird, während die andere den Ast hält. Untergestellte Flachsteigen und Plastschalen gestatten es, die gelöste Frucht einfach fallen zu lassen. Zweckmäßige Sitzgelegenheiten beugen Ermüdungen vor, die sich schnell beim Bücken einstellen. Alle Maßnahmen sind auf die Verringerung der unproduktiven Zeit zu richten. Das Abtragen gefüllter Pflückbehälter, Körbe und Steigen ist von gesonderten AK auszuführen, die gleichzeitig eine Leistungs- und Qualitätskontrolle ausführen. Wie stark die Pflückleistung sortenabhängig ist, geht aus Tabelle 7/5 hervor. Insgesamt ist

Tabelle 7/4
Ertragsrichtwerte für Strauchbeere in dt/ha
(nach iga-Ratgeber)

Art	Standjahr					Mittel
	3.	4.	5.-13.	14.	15.	
Stachelbeere 40 80			100	90	70	79
Weißer Johannisbeere 40 80			100	90	70	79
Rote Johannisbeere 50 80	120			100	90	93
Standjahr						
	3.	4.	...10.	11.	12.	
Schwarze Johannisbeere 40		70		50	40	52

Tabelle 7/5
Pflückleistung bei verschiedenen Johannisbeersorten

Sorte	kg/AKh	Sorte	kg/AKh
Jonkheer		Rote	
van Tets	7-8	Spätlese	12-15
Vierländer	8-9	Zitavia	7-8
Rondom	9-10	Werdavia	8-9
Rote Holländische	5-7	Wusil	4-5
		Lowes	
Tinker	4-5	Auslese	4-5
Bogatyr	5-6	Maro	5-6

ein AKh-Aufwand von 1500 bis 2000h zur Ernte/ha einzukalkulieren.

Maschinelle Ernte. Der hohe Handarbeitsaufwand führte im In- und Ausland zur Entwicklung verschiedener Erntemaschinen, deren Leistung und Eignung in starkem Maße von einem entsprechenden Anbausystem abhängig sind.

Der in der DDR entwickelten und eingesetzten Erntemaschine E880 liegt folgendes Arbeitsprinzip zugrunde:

Art Sorte	Erntewochen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Stachelbeere Weiße Triumph	noch nicht schüttelfähig		unreif	hartreif	hartreif						
Weißer Johannisbeere Werdavia Zitavia				██████████							
Schwarze Johannisbeere Wusil Bagatyr Lowes Auslese Tinker Maro			██████	██████		██████	██████	██████			
Rote Johannisbeere Vierländer Rote Holländische Rote Spätlese					██████████	██████████	██████████	██████████		██████████	██████████

(1. Erntewache normal Mitte Juni)

Abb. 7/6

Erntezeitspanne bei Strauchbeerenobstarten für kontinuierliche maschinelle Ernte (NEUMANN, 1978)

Die selbstfahrende Erntemaschine übergrätscht eine Strauchreihe und teilt die Sträucher in der Reihe. Dabei werden die Fruchttäste von Rüttel-elementen erfaßt und die Vibrationen bewirken, daß sich die Beeren von der Traube trennen. Die Früchte werden durch unterhalb der Fruchttäste arbeitende Förderer aufgefangen und an Reinigungs-gebläsen vorbeigeführt, um vorrangig Blätter,

aber auch Ast- und kleine Triebteile zu entfernen. Durch einen Übergabeelevator werden die Früchte in Behälter übergeben, die auf einem parallel zur Erntemaschine fahrenden Selbstentladeanhänger stehen.

Der Aberntungsgrad beträgt etwa 85 %, so daß 15% der Früchte verlorengehen. Sie fallen in das Strauchinnere und werden von den Aufnahme-förderern nicht erfaßt oder sie lösen



Abb. 7/7

Übergabe von maschinell geernteten Schwarzen Johannisbeeren in Drehstapelbehälter für die obstverarbeitende Industrie

sich nicht vom Strauch. Um die maschinelle Ernte zu erleichtern und das Ablösen der Beeren zu fördern, kann man „Flordimex“ einsetzen (siehe 3.4.4.).

Die Leistung einer Erntemaschine für Strauchbeerenobst beträgt 0,30 ha/h. Im zweischichtigen Einsatz (16 Stunden/Tag) sind demzufolge mit einer Erntemaschine bis zu 4,8 ha an einem Tag zu ernten. Um die Schlagkraft zu erhöhen und die dazugehörige Transporttechnik auszulasten sind drei Erntemaschinen im Komplex einzusetzen.

7.4. **Aufbereitung, Absatz, Erntegut**

Handgeerntete Johannisbeeren werden nicht gesondert aufbereitet. Da vorrangig die Verarbeitungsindustrie beliefert wird, werden Vereinbarungen mit der obstverarbeitenden Industrie über die Art der Anlieferung großer Posten getroffen. Zur **Frischmarktbelieferung** finden Kleinverpackungen für Schwarze Johannisbeeren Verwendung. Hierbei ist nur Güteklasse A handelsfähig. In der TGL 7785 sind Qualitätsparameter festgelegt.

Maschinell geerntete Johannisbeeren werden in Weichobstgroßbehältern (Fassungsvermögen 450 bis 500 kg) oder Stapelbehältern mit 35 kg Fassungsvermögen angeliefert. Da das maschinell geerntete Fruchtmaterial nur aus Beeren, nicht Trauben, besteht, tritt Saft aus, und es erfolgt bald Gärung. Es ist also eine sehr enge Kooperation mit der Verarbeitungsindustrie erforderlich.

Die **Mindestanforderungen** an Johannisbeeren — ausgenommen Sondervereinbarung für maschinell geerntete Ware — beinhalten folgende Qualitätsanforderungen: Das Erntegut muß gesund, sauber, frisch und frei von fremdem Geruch und Geschmack sowie

anomaler Feuchtigkeit sein. Die Früchte sollen unbeschädigt und versandfähig sein. Bei Frischmarktbelieferung müssen Trauben angeboten werden. Der Reifegrad muß so sein, daß die Früchte den Transport und die Behandlung unter geeigneten Bedingungen aushalten und am Bestimmungsort der vorgesehenen Verwendung entsprechen. Bei **Güteklasse A** ist ein einheitlicher Reifegrad, sortentypische Farbe und Größe Bedingung.

Bei Schwarzen Johannisbeeren ist ein unterschiedlicher Reifegrad der Einzelbeeren zulässig, doch dürfen sich keine grünen Früchte im Erntegut befinden. Die Früchte müssen alle gnußreif sein. **Güteklasse B** ist nicht für den Frischmarkt zugelassen. Sie ist nur für die Verarbeitung gestattet, da sich das Erntegut aus weniger einheitlichen Früchten zusammensetzt und größere Abweichung hinsichtlich Reifegrad, Farbe und Größe bestehen. Auch überreife Früchte dürfen im Erntegut enthalten sein. Jede Verpackungseinheit darf nur eine Güteklasse und bei Güteklasse A auch nur die gleiche Sorte enthalten.

7.5. **Kalkulationsbeispiel**

Strauchbeerenobstproduktion

Berechnungsgrundlage: 100 ha

Standort:	Havelländisches Obstanbaugebiet
Pf 1 an zentf emung:	3,5 x 0,5 m
Strauchzahl/ha:	5 370 (unter Berücksichtigung von 6% Vorgewende, Quartierwege)
Sorte:	zugelassene Sorten

Tabelle 7/6

Zeitaufwand Pflanzung, Schwarze Johannisbeere

Arbeitsgang	Mh	Trh	AKh
Organische Düngung			
(300 dt/ha)			
Transport	920	780	650
Streuen + Laden	260	200	330
Mineralische Düngung			
PK-Ausbringung	150	150	150
Kalkung	50	50	50
Bodenvorbereitung			
Tiefenlockern	90	90	90
Pflügen	240	240	240
Scheiben	60	60	60
Pflanzbettvorbereitung (Walzen, Eggen, Schleppen)	180	180	180
Pflanzen			
Ausmessen			200
Markieren	80	80	80
Pflanzen (5055St./ha) einschließlich Bevor- ratung der Maschine mit Pflanzgut	500	300	1 100
Gesamtaufwand	2530	2130	3130

Tabelle 7/7

Zeitaufwand Ertragszeit, Schwarze Johannisbeere

Arbeitsgang	Mb	Trh	AKh
Bodenpflege —			
Grasmulch (7mal/Jahr)	700	700	700
Chemische Unkraut- Bekämpfung (3mal/Jahr)	130	130	520
Mineraldüngung einschließlich Kalkung	170	130	210
Pflanzenschutz (13mal/Jahr)	410	410	550
Bewässerung (PP67)	5000	800	1500
Schnitt (P80O)	480	480	4320
Schnittholzräumung (RZ1.5)	80	80	80
Ernte (maschinell) einschließlich Transport zum Umschlagplatz	1030	590	1470
Sonstige Arbeiten	500	500	3000
Gesamtaufwand	8500	3820	12350

8. Durchführung der Produktionsprozesse weiterer Obstarten

8.1. Birne

Die wirtschaftliche Bedeutung der Birne (*Pyrus communis*) steht weit hinter der des Apfels zurück. Die Weltproduktion liegt bei 7,5 Mill. t. Wesentliche Produktionsländer sind SU, USA, VR China, Italien, Frankreich und Japan. Die DDR erzeugt etwa 1000001 jährlich. Die Birne ist allgemein holzfrostepfindlicher als Apfel, regeneriert aber leichter geschädigte Gewebebereiche. Die industriellen Verwertungsmöglichkeiten sind nicht so vielseitig wie beim Apfel. Die Birne dient vorrangig dem Frischverzehr. Daneben wird sie zu Konserven und Kompotten verarbeitet. Da eine langfristige Lagerung nur im Kühl- oder CA-Lager möglich ist, muß die vorhandene und geplante Birnenproduktion mit den entsprechenden Lagerkapazitäten abgestimmt sein. Die Produktion von Tafelobst hoher Qualität erfolgt wie beim Apfel in arbeitswirtschaftlich günstigen Niederstammanlagen. Vor der Ausweitung des Birnenanbaus ist die Abstimmung mit dem Handel besonders wichtig, weil die Früchte unterschiedlich für die Lagerung geeignet sind und die Nachfrage begrenzt ist. Bezüglich der Standortansprüche verlangt die

Birne mehr Wärme als der Apfel, stellt aber geringere Anforderungen an die Luftfeuchtigkeit. Warme, trockene Lagen sagen ihr am besten zu, sofern der Boden genügend nährstoffreich und feucht ist. In rauen Lagen und auf kalten Böden reifen die Birnen ungenügend aus. Die Folge ist unbefriedigende Geschmacksqualität. Besonders die spätreifenden Winterbirnen stellen höchste Anforderungen an die Wärme. Verschiedene Früh- und Herbstsorten sind anspruchsloser und können noch in weniger günstigen Lagen mit Erfolg angebaut werden.

Die Birne bevorzugt tiefgründige, durchlässige, warme und nährstoffreiche Lehmböden. Leichtere Böden sind bei ausreichender Wasser- und Nährstoffversorgung ebenfalls gut geeignet. Sie wurzelt tief und übersteht Trockenperioden besser als der Apfel. In schweren, nassen Böden versagt sie. Wesentliche Eigenschaften der zugelassenen Sorten sind aus Tabelle 8/1 ersichtlich. Die Reifezeiten beziehen sich auf warme, für den Birnenanbau bevorzugt geeignete Standorte und auf Birnensämlingsunterlage. Auf Quitte kann die Baumreife wenige Tage früher und auf weniger typischen Birnenstandorten und

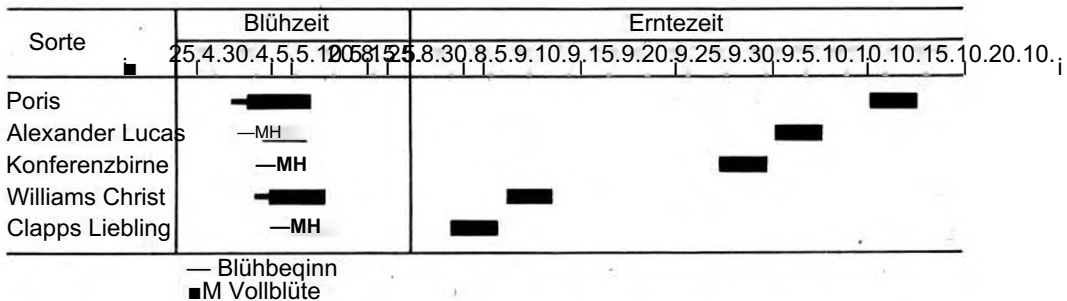


Abb. 8/1
Mittlere Blüh- und Erntezeit bei Birne im Havelländischen Obstanbaugebiet



Abb. 8/2
Die Birnensorte 'Williams Christ' hat weltweite Verbreitung gefunden

in kühleren Gebieten 8 bis 10, auch bis 14 Tage später liegen.

Nur für den **Kleinerzeugeranbau** sind zugelassen:

Abb. 8/3
Moderner Birnenanbau gestattet eine rationelle Pflege- und Erntetechnologie



'Marianne', 'Vereins Dechantsbirne', 'Jeanne d'Arc', 'Paris'.

Widerstandsfähigkeit gegen Holzfrost

Mittlere Widerstandsfähigkeit besitzen: 'Konferenzbirne', 'Madame Verte', 'Paris', 'Trevoux'. Alle übrigen zugelassenen Sorten sind gegenüber Holzfrost empfindlich.

Widerstandsfähigkeit gegen Blütenfrost

- sehr empfindlich: 'Alexander Lucas', 'Boscs Flaschenbirne', 'Paris'
- mittelmäßig empfindlich: 'Gute Luise', 'Madame Verte', 'Nordhäuser Winterforrelle', 'Williams Christ'
- wenig empfindlich: 'Clapps Liebling', 'Konferenzbirne', 'Trevoux'

Für die Birne sind zwei Unterlagen zugelassen.

Birnensämling

Nur Saatgut von diploiden, genügend frostharten Sorten wird zur Unterlagengewinnung verwendet. Zugelassene Samenspendersorten sind 'Einsiedel', 'Geddelsbacher' und 'Kirchensaller Mostbirne'. Birnensämlinge veranlassen sehr starken Wuchs und verzögerten Ertragsbeginn der Sorten. Sie dienen als Unterlage für alle Stammformen. Um die Wuchsstärke der Bäume zu begrenzen,

Tabelle 8/1
Eigenschaften der zugelassenen Birnensorten

Sorte	Wuchsverhalten	Wuchscharakter	Blütezeit	Ertragsverhalten	Pflückreife	Genußreife
Bunte Julibirne	schwach	hochpyramidal, wenig verzweigt, Fruchtholz kurz	mittelfrüh	früh, hoch, regelmäßig	M... EVII	Evn... AVIII
Trevoux	mittelstark	pyramidal, Äste schräg u. steil aufrecht, Fruchtholz kurz	mittelfrüh	früh, hoch, regelmäßig	A... MVIII	M... EVIII
Clapps Liebling	stark	breitpyramidal, Äste aufrecht und bogenförmig überhängend, Fruchtholz kurz bis mittellang	mittelspät	früh, hoch, regelmäßig	M... EVIII	MVIII ... AIX
Williams Christ	mittelstark	schmal- bis breitpyramidal, Äste aufrecht, etwas überhängend, Fruchtholz kurz bis mittellang	mittelspät	früh, hoch, regelmäßig	EVIII... AIX	EVIII. .. MIX
Gute Luise	mittelstark	hochpyramidal, Äste meistens steil aufrecht, Fruchtholz kurz	mittelspät	früh, hoch, sehr hohe und niedrigere Erträge im Wechsel	M... EIX	IX... X
Boses Flaschenbirne	mittelstark	pyramidal, Gerüstäste aufrecht, Fruchtäste mehr waagrecht, Spitzen hängend, Fruchtholz lang	spät	mittelspät, mittelhoch, regelmäßig	MX	EX... AXI
Konferenzbirne	mittelstark	hochpyramidal. Äste steil aufrecht, Fruchtholz kurz	mittelfrüh	sehr früh, sehr hoch, regelmäßig	EIX... AX	X... XI (II... III)

Fruchteigenschaften			Widerstandsfähigkeit des Baumes	Eignung für industriemäßige Produktion
Größe	Widerstandsfähigkeit	Lagerverhalten		
klein bis mittelgroß	hartreif, nicht druckempfindlich und gut transportfähig	zum Sofortverbrauch	gegen Blüten- u. Holzfrost ziemlich Widerstandsfähig, Laub u. Früchte auch gegen Schorf	überwiegend für Selbstversorgeranbau
mittelgroß	hartreif wenig druckempfindlich und gut transportfähig	Sofortverbrauch, im Kühlager bei $\pm 0^{\circ}\text{C}$ etwa 8 Wochen haltbar	gegen Blüten- und Holzfrost nicht besonders empfindlich, ziemlich schorfwiderstandsfähig	geeignet, Anbauumfang (Frühsorte) berücksichtigen, große ökologische Anbaubreite
groß	hartreif wenig druckempfindlich und transportfähig, genußreif sehr empfindlich	Sofortverbrauch; im Kühlager bei -1°C 8 ...10 Wochen haltbar	Blüte wenig, Holz dagegen frostempfindlich; anfällig für Birnenpockenmilbe und auch Schorf	geeignet, Anbauumfang (Frühsorte) berücksichtigen, große ökologische Anbaubreite
mittelgroß bis groß	baumreif schon druckempfindlich, nur bei zeitiger Emte gut transportfähig	Sofortverbrauch; im Kühlager bei -1°C etwa 10 Wochen lagerfähig	Holz gering. Blüte Widerstandsfähiger gegen Frost; anfällig für Schorf	geeignet, für warme Standorte, Druck- und Transportempfindlichkeit beachten.
mittel bis groß	bis zur Baumreife windfest, hartreif gut transportfähig	Normallager 2 Wochen, Kühlager bei -1°C bis I/II	Holz und Blüte geringe Frostwiderstandsfähigkeit, sehr schorfanfällig	geeignet, nur auf nährstoffreichen Böden hohe Erträge, luftfeuchte Standorte meiden (Schorf anfälligkeit)
mittel bis groß	ab Baumreife wenig fest hängend, hartreif gut transportfähig	Normallager 3 Wochen, Kühlager bei 0°C bis II	Holz empfindlich, Blüte sehr frostempfindlich, etwas schorfanfällig	warme, nährstoffreiche Böden, keine frost- oder schorfbegünstigten Lagen
überwiegend groß	nur hartreif transportfähig, ansonsten sehr druckempfindlich	Normallager X/XI, Kühlager bei $\pm 1^{\circ}\text{C}$ $\pm 0^{\circ}\text{C}$ II/III	Holz und Blüte ziemlich frost- und deutlich schorfwiderstandsfähig	geeignet, trotz Druck- und Transportempfindlichkeit, weil ausgezeichnet haltbar, hohe, regelmäßige Erträge, große ökologische Anbaubreite

Tabelle 8/1 Fortsetzung

Sorte	Wuchsver- halten	Wuchscharakter	Blütezeit	Ertrags- verhalten	Pflück- reife	Genuß- reife
Alexander Lucas	mittel- stark	breitpyramidal. Äste schleu- dernd, stark überhängend. Fruchtholz mittellang bis lang	mittel- früh	früh, hoch regelmäßig	EIX... AX	X... XI (n... HI)
Madame Verte	schwach bis mittel- stark	breitpyramidal. Äste waagrecht bis aufrecht. Fruchtholz kurz	mittel- spät	mittelhoch bis hoch, einige Standorte gering	MX	XL... XII (II... IID
Nordhäuser Winterfo- relle	mittel- stark	hochpyramidal. Äste teils steil, teils schräg, Frucht- holz kurz	mittel- früh	früh, mit- telhoch, teilweise alternie- rend	AX... MX	I... ABI an... IV)

sind bevorzugt Sorten zu verwenden, die sich durch schwächeren Wuchs und zeitigen Ertragsbeginn auszeichnen z. B. 'Williams Christ', 'Clapps Liebling', 'Alexander Lucas', 'Madame Verte' u. a. Weiterhin ist durch entsprechende Maßnahmen der Kronengestaltung (s. 3.10. und 4.3.5.) frühzeitiger Ertragsbeginn herbeizuführen.

Cydonia A (Quitte)

Die Quitte wird vegetativ durch Anhäufeln (Abrisse) oder durch Steckholz vermehrt. Sie ist die einzige etwas schwächeren Wuchs veranlassende Unterlage für die Birne. Leider ist sie sehr frostempfindlich und mit einigen Sorten unverträglich. In strengeren Wintern und vor allem bei Barfrösten können erheb-

liche Baumausfälle auftreten. Die Quitte wächst mittelstark, bewirkt frühzeitige und gleichmäßige Erträge. Die Früchte sind im Vergleich zur Sämlingsunterlage ähnlich wie bei Malus 9, früher baumreif und weniger für Dauerlagerung geeignet. Unverträglichkeit liegt vor z. B. mit 'Bunte Julibirne', 'Williams Christ', 'Trevoux'. Um unverträgliche Sorten auf der Quitte heranziehen zu können, sind Zwischenveredlungen von 'Schraderhof', 'Gellert' oder 'Pastorenbirne' vorzunehmen.

Cydonia A ist nur für Niederstämme zu verwenden. Sie verlangt warme, nährstoffreiche, humose und nicht zu trockene, mittlere Böden. Als Stammbilder für Viertelstämme und höhere Baumformen sind in der Sorten-

Fruchteigenschaften			Widerstandsfähigkeit des Baumes	Eignung für industriemäßige Produktion
Größe	Widerstandsfähigkeit	Lagerverhalten		
groß bis sehr groß	auch hartreif druckempfindlich, neigt zu Fruchtfall	Normallager je nach Standort und Jahr X... AXII Kühlager bei -1°C ... $\pm 0^{\circ}\text{C}$ bis II/III	Holz mittlere, Blüte geringe Frostwiderstandsfähigkeit; ziemlich schorffest	geeignet, Neigung zu Fruchtfall und Druckempfindlichkeit beachten
klein bis mittelgroß	hartreif gut transportfähig und druckfest	Normallager nach Standort unterschiedlich MXI... XII; Kühlager bei $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ bis III	Holz ziemlich hart, Blüte mäßig frostwiderstandsfähig; teilweise Schorf anfällig	nicht geeignet, nicht ausreichend, geringe Fruchtgröße, wenig ansprechende Farbe
mittelgroß	baumreif druckfest und transportfähig	Normallager n...Ani; Kühlager bei 0°C ... -1°C bis III/IV	Holz frostepfindlich. Blüte recht widerstandsfähig; stark schorfanfällig	bedingt geeignet, nur für warme, nährstoffreiche u. ausreichend feuchte Standorte. Leichte, trockene oder kalte Standorte scheiden aus; Neigung zu Fruchtfall

liste der DDR 'Bertram', 'Gellert' und 'Schraderhof' zugelassen.

Die Pflanzung der Birne ist grundsätzlich im Herbst vorzunehmen, um ein hohes Anwachsergebnis zu sichern. Für Birne auf der frostepfindlichen Quittenunterlage kann Frühjahrspflanzung zweckmäßig sein. Die Pflanzentfernungen nach TGL 8237/02 entsprechen mit $4,5 \times 1,8$ bis $2,5$ m dem Apfel. Dabei sind auf Sämlingsunterlage wegen des starken Wachses der Birne höhere Abstände in der Reihe zu wählen.

Schnitt und **Kronengestaltung** entsprechen dem Apfel. Es ist jedoch die ausgesprochene Spitzenförderung und der schleudernde Wuchs mancher Sorten zu beachten.

Bodenpflege und **Düngung** sind wie beim Apfel vorzu nehmen.

Wachsstoffherbizide, Spritzhormit, SYS-Präparate dürfen nicht eingesetzt werden, weil die Birne gegenüber Wachsstoffen sehr empfindlich ist.

Die **Erträge** liegen unter denen des Apfels. Häufig ist zu beobachten, daß Dauersorten zu früh geerntet werden. Das wirkt sich besonders nachteilig aus, wenn durch ungünstige Herbstwitterung die Ausreife verzögert wurde. In solchen Fällen schrumpft die Birne sehr leicht (z. B. Taxis', 'Nordhäuser Winterforelle') und bleibt geschmacklich minderwertig.

Qualitätsanforderungen und Gütebestimmung beinhaltet TGL 26955, Bl. 1 — Apfel und Birne, frisch, manuell geerntet—. Sie sind dem Apfel gleich.

Die für den Marktobstanbau zugelassenen Sorten sind zwei verschiedenen **Größengruppen** zugeordnet.

- Größengruppe a: 'Alexander Lucas', 'Clapps Liebling'.
 Größengruppe b: 'Boses Flaschenbirne', 'Bunte Julibirne', 'Gute Luise', 'Konferenzbirne', 'Madame Verte', 'Nordhäuser Winterforelle', 'Trevoux', 'Williams Christ'.

Die **Kühlagerung** der Birne erreichte bisher nur einen geringen Umfang. Sie muß bei einer Temperatur von — 1 bis +1 °C und 90% relativer Luftfeuchtigkeit erfolgen. Auch Frühsorten sind geeignet (Tab. 8/1), wenn sie ausreichend grün und hartreif geerntet werden. Nach der Auslagerung muß die Birne 10 bis 12 Tage bei 14 bis 18°C nachreifen, um die volle Geschmacksqualität zu erreichen. Für

Tabelle 8/2
 Preisgruppen- und Größenzuordnung
 zugelassener Birnensorten
 (nach Gesetzbl. T. 1, Nr. 14. 1974)

Sorte	Preisgruppe	Größengruppe			
Alexander Lucas	I	a			
Boses		b			
Flaschenbirne		b			
Bunte Julibirne		b			
Clapps Liebling		a			
Gute Luise		b			
Konferenzbirne		b			
Paris		b			
Madame Verte		b			
Trevoux		b			
Williams Christ		b			
Marianne	II	b			
Minstdurchmesser in mm:					
Fruchtart	Größengruppe	Güteklassen			
		Auslese	A	B	C
Birne	a	65	55	40	—
	b	55	50	40	—

den Nachreifeprozess sind folgende Richtwerte zu beachten:

- 3 bis 4 Tage Nachreife im Anschluß an die Lagerung,
- 2 bis 3 Tage Aufbewahrung beim Handel und 3 Tage beim Konsumenten.

Die Birne wird nicht in so erheblichem Umfang wie der Apfel von **Krankheiten** und **Schädlingen** befallen. Bedeutungsvollste Pilzkrankheit ist der Birnenschorf. Daneben können Weißfleckenkrankheit und seltener Birnengitterrost stärker auftreten. An tierischen Schaderregern sind vor allem Birnenknospenstecher und Birnenblattsauger zu nennen.

Birnenpockenmilbe, Birnengallmücke, Birnensägewespe, Birntriebwespe und Spinnmilben verursachen nur gelegentlich stärkere Schäden oder sind nur selten anzutreffen.

Die Spritzfolge der Birne stimmt mit dem Apfel weitgehend überein. Sonderspritzungen sind aber meistens nicht erforderlich. Birne ist hochgradig empfindlich für Feuerbrand.

Viruskrankheiten treten an der Birne ebenfalls auf. Es sind Steinfrüchtigkeit, Adernvergilbung, Rindennekrose, Rindenrissigkeit u. a. festgestellt worden.

Das als Birnenverfall bezeichnete, plötzliche Absterben vornehmlich jüngerer Bäume wird durch einen virusähnlichen Erreger (Mykoplasma) hervorgerufen.

8.2. Pflaume

Die Pflaumenproduktion weist nach einer stark rückläufigen Tendenz wieder Produktionszuwachs auf. Bei uns ist zur besseren Versorgung der Bevölkerung mit frischen Pflaumen und Verarbeitungsprodukten die Erzeugung zu erhöhen. Die Weltproduktion beträgt 5,5 Mill. t. Wichtige Erzeugerländer sind: SU, SFR Jugoslawien, SR Rumänien, VR Bulgarien, BRD, VR Polen und Italien.

Während frühe Sorten fast ausschließlich dem Frischgenuß dienen, sind mittlere und spätere Sorten meistens für Frischmarkt und Verarbeitungsindustrie bestimmt.

Die **Standortansprüche** der Pflaume sind von den Sorten und Unterlagen abhängig. Rundpflaumen, Renekloden und Mirabellen beanspruchen warme, sonnige, windgeschützte

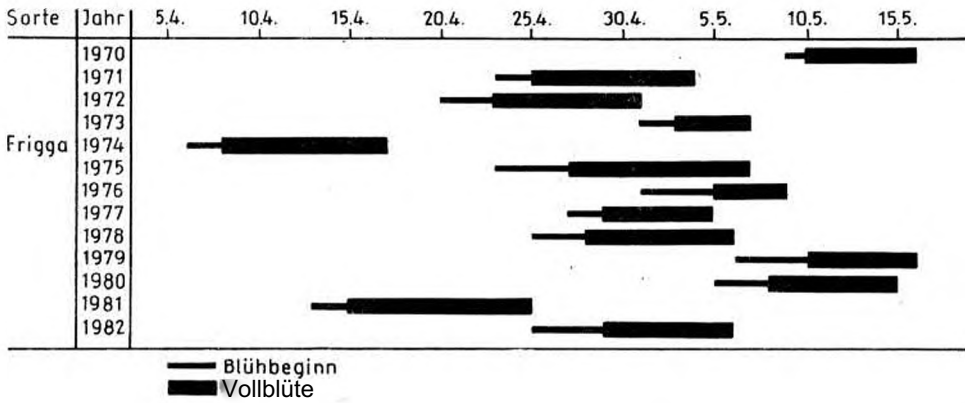


Abb. 8/4
Blühdauer bei Pflaume in den Jahren 1970 bis 1979

Lagen. Der Boden soll für alle Sorten warm, nährstoffreich, humos, mittelschwer und feucht sein. Bezüglich der Feuchtigkeitsansprüche spielt die Unterlage eine entscheidende Rolle. Bäume auf Myrobalanen-Unterlagen gedeihen auch auf trockeneren leichten Böden. Dürrtige Böden und rauhe Lagen sind ungeeignet, sie vermindern Fruchtansatz und -große bzw. Ausreife der Früchte und führen zur Alternanz.

Man unterscheidet nach der Fruchtform

6 Formengruppen:

- Spillinge: nur noch selten Einzelbäume in Kleingärten,
- Mirabellen: 'Nancymirabelle',
- Rundpflaumen: 'Frigga',

- Renekloden: 'Altham', 'Große Grüne Reneklode',
- Halbzweitschen: 'Czar', 'Wangenheim', 'Anna Späth',
- Echte Zweitschen: Hauszweitschensorten, 'Lützelsachser', 'Stanley'.

Wesentliche Eigenschaften der zugelassenen Pflaumensorten sind aus Tabelle 8/3 ersichtlich.

Nur für den Kleinerzeugeranbau sind zugelassen: 'Ontariopflaume', 'Oullins' und 'Anna Späth'.

Empfindlichkeit der zugelassenen Sorten gegenüber dem **Scharka-Virus**:

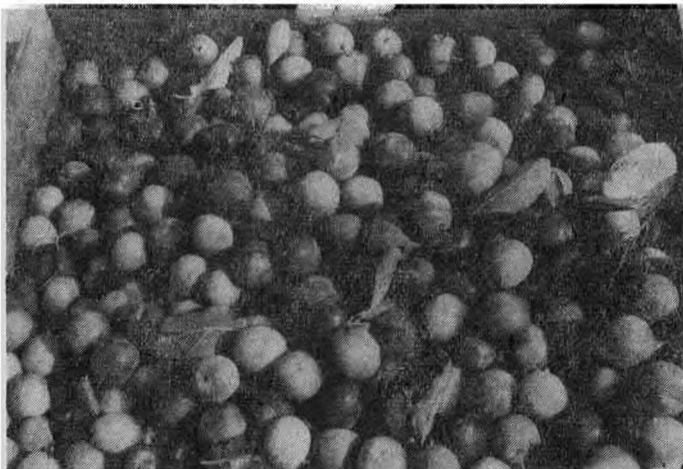


Abb. 8/5
Maschinell geerntete Pflaumen sind nicht qualitäts-gemindert und auf dem Frischmarkt sowie in der Verarbeitungsindustrie absetzbar, Sorte 'Czar'

Empfindliche Sorten: 'Lützelsachser', 'Frigga', 'Althann', 'Hauszweitsche'.

Tolerante Sorten: 'Czar', 'Wangenheim'

Hochtolerante Sorten: 'Nancymirabelle', 'Große Grüne Reneklode', 'Stanley', 'Ontariopflaume', 'Oullins', 'Anna Späth'.

In der Sortenliste der DDR sind 3 vegetativ und 3 generativ vermehrte **Pflaumenunterlagen** zugelassen. Sie gehören zum Formenkreis *Prunus domestica* und *Prunus cerasifera* (Myrobalanen).

Vegetativ vermehrte Unterlagen sind Schwamborn 103, *Prunus* Ackermann und *Prunus* Weiße Myrobalane Pfälzer Typ.

Vorstehende Typunterlagen werden im Mutterbeet (Abrisse) oder durch Steckholz (Weiße Myrobalane) vermehrt. Sie bewurzeln sich meistens unbefriedigend und müssen verschult werden. Die Vermehrung ist sehr arbeitszeitaufwendig und unsicher. Deshalb stehen sie nur in geringem Umfang zur Verfügung, und man veredelt Pflaumen in den Baumschulen überwiegend auf Sämlingsunterlagen. Außerdem sollte man Sämlingsunterlagen bevorzugen, weil die Scharakrankheit nicht samenübertragbar ist.

Zur Gewinnung von Sämlingsunterlagen sind zugelassen *Prunus* Brompton, *Prunus* Myrobalana und Große Grüne Reneklode. Die zugelassenen Pflaumenunterlagen sind für alle Baumformen geeignet. Außer den beiden Myrobalanen-Unterlagen, die nur für leichte Böden in Betracht kommen, werden die übrigen Unterlagen auf den typischen Pflaumenstandorten verwendet.

Als Stammbildner sind die 3 Hauszweitschen-sorten zu verwenden. Die **Pflanzung** der Pflaume sollte grundsätzlich im Herbst erfolgen, um ein hohes Anwachsergebnis zu sichern. Aus marktversorgenden und befruchtungsbiologischen Gründen (s. 3.6.1.1.) sind mehrere Sorten zu pflanzen und blockweise anzuordnen.

Um die Karenzzeiten für die Schädlingsbekämpfung einhalten zu können, sind die Frühsorten bis 'Czar', die mittelfrühen Sorten bis 'Große Grüne Reneklode' und die Spätsorten in getrennten Blöcken anzupflanzen. Die Sortengruppenblöcke sollten etwa 60 m oder ein Vielfaches davon betragen, um die Schädlingsbekämpfung mit Luftfahrzeugen durchführen zu können. Neupflanzungen sollten mindestens 500 bis 800 m von

Tabelle 8/3

Eigenschaften der zugelassenen Pflaumensorten

Sorte	Wuchs-verhalten	Wuchs-charakter	Blütezeit/ Befruchtungs-verhalten
Lützel-sachser	mit-tel-stark bis stark	breitrund, etwas ausladend	früh, selbst-steril
Frigga	mit-tel-stark	breit, sparrig	früh, selbst-steril
Czar	mit-tel-stark	schmal, hoch-pyramidal	mittel-spät, selbst-fertil
Nancy-mirabelle	mit-tel-stark	breitrund, etwas sparrig	mittel-spät, selbst-fertil
Wangen-heim	stark	breitrund	spät, selbst-fertil
Althann	stark	breit-kugelig	mittel-früh, selbst-steril
Große Grüne Reneklode	mit-tel-stark	breit-kugelig	mittel-spät, selbst-steril
Stanley	stark	hoch-pyramidal, wenig ver-zweig	mittel-früh, selbst-fertil

Ertrags- verhalten	Reifezeit	Fruchteigenschaften		Standortan- ■ Sprüche	Eignung für maschinelle Ernte
		Größe	Widerstands- fähigkeit		
früh, mittel bis hoch, etwas unre- gelmäßig	MVII... Avni	groß	transportemp- findlich, wind- empfindlich	warme, luft- feuchte Stand- orte, keine Höhen- und Wind- lagen	geeignet
früh, hoch, regelmä- ßig	EVII... Avni	groß	transport- fähig, nicht anfällig gegen- über Witte- rungseinflüssen	sehr anpassungs- fähig, leichte und schwerere Böden, auch Höhenlagen	nicht geeignet
früh, sehr hoch, fast regelmäßig	AVIII... M VIII	mit- tel- groß bis groß	trän sport- fähig, nicht anfällig gegen- über Witterungs- einflüssen	nährstoffreiche, feuchtere Böden, leichte Böden geringere Frucht- qualität, auch für mittlere Höhenlagen	bedingt geeignet, reift stark folgernd
früh, hoch, fast regel- mäßig	MVIII... EVIII	klein	transportfähig, etwas empfind- lich gegenüber Witterungsein- flüssen (Platzen nach starken Regenfällen)	warme, feuchte, nährstoffreiche Böden, leichte Böden oft zu kleine Früchte	geeignet
mittelfrüh, sehr hoch, regelmäßig	EVIII... AIX	mit- tel- groß	transportfähig, nur bei anhalten- dem Regen und dichtem Behang fäulnisgefährdet	kräftige, feuchte Böden, leichte Böden klein- früchtiger, gut für Höhenlagen	gut geeignet
früh, mit- tel bis hoch, fast regelmäßig	EVIII... AIX	groß bis sehr groß	genüßreif mäßig trans- portfähig, platzempfind- lich nach star- ken Nieder- schlägen	nährstoffreiche, feuchte Böden, auch für Höhen- lagen	wenig geeignet. wird leicht fleckig
mittelspät, mittelhoch bis hoch, unregel- mäßig	AIX... MIX	mit- tel- groß	genüßreif mäßig transportfähig, regen- und platz- empfindlich	warme, nährstoff- reiche feuchte Böden, auf leichten, trockenen Bö- den sehr unre- gelmäßige und höchstens mitt- lere Erträge	wenig geeignet, hartreif ernten, sonst zu weich- fleschig
früh, hoch, regelmäßig	AIX... MIX	groß bis sehr groß	sehr gut trans- portfähig, unemp- findlich gegen- über Witterungs- einflüssen	warme, nährstoff- reiche aber auch für leichte Bö- den	geeignet

Pflaumenaltbeständen, auch Streupflanzungen und Kleinerzeugeranbau (Infektionsquellen für Scharkakrankheit), entfernt sein.

Pflanzsystem, Baumform und Kronenverzweigung sind entsprechend dem Fachbereichsstandard Obstanlagen, Baumobstärten, TGL 8237/02 zu gestalten (Tab. 8/4). Bei der Planung der Neupflanzung ist festzulegen, in welchem Umfang und bei welchen Sorten Ernte von Hand bzw. Maschinenernte vorgenommen wird, weil spätere Umstellungen, vor allem von Hand- auf Maschinenernte, mit mehrjährigen Ertragseinbußen verbunden sind.

Die **Kronengestaltung** der Pflaume leitet sich von den in Tabelle 8/4 dargestellten Grundsätzen ab. Es ist nur wenig Schnittaufwand erforderlich. Als zukünftige Gerüstäste ausgewählte Triebe werden nach der Pflanzung nur eingekürzt, wenn Bodenverhältnisse und Pflanzmaterial es erfordern. Ausgenommen Sorten, die sich von Natur aus weniger verzweigen, wie z. B. 'Frigga', 'Stanley'. Sie sind 2 bis 3 Jahre einem Rückschnitt zu unterwerfen.

Durch regelmäßiges Überwachen sind die Kronen licht zu halten und zur Neutriebbildung anzuregen. In gleichmäßig belichteten Kronen mit jungem 2- bis 4jährigem Fruchtholz bilden sich qualitativ hochwertige Früchte aus, die auch weniger folgernd reifen. Deshalb ist besonders die erforderliche Fruchtastemuerung zu beachten.

Bezüglich **Bodenpflege** und **Düngung** stellt die Pflaume keine speziellen Ansprüche. Kurzgrasmulch ist auf typischen Pflaumenstandorten mit über 500mm Niederschlag anzuwenden. Intensives Mulchen und sorgfältige Herbizidbehandlung des Baumstreifens, um keine Unkräuter, die Wirtspflanzen der Scharkakrankheit sein können, aufkommen zu lassen. Obwohl die Pflaume feuchtigkeitsliebend ist, wird zusätzliche Bewässerung nur in extrem trockenen Jahren und auf sehr leichten Standorten notwendig sein. Über die gesamte Standzeit ist sie kaum wirtschaftlich zu gestalten.

Die **Ernte** der Pflaume erfolgt manuell oder maschinell. Für den Frischmarkt bestimmte Sorten werden vorwiegend von Hand gepflückt. Der Zeitpunkt muß kurz vor der Vollreife liegen, damit die Früchte noch aus-

Tabelle 8/3 Fortsetzung

Sorte	Wuchsverhalten	Wuchscharakter	Blütezeit/Befruchtungsverhalten
Werdersehe, Stendaler, Prettiner Hauszwersehe	mittelstark	hochrund	spät, selbstfertil

reichend transportfähig sind. Rohware für die Verarbeitungsindustrie ist maschinell mit der Erntemaschine E 842 zu ernten. Feste widerstandsfähige Sorten, z. B. 'Hauszwersehe', 'Stanley', können auch für den Frischkonsum maschinell geerntet werden.

Der Fachbereichsstandard Obst, Pflaume, frisch, TGL 7618, enthält die Bestimmungen für Handelsware. Die allgemeinen **Qualitätsanforderungen** entsprechen weitgehend dem Kernobst. Nachstehend einige wesentliche Auszüge:

- Güteklasse Auslese: auserlesene Früchte, einheitlich in Form, Farbe und Größe, genußreif, frei von Fehlern,
- Güteklasse A: weniger einheitlich in Form, Farbe und Größe, genußreif, zulässig: Schalenfehler je Frucht höchstens: Länge 10 mm, Gesamtfläche: 50 mm²,
- Güteklasse B: zulässig: uneinheitlich in Form, Farbe und Größe, Früchte mit Fehlem, bis zu 5 % der Masse fraßgeschädigte Früchte je Verpackungseinheit.

Ertragsverhalten	Reifezeit	Fruchteigenschaften		Standortansprüche	Eignung für maschinelle Ernte
		Größe	Widerstandsfähigkeit		
mittelfrüh, hoch, regelmäßig	IX	mittelgroß bis groß	sehr gut transportfähig, unbeeinflusst durch Wind und Regen	für alle besseren und feuchteren Böden, auf leichten, trockenen Böden Frucht teilweise zu klein	sehr gut geeignet

Tabelle 8/4
Pflanzsystem, Baumform und Kronenverzweigung für Pflaume (iga-Ratgeber, 1980)
für maschinelle Ernte und Ernte von Hand

	Merkmal in cm	Maschinelle oder Ernte von Hand
Pflanz-System	Reihenabstand Baumabstand Arbeitsgassenbreite vor der Ernte	450-500 250*—350 200
Baumform	Stammhöhe Baumhöhe Bodenfreiheit Kronenbreite, quer Kronenbreite, längs Kronenhöhe, höchstens	60*—80 250*—300 50*—80 250-300 250*—350 200*^100
Kronenverzweigung	Gerüstastserien, Stück Gerüstäste je Serie, Stück Gerüstastrichtung Gerüstastwinkel, Grad	2 2-4 annähernd längs 45-60*

* für Ernte von Hand

Tabelle 8/5
Ertragsrichtwerte für Pflaume in dt/ha
(n. iga-Ratgeber, 1980)
in Abhängigkeit von Standjahr und Anbausystem

	Standjahr Pflanzabstände in cm	
	450 x 300	500 x 350
1.—4.	30	ertragslose Zeit
5.—6.	30-80	20-60
7.—8.	60-120	40—100
9.—22.	60-120	60-120
0		
Ertragszeit	55—111	53—111
Standzeit	48—96	44—91

Erträge sind stark sortenabhängig, allgemein 3 Ertragsklassen

1. Hohe Erträge (spezif. Ertrag 6.—12. Standjahr 2,3 kg/nP)
Czar, Wangenheim, Althann, Stanley, Hauszwetsche
2. Mittlere Erträge (spezif. Ertrag 6—12. Standjahr 1,8kg/m²)
Lützelsachser, Frigga, Große Grüne Reneklode, Anna Späth
3. Niedrige Erträge (spezif. Ertrag 6.—12. Standjahr 1,3 kg/m²)
Nancymirabelle

Tabelle 8/6
Rahmenspritzfolge für die Pflaume

Zeitpunkt	Mittel	Zu bekämpfende Schädlinge und Krankheiten
Austriebs-Spritzung	Parathion-methyl	Spinnmilbe, Gespinstmotte, Frostspanner, Blattläuse u. a.
	Zusatz von Kupferoxidchlorid	Schrotschuß-Monilia- und andere Pilzkrankheiten
Sägewespen-Spritzung* (kurz nach Abfall der Blütenblätter)	Organische Phosphorverbindungen	Pflaumensägewespe, Blattläuse, Spinnmilben u. a.
	Zusatz von organischen Fungiziden	Schrotschuß-Monilia- u. a. Pilzkrankheiten
Pflaumenwickler-spritzung* (M. VII-A.VII)	Organische Phosphorverbindungen	Pflaumenwickler, Spinnmilbe

* Neben betrieblicher Bestandsüberwachung Meldungen des Warndienstes beachten!

Mindestdurchmesser für alle Güteklassen: Runde Pflaumen 30 mm, Zwetschen 25 mm, Mirabellen 20mm.

Die Erträge der Pflaume werden hauptsächlich durch Sorte und Standort beeinflusst. In der Hauptertragsperiode ist mit 60 bis 120dt/ha zu rechnen.

Hohe Erträge (6. bis 12. Standjahr 2,3 kg/m²): 'Czar', 'Wangenheim', 'Althann', 'Stanley', 'Hauszwetsche'.

Mittlere Erträge (6. bis 12. Standjahr 1,8 kg/m²): 'Lützelsachser', 'Frigga', 'Große Grüne Reneklode'.

Niedrige Erträge (6. bis , 12. Standjahr 1,3 kg/m²): 'Nancymirabelle'.

Während **Krankheiten** eine untergeordnete Rolle spielen, können **Schädlinge** in starkem Maße den Ertrag beeinträchtigen.

Monilia, Schrotschuß- und Narrentaschen-Krankheit können auftreten, spielen aber in gut gepflegten Anlagen bei normaler Spritzfolge keine Rolle.

Unter den tierischen Schaderregern steht die Gelbe und Schwarze Pflaumensägewespe an erster Stelle. Erhebliche Schäden können weiterhin hervorrufen Pflaumenwickler, Obstbaumspeinnmilbe, Mehliges Pflaumenlaus und verschiedene Schildlausarten.

Notwendige Bekämpfungsmaßnahmen sind entsprechend dem jeweiligen Befallsgrad und auf der Grundlage der Meldungen des Pflanzenschutzwarndienstes durchzuführen (Tab. 8/6). Es ist zu beachten, daß die Blätter der Pflaume sehr kupferempfindlich sind.

Viruskrankheiten treten ähnlich wie bei der Kirsche auf, z. B. Ringflecken- und Weißfleckenkrankheit. Weiterhin sind Bandchlorose (Bandmosaik), Weidenblättrigkeit u. a. anzu treffen.

Vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen sind:

- Pflanzung virusgetesteter Sorten-Unterglagen-Kombinationen mit scharkatoleranten Sorten,
- intensive Bekämpfung der Blattläuse als Überträger der Virose,
- aufgetretene Befallsherde dem Staatlichen Pflanzenschutzdienst melden und dessen Entscheidungen unverzüglich realisieren,
- Beseitigung von Wirtspflanzen im Mindestabstand von 500 bis 800 m, holzige Wirtspflanzen sind z. B.: *Prunus armeniaca*, *Prunus cerasifera*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Prunus persica*, *Prunus triloba* (*Pr. avium* ist keine Wirtspflanze), krautige Wirtspflanzen sind z. B.: Ackerglockenblume, Bittersüß, Echter Steinklee, Inkarnat-Klee, Weißklee, Weiße Lupine, Weiße Taubnessel.

Sachwortverzeichnis

- Abdrift 41
Abranken 172
Abrisse 29
Abschreckmittel, akustische 156
Abschreibung 73
Abwerfen 77
Agrarflug 118
agrochemische Zentren 38
Alar 41, 85
Alkavo 138
Alpruma 139
Alternanz 112
Amarellen 143
Anbaudrillmaschine 25
Anbauschneidmaschine P 800 23
Anbausystem 70
Anbau-Tieflockerer 16
Anhänger 18
Anhäufeln 32
Anthere 49
Anzuchtdauer 30
Apfel, Apfelproduktion
— Aufbereitung 119
— Bestäubung und Befruchtung 52
— Bewässerung 105
— Bodenansprüche 81
— Düngung 101—105
— Ernte 119
-Ertrag 112-114
— Frucht Wachstum 112
— Inhaltsstoffe 12
— Krankheiten 118
— Kronengestaltung 109—112
— Kronenhöhen
— Lagerung 124
— Pflanzenschutz 114
— Qualitätsanforderungen 132
— Reihenabstand 71
— Stammbildner 86
— Sorten 88—91
— Standortbestimmung 81
— Unterlagen 82—86
— Verarbeitung 134
— Wasserbedarf 105
Apfelsaft, -mus 34
Apfelsämling 86
Apfelort 116
Apfelwickler 116
Applikationselemente 24
Apomixis 49
Aprikose 12, 54
Arbeitseffektivität 10
Arbeitsgasse 70
Auffangmaschine, Auffangvorrichtung 28, 158
Aufsattelpflug 16
Aufsattelscheibenegge 16
Aufschulen 29
Ausfluchten 67
Ausläufer (Erdbeere) 33, 168
Austriebspritze 155, 156
A-Unterlagen 82, 86
Axialventilator 24
Azaplant-Kombi 99, 148
Basisförderung 76
Baumabstand 71
Baumformen 72
Baumobstpflanzgut 34
Baumreife 120
Baumstreifenspritzgerät 17
Beerenobst 12, 15
Beetpflanzsystem 70
Befruchtersorten 51, 53
Befruchtung 50-55
Behälterumschlag 25
Beiknospen 74
Beregnungsanlage 107
Beschallungsanlagen 1.56
Besenwuchs 119
Bestandesüberwachung 115
Bestäubung 50—55
Betanal 170
Bewässerung 17
— Erdbeere 170
— Johannisbeere 182
— Kirsche 149
Bieneneinsatz, -besatz 55, 56, 180
Bienenwarmmethode 27
Bienenweide 56, 57
Bi 3411 Neu 99
Birne
— Bedeutung 190
— Bestäubung und Befruchtung 53
— Düngung 195
— Inhaltsstoffe 12
— Pflanzung 195
— Qualitätsanforderungen 196
— Reihenabstand 71
-Sorten 190-195
Birnensauger 196
Birnensämling 191
Birnenschorf 196
Birnenerkrankung 196
Blattfallkrankheit der Johannisbeere 186'
Blaubeeren 15
Blütenknospen 74
Blütenknospendifferenzierung 58, 59
Boden 48
Bodenbearbeitungsgeräte 100
Bodendeseinfektion 73
Bodenpflegesysteme 93—104
Bodenverdichtungen 48
Bodenvorbereitungen 16
Botrytis cinerea 172
Botrytis-Fäule 130
Brennstoffe 10
Breitstreuer 21
Brombeere
— Bestäubung und Befruchtung 55
— Inhaltsstoffe 12
— Pflanzgut 36
Bruttoobstfläche 72
Carbaryl 42
CA-Lager 127
Chromosomensatz 50
Corylus avellana L. 14
Cydonia A 194
Daminozid 41
Dauersorten 125
Deckfruchteinsatz 94
Deckpflanzenanbau 39
Defoliation 172
Dichogamie 50
Dieselkraftstoff-Bedarf 10
Dimethoat 155
Doppelwinkelprisma 67

- Drehstapelbehälter 187
 Drillmaschine 17
 Düngerbedarf 39
 Düngestoffe 38
 Düngung
 -Apfel 101-105
 — Birne 195
 — Erdbeere 169
 — Johannisbeere 181
 -Kirsche 148

 Edeleberesche 12
 Einschlagen 37
 Einsortenpflanzungen 51
 Einzelreihenpflanzung 70
 Eiweißgehalt (Obst) 12
Elaeagnaceae 14
 Elbatan 170
 Endokarp 50
 Energiegehalt des Obstes 12
 Erdbeere
 — Absatz 174
 — Bestäubung und Befruchtung 55
 — Bewässerung 166, 171
 — Biologie 163
 — Ernte 173
 — Güteklassen 174
 — Inhaltsstoffe 12
 — Pflanzung 23, 166
 — Sorten 165
 — Sortierung 173
 — Standortbestimmung 164
 — Verarbeitung, 175
 — Zeitbedarf 175
 Erdbeerrfrostpflanzen 166
 Erdbeermilbe 173
 Erdbeerpflanzgut 36
 Erdbeerscheibenegge 172
Ericaceae 14
 Erosionsgefährdung 45
 Ernte 18
 -Apfel 119-124
 -Kirsche 157-159
 — Pflaume 200
 Ertragsschätzung
 -Apfel 113
 - Kirsche 154, 157
 Erziehungschnitt 152
 Ethephon 42
 Exokarp 50

 Fallperioden 154
 Feldbaukompost 39
 Feldhäcksler 79
 Feldspritzrahmen 17, 24
 Fertilität 50
 Fleischbräune 131
 Flordimex 42

 Fluchtstab 67
 Flüssigmisttankanhänger 24
 Forstpflanzmaschine 23
Fragaria ananassa Duch. 14, 163
Fragaria vesca L. 14
 Fremdbefruchtung 50
 Frischobst 13
 Frontlader 17, 18
 Frostpflanzen (Erdbeeren) 36
 Frostschutzberegnung 47
 Frostspanner 116
 Fruchtäste 72, 111
 Fruchtfallperioden 56—58
 Fruchtholz 74
 Fruchtholztrieb 60
 Fruchttrieberneuerung 60
 Fruchtwechsel 166

 Gabelstapler 26
 Gameten 50
 Geißfußpropfen 32
 Gebäudebeheizung 47
 Gemüsepflanzmaschine 23
 Gerüstäste 72
 Gerüstastspindel 110
 Glasigkeit 131
Gloeosporium- Fäule 130
 Goldafter 116
 Gramoxone 148
 Grasmulch 18
 Grasmulchgerät 94
 Grauschimmel 172
 Grunddüngung 21
 Gründüngung 39, 95
 Größenorientierung 34—36, 133
 Großklima 42
 Großkisten 19, 26
 Grundwasserstand 48
 Gummiholzkrankheit 119
 Güteklassen
 -Apfel 133
 — Erdbeeren 174

 Halbstamm 34
 Handarbeit 78
 Hanglage 45
 Haselnuß 55
 Haselnußgewächse 14
 Hauptmeßpunkt 67
 Hauptnährstoffe 38
 Hauptobstbaugebiete 7
 Hauptprüfung 65
 Havelländisches Obstbaugebiet 7
 Heckenkirsche 156
 Heckgabel 18
 Heckvielfachgerät 25
 Heidekrautgewächse 14

 Heister 35
 Herbizide 41
 Herbizideinsatz
 — Erdbeere -170
 — Kernobst 99, 100
 — Steinobst 148
 Herzkirschen 141
 Himbeere
 — Bestäubung und Befruchtung 55
 — Inhaltsstoffe 12
 — Pflanzgut 36
Hippophae rhamnoides L. 14
 Hochstamm 34
 Holzknospen 74

 Infloreszenz 50
 Inhaltsstoffe (Obst) 12
 Interfertilität 50
 Intersterilität 50
 Investitionen 11

 Johannisbeere
 — Aufbereitung und Absatz 188
 — Bestäubung und Befruchtung 54
 — Bewässerung 182
 — Düngung 181
 — Ernte 186
 — Inhaltsstoffe 12
 — Pflanzenschutz 184
 — Pflanzgut, Pflanzung 35, 180
 — Schnitt 183
 — Sorten 178, 179
 — Standortbestimmung 177
 — Zeitaufwand 189
 Johannisbeererntemaschine 19, 28
 Johannisbeergallmilbe 184
 Jugendertrag 153
Juglandaceae 14
Juglans regia L. 14
 Jungpflanzenbedarf (Erdbeeren) 168
 Junifruchtfall 58, 112

 Kalibrierung 132
 Kalium 102
 Kalkbedürftigkeit 48
 Kalkung 21, 67, 149
 Kälteempfindlichkeit 126
 Kalzium 102
 Karenzzeit 40
 Kernhausbräune 131
 Kernhaus-Fäule 130
 Kernobst 14, 15
 Kertitox 17, 24, 117
 Kirsche, Kirschproduktion
 — Anbau 144

- Besonderheiten 137
- Bewässerung 149
- Bodenansprüche 138
- Bodenpflege 147
- Ernte 157-159
- Ertrag 154
- Feuchtigkeitsansprüche 138
- Herbizideinsatz 147
- Kronengestaltung 150
- Nährstoffbedarf 149
- Pflanzenschutz 155
- Pflanzung 146
- Produktionsvorbereitung 136
- Qualitätsanforderungen 160
- Reihenabstand 71
- Sorten 140-144
- Standortansprüche 137
- Unterlagen 138
- Verarbeitung 160
- Zeitaufwand 161
- Kirschblattlaus, Schwarze 156
- Kistenfüllvorrichtung 131
- Kirschfruchtfliege 156
- Kleinklima 42
- Kleinproduzenten 8
- Knorpelkirschen 141
- Knospenbildung 74
- Kohlenhydratgehalt des Obstes 12
- Kombinationszüchtung 64
- Kompost 68
- Konturenschnittmaschine 79
- Kopplungswagen 16
- Kopulation 32
- Krankheiten
- Apfel 111
- Pflaume 202
- Kreuzung 64
- Kronengestaltung 60
- Apfel 109-112
- Grundsätze 74
- Pflaume 200
- Sauerkirsche 152
- Süßkirsche 150
- Technologie 78
- Kühlagerung von Erdbeerjungpflanzen 33
- Kühlager, Kühlung 127
- Kulturheidelbeere 14, 55
- Kupferoxidchlorid 116, 155
- Kurzgrasmulch 24, 39,93,147
- Kurztriebe 74
- Lage 45
- Lagerbedingungen 126
- Lagerfähigkeit 125
- Lagerhygiene 126
- Lagerkrankheiten 129—131
- Lagerschorf 130
- Lagerverluste 128
- Langtriebe 74
- Lentizellenfleckenkrankheit 131
- LKW W 50 16
- Lonicera xylosteum* L. 156
- Luftfeuchtigkeit 126
- Luftwäsche 127
- Lupinen 95
- Magnesium 103
- Malus silvestris* Mill. var. domestica 14
- Markiergerät 17
- Maschinen, Maschinensysteme 16ff.
- Massenschnitt 78
- Mehrsortenpflanzungen 51
- Mesokarp 50
- Miete 127
- Mikroklima 42
- Mineralstoffe (Obst) 13
- Mineraldüngerstreuer 55
- Mischstation 117
- Monilia* 156
- Mosaikkrankheit 119
- Mostapfelsorten 134
- Mulchaggregat 20
- Mulchhacksler 17, 18, 23
- M-Unterlagen 82
- Mutationszüchtung 65
- Nachbearbeitungsgerät B 456 16
- Nachbehandlung 77
- Nachblütespritzung 165
- Nährstoffbedarf
- Apfel 102
- Johannisbeere 182
- Kirsche 149
- Nährstoffgehalt (Boden) 48
- Nährstoffverhältnis 103
- Nebelmittel 39
- Nebeln 47
- Nettoobstfläche 72
- Niedermoortorf 39
- Niederschlag 44
- Niederstamm 29, 34, 72
- Nord hänge 45
- Normallager 127
- Normative 11
- Apfelproduktion 135
- Kirschproduktion 161
- Nützlinge 115
- Oberes Elbtal 7
- Oberflächendüngung 104
- Oberseitenförderung 75
- Obstarten 14
- Obstaufbereitung 123
- Obstbaumprogramm 7
- Obstbaumschnitt 23
- Obstbauzentrum Erfurt 7
- Obstpflanzgut 34
- Obstpflanzungen 65
- Obstsorten siehe Sorten
- Abstammung 64
- Obstsortenanlage 131, 132
- Obsttransport 123
- Obstverbrauch 13
- Obstzüchtung 63
- Offene Lage 46
- Ökologie 42
- Okulation 29, 30
- Oleo-Wofatox 116, 155
- Ölweidengewächse 14
- Osthänge 45
- Paletten 19
- Parallelverfahren 27
- Parathion-methyl 155
- Parthenokarpie 50
- Pfirsich
- Bestäubung und Befruchtung 54
- Inhaltsstoffe 12
- Pflanzenschutz
- Erdbeere 172
- Johannisbeere 184
- Kirsche 155
- Pflanzenschutzmaschinen 24
- Pflanzenschutzmittel 39
- Pflanzgut 29
- Pflanzmaschine 22, 69, 168
- Pflanzpflug 17, 22
- Pflanzplan 66
- Pflanzschnitt 152
- Pflanzung 16, 22, 66, 92
- Kirsche 146
- Johannisbeere 180
- Pflaume 196
- Bestäubung und Befruchtung 54
- Ernte 200
- Ertrag 201
- Inhaltsstoffe 12
- Kronengestaltung 200
- Qualitätsanforderungen 200
- Reihenabstand 71
- Sorten 199
- Stammbildner 198
- Unterlagen 198
- Pflaumensägwespe 202
- Pflaumenwickler 202
- Pflege der Erdbeeren 172
- Pflückbehälter 19
- Pflückleistung 9
- Apfel 122
- Erdbeere 173

- Johannisbeere 186
- Pflügen 16, 22
- Phänologie 50
- Phazelia 96, 98, 147
- Phoma**- Fäule 130
- Phosphor 103
- pH-Wert 48
- Pi-Unterlagen 82, 84
- Platzen der Früchte 155
- Pneumatische Schere 110
- Pollensterilität 50
- Preiselbeeren 15
- Produktionsverfahren 16ff.
- Projektiertung von Obstanlagen 66
- Pro-Kopf-Verbrauch 11
- Protandrie 50
- Protogynie 50
- Prunus armeniaca** 14
 - *avium* 14
 - *cerasus* 14
 - *mahaleb* 138
 - *persica* 14
- Pyrus communis** Medik 14

- Qualitätsanforderungen
 - Apfel 132
 - Kirsche 160
 - Pflaume 200
- Quartierwege 70, 71
- Quitte 194
 - Bestäubung und Befruchtung 53
 - Inhaltsstoffe 12

- Rabo 1000 27
- Rahmenspritzfolge
 - Apfel 117
 - Johannisbeere 185
 - Pflaume 202
 - Süßkirsche 155
- Rationalisierung 11
- Räuchern 47
- Rauhschaligkeit 119
- Rechteckpflanzungen 70
- Reglone 148
- Regmat 107
- Reihenabstand (Erdbeere) 168
- Reihenspritzeinrichtung 24
- Reiserveredlung 32
- Resistenz 115
- Ribes aureum** 32
- Ribes rubrum** L. 14, 177
 - *uva-crispa* 14
- Richtwerte 11
- Rindenschildchen 30
- Ringeln 61
- Rodung 73
- Rohfasergehalt des Obstes 12

- Rohstoffe 10
- Rollende Regnerflügel 171
- Rosengewächse 14
- Röteln 58
- Rotschwengel 94
- Rüttelmaschine 28

- Saftherstellung 282
- Sanddorn 14
- Sauerkirsche 136
 - Bestäubung und Befruchtung 54
 - Inhaltsstoffe 12
- Saxifragaceae** 14
- Schalenbräune 130
- Schalenobst 15
- Scharka-Virus 197
- Scheibenegge 16
- Scheitelpunktförderung 76,153
- Schiebegabel 17
- Schlauchtrommelberechnungs-
maschinen 107
- Schnittaggregat 78
- Schnitt der Obstgehölze 17
 - Johannisbeere 183
- Schnittholz beseitigung 23, 79
- Schnittmaschine 17
- Schnittwirkung 76
- Schneebeere 156
- Schnurlot 67
- Schrägstellung von Langtrieben 60
- Schraubventilator 17
- Schwarze Kirschblattlaus 156
- Seeschlamm 39, 68
- Selbstentladeanhänger **ZI**
- Selbstfertilität 50
- Selbsterilität 50
- Senf 147
- Serradella 147
- Simazin 50% Spritzpulver 99, 148, 170
- Sonnenblume 147
- Sonnenenergie 43
- Sorbus aucuparia L. var. *edulis* Diek 14
- Sorten
 - Apfel 88
 - Birne 190
 - Erdbeeren 165
 - Johannisbeere 178
 - Kirsche 140—144
 - Pflaume 199
- Sortenkommission 65
- Sorten-Unterlagen-Kombinationen (SUK) 61-63
- Spätfrostschäden, -gefahr 46,47
- Spindel 110
- Spitzenförderung 75

- Spritz-Hormit 99, 148
- Spritzmittel 39
- Sprühen 39
- Sprühfleckenkrankheit 156
- Spurtypen 65
- Stablot 67
- Stachelbeere
 - Bestäubung und Befruchtung 54
 - Inhaltsstoffe 12
 - Pflanzgut 35
- Stahlbandmaß 67
- Stallung 39
- Stamm Vibratoren 158
- Star 156
- Stäubemittel 39
- Steckholz 32
- Steinobst 14, 15
 - Inhaltsstoffe 12
- Steinobstertemaschinen 28
- Steinbrechgewächse 14
- Steinfrucht 15
- Sterilitätsgene 50
- Stippigkeit 130
- Strahlrohrrahmen 24
- Strahlungsfrost 46
- Strauchbeerenobst
 - Bedeutung 177
 - Pflanzung 23
 - Produktionsvorbereitung 177
- Streifenberechnung 106
- Streifenberechnungsmaschine 150
- Streuaufsatz D032
- Südfrüchte 15
- Südhänge 45
- Süßer See 7
- Süßkirsche 136
 - Bestäubung und Befruchtung 54
 - Ernte 151
 - Inhaltsstoffe 12
- Symphoricarpos albus** 156
- SYS 67 ME 99
- SYS 67 ME-Amin 148

- Tafelapfel; Produktionsverfahren 9
- Temperatur 126
- Temperaturansprüche 43
- Tenoran 170
- Termin düngung 18, 104
- Thiuram 172
- Tieflockerer, Tieflockern 16,21, 22
- Traktoren 8, 19, 20
- Transportbehälter 26
- Trester 134
- Triangulation 32

- Triebbildung 74
- Triebförderung 75
- Trockenobst 134

- Übergrätschspritzrahmen 17,24
- Überkronenladeverfahren 27
- Um veredeln **TI**
- Unkrautbekämpfung, mechanische 25
- Unkrautbekämpfungsmittel 41
- Unterlagenwahl 61

- Vaccinium corymbosum* L. 14
- Vaccinium macrocarpon* Ait. 14
- Verband der Siedler, Kleingärtner und Kleintierzüchter (VKSK) 8
- Verjüngen 77, 154
- Verkalkung 152
- Vermessen 67
- Versand von Obstgehölzen 37
- Vielfachgerät 25
- Viertelstamm 34, 72
- Viruskrankheiten
- Apfel 118

- Erdbeeren 173
- Kirsche 156
- Vitaceae** 14
- Vitamin-C-Gehalt 12, 13
- Vitis vinifera* L. 14
- Vorblütespritzung 155
- Vorerntefruchtfall 58
- Vorfrucht (Erdbeeren) 167
- Vorgewende 70, 71
- Vorprüfung 65
- Vorratsdüngung 67, 104
- WB Saat- und Pflanzgut 29

- Walderdbeeren 15
- Waldhimbeeren 15
- Walnuß 55
- Walnußgewächse 14
- Wanderwagen 56
- Wärmedämmung 127
- Warndienst 118
- Wasserbedarf (Apfel) 105
- Weichobstgroßbehälter 26, 28
- Weichsein 142
- Weinrebe

- Bestäubung und Befruchtung 55
- .Inhaltsstoffe 12
- Weinbengewächse 14
- Wertminderung (Obstanlagen) 73
- Westhänge 45
- Wiege Vorrichtung 131
- Wiesenrispe 94
- Wildobststarten 15
- Wildverbiß, Schutz gegen 69
- Windfrost 46
- Windschutzpflanzungen 44
- Wonuk 99, 148
- Wurzelschnitt 69
- Wurzelschnittlänge 33
- Wurzelschosse 33
- Yrodazin 99, 148, 170

- Zeitaufwand •
- Apfelproduktion 135
- Erdbeerproduktion 175
- Züchtungsverfahren 64
- Zwischenlager 69
- Zwischenveredlungen 139

Berichtigung

zu Seite 153 bitte beachten:

Abb. 5/12 Sauerkirsche, Sorte 'Schattenmorelle'

rechts - vor dem Schnitt

links - nach dem Schnitt

DDR 6,70 M



VEB DEUTSCHER
LANDWIRTSCHAFTSVERLAG
BERLIN