

Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei den Hauptobstarten in der Baumschule.¹

Von B. HÜLSMANN.

Mit 13 Textabbildungen.

Gliederung.

- A. Versuchsanstellung. I. Anlage der Versuche. II. Beobachtungs- und Auswertungsverfahren.
- B. Versuchsergebnisse. I. Auszählung der Veredlungsergebnisse. II. Kronenmessungen. III. Wurzelentwicklung.
- C. Besprechung der Ergebnisse. I. Einfluß der Unterlagentypen auf die Edelkrone. II. Einfluß der Edelsorten auf die Unterlagenwurzeln.
- D. Zusammenfassung. Literatur.

A. Versuchsanstellung.

I. Anlage der Versuche.

Die dieser Arbeit zugrunde liegenden Veredlungsversuche wurden ab 1932 in der Versuchsbaumschule des Instituts für gärtnerischen Pflanzenbau der Universität Berlin durchgeführt. Sie wurden anfangs nur mit den für Deutschland wichtigen Hauptobstarten Apfel, Birne und Pflaume angelegt. Später wurden im Zusammenhang mit der letztgenannten Art noch Aprikose und Pfirsich eingefügt. Die Versuche erfassen in erster Linie die vegetativ vermehrten Unterlagen, doch wurden bei den *Prunus*-Arten auch mehrere für den Anbau wichtige Sämlingsunterlagen hinzugenommen.

Die Veredlungsprüfung wurde nach 5 Jahren zur Gewinnung der ersten Ergebnisse vorläufig abgeschlossen. Die Auswertung und Beurteilung der als Grundlage für diese Arbeit schon im Herbst 1938 zusammengefaßten Versuche wurde durch die verschiedensten Umstände erheblich verzögert. Eine schon früher erschienene Veröffentlichung von MAURER-REDECKER (29) behandelte den ersten Jahrgang der Apfelbüsche aus diesem Material; ihre Ergebnisse wurden in die vorliegende Arbeit mit eingebaut. Sie soll im wesentlichen für die einzelnen Unterlagentypen (bzw. -herkünfte) über folgende zwei Punkte Aufschluß geben:

1. Wieviel einjährige Veredlungen und wieviel fertige Pflanzen bringen die einzelnen Unterlagentypen und wie ist deren Kronenentwicklung? Hierbei ergibt sich zunächst einmal die rein praktische Ertragsberechnung für das Baumschulquartier. Vor allem aber fallen hierunter die Verträglichkeit und der Einfluß der Unterlage auf das Edelreis für die erste Zeit ihrer gemeinsamen Entwicklung. Die daraus sich ergebenden Fragen bilden den Hauptgegenstand dieser Arbeit.

2. Wieweit ändert sich das Wurzelsystem der Unterlagentypen bei deren Verbindung mit verschiedenen Edelsorten? Diese Beobachtung soll umgekehrt während der gleichen Entwicklungsperiode den Einfluß der Edelsorte auf die Ausbildung der Unterlage untersuchen. Gleichzeitig soll damit ein vollständiges Bild des aus Unterlage und Edelsorte bestehenden jungen Obstbaumes für die einzelnen so entstandenen „Kombinationen“ gegeben werden. (Hierunter ist in dieser Arbeit stets das Ergebnis der Veredlung einer bestimmten Sorte auf einer bestimmten Unterlage verstanden, z. B. *Cox* auf IV.)

Die Unterlagen und Edelsorten waren nicht in allen Versuchsjahren vollständig dieselben. Näheres ergibt sich aus den graphischen Darstellungen und Tabellen. Die gleichen Kombinationen wurden jedoch zum Ausgleich der bisweilen unterschiedlichen Beschaffenheit von Unterlagen und Edelaugen nach Maßgabe des vorhandenen Materials möglichst mehrere Jahre hintereinander veredelt. Apfel und Birne wurden als zweijährige Hochbüsche (Veredlungsalter, nicht Kronenalter!) mit 60 cm Stammhöhe und mindestens 4 Ästen 1. Ordnung herangezogen. Pflaumen waren hauptsächlich 3jährige Halbstämme mit 1,20 m Kronenhöhe. Jedoch waren hierbei auch 2jährige Halbstämme und Büsche mit eingeschaltet. Wie üblich wurden Pfirsich und Aprikose als einjährige Büsche gerodet. Im übrigen verlief die gesamte Kultur in bezug auf Bodenbearbeitung, Schnittbehandlung usw. in der baumschulmäßig üblichen Weise, so daß sich weitere Einzelheiten hierzu erübrigen.

II. Beobachtungs- und Auswertungsverfahren.

1. Auszählung der Veredlungsergebnisse.

Im Herbst des ersten Jahres nach der Veredlung wurden bei Pfirsich und Aprikose die einjährigen Büsche nach 1. und mittlerer Wahl sortiert. Das blieb die einzige Bewertung dieser Obstarten.

Zum gleichen Zeitpunkt wurden bei Apfel und Birne die einjährigen Veredlungen ohne Rücksicht auf ihre Länge gezählt. Die zweijährigen Hochbüsche des Kernobstes wurden im nächsten Herbst vor dem Roden als 1. und mittlere Qualität bewertet, um einen Maßstab für die Menge der verkaufsfähigen Pflanzen bei den einzelnen Kombinationen zu erhalten. Außerdem wurden aber auch alle anderen noch gesunden Pflanzen gezählt, seien es nun zu schwache Büsche oder — wie meistens — im Zustande der einjährigen Veredlung stehengebliebene Exemplare. Beide wurden als „Ruten“ zusammengefaßt und so die Gesamtzahl angenommener Augen nach 2 Jahren nochmals festgestellt.

Die Pflaumen wurden nur als dreijährige Halbstämme nach 1. und mittlerer Wahl sortiert und die verkaufsfähigen Büsche gesondert hinzugezählt. Andere zurückgebliebene Veredlungen waren nach 3 Jahren nicht mehr vorhanden, d. h. bis dahin eingegangen.

Um nun nicht nur die bei den einzelnen Kontrollen tatsächlich auf dem Quartier stehende Pflanzenmenge zu erfassen, sondern auch gleichzeitig ein Maß für die Verträglichkeit zu haben, wurden sämtliche Zählungen zunächst je Kombination und Jahrgang in % auf die Zahl der veredelten — nicht der aufgeschulten — Unterlagen berechnet.

Dann wurden diese Prozentzahlen aus den einzelnen Jahrgängen der gleichen Kombination zu dem in den graphischen Darstellungen wiedergegebenen „Kombinationsmittel“ vereinigt. Schließlich wurden noch die Leistungen aller Kombinationen derselben Unterlage, d. h. aller Sorten und Jahrgänge auf dem gleichen Typ, direkt zum „Unterlagenmittel“ zusammengefaßt.

Diese stufenweise Vereinigung der Werte gestattete zunächst, die Besonderheiten der Verträglichkeit eines Unterlagentyps mit den einzelnen Versuchssorten zu prüfen. Darüber hinaus aber gibt sie einen allgemeinen Überblick über die Ausbeute auf einer bestimmten Unterlage, bei dem die durch jährliche besondere Umstände bedingten Schwankungen nicht mehr störten.

¹ Abgeschlossen im Dezember 1942.

2. Kronenmessungen.

Gleichzeitig mit den Zählungen wurden in den Veredlungsquartieren eingehende Messungen an den oberirdischen Teilen der Versuchspflanzen vorgenommen.

Bei den einjährigen Kernobstveredlungen wurden alle gesunden Pflanzen bewertet. Es wurde zunächst der Durchmesser des Unterlagenstückes hart unter der Veredlungsstelle gemessen. Die Länge des Edeltriebes und sein Durchmesser 5 cm über der Veredlungsstelle wurden festgestellt. Außerdem wurden der Vollständigkeit halber die vorzeitigen Seitentriebe gezählt. Bei Pfirsich und Aprikose wurden keine Messungen durchgeführt.

Von den zweijährigen Kernobsthochbüschen wurden nur die Pflanzen 1. und mittlerer Wahl berücksichtigt, da die Kümmerlinge bei der Auszählung erfaßt wurden und nur so ein Urteil über die Stärke des verkaufsfähigen Bestandes möglich war. Bei den Pflaumen standen für die Kronenmessungen außer den dreijährigen Halbstämmen 1. und mittlerer Wahl auch die im gleichen Quartier vorhandenen fertigen Büsche zur Verfügung sowie ein weiterer Jahrgang, der bereits als zweijährige Halbstämme geräumt werden mußte und deshalb bei der Auszählung absichtlich nicht mit erfaßt worden war.

Die Festlegung der Kronengröße geschah bei Büschen und Halbstämmen nach demselben Verfahren. Der Durchmesser des Edelstammes wurde bei Büschen 40 cm, bei Halbstämmen 100 cm über der Veredlungsstelle gemessen, wie es in der Baumschule üblich ist. Die Länge des Leittriebes wurde von der Anschnittstelle aus gemessen. Die Gesamtlänge der Pflanzen wurde deshalb nicht gewählt, weil die einjährigen Veredlungen in gleicher Höhe angeschnitten waren und die Jahresleistung erfaßt werden sollte. Zur Beurteilung des Astgerüstes wurde die mittlere Länge der Äste 1. Ordnung gewählt und nicht die Gesamtholzmenge, da diese infolge der durch den Schnitt herbeigeführten Beschränkung der Astzahl weniger kennzeichnend war. Die Stärke der Unterlagen wurde ebenso ermittelt wie bei den einjährigen Veredlungen.

Von diesen Feststellungen des Entwicklungszustandes der oberirdischen Teile, die an jeder einzelnen Versuchspflanze vorgenommen wurden, wurde zunächst jährlich aus jeder Kombination das Mittel berechnet.

Ein direkter Vergleich und eine Zusammenfassung dieser absoluten Mittelwerte ist wegen der bekannten unterschiedlichen Wüchsigkeit der Edelsorten und der Einflüsse der jährlichen Witterung nicht angängig. Es wurde daher in Übereinkunft mit HILKENBÄUMER (22), der etwa gleichzeitig dasselbe Material obstbaulich ausgewertet hat, für alle Messungen folgende Umrechnung auf „Standard“ vorgenommen: Jährlich werden die absoluten Mittel der einzelnen Messungen für jede Edelsorte auf einen als ständige Vergleichsgrundlage festgesetzten Unterlagentyp („Standard“) gleich 100 gesetzt und die Zahlen aller anderen Unterlagen innerhalb derselben Sorte und desselben Jahrganges — bei Pflaumen des gleichen Kronenalters — in % dieser Werte ausgedrückt. So gilt in gleicher Weise wie bei HILKENBÄUMER (22) als Standardunterlage für Apfel der Typ V, für Birne die Quitte A und für Pflaume die Ackermannpflaume.

Genau wie für die Zählungen wurden dann die Standardwerte für alle Jahrgänge derselben Kombination zum „Kombinationsmittel“ zusammengefaßt. Auch die Vereinigung der auf Standard bezogenen Werte von allen Sorten und Jahrgängen auf demselben Typ zum „Unterlagenmittel“ wurde wieder durchgeführt.

Um nun die aus mehreren Einzelmessungen sich ergebende Stärke der Kombinationen durch eine einzige Zahl zu erfassen, wurde ihre „Wuchsleistung“ errechnet. Bei den einjährigen Veredlungen wurde das Mittel aus den Standardwerten des Edeltriebdurchmessers und der Leittrieblänge dazu verwendet. Für Büsche und Halbstämme wurde noch die Länge der Äste 1. Ordnung hinzugenommen. Auch diese Wuchsleistungszahlen wurden zu Unterlagenmitteln zusammengefaßt, so daß schließlich die durchschnittliche Bewertung der Wuchskraft eines Unterlagentyps durch eine einzige Zahl erfolgen konnte. Diese entspricht also der „Wuchsleistungszahl 1“ von HILKENBÄUMER (22). Ebenso wie bei ihm wurde mit ihrer Hilfe die Einteilung der Unterlagen in Wuchsstärkegruppen vorgenommen.

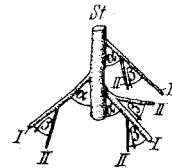
Die nach der Formel $\sqrt{\frac{\sum a^2}{n(n-1)}}$ als m% berechnete

Streuung der absoluten jährlichen Mittel wurde nach demselben Verfahren wie die Messungen selbst zu Kombinations- und Unterlagenmitteln vereinigt. Eine häufig vorhandene Uneinheitlichkeit in der Leistung desselben Unterlagentyps mit den einzelnen Sorten würde natürlich durch die Berechnung des Unterlagenmittels der Messungen nicht erfaßt. Aber auch die Angabe eines mittleren Fehlers für dieses Unterlagenmittel würde nur besagen, daß eine mehr oder weniger große Streuung zwischen den Sorten bestand, aber nicht, welche Sorte nun stärker oder schwächer gewachsen war. Da die endgültige Bewertung der Unterlagentypen auf Grund der vorher besprochenen Wuchsleistungszahl des Unterlagenmittels stattfand, war auch eine rechnerische Abgrenzung der Wuchsstärkegruppen nach der Formel $2 m D = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ nicht angängig, da bei dieser Zahl gar kein m mehr vorhanden war.

3. Wurzelentwicklung.

Diese Beobachtung sollte feststellen, ob schon im Baumschulalter eine Beeinflussung des Wurzelsystems der Unterlage durch die auf ihr stehende Edelsorte erfolgte. Sie konnte wegen ihrer Langwierigkeit nur an den Kernobstbüschen eines einzelnen Jahrganges durchgeführt werden. Da es sich hierbei um rein morphologische Feststellungen handelte, erwiesen sich sowohl der Wurzelspiegel von STELLWAG-CARION (39) als auch der Wurzelquotient von SCHREIBER (nach 39) nicht als geeignet. In Anlehnung an die vorher beschriebenen Kronenmessungen wurde daher nachstehendes Verfahren angewendet.

Die aus dem Unterlagenstück entspringenden Wurzeln wurden als solche 1. Ordnung bezeichnet, ihre Seitenwurzeln als solche 2. Ordnung. Von beiden wurde getrennt die mittlere Anzahl (Spalte 3 und 9 der Tabellen 11 und 13) und Länge der einzelnen Wurzeln (Spalte 4 und 10) festgestellt. Das Produkt aus beiden Zahlen ergab die mittlere Gesamtlänge der Wurzeln 1. bzw. 2. Ordnung (Spalte 5 und 11). Durch weitere Multiplikation dieser Zahl mit der mittleren Dicke der Wurzeln (Spalte 6 und 12)



St = Stammstück der Unterlage

I = Wurzeln 1. Ordnung

II = Wurzeln 2. Ordnung

α = Winkel der Wurzeln 1. Ordnung zum Stamm

β = Winkel der Wurzeln 2. Ordnung zu denen 1. Ordnung

Abb. 1. Schema für die Wurzelmessungen.

— gemessen 0,5 cm nach ihrer Entstehungsstelle — entstand schließlich der mittlere Wurzelwert 1. bzw. 2. Ordnung (Spalte 7 und 13). Bei den Wurzeln 1. Ordnung ist ihr Winkel zum abwärts gerichteten Teil der Unterlage bestimmt (Spalte 8), bei denen 2. Ordnung entsprechend ihr Winkel zur Wurzel 1. Ordnung (Spalte 14) (s. Abb. 1). Eine Zählung der Faserwurzeln war nicht durchführbar, dafür wurde bei jeder Kombination die Prozentzahl der Pflanzen mit viel, mittel und wenig Faserwurzeln angegeben (Spalte 15 bis 17). Durch überschlägliche Messungen wurde ihre mittlere Länge festgestellt (Spalte 18).

Zur Feststellung des Gesamtwurzelwerks wurde ermittelt, wieviel Prozent der Pflanzen jeder Kombination ein allseitig ausgebildetes Wurzelsystem hatten (Spalte 19) und wieviel ein einseitiges (Spalte 20). Dann wurde die Länge des mit Wurzeln besetzten Stückes der Unterlage gemessen (Spalte 21). Diese Bewertung wurde rechnerisch vervollständigt durch die mittlere Gesamtlänge (Spalte 22) als Summe der Spalten 5 und 11 sowie den mittleren Gesamtwurzelwert (Spalte 23) als Summe der Spalten 7 und 13. Eine gewichtsmäßige Erfassung des Wurzelsystems war nicht möglich, da sämtliche Bäume zu Ertragsprüfungen aufgepflanzt werden mußten.

Zum Vergleich von Wurzelentwicklung und Kronenstärke wurde schließlich die Länge der Leittriebe in denselben Kombinationen herangezogen (Spalte 24).

Die Einzelmessungen und -zählungen wurden wie bei den Kronen als Mittel der Kombinationen berechnet;

wegen der bekannten großen Unterschiede unterblieb jedoch eine Feststellung der mittleren Streuung.

Wenn es sich auch jetzt nur um einen einzigen Jahrgang handelte, so wurde doch — entsprechend dem Ziel dieser Untersuchungen — die Wurzelentwicklung jedes Unterlagentyps mit einer als Standard festgelegten Edelsorte (*Cox* bzw. *Deshaunts*) gleich 100 gesetzt und die Wurzelstärke desselben Typs mit den anderen Edelsorten in % darauf bezogen. Doch wurden die Winkelmessungen (Spalte 8 und 14), der Besatz mit Faserwurzeln (Spalte 15 bis 17) sowie die Symmetrie des Gesamtwurzelwerks (Spalte 19 u. 20) nicht umgerechnet, da diese Zahlen in der ursprünglichen Form einen besseren Maßstab bieten. Um auch die Wurzelentwicklung der Unterlagentypen untereinander vergleichen zu können, wurden vorher die mit der Standardsorte ermittelten absoluten Werte angegeben.

B. Versuchsergebnisse.

I. Auszählung der Veredlungsergebnisse.

i. Malus.

- a) Einjährige Apfelveredlungen (Abb. 2).
- 2). Die Zählung der einjährigen Veredlungen um-

der höchste Wert auf 94% einjähriger Veredlungen bei II, VIII und XIV, der niedrigste mit 73% bei III. 10 von 18 Unterlagentypen hatten eine durchschnittliche Zahl von über 90% einjähriger Veredlungen und zwar II, VII, VIII, X, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII. Die Mehrzahl von ihnen — außer II, XIII, XVI — ist in der Praxis ungebräuchlich. Unter 75% blieb nur III. Insgesamt war also die Zahl der einjährigen Veredlungen bei den einzelnen Kombinationen zwar verschieden, doch ergaben sich in diesem Alter noch keine Anzeichen für Unverträglichkeit.

b) Zweijährige Apfelhochbüsche (Abb. 3). Für die Zählung der fertigen Apfelbüsche stand ein anderes Material zur Verfügung als für die einjährigen Veredlungen. Es waren nur 13 Unterlagentypen mit 5 Edelsorten in 3 Veredlungsjahren.

Die Besprechung soll wieder mit den Kombinationsmitteln beginnen. Der beste Einzelsertrag lag mit 96,9% Bäumen 1. Wahl bei *Bath* auf XVI und der

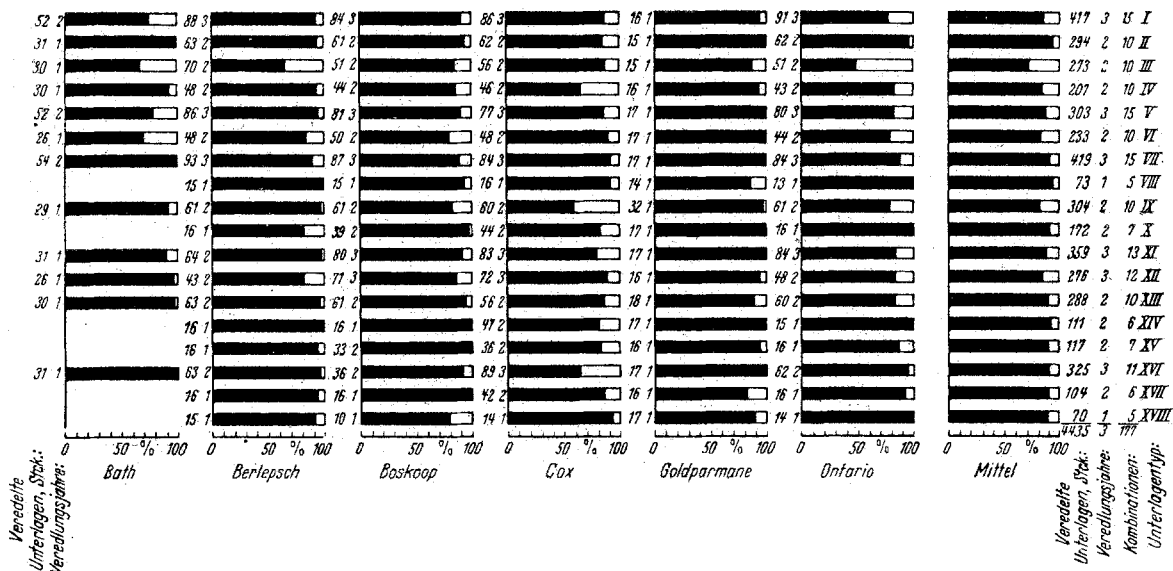


Abb. 2. Einjährige Apfelveredlungen auf verschiedenen Malus-Typen. Anzahl in % der veredelten Abrisse bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

faßte alle 18 EM-Typen mit 6 Edelsorten in 1 bis 3 Veredlungsjahren. Betrachtet man die daraus errechneten Kombinationsmittel, so ergaben sich bis auf wenige Ausnahmen ziemlich hohe Prozentzahlen. So war ein 100%iger Bestand bei 18 von 102 Kombinationsmitteln vorhanden und zwar bei *Bath* auf II, XVI; *Berlepsch* auf VIII; XIV; *Boskoop* auf XIV, XV, XVII; *Goldparmäne* auf II, V, VI, VII, X, XI, XVI; *Ontario* auf VIII, X, XIV, XVIII. Nur 8 Kombinationen blieben unter 75% und zwar *Bath* auf I, III, VI; *Berlepsch* auf III; *Cox* auf IV, IX, XVI; *Ontario* auf III. Aus dieser Gegenüberstellung der Extremwerte läßt sich zwar eine gute Entwicklung der *Goldparmäne* auf einer größeren Anzahl von Typen und ein allgemein etwas schlechteres Abschneiden von *Bath* und *Cox* herauslesen; für die Unterlagen ergab sich jedoch nur bei III ein geringer Ertrag und bei XIV ein Vollbestand mit der Hälfte aller Sorten. Im übrigen war trotz verhältnismäßig kleiner Differenzen das Bild nicht eindeutig.

Einen besseren Überblick gewinnt man aus dem Unterlagenmittel aller Sorten und Jahrgänge. Hier lag

schlechteste mit 10,7% bei *Cox* auf IX. Über 90% der veredelten Unterlagen brachten Bäume 1. Wahl bei X mit *Boskoop*; XI, XIII, XVI mit *Berlepsch*, d. h. bei 4 von 63 Kombinationsmitteln. Mehr als 75% Bäume 1. Wahl waren es bei IV mit *Bath*, *Berlepsch*; VII mit *Boskoop*; XI mit *Bath*, XII mit *Bath*, *Berlepsch*; XIII mit *Bath*, *Cox*; XVI mit *Bath*, *Boskoop*; also bei 10 Kombinationsmitteln. Unter 50% Bäumen 1. Wahl blieben folgende 21 Kombinationsmittel: I, II mit *Ontario*; III mit allen 5 Sorten; IV mit *Cox*; V mit *Bath*, *Ontario*; VI mit *Bath*, *Cox*, *Ontario*; VII mit *Bath*; IX mit allen 5 Sorten; X mit *Ontario*; XVI mit *Cox*.

Die Zahl der ebenfalls pflanzwürdigen Büsche mittlerer Wahl war bei manchen Kombinationen beträchtlich und betrug z. T. sogar mehr als die 1. Wahl, so bei III, VI mit *Bath*, *Cox*; X mit *Ontario*. Rechnet man diese noch hinzu, so verschob sich die vorhin gegebene Aufstellung erheblich. Einen 100%igen Ertrag an Bäumen 1. und mittlerer Wahl brachten II mit *Bath*; XIII, XVI mit *Berlepsch*. Mehr als 90% waren es bei 11 weiteren Kombinationsmitteln und zwar bei

IV, VII mit *Bath*; X mit *Boskoop, Ontario*; XI mit *Berlepsch*; XII mit *Bath, Berlepsch*; XIII, XVI mit *Bath, Boskoop*. Über 75% der Veredlungen waren zu verkaufsfähigen Büschen herangewachsen bei I mit *Berlepsch, Boskoop, Cox*; II mit *Berlepsch, Boskoop, Ontario*; IV mit *Berlepsch, Ontario*;

Als mittel waren I, IV, V, XVI zu bezeichnen, während III, VI, IX eindeutig eine geringe Zahl von Büschen hervorgebracht hatten. Eine absolute Unverträglichkeit war aber auch nach 2 Jahren bei keiner der

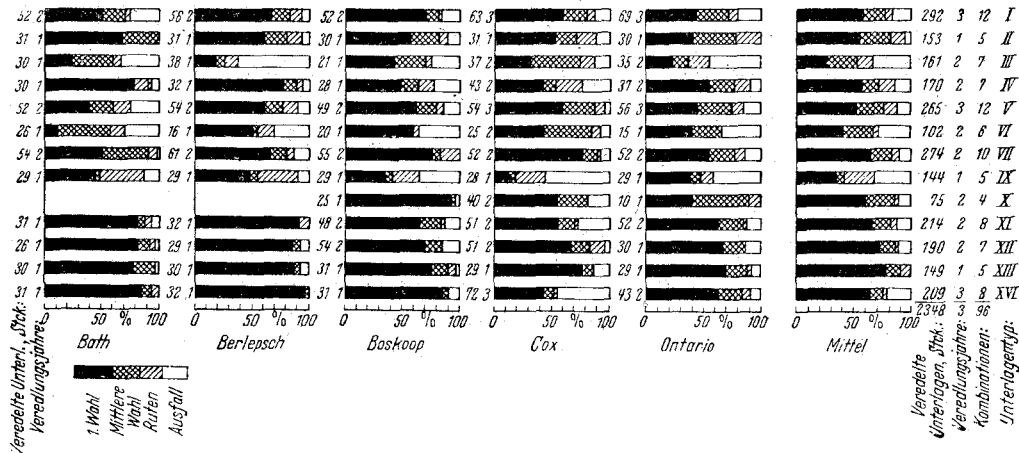


Abb. 3. Zweijährige Apfelhochbüsche auf verschiedenen Malus-Typen. Anzahl in % der veredelten Abrisse bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

V mit *Berlepsch, Boskoop, Cox*; VI mit *Cox*; VII mit *Berlepsch, Boskoop, Cox, Ontario*; X mit *Cox*; XI mit *Bath, Boskoop, Ontario*; XII mit *Boskoop, Cox, Ontario*; XIII mit *Cox, Ontario*; XVI mit *Ontario*; also bei 26 Kombinationsmitteln.

untersuchten Kombinationen festzustellen.

Wurden bei den einzelnen Kombinationsmitteln zu den fertigen Hochbüschen alle anderen noch lebenden

Weniger als 50% ergaben die 6 Kombinationsmittel III mit *Berlepsch, Ontario*; IX mit *Bath, Boskoop, Cox, Ontario*.

Wie nicht anders zu erwarten, prägte sich in diesen Prozentzahlen auch die Wüchsigkeit der Edelsorten aus, so in den durchweg etwas niedrigeren Ergebnissen mit *Cox*, teilweise auch mit *Bath*, gegenüber den höheren mit *Berlepsch*.

Eine bessere Übersicht über den Ertrag an pflanzwürdigen Bäumen bei den einzelnen Unterlagen vermittelt deshalb das Mittel aller Sorten und Jahrgänge. Mehr als 70% Bäume 1. Wahl brachte nur XII, XIII; über 60% hatten die 4 Typen VII, X, XI, XVI. Unter 50% blieben III, VI, IX. Einen Ertrag von mehr als 90% Bäumen 1. und mittlerer Wahl brachte nur XIII. Über 80% waren es bei II, VII, X, XI, XII und über 70% bei I, IV, V, XVI. Unter 60% Bäume 1. und mittlerer Wahl ergaben die Typen III und IX.

Auf Grund dieser Unterlagemittel ließen sich mit einem besonders hohen Ergebnis an pflanzwürdigen zweijährigen Hochbüschen die 6 Typen II, VII, X, XI, XII, XIII herausstellen.

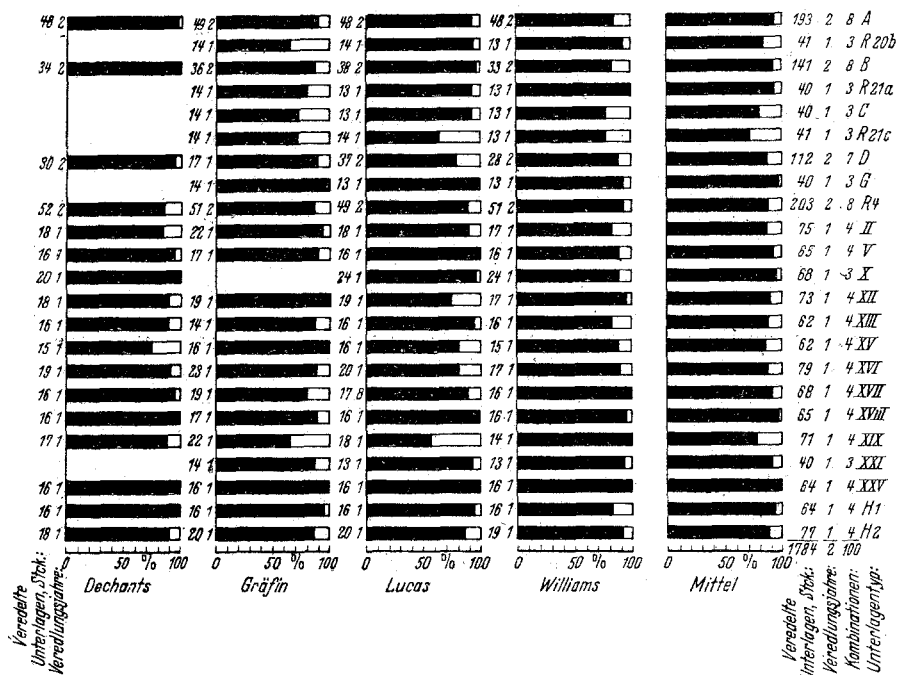


Abb. 4. Einjährige Birnenveredlungen auf verschiedenen Cydonia-Typen. Anzahl in % der veredelten Abrisse bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

Pflanzen hinzugezählt — die sog. Ruten —, so erhöhten sich die Anwachsprozente naturgemäß z. T. erheblich wie bei IX (über ihre Verwendbarkeit vgl. die Bemerkung auf S. 19 unten bei Birnen).

2. Cydonia.

a) Einjährige Veredlungen (Abb. 4). Eine Auszählung von einjährigen Veredlungen konnte mit wenigen Ausnahmen nur bei einem Jahrgang vorgenommen werden. Sie erstreckte sich auf

23 Unterlagen (Typen und Klone) und 4 Edelsorten.

Einen Vollertrag von 100% einjähriger Veredlungen brachten B mit *Dechants*; R21a¹ (= B) mit *Williams*; G mit *Gräfin, Lucas*; V² mit *Lucas*; X mit *Dechants*; XII, XV mit *Gräfin*; XVII mit *Williams*; XVIII mit *Dechants, Lucas*; XIX mit *Williams*; XXV mit allen Sorten; H1³ mit *Dechants*; insgesamt also 17 von 85 Kombinationsmitteln. Unter 75% waren vorhanden bei R20b (= A) mit *Gräfin*; C mit *Gräfin*; R21c (= C) mit *Gräfin, Lucas*; XII mit *Lucas*; XV mit *Dechants*; XIX mit *Gräfin, Lucas*; d. h. bei 7 Kombinationsmitteln. Abgesehen von der lückenlosen Annahme aller Sorten durch Typ XXV ließen sich keinerlei Regelmäßigkeiten aus diesen Zahlen ableiten; eine Übereinstimmung der Pillnitzer Klone mit den entsprechenden EM-Typen (23) war nur teilweise vorhanden.

typen waren bis auf einige Pillnitzer Klone dieselben, ebenso die 4 Edelsorten. Doch konnten fast durchweg zwei, z. T. sogar 3 Jahrgänge berücksichtigt werden.

Im Vergleich zum Apfel waren die Erträge allgemein geringer und trotzdem die Differenzen zwischen den Kombinationen erheblich größer. Die 3 besten Einzelleistungen brachten *Dechants* auf B mit 76,4% sowie auf XXV mit 71,8% und *Williams* auf XVII mit 69,3% Büschen 1. Wahl. Mehr als 60% der veredelten Unterlagen ergaben Bäume 1. Wahl bei B mit *Dechants*; C, R1 mit *Williams*; R3 mit *Gräfin, Williams*; R4 mit *Williams*; V mit *Dechants*; X mit *Dechants, Williams*; XXV mit *Dechants*; also bei 10 von 81 Kombinationsmitteln. Über 50% Bäume 1. Wahl waren es bei 11 Kombinationsmitteln, nämlich A mit *Dechants*; R1 mit *Gräfin*; R5 mit *Gräfin, Williams*; XIII, XV, XVII, XVIII, H1, H2 mit *Dechants*; XXV mit

Williams. Unter 20% Bäumen 1. Wahl blieben D mit *Gräfin, Lucas*; G, II mit *Lucas*; V mit *Gräfin, Lucas*; X mit *Gräfin*; XII mit *Gräfin, Lucas*; XIII, XVI mit *Gräfin*; XVIII mit *Gräfin, Lucas*; XIX, XXI mit allen Sorten; H2 mit *Gräfin, Lucas*; d. h. 23 Kombinationsmittel.

Die in manchen Kombinationen erhebliche Zahl von Büschen mittlerer Wahl war selbstverständlich auch bei den Birnen zu berücksichtigen. Über 90% Büsche 1. und mittlerer Wahl ergaben B mit *Dechants*; XVII mit *Williams*; XXV, H1 mit *Dechants*; d. h. 4 Kombinationsmittel. Mehr als 75% Bäume 1. und mittlerer Wahl waren vorhanden bei den 21 Kombinationsmitteln von B, C, R1 mit *Williams*; R3 mit *Gräfin, Williams*; R4 mit *Williams*; X mit *Dechants, Williams*;

XIII, XV, XVI mit *Dechants*; XVII mit *Dechants, Lucas*; XVIII mit *Dechants, Williams*; XXV mit *Gräfin, Lucas, Williams*; H1 mit *Gräfin, Lucas*; H2 mit *Dechants*. Unter 40% Bäumen 1. und mittlerer Wahl blieben D mit *Gräfin, Lucas*; II, V, XII mit *Lucas*; XXI mit *Gräfin, Williams*; H2 mit *Gräfin*; also 8 Kombinationsmittel. Weitere 5 Kombinationen hatten überhaupt keine Büsche entwickelt, nämlich *Lucas* auf G; *Gräfin* und *Lucas* auf XIX; *Dechants* und *Lucas* auf XXI.

Noch stärker als beim Apfel zeigten sich in den Auszahlungen der Birnenbüsche auch Sortenverschiedenheiten. So ließ sich die jeweils höchste Ausbeute auf allen Typen bei *Dechants* und *Williams* feststellen, ohne daß andererseits eine besondere Verträglichkeit mit nur einer Versuchssorte zu beobachten gewesen wäre. Deshalb erscheint auch hier eine Zusammenfassung aller Kombinationen und Jahrgänge auf demselben Typ für das Gesamturteil am zweckmäßigsten.

Über 50% Bäume 1. Wahl brachten im Durchschnitt die Unterlagen B, R1, R3, R5, XXV. Mit

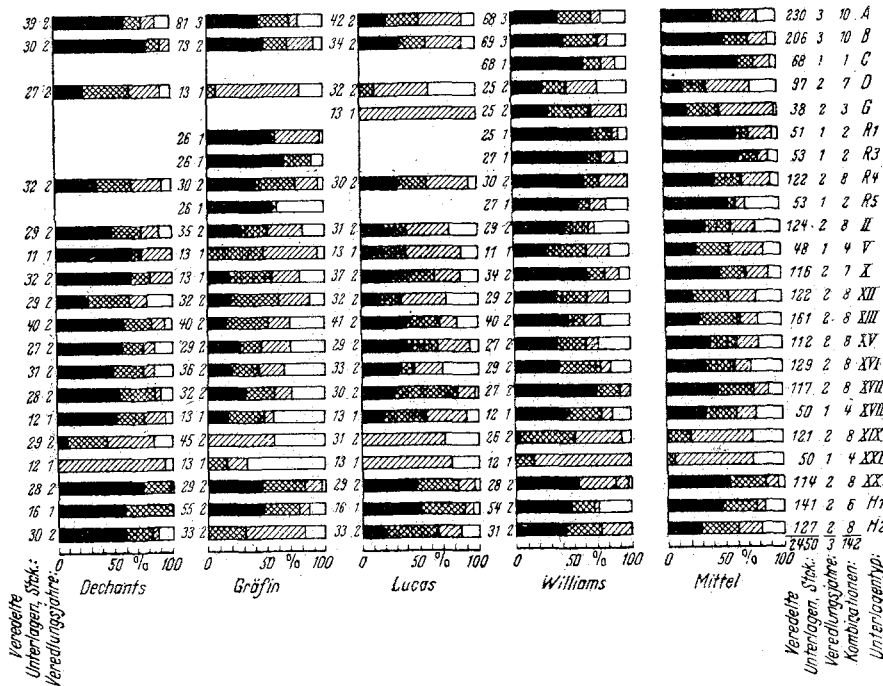


Abb. 5. Zweijährige Birnenhochbüsche auf verschiedenen *Cydonia*-Typen. Anzahl in % der veredelten Abrisse bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

Zu einer Bewertung der Typen muß schon das Gesamtmittel aller Sorten herangezogen werden. 100% einjährige Veredlungen hatte nur XXV gebracht; über 90% waren es bei den 10 Typen A, B, R21a (= B), G, V, X, XVII, XVIII, XXI, H1. Weniger als 75% einjährige Veredlungen ergaben sich nur bei R21c (= C), während die übrigen Unterlagen alle noch einen durchaus befriedigenden Bestand aufwiesen. Irgendwelche Anzeichen für Unverträglichkeit konnten also auch bei diesen einjährigen Birnenveredlungen auf Quitte noch nicht beobachtet werden.

b) Zweijährige Birnenhochbüsche (Abb. 5). Für die Zählung der zweijährigen Birnenbüsche auf Quitte war das Material umfangreicher als für die einjährigen Veredlungen. Die 23 Unterlagen-

¹ Die R-Nummern bedeuten Quittenklone von SCHINDLER-PILLNITZ (vgl. 23).

² Die römischen Ziffern bezeichnen Quittentypen von SPRENGER-WAGENINGEN (vgl. 23).

³ H1 und H2 sind handelsübliche Herkünfte der Quitte von Angers (Typ A).

mehr als 40% folgten A, R4, X, XVII, Hr. Unter 25% blieben D, G, V, XII, XIX, XXI. Einen Gesamtertrag von über 75% 1. und mittlerer Wahl lieferten R3, XVII, XXV, Hr. Mehr als 60% waren es außerdem bei A, B, R1, R4, R5, X, XIII, XV, XVIII, H2. Unter 50% lag die Ausbeute bei D, G, XIX, XXI.

Einen guten Ertrag an pflanzwürdigen zweijährigen Hochbüschen brachten somit die Quitten B, R1, R3, R5, XVII, XXV, Hr. Es ist beachtlich, daß sich nur eine einzige der 3 im Versuch stehenden Angersherkünfte dabei befindet, nämlich Hr. Dagegen erwiesen sich die 3 morphologisch untereinander und von A nicht unterscheidbaren Pillnitzer Klone R1, 3 und 5 als gut. Von den 12 geprüften SPRENGERSchen Typen hatten nur 2 ein über dem Durchschnitt stehendes Ergebnis. Als zweite, auch noch befriedigende Unterlagengruppe konnte man die 7 Typen A, R4, X, XIII, XV, XVIII, H2 betrachten. Dabei war also erst die „Standardunterlage“ A und eine weitere deutsche Handelsherkunft vom Angerstyp. Leider war das Urteil über C unsicher, da nur eine Kombination zugrunde gelegt werden konnte. Doch war dieser Typ entsprechend den übrigen Werten bei der Sorte Williams zumindest in die zweite, wenn nicht in die erste Gruppe zu zählen. Die 4 Typen D, G, XIX, XXI hatten vollkommen versagt, obwohl noch andere Unterlagen unter dem Durchschnitt

lagen, gemessen an den Leistungen der üblichen Angersquitten, nämlich II, V, XII und XVI.

Die Anzahl der nicht zum Busch gewordenen Pflanzen, der sog. Ruten, war bei einigen Kombinationen ziemlich hoch. Baumschulmäßige Bedeutung haben sie nur insofern, als vielfach aus diesen Exemplaren noch senkrechte Schnurbäume herangezogen werden, um keine überflüssigen Lücken im Quartier zu haben. Doch ist dieses Verfahren nur dann berechtigt, wenn es sich um einzelne zurückgebliebene Pflanzen von durchaus verträglichen Kombinationen handelt und nicht um einen deutlichen Wachstumsstillstand einer ganzen Kombination, die sich somit als unverträglich kennzeichnet. In den Versuchen brachten — wie erwähnt — 5 Kombinationsmittel nur Ruten (zwischen 54,9% und 100% der veredelten Unterlagen) und zwar G mit Lucas; XIX mit Gräfin, Lucas; XXI mit Dechants, Lucas. Bei weiteren 9 war es mehr als die Hälfte der nach 2 Jahren vorhandenen Pflanzen, nämlich bei D, V mit Gräfin, Lucas; XII mit Lucas; XIX mit Dechants; XXI mit Gräfin, Williams; H2 mit Gräfin. Der Gesamtertrag der vorher als unverträglich bezeichneten Typen D, G, XIX und XXI lag unter Einrechnung der Ruten zwischen 74,6% und 96,7%.

3. Prunus.

a) Dreijährige Pflaumenhalbstämme (Abb. 6). An Pflaumenhalbstämmen konnten die Auszählungen leider nur bei einem Jahrgang vorgenommen werden, da die Anzucht bzw. Vermehrung einiger Unterlagen auf Schwierigkeiten stößt. Aus demselben Grunde wurden auch nicht alle Herkünfte mit sämtlichen 5 Edelsorten geprüft. Trotzdem erschienen die Ergebnisse so wesentlich, daß sie mitgeteilt werden sollen. Neben 11 vegetativ vermehrten standen 6 generativ herangezogene Unterlagen im Versuch (vgl. Tabelle 1, S. 20).

Von den 66 Kombinationen brachten Brompton mit Leppermann (= 100% Bäume 1. Wahl) und damascena blanc echt mit Ersinger Frühzwetsche (= 93,8%) die beiden höchsten Leistungen gegenüber Brussel mit Czar (= 3,1%), Kroosjes blau mit Czar (= 5,9%) und Myrobalana alba mit Czar (= 6,7%) als den drei schlechtesten.

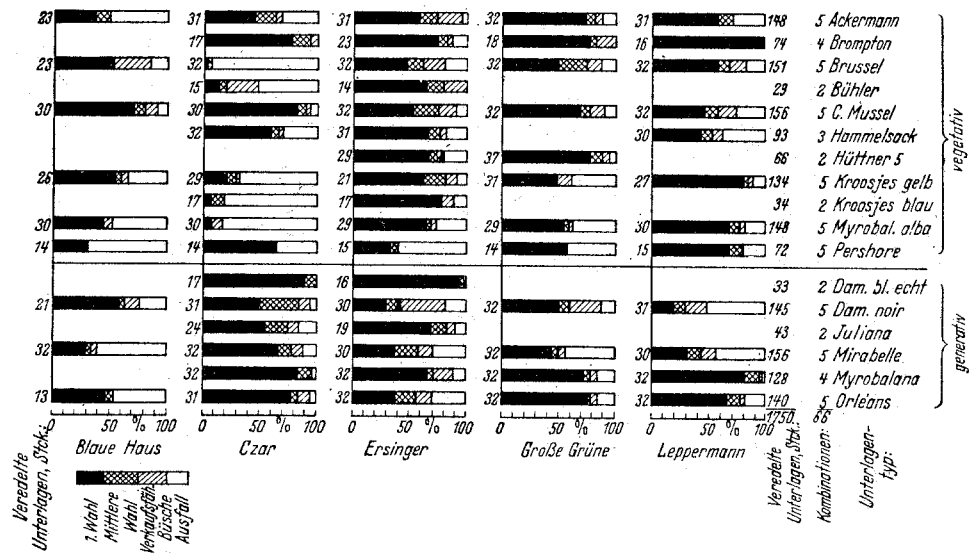


Abb. 6. Dreijährige Pflaumenhalbstämme auf verschiedenen vegetativ und generativ vermehrten Prunus-Unterlagen. Anzahl in % der veredelten Abrisse und Sämlinge bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

14 Kombinationen lieferten über 75% dreijährige Halbstämme 1. Wahl und zwar Ackermann mit Große grüne Reneklode, Brompton mit Czar, Große grüne, Leppermann; Common Mussel mit Czar; Hüttner 5 mit Große grüne; Kroosjes gelb mit Leppermann; Kroosjes blau mit Ersinger; damascena blanc echt mit Czar, Ersinger; Myrobalana-Sämling mit Czar, Leppermann; Orléans mit Czar, Große grüne. Mehr als 60% Halbstämme 1. Wahl brachten 16 Kombinationen, nämlich Brompton, Bühler mit Ersinger; Common Mussel mit Blaue Hauszwetsche, Große grüne; Hammelsack vegetativ, Hüttner 5, Kroosjes gelb mit Ersinger; Myrobalana alba mit Ersinger, Leppermann; Pershore mit Czar, Leppermann; Juliana mit Ersinger; Mirabelle mit Czar; Myrobalana-Sämling mit Große grüne, Ersinger; Orléans mit Leppermann. Zwischen 40 und 25% Bäumen 1. Wahl waren 9 Kombinationen geblieben und zwar Ackermann mit Blaue Haus; Pershore mit Blaue Haus, Ersinger; damascena noir mit Ersinger; Mirabelle mit Blaue Haus, Ersinger, Leppermann; Orléans mit Blaue Haus, Ersinger. Weniger als 25% Halbstämme 1. Wahl brachten die Unterlagen Brussel, Bühler, Kroosjes gelb und blau, Myrobalana alba mit Czar; damascena noir mit Leppermann; also

6 Kombinationen. Die restlichen Kombinationen lagen zwischen 40% und 60%.

Die Zahl der Bäume mittlerer Wahl war im allgemeinen so gering, daß auf die bei Apfel und Birne gegebene zweite Aufstellung verzichtet werden kann. Nur 5 Kombinationen hatten 20% und mehr Bäume mittlerer Wahl: *Brussel* mit *Große grüne*; *Common Mussel* mit *Ersinger*; *damascena noir*, *Juliana* mit *Czar*; *Mirabelle* mit *Ersinger*. Dagegen waren bei 10 Kombinationen — und zwar ohne Rücksicht auf großen oder geringen Ertrag an 1. Wahl — überhaupt keine Halbstämme mittlerer Wahl mehr vorhanden, nämlich bei *Brompton* mit *Große grüne*, *Leppermann*; *Brussel* mit *Blaue Haus*; *Kroosjes gelb* mit *Große grüne*; *Kroosjes blau* mit *Ersinger*; *Myrobalana alba* mit *Blaue Haus*, *Czar*; *Pershore* mit *Blaue Haus*, *Czar*, *Große grüne*. Ebenso hatte sich durch die Büsche die Zahl der nach 3 Jahren vorhandenen pflanzwürdigen Bäume nur bei den 4 Kombinationen *Brussel* mit *Blaue Haus*; *Bühler* mit *Czar*; *damascena noir* mit *Ersinger*, *Große grüne* um mehr als 20% erhöht, während bei den anderen entweder keine oder nur sehr wenig Büsche vorhanden waren.

Sieht man sich die oben genannten Gruppen und die Abb. 6 an, so fallen zwei Tatsachen ins Auge: Einmal die großen Unterschiede in den prozentualen Erträgen überhaupt, zum anderen die Differenzen zwischen den einzelnen Sorten auf derselben Unterlage. Diese waren so groß, aber auch so unregelmäßig, daß eine Beurteilung der Un-

terlagentypen an Hand eines errechneten Mittels aller Sorten nicht angebracht erscheint. Deshalb wird eine andere Übersicht über den Ertrag an dreijährigen Halbstämmen gegeben (Tabelle 1).

Danach kann zunächst einmal gesagt werden, daß die Sorte *Czar* am „empfindlichsten“ in bezug auf die Unterlage war; d. h. wenn sie einen sehr guten Bestand aufwies, war auch bei den übrigen Sorten mit einem befriedigenden Ergebnis auf demselben Typ zu rechnen, z. B. bei *Brompton*, *Common Mussel*, *Myrobalana Sämling*. Sie eignet sich somit als Prüfsorte für neue Unterlagen. Doch bedingte eine schlechte Annahme von *Czar* keinen Mißerfolg mit anderen Edelsorten, z. B. bei *Kroosjes gelb* und *blau*.

Die Bewertung der Unterlagentypen kann nur ein allgemeines Bild der in den Versuchen aufgetretenen Verhältnisse vermitteln. Einen guten Ertrag mit allen untersuchten Sorten — wenn auch nicht in gleicher Höhe — brachten nur *Brompton* und *Myrobalana Sämling*. Auf Grund des Ergebnisses mit *Czar* darf *damascena blanc echt* hier angeführt werden. Ebenfalls noch befriedigend war der Ertrag bei *Ackermann*, *Common Mussel* und *Orléans*. Hier können trotz des Fehlens einiger Sorten die Unterlagen *Hüttner 5* und *Juliana* eingereiht werden. Nur mittelmäßig waren die Leistungen von *Hammelsack vegetativ*, *damascena noir* und *Mirabelle*. Stark von der Sorte abhängig waren die Bestände bei *Brussel*, *Kroosjes gelb*, *Myrobalana alba* und *Pershore*. Ebenfalls sortengebunden, aber noch ungeklärt, waren *Bühler* und *Kroosjes blau*.

Es ergab sich somit die auch durch Beobachtungen in der Praxis bestätigte Feststellung, daß es eine Pflaumenunterlage, die alle Edelsorten in gleicher Weise und mit hohem Ergebnis annimmt, noch nicht gibt, weder bei den vegetativ vermehrten Typen, noch bei den Sämlingsherkünften. Man hat stets mit mehr oder weniger großen Ausfällen bei der Veredlung einzelner Sorten zu rechnen. Ebenso wenig sind aber auch Edelsorten vorhanden, die mit absoluter Sicherheit auf jeder beliebigen Unterlage anwachsen.

Vielmehr lagen bei den Pflaumen die Verträglichkeitsverhältnisse erheblich komplizierter als bei Apfel und Birne, so daß man nicht von verträglichen Unterlagen und Sorten allgemein sprechen kann, sondern nur von verträglichen und unverträglichen Kombinationen. Dieses unterschiedliche Verhalten der Edelsorten zu den Unterlagen ist für die Beurteilung des Wertes von Pflaumenunterlagen von hoher Bedeutung.

b) Einjährige Pfirsichbüsche (Abb. 7). Die Untersuchung der Pflaumenunterlagen in Verbindung mit Pfirsich wurde ein und zwei Jahre später durchgeführt. Die Zahl der Unterlagentypen konnte auf 12 generativ und 12 vegetativ vermehrte Herkünfte (vgl. Tabelle 2) erweitert werden, jedoch war

Tabelle 1. Bewertung der Kombinationen bei dreijährigen Pflaumenhalbstämmen (Zählung).

Unterlage	Blaue Hauszw.		Czar		Ersinger		Große grüne		Leppermann		Gesamturteil
	1. Wahl	1. u. mittlere Wahl	1. Wahl	1. u. mittlere Wahl	1. Wahl	1. u. mittlere Wahl	1. Wahl	1. u. mittlere Wahl	1. Wahl	1. u. mittlere Wahl	
vegetativ:											
<i>Ackermann</i> . . .	e	d	d	c	d	c	b	b	d	c	B
<i>Brompton</i> . . .	.	.	b	a	c	b	b	b	a	a	A
<i>Brussel</i> . . .	d	d	g	f	g	d	b	d	c	c	D
<i>Bühler</i> . . .	.	.	f	f	c	b	.	b	.	.	(D)
<i>Common Mussel</i>	c	b	b	a	d	b	c	b	d	d	B
<i>Hammelsack vegetativ</i>	.	.	d	c	c	b	.	.	d	d	C
<i>Hüttner 5</i> . . .	.	.	.	.	c	b	b	b	.	.	(B)
<i>Kroosjes gelb</i> . .	d	d	f	e	c	b	d	d	b	b	D
<i>Kroosjes blau</i> . .	.	.	g	f	b	b	.	.	.	.	(D)
<i>Myrobalana alba</i> . . .	d	d	g	g	c	c	d	d	c	b	D
<i>Pershore</i> . . .	e	e	c	c	e	e	d	d	c	b	D
generativ:											
<i>dam. bl. echt</i> . . .	.	.	b	a	a	a	.	.	.	.	(A)
<i>dam. noir</i> . . .	d	c	d	b	e	d	d	f	e	e	C
<i>Juliana</i> . . .	.	.	d	b	c	b	.	.	.	.	(B)
<i>Mirabelle</i> . . .	e	e	c	b	e	d	d	d	e	d	C
<i>Myrobalana-Sämlg.</i>	.	.	b	a	c	c	c	b	b	a	A
<i>Orléans</i> . . .	d	d	b	b	e	d	b	b	c	b	B

Sortenwertung:
 a = über 90% Halbstämme
 b = „ 75% „
 c = „ 60% „
 d = „ 40% „
 e = unter 40% „
 f = „ 20% „
 g = „ 10% „
 } unverträglich
 }

Gesamturteil:
 A = gut
 B = befriedigend
 C = mittelmäßig bis schlecht
 D = sortengebunden
 () = noch ungeklärt

es nicht möglich, alle Kombinationen zweimal zu prüfen. Es wurden je nach der Zahl der vorhandenen Unterlagen 3 bis 8 Sorten veredelt.

Die höchsten von einem der 127 Kombinationsmittel überhaupt erreichten Werte brachten *Pfirsich-Sämling* mit *Sieger* (= 82,9% Büsche r. Wahl) und *Amsden* (= 69,0%) sowie *Hüttner 4* mit *Amsden* (= 71,4%) und *Carola* (= 69,2%). Trotzdem insgesamt die Erträge auch auf den gängigen Pfirsichunterlagen nicht hoch waren, lassen sich doch für eine Reihe von Unterlagen recht klare Ergebnisse ableiten. Dies soll — unter Verzicht auf die Herausstellung weiterer Einzelwerte wegen der verschiedenen Sortenzahl auf demselben Typ — wieder an Hand einer tabellarischen Übersicht geschehen, in der die Bewertungsstufen entsprechend der allgemein bei Pfirsich üblichen Ausbeute gegenüber den Pflaumen etwas verändert sind (Tabelle 2).

Besonderheiten in der Annahme der einzelnen Sorten wie bei den Pflaumen ließen sich bei Pfirsich nicht feststellen, wenn auch die Ergebnisse auf derselben Unterlage natürlich verschieden waren. Um so stärker und eindeutiger trat die Verträglichkeit bzw. Unverträglichkeit der Unterlage hervor, so daß auf eine nochmalige Aufführung von guten und schlechten Kombinationszahlen verzichtet werden kann. Doch sei darauf hingewiesen, daß die bei manchen Kombinationen ziemlich hohe Zahl von Büschen mittlerer Wahl selbstverständlich das Gesamturteil beeinflußt hat. Wegen des verschiedenen Sortenbestandes deckt sich auch das rechnerische Gesamtmittel der vorhandenen Büsche nicht immer mit der in der Tabelle gegebenen Bewertung der Unterlagentypen.

Den höchsten Ertrag brachte im Durchschnitt der *Pfirsichsämling*, wenn auch hier bei einigen Sorten die Zahlen absolut genommen nicht hoch waren. Ebenfalls noch durchaus befriedigend waren die 5 Unterlagen *Ackermann*, *Hüttner 3* und *4*, *Kroosjes gelb* und *Myrobalana-Sämling*. Mittelmäßig war der Erfolg bei den 3 Typen *Kroosjes blau*, *Myrobalana alba* und *Toulouse*, wobei der erstgenannte auch noch durch seine hohe Zahl von mittlerer Wahl auffiel. Unter besseren Bedingungen (Augenbeschaffenheit und Witterung) würden diese 3 ebenfalls noch brauchbar sein.

Bei weiteren 3 Unterlagen war der Ertrag so gering, daß sie keine irgendwie ausreichenden Bestände er-

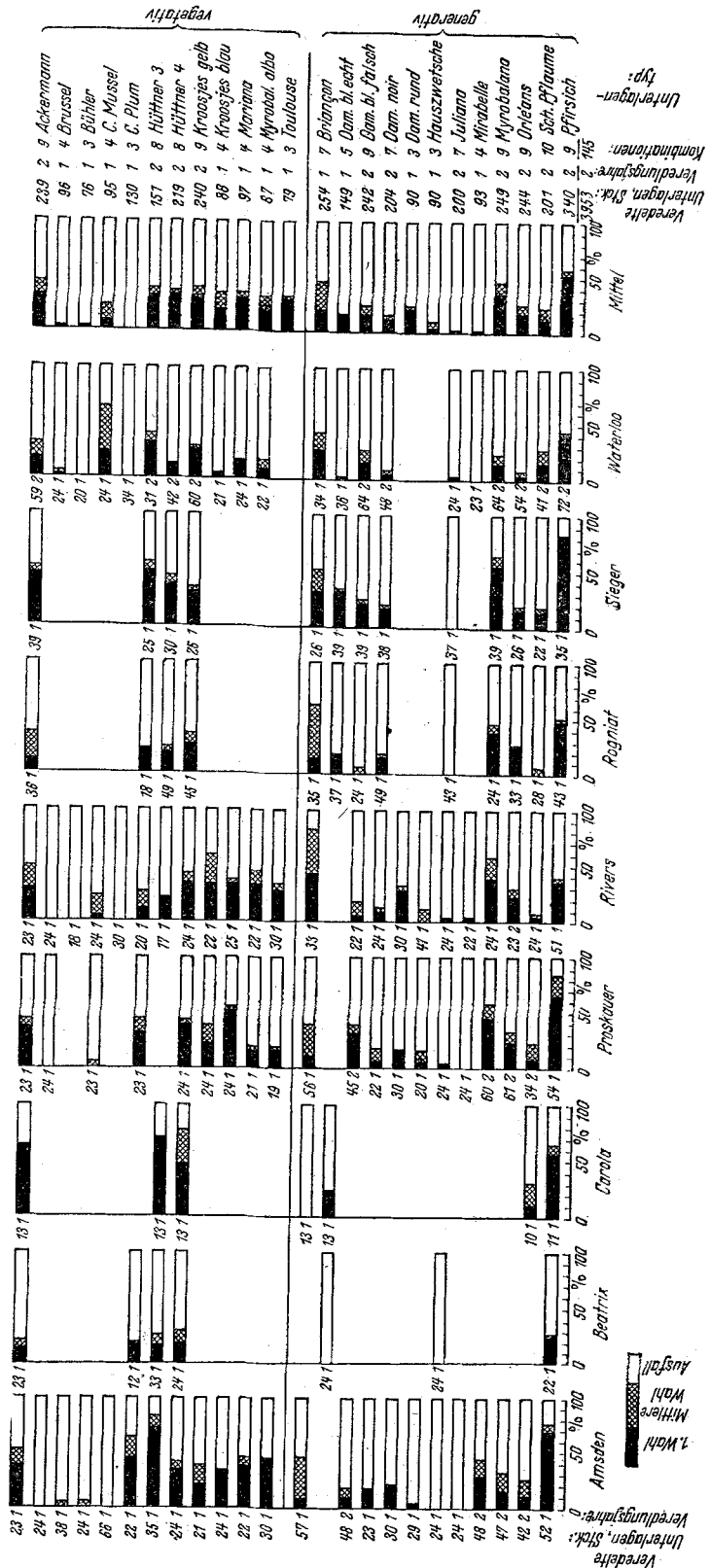


Abb. 7. Einjährige Pfirsichbische auf verschiedenen vegetativ und generativ vermehrten *Prunus*-Unterlagen. Anzahl in % der veredelten Abrisse und Sämlinge bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

gaben, nämlich *damascena blanc falsch*, *damascena rund* und *Orléans*. Hierbei mag die jährlich unterschiedliche Qualität des unter dem gleichen Namen gelieferten Saatgutes mitgewirkt haben. Als absolut untauglich erwiesen sich 10 Unterlagen und zwar

Tabelle 2. Bewertung der Kombinationen bei einjährigen Pfirsichbüschen (Zählung).

Unterlage	Amsden		Beatrice		Carola		Proskauer		Rivers		Rogniat		Sieger		Waterloo		Gesamturteil
	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	r. Wahl	r. u. mittlere Wahl	
vegetativ:																	
Ackermann . . .	d	c	e	e	b	b	d	c	d	c	e	d	c	c	e	d	B
Brussel . . .	gg	gg	.	.	.	.	gg	gg	gg	gg	.	.	.	.	f	f	F
Bühler . . .	gg	f	.	.	.	.	.	.	gg	gg	.	.	.	.	d	b	F
CommonMussel	gg	gg	.	.	.	.	.	.	f	f	.	.	.	.	.	.	F
Common Plum	gg	gg	.	.	.	.	.	.	gg	gg	.	.	.	.	gg	gg	F
Hüttner 3 . . .	c	b	e	e	.	.	d	c	f	f	d	d	c	c	d	d	B
Hüttner 4 . . .	b	a	e	e	b	b	.	.	e	e	e	d	d	c	e	e	B
Kroosjes gelb	d	c	e	e	c	a	d	c	d	c	d	d	d	d	d	d	B
Kroosjes blau	e	d	.	.	c	.	d	d	d	d	c	d	d	d	f	f	C
Mariana . . .	d	d	.	.	.	.	c	c	d	d	.	.	.	.	gg	e	D
Myrobalana																	
alba . . .	d	c	.	.	.	.	e	e	d	c	.	.	.	.	f	e	C
Toulouse . . .	c	c	.	.	.	.	e	e	d	d	.	.	.	.	.	.	C
generativ:																	
Briançon . . .	f	c	.	.	gg	gg	e	d	c	a	e	b	d	c	d	f	D
dam. bl. echt . . .	.	.	gg	gg	.	.	.	.	.	.	e	e	d	d	d	e	F
dam. bl. falsch . . .	f	e	.	.	.	.	d	d	.	.	e	e	g	f	d	d	F
dam. noir . . .	e	e	.	.	.	.	f	e	f	e	e	e	e	e	e	e	F
dam. rund . . .	d	d	.	.	.	.	e	e	d	d	.	.	.	.	.	.	E
Hauszwetschen-Sämling	f	f	.	.	.	.	f	e	g	e	.	.	.	.	.	.	F
Juliana . . .	gg	gg	gg	gg	.	.	f	f	f	f	g	f	g	g	f	f	F
Mirabelle . . .	gg	gg	.	.	.	.	gg	gg	f	f	.	.	.	.	gg	gg	F
Myrobalana																	
Sämling . . .	d	c	.	.	.	.	c	c	d	c	d	d	c	b	e	f	B
Orléans . . .	e	d	.	.	e	d	f	d	d	d	f	f	e	e	e	f	E
Sch.-Pflaume	e	d	.	.	e	d	f	d	f	f	g	f	e	e	e	e	F
Pfirsich Sämlg.	b	a	d	d	c	b	b	a	d	d	c	c	a	a	c	c	A

Sortenwertung:

- a = über 75% Büsche
- b = „ 60% „
- c = „ 40% „
- d = „ 20% „
- e = unter 20% Büsche
- f = „ 10% „
- g = kein Ertrag

Gesamturteil:

- A = gut
 - B = befriedigend
 - C = mittelmäßig
 - D = sortengebunden
 - E = schlecht
 - F = sehr schlecht
- unverträglich

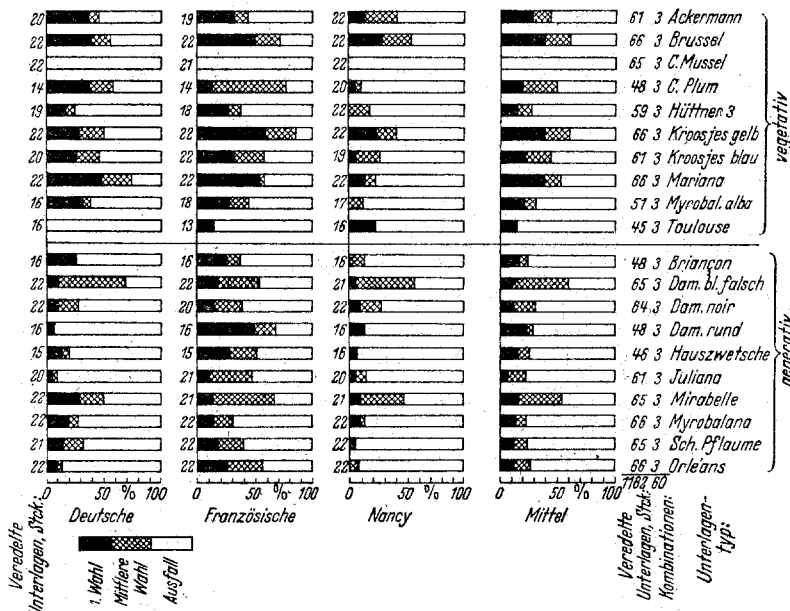


Abb. 8. Einjährige Aprikosenbüsche auf verschiedenen vegetativ und generativ vermehrten Prunus-Unterlagen. Anzahl in % der veredelten Abrisse und Sämlinge bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln.

Brussel, Bühler, Common Mussel, Common Plum, damascena blanc echt, damascena noir, Hauszwetschen-Sämling, Juliana, Mirabelle und Sch.-Pflaume. Hier lagen die Ergebnisse derartig tief — z. T. wurde nicht ein einziges Auge angenommen —, daß man die Unterlagen als unverträglich mit den untersuchten Pfirsichsorten bezeichnen muß. Auf Mariana und Briançon waren die Ergebnisse ähnlich wie bei den Pflaumen etwas an die Edelsorte gebunden, doch dürfte letztere wegen ihrer geringen Zahl von Büschen r. Wahl trotzdem auch allgemein als ungeeignet zu bewerten sein.

c) Einjährige Aprikosenbüsche (Abbild. 8). Ungefähr dieselben Unterlagentypen wie bei Pfirsich wurden auch für die Veredlung mit 3 Aprikosensorten verwendet. Doch konnte die Prüfung nur in einem Jahre durchgeführt werden. Sie umfaßte je 10 generativ und vegetativ vermehrte Typen (vgl. Tabelle 3), so daß 60 Kombinationen vorhanden waren.

Insgesamt lagen die Verhältnisse ähnlich wie bei den Pfirsichen. Auch beim Aprikosenversuch war die Unterlage für die Verträglichkeit einer Kombination entscheidend, während große Sortenunterschiede in dieser Hinsicht nicht hervortraten. Die absoluten Erträge waren ebenfalls nicht groß, am niedrigsten waren sie durchweg bei der Sorte Nancy. Die meisten Büsche r. Wahl brachte Französische auf Kroosjes gelb mit 59,0% und auf Mariana mit 54,4%. Ein vollständiges Versagen kam bei 4 Kombinationen vor. Besonders fiel die allgemein große Zahl von Bäumen mittlerer Wahl auf, die bei manchen Kombinationen bei weitem den größten Teil des Bestandes ausmachte, so bei Common Plum, Mirabelle, damascena noir und Juliana mit Französische; damascena blanc falsch mit allen Sorten.

Das Urteil über die Eignung einer Unterlage für die Anzucht

von Aprikosenbüschen soll außer nach dem Gesamt- mittel wieder an Hand einer Aufstellung erfolgen, bei der die Gruppen und Zeichen genau den Pflir- sischen entsprechen (Tabelle 3).

Tabelle 3. Bewertung der Kombinationen bei einjährigen Aprikosenbüschen (Zählung).

Unterlage	Deutsche		Franzö- sische		Nancy		Gesamt- urteil
	1. Wahl	1. u. mitt- lere Wahl	1. Wahl	1. u. mitt- lere Wahl	1. Wahl	1. u. mitt- lere Wahl	
vegetativ:							
<i>Ackermann</i>	d	c	d	c	e	c	B
<i>Brussel</i>	d	c	c	b	c	c	A
<i>Common Mussel</i>	g	g	g	g	g	g	F
<i>Common Plum</i>	d	c	e	a	f	f	D (E)
<i>Hüttner 3</i>	e	d	d	d	e	e	E
<i>Kroosjes gelb</i>	d	c	c	a	g	c	A
<i>Kroosjes blau</i>	d	c	d	c	f	d	C
<i>Mariana</i>	c	b	c	c	e	e	B
<i>Myrobalana alba</i>	d	d	d	c	g	e	D (E)
<i>Toulouse</i>	g	g	e	e	g	e	F
generativ:							
<i>Briançon</i>	d	d	d	d	g	e	E
<i>damascena blanc falsch</i>	f	b	e	c	f	c	C
<i>noir</i>	f	d	e	c	f	d	E
<i>rund</i>	f	f	c	b	e	e	D (E)
<i>Hauszwetschen-Sämling</i>	e	d	d	c	f	f	E
<i>Juliana</i>	f	f	f	c	f	e	F
<i>Mirabelle</i>	d	c	e	b	f	c	C
<i>Myrobalana-Sämling</i>	e	d	e	d	f	e	E
<i>Orléans</i>	f	e	d	c	g	f	F
<i>Sch.-Pflaume</i>	e	d	e	c	f	f	F

Sortenwertung: Gesamturteil:
a = über 75% Büsche A = gut
b = „ 60% „ B = befriedigend
c = „ 40% „ C = mittelmäßig
d = „ 20% „ D = sortengebunden
e = unter 20% „ E = schlecht un ver-
f = „ 10% „ F = sehr schlecht trüchlich
g = kein Ertrag

Brussel und *Kroosjes gelb* brach- ten den besten Ertrag, wenn auch verhältnismäßig viel mittlere Wahl anfiel. Als zweite gleichfalls noch befriedigende Gruppe sind nur die 2 Typen *Ackermann* und *Mariana* zu nennen. Einen nur mittelmäßigen Ertrag brachten die 3 Unterlagen *Kroosjes blau*, *damascena blanc falsch* und *Mirabelle*, vor allem infolge eines zu gro- ßen Anteiles der mittleren Wahl.

Geringe, d. h. schon unzureichende Be- stände waren vorhanden im Durch- schnitt bei *Hüttner 3*, *Briançon*, *da- mascena noir*, *Hauszwetschen-* und *Myrobalana-Sämling*, also bei 5 Unter- lagen. Weitere 5 dagegen erwiesen sich als völlig untauglich, nämlich *Common Mus- sel*, *Toulouse*, *Juliana*, *Orléans* und *Sch.-Pflaume*. Hier gab es in manchen Kom- binationen nicht einen einzigen Baum, Schließlich schienen noch auf 3 Unterlagen die Erträge von der Edelsorte abhängig zu sein und zwar bei *Common Plum*, *Myrobalana alba* und *damascena rund*. Aber auch ihre höch- sten Zahlen an 1. Wahl lagen immer noch so niedrig, daß man sie am besten zu den ungeeig- neten Unterlagen rechnet.

II. Kronenmessungen.

i. *Malus*.

a) Einjährige Apfelveredlungen (Ab- bildung 9). Die Messungen der einjährigen Veredlungen wurden an demselben Material vorgenommen, das auch zu den Zählungen zugrunde lag (vgl. Abschn. B I, 1a). Es sollen zunächst die Durchmesser des Edel- triebes sowie die Länge des Leittriebes und anschlie- ßend die sich daraus ergebende Wuchsleistung der Ede- llinge betrachtet werden. Dabei erweist es sich als not- wendig, die einzelnen Sorten getrennt zu behandeln und erst dann die Unterlagentypen allgemein zu be- werten.

Bei *Bath* (Abb. 9a) waren die Differenzen zwischen den höchsten und niedrigsten Einzelleistungen ziem- lich groß. So fand sich der größte Edeltriebdurch- messer auf III mit 145,6% (— im Vergleich zu den anderen Sorten für diesen Typ eine Ausnahme, die unter Berücksichtigung der dazu gehörigen Länge von 104,3% durch einen ausgesprochenen Veredlungswulst zu erklären ist —) und der kleinste auf IX mit 92,4%. Die Spanne betrug somit 53,2%. Die größte Länge lag bei XIII mit 114,1%, die kleinste wieder bei IX mit 81,5%, also um 32,6% darunter. Die höchste Wuchs- leistung errechnete sich bei XII mit 124,6% (III mit 125,0% kann nicht gewertet werden), die niedrigste ergab sich bei IX mit 86,9%. Die Differenz war also 37,7%. Einen Durchmesser über 140,0% brachten die Edeltriebe bei III (Veredlungswulst), XII; über 130% waren es bei XVI; über 120% ergaben XI, XIII; über 110% die Typen I, VII; über 100% lagen II, IV, V, VI; unter Standard, aber noch über 90% blieb nur IX. Die Leittrieblänge lag nur bei XIII über 110%; über 100% war sie bei der Mehrzahl der Typen und zwar I, II, III, IV, V, XI, XII, XVI; unter Standard blieben 3 Typen, nämlich VI, VII über 90% und IX über 80%. Die Wuchsleistung wies folgende Staffelung auf: über 120% waren (III), XII, XIII, XVI; über 110% ergab sich bei XI; über 100% brachten I, II, IV, V, VII; unter Standard lagen 2 Typen und zwar VI über 90% und IX über 80%. Bei diesen Aufstellungen ist zu berücksichtigen, daß die Typen VIII, X, XIV, XV, XVII, XVIII nicht mit dieser Sorte veredelt worden waren. Im ganzen betrachtet ergab demnach bei *Bath* der Durchmesser des Edeltriebes höhere Standard- zahlen als die Leittrieblänge auf denselben Unterlagen. Das bedeutet also, daß eine Wachstumsförderung durch die Unterlage — von der schwächsten Kombi- nation aus gesehen — sich mehr auf die Stärke als auf die Länge des Edeltriebes auswirkte. Trotz dieser Un- terschiede in den Prozentzahlen bestand im ganzen doch dieselbe Tendenz.

Die Sorte *Berlepsch* (Abb. 9b) zeigte nur wenig ge- ringere Schwankungen der Standardzahlen für die ein- zelnen Unterlagentypen. Den größten Durchmesser des Edeltriebes hatte hier XII mit 124,0%, den klein- sten VIII mit 80,8%; mithin betrug die Differenz 43,2%. Die größte Leittrieblänge wies ebenfalls XII mit 117,8% auf, die kleinste wieder VIII mit 87,5%; es er- gab sich also eine Spanne von 30,3%. Danach betrug die größte Wuchsleistung 120,9% bei XII und die ge- ringste 84,5% bei VIII; der Unterschied also 36,4%. Der Durchmesser des Edeltriebes lag nur bei XII über 120%; über 110% bei XI, XIII; die Mehrzahl der Typen hatte über 100%, nämlich I, V, VI, VII, X,



Abb. 91—g. Einjährige Apfelveredlungen auf verschiedenen *Malus*-Typen. Triebmessungen und Wuchseleistungen bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln in % der entsprechenden Werte auf dem Standard-Unterlagentyp V.

XIV, XV, XVI, XVII, XVIII; doch blieben noch 5 unter Standard und zwar II, III, IV über 90%; VIII, IX über 80%. Eine Leittrieblänge über 110% ergaben VI, VII, X, XII, XIII, XVI, XVII; über 100% I, III, IV, V, XI, XIV, XV, XVIII; hier blieben nur 3 Typen unter Standard und zwar II über 90%; VIII, IX über 80%. Die Wuchseleistung betrug über 120% nur bei XII; über 110% bei XIII, XVI; die meisten Typen brachten über 100%, nämlich I, III, IV, V, VI, VII, X, XIV, XV, XVII, XVIII; unter Standard blieben II (über 90%) sowie VIII und IX (über 80%). Somit zeigte sich auch bei *Berlepsch* ein gleichgerichteter Einfluß der einzelnen Unterlagentypen auf Stärke und Länge der einjährigen Veredlungen, jedoch ohne daß dabei eine dieser Eigenschaften durchweg stärker gefördert wurde. Vielmehr wiesen beide annähernd gleiche Standardzahlen auf.

Bei *Booskop* (Abb. 9c) war der größte Edeltriebdurchmesser auf XVI mit 127,7%, XIII mit 127,4%, XII mit 127,0% und XI mit 126,8%; diesen stand als kleinster IX mit 90,9% gegenüber. Die Spanne war danach 36,8%. Auch für die größte Leittrieblänge sind 4 Typen anzugeben, nämlich XVII mit 114,2%, XVI mit 113,4%, XIII mit 112,8% und XV mit 112,1%. Die geringste Länge hatten IX mit 91,2% und VIII mit 91,9%. Damit ergab sich eine Differenz von 23,0%. Die größte Wuchsleistung erreichten XVI mit 120,6% und XIII mit 120,1%; die geringste brachten IX mit 91,1% und VIII mit 92,2%. Das ergab einen Unterschied von 29,5%. Die Schwankung zwischen den Extremwerten war also bei *Boskop* erheblich geringer als bei den vorhergehenden Sorten. Das zeigt sich auch bei der Zusammenstellung der Gruppen: Einen Triebdurchmesser über 120% hatten XI, XII, XIII, XV, XVI; über 110% lagen I, VII, XIV, XVII; über 100% waren II, V, VI, X; unter Standard, aber über 90% lagen III, IV, VIII, IX. Der Leittrieb erreichte eine Länge über 110% auf XIII, XV, XVI, XVII; die meisten Typen lagen wieder über 100%, nämlich I, II, IV, V, VI, VII, X, XI, XII, XIV; unter Standard, aber noch über 90%, blieben III, VIII, IX. Die Wuchsleistung errechnete sich auf über 120% bei XIII, XVI; über 110% bei VII, X, XI, XII, XV, XVII; über 100% betrug sie bei I, II, V, VI; unter Standard, jedoch noch über 90% war sie bei III, IV, VIII, IX, XIV. Typ XVIII war nicht veredelt worden. Demnach zeigte auch bei *Boskop* der Unterlagentyp die gleiche Wirkung auf Durchmesser und Länge des Edeltriebes, doch war mit Ausnahme von IV und XVII das Dickenwachstum durchweg stärker, wenn auch die Standardzahlen nicht um so viel höher lagen wie bei *Bath*.

Auch bei *Cox* (Abb. 9d) hielt sich die Schwankung der höchsten und niedrigsten Einzelwerte in mäßigen Grenzen. So brachte XII den größten Triebdurchmesser mit 122,7% und III den kleinsten mit 81,4%, das machte eine Differenz von 41,3%. Noch geringer, nämlich nur 21,2%, war diese bei der Leittrieblänge, deren höchste XIV mit 116,0% und deren kleinste XVIII mit 94,8% brachte; doch muß hierbei noch VIII mit 95,0% erwähnt werden. Die größte Wuchsleistung hatte XII mit 117,5%, die geringste III mit 88,9% und VIII mit 89,2%, so daß hier ein Unterschied von 28,6% entstanden war. Über 120% lagen die Triebdurchmesser bei XI, XII; über 110% bei XIII, XV, XVI; über 100% brachten II, V, VII, X, XIV, XVII, XVIII; unter Standard, doch noch über 90% waren I, IV, VI, IX; unter 90% blieben III, VIII. Eine Leittrieblänge über 110% hatten X, XII, XIV, XV; eine solche über 100% war bei I, IV, V, VI, VII, XI, XIII, XVI, XVII; unter Standard, aber sämtlich noch über 90% blieben II, III, VIII, IX, XVIII. Die Wuchsleistung lag über 110% bei XI, XII, XIII, XV; über 100% bei den meisten Typen und zwar I, II, IV, V, VI, VII, X, XIV, XVI, XVII; unter Standard, doch noch über 90% waren IX, XVIII; über 80% brachten nur III, VIII. Typ IX fiel also diesmal nicht so stark ab. Die Auswirkung der Unterlagen auf Triebdurchmesser und Leittrieblänge war also auch bei *Cox* im allgemeinen dieselbe, wenn auch einzelne geringfügige Abweichungen auftraten, z. B. auf III und XIV. Die Differenzen zwischen den Typen waren jedoch beim Durchmesser ausgeprägter, d. h. die Abweichun-

gen vom Standard waren hier nicht nur nach oben, sondern als einzige Sorte auch nach unten stärker als bei der Länge. Absolut wurden allerdings die höchsten Werte von *Bath* nicht erreicht.

Für die Sorte *Goldparmäne* (Abb. 9e) brachte XV mit 118,1% den größten Triebdurchmesser, den kleinsten VIII mit 82,7%. Die Differenz betrug also 35,4%. Die größte Länge erreichte XIII mit 110,8%; die kleinste brachten IX mit 81,8% und VIII mit 82,4%. Demnach ergab sich eine Spanne von 29,0%. Die größte Wuchsleistung hatten XV mit 111,8% und XVII mit 111,1%; außerdem können XII mit 110,8% und XIII mit 110,9% noch hinzugefügt werden; die kleinste war 82,6% auf VIII. Das machte einen Unterschied von 29,2%. Über 110% Triebdurchmesser erreichten XII, XIII, XV, XVII; über 100% waren die meisten Typen, nämlich I, II, IV, V, XI, XIV, XVI, XVIII; unter Standard, aber noch über 90% waren III, VI, VII, IX, X; unter 90% blieb nur VIII. Mehr als 110% Leittrieblänge brachte allein XIII; über 100% hatten I, III, IV, V, X, XII, XIV, XV, XVI, XVII; unter Standard, doch über 90% waren II, VI, VII, XI, XVIII; über 80% blieben VIII, IX. Eine Wuchsleistung über 110% errechnete sich bei XII, XIII, XV, XVII; über 100% bei I, IV, V, X, XI, XIV, XVI; unter Standard blieben ziemlich viele Typen und zwar II, III, VI, VII, XVIII über 90%; VIII, IX über 80%. Im ganzen betrachtet war bei *Goldparmäne* das Verhalten von Durchmesser und Länge der Leittriebe annähernd so wie bei *Berlepsch*, wenn auch die Höchstwerte und die Differenzen etwas geringer waren.

Als letzte Sorte ist *Ontario* zu besprechen (Abb. 9f). Weitaus den größten Edeltriebdurchmesser hatte XV mit 147,5%, dem als kleinster III mit 87,1% gegenüberstand. Das ergab eine Differenz von 60,4%. Ebenso hatte XV mit 139,7% die größte Länge, während die kleinste bei IX mit 93,2% lag, so daß die Spanne 46,5% betrug. Dementsprechend wies XV mit 143,6% die höchste Wuchsleistung auf; die kleinste hatte III mit 91,1%. Also bestand ein Unterschied von 52,5%. Damit brachte *Ontario* von allen 6 Sorten die größten Ausschläge in der Entwicklung der einjährigen Veredlungen auf den verschiedenen Unterlagentypen. Das ergibt sich auch aus der folgenden Gruppenzusammenstellung. Über 140% Triebdurchmesser hatte XV; über 130% kein Typ; über 120% brachte XVII; über 110% wurden gemessen bei X, XI, XII, XIII, XIV, XVI, XVIII; über 100% bei I, IV, V, VII, VIII; unter Standard, doch noch über 90%, blieben II, VI, IX, darunter war nur III. Eine Leittrieblänge über 130% erreichten XV, XVII; über 120% waren es bei X, XIV; über 110% bei XII, XIII, XVI, XVIII und über 100% bei I, IV, V, VII, VIII, XI. Die Typen II, III, VI, IX waren unter Standard, doch noch über 90%. Die Wuchsleistung von XV stellte sich auf über 140%; über 130% war keine Unterlage zu verzeichnen; es folgten über 120% die Typen XIV, XVII; über 110% lagen X, XI, XII, XIII, XVI, XVIII; über 100% waren I, IV, V, VII, VIII; unter Standard, aber noch über 90%, blieben II, III, VI, IX. Die Zahlen der Triebdurchmesser entsprachen etwa denen von *Bath*, doch auch die Leittrieblänge zeigte ähnliche Prozentzahlen und damit die höchsten in diesem Versuch erreichten Werte. Diese großen Differenzen in der Entwicklung prägten sich jedoch hauptsächlich in einem besonders hohen Hinausgehen über den Standard aus.

während die darunter liegenden Typen nicht so stark absanken wie bei den anderen Sorten.

Um nun zu einer Gesamtbewertung der Unterlagentypen (Abb. 9g) zu kommen, sollen zunächst für Durchmesser und Länge dieselben Angaben gemacht werden wie bei den einzelnen Sorten. Im Durchschnitt brachte XII den größten Edeltriebdurchmesser mit 123,7%, den kleinsten VIII mit 88,5%, so daß die Differenz 35,2% betrug. Die größte durchschnittliche Länge hatte XV mit 115,3%, die kleinste IX mit 88,7%. Damit ergab sich ein Unterschied von 26,6%. Der Edeltriebdurchmesser betrug über 120% bei XII, XV; über 110% bei XI, XIII, XVI, XVII; über 100% bei I, II, III, IV, V, VII, X, XIV, XVIII; unter Standard, aber noch über 90%, waren VI, IX. Nur VIII lag noch tiefer. Eine Leittrieblänge über 110% brachten X, XII, XIII, XIV, XV, XVII; über 100% ergaben I, IV, V, VII, XI, XVI, XVIII; unter Standard lagen II, III, VI, VIII mit über 90% und IX mit nur über 80%.

Bei allen 6 Sorten beeinflusste also der jeweilige Unterlagentyp die Entwicklung von Durchmesser und Länge des Edeltriebes in gleicher Richtung, wenn auch nicht immer in derselben Stärke. So waren im Mittel die Prozentzahlen des Edeltriebdurchmessers mit Ausnahme von IV, VI, VIII, X, XIV, XVII niedriger als die Leittrieblänge. Dasselbe zeigte sich auch in den Extremwerten und deren Differenzen. Im Baum-schulbetrieb ist die absolute Länge einer einjährigen Veredlung nicht so ausschlaggebend, wenn nur die für den Kronenanschnitt nötige Höhe in einer ausreichenden Stärke erreicht wird. Zudem ist es bekannt, daß alle Maße, am sichtbarsten jedoch die Trieblänge, stets — auch im besten Bestande — eine gewisse Ungleichmäßigkeit aufweisen. Im Versuch traten selbstverständlich die gleichen Verhältnisse auf. Ein Blick auf die Abb. 9a—g zeigt jedoch, daß die mittlere prozentuale Streuung keine nennenswerten Besonderheiten aufwies, weder für die einzelnen Sorten noch für die Unterlagentypen, besonders wenn man deren Gesamtmittel miteinander vergleicht. Ein weiteres Eingehen auf diese Zahlen erübrigt sich daher.

Die Bewertung der Unterlagentypen mußte deshalb im wesentlichen nach der Wuchsleistungszahl geschehen. Allerdings wäre es verfrüht, nur nach der Entwicklung von einjährigen Veredlungen bereits feste Wuchsstärkegruppen zu unterscheiden. Da jedoch in dieser Arbeit einzelne Typen noch nicht als zweijährige Büsche beurteilt werden können, soll wenigstens an dieser Stelle in großen Zügen schon eine Gruppierung vorgenommen werden. Die im Mittel aller Sorten größten Wuchsleistungen errechneten sich bei XII mit 118,0% und XV mit 117,8%, die kleinsten bei IX mit 90,5% und VIII mit 90,8%. Die Spanne war also 27,5%. Eine durchschnittliche Wuchsleistung über 110% brachten XI, XII, XIII, XV, XVI, XVII; eine solche über 100% die Typen I, II, IV, V, VII, X, XIV, XVIII; unter Standard, doch noch über 90%, blieben III, VI, VIII, IX. Interessant ist ferner noch die Tabelle 4, in der angegeben ist, wie oft die Unterlagentypen bei den 6 Edelsorten die jeweils höchsten bzw. niedrigsten Standardzahlen für die 2 Messungen und die Wuchsleistung brachten.

Tabelle 4. Zahl der von den Unterlagentypen erreichten Höchst- und niedrigstwerte bei den sortenweisen Messungen von einjährigen Apfelveredlungen.

	Unterlage	Edeltriebdurchmesser	Leittrieblänge	Wuchsleistung
Höchstwerte	XI	1	.	.
	XII	3	1	5
	XIII	1	3	1
	XIV	.	1	.
	XV	2	2	2
	XVI	1	1	1
	XVII	.	1	1
Niedrigstwerte	III	2	.	2
	VIII	2	4	4
	IX	2	4	2
	XVIII	.	1	.

Hieraus und aus den mittleren Prozentzahlen ergab sich im großen für die einjährigen Veredlungen folgendes Bild: Als sehr stark wachsend hoben sich XII und XV hervor. Die Typen XIII, XVI, XVII und auch noch XI und XIV können als stark wachsend angesehen werden. In der Gruppe mittelstark wachsender Typen befanden sich I, II, IV, V, VII, X, XVIII. Schwach wachsend kann man III und VI nennen, während VIII und IX sich als sehr schwach wachsend erwiesen. Doch kann ein abschließendes Urteil erst nach Behandlung des gesamten Versuchsmaterials an Äpfeln gegeben werden (s. Abschn. B II, 1b).

Schließlich verdient die Zahl der größeren Seitentriebe an den einjährigen Veredlungen noch einige Beachtung. Sie stimmte weitgehend mit der eben gegebenen Gruppierung überein. Mehr Seitentriebe als die übrigen machte stets die Sorte *Cox*, doch hoben sich auch im Gesamtmittel die als stark wachsend gekennzeichneten Typen XII mit 6,3, XI mit 5,7 und XV mit 4,6 besonders hervor, während die amschwächsten wachsenden Typen VIII mit 1,1 sowie III und IX mit je 0,8 Seitentrieben über 20 cm Länge den Schluß bildeten. Die übrigen Unterlagentypen standen dazwischen. So bestätigten diese Triebzählungen das vorher gewonnene Urteil.

Die Prozentzahlen der Durchmesser von Unterlage und Edeltrieb verliefen bei allen 6 Sorten mit wenigen Ausnahmen recht übereinstimmend. Es wurden selbstverständlich nicht immer genau dieselben Verhältniszahlen erreicht, doch wichen beide Werte fast durchweg in gleicher Richtung und meist auch ungefähr in demselben Umfang vom Standard ab. Dagegen übertrafen bei IX die Standardwerte der Unterlagen mit allen Sorten mehr oder weniger die der Edeltriebe. Bei VIII war dieses Verhältnis nur mit *Boskoop* ebenso deutlich, während es bei demselben Typ mit *Goldparmäne* sowie bei III und XII mit *Bath* umgekehrt war.

b) Zweijährige Apfelhochbüsche (Abb. 10). Für die Messungen der Büsche stand dasselbe Material zur Verfügung wie für die entsprechende Zählung (vgl. Abschnitt B I, 1b), d. h. nur z. T. dieselben Pflanzen, die auch als einjährige Veredlungen behandelt wurden. Einige Unterlagentypen und die

Sorte *Goldparmäne* fehlten also wieder. Die Ergebnisse sollen in ähnlicher Weise besprochen werden wie im vorigen Abschnitt.

Bei *Bath* (Abb. 10 a) brachte XII den größten Stammdurchmesser mit 110,5%, IX den kleinsten mit 89,5%; die Differenz war also 21,0%. Die größte Leittrieblänge hatte XI mit nur 101,0%, die kleinste IX mit 55,4%; das ergab eine Spanne von 45,6%. Fast genau so groß, nämlich 47,4%, war sie bei der Länge der Äste, wobei XII mit nur 102,4% die höchste und IX mit 55,0% die kleinste Zahl aufwies. Die größten Wuchsleistungen errechneten sich bei XII mit nur 102,9% und I mit 102,2%, die kleinste bei IX mit 66,7%. Ihre Differenz betrug also 36,2%. Über 110% Stammdurchmesser brachte nur XII; über 100% hatten I, II, IV, V, XI, XIII, XVI; über 90% waren III, VI, VII; über 80% blieb nur IX. Für die Längenmessungen lagen die Zahlen noch tiefer. Eine Leittrieblänge von 100% und nur knapp darüber ergab sich bei I, V, XI, XIII; über 90% bei III, VI, XII, XVI; über 80% hatten II, IV, VII; und bei IX war sie sogar nur über 50%. Die Astlänge lag knapp über 100% bei I, V, XI, XII; über 90% war sie bei IV, VI, XIII, XVI; über 80% bei II, III, VII; nur über 50% war sie bei IX. Hieraus errechneten sich folgende Wuchsleistungszahlen: über 100% (knapp) bei I, V, XI, XII, XIII; über 90% bei III, IV, VI, XVI; über 80% bei II, VII; über 60% bei IX. Schon an den Extremwerten zeigte sich, daß die Standardunterlage V in ihrer Entwicklung nur unwesentlich übertroffen wurde, daß aber dafür die Abweichungen nach unten um so stärker waren. Anders als bei den einjährigen Veredlungen wurde jetzt die Trieblänge mehr von der Unterlage gefordert als der Stammdurchmesser. Dabei stimmten die Prozentzahlen von Leittrieb und Ästen 1. Ordnung sehr gut überein. Doch zeigte mit Ausnahme von XII auch die Stammstärke dieselbe Tendenz, nur eben schwächer.

Berlepsch (Abb. 10 b) brachte den größten Stammdurchmesser ebenfalls auf XII und zwar mit 115,9%, den kleinsten auf IX mit 84,3%; also bestand eine Differenz von 31,6%. Die größte Leittrieblänge, allerdings nur 102,1%, hatte IV, die kleinste IX mit 72,9%; somit betrug der Unterschied 29,2%. Die längsten Äste 1. Ordnung waren bei VI mit nur 101,4%, die kürzesten bei IX mit 69,7%; also ergab sich ein Abfall um 31,7%. Die größte Wuchsleistung wies XII mit 104,2% auf, die kleinste IX mit 75,6%, so daß eine Spanne von 28,6% bestand. Die Differenzen waren also für alle Messungen praktisch gleich groß. Der Stammdurchmesser lag nur bei XII über 110%; bei den meisten Typen war er über 100%, nämlich bei II, III, IV, V, VI, XI, XIII, XVI; über 90% hatten I,

VII; zuletzt kam IX mit über 80%. Die Leittrieblänge lag über 100% bei IV, V, VII; über 90% bei I, III, VI, XI, XII, XIII, XVI; über 80% bei II und über 70% bei IX. Die Äste 1. Ordnung maßen 100% bei V, VI; über 90% bei I, III, IV, VII, XI, XII, XIII, XVI; über 80% bei II und nur über 60% bei IX. Die Wuchsleistung errechnete sich auf 100% und etwas mehr bei III, IV, V, VI, XII; über 90% bei I, II, VII, XI, XIII, XVI; nur IX blieb über 70%. Mit *Berlepsch* hatte danach der Unterlagentyp auch bei

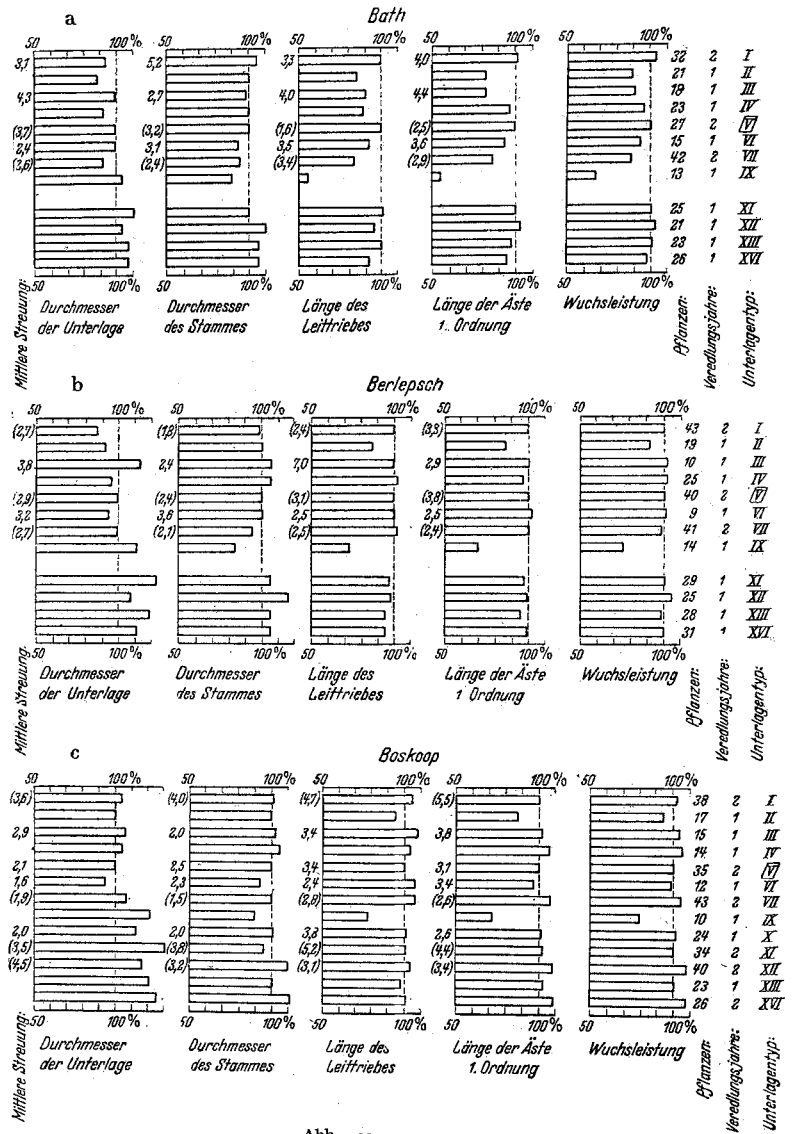


Abb. 10a—f. Zweijährige Apfelhochbüsche auf verschiedenen *Malus*-Typen. Triebmessungen und Wuchsleistungen bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln in % der entsprechenden Werte auf dem Standard-Unterlagentyp V.

den Büschen — jedoch mit Ausnahme von XII — jeweils denselben Einfluß auf Stärke und Triebängen, wobei ebenso wie bei den einjährigen Veredlungen auch die Prozentzahlen für die 3 Messungen annähernd gleich waren. Im ganzen waren die Schwankungen, vor allem die Abweichungen der Längen nach unten, nicht so stark wie bei *Bath*. Die Standardwerte wurden auch hier nur in geringem Maße überschritten, etwas mehr lediglich beim Stammdurchmesser.

Für *Boskoop* (Abb. 10 c) lag der größte Stammdurchmesser bei XVI mit 110,5% und XII mit 109,3%, der kleinste bei IX mit 89,5%; der Unterschied war also 21,0%. Die größte Leittrieblänge hatte ausnahms-

weise III mit 107,2%, die kleinste wieder IX mit 77,3%; mithin ergab sich eine Spanne von 29,9%. Die längsten Äste 1. Ordnung hatten XVI mit 108,2% und XII mit 108,1%, die kleinsten IX mit 71,8%; das machte einen Abstand von 36,4%. Die Wuchsleistung war bei XII mit 106,9% und XVI mit 106,6% am größten, bei IX mit 79,5% am kleinsten; sie lag also um 27,4% tiefer. Im ganzen hielten sich also die Differenzen in der gleichen Höhe wie bei *Berlepsch*. Wieder wurden die Standardwerte nur wenig über-

auf die drei gemessenen Eigenschaften der Sorte *Boskoop* verlief zwar nicht bei allen Typen in gleicher Richtung, wie am besten aus der Abb. 10 c zu ersehen ist. Die beiden Längenmessungen stimmen untereinander besser überein als mit der dazugehörigen Stammstärke. Doch wurden dadurch im Vergleich zu den beiden vorher besprochenen Sorten keine grundlegenden Änderungen in der Leistung der Typen hervorgerufen.

Die Sorte *Cox* (Abb. 10d) hatte auf IX eine so geringe Zahl von Büschen gebracht, daß diese für brauchbare Messungen nicht ausreichten. Daher fehlt diese Unterlage hier, so daß auch die niedrigsten Werte und die Differenz für Extreme nicht mit den übrigen Sorten verglichen werden können, sondern nur bei den drei gemessenen Eigenschaften untereinander. Der größte Stammdurchmesser war 116,7% bei XII, der kleinste 93,1% bei III; er lag also 23,6% darunter. Die längsten Leittriebe hatte XII mit 107,4%, die kürzesten X mit 86,6%; die Differenz betrug also 20,8%. Die größten Äste 1. Ordnung brachte I mit 112,4%, die kleinsten VII mit 89,6%; das machte 22,8% weniger aus. Die größte Wuchsleistung mit 110,6% hatte XII; die kleinsten Werte lagen bei VII mit 93,0%, II mit 93,5% und VI mit 93,6%, so daß sich eine Spanne von 17,6% ergab. Einen Stammdurchmesser über 110% hatte nur XII; über 100% waren I, II, IV, V, X, XI, XIII, XVI; über 90% lagen III, VI, VII. Die Leittrieblänge war über 100% bei I, IV, V, XII, XIII; über 90% bei III, VI, VII, XI; über 80% bei II, X, XVI. Über 110% Astlänge brachten I, IV; über 100% die Typen V, X, XI, XII, XIII; über 90% waren es bei II, III, VI, XVI; über 80% bei VII. Eine Wuchsleistung über 110% errechnete sich bei XII; über 100% bei I, IV, V, XI, XIII; über 90% bei II, III, VI, VII, X, XVI. Auch bei *Cox* verlief die Unterlagenwirkung auf die 3 Messungen nicht ganz einheitlich. So hoben sich besonders I und IV durch eine starke Förderung der Äste 1. Ordnung hervor; XII fiel wieder durch seinen besonders großen Stammumfang auf. Trotz des Fehlens von IX wurden in allen Messungen die Standardwerte deutlich über- und unterschritten.

Bei *Ontario* (Abb. 10e) waren die Differenzen der Extremwerte in allen Messungen am geringsten. Den größten Stammdurchmesser brachten XI mit nur 100,5%, V und XII mit 100%; der kleinste war bei IX mit 84,3%, also um 16,2% tiefer. Die Leittrieblänge war am größten bei XI mit 105,0%, am kleinsten bei IX mit 78,0%; die Spanne betrug also 27,0%. Die längsten Äste 1. Ordnung brachte I mit 108,4%, die kleinsten IX mit 72,8%; somit war der Unterschied 35,6%. Die größte Wuchsleistung errechnete sich bei XI mit 103,7%, und bei I mit 103,0%, die kleinste bei IX mit

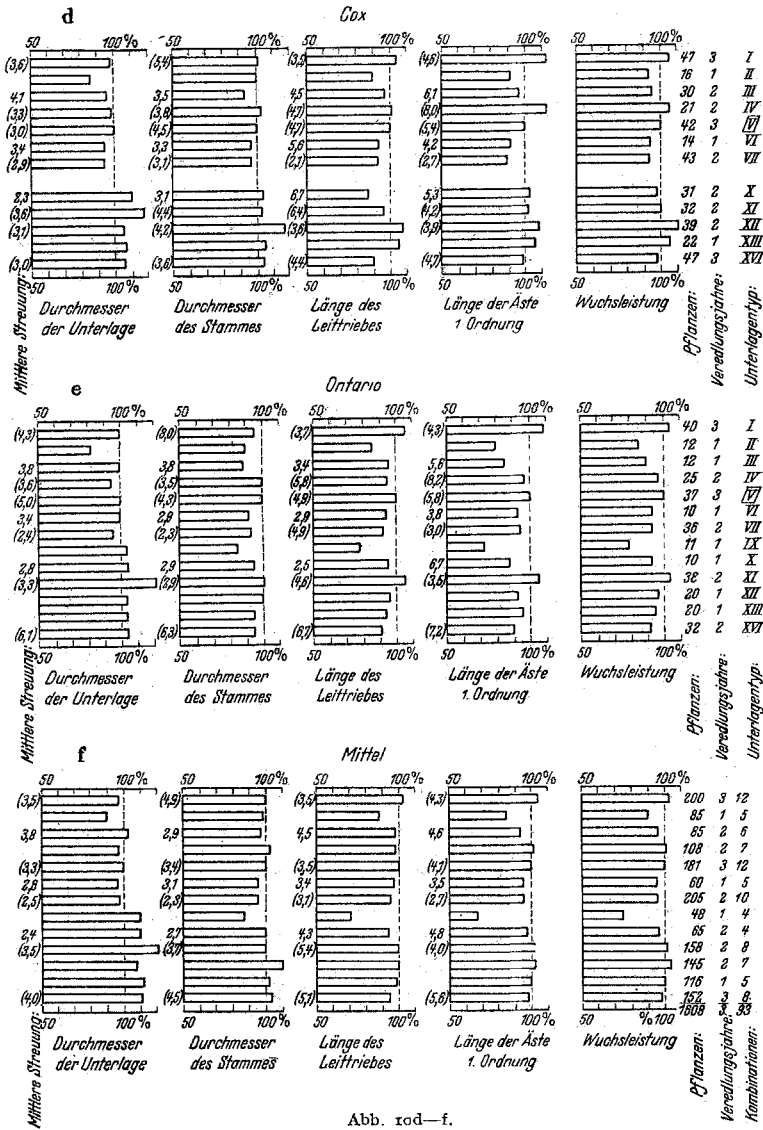


Abb. 10d-f.

schrritten, wie aus der folgenden Zusammenstellung noch besser hervorgeht. Über 110% Stammdurchmesser brachte nur XVI; die meisten Typen lagen über 100% und zwar I, II, III, IV, V, X, XII, XIII; über 90% hatten VI, VII, XI; nur über 80% war IX. Die Leittrieblänge lag insgesamt noch tiefer: über 100% brachten I, III, IV, V, VI, VII, X, XI, XII, XVI; über 90% lagen II, XIII; Typ IX hatte sogar nur über 70%. Ähnlich war die Länge der Äste 1. Ordnung: Über 100% hatten III, IV, V, VII, X, XII, XIII, XVI; über 90% waren bei I, VI; über 80% bei II; über 70% bei IX. Eine Wuchsleistung über 100% ergab sich bei I, III, IV, V, VII, X, XII, XIII, XVI; eine solche über 90% bei II, VI, XI; und nur über 70% bei IX. Die Einwirkung der Unterlagen

78,3%; das machte eine Differenz von 25,4%. Einen Stammdurchmesser über 100% hatten V, XI, XII; über 90% lagen die meisten Typen und zwar I, IV, VI, VII, X, XIII, XVI; über 80% waren II, III, IX. Über 100% Leittrieblänge brachten I, V, XI; über 90% die Typen III, IV, VI, VII, X, XII, XIII, XVI; über 80% war II und über 70% nur IX. Die Äste 1. Ordnung waren über 100% bei I, V, XI; über 90% bei IV, VI, VII, XII, XIII, XVI; über 80% bei III, X; über 70% bei II, IX. Die Berechnung der Wuchsleistung ergab über 100% bei I, V, XI; über 90% bei IV, VI, VII, X, XII, XIII, XVI; über 80% waren es bei II, III und nur über 70% bei IX. Im Gegensatz zu den einjährigen Veredlungen lagen bei den Büschen von *Ontario* die meisten Werte unter Standard; nur die Längen von I und XI gingen darüber hinaus, aber kein einziger Stammdurchmesser. Sonst war jedoch der Unterlageneinfluß auf die 3 Messungen recht übereinstimmend.

Die Gesamtbewertung der Unterlagentypen (Abb. 10f) soll zunächst für die drei Messungen wieder dieselben Angaben bringen wie bei den einzelnen Sorten. Den größten Stammdurchmesser hatte XII mit 110,5%, den kleinsten IX mit 86,9%, so daß sich ein Unterschied von 23,6% ergab. Die größte Leittrieblänge wies I mit nur 102,5%, die kleinste IX mit 70,9% auf; das machte eine Spanne von 31,6%. Die Länge der Äste 1. Ordnung war am größten bei I mit 104,0%, am kleinsten bei IX mit 67,3%; sie lag also hier um 36,7% tiefer. Es wurden demnach im Gegensatz zu den einjährigen Veredlungen die Standardwerte nur unwesentlich überschritten, besonders bei den Längen; dafür war das Absinken einiger Typen um so deutlicher. Im Durchschnitt war nur bei XII der Stammdurchmesser über 110%; 100% und etwas darüber hatten I, IV, V, XI, XIII, XVI; über 90% waren II, III, VI, VII, X; schließlich blieb IX nur über 80%. Die Leittrieblänge lag ebenfalls höchstens nur auf 100% und wenig darüber, so bei I, V, XII; die meisten Typen hatten über 90% und zwar III, IV, VI, VII, X, XI, XIII, XVI; über 80% war II, während IX nur über 70% hatte. Ähnlich waren die Verhältnisse bei der Länge der Äste 1. Ordnung; diese war über 100% bei I, IV, V, XI, XII; über 90% bei III, VI, VII, X, XIII, XVI; über 80% bei II und nur über 60% bei IX.

Im Mittel aller 5 Sorten war also der Einfluß des einzelnen Unterlagentyps auf die Länge des Leittriebs und der Äste 1. Ordnung ziemlich gleich. Im allgemeinen verliefen auch die Stammdurchmesser einigermaßen parallel dazu; jedoch lag bei II, XII und XVI die Prozentzahl der Stammstärke um rund 10 höher als bei der Leittrieblänge, bei IX sogar um 16. Wesentliche Abfälle waren dagegen nicht vorhanden. Auch bei den zweijährigen Büschen traten die üblichen Schwankungen in den Messungen der Einzelpflanzen auf. Da jedoch die in dieser Arbeit zusammengefaßten Zahlen auch die nach einem anderen Verfahren gemessenen Werte von REDECKER (29) enthalten, konnte die prozentuale Streuung nicht für alle Typen angegeben werden. Ein Vergleich ist daher nicht angängig, doch zeigten die vorhandenen Zahlen ebenso wie bei den einjährigen Veredlungen keine auffallenden Besonderheiten.

So soll die Bewertung der Unterlagentypen wieder auf Grund der Wuchs-

leistungszahl geschehen, da sie rechnerisch am besten die Gesamtentwicklung der Büsche wiedergibt. Die im Mittel größte Wuchsleistung von 104,1% hatte XII, die kleinste brachte IX mit 75,0%, so daß die Differenz 29,1% betrug. Eine Wuchsleistung von 100% und etwas darüber hatten die Typen I, IV, V, XI, XII; die Mehrzahl lag über 90% und zwar II, III, VI, VII, X, XIII, XVI; als letzter folgte IX mit nur über 70%. Die Spanne zwischen höchster und niedrigster Wuchsleistung war also zahlenmäßig fast dieselbe wie bei den einjährigen Veredlungen (29,1% bzw. 27,2%). Bei den Büschen wurde aber die Standardunterlage V nicht so stark übertroffen, doch waren in beiden Fällen dieselben Unterlagen bei den Extremwerten, nämlich XII und IX. Die Tabelle 5 gibt an, mit wieviel Edelsorten die Typen bei den Messungen und der Wuchsleistung die jeweiligen Höchst- und Niedrigstwerte brachten.

Tabelle 5. Zahl der von den Unterlagentypen erreichten Höchst- und Niedrigstwerte bei den sortenweisen Messungen von zweijährigen Apfelhochbüschen.

	Unterlage	Stammdurchmesser	Leittrieblänge	Länge d. Äste 1. Ordn.	Wuchsleistung
Höchstwerte	I	.	.	2	2
	III	.	I	.	.
	IV	.	I	.	.
	V	I	.	.	.
	VI	.	.	I	.
	XI	I	2	.	I
	XII	5	I	2	4
	XVI	I	.	I	I
Niedrigstwerte	IX	4	4	4	4

Aus dieser Zusammenstellung und der mittleren Wuchsleistung ließen sich trotz verhältnismäßig geringer Differenzen folgende Wuchsstärkegruppen für die Entwicklung von zweijährigen Apfelhochbüschen ableiten: Nur XII war als sehr stark wachsend zu bezeichnen, vor allem auf Grund seines großen Stammdurchmessers, der eine günstige Voraussetzung für die Weiterentwicklung der Bäume darstellt. Als stark wachsend waren I und XI zu nennen; dagegen waren IV, V, X und auch XIII, XVI nur mittelstark, wenn auch die beiden letzteren mit einzelnen Sorten höher eingestuft werden könnten. Die Typen II, III, VI, VII waren im Durchschnitt schwach wachsend (obwohl VII mit *Boskoop* erheblich stärker war), während IX als sehr schwach wachsend den Schluß bildete.

Die Standardzahlen der Unterlagendurchmesser wichen z. T. erheblich von den Stammstärken ab, wie es die Tabelle 6 zeigt. Danach hatten die Unterlagen der Typen IX, X und XI mit allen Sorten höhere Werte als die Edelstämme. Annähernd gleich und nur mit einzelnen Sorten höher waren sie bei III, VII, XIII und XVI. Ziemlich gleich und mit einigen Sorten geringer waren die Zahlen von I, II und IV. Differenzen nach oben und unten gab es bei VI und XII. Typ V als Standard soll nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden. Diese Beobachtungen sagen zwar nichts über das Verhältnis der absoluten Stärke von Unterlagen und Edelstamm aus, aber sie bedeuten,

Tabelle 6. Stärkeverhältnis von Unterlage und Edeltrieb bei zweijährigen Apfelhochbüschen.

Unterlage	Bath	Berlepsch	Boskoop	Cox	Ontario
I	—	—	=	=	=
II	—	—	=	—	=
III	=	+	=	=	+
IV	—	—	=	=	=
V	(=)	(=)	(=)	(=)	(=)
VI	+	—	=	=	+
VII	=	=	+	=	=
IX	++	++	++	++	+
X	+	+	+	+	+
XI	+	++	++	+	++
XII	—	—	+	—	=
XIII	=	+	++	—	+
XVI	=	+	++	=	+

= Standardzahl des Unterlagendurchmessers annähernd gleich der des Stammdurchmessers,
 + bis zu 15% höher,
 ++ mehr als 15% höher,
 — bis zu 15% geringer,
 — mehr als 15% geringer.

daß die hier im Durchmesser sich ausprägenden Eigenmerkmale der Unterlagentypen durch die darauf gesetzten Edelsorten nicht unterdrückt, wohl aber in einzelnen Fällen beeinflusst wurden.

2. Cydonia.

a) Einjährige Birnenveredlungen (Abb. 11). Es wurden dieselben Pflanzen gemessen, die auch als Grundlage für die Zählungen gedient hatten (s. Abschn. B I 2a). Noch mehr als bei den einjährigen Apfelveredlungen ist hier eine sortenweise Besprechung der Ergebnisse notwendig, die wieder nach dem gleichen Verfahren geschehen soll.

Bei *Dechants* (Abb. 11a) war der größte Triebdurchmesser auf XVI mit 115,7% und auf XXV mit 114,8%, der kleinste auf B mit 94,4%; die Differenz betrug also 21,3%. Den längsten Leittrieb hatte XV mit 140,8%, den kleinsten A mit 100%; also bestand ein Unterschied von 40,8%. Die größte Wuchsleistung ergab sich bei XVI mit 127,1%, die kleinste bei B mit 98,3%; diese lag also um 28,8% tiefer. Einen Triebdurchmesser von mehr als 110% brachten XIII, XVI, XXV. Die meisten waren über 100%, nämlich A, D, R4, V, X, XII, XV, XVII, XVIII, XIX, H1, H2; über 90% waren nur B und II. Die Leittrieblänge lag bei XV über 140%; bei XIII, XVI, XVII über 130%; bei D, II, X, XII, XXV, H1 über 120%; bei R4, XIX, H2 über 110% und bei A, B, V, XVIII über 100%. Eine Wuchsleistung über 120% errechnete sich bei XIII, XV, XVI, XVII, XXV; über 110% bei D, X, XII, H1; über 100% waren A, R4, II, V, XVIII, XIX, H2; über 90% war nur B. Die Länge des Leittriebes wurde also bei *Dechants* bedeutend stärker durch die Unterlage gefördert als sein Durchmesser. Erstere war auf keinem Typ unter Standard geblieben. Doch bestand trotz der erheblich höheren Prozentzahlen im allgemeinen dieselbe Tendenz im Einfluß der einzelnen Typen auf beide Merkmale.

Für die Sorte *Gräfin* (Abb. 11b) brachte C mit 113,9 Proz. den größten und XVI mit 83,2% den kleinsten Triebdurchmesser, also ergab sich eine Differenz von 30,7%. Die größte Leittrieblänge hatte R21a mit 121,6%, die kleinste D mit 79,5%, so daß eine Spanne von 42,1% entstanden war. Die größte Wuchsleistung errechnete sich bei C mit 115,5%, die kleinste bei D

mit 83,9%; diese stand damit um 31,6% tiefer. Einen Triebdurchmesser über 110% brachten nur C und XXV; die Mehrzahl lag wieder über 100% und zwar A, R2ob, R21a, R21c, G, V, XII, XIII, XV, XVIII, H1, H2; über 90% waren II, XVII, XXI; über 80% blieben B, D, R4, XVI. Die Leittrieblänge lag nur bei R21a über 120%; über 110% nur bei C; über 100% waren A, R2ob, G, V, XIII, XV, H1; über 90% hatten R21c, II, XII, XVI, XVII, XVIII, XXV, H2; über 80% schließlich B, R4, XXI und knapp darunter noch D. Eine Wuchsstärke über 110% ergab sich bei R21a, C; über 100% waren A, R2ob, R21c, G, V, XIII, XV, XVIII, XXV, H1; über 90% brachten II, XII, XVI, XVII, XXI, H2; über 80% blieben B, D, R4. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß die Leittrieblänge nicht in dem Maße gefördert wurde wie bei *Dechants*. Dies drückt sich einmal in den Höchstwerten aus, zum anderen aber in der Zahl der unter Standard gebliebenen Typen, obwohl absolut die Spanne zwischen den Höchst- und Niedrigstwerten für beide Sorten dieselbe war. Etwas geringer als bei der Länge waren die Ausschläge beim Stammdurchmesser, aber auch dieser lag bei mehreren Typen unter Standard. Bis auf wenige Ausnahmen (R21a, H2) verlief auch hier der Unterlageneinfluß auf beide Eigenschaften im gleichen Sinne.

Bei *Lucas* (Abb. 11c) war der größte Triebdurchmesser 110,5% auf XIII, der kleinste 84,4% auf X, so daß ein Unterschied von 26,1% bestand. Die größte Leittrieblänge hatten XII und XV mit je 110,2%, die kleinste D mit 83,3%; die Spanne betrug also 26,9%. Die größte Wuchsleistung errechnete sich bei XIII mit 108,7% und XII mit 108,6%, die kleinste bei R21a mit 87,5%, also 21,2% tiefer. Einen Triebdurchmesser über 110% hatte nur XIII, über 100% hatten A, R21c, II, XII, XV, XVIII, XXV, H1, H2; über 90% waren R2ob, B, R21a, C, D, G, R4, V, XVI, XXI; nur über 80% kamen X, XVII. Die Leittrieblänge war über 110% bei XII, XV; über 100% bei A, C, G, R4, V, X, XIII, XVII, XXV; über 90% bei R2ob, B, R21c, II, XVI, XVIII, H1, H2; über 80% bei R21a, D, XXI. Die Wuchsleistung lag nur wenig über 100% und zwar bei A, C, II, XII, XIII, XV, XXV, H1, H2; über 90% war sie bei R2ob, B, R21c, G, R4, V, X, XVI, XVII, XVIII; und über 80% erreichten R21a, D, XXI. Diese Zusammenstellungen und die Differenzen zwischen den Extremwerten zeigen, daß bei *Lucas* ein Einfluß der Unterlagentypen sich in ähnlichem Umfange bemerkbar gemacht hatte wie bei *Gräfin*. Die Leittrieblänge war sogar noch etwas weniger unterschiedlich und kam damit den dazugehörigen Standardzahlen für die Stammstärke näher als bei den bisherigen Sorten.

Die Sorte *Williams* (Abb. 11d) hatte ihren größten Triebdurchmesser auf R2ob mit 112,2% und R21c mit 112,0%, den kleinsten auf V mit 84,4%. Die Spanne betrug also 27,8%. Die längsten Leittriebe hatte R2ob mit 126,8%, die kleinsten C mit 93,8%, diese lagen also um 33,0% tiefer. Die Wuchsleistung war bei R2ob mit 119,5% am größten und bei B mit 92,8% am kleinsten; die Differenz war demnach 26,7%. Der Triebdurchmesser war über 110% bei R2ob, R21c, H2; über 100% bei A, R21a, D, XIII, XVII, XIX, XXV, H1; über 90% bei B, C, G, R4, II, X, XII, XV, XVI, XVIII, XXI; nur V blieb über 80%. Eine Leittrieblänge über 120% ergab sich bei R2ob,

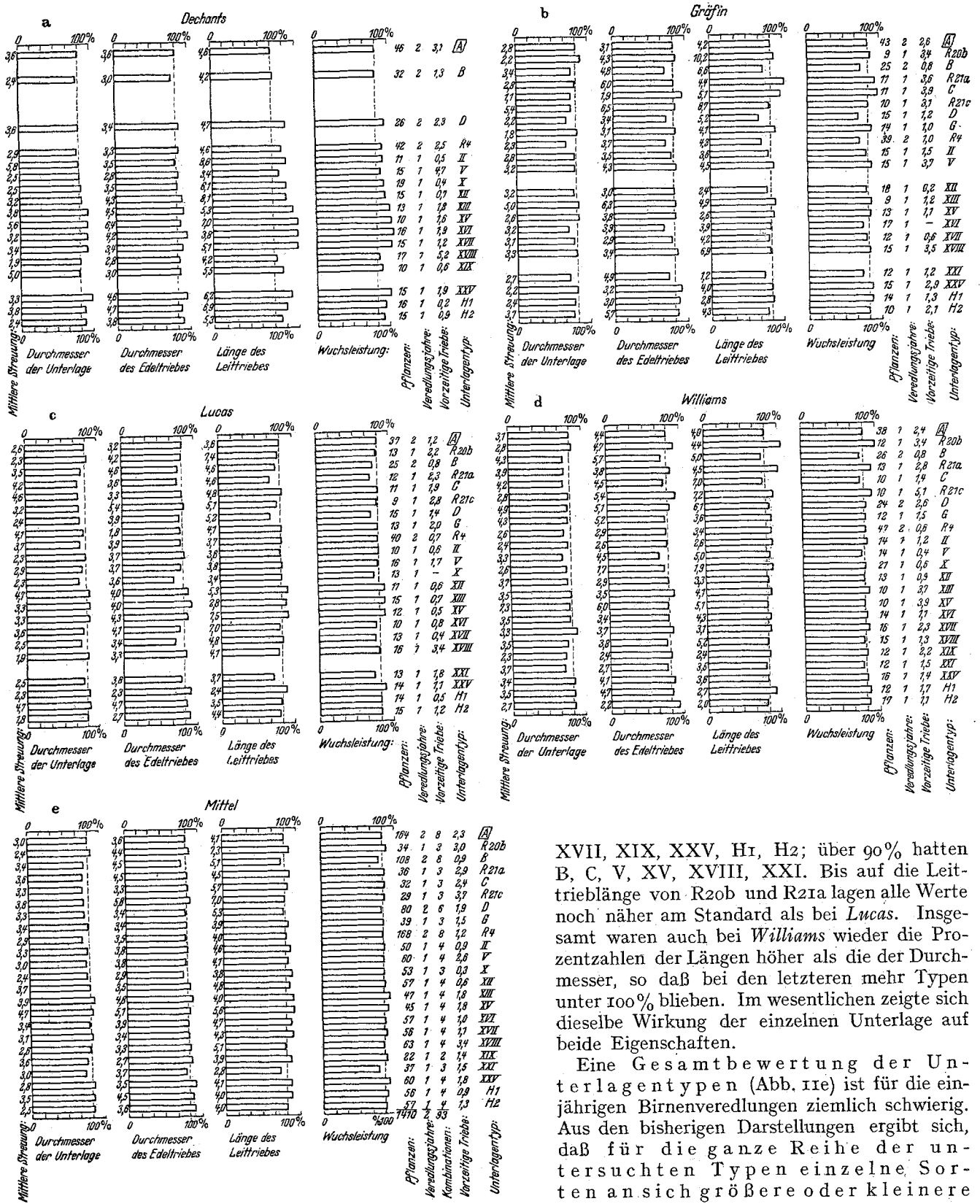


Abb. 11a-e. Einjährige Birnenveredlungen auf verschiedenen Cydonia-Typen. Triebmessungen und Wuchsleistungen bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln in % der entsprechenden Werte auf dem Standard-Unterlagentyp A.

R21a; über 110% bei R21c, II, H1; über 100% hatten A, D, G, R4, V, X, XII, XIII, XVI, XVII, XIX; über 90% waren B, C, XV, XVIII, XXI, XXV, H2. Die Wuchsleistung errechnete sich auf über 110% bei R20b, R21a, R21c; über 100% waren die meisten Typen und zwar A, D, G, R4, II, X, XII, XIII, XVI,

XVII, XIX, XXV, H1, H2; über 90% hatten B, C, V, XV, XVIII, XXI. Bis auf die Leittrieblänge von R20b und R21a lagen alle Werte noch näher am Standard als bei Lucas. Insgesamt waren auch bei Williams wieder die Prozentzahlen der Längen höher als die der Durchmesser, so daß bei den letzteren mehr Typen unter 100% blieben. Im wesentlichen zeigte sich dieselbe Wirkung der einzelnen Unterlage auf beide Eigenschaften.

Eine Gesamtbewertung der Unterlagentypen (Abb. 11e) ist für die einjährigen Birnenveredlungen ziemlich schwierig. Aus den bisherigen Darstellungen ergibt sich, daß für die ganze Reihe der untersuchten Typen einzelne Sorten ansich größere oder kleinere Ausschläge des Triebdurchmessers und der Leittrieblänge brachten. So waren bei Dechants und Gräfin die Differenzen zwischen den Extremwerten erheblich größer als bei Lucas und Williams. Zum anderen — und das ist wesentlich — verhielten sich nicht alle Unterlagen mit den vier Edelsorten übereinstimmend, z. T. sogar gegensätzlich. Das geht aus der Tabelle 7 hervor, in der wieder verzeichnet ist, welche

Typen für die einzelnen Messungen die Extremwerte brachten. Mehr als zwei waren bei keiner Unterlage vorhanden, meist war es nur ein Wert der betreffenden Eigenschaft. Drei Typen traten sowohl bei den Höchst- als auch bei den Niedrigstwerten auf, nämlich C, R21a und XVI. Da es sich jedoch nicht um fertige Bäume handelt, sondern um einjährige Veredlungen, die gerade in ihrer Trieblänge noch erheblichen Kulturmaßnahmen unterworfen sind, soll trotzdem eine durchschnittliche Bewertung unternommen werden.

Tabelle 7. Zahl der von den Unterlagentypen erreichten Höchst- und Niedrigstwerte bei den sortenweisen Messungen von einjährigen Birnenveredlungen.

	Unterlage	Edeltrieb-durchmesser	Leittrieb-länge	Wuchsleistung
Höchstwerte	R20b (A)	1	1	1
	R21a (B) ¹	.	1	.
	C ¹	1	.	1
	R21c (C)	1	.	.
	XII	.	1	1
	XIII	1	.	1
	XV	.	2	.
	XVI ¹	1	.	1
	XXV	1	.	.
	H2	1	.	.
Niedrigstwerte	A	.	1	.
	B	1	.	2
	R21a (B) ¹	.	.	1
	C ¹	.	1	.
	D	.	2	1
	V	1	.	.
	X	1	.	.
	XVI ¹	1	.	.

Im Mittel hatte XXV den größten Triebdurchmesser mit 109,9%, B den kleinsten mit 90,9%, so daß die Spanne 19,0% betrug. Die größte Leittrieblänge hatte XV mit 114,1%, die kleinste wies XXI mit 90,1% auf; sie lag also um 24% darunter. Der Triebdurchmesser ging nicht sehr weit über Standard hinaus; mehr als 100% war er bei A, R20b, C, R21c, XII, XIII, XV, XVIII, XIX, XXV, H1, H2; aber er sank auch nicht übermäßig darunter, denn die restlichen Typen waren über 90%, nämlich B, R21a, D, G, R4, II, V, X, XVI, XVII, XXI. Bei der Leittrieblänge wurden etwas höhere Zahlen erreicht; über 110% kamen X, XIII, XV, XVII; die Mehrzahl war jedoch auch über 100%, nämlich A, R20b, R21a, R21c, C, G, R4, II, V, XII, XVIII, XIX, XXV, H1; über 90% lagen nur B, D, XXI, H2.

Für die mittlere Streuung innerhalb der Kombinationen gilt dasselbe, was schon bei den einjährigen Apfelveredlungen gesagt wurde. Bei den Birnen waren die Zahlen zwar etwas ungleichmäßig, z. T. auch höher, doch sind aus ihnen keine besonderen Merkmale für die Unterlagen bzw. Sorten herauszulesen. Daher sollen anschließend gleich die Wuchsleistungszahlen besprochen werden.

Mit einer mittleren Wuchsleistung — bei der also die Unterschiede bzw. Gegensätze der einzelnen Sorten rechnerisch ausgeglichen sind — von 110,5% stand XIII am höchsten, während XXI mit 92,1% und B mit 92,8% am niedrigsten lagen; ihre Differenz betrug

¹ Typ ist sowohl bei den Höchst- als auch bei den Niedrigstwerten aufgeführt.

also 18,4%. Nur ein Typ hatte eine Wuchsleistung über 110% erreicht, nämlich XIII; weitaus die meisten Unterlagen hatten eine Wuchsleistung über 100% und zwar A, R20b, R21a, C, R21c, G, II, V, X, XII, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XXV, H1, H2. Die vier Typen B, D, R4, XXI brachten nur über 90%. Die Differenzen zwischen den mittleren Wuchsleistungszahlen waren so gering, daß in Anbetracht der erwähnten Sortenunterschiede eine Einteilung der Unterlagentypen in Wuchsstärkegruppen nach der Entwicklung von einjährigen Veredlungen nicht angebracht erscheint. Doch geben die zuletzt mitgeteilten Zahlen einen Anhalt dafür, welche Typen bis zu diesem Alter im allgemeinen ein stärkeres oder schwächeres Wachstum der Edelsorten verursachten. Hierbei wurde bis auf geringe Ausnahmen die Länge der Leittriebe in gleicher Richtung beeinflußt wie ihr Durchmesser, häufig jedoch stärker. Die Zahl der größeren Seitentriebe war allgemein gering, so daß aus den vorhandenen Zahlen keine Typenunterschiede zu erkennen waren.

Die Prozentzahlen für die Durchmesser von Unterlage und Edeltrieb stimmten im allgemeinen recht gut überein. Fast genau gleich waren sie bei *Dechants*, bei den anderen Sorten waren sie z. T. etwas geringer, doch waren diese Abweichungen bei weitem nicht so erheblich wie bei den Äpfeln. Nur Typ C und der entsprechende Pillnitzer Klon fielen durch ein mehr oder weniger starkes Zurückbleiben der Unterlagenstücke gegenüber den Edeltrieben auf.

Es verdient Beachtung, daß bei *Williams* die Pillnitzer Klone R20b, R21a und R21c für Länge und Stärke und damit auch die Wuchsleistung ein besseres Ergebnis brachten als die Typen A, B und C, denen sie gleichzusetzen sind. Bei *Gräfin* war es nur auf R20b und R21a so, während es bei derselben Sorte auf R21c und mit *Lucas* auf allen 3 Klonen umgekehrt war. Mit *Dechants* waren diese Unterlagen nicht veredelt worden.

b) Zweijährige Birnenhochbüsche (Abb. 12). Die Kronenmessungen an zweijährigen Birnenhochbüschen wurden bei den gleichen Pflanzen durchgeführt, die auch ausgezählt worden waren. Es fehlten nur die Typen V und XXI, bei denen infolge sehr hohen Ausfalls nicht mehr genügend Bäume vorhanden waren.

Die Sorte *Dechants* (Abb. 12a) hatte die größten Stammdurchmesser auf H1 mit 107,5% und auf II mit 107,2%, die kleinsten auf XVIII mit 89,5% und auf XIX mit 89,7%, ihre Differenz betrug also 18,0%. Die größte Leittrieblänge brachte R4 mit 116,7%, die kleinste XIX mit 76,7%; diese lag also um 40,0% niedriger. Die Äste 1. Ordnung waren am längsten bei XXV mit 107,3% und am kürzesten bei XIX mit 71,0%, so daß die Spanne 36,3% war. Die größte Wuchsleistung ergab sich bei R4 mit 106,8% und bei XXV mit 106,0%; die kleinste war bei XIX mit 79,1%, also 27,7% tiefer. Der Stammdurchmesser ging nicht weit über Standard hinaus: über 100% war er bei A, B, II, X, XII, XIII, XXV, H1; über 90% bei D, R4, XV, XVI, XVII, H2; über 80% bei XVIII, XIX. Die Leittrieblänge erreichte nur bei einer Unterlage über 110%, nämlich bei R4; über 100% waren A, B, II, X, XII, XIII, XV, XVII, XXV, H1; über 90%

brachten XVI, XVIII, H₂; über 80% war D und nur XIX blieb über 70%. Die Astlänge war wieder vorwiegend über 100% und zwar bei A, B, R₄, II, XIII, XV, XVII, XVIII, XXV, H₁; über 90% hatten X, XII, XVI, H₂; D war über 80% und XIX über 70%. Die Wuchsleistung errechnete sich bei den meisten Typen auf 100% und darüber, nämlich bei A, B, R₄, II, X, XII, XIII, XV, XVII, XXV, H₁; über 90% waren XVI, XVIII, H₂; über 80% war D, und XIX blieb über 70%. Die Länge der Leittriebe und Äste wurde bei *Dechants* von dem einzelnen Unterlagentyp ziemlich in gleicher Richtung beeinflusst, wenn auch meistens die Leittriebe etwas höhere Prozentzahlen aufwiesen; jedoch war es bei II und XVI umgekehrt. Die Stammdurchmesser lagen im ganzen etwas näher am Standard, so daß sich bei D, XVI, XIX bessere Zahlen als bei den Längen ergaben, während sie bei R₄ deutlich niedriger waren. Im übrigen entsprach die Stärke in ihrer Tendenz den beiden Längenmessungen.

Bei *Gräfin* (Abb. 12b) hatten R₁ und R₅ mit je 106,1% die größten und XVI mit 94,0% die kleinsten Stammdurchmesser; der Unterschied war also 12,1%. Die größte Leittrieblänge ergab sich bei XII mit 112,2%, die kleinste bei R₃ mit 93,7%, die Differenz war demnach 18,5%. Die längsten Äste hatte R₃ mit 109,8%, die kürzesten XVI mit 95,2% und XIII mit 95,4%, so daß ein Unterschied von 14,6% bestand. Die größten Wuchsleistungen hatten R₁ mit 103,7% und XVII mit 103,6%, die kleinsten XVI mit 99,1%, R₄ mit 99,2 und H₂ mit 99,3%; ihre Differenz betrug also nur 4,6%. Diese geringen Spannen sind auf das Fehlen der besonders schwachen Unterlage XIX zurückzuführen, so daß die Mindestzahlen nicht gewertet werden können. Doch bestanden auch sonst keine sehr großen Verschiedenheiten. So hatten die meisten Typen nur wenig über 100% Stammstärke, nämlich A, B, R₁, R₃, R₅, II, X, XIII, XV, XVII, H₁; die übrigen waren über 90% und zwar R₄, XII, XVI, XXV, H₂. Die Leittrieblänge war nur bei XII über 110%; bei den meisten Typen lag sie ebenfalls über 100%, so bei A, B, II, X, XIII, XV, XVI, XVII, XXV, H₁, H₂; bei den restlichen Unterlagen R₁, R₃, R₄, R₅ war sie immer noch über 90%. Auch die Astlänge verhielt sich ähnlich; über 100% hatten A, B, R₁, R₃, R₅, XII, XV, XVII und über 90% waren R₄, II, X, XIII, XVI, XXV, H₁, H₂. Dementsprechend betrug die Wuchsstärke über 100% bei A, B, R₁, R₃, R₅, II, XII, XIII, XV, XVII; über 90% bei R₄, X, XVI, XXV, H₁, H₂.

Die Wirkung derselben Unterlage auf den Durchmesser und die Triebblängen war bei *Gräfin* nicht auf

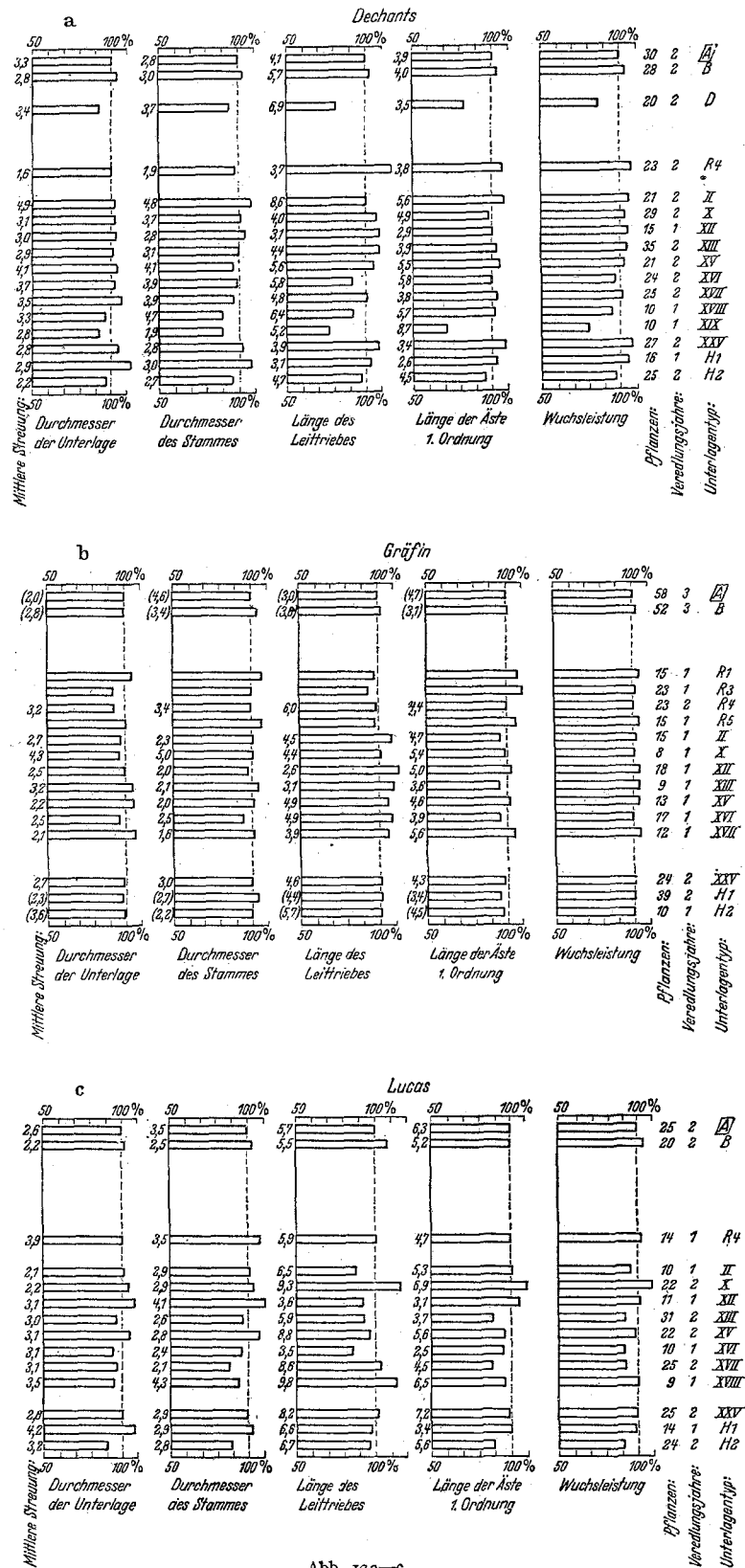


Abb. 12a—e. Zweijährige Birnenhochbische auf verschiedenen *Cydonia*-Typen. Triebmessungen und Wuchsleistungen bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln in % der entsprechenden Werte auf dem Standard-Unterlagentyp A.

allen Typen gleichgerichtet, vielmehr traten innerhalb der Nummern R₁, R₃, R₅, II, XII, XIII und XVI erheblich unterschiedliche Prozentzahlen für die drei

Einzelmessungen auf. Der dadurch bedingte rechnerische Ausgleich in den Wuchsleistungszahlen erklärt deren auffallend geringe Abweichungen vom Standard.

Auch bei *Lucas* (Abb. 12c) fehlte der Typ XIX, so daß die Niedrigstwerte wieder nicht vergleichbar waren. Den größten Stammdurchmesser hatte XII mit 110,4%, den kleinsten XVII mit 87,3%; die Spanne war also 23,1%. Die Leittrieblänge war am größten bei X mit 115,8%, am kleinsten bei XVI mit 85,4%, so daß diese 30,4% geringer war. Ebenfalls hatte X

geglicherer, sie errechnete sich auf über 100% bei A, B, R₄, X, XII, XVIII, XXV; über 90% bei II, XIII, XV, XVI, XVII, H₁, H₂. Bei *Lucas* ist über den Einfluß der Unterlagentypen auf Stammstärke und Trieb-längen im ganzen dasselbe zu sagen wie bei *Gräfin*. Jedoch waren die Typen mit bemerkenswerten Unterschieden in den Prozentzahlen etwas andere, nämlich II, XII, XV, XVII und XVIII. Außerdem blieben auch in der Wuchsleistung noch nennenswerte Verschiedenheiten der Unterlagen bestehen.

Mit *Williams* (Abb. 12d) konnten außer den bereits genannten noch die Typen C und G veredelt werden; in den Extremwerten traten sie jedoch nicht hervor. Den größten Stammdurchmesser brachte II mit 113,0 Proz., den kleinsten R₅ mit 76,2%, so daß sich eine Differenz von 36,8% ergab. Die größte Leittrieblänge hatten II mit 117,5% und R₄ mit 117,3%, die kleinste ergab XIX mit 72,4%; die Spanne betrug also 45,1% und hatte damit die höchste Zahl im ganzen Versuch. Nur etwas geringer, nämlich 44,3%, war sie bei der Astlänge, deren größte XVII mit 112,5% und II mit 112,2% hatten, während die kleinste bei XIX mit 68,2% lag. Die größte Wuchsleistung errechnete sich bei II mit 114,2%, die kleinste bei XIX mit 78,4%; der Unterschied war demnach 35,8%. Der Stammdurchmesser war bei II über 110%; bei A, D, R₄, X, XII, XIII, XV, XVII, XVIII, H₂ über 100%; bei B, R₃, XVI, XIX, XXV, H₁ über 90%; bei C, G, R₁ über 80% und schließlich bei R₅ nur über 70%. Die Leittrieblänge staffelte sich folgendermaßen: über 110% bei R₄, II, XVII; über 100% bei A, X, XII, XIII, XV, XVI, XVIII; über 90% bei B, C, G, R₁, R₃, R₅, XXV; über 80% bei D, H₁, H₂; über 70% bei XIX. Für die Länge der Äste erster Ordnung war die Reihenfolge ähnlich; über 110% hatten II, XVII; über 100% waren A, R₄, X, XIII, XV, XVI; über 90% lagen B, C, D, R₁, R₃, R₅, XII, XIII, XXV, H₁, H₂; über 90% blieb nur G und über

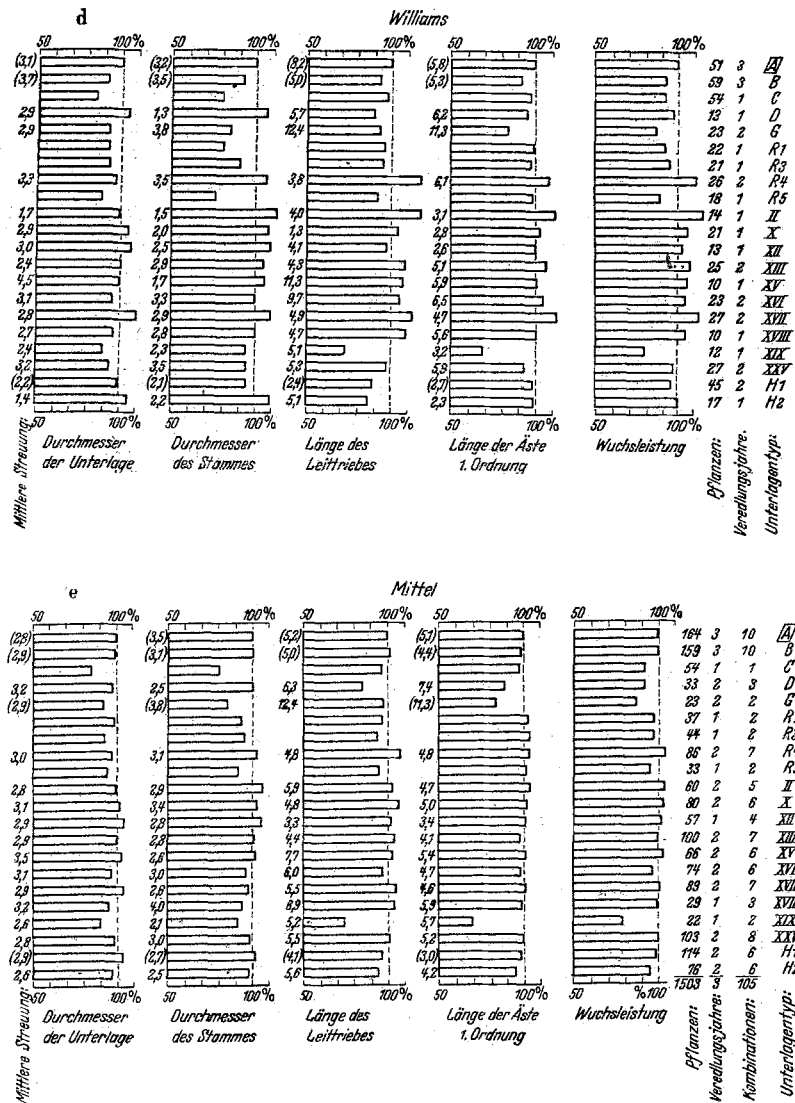


Abb. 12 d—e.

die größte Astlänge mit 110,3%, während die kleinste XVII mit 88,2% aufwies, also 22,1% darunter blieb. Die größte Wuchsleistung errechnete sich bei X mit 109,8%, die kleinste bei H₂ mit 91,4% und XVI mit 91,9%; die Differenz betrug also 18,4%. Einen Stammdurchmesser über 110% brachte nur XII; über 100% hatten A, B, R₄, II, X, XV, H₁; über 90% waren XIII, XVI, XVIII, XXV; über 80% blieben XVII, H₂. Die Leittrieblänge war über 110% bei X, XVIII; über 100% bei A, B, R₄, XVII, XXV; über 90% bei XII, XIII, XV, H₁, H₂; über 80% bei II, XVI. Die Astlänge betrug nur bei X über 110%; über 100% war sie bei A, B, R₄, II, XII; über 90% bei XV, XVI, XVIII, XXV, H₁; über 80% bei XIII, XVII, H₂. Die Wuchsleistung war wieder etwas aus-

geglichener, sie errechnete sich auf über 100% bei A, B, R₄, X, XII, XVIII, XXV; über 90% bei II, XIII, XV, XVI, XVIII; über 90% bei B, C, D, R₁, R₃, XXV, H₁, H₂; über 80% bei G, R₅; über 70% bei XIX. Bei *Williams* war bis auf H₁ und H₂ der Einfluß der Unterlagen auf die Länge des Leittriebes und der Äste so gleich gewesen wie bei keiner anderen Sorte. Auch die Stammstärken paßten in der Tendenz ihrer Standardzahlen außer C, D, R₁, XIX, H₁ und H₂ recht gut dazu. Die Unterschiede der Typen waren für alle Messungen und auch für die Wuchsleistung bei dieser Sorte am größten.

Die Gesamtbewertung der Unterlagen (Abb. 12e) für die zweijährigen Birnenbüsche wurde durch dieschon

bei den Sorten verzeichneten Ungleichmäßigkeiten innerhalb der 3 Messungen erschwert. Weiter kam der Umstand hinzu, daß ebenso wie bei den einjährigen Veredlungen einzelne Typen mit den Edelsorten sich gegensätzlich verhielten, so daß eine Beurteilung der nur mit einer Sorte veredelten Unterlagen mit Vorsicht geschehen mußte. Deshalb ist in der Tabelle 8

Tabelle 8. Zahl der von den Unterlagentypen erreichten Höchst- und Niedrigstwerte bei den sortenweisen Messungen von zweijährigen Birnenhochbüschen.

	Unterlage	Zahl der veredelten Sorten	Stammdurchmesser	Leittrieblänge	Länge der Äste 1. Ordnung	Wuchsleistung
Höchstwerte	R1	2	I	.	.	I
	R3	2	.	.	I	.
	R4	4	.	2	.	I
	R5 ¹	2	I	.	.	.
	II	4	2	I	I	I
	X	4	.	I	I	I
	XII	4	I	I	.	.
	XVII	4	.	.	I	I
	XXV	4	.	.	I	I
	H1	4	I	.	.	.
Niedrigstwerte ²	R5 ¹	2	I	.	.	.
	XVIII	3	I	.	.	.
	XIX	2	I	2	2	2

die Sortenzahl mit angegeben. Sie zeigt im übrigen dasselbe uneinheitliche Bild in bezug auf die Leistung der Typen wie die einjährigen Veredlungen. Es gelten daher auch hier dieselben Einschränkungen bei der Verwendung des Unterlagennittels. Trotzdem bleibt es die einzige Möglichkeit zur Beurteilung der Typen.

Die größten Stammdurchmesser hatten II mit 105,6 Proz. und XII mit 105,2%, die kleinsten R5 mit 91,2% und XIX mit 92,1%; die Differenz betrug also 14,4%. Die längsten Leittriebe brachte R4 mit 108,3%, die kleinsten XIX mit 74,6%, so daß ein Unterschied von 33,7% bestand. Die Äste 1. Ordnung waren am größten bei II mit nur 104,0%, am kleinsten bei XIX mit 69,6%; ihr Unterschied war demnach 34,4%. Im Mittel lag der Stammdurchmesser nur wenig über 100% und zwar bei A, B, D, R4, II, X, XII, XIII, XV, H1; über 90% bei R1, R3, R5, XVI, XVII, XVIII, XIX, XXV, H2; (über 80% bei C, G). Die Leittrieblänge betrug über 100% bei A, B, R4, II, X, XII, XIII, XV, XVII, XVIII, XXV; über 90% bei R1, R3, R5, XVI, H1, H2 (C, G); über 80% bei D und über 70% bei XIX. Für die Astlänge war die Reihenfolge etwas anders: über 100% war diese bei A, R1, R3, R4, R5, II, X, XII, XV, XVII; über 90% bei B, XIII, XVIII, XXV, H1, H2 (C); über 80% bei D, (G) und bei XIX nur über 60%.

Im errechneten Mittel wurden also die gegensätzlichen Ergebnisse bei den einzelnen Sorten sehr stark ausgeglichen, so daß insgesamt auch bei den Quitten ein gleichgerichteter Einfluß auf Durchmesser und Länge des Edeltriebes herauskam. Nur bei den Typen

¹ Typ ist sowohl bei den Höchst- als auch bei den Niedrigstwerten aufgeführt.

² Ohne Berücksichtigung der Niedrigstwerte mit *Gräfin* und *Lucas*, da hier die schwache Unterlage XIX fehlte.

D und XIX sank der Durchmesser nicht so stark ab wie die Längen, während er bei dem nur mit *Williams* veredelten Typ C erheblich schwächer war. Die Länge der Äste 1. Ordnung entsprach im allgemeinen den Leittrieben, doch ging sie bei R1, R3 und R5 im Gegensatz dazu etwas über Standard hinaus und fiel bei den anderen Typen außer D und XIX nicht so stark darunter. Für die Streuung der Einzelmessungen gilt Ähnliches wie bei den Apfelbüschen, bemerkenswerte Besonderheiten traten auch hier nicht auf.

Die Gesamtentwicklung der Bäume soll daher wieder genau so wie bisher beurteilt werden. Die im Mittel größten Wuchsleistungen ergaben R4 mit 104,8 Proz., II mit 104,4% und X mit 104,1%, die kleinste hatte XIX mit 78,8%; diese lag also um 26,0% tiefer. Die Wuchsleistung ging demnach nicht wesentlich über Standard hinaus, über 100% brachten A, B, R4, II, X, XII, XIII, XV, XVII, XXV; über 90% waren D, R1, R3, R5, XVI, XVIII, H1, H2, (C); (über 80% lag G); den Schluß machte XIX mit nur über 70%.

Ähnlich wie bei den Äpfeln sollen nun aus der mittleren Wuchsleistung der zweijährigen Birnenbüsche unter Zuhilfenahme der Extremwerte aus der Tabelle 8 die Wuchsstärkegruppen für die Quittenunterlagen aufgestellt werden: Eindeutig als sehr schwach wachsend erwies sich Typ XIX, wenn er auch nur mit 2 Sorten veredelt war. Die Typen C, D und G waren etwas besser, müssen aber trotzdem noch als schwach wachsend bezeichnet werden, ersterer besonders wegen des geringen Stammdurchmessers, obwohl für diese 3 Unterlagen nur Ergebnisse mit 1 bis 2 Sorten vorlagen. Wesentlich auf Grund der erreichten Höchstwerte können die Unterlagen R4, II und X als stark wachsend angesprochen werden. Die übrigen zeigten in ihrer Durchschnittsleistung so wenig Unterschiede, daß sie am besten als mittelstark wachsend zusammengefaßt werden. Hierhin gehören also A, B, R1, R3, R5, XII, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII, XXV, H1 und H2. Es soll aber nochmals betont werden, daß die Leistung einzelner Typen mit bestimmten Edelsorten noch stärker als bei den Äpfeln hiervon abweichen kann. Die Wuchsstärke der Typen V und XXI konnte wegen hohen Ausfalls und damit für die Messungen zu geringer Pflanzenzahl (s. Abschn. B I 2b) nicht beurteilt werden.

Die Standardwerte für die Durchmesser von Unterlage und Stamm zeigten eine gute Übereinstimmung. Wieder war sie mit *Dechants* am besten; auch mit *Lucas* waren die Zahlen fast gleich. Kein Typ hob sich durch besonders große oder geringe Differenzen seiner Unterlagenstärke vom Stammdurchmesser hervor. Bei *Gräfin* und *Williams* ergaben sich zwar für manche Typen auch Abweichungen nach oben oder unten, doch erreichten diese in keinem Falle 15%, meistens noch nicht einmal 10%. Aus diesen Beobachtungen ergaben sich also keine Hinweise für einen Sorteneinfluß auf den Unterlagendurchmesser.

3. *Prunus*. Pflaumenhalbstämme (Abb. 13).

Gegenüber den Zählungen der dreijährigen Halbstämme war das Material für die Kronenmessungen um einige Unterlagen erweitert, hauptsächlich durch Hinzunahme von 2 jährigen Halbstämmen. Trotzdem konnten noch nicht alle Herkünfte mit sämtlichen Sorten erfaßt werden, doch ließ sich auch so ein Urteil über ihre Leistung gewinnen.

Die *Blaue Hauszwetsche* (Abb. 13a) hatte den größten Stammdurchmesser auf *Myrobalana-Sämling* mit 124,6%. Die größte Leittrieblänge hatte *Myrobalana alba* mit 132,5%; dieselbe Unterlage brachte mit 119,9% auch die längsten Äste und mit 123,8% die höchste Wuchsleistung. Die niedrigsten Zählen dieser Sorte waren nicht zu bewerten, da die sonst schwächsten Unterlagen *Briançon* und *Hauszwetschen-Sämling* nicht veredelt waren. Einen Stammdurchmesser über 120% hatte nur *Myrobalana-Sämling*; über 110% waren *Kroosjes gelb*, *Myrobalana alba*, *damascena rund*; über 100% *Ackermann*, *Hüttner 3*; über 90% waren *Brussel*, *Common Mussel*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena noir*, *Orléans*; über 80% war *Juliana* und über 70% *Mirabelle*. Die Leittrieblänge war über 130% bei *Myrobalana alba*; über 100% bei *Ackermann*, *Kroosjes gelb*, *damascena rund*, *Myrobalana-Sämling*, *Orléans*; über 90% bei *Common Mussel*, *Hüttner 3*, *damascena blanc echt*, *damascena noir*; über 80% bei *Brussel*, *Juliana*, *Mirabelle*; über 70% bei *damascena blanc falsch*. Die Astlänge erreichte über 110% bei *Myrobalana alba*; über 100% bei *Ackermann*, *damascena rund*, *Orléans*; über 90% bei *Common Mussel*, *Hüttner 3*, *Kroosjes gelb*, *damascena blanc falsch*, *damascena noir*, *Myrobalana-Sämling*; über 80% waren *Brussel*, *damascena blanc echt*, *Juliana*; über 70% blieb *Mirabelle*. Die Wuchsleistung ergab über 120% bei *Myrobalana alba*; über 100% bei *Ackermann*, *Kroosjes gelb*, *damascena rund*, *Myrobalana-Sämling*; über 90% bei *Common Mussel*, *Hüttner 3*, *damascena noir*, *Orléans*; über 80% bei *Brussel*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *Juliana*; über 70% schließlich bei *Mirabelle*. Bis auf *damascena blanc falsch* erfuhr also die Länge der Leittriebe eine stärkere Förderung durch die Unterlage als die Äste 1. Ordnung, wenn man vom schwächsten Typ ausgeht. Die Prozentzahlen für die Stammstärke lagen mit Ausnahme von *Myrobalana alba*, *damascena blanc echt*, *Juliana*, *Mirabelle* und *Orléans* mehr oder weniger über der Leittrieblänge.

Bei *Czar* (Abb. 13b) war der größte Stammdurchmesser mit 113,7% wieder auf *Myrobalana-Sämling*, der kleinste mit je 82,6% auf *Briançon* und *Hauszwetschen-Sämling*, so daß die Differenz 31,1% betrug. Die längsten Leittriebe hatte *Hüttner 3* mit 118,0%, die kürzesten *Hauszwetsche* mit 71,9%; die Spanne war also 46,1%. Die größte Astlänge hatte *Myrobalana-Sämling* mit 129,8%, die kleinste *Hauszwetschen-Sämling* mit 75,8%; der Unterschied war demnach 54,0%. Die Extremwerte für die Wuchsleistung lagen bei denselben Unterlagen mit 120,4% bzw. 76,8 Proz., also 43,6% auseinander. Einen Stammdurchmesser über 110% hatten *Brompton*, *Hüttner 3*, *Myrobalana-Sämling*; über 100% waren die meisten, nämlich *Ackermann*, *Common Mussel*, *Hammelsack*, *Pershore*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena rund*; über 90% waren *damascena noir*, *Juliana*, *Mirabelle*,

Orléans und über 80% *Briançon*, *Hauszwetsche*. Die Länge der Leittriebe zeigte folgende Staffelung: über 110% *Hüttner 3*, *damascena blanc echt*, *Myrobalana-Sämling*; über 100% *Ackermann*, *Brompton*, *Common Mussel*, *Hammelsack*; über 90% *damascena blanc falsch*, *damascena noir*, *Juliana*, *Mirabelle*; über 80% *Pershore*, *Briançon*, *damascena rund*, *Orléans*; über 70% *Hauszwetsche*. Die Astlänge war über 120% bei *damascena blanc echt*, *Myrobalana-Sämling*; über 110% bei *Brompton*, *Hüttner 3*; über 100% bei *Ackermann*, *Common Mussel*, *Hammelsack*, *damascena blanc falsch*, *damascena noir*; über 90% bei *Juliana*; über 80% bei *Pershore*, *Briançon*, *damascena rund*, *Mirabelle*, *Orléans*; über 70% wieder bei *Hauszwetsche*. Die Wuchsleistung errechnete sich nur bei *Myrobalana-Sämling* auf über 120%; über 110% war sie bei *Brompton*, *Hüttner 3*, *damascena blanc echt*; über 100% bei *Ackermann*, *Common Mussel*, *Hammelsack*; über 90% bei *Pershore*, *damascena blanc falsch*, *damascena noir* und *rund*, *Juliana*, *Mirabelle*; über 80% hatten *Briançon*, *Orléans* und über 70% war *Hauszwetsche*. In der Sorte *Czar* hatte zwar bei einigen Unterlagen die Leittrieblänge, bei anderen die Astlänge die höheren Standardzahlen aufzuweisen, doch blieb dieselbe Richtung des Unterlageneinflusses bestehen. Auch der Stammdurchmesser zeigte trotz geringer Abweichungen im ganzen die gleiche Tendenz.

Mit *Ersinger Frühzwetsche* (Abb. 13c) waren als einziger Sorte sämtliche Unterlagen veredelt worden. Den größten Stammdurchmesser hatte *Brompton* mit 130,6%, den kleinsten mit 73,9% *Briançon*, die also um 56,7% darunter blieb. Die größte im Pflaumenversuch überhaupt aufgetretene Differenz wies die Leittrieblänge mit 75,2% auf, wobei *Pershore* mit 120,0% die größte und *Hauszwetschen-Sämling* mit 44,8% die kleinste Zahl brachten. Die längsten Äste hatten *Hüttner 3* mit 135,0% und *Pershore* mit 134,5%, die kleinsten *Hauszwetsche* mit 67,4%, also bestand ein Unterschied von 67,6%. Die größte Wuchsleistung brachte *Pershore* mit 126,2%, die kleinste *Briançon* mit 64,8% und *Hauszwetsche* mit 64,9%. Somit ergab sich eine Spanne von 61,4%. Auch die Gruppenzusammenstellungen zeigten die beträchtlichen Unterschiede in der Leistung der Unterlagen. Einen Stammdurchmesser über 130% hatte nur *Brompton*; über 120% waren *Hüttner 3*, *Pershore*; über 110% *Bühler*, *Hüttner 5*, *damascena blanc echt*, *damascena rund*; über 100% *Ackermann*, *Brussel*, *Hammelsack*, *Myrobalana alba* und *Sämling*, *Toulouse*, *damascena blanc falsch*; über 90% *Common Mussel*, *Kroosjes gelb*, *damascena noir*, *Juliana*, *Mirabelle*, *Orléans*; über 80% war *Hauszwetsche* und über 70% *Briançon*. Die Leittrieblänge war über 120% bei *Pershore*, über 110% bei *Hüttner 3* und 5; über 100% bei *Ackermann*, *Brussel*, *Hammelsack*, *Myrobalana alba*, *damascena blanc echt*, *Juliana*; über 90% bei *Brompton*, *Bühler*, *Common Mussel*, *Kroosjes blau*, *damascena noir*, *Mirabelle*, *Myrobalana-Sämling*, *Orléans*; über 80% bei *Toulouse*; über 70% bei *Kroosjes gelb*, *damascena blanc falsch*, *damascena rund*; sie blieb bei *Briançon* über 50% und bei *Hauszwetsche* sogar nur über 40%. Über 130% Astlänge hatten *Hüttner 3* und *Pershore*; über 120% *damascena blanc echt*; über 110% *Hüttner 5*, *Kroosjes blau*, *Juliana*, *Myrobalana-Sämling*; über 100% *Ackermann*, *Brompton*, *Brussel*, *Bühler*, *Hammelsack*, *Myrobalana alba*, *damascena blanc falsch*; über 90% waren

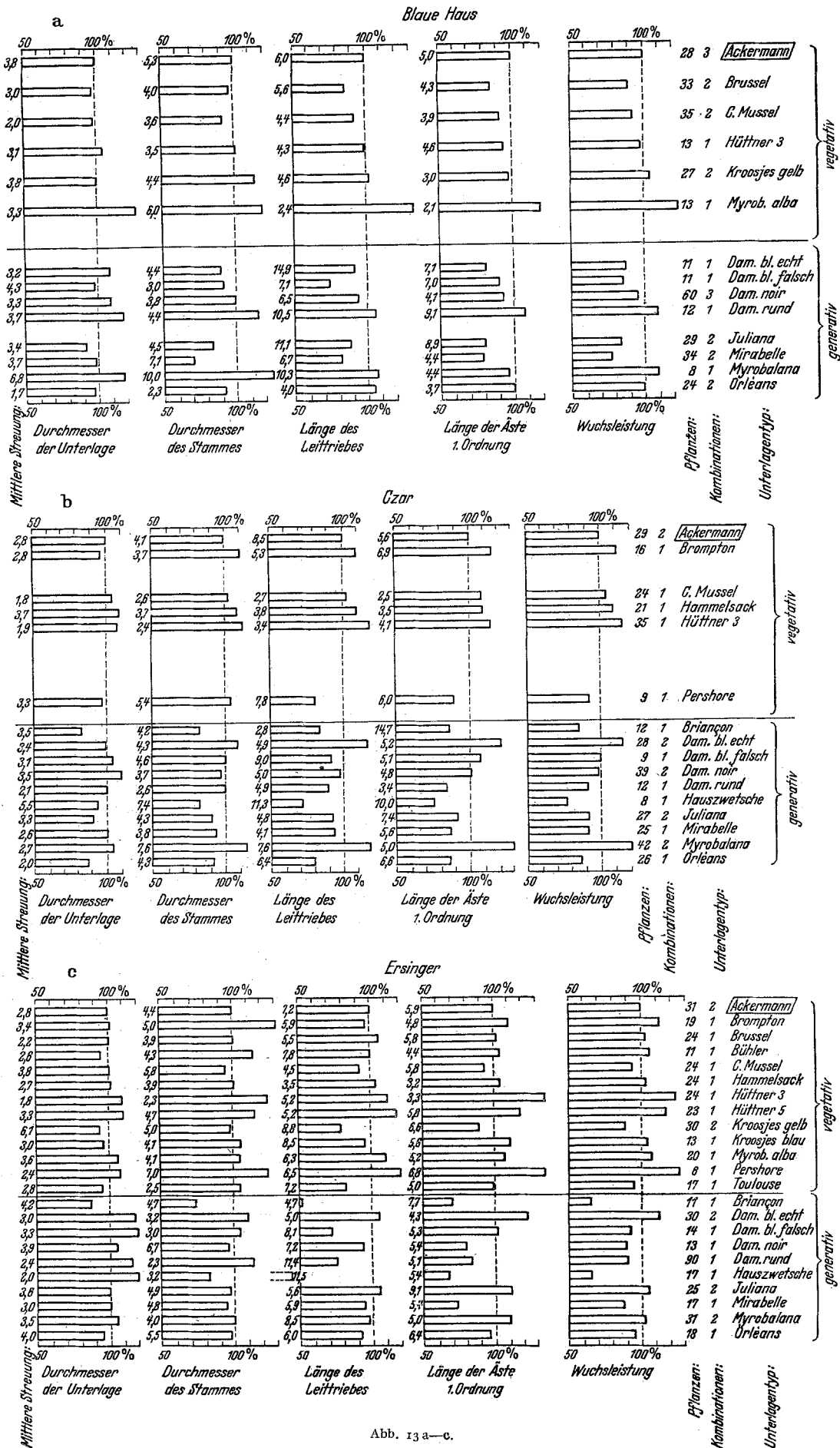


Abb. 13 a-c.

Abb. 13a-f. Dreijährige Pflaumenhalbstämme (ergänzt durch zweijährige) auf verschiedenen vegetativ und generativ vermehrten *Prunus*-Unterlagen. Triebmessungen und Wuchsleistungen bei den einzelnen Sorten und deren Mitteln in % der entsprechenden Werte auf dem Standard-Unterlagentyp Ackermann.

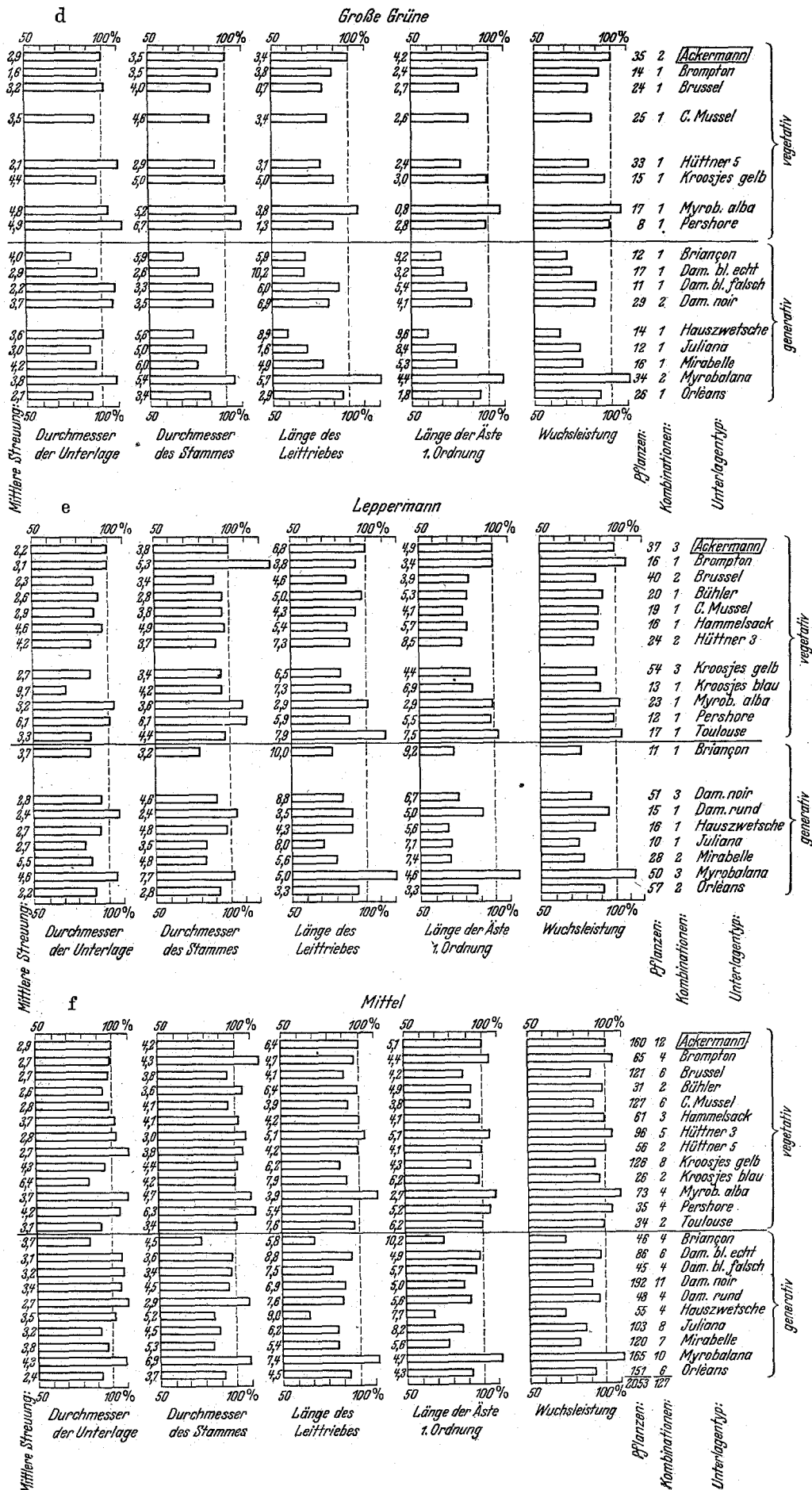


Abb. 13d-f.

Common Mussel, Toulouse, Orléans; über 80% *Kroosjes gelb, damascena rund*; über 70% *Briançon, damascena noir, Mirabelle*; über 60% blieb *Hauszwetsche*. Die Wuchsleistung errechnete sich über 120% bei *Hüttner 3, Pershore*; über 110% bei *Brompton, Hüttner 5, damascena blanc echt*; über 100% bei *Ackermann, Brussel, Bühler, Hammelsack, Kroosjes blau, Myrobalana alba* und *Sämling, Juliana*; über 90% bei *Common Mussel, Toulouse, damascena blanc falsch, damascena rund, Orléans*; über 80% bei *Kroosjes gelb, damascena noir, Mirabelle* und schließlich über 60% bei *Briançon, Hauszwetsche*. Es fällt auf, daß bei *Ersinger* auf den meisten Unterlagen die Astlänge im Verhältnis zur Leittrieblänge stärker gefördert wurde; nur bei *Ackermann, Brussel, Hüttner 5, Myrobalana alba* und *Orléans* waren die Prozentzahlen fast gleich, während sie auf *damascena noir* und *Mirabelle* für die Leittrieblänge etwas höher waren. Die Stammstärken paßten im allgemeinen recht gut zu den Längen, doch waren sie bei *Brompton, Bühler* und *damascena rund* beträchtlich höher, indessen sie bei *Myrobalana alba* und *Juliana* darunter blieben. Insgesamt wurde dadurch allerdings die Wirkung der Unterlagen nicht verdeckt, so daß die Wuchsleistungszahl trotzdem das Gesamtbild am besten wiedergab.

Die Große grüne *Reneklode* (Abb. 13d) hatte den größten Stammdurchmesser mit 110,5% auf *Pershore*, den kleinsten mit 73,0% auf *Briançon*, also 37,5% weniger. Die größte Leittrieblänge brachte *Myrobalana-Sämling* mit 121,0%, die kleinste *Hauszwetschen-Sämling* mit 59,8%, die Spanne betrug also 61,2%. Die gleichen Unterlagen ergaben auch die Extremwerte für die Astlänge mit 110,1% bzw. 60,5% (= 49,6 Proz. Differenz) sowie für die Wuchsleistung mit 112,3% bzw. 66,2% und einem Unterschied von 46,1%. Nur bei *Pershore* war der Stammdurchmesser über 110%; über 100% war er bei *Ackermann, Myrobalana alba* und *Sämling*; über 90% bei *Brompton, Brussel, Hüttner 5, Kroosjes gelb, damascena blanc falsch, damascena noir*; über 80% bei *Common Mussel, damascena blanc echt, Juliana, Mirabelle, Orléans*; über 70% bei *Briançon, Hauszwetschen-Sämling*. Die Leittrieblänge betrug über 120% bei *Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann, Myrobalana alba*; über 90% bei *Kroosjes gelb, damascena blanc falsch, Orléans*; über 80% bei *Brompton, Brussel, Common Mussel, Hüttner 5, Pershore, damascena noir, Mirabelle*; über 70% bei *Briançon, damascena blanc echt, Juliana*; über 60% bei *Pershore* und schließlich über 50% bei *Hauszwetschen-Sämling*. Die Länge der Äste war über 110% bei *Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann, Myrobalana alba*; über 90% bei *Brompton, Kroosjes gelb, Pershore, Orléans*; über 80% bei *Brussel, Common Mussel, Hüttner 5, damascena blanc falsch, damascena noir*; über 70% bei *damascena blanc echt, Juliana, Mirabelle*; über 60% bei *Briançon, Hauszwetschen-Sämling*. Es errechnete sich die Wuchsleistung nur bei *Myrobalana-Sämling* auf über 110%; sie war über 100% bei *Ackermann, Myrobalana alba*; über 90% bei *Brompton, Kroosjes gelb, Pershore, damascena blanc falsch, Orléans*; über 80% bei *Brussel, Common Mussel, Hüttner 5, damascena noir, Mirabelle*; über 70% bei *Briançon, damascena blanc echt, Juliana*; über 60% bei *Hauszwetschen-Sämling*. Von geringen Abweichungen auf *Kroosjes gelb, Pershore, damascena blanc falsch* und *Myrobalana-Sämling* abgesehen, zeigten bei der Großen

grünen *Reneklode* die Prozentzahlen der beiden Längenmessungen innerhalb derselben Unterlagen eine recht gute Übereinstimmung. Auch die Stammdurchmesser paßten mit Ausnahme der höheren Werte von *Pershore, Hauszwetsche* und *Juliana* sowie der niedrigeren Zahl von *Myrobalana-Sämling* dazu.

Bei *Leppermann* (Abb. 13e) lag der größte Stammdurchmesser mit 126,7% bei *Brompton*, der kleinste mit 79,2% bei *Briançon*, also um 47,5% darunter. Die größte Leittrieblänge hatte *Myrobalana-Sämling* mit 118,9%, die kleinste *Juliana* mit 70,8%; die Spanne war demnach 48,1%. Die längsten Äste hatte ebenfalls *Myrobalana-Sämling* mit 116,0%, die kürzesten *Hauszwetschen-Sämling* mit 69,0%, so daß die Differenz 47,0% betrug. Die Wuchsleistung war bei *Myrobalana-Sämling* mit 112,3% am größten und bei *Juliana* mit 75,1% am kleinsten; ihr Unterschied war also 37,2%. Einen Stammdurchmesser über 120% hatte nur *Brompton*; über 110% war er bei *Pershore*; über 100% bei *Ackermann, damascena rund, Myrobalana-Sämling*; über 90% bei *Bühler, Common Mussel, Hammelsack, Hüttner 3, Kroosjes gelb* und *blau, Toulouse, damascena noir, Hauszwetschen-Sämling, Orléans*; über 80% bei *Brussel, Juliana, Mirabelle*; über 70% bei *Briançon*. Die Leittrieblänge war über 110% bei *Toulouse, Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann, Myrobalana alba*; über 90% bei *Brompton, Bühler, Common Mussel, Orléans*; über 80% bei den meisten Unterlagen und zwar *Brussel, Hammelsack, Hüttner 3, Kroosjes gelb* und *blau, Pershore, damascena noir* und *rund, Hauszwetschen-Sämling*; über 70% bei *Briançon, Juliana, Mirabelle*. Die Astlänge betrug über 110% bei *Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann, Brompton, Toulouse*; über 90% bei *Myrobalana alba, Pershore, damascena rund*; über 80% bei *Brussel, Bühler, Hammelsack, Kroosjes gelb* und *blau, Orléans*; über 70% bei *Common Mussel, Hüttner 3, Briançon, damascena noir, Juliana, Mirabelle*; über 60% bei *Hauszwetsche*. Danach errechnete sich eine Wuchsleistung über 110% bei *Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann, Brompton, Myrobalana alba, Toulouse*; über 90% bei *Bühler, Pershore, damascena rund, Orléans*; über 80% bei *Brussel, Common Mussel, Hammelsack, Hüttner 3, Kroosjes gelb* und *blau, damascena noir, Hauszwetschen-Sämling*; über 70% bei *Briançon, Juliana, Mirabelle*. Auch bei *Leppermann* waren nicht auf allen Unterlagen die Längen von Leittrieb und Ästen in gleicher Weise beeinflußt worden. So lagen auf *Brompton* und *Pershore* die Prozentzahlen für die Äste höher, während auf *Bühler, Common Mussel, Toulouse, Hauszwetschen-Sämling, Myrobalana-Sämling* und *Orléans* die Leittriebwerte größer waren. Bei den übrigen Unterlagen gab es in dieser Beziehung keine besonderen Unterschiede. Die Stammstärken gingen bei *Brompton, Pershore, damascena rund* und *Hauszwetsche* beträchtlich über die Längenmessungen hinaus, während sie bei *Toulouse* und *Myrobalana-Sämling* erheblich darunter blieben. Die Abweichungen bei den anderen Typen waren ohne Bedeutung.

Für die Gesamtbewertung der Unterlagen (Abb. 13f) ist zunächst wichtig, daß sich in der Entwicklung der verkaufsfertig gewordenen Bäume keine derartigen Sortenunterschiede zeigten wie bei der Auszählung der Veredlungsergebnisse. Wohl waren auch

jetzt gewisse Abweichungen vorhanden, jedoch ergaben sich daraus bis auf *Hüttner 3* und *5*, *Pershore* und *damascena blanc echt* keine Gegensätze. Deshalb konnte auch hier das errechnete Unterlagennittel wieder als Maßstab für die Beurteilung dienen.

Im Mittel hatte *Brompton* mit 115,9% den größten und *Briançon* mit 77,2% den kleinsten Stammdurchmesser, so daß eine Differenz von 38,7% bestand. Die größte Leittrieblänge hatten *Myrobalana-Sämling* mit 112,3% und *Myrobalana alba* mit 112,2%, die kleinste lag bei *Hauszwetschen-Sämling* mit 66,6%, also um 45,7% tiefer. Die längsten Äste hatte *Myrobalana-Sämling* mit 112,6% und die kürzesten *Hauszwetschen-Sämling* mit 68,2%; die Spanne betrug mithin 44,4%. Einen mittleren Stammdurchmesser über 110% brachten *Brompton*, *Pershore*; über 100% war er bei *Ackermann*, *Bühler*, *Hammelsack*, *Hüttner 3* und *5*, *Kroosjes gelb*, *Myrobalana alba* und *Sämling*, *Toulouse*, *damascena rund*; über 90% bei *Brussel*, *Common Mussel*, *Kroosjes blau*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena noir*, *Orléans*; über 80% bei *Hauszwetschen-Sämling*, *Juliana*, *Mirabelle*; über 70% bei *Briançon*. Die Leittrieblänge war über 110% bei *Myrobalana alba* und *Sämling*; über 100% bei *Ackermann*, *Hüttner 3*; über 90% bei *Brompton*, *Brussel*, *Bühler*, *Common Mussel*, *Hammelsack*, *Hüttner 5*, *Kroosjes blau*, *Pershore*, *Toulouse*, *damascena blanc echt*, *damascena noir*, *Orléans*; über 80% bei *Kroosjes gelb*, *damascena blanc falsch*, *damascena noir*, *Juliana*, *Mirabelle*; über 70% bei *Briançon*; über 60% bei *Hauszwetschen-Sämling*. Die Länge der Äste 1. Ordnung betrug über 110% bei *Myrobalana-Sämling*; über 100% bei *Ackermann*, *Brompton*, *Hüttner 3*, *Myrobalana alba*, *Pershore*, *Toulouse*; über 90% bei *Bühler*, *Common Mussel*, *Hammelsack*, *Hüttner 5*, *Kroosjes gelb* und *blau*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena rund*, *Orléans*; über 80% bei *Brussel*, *damascena noir*, *Juliana*; über 70% bei *Briançon*, *Mirabelle*; über 60% bei *Hauszwetschen-Sämling*.

Meistens zeigte also die Unterlage im Mittel einen gleich gerichteten Einfluß auf die Länge des Leittriebes und der Äste 1. Ordnung; doch waren bei *Bühler*, *Myrobalana alba* und *Mirabelle* die Leittriebe, dagegen bei *Brompton*, *Kroosjes gelb* und *blau*, *Pershore*, *Toulouse* und *damascena blanc falsch* die Äste im Durchschnitt etwas mehr gefördert worden. Auch zwischen der Stammstärke und den Triebblängen bestanden z. T. größere Unterschiede; so waren die Prozentzahlen für die Durchmesser auf *Brompton*, *Bühler*, *Kroosjes gelb*, *Pershore*, *damascena rund* und *Hauszwetschen-Sämling* merklich höher, während keine darunter geblieben waren. Auch bei den Pflaumen ergab die Streuung der Einzelmessungen keine Besonderheiten.

Die größten Wuchsleistungen errechneten sich mit 111,4% bei *Myrobalana-Sämling* und mit 110,1% bei *Myrobalana alba*, die kleinsten mit 73,4% bei *Hauszwetschen-Sämling* und mit 74,0% bei *Briançon*, so daß die Differenz 38,0% war. Die Staffelung hatte folgendes Aussehen: über 110% *Myrobalana alba* und *Sämling*; über 100% *Ackermann*, *Brompton*, *Hammelsack*, *Hüttner 3* und *5*, *Pershore*; über 90% *Brussel*, *Bühler*, *Common Mussel*, *Kroosjes gelb* und *blau*, *Toulouse*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena noir* und *rund*, *Orléans*; über 80% *Juliana*, *Mirabelle*; über 70% *Briançon* und *Hauszwetschen-Sämling*.

Aus diesen recht stark voneinander abweichenden Zahlen ergaben sich im Zusammenhang mit den Extremwerten der Tabelle 9 folgende Wuchsstärkegruppen für die Pflaumenunterlagen: Als sehr stark wachsend erwiesen sich *Myrobalana alba* und *Sämling*. Stark wachsend waren ferner *Brompton* (hauptsächlich auf Grund der Stammstärke), *Hüttner 3* und *Pershore*. Die größte Zahl war als mittelstark wachsend zusammenzufassen, nämlich *Ackermann*, *Brussel*, *Bühler Frühzwetsche*, *Common Mussel*, *Hammelsack* (vegetativ), *Hüttner 5*, *Kroosjes gelb* und *blau*, *St. Julien von Toulouse*, *damascena blanc echt* und *falsch*, *damascena noir* und *rund* sowie *St. Julien von Orléans*. Die

Tabelle 9. Zahl der von den Unterlagentypen erreichten Höchst- und Niedrigstwerte bei den sortenweisen Messungen von dreijährigen Pflaumenhalbstämmen (einschließlich zweijähriger Halbstämme und Büsche).

	Unterlage	Stammdurchmesser	Leittrieblänge	Astlänge	Wuchsleistung
Höchstwerte	<i>Brompton</i> . .	2	.	.	.
	<i>Hüttner 3</i> . .	.	1	1	.
	<i>Pershore</i> . .	1	1	1	1
	<i>Myr. alba</i> . .	.	1	1	1
	„ <i>Sämling</i>	2	2	3	3
Niedrigstwerte	<i>Briançon</i> . .	4	.	.	1
	<i>Hauszw. Slg.</i>	1	3	4	3
	<i>Juliana</i> . .	.	1	.	1

Unterlagen *Juliana* und *Mirabelle* mußten als schwach wachsend bezeichnet werden, während *Briançon* und *Hauszwetschen-Sämling* als sehr schwach wachsend den Schluß bildeten.

Es sei nochmals auf die schon erwähnten Sortenunterschiede bei *Hüttner 3* und *5*, *Pershore* und *damascena falsch* hingewiesen, die für diese Unterlagen in manchen Fällen eine etwas andere Einstufung bedingen könnten. Ebenso verdient es Beachtung, daß in den beiden starken Gruppen außer *Myrobalana-Sämling* nur vegetativ vermehrte Typenstanden, während die beiden schwachen ausschließlich Sämlingsunterlagen enthielten.

Ähnlich wie bei den Äpfeln wiesen die Standardzahlen der Unterlagenstärken in manchen Kombinationen erhebliche Abweichungen vom dazugehörigen Stammdurchmesser auf, die in Tabelle 10 zusammengestellt sind. Einigermaßen gleich mit den untersuchten Sorten waren diese außer bei *Ackermann* als Standard bei *Hammelsack* und *damascena rund*; nur mit einzelnen Sorten höher waren diese Werte bei *Brussel*, *Hüttner 5*, *Myrobalana alba*, *Juliana*, *Orléans*; mit den meisten Sorten höher und den übrigen gleich waren sie bei *Common Mussel*, *Briançon*, *damascena blanc falsch*, *damascena noir*, *Hauszwetsche*, *Mirabelle*; mit einzelnen Sorten gleich, mit anderen niedriger waren sie bei *Brompton*, *Bühler*, *Hüttner 3*, *Kroosjes gelb*, *Pershore*; mit den 2 untersuchten Sorten niedriger waren die Prozentzahlen bei *Kroosjes blau* und *Toulouse*, während bei *damascena blanc echt* und *Myroba-*

Wurzeln 1. Ordnung zwischen 10,5 bei VII und 14,0 bei VI nur wenig schwankte, so machten sich die Differenzen der Einzellängen zwischen 38,4 cm bei III und 54,1 cm bei XI doch erheblich bemerkbar. Die größte sich daraus ergebende Gesamtlänge hatte XI mit 719,53 cm, die kleinste III mit 418,56 cm. Auch die Dicke war recht unterschiedlich und bewegte sich zwischen 0,50 cm bei III und 0,83 cm bei XI. Da die längsten Wurzeln auch gleichzeitig die stärksten waren, wies der Wurzelwert 1. Ordnung von XI mit 597,21 die größte und der von III mit 209,28 die kleinste Zahl auf. Die übrigen Typen standen in der Reihenfolge VI, VII, I, V dazwischen.

Die Anzahl der Wurzeln 2. Ordnung schwankte von 5,9 bei III bis 14,7 bei VII, die Spanne war also größer. Dagegen war in der Länge, die sich zwischen 24,0 cm bei III und 36,4 cm bei XI bewegte, ein gleicher Unterschied wie bei der 1. Ordnung, auch in bezug auf die Reihenfolge der Typen. Die Gesamtlänge war infolge der höheren Zahl bei VII mit 464,88 cm am größten; dann erst kam XI mit 378,56 cm, während III mit 141,6 cm wieder an letzter Stelle stand. Die Stärke der Wurzeln zeigte bei den Typen untereinander und zur eigenen Einzellänge ein ähnliches Verhältnis wie in der 1. Ordnung; XI hatte mit 0,28 cm die dicksten, III mit 0,17 cm wieder die dünnsten. Daraus ergab sich der größte Wurzelwert 2. Ordnung für VII mit 116,22, dem XI mit 106,00 dicht folgte, indes die übrigen Typen in der Reihenfolge I, VI, V einen weiten Abstand davon hatten und mit 24,07 bei III den geringsten Wert erreichten.

Die Zahl der Faserwurzeln war bei den untersuchten Typen nicht gleich. Durch einen besonders hohen Besatz fiel XI auf, auch bei VII war er noch als gut zu bezeichnen. Von VI hatten immer noch mehr Pflanzen viel als mittel. Dagegen war bei I und V die Mehrzahl der Bäume nur mittelmäßig, zum Teil sogar nur wenig damit versehen, und bei III überwogen bei weitem die Pflanzen mit wenig Faserwurzeln. Ihre Länge lag im Durchschnitt bei allen Typen in denselben Grenzen.

Die Berechnung der Gesamtwurzellänge brachte die höchste Zahl mit 1098,09 cm bei XI; ihm folgten VI, VII, I, V und schließlich III mit 559,63 cm. Es ergab sich also ein Abfall bis auf etwa die Hälfte vom besten Typ. Genau dieselbe Reihenfolge zeigte auch der Wurzelwert, wie nach den vorhergehenden Ausführungen zu erwarten war. Seine Zahlen lagen zwischen 703,21 bei XI und 233,35 bei III. Diese Differenz war also im Verhältnis noch größer, d. h. die unterschiedliche Dicke der Wurzeln prägte sich dabei recht deutlich aus. Insgesamt hatten außerdem die Typen mit den stärksten Wurzeln 1. und 2. Ordnung auch die meisten Faserwurzeln.

Vergleicht man die Gesamtwurzellänge, deren größte 196% von der kleinsten betrug, und den Gesamtwurzelwert mit einer Spanne von sogar 301% einerseits mit der als Maßstab für die Kronenstärke der Sorte *Cox* in den einzelnen Kombinationen dazugesetzten Leittrieblänge andererseits, so zeigte sich hierfür eine Differenz von 101,7 cm bis 92,4 cm, also eine Steigerung auf nur 110% der schwächsten Pflanzen. Zudem lagen die größten und kleinsten Leittrieblängen nicht bei den entsprechenden Wurzelmessungen; vielmehr hatte gerade V mit den zweitniedrigsten Wurzelzahlen die längsten Leittriebe, und Typ I mit den kürzesten Trieben hatte nicht das kleinste Wurzel-

werk. Praktisch waren diese Abweichungen der Leittrieblänge ziemlich unwesentlich, wie sich aus den Ausführungen bei den Kronenmessungen ergibt (s. Abschnitt B II), dagegen fielen die Unterschiede von Gesamtlänge, Wurzelwert und Besatz mit Faserwurzeln erheblich ins Gewicht. Es zeigte sich somit, daß die Stärke des Wurzelsystems der Unterlagen nicht mit der durch die Leittrieblänge ausgedrückten Kronenstärke der Sorte *Cox* übereinstimmte, sondern daß klar erkennbare Unterschiede der einzelnen Typen vorhanden waren.

b) Einfluß der Edelsorten. Ob und inwieweit trotzdem Änderungen durch die Edelsorten auftraten, soll nun an Hand der auf *Cox* bezogenen Standardzahlen mit vier weiteren Sorten aus demselben Veredlungsversuch untersucht werden (Tabelle 11 b).

Ein Vergleich der Winkel für die Wurzeln 1. und 2. Ordnung ergab keinerlei Abweichungen, die auf irgendwelche Einflüsse dieser Sorten hinweisen. Diese für das morphologische Bild eines Wurzelsystems wichtige Eigenschaft war also rein von der Unterlage bedingt; trotzdem eignet sie sich nicht zur Unterscheidung der Typen, da die Winkel praktisch bei allen dieselben waren.

Die gleiche Feststellung traf auch für die Längen des bewurzelten Unterlagentaststückes zu, deren Unterschiede ebenfalls innerhalb der normalen Grenzen lagen. Der Entstehungsort der Wurzeln 1. Ordnung war ja durch ihren Charakter als Adventivwurzeln an den einjährigen Abrissen im wesentlichen von der Länge der Internodien und der Höhe der Erdschicht im Mutterbeet abhängig. Letztere war ebenso wie die Pflanztiefe im Veredlungsversuch infolge der einheitlichen Bearbeitung gleich. Die Internodien stehen aber bei allen Typen, zumindest in den dafür in Betracht kommenden unteren Triebteilen, in ziemlich denselben Abständen, so daß hierdurch die Übereinstimmung hinreichend erklärt wird.

Bezüglich der Symmetrie des Gesamtwurzelwerks fiel nur Typ VII mit *Berlepsch* und *Ontario* durch eine größere Anzahl von einseitigen Pflanzen auf. Doch dürfte es sich dabei kaum um einen Sorteneinfluß gehandelt haben, sondern nur ein zufälliges Ergebnis darstellen, da sich bei den anderen Unterlagentypen mit denselben Sorten nichts Derartiges bemerkbar gemacht hatte.

Die Wurzelmenge hatte demgegenüber mehr oder weniger starke Abweichungen von der Sorte *Cox* aufzuweisen, wobei wegen der Schwankung innerhalb der Kombinationen nur größere Differenzen erwähnt werden sollen.

Mit *Bath* hatte sich die Zahl der Wurzeln 1. Ordnung praktisch überhaupt nicht geändert. Auch ihre Einzellänge war nur bei III etwas höher. Dasselbe ergab sich demgemäß auch für die Gesamtlänge 1. Ordnung. Bei III war die Zahl der Wurzeln 2. Ordnung größer, während sie bei den übrigen Typen geringer war. Ihre Einzellänge entsprach bis auf die leichte Erhöhung bei I ziemlich dem Standard, so daß auch ihre Gesamtlänge — abgesehen von der Verbesserung bei I — dasselbe Verhältnis wie die Anzahl aufwies. Die Dicke

Tabelle 11b. Zweijährige Apfelhochbüsche, Wurzelmessungen. Standardwerte der übrigen Sorten.

Unterlagen- typ	Anzahl der Pflan- zen	Wurzeln 1. Ordnung						Wurzeln 2. Ordnung						Faserwurzeln						Gesamtwurzelwerk					
		Ap- zahl	Einzel- länge	Gesamt- länge	Dicke	Wurzel- wert	Winkel	An- zahl	Einzel- länge	Gesamt- länge	Dicke	Wurzel- wert	Winkel	Prozentzahl der Pflanzen mit			Länge		Symmetrie der Wurzeln	Länge d. beurzel- ten Up- terlagen- stückes	Gesamt- länge	Wurzel- wert	Leit- trieb- länge		
														viel	mittel	wenig	all- seitig	ein- seitig						%	%
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Bath																									
I	95,8	108,1	103,8	110,8	115,1	76,5	84,3	118,8	100,2	118,1	118,3	45,0	7,6	15,4	77,0	107,4	100,0	—	98,0	102,3	115,8	113,1			
III	93,7	118,8	111,5	132,0	147,0	74,5	76,3	104,1	79,5	117,8	93,5	43,5	5,6	22,2	72,2	104,8	83,3	16,7	113,8	103,2	141,2	90,8			
V	102,6	94,0	110,3	110,3	106,4	72,0	145,8	99,3	144,5	126,3	183,0	44,6	—	—	100,0	97,0	93,3	6,7	106,2	109,2	114,5	95,1			
VI	105,8	95,1	100,8	93,9	94,4	76,0	89,2	91,8	81,8	111,1	91,0	44,4	53,3	26,7	20,0	97,5	100,0	—	127,6	94,0	94,0	91,8			
VII	101,0	92,2	93,1	102,8	95,6	77,1	71,2	105,0	74,9	108,0	83,8	41,5	66,6	29,2	4,2	81,9	91,7	8,3	126,2	84,2	92,8	95,9			
5	85																								
Berlepsch																									
I	92,5	127,0	117,8	124,7	146,6	79,0	125,0	117,3	146,6	118,1	174,3	44,2	16,7	38,9	44,4	114,2	100,0	—	98,7	128,9	151,2	110,2			
III	133,0	125,0	166,8	146,0	242,6	76,0	91,5	103,3	94,5	111,8	106,0	44,0	10,0	70,0	20,0	106,9	90,0	10,0	106,1	148,0	116,0	96,3			
V	90,5	99,3	89,8	124,1	111,5	68,9	105,5	95,4	100,6	152,6	133,5	44,7	—	—	100,0	93,4	100,0	—	92,5	92,8	116,0	90,8			
VI	81,5	95,0	77,3	109,0	84,4	65,0	66,2	106,0	70,3	127,9	89,5	44,0	77,8	22,2	—	114,2	100,0	—	99,4	74,8	85,0	97,8			
VII	93,4	91,8	85,7	108,1	92,9	71,0	58,4	96,2	56,2	104,0	58,5	45,9	33,3	61,9	4,8	107,0	61,9	38,1	119,9	71,4	84,5	102,0			
5	75																								
Boskoop																									
I	80,0	115,3	92,3	120,0	110,6	76,1	126,0	111,9	141,0	136,4	192,2	44,7	66,7	33,3	—	110,2	88,9	11,1	99,4	111,3	125,4	122,8			
III	112,0	117,8	132,0	112,0	147,8	71,4	147,4	120,8	178,3	135,2	241,1	46,4	6,7	53,3	40,0	106,9	100,0	—	113,8	143,4	157,5	119,3			
VI	95,7	98,6	94,3	137,9	130,0	73,2	115,2	107,9	124,2	142,1	176,8	46,5	12,5	56,2	31,3	96,7	100,0	—	110,0	102,3	135,1	105,6			
VII	88,5	92,8	82,4	107,6	88,5	77,1	75,4	98,5	74,3	122,3	90,8	44,2	91,7	8,3	—	91,8	100,0	—	102,9	79,5	88,8	120,2			
XI	96,2	108,4	104,5	109,4	114,5	74,1	94,6	112,8	106,8	120,0	128,0	44,5	81,0	19,0	—	104,3	100,0	—	117,0	105,5	117,8	118,3			
6	98																								
Ontario																									
I	90,0	126,0	113,6	120,0	137,0	71,0	129,7	119,5	154,8	136,4	211,8	44,6	—	7,1	92,9	117,2	100,0	—	95,5	129,5	145,5	121,0			
V	94,0	109,5	103,5	124,1	127,9	73,5	125,0	105,5	132,0	152,6	200,6	44,0	—	40,0	60,0	95,8	90,0	10,0	120,8	110,7	135,8	103,8			
VII	98,5	103,8	102,3	104,5	106,8	76,0	70,7	117,5	83,1	122,3	101,5	45,0	70,0	30,0	—	98,8	100,0	—	108,0	95,6	106,2	104,0			
VIII	105,8	97,3	102,8	118,9	122,2	71,3	67,8	105,4	71,4	120,0	86,1	42,2	75,0	18,8	6,2	106,5	68,8	31,2	96,5	87,6	113,2	102,0			
XI	97,0	101,1	98,4	124,1	121,8	70,0	91,4	98,6	116,8	96,5	86,9	45,9	56,2	43,8	—	91,6	100,0	—	104,0	95,4	116,7	107,8			
5	66																								

Summe aller 5 Sorten: 27 Kombinationen, 429 Pflanzen.

aller Wurzeln war bis auf die als gleichstark anzusehenden 1. Ordnung von VI bei allen Unterlagen etwas größer als mit *Cox*; am klarsten war dies bei denen 1. Ordnung von III und bei denen 2. Ordnung von V zu erkennen. Für diese beiden Fälle war danach auch der Wurzelwert besonders hoch, ebenfalls ist die Zunahme von I in der 1. und 2. Ordnung zu erwähnen. Die übrigen Werte lagen mit Ausnahme der 2. Ordnung von VII so nahe am Standard, daß sie als gleich zu betrachten waren. Der Besatz mit Faserwurzeln war bei III, VI und VII ungefähr genau so wie bei *Cox*, bei I und V dagegen schlechter. Bezüglich ihrer Länge war nur ein Abfall bei VII bemerkenswert. Die Länge des Gesamtwurzelwerks war nur bei VII soviel geringer, daß die Abweichung ins Gewicht fiel, bei den anderen Typen entsprach sie annähernd dem Standard. Doch ergab sich für III, aber auch noch für I und V ein größerer Wurzelwert, gegen den VI und besonders VII absanken. Typ XI war mit *Bath* nicht vorhanden.

Mit der Sorte *Berlepsch* war bei allen Typen außer III die Zahl der Wurzeln 1. Ordnung geringer, am deutlichsten bei VI. Die Einzelwurzeln von I und III waren länger, die übrigen nur wenig kürzer als mit *Cox*. So ergab sich bei III eine bedeutend höhere Gesamtwurzellänge 1. Ordnung; auch I lag noch über Standard, während die anderen Typen abfielen, am stärksten VI. Die Zahl der Wurzeln 2. Ordnung war nur bei I deutlich höher, während sie bei VI und VII sehr viel kleiner war. Ihre Einzellänge hatte sich zwar nicht ganz im gleichen Verhältnis geändert, doch entsprachen die Feststellungen bei der Gesamtlänge im wesentlichen denen bei der Zahl. Die Wurzeln aller Unterlagen waren mehr oder weniger dicker als mit *Cox*, die der 1. Ordnung am meisten bei III, die der 2. bei V; am wenigsten hatte in beiden Fällen VII zugenommen. Die Reihenfolge der Wurzelwerte 1. und 2. Ordnung entsprach demgemäß ihrer Gesamtlänge, wenn auch sämtliche Zahlen höher lagen und dadurch beträchtliche Überschreitungen des Standardwertes auftraten. Der Besatz mit Faserwurzeln war nur bei III etwas besser und bei VI annähernd gleich; bei den anderen Typen war er schlechter, am schlechtesten bei V. Ihre Länge war bei I und VI etwas größer als beim Standard. Für das Gesamtwurzelwerk ergab sich eine recht unterschiedliche Veränderung der einzelnen Typen gegenüber ihrer Entwicklung mit *Cox*. Länge und Wurzelwert von I und III lagen erheblich über Standard, VI und VII blieben beträchtlich darunter. XI war nicht mit *Berlepsch* veredelt worden.

An den Büschen von *Boskoop* zeigten Zahl und Länge der Wurzeln 1. Ordnung bei den einzelnen Typen ähnlich unterschiedliche Abweichungen wie vorher bei *Berlepsch*. Typ XI hatte eine geringere Anzahl als mit *Cox*, während seine Einzellänge gleich war. Die Gesamtlänge der Wurzeln 1. Ordnung war danach nur bei III deutlich größer als beim Standard; bei VI und XI war sie kleiner. Die Typen I, V und VII hatten nur geringe Unterschiede. Etwas anders war es mit den Wurzeln 2. Ordnung. Ihre Zahl war bei III und I wesentlich größer, auch noch bei V und XI war sie höher als mit *Cox*. Die Abweichung von VII war unbedeutend, und VI hatte deutlich weniger. Die Einzellänge zeigte ein ähnliches Verhalten, so daß die Gesamtlänge 2. Ordnung dasselbe Bild zeigte wie die Zahl, jedoch noch in verstärktem Maße. Auch mit

Boskoop hatte sich bei allen Typen eine größere Dicke der Wurzeln 1. und 2. Ordnung ergeben, wenn auch die Prozentzahlen bei den einzelnen Unterlagen verschieden waren; am höchsten waren sie bei V. So war auch für die Wurzelwerte 1. und 2. Ordnung dieselbe Abstufung zu erkennen wie bei der entsprechenden Gesamtlänge und zwar wieder mit höheren Zahlen. Der Besatz mit Faserwurzeln hatte sich im Durchschnitt bei I, III und VI erhöht, während er bei V und VII gleich und bei XI etwas verschlechtert war. Nur bei I waren sie auch länger, die anderen Abweichungen waren nur gering. Das Gesamtwurzelwerk hatte bei III eine wesentlich größere Länge und einen noch höheren Wurzelwert. XI war gleich geblieben und VI war geringer als mit *Cox*.

Ontario hatte bei allen Typen außer VII etwas weniger Wurzeln 1. Ordnung, doch waren die Unterschiede nicht erheblich. Umgekehrt waren die Zahlen für ihre Einzellänge. Doch kam dadurch nur für I eine leichte Erhöhung der Gesamtwurzellänge 1. Ordnung heraus, während diese sonst dem Standard recht gut entsprach. Größere Abweichungen gab es jedoch bei den Wurzeln 2. Ordnung. Ihre Zahl war bei I und V deutlich größer, bei VI und VII dagegen kleiner als mit *Cox*, während XI nur wenig darüber blieb. In der Einzellänge waren I und VI besser, die anderen Unterlagen dagegen einigermaßen gleich. Dadurch ergab sich eine erheblich größere Gesamtlänge für I und V, ebenso noch für XI. Die Typen VI und VII sanken jedoch merklich ab. Die Dicke der Wurzeln 1. und 2. Ordnung war entweder gleich dem Standard oder größer, besonders hob sich V hervor. Die Wurzelwerte 1. Ordnung lagen sämtlich über 100%, wobei I an der Spitze und VI am Schluß stand. Noch größer waren die Unterschiede beim Wurzelwert 2. Ordnung. Wieder waren die Prozentzahlen von I und V am höchsten, aber VII und XI blieben jetzt unter Standard. Die Ausstattung mit Faserwurzeln war bei VI und VII ungefähr dieselbe wie mit *Cox*; bei I, V und XI war sie schlechter. Wieder waren sie bei I länger als mit *Cox*, während die anderen Typen nur kleine Unterschiede dazu aufwiesen. Bei der Berechnung des Gesamtwurzelwerks glichen sich die zahlenmäßig großen Differenzen der Einzelmessungen und -zählungen z. T. etwas aus. So ergab sich nur bei I und V eine den Standard übertreffende Gesamtlänge, während VI und XI kaum darunter blieben und VII noch etwas kürzer war. Der Gesamtwurzelwert lag für alle Typen darüber, bei I und V sogar beträchtlich. Typ III war nicht mit *Ontario* veredelt worden.

Es soll nun eine Gesamtbewertung der Wurzelbeobachtungen an Apfelunterlagen hinsichtlich des Einflusses der verschiedenen Edelsorten erfolgen. Da die Unterscheidung und das Verhältnis von Wurzeln 1. und 2. Ordnung für die den Bäumen zur Verfügung stehenden Wurzelmenigen weniger Bedeutung hat als der Umfang des Gesamtwurzelwerkes, wurden diese letzteren Feststellungen noch einmal in der Tabelle 12 zusammengefaßt. Mit *Bath* war die Gesamtlänge entweder annähernd gleich *Cox* oder nicht sehr weit darüber bzw. darunter. Der Gesamtwurzelwert zeigte nur Abweichungen nach oben, bei III sogar beträchtlich. Die Wurzellängen bei *Berlepsch* lagen nur bei Typ V auf der Höhe des Standards, bei je zwei anderen Unterlagen dagegen ziemlich stark darüber bzw. darunter. Auch der Wurzelwert war bei V in-

folge größerer Wurzeldicke höher als bei *Cox*; doch waren die Werte der Unterlagen mit hohen Längenzahlen noch stärker angestiegen und die mit niedrigen nicht ganz so tief unter Standard gesunken. Bei *Bos-*

Ontario entweder so groß wie mit *Cox*, oder er wurde herabgesetzt; mit *Berlepsch* und *Boskoop* kamen Ausschläge nach beiden Seiten vor. Die Differenzen in der Länge waren unbedeutend. Ein gleichsinniger Einfluß der einzelnen Sorten auf die Gesamtwurzelentwicklung aller mit ihnen veredelten Unterlagentypen war also nicht zu erkennen.

Tabelle 12. Abweichungen der Gesamtwurzellänge, des Gesamtwurzelwertes und der Leittrieblänge vom Standard bei Veredlung verschiedener Apfelunterlagen mit mehreren Sorten.

Unterlage		Bath	Berlepsch	Boskoop	Cox	Ontario
I	WL	3	5	4	3	5
	WW	4	7	5	3	6
	LL	4	4	5	3	5
III	WL	3	6	6	3	
	WW	6	8	7	3	
	LL	2	3	5	3	
V	WL	4	3	3	3	4
	WW	4	5	6	3	6
	LL	3	2	3	3	3
VI	WL	3	1	1	3	3
	WW	3	2	2	3	3
	LL	3	3	5	3	3
VII	WL	2	1	3	3	2
	WW	3	2	5	3	4
	LL	3	3	5	3	3
XI	WL			3	3	3
	WW			3	3	5
	LL			3	3	3

WL = Gesamtwurzellänge (Spalte 22 der Tabelle 11).
 WW = Gesamtwurzelwert (Spalte 23 der Tabelle 11).
 LL = Leittrieblänge (Spalte 24 der Tabelle 11).

1 = -30% 5 = +30%
 2 = -15% 6 = +50%
 3 = ± 7,5% 7 = +100%
 4 = +15% 8 = > +100%
 Cox ist Standard, alle Werte = 3.

koop waren die Abweichungen der Wurzellängen nicht erheblich, doch gingen sie ebenfalls nach beiden Richtungen. Für den Wurzelwert galt dasselbe wie bei der vorigen Sorte. Nur XI hatte ziemlich die gleiche Entwicklung wie mit *Cox*. Sofern die Zahlen nicht dem Standard gleichkamen, waren die Unterschiede von *Ontario* für Länge und Wurzelwert etwa so hoch wie bei *Bath* und wieder bis auf die Länge von VII sämtlich nach oben gerichtet.

Es ergab sich also, daß an den untersuchten Apfelunterlagen gegenüber *Cox* zwar Veränderungen ihrer Wurzelmenge 1. und 2. Ordnung auftraten, wenn sie mit 4 anderen Sorten veredelt wurden, daß diese aber keineswegs bei derselben Edelsorte an sämtlichen Typen in gleicher Stärke oder auch nur gleicher Richtung verliefen. Dabei entsprach *Bath* ziemlich der Sorte *Cox*, während bei *Berlepsch*, *Boskoop* und *Ontario* Abweichungen auftraten, die bei den Typen I, III und V stark nach oben, bei VI jedoch nach unten gingen, sowie bei VII und XI nicht sehr groß, aber unterschiedlich waren. Die Dicke der Wurzeln 1. und 2. Ordnung erfuhr mit den weiteren Sorten durchweg eine Steigerung, doch war der Grad der Zunahme bei den einzelnen Typen recht verschieden, wobei meistens III und V am besten abschnitten. Auch der Besatz mit Faserwurzeln wurde nicht einheitlich verändert; er war bei *Bath* und

Ein Vergleich der Gesamtwurzel-mengen mit den dazugehörigen Leit-trieblängen ergab wieder keine Übereinstimmung, wie es schon für die einzelnen Typen mit *Cox* im Absatz a) festgestellt wurde. Die Kronenentwicklung der 4 Sorten war in vielen Kombinationen ähnlich dem Standard, auch bei starken Abweichungen der Wurzelzahlen nach oben oder unten wie bei *Berlepsch* auf III bzw. auf VII. Sie konnte auch stärker sein und trotzdem die Wurzelmenge geringer, so bei *Boskoop* auf VI. Die Umkehrung dieses Verhältnisses bei *Bath* auf III war nicht so deutlich. Es kamen auch mehrere gleichlaufende Zahlen für Krone und Wurzel vor, z. B. entsprechend dem Standard bei *Boskoop* auf XI oder mit beträchtlichen Steigerungen bei *Boskoop* und *Ontario* auf I.

2. *Cydonia*.

a) Vergleich der Unterlagentypen. 13 der zu den früheren Untersuchungen verwendeten Quitten konnten in einem Jahrgang mit den üblichen 4 Edelsorten auch zu Wurzelbeobachtungen herangezogen werden. Zunächst soll wieder die Entwicklung der einzelnen Typen mit der als Standard für den Sortenvergleich gewählten *Vereins-Dechantsbirne* behandelt werden (Tabelle 13a).

Bei den Winkeln der Wurzeln 1. Ordnung zum Stamm traten praktisch bedeutungsvolle Abweichungen nicht auf, wenn auch der etwas größere Winkel bei B erwähnt werden soll. Der Ansatz der Wurzeln 2. Ordnung wies dagegen einige deutliche Unterschiede auf. Am spitzesten waren hier die Winkel von B, II, X, XV und XVI, die um 30° lagen; wesentlich stumpfer (um 50°) waren sie bei R4, XII, XIII und H2. Die Zahl der einseitig bewurzelten Pflanzen trat nur bei B und allenfalls noch bei X hervor, während bei den meisten Typen die Wurzeln rund um das Stammstück verteilt waren. Die Länge des bewurzelten Unterlagestückes war wieder durchweg dieselbe.

In der Wurzelmenge wiesen die Quitten untereinander ähnliche Unterschiede auf wie vorher die Apfelunterlagen. Typ A hatte mit 12,0 die geringste Anzahl von Wurzeln 1. Ordnung, die *Angers-Herkünfte* H1 und H2 übertrafen ihn mit 17,3 bzw. 20,4, während XXV mit 21,6, B mit 22,2 und II mit 24,0 die größte Zahl hatten. Die mittleren Einzellängen wiesen zwischen 41,0 cm bei XII und 51,4 cm bei B zwar keine besonders großen Differenzen auf, doch ergaben sich dadurch kleine Verschiebungen in der Gesamtlänge. Typ A blieb mit 556,80 cm an unterster Stelle, während jetzt B mit 1141,08 cm die erste und II mit 1029,60 cm sowie XXV mit 1028,16 cm die zweite Stelle einnahmen. Die Dicke dieser Wurzeln schwankte zwischen 0,59 cm bei B und 0,89 cm bei XVII zwar nicht sehr erheblich, doch kamen dadurch beim Wurzelwert abermals einige Veränderungen in der Reihen-

Tabelle 13a. Zweijährige Birnenhochbüsche, Wurzelmessungen. Absolute Werte mit der Sorte Dechanis.

Unterlagentyp	Anzahl der Pflanzen	Wurzeln 1. Ordnung						Wurzeln 2. Ordnung						Faserwurzeln						Gesamtwurzelwerk					
		Anzahl	Einzel-länge	Gesamt-länge	Dicke	Wurzelwert	Winkel	Anzahl	Einzel-länge	Gesamt-länge	Dicke	Wurzelwert	Winkel	viel	mittel	wenig	Länge	Symmetrie der Wurzeln	Länge d. bewurzelten Unterlagenstammstückes	Gesamt-länge	Wurzelwert	Leittrieblänge			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	allseitig %	einseitig %	cm	cm	cm	cm		
A	14	12,0	46,4	556,80	0,69	384,19	77,5	13,8	31,4	433,32	0,26	112,66	38,2	85,7	14,3	16,8	92,8	7,2	19,2	990,12	496,85	70,2			
B	16	22,2	51,4	1141,08	0,59	673,24	80,0	27,9	36,9	1029,51	0,26	267,67	31,3	50,0	50,0	20,8	56,3	43,7	19,2	2170,59	940,91	70,0			
R4	14	15,1	50,8	767,08	0,70	536,96	73,9	14,1	35,4	499,14	0,23	114,80	51,8	28,6	57,1	14,3	100,0	—	18,1	1266,22	651,76	77,8			
II	11	24,0	42,9	1029,60	0,60	617,76	75,0	19,4	34,2	663,48	0,25	165,87	32,3	91,0	9,0	—	100,0	—	18,9	1693,08	783,63	63,1			
X	19	15,2	50,2	763,04	0,78	595,17	73,6	38,2	36,0	1375,20	0,32	440,06	29,4	79,0	21,0	—	22,0	—	17,2	2138,24	1035,23	74,0			
XII	15	14,3	41,0	586,30	0,76	445,59	70,0	18,5	32,4	599,40	0,28	167,83	47,0	80,0	—	20,0	20,8	13,3	15,5	1185,70	613,42	76,4			
XIII	13	18,1	41,9	758,39	0,71	538,46	71,9	18,7	31,6	590,92	0,28	165,46	47,7	23,1	69,2	7,7	25,0	—	16,6	1349,31	703,92	67,4			
XV	10	18,4	44,8	824,32	0,67	552,29	72,0	21,6	33,0	712,80	0,26	185,33	34,5	60,0	40,0	—	23,0	—	16,5	1537,12	737,62	73,8			
XVI	16	18,8	45,9	862,92	0,72	621,30	74,1	33,3	38,6	1285,38	0,34	437,03	31,6	87,5	12,5	—	22,5	—	17,6	2148,30	1038,33	65,7			
XVII	15	14,7	49,5	727,65	0,89	647,61	76,0	25,3	39,6	1001,88	0,37	370,70	37,0	26,6	73,4	—	20,8	—	17,8	1729,53	1018,31	72,9			
XXV	15	21,6	47,6	1028,16	0,64	658,02	75,4	19,5	36,4	709,80	0,31	200,04	43,0	20,0	80,0	—	22,2	—	16,9	1737,90	873,06	74,0			
XXVI	15	17,3	45,5	787,15	0,64	503,78	73,8	21,6	33,2	717,12	0,28	200,79	42,2	6,2	87,6	6,2	21,4	93,8	17,3	1504,27	704,57	71,8			
H1	16	20,4	44,6	909,84	0,63	573,20	72,7	25,5	32,2	821,10	0,26	213,49	47,3	80,0	20,0	—	20,8	—	18,0	1730,94	786,69	68,3			
H2	15																								
	13	189																							

folge der Typen zustande, da teilweise — anders als beim Apfel — die Unterlagen mit wenig bzw. kurzen Wurzeln diese um so stärker ausgebildet hatten. Trotzdem hatte A mit 384,19 den geringsten Wurzelwert; der höchste lag bei B mit 673,24, dem XXV mit 658,02 dicht folgte. Die beiden anderen *Angers*-Lieferungen H1 und H2 standen mit 503,78 bzw. 573,20 etwa in der Mitte, während II mit 617,76 gegenüber der Länge etwas abfiel. Typ XVII rückte infolge seiner besonders dicken Wurzeln mit 647,61 auf den dritten Platz vor.

Auch die Zahl der Wurzeln 2. Ordnung war bei A mit 13,8 am geringsten; die meisten hatte X mit 38,2. Die Spanne war also größer als bei der 1. Ordnung und die Reihenfolge der Unterlagen wieder anders. Jedoch wurde eine geringe Anzahl von Wurzeln 1. Ordnung nicht durch um so mehr der 2. Ordnung ausgeglichen oder umgekehrt. Die Einzellänge war recht einheitlich (zwischen 31,4 cm bei A und 39,6 cm bei XVII), so daß die Gesamtlänge diesmal ziemlich das gleiche Bild wie die Anzahl bot. Sie lag zwischen 433,32 cm bei A und 1375,20 cm bei X. Die Dicke dieser Wurzeln war ebenso wie die der 1. Ordnung bei XVII am größten und zwar 0,37 cm, während sie bei R4 mit 0,23 cm am geringsten war. Die Schwankung war mithin nicht beträchtlich und verursachte auch keine wesentlichen Verschiebungen in der Rangordnung der Wurzelwerte 2. Ordnung. Die niedrigsten waren bei A mit 112,66 und R4 mit 114,80; die höchsten hatte X mit 440,06 und XII mit 437,03.

Der Besatz mit Faserwurzeln war im allgemeinen als gut zu bezeichnen, nur bei R4 und XII muß eine geringe Zahl von Pflanzen mit wenig Faserwurzeln erwähnt werden. Sie waren bei A mit 16,8 cm am kürzesten, während ihre Länge bei den übrigen Typen zwischen 20,6 cm und 25,0 cm schwankte.

Die größte Gesamtwurzellänge wies B mit 2170,59 cm auf; die geringste hatte A mit 990,12 cm, so daß sich ein Abfall auf weniger als die Hälfte vom besten Typ ergab. Die handelsüblichen *Angers*-Herkünfte H1 und H2 waren mit 1504,27 und 1730,94 cm stärker bewurzelt, während die Sprengerquitten X mit 2138,24 cm und XVI mit 2148,30 cm der Spitzenleistung recht nahe kamen. Insgesamt war die Reihenfolge der Unterlagen von den längsten zu den kürzesten Wurzeln: B, XVI, X, —XXV, H2, XVII, —XV, H1, —XIII, R4, XII, —II, A. Durch diese Zusammenfassung zeigten sich also z. T. beträchtliche Abweichungen von den vorher besprochenen Einzelmessungen. Der Gesamtwurzelwert wurde durch die Dicke, die nicht immer wie bei den Apfelunterlagen mit der Länge parallel ging, so beeinflusst, daß sich eine veränderte Rangordnung ergab. Er war mit 1058,33 bei XVI am höchsten gegenüber B mit 940,91, während er bei A mit 496,85 wieder am geringsten war und die *Angers*-Typen H1 bzw. H2 mit 704,57 bzw. 786,69 auch jetzt darüber lagen. Ein festes Verhältnis zwischen der Stärke der Wurzeln 1. und 2. Ordnung einerseits und der Zahl von Faserwurzeln andererseits war nicht festzustellen.

Ein Vergleich der Gesamtwurzellänge mit der als Maßstab für die Kronenentwicklung herangezogenen Leittrieblänge ließ ebenso wie bei den Äpfeln keine Beziehung dieser beiden Messungen zueinander er-

Tabelle 13b. Zweijährige Birnenhochbüsche, Wurzelmessungen. Standardwerte der übrigen Sorten.

Unterlagentyp	Wurzeln 1. Ordnung						Wurzeln 2. Ordnung						Faserwurzeln						Gesamtwurzelwerk						Leittrieblänge
	Anzahl		Wurzelwert	Dicke	Einzel- länge	Gesamt- länge	Anzahl		Wurzelwert	Dicke	Einzel- länge	Gesamt- länge	Anzahl		Wurzelwert	Dicke	Einzel- länge	Gesamt- länge	Symmetrie		Länge d. bewurzelten Unterlagenteilstückes	Wurzelwert			
	%	Grad					%	Grad					%	Grad					%	Grad			%	Grad	
Gräfen von Paris																									
A	14	121,7	91,9	84,1	91,7	87,1	76,9	67,0	38,5	109,0	57,2	42,8	99,4	100,8	87,8	119,2									
B	11	92,8	86,2	101,8	89,2	113,4	84,6	96,2	31,8	78,8	72,7	27,3	93,8	100,0	85,9	121,2									
R4	11	79,5	86,3	97,1	91,8	94,9	121,8	115,8	43,2	113,8	81,8	18,2	93,8	100,0	85,4	100,7									
II	15	71,3	96,6	96,7	83,9	65,3	88,0	57,4	34,3	92,8	86,7	13,3	88,9	100,0	79,1	100,7									
XII	18	116,8	112,7	81,6	107,3	86,2	96,5	83,0	41,1	99,5	77,8	22,2	102,6	100,0	100,6	123,0									
XIII	9	98,8	87,5	90,2	77,8	69,1	71,4	49,4	40,6	86,4	66,7	33,3	97,6	100,0	78,8	136,0									
XV	13	100,0	90,0	89,5	80,8	72,0	84,7	60,8	30,4	96,0	30,8	—	103,0	100,0	81,8	120,5									
XVI	17	89,4	89,1	83,4	66,3	33,2	67,7	22,4	29,1	97,0	64,7	11,8	93,8	100,0	51,7	137,3									
XVII	12	92,5	97,4	77,5	69,7	74,6	97,3	72,7	38,3	97,1	75,0	16,7	96,7	100,0	81,2	122,0									
XXV	15	92,2	90,3	79,7	66,3	46,9	71,0	33,4	42,7	88,4	—	53,4	85,8	100,0	68,5	113,3									
H1	14	100,0	91,1	93,7	85,3	43,0	78,5	33,7	42,1	91,6	92,9	7,1	90,2	100,0	58,0	126,1									
H2	10	89,2	90,8	85,8	69,5	62,8	80,8	50,9	43,5	103,3	50,0	—	86,1	100,0	64,3	123,9									
12	159																								
Lucas																									
A	10	147,5	86,3	69,6	90,8	88,2	65,4	57,6	34,5	100,0	80,0	20,0	102,1	110,0	81,4	97,8									
B	9	104,5	70,3	82,8	77,0	35,9	80,8	28,9	32,2	97,1	45,0	—	91,7	100,0	56,6	87,6									
R4	14	90,0	84,0	75,8	94,9	81,4	95,6	78,0	41,8	101,5	78,6	—	81,8	100,0	72,3	94,4									
II	10	72,5	88,5	81,7	85,4	72,1	72,0	52,0	35,0	86,4	50,0	20,2	97,9	100,0	52,4	90,4									
X	13	61,2	85,3	52,2	49,6	72,3	100,0	70,9	33,4	104,2	30,8	—	93,5	100,0	58,7	90,4									
XII	10	123,0	103,0	126,7	96,6	91,9	85,7	78,7	44,5	112,2	10,0	—	112,2	100,0	91,8	81,7									
XIII	15	113,2	95,9	108,5	78,9	94,2	71,4	67,4	43,7	98,1	66,6	6,7	98,8	102,8	81,5	89,5									
XV	12	90,2	91,2	82,3	92,5	98,6	107,8	106,5	30,4	102,2	33,3	16,7	82,5	89,8	83,8	80,7									
XVI	10	84,7	93,3	79,0	70,8	48,6	55,8	27,5	26,0	97,0	100,0	—	99,4	60,5	44,1	88,0									
XVII	13	92,5	85,9	79,5	68,5	84,4	75,7	64,0	36,5	99,0	46,2	7,6	96,7	82,4	57,8	86,5									
XXV	14	93,0	84,4	78,6	87,5	53,5	67,8	36,2	46,1	93,3	28,6	—	97,1	68,3	60,6	79,3									
H1	14	108,8	91,9	99,8	84,3	74,2	78,5	58,0	43,8	102,9	92,9	7,1	93,6	87,7	77,8	92,0									
H2	15	89,7	98,6	88,5	79,4	83,9	92,2	77,5	42,0	99,0	6,7	—	86,7	86,4	72,2	88,8									
13	159																								
Williams																									
A	10	172,5	97,7	168,5	89,8	60,5	69,3	41,9	35,5	129,8	10,0	—	107,9	121,2	120,7	114,1									
B	13	96,9	89,3	86,2	84,6	81,6	84,6	68,8	28,4	95,2	76,8	23,2	98,4	84,2	76,2	114,1									
R4	17	76,0	85,3	107,1	70,2	105,4	121,8	128,5	43,5	100,0	23,5	—	97,2	81,2	80,2	105,6									
II	14	80,8	98,5	79,8	100,0	109,1	80,0	87,2	32,1	103,7	7,0	—	100,0	100,0	81,4	151,1									
X	21	171,7	92,9	166,6	100,6	64,4	112,4	72,5	31,4	107,6	33,4	—	96,5	65,3	72,1	114,0									
XII	14	124,4	98,8	123,0	79,5	80,3	92,8	74,4	37,8	103,8	92,9	7,1	100,7	101,3	88,6	103,4									
XIII	10	86,8	92,0	79,7	69,6	79,8	85,8	68,4	45,0	96,8	—	10,0	92,2	79,7	69,4	122,0									
XV	10	76,2	92,8	70,7	94,0	66,3	84,7	95,9	33,0	102,2	90,0	—	100,0	90,2	73,8	106,7									
XVI	14	88,8	85,9	76,2	81,9	59,4	73,5	43,6	32,8	92,9	35,7	7,2	92,6	66,2	54,8	124,0									
XVII	16	90,5	88,6	80,1	86,5	94,9	102,7	97,4	42,2	111,6	68,8	6,2	98,9	88,8	79,6	123,2									
XXV	16	85,3	85,9	73,2	98,4	73,8	90,4	66,5	44,1	103,7	81,2	—	93,8	73,4	70,7	94,3									
H1	12	104,0	94,3	98,2	87,5	55,4	82,1	45,4	45,0	102,5	16,7	8,3	107,0	77,8	54,3	104,0									
H2	17	95,6	92,4	88,4	103,2	81,5	107,8	88,0	44,1	109,7	41,2	—	99,4	85,0	90,3	102,2									
13	184																								

Summe aller 4 Sorten: 51 Kombinationen, 691 Pflanzen.

kennen. Wohl hatte II mit verhältnismäßig geringer Wurzellänge die kürzesten Leittriebe (63,1 cm), aber diese waren bei dem nach der Wurzellänge besten bzw. schlechtesten Typ (B bzw. A) von gleicher und zwar mittlerer Länge (70,0 bzw. 70,2 cm). Ferner waren die längsten Leittriebe mit 77,8 cm bei R₄, der nach seiner Wurzellänge an viertletzter Stelle stand. Zudem waren entsprechend den Ausführungen bei den Kronenmessungen die Differenzen in der Leittrieblänge nicht besonders groß.

b) Einfluß der Birnensorten. In derselben Weise wie vorher bei den Apfelunterlagen soll nun festgestellt werden, ob sich bei Veredlung mit anderen Sorten grundsätzliche Abweichungen im Wurzelbild der Quitten ergaben (Tabelle 13b).

Die Winkel der Wurzeln 1. Ordnung waren auch mit den drei weiteren Edelsorten untereinander so ähnlich, daß weder von Typenunterschieden noch von Veränderungen durch die Edelsorten gesprochen werden konnte. Auch Quitte B fügte sich nun in diesen Rahmen ein. Wie vorher hatten die Typen B, II, X, XV und XVI wieder spitze Winkel der Wurzeln 2. Ordnung, wenn auch die Zahlen absolut etwas abwichen. Danach scheint es sich um typeneigene Differenzen zu handeln, die jedoch wegen der Streuung der Einzelwerte nicht ohne weiteres für eine exakte Bestimmung zu gebrauchen sein dürften. Jedoch hoben sich die mit *Dechants* besonders stumpfwinkligen Typen jetzt nicht hervor, hatten aber auch keine spitzeren Winkel als die restlichen Unterlagen.

Die Länge des bewurzelten Unterlagenteiles erfuhr aus den gleichen Gründen wie bei den Äpfeln durch die Edelsorte keine Veränderung. In einer ganzen Reihe von Kombinationen waren mehr oder weniger Pflanzen mit nur einseitig am Stammstück entspringenden Wurzeln vorhanden; doch ließ sich daraus weder auf Unterlagen- noch auf Sorteneigentümlichkeiten bezüglich der Symmetrie des Gesamtwurzelwerkes schließen, da das Auftreten dieser Pflanzen zu unregelmäßig war.

Um so mehr Abweichungen gegenüber den Büchsen von *Dechants* hatte die Wurzelmenge der Unterlagen mit den drei anderen Sorten aufzuweisen; dabei werden wegen der immer vorhandenen Streuung innerhalb derselben Kombination nur deutliche Unterschiede herausgestellt. Mit *Gräfin* war die Zahl der Wurzeln 1. Ordnung bei A und XII etwas größer, während sie bei R₄ und II geringer war. Ihre Einzellänge war nur bei XII größer als Standard, bei allen anderen Typen lag sie darunter, wenn auch nicht mehr als 15%. Durch diese Veränderungen ergab sich auch für die Gesamtwurzellänge in noch ausgeprägterem Maße dasselbe Verhältnis wie bei der Anzahl. Die Dicke war höchstens die gleiche wie beim Standard, bei den meisten Typen erreichte sie diesen jedoch nicht. Infolgedessen war der Wurzelwert 1. Ordnung mit Ausnahme von XII geringer als bei *Dechants*, bei R₄, II, XIII, XVI, XVII, XXV und H₂ sogar beträchtlich. Die Anzahl der Wurzeln 2. Ordnung wies noch größere Differenzen auf als die der ersten. Abgesehen von einer Erhöhung

bei B und einem Gleichstand bei R₄ gingen diese Abweichungen ebenfalls nach unten, bei XVI bis auf 41,2%. Auch die Einzellänge erreichte nur bei XII den Standard, während sie bei den anderen Unterlagen stets etwas darunter blieb, wenn sie auch im schlechtesten Falle (bei XVI und H₁) nur auf 80% sank. Die Gesamtlänge entsprach der Anzahl, wobei allerdings die Werte noch mehr unter Standard lagen. Die Wurzelstärke ging nur bei R₄ über 100% hinaus, so daß dementsprechend auch die Wurzelwerte bei den anderen Typen darunter lagen; besonders tief fielen sie bei XVI mit nur 22,4% sowie bei XXV und H₂ mit 33%. Der Besatz mit Faserwurzeln war außer A allgemein geringer als mit *Dechants*, ihre Länge wich bei einigen Unterlagen nach oben, bei anderen nach unten in mäßigen Grenzen ab. Die Länge des Gesamtwurzelwerkes erreichte bzw. übertraf nur bei A und XII den Standard; die übrigen Unterlagen waren mehr oder weniger schlechter, wobei II, XVI, XXV und H₁ besonders zu erwähnen sind. Der Gesamtwurzelwert lag bei allen Typen unter den Längenzahlen und zwar derart, daß nur XII auf Standardhöhe blieb und die Rangordnung sich nicht veränderte. Typ X war mit *Gräfin* nicht vorhanden.

Auch die Sorte *Lucas* brachte verschiedene Abweichungen vom Standard. So war die Zahl der Wurzeln 1. Ordnung bei A beträchtlich sowie bei XII und XIII etwas höher, während II und X deutlich weniger hatten. Die Einzellänge war bei allen Typen außer XII etwas geringer, am auffälligsten bei B mit 70,3%. Daraus ergab sich nur bei A und XII eine Steigerung der Wurzellänge, während XIII sowie H₁ gleich blieben und II sowie X besonders stark abfielen. Wieder erreichte die Dicke in keinem Falle den Standard, die geringste war 68,5% bei XVII. Der Wurzelwert 1. Ordnung blieb daher bei allen Typen unter 100%. Am besten war er bei XII mit 96,6%; es folgten A, XIII und H₁; am schlechtesten war er bei X mit 49,6% sowie bei II, XVI und XVII. Die Zahl der Wurzeln 2. Ordnung lag nur bei einem Typ sehr wenig über Standard (XV), wohl bei einigen hart darunter (A, XII, XIII, XVII); die übrigen blieben z. T. weit zurück, wie z. B. B mit nur 46,6%. Ihre Einzellängen bewegten sich ebenfalls nur in der Nähe oder unterhalb des Standards, ohne daß sie der Anzahl entsprachen. Daraus ergaben sich auch nur Gesamtlängen, die hinter *Dechants* zurückblieben. Am nächsten kamen ihr noch die Typen XII, XIII und XV, während B mit 35,9% den Schluß der Reihe bildete. Die Dicke war auch nur höchstens annähernd gleich dem Standard (R₄, X, XV, H₂), meistens lag sie darunter; bei XVI betrug sie nur 55,8%. Auf diese Weise war der Wurzelwert 2. Ordnung bis auf den Typ XV ebenfalls geringer, bei B und XVI erreichte er nicht einmal 30%. In bezug auf Zahl und Länge der Faserwurzeln waren keine sicheren Unterschiede zu erkennen. Die Gesamtwurzellänge mit *Lucas* übertraf nur bei A und XII die Sorte *Dechants* etwas, bei XIII war sie gleich und bei allen anderen Typen geringer; am weitesten blieb sie bei B und XVI mit 60% zurück. Infolge der mäßigen Dicke waren bei allen Unterlagen die Zahlen für den Gesamtwurzelwert noch kleiner, so daß keine auf 100% kam und XVI mit 44,1% den niedrigsten Anteil hatte.

Bei *Williams* waren ebenfalls andere Wurzelmenngen der Unterlagen zu beobachten. Sehr auffällig war die

starke Erhöhung der Wurzelzahl 1. Ordnung bei A auf 172,5%, dem als nächster Typ XII mit 124,4% in einigem Abstand folgte. B, H1 und H2 lagen um Standard, die übrigen Unterlagen darunter, am tiefsten X mit 71,7%. In der Einzellänge waren keine großen Unterschiede der Typen vorhanden, sie bewegte sich zwischen 98,8% und 85,3% nur unterhalb des Standards. Infolgedessen zeigte die Gesamtlänge dasselbe Verhältnis wie die Anzahl, jedoch mit durchweg etwas niedrigeren Zahlen. Die Dicke der Wurzeln ging von 107% bei R4 und X bis 76,4% bei XII. Der Wurzelwert lag nur bei A über Standard und zwar mit 144,0%. Bei den übrigen Typen war er geringer, am kleinsten bei XVI mit 62,4%. Die Spanne war also außergewöhnlich groß. Die Wurzelzahl 2. Ordnung war am höchsten bei R4 mit 117,0 und II mit 115,5%, am niedrigsten bei H1 mit 63,9%, X mit 64,2 und A mit 67,4%. Wieder ergaben die Einzellängen, die zwischen 102,0% bei H2 und 83,2% bei XVI lagen, keine Veränderung für die Reihenfolge der Typen nach der Gesamtlänge. Diese brachte die gleichen oder etwas niedrigere Standardwerte als die Wurzelzahl. Bei der 2. Ordnung hatten die gleichen Unterlagen etwas dickere Wurzeln, die auch bei der ersten eine Zunahme erfahren hatten, sogar in noch höherem Maße. Die Dicke schwankte zwischen 121,8% bei R4 und 69,3% bei A. Der Wurzelwert kam nur bei R4 mit 128,5% über Standard, während alle anderen Typen darunter lagen. Als nächste folgten XVII mit 97,4% und XV mit 95,9%, wogegen A mit 41,9%, XVI mit 43,6% und H1 mit 45,4% das Ende dieser Reihe bildeten. Die Zahl der Faserwurzeln erfuhr nur Veränderungen im Verhältnis von gut und mittel damit versehenen Pflanzen, so daß diesen Daten keine besondere Bedeutung zugemessen werden kann. Auch ihre Länge wurde nicht wesentlich verändert, allenfalls wäre noch A mit 129,8% zu erwähnen. Da die Wurzeln 1. und 2. Ordnung bei manchen Typen gegensätzliche Werte brachten, ergab sich für das Gesamtwurzelwerk daraus z. T. ein Ausgleich der vorher erwähnten Differenzen. Die größte Gesamtwurzellänge hatte zwar immer noch A mit 121,2%, dem erst XII mit 101,3% folgte. Doch hatten die schlechtesten Typen X und XVI noch 65,3 bzw. 66,2% vom Standard aufzuweisen. Wegen der fast durchweg unter 100% liegenden Dicke erbrachte der Gesamtwurzelwert auch meistens niedrigere Zahlen. Der Standard wurde nur bei A mit 120,7% überschritten; erreicht wurde er sonst von keinem Typ; am niedrigsten war er bei XVI mit 54,8 und bei H1 mit 54,3%.

Der Einfluß der Birnensorten auf die Wurzelentwicklung der Quittenunterlagen soll nun an Hand der Tabelle 14 noch einer kurzen Gesamtbewertung unterzogen werden, wobei die gleichen Maßstäbe wie bei den Äpfeln angelegt werden. Mit *Gräfin* war die Gesamtwurzellänge nur bei A und XII gleich *Dechants* bzw. etwas größer, sonst war sie durchweg geringer, z. T. sogar nur rund die Hälfte. Der Wurzelwert lag höchstens auf gleicher Stufe, meistens jedoch um eine Note tiefer. — Bei *Lucas* zeigte sich fast dasselbe Verhältnis, jedoch erreichte auch die Länge von XIII noch den Standard. *Williams* brachte eine besondere Steigerung von Wurzellänge und Wurzelwert bei A, sonst kam nur die Länge von XII noch auf dieselbe Stufe wie *Dechants*. Die übrigen Unterlagen standen tiefer, wenn auch z. T. nicht soviel wie bei den anderen Sorten.

Danach hatten die Sorten *Gräfin*, *Lucas* und *Williams* bei allen Quittenunterlagen mit Ausnahme der Typen A und XII ein mehr oder weniger schwächeres Gesamtwurzelwerk als *Dechants* hervorgerufen. Dabei war

Tabelle 14. Abweichung der Gesamtwurzellänge, des Gesamtwurzelwertes und der Leittrieblänge vom Standard bei Veredlung verschiedener Quittenunterlagen mit mehreren Birnensorten.

Unterlage		Dechants	Gräfin	Lucas	Williams
A	WL	5	5	6	7
	WW	5	4	3	7
	LL	5	7	5	6
B	WL	5	4	2	3
	WW	5	4	2	3
	LL	5	7	4	6
R4	WL	5	3	3	3
	WW	5	3	3	3
	LL	5	5	3	5
II	WL	5	2	2	4
	WW	5	2	2	3
	LL	5	8	5	9
X	WL	5		2	2
	WW	5		2	3
	LL	5		4	6
XII	WL	5	6	6	5
	WW	5	5	4	4
	LL	5	7	3	5
XIII	WL	5	3	5	3
	WW	5	3	3	2
	LL	5	8	4	7
XV	WL	5	3	4	4
	WW	5	3	3	3
	LL	5	7	3	5
XVI	WL	5	2	2	2
	WW	5	1	1	2
	LL	5	8	4	7
XVII	WL	5	3	3	4
	WW	5	3	2	3
	LL	5	7	4	7
XXV	WL	5	2	2	3
	WW	5	2	2	3
	LL	5	6	3	5
H1	WL	5	2	4	3
	WW	5	3	3	2
	LL	5	7	4	5
H2	WL	5	3	4	4
	WW	5	2	3	4
	LL	5	7	4	5

WL = Gesamtwurzellänge (Spalte 22 der Tabelle 13).
 WW = Gesamtwurzelwert (Spalte 23 der Tabelle 13).
 LL = Leittrieblänge (Spalte 24 der Tabelle 13).
 1 = > -50% 4 = -15% 7 = +30%
 2 = -50% 5 = ± 7,5% 8 = +50%
 3 = -30% 6 = +15% 9 = > +50%
 Abweichungen vom Standard
 Dechants ist Standard, alle Werte = 5.

meistens die Dicke der Wurzeln noch mehr vermindert als ihre Länge. Das Bild war also wesentlich klarer als bei den Apfelunterlagen und ließ auf einen deutlichen Sorteneinfluß schließen, wenn auch zwei Unterlagentypen anders reagierten. Die Zahl und Länge der Faserwurzeln erfuhr zwar einige Veränderungen, doch waren diese bis auf den im allge-

meinen geringen Besatz bei *Gräfin* so unbedeutend, daß keine Schlußfolgerungen daraus gezogen werden konnten.

Vergleicht man die Noten für die Gesamtwurzelmenge mit denen der dazugehörigen Leittrieblänge, so ergeben sich keine Übereinstimmungen. Das entspricht also den abschließenden Feststellungen bei den Apfelunterlagen ebenso wie den Einzelbeobachtungen bei *Dechants*. Bei A erfuhren zwar alle Triebhöhen mit den anderen Sorten eine Steigerung parallel den Wurzeln, bei fast allen anderen Kombinationen waren aber die Noten für den Leittrieb um einige Stufen höher (bis zu 6, wie bei *Gräfin* auf XVI). In einigen Fällen war es umgekehrt, so bei *Lucas* auf XII. Die Wurzel- und Kronenentwicklung war also in ihrer Stärke nicht voneinander abhängig.

C. Besprechung der Ergebnisse.

I. Einfluß der Unterlagentypen auf die Edelkrone.

Bei der Vielzahl der Einzelergebnisse erscheint es zweckmäßig, alle für den einzelnen Unterlagentyp mit den verschiedenen Maßstäben gewonnenen Werte nochmals in Tabellen zusammenzustellen. Auf ihre eingehende Besprechung kann jedoch verzichtet werden, da dies im vorigen Kapitel bereits ausführlich geschehen ist. Es sollen nur die aus dieser zusammenfassenden Darstellung sich ergebenden Gesichtspunkte erörtert und mit den im Schrifttum niedergelegten Beobachtungen anderer Versuchsansteller verglichen werden.

1. Malus (Tabelle 15)

Vergleicht man auf demselben Unterlagentyp die Zahlen von einjährigen Veredlungen einerseits mit denen von zweijährigen Büschen einschließlich Ruten andererseits, so zeigt sich eine ziemliche Übereinstimmung, wenn sie auch meistens im zweiten Lebensjahre etwas niedriger liegen. Einige Umkehrungen (XII, XIII) sind durch das für beide Beobachtungen etwas verschiedene Pflanzenmaterial verursacht. Doch ergeben sich dadurch keine wesentlichen Verschiebungen. Die Zahl der verkaufsfähigen Büsche liegt aber fast stets mehr oder weniger unter diesen beiden. Im ganzen wird somit das in der Baumschule bei Äpfeln übliche Bild bestätigt. Die Unterlageneinwirkung kommt im ersten Jahre noch nicht voll zur Geltung, indem fast alle Augen zunächst einmal angenommen und zur Entwicklung gebracht werden. Im zweiten Jahre bleiben dann bei manchen Typen viele Pflanzen im Zustand der einjährigen Veredlung stecken, ohne abzusterben; ein Teil geht aber auch noch ein, während bei anderen Unterlagen der einjährige Bestand ohne große Ausfälle zu Büschen heranwächst. Die Zählung von einjährigen Veredlungen liefert also beim Apfel höchstens einen Maßstab für den Vergleich der Unterlagenleistungen untereinander, wird aber niemals ein praktisch verwertbares Ergebnis bezüglich der zu erwartenden Verkaufsmengen bringen und ebenso keinen Aufschluß geben über die „Verträglichkeit“ einer Kombination, wenn auch ein vollkommenes

Versagen einer Unterlage nicht festgestellt worden ist. Aus diesen Gründen müssen die Veredlungsversuche zur Prüfung von Unterlagen schon bis zum normalen Baumschulalter durchgeführt werden.

Tabelle 15. Gesamtbewertung der Malus-Unterlagentypen.

Unterlagentyp	Zählung in % der veredelten Unterlagen, abgerundete Zahlen			Wuchsstärkegruppen			
	1 jähr. Veredlungen	2jähr. Hochbüsche		nach Versuchsergebnissen		nach Literaturangaben	
		Büschel u. Ruten insges.	Büschel u. mittl. Wahl (verkaufsfähig)	1 jähr. Veredlungen	2 jähr. Hochbüsche	East Malling (32)	Standbaum (28)
I	2	3	4	5	6	7	8
I . . .	86	83	77	/	+	+	++
II . . .	94	94	82	/	-	/	/
III . . .	73	66	54	-	-	/	/
IV . . .	85	85	72	/	/	+	/
V . . .	88	87	77	/	/	/	/
VI . . .	84	72	68	-	-	+	+
VII . . .	92	89	84	/	-	/	/
VIII . . .	95	.	.	o	.	-	o
IX . . .	83	69	42	o	o	-	-
X . . .	92	90	87	/	/	+	/
XI . . .	89	87	82	+	+	+	+
XII . . .	87	88	87	++	++	++	+
XIII . . .	91	95	93	+	/	++	++
XIV . . .	94	.	.	+	.	++	+
XV . . .	91	.	.	++	.	++	+
XVI . . .	92	79	76	+	/	++	+
XVII . . .	92	.	.	+	.	.	/
XVIII . . .	91	.	.	/	.	.	+
Typen .	18		13	18	13		
Komb.	177		96	174	93		
Pflanzen	4435		2398	3484	1608		
Jahre .	3		3	3	3		

Zeichenerklärung:

- Spalte 5 und 6:**
 o = sehr schwach
 - = schwach
 / = mittelstark
 + = stark
 ++ = sehr stark
- Spalte 7:**
 - = a) sehr zwerpig
 / = b) halbzwerpig
 + = c) kräftig
 ++ = d) sehr kräftig (= Hochstammunterlagen)
- Spalte 8:**
 o = a) sehr schwach
 - = b) schwach
 / = c) mittelstark
 + = d) stark
 ++ = e) sehr stark
 . = Beobachtung bzw. Angabe fehlt.

Die Wuchsstärken der Unterlagen auf Grund der Messung von zweijährigen Hochbüschen decken sich nicht bei allen Typen mit denen für die einjährigen Veredlungen, aber auch nicht vollständig mit der bekannten Einteilung von EAST MALLING, die auch KEMMERS Merkblatt (24) wiedergibt. So blieben die Kronen auf II, VII, XIII und XVI gegenüber den einjährigen Veredlungen eine Stufe zurück, während sie bei I um ebensoviel höher rückten. Auch dieses Verhalten zeigt, daß man bei einjährigen Veredlungen noch keine sicheren Rückschlüsse ziehen kann.

Vergleicht man nun die Wuchsstärkegruppen nach den Versuchsergebnissen bei Büschen mit der ebenfalls auf Grund des Wachstums von Edelkronen gewonnenen Gruppierung von EAST MALLING (32), so ergibt sich folgendes: Übereinstimmend sind nur I, V, XI und XII eingestuft. Bei uns sind II, III, IV, VII, IX und X eine Stufe schwächer; VI, XIII und XVI stehen hier sogar um zwei Gruppen tiefer. Die nicht

genannten Typen fehlen entweder in einer oder in beiden Aufstellungen. Eine Erklärung für diese Abweichungen, die also bei uns sämtlich nach unten gehen, dürfte in den unterschiedlichen Boden- und Klimaverhältnissen liegen, die in England offenbar eine günstigere Entwicklung der Veredlungen auf diesen Unterlagen verursachte. Das bedeutet nicht unbedingt einen Gegensatz zu den Feststellungen von HATTON (15, 16) und PEARL (32), wonach bei ihnen auf verschiedenen Böden das Verhältnis der Unterlagentypen zueinander das gleiche geblieben ist. Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, daß in den hier beschriebenen Versuchen die Wuchsleistung mancher Typen mit einzelnen Edelsorten außerhalb des Durchschnitts stand, wodurch ihre Beurteilung natürlich erschwert wurde.

Dieselbe Beobachtung machten auch MEYER und BRYNER (30) in Schweizer Baumschulversuchen mit fünf nicht in unseren Beständen vorhandenen Sorten, wenn auch im Durchschnitt die Wuchsstärke der Veredlungen den Angaben von EAST MALLING entsprach. Auch hier fiel XII durch sein starkes Wachstum auf, ebenso wie bei SHAW (37) in Massachusetts, der diese Unterlage als geeignet für Hochstämme, d. h. als besonders starkwachsend bezeichnet. Im übrigen unterscheidet dieser Autor nach dem Wuchs der von ihm untersuchten Sorten *Wealthy* und *McIntosh* außer dem bereits genannten „Hochstammtyp“ XII nur noch die beiden Wuchsgruppen mittel-halbzweigig (doucinähnlich) mit den Typen I, IV, V, VI und stark-zweigig mit II, III, VIII, IX. Auch hierbei scheinen noch geringe Sortenabweichungen aufgetreten zu sein. FEY und WINKELMANN (8) bringen eine Zusammenstellung der „vom Reichsnährstand zugelassenen und bedingt zugelassenen Zwergunterlagen“ und unterscheiden nach der Triebstärke folgende Gruppen (S. 74): schwach wachsend IX, schwach bis mittelstark wachsend II, IV, V, VII, mittelstark bis stark wachsend I, stark wachsend XI, XVI. Diese Einteilung steht entsprechend ihrer Kennzeichnung der Wuchsstärken zwischen EAST MALLING und unseren Veredlungsversuchen, bringt also keine wesentlichen Abweichungen. Doch dürfte die Gleichsetzung von vegetativ vermehrten Apfelunterlagen mit Zwergunterlagen, die auch schon vorher zum Ausdruck kommt (S. 68), zumindest eine unglückliche Textfassung sein.

Im ganzen gesehen ergeben sich zwar bei den verschiedenen Autoren gewisse Verschiebungen in der Bewertung der Wuchsstärke einzelner Unterlagentypen. Jedoch sind diese in keinem Falle so groß, daß sie zu irgendwelchen Widersprüchen führen könnten. Zudem weist PEARL (32) darauf hin, daß starkes Wachstum in der Jugendzeit nicht immer ein Anzeichen für die endgültige Größe des Baumes sei, vielmehr der Unterlageneinfluß sich mit zunehmendem Alter erhöhe, so daß sich etliche Abweichungen auch aus dem verschiedenen Alter des Versuchsmaterials erklären dürften. In der vorliegenden Arbeit wurde schon auf einige diesbezügliche Unterschiede zwischen einjährigen Veredlungen und zweijährigen Hochbüschen aufmerksam gemacht.

Auch zwischen der Stärke der Büsche und der ebenfalls in der Institutsbaumschule stehenden Standbäume (unveredelte, frei gewachsene Unterlagen im Alter von 8 Jahren) gibt es einige Unterschiede. In denselben Gruppen sind IV, V, X und XI; als Standbaum kommen I, II, III, VII, IX und XVI eine

Stufe höher; zwei Gruppen darüber sind VI und XIII, während nur bei XII die Büsche stärker sind. Für VIII, XIV, XV, XVII und XVIII liegen nur mit Vorbehalt zu bewertende Einstufungen von einjährigen Veredlungen vor, die bei den ersten zwei Typen gleich denen der Standbäume sind, indes die letzten drei um eine Stufe nach oben bzw. unten abweichen. Es läßt sich also im allgemeinen aus der Stärke des Standbaumes auf die Wuchsleistung der Büsche schließen, doch wirkt sich offenbar das Verhältnis zwischen Unterlage und Edelreis häufig dahin aus, daß die Kronen etwas schwächer bleiben. KEMMER (24) und PEARL (32) stellen gleichfalls fest, daß sich der Wuchs der Unterlagen nicht ohne weiteres auf die Edelsorte überträgt.

Bei den Typen III, VI und IX ist der Ertrag an verkaufsfähigen Pflanzen ziemlich gering, ohne daß man diese Wachstumsminderung nun unbedingt auf „Unverträglichkeit“ zurückführen müßte. Diese tritt auch nach Ansicht von PEARL (32) bei den Apfelunterlagen nicht auf, obwohl nach seinen Erfahrungen vereinzelt bei II und XIII mit bestimmten Sorten Anzeichen dafür vorhanden sind. Auch KEMMER (24) warnt davor, bei schwachem Wuchs und verhältnismäßig kurzer Lebensdauer einer Sorte bereits von Unverträglichkeit zu sprechen. Ebenso ergeben andere Untersuchungen von EAST MALLING (2) keine Unverträglichkeit mit den bekannten Apfeltypen.

Im übrigen bringen in unseren Versuchen im allgemeinen die stark wachsenden Unterlagen mehr, die schwach wachsenden weniger Büsche hervor, wenn auch kein festes Verhältnis zwischen diesen beiden Größen besteht. Daß dies aber nicht unbedingt so sein muß, zeigen die Typen II und VII, die eine große Zahl von schwachen Büschen entwickeln, sogar mehr als der stark wachsende Typ I. Noch weniger Übereinstimmung zeigen Zahl und Stärke der einjährigen Veredlungen.

Ein Vergleich der morphologisch schwer unterscheidbaren Typen V und XVII (28) ist wegen des Fehlens von Büschen noch nicht möglich.

2. *Cydonia* (Tabelle 16)

Auch die Zählungen der einjährigen Birnenveredlungen gehen mit den nach zwei Jahren festgestellten Gesamtzahlen einigermaßen parallel, ohne sich — hauptsächlich wegen des unterschiedlichen Versuchsmaterials — zu decken. Um so geringer ist bei manchen Typen der Bestand an Büschen. Besonders stark ist dieser Abfall auf D, G, V, XII und vor allem XIX und XXI, wo er bis auf 8% geht. Doch sterben die zurückgebliebenen Pflanzen auch im zweiten Jahre noch nicht ab. Ihre Weiterentwicklung in den nächsten Jahren ist allerdings so kümmerlich, daß man diese Typen schon für den Anbau als wertlos bezeichnen muß. Bei den Birnen zeigt sich also das Zurückbleiben im zweiten Entwicklungsjahr und damit eine Unverträglichkeit der im allgemeinen für Quitte geeigneten Sorten mit einer Reihe von Typen recht auffällig. Zugleich beweist dieser Vergleich, daß man gerade bei Birnen auf Quitte aus der Zahl der einjährigen Veredlungen keine Schlüsse auf die Menge der zu er-

wartenden Bäume ziehen darf, ja noch nicht einmal einen Maßstab für die Verträglichkeit einer Kombination daraus herleiten kann.

Zum gleichen Ergebnis führen Untersuchungen von EAST MALLING (2), wonach auf den sieben Quittentypen die Annahme der Augen im allgemeinen gut war und eine Unverträglichkeit sich erst im zweiten Jahre durch Stillstand der Entwicklung sowie im dritten Jahre durch Eingehen der Pflanzen bemerkbar machte.

Tabelle 16. Gesamtbewertung der Cydonia-Unterlagentypen.

Quitten- unter- lage ¹	ent- spricht dem EM-Typ (nach 23 u. 28)	Zählung in % der veredelten Unterlagen, abgerundete Zahlen			Wuchsstärkegruppen			
		1 jähr. Vered- lungen	2 jähr. Hochbüsche		nach Versuchs- ergebnissen		nach Literatur- angaben	
			Büschel u. Ruten insges.	Büschel u. mittl. Wahl (verkaufs- fähig)	1 jähr. Vered- lungen ²	2 jähr. Hoch- büsche	East Malling (18)	Stand- baum (23 u. 28)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A . . .	.	91	81	67	+	/	—	+
R2ob	= A	83	.	.	+	.	.	+
B . . .	.	91	90	74	/	/	—	/
R21a.	= B	93	.	.	+	.	.	/
C . . .	.	80	(93)	(80)	+	—	—	—
R21c	= C	71	.	.	+	.	.	—
D . . .	.	86	75	36	/	—	—	/
G . . .	.	98	97	47	+	—	+	+
R1 . . .	~ A	.	94	73	.	/	.	.
R3 . . .	~ A	.	89	83	.	/	.	.
R4 . . .	—	87	92	68	/	+	.	.
R5 . . .	~ A	.	70	62	.	/	.	.
II . . .	~ A	86	78	57	+	+	.	/
V . . .	.	92	85	55	+	.	.	+
X . . .	.	94	89	71	+	+	.	—
XII . . .	.	89	78	55	+	/	.	/
XIII . . .	.	87	79	65	+	/	.	+
XV . . .	.	85	79	62	+	/	.	/
XVI . . .	~ B	86	73	59	+	/	.	/
XVII . . .	.	90	89	78	+	/	.	+
XVIII . . .	.	96	79	63	+	/	.	/
XIX . . .	.	77	75	23	+	o	.	.
XXI . . .	.	90	75	8	/	.	.	/
XXV . . .	~ A	100	97	87	+	/	.	+
H1 . . .	~ A	92	84	79	+	/	.	.
H2 . . .	~ A	87	82	63	+	/	.	.
Unterlagen . . .	.	23	.	23	23	21	.	.
Kombina- tionen . . .	.	100	.	142	97	105	.	.
Pflanzen . . .	.	1784	.	2450	1410	1503	.	.
Jahre . . .	.	2	.	3	2	3	.	.

Zeichenerklärung:

- ~ = ähnlich
- o = sehr schwach
- = schwach
- / = mittelstark
- + = stark

¹ Vgl. Fußnoten auf S. 18.

² Vgl. Bemerkung auf S. 31.

Schon früher folgerte HATTON (18) auf Grund vierjähriger Versuche, daß nur die Typen A, B und C vom Standpunkt des Baumschulwesens als verhältnismäßig sicher zu bezeichnen seien. In einer späteren Veröffentlichung (20) werden diese Beobachtungen von ihm im Hinblick auf die obstbauliche Eignung der Quittentypen bestätigt. Trotzdem zeigten bei ihm einzelne Sorten eine Bevorzugung eines bestimmten Typs, selbst für allgemein untaugliche wie D und G. Daß sich gewisse Sorteneigenheiten in der Zahl der Büsche ausprägen, wurde auch für unsere Versuche bereits betont. Im übrigen ist ja in der Praxis hinreichend

bekannt, daß eine ganze Reihe von Birnensorten auf den üblichen Quittenunterlagen nicht sicher gedeiht, während andere auf ihnen gut wachsen (8).

Auch bei den Quitten entspricht die Einteilung nach dem Wachstum der Büsche nicht immer den Wuchsstärkegruppen von EAST MALLING und der Entwicklung der Standbäume, ebenso nicht den einjährigen Veredlungen. Letztere sind vielmehr ohne nennenswerte Unterschiede als stark oder mittelstark zu bezeichnen, so daß in Abschnitt B II 2a von einer Gruppierung der Typen nach der Stärke von einjährigen Veredlungen abgesehen wurde. Die von HATTON (18) mitgeteilten Messungen von einjährigen Veredlungen weisen auch nur für einzelne Kombinationen bedeutungsvolle Längenunterschiede auf, wobei es sich dann um einen Abfall auf den Typen D—G handelt. Eine um so deutlichere Differenzierung hat sich bei uns am Ende des zweiten Jahres eingestellt. Dabei ist nur R4 um eine Stufe höher gerückt, während II, X und XVI in derselben geblieben sind. Alle anderen Unterlagen haben — soweit sie in beiden Lebensaltern bewertet werden konnten — einen Rückgang der Wuchsstärke bis zu zwei Gruppen gezeigt. Bei der EAST-MALLING-Rangordnung der Quittentypen ist nicht klar, ob diese nach dem Wachstum von Edelsorten oder nach unveredelten Unterlagen aufgestellt worden ist; nach unseren Beobachtungen (28) entspricht sie am besten der Entwicklung von Mutterbeeten. Diese Annahme wird durch die im folgenden Absatz wiedergegebene Feststellung von HATTON (18) unterstützt. Unsere Büsche zeigen nur auf C und D dieselbe Einstufung wie in EAST MALLING (18), während sie auf A und B darüber, auf G aber darunter stehen. Für die Pillnitzer und Wageninger Quitten liegt eine derartige Kennzeichnung nicht vor.

Auch das Standbaumsortiment gestattet leider keinen vollständigen Vergleich. Bei den Typen B, C, XII, XV, XVI und XVIII stimmen beide Wuchsstärkegruppen überein; mit A, D, XIII, XVII und XXV sind die Büsche um eine, mit G sogar um zwei Stufen schwächer, während bei II und X das Verhältnis umgekehrt ist. Auch bei HATTON (18) hat sich die Starkwüchsigkeit der Quitten E—G nicht auf die Edelsorte übertragen. Im ganzen kann man also wohl die Größe der Standbäume als Anhalt für die Wuchsstärke der auf denselben Typen stehenden Büsche betrachten, doch spielt das Verhältnis von Unterlage und Edelreis dabei eine ausschlaggebende Rolle, besonders dann, wenn es sich wie bei D und G um offenbare Unverträglichkeit handelt.

Ebenso wie bei Äpfeln besteht kein allgemein gültiges Verhältnis zwischen Zahl und Größe der Büsche, doch ist mit Ausnahme von C bei schwachen Pflanzen auch der Ertrag gering, während die Umkehrung nicht so deutlich ist. (Die Typen V und XXI hatten so wenig Büsche, daß sie keine sicheren Grundlagen mehr für Messungen boten.) Im übrigen bestätigen die Zählungsergebnisse, daß die Größe der Edelkrone nicht nur von der Wuchsstärke der Unterlagen selbst, sondern viel ausgeprägter als bei *Malus* auch von der Verträglichkeit beeinflusst wird (vgl. Typ D, G, XIX).

Die Pillnitzer Klone R20a, R21a und R21c können nur in ihrer Leistung als einjährige Veredlungen beurteilt werden. Trotz einiger Verschiedenheiten bei den Sorten entspricht die Stärke dieser Pflanzen recht gut den angegebenen EM-Typen, während ihre Zahl bei R20a und R21c um rund 10% tiefer liegt. Ebenso zeigen die morphologischen im Mutterbeet sich selbst und dem Typ A gleichenden Klone R1, R3 und R5 in der Wuchsleistung der zweijährigen Büsche ein übereinstimmen-

phologischen Ähnlichkeit nicht angebracht erscheint. Dafür sind die Werte der beiden Handelsherkünfte von *Angers* (H1 und H2) dem Typ A so angeglichen, daß an ihrer Übereinstimmung kein Zweifel bestehen dürfte.

3. *Prunus* (Tabelle 17).

Die in unseren Versuchen zutage getretene und auch von KEMMER (25) betonte starke Abhängigkeit

Tabelle 17. Gesamtbewertung der *Prunus*-unterlagen.

Unterlage	Verträglichkeit in der Baumschule auf Grund der Zählung von verkaufsfähigen Pflanzen			Übereinstimmende Verträglichkeit mit verschiedenen Obstarten		Wuchsstärkegruppen mit Pflaumen				Botanische Zugehörigkeit (25, 28)
	Pflaume	Pfirsich	Aprikose	Pfirsich und Aprikose	Pflaume, Pfirsich und Aprikose	nach Versuchsergebnissen mit Pflaumenhalbstämmen	East Malling (17)	Reichsnährstand (nach 28)	Standbaum (28)	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
vegetativ:										
<i>Achermann</i>	B	B	B	B	B	/	.	/	.	d
<i>Brompton</i>	A	.	.	.	.	+	+	+	+	.
<i>Brussel</i>	D	F	A	—	—	/	—	/	+	d
<i>Bühler</i>	(D)	F	.	.	.	/	.	.	.	.
<i>Common Mussel</i>	B	F	F	F	—	/	/	.	.	.
<i>Common Plum</i>	.	F	D (E)	F, D	.	.	—	/	.	.
<i>Hammelsack</i>	C	.	.	.	.	/	.	.	.	.
<i>Hüttner 3</i>	.	B	E	—	.	/	.	.	.	.
<i>Hüttner 4</i>	.	B	.	.	.	.	.	/	.	d?
<i>Hüttner 5</i>	(B)	.	.	.	.	/	.	.	.	.
<i>Kroosjes gelb</i>	D	B	A	A	A, D	/	.	/	/	.
<i>Kroosjes blau</i>	(D)	C	C	C	C, D	/	.	.	.	.
<i>Mariana</i>	.	D	B	B, D	.	.	+	+	++	m
<i>Myrob. alba</i>	D	C	D (E)	C	D	++	.	+	.	c
<i>Pfälzer Typ</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pershore</i>	D	.	.	.	.	+	+	+	/	d
<i>Toulouse</i>	.	C	F	—	.	/	—	/	.	.
generativ:										
<i>Briançon</i>	.	D	E	E(D)	.	o	.	.	.	.
<i>dam. bl. echt</i>	(A)	F	.	.	.	/	.	.	.	i
<i>dam. bl. falsch</i>	.	E	C	—	.	/	.	.	.	i
<i>dam. noir</i>	C	F	E	F	—	/	.	.	.	i
<i>dam. rund</i>	.	E	D(E)	E, D	.	/	.	.	.	.
<i>Hauszweitsche</i>	.	F	E	F	.	o	.	.	.	.
<i>Juliana</i>	(B)	F	F	F	.	—	.	.	.	.
<i>Mirabelle</i>	C	F	C	—	—	.	.	.	.	i
<i>Myrobalana</i>	A	B	E	—	B	++	.	.	.	c
<i>Orléans</i>	B	E	F	F	—	/	.	.	.	i
<i>Sch.-Pflaume</i>	.	F	F	F	.	.	.	.	.	.
<i>Pfirsich</i>	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.
Typen	17	24	20			23				
Kombinationen	66	145	60			127				
Pflanzen	1750	3953	1182			2053				
Jahre	1	2	2			3				

Zeichenerklärung: Spalte 2—6: A = gut, B = befriedigend, C = mittelmäßig (bis schlecht bei Pflaumen), D = sortengebunden, E = schlecht, F = sehr schlecht, — = keine Übereinstimmung, () = noch ungeklärt, . = Beobachtung fehlt.

Spalte 7—10: o = sehr schwach, — = schwach, / = mittelstark, + = stark, ++ = sehr stark, ? = unsicher.

Spalte 11: c = *Prunus cerasifera*, d = *Prunus domestica*, i = *Prunus insititia*, m = *Prunus munsoniana*.

des Verhalten. Ihre Zahl ist bei R3 beträchtlich höher, liegt aber bei den anderen Klonen in der Nähe von A. Im ganzen gesehen bestätigen also die Veredlungsversuche die Zugehörigkeit der Pillnitzer Quitten zu den genannten EM-Typen, wenn auch eine physiologische bzw. genetische Gleichheit durch diese Untersuchungen noch nicht zu beweisen ist. Dagegen sind die Ergebnisse mit den Wageninger Typen II, XVI und XXV doch so abweichend, daß ihre Gleichsetzung mit den angegebenen EM-Typen trotz der vorhandenen mor-

der Verträglichkeit einer Unterlage von den einzelnen Pflaumensorten wird in sämtlichen Untersuchungen von EAST MALLING gleichfalls hervorgehoben. Sie ist ja auch tatsächlich das entscheidende Hindernis für die allgemeine Anwendung mancher vegetativ vermehrten Unterlagentypen und für die wechselnden Verluste auf Sämlingsherkünften (8). So stellte sich schon in den ersten Versuchen von HATTON (14) die stärkere Empfindlichkeit der Sorte *Czar* in der Annahme auf ver-

schiedenen Unterlagen heraus, wie auch bei uns zu beobachten war.

Die Unterlagen selbst haben in EAST MALLING ebenfalls eine ähnliche Bewertung wie hier erhalten. Die Veredlungen auf *Brompton* werden als dauerhaft gut bezeichnet (17), während *Brussel* auch dort mit manchen Sorten unverträglich ist (2, 7, 17). Auch *Common Mussel* nimmt in England gut an (14, 17), während bei *Kroosjes gelb* ebenfalls einige Sorten schlecht wachsen (2). Die englischen Sorten einschließlich *Czar* entwickeln sich in EAST MALLING auf *Pershore* gut (14, 17), wogegen in unseren Versuchen einige andere nicht befriedigten. Die bei uns nicht mit Pflaumen veredelten Unterlagentypen *Common Plum* (2, 7, 14, 17), *Mariana* (2, 14) und *St. Julien von Toulouse* (2, 7) sind in England unverträglich, zumindest mit bestimmten Edelsorten. Mit Sämlingen bzw. ausgelesenen Klonen von *St. Julien* (2, 14, 21), *damascena blanc* (21), *damascena noir* (2) und *Myrobalana* (2, 14) wurden zwar teilweise recht gute Ergebnisse erzielt, doch kamen auch zahlreiche Mißerfolge vor. In diesem Zusammenhang ist es auch erwähnenswert, daß bei uns die in ihrer Verträglichkeit sicherlich unterschiedlichen *Myrobalanen-Sämlinge* insgesamt doch noch besser abgeschnitten haben als der zwar einheitliche, aber offenbar für manche Sorten ungeeignete *Pfälzer Typ*.

Im Schrifttum waren Versuchsberichte über Aprikosenveredlungen nicht aufzufinden, so daß hier nur noch Vergleiche über die Annahme von Pfirsichsorten auf einzelnen Unterlagentypen gezogen werden können. Ebenso gut wie in dieser Arbeit, zum Teil noch besser, wird dabei die *Ackermann-Pflaume* von Seiten der deutschen Praxis als Pfirsichunterlage beurteilt (FEY 8, OTTO 31, SCHINDLER 36, SCHMITZ-HÜBSCH 38), während TRENKLE (42) vom Standpunkt des Obstbauers noch kein abschließendes Urteil geben möchte. Die Ansichten über *Brussel* sind verschieden, wie TRENKLE (42) zusammenfaßt; doch berichten EAST MALLING (2), GOLD (13) und SCHINDLER (36) über das gleiche Versagen wie in unseren Versuchen. Den guten Ergebnissen von SCHINDLER (36) und EAST MALLING (3, 45) mit *Common Mussel* stehen unsere schlechten Zahlen sowie die Bemerkung von SCHMITZ-HÜBSCH (38) entgegen, daß diese Unterlage ebenso wie die beiden anderen *Musselarten* sich in Deutschland nicht bewährt hat. *Common Plum* war auch in EAST MALLING unverträglich (2, 14). Die noch ziemlich neue Unterlage *Hüttner 4* wird auch von FEY und WINKELMANN (8) als gut verwendbar bezeichnet. Für *Kroosjes gelb* bestätigen mehrere Autoren (GOLD 13, OTTO 31, SCHMITZ-HÜBSCH 38, WITT 45) die auch im Versuch gefundene Eignung als Pfirsichunterlage, während gegenteilige Äußerungen nicht angetroffen werden. *Mariana* wird teilweise als ungeeignet abgelehnt, so von EAST MALLING (3), GOLD (12) und TRENKLE (42). In unseren Beständen richtet sich ihre Verträglichkeit etwas nach der Edelsorte, während ein SCHINDLERscher Klon aus dieser Unterlage sich gut bewährte (36) und McCLINTOCK, der sie einmal ebenfalls ablehnt (5), später feststellt, daß es offenbar einige verträglichere Linien gäbe (6). Diese letztere Beobachtung dürfte auch die Erklärung für das eben angeführte unterschiedliche Verhalten bei diesem offenbar noch nicht genügend bereinigten Unterlagentyp enthalten. Die dem in EAST MALLING ausgelesenen *Myrobalanen-Klon B* eigene Unverträglichkeit mit Pfirsichsorten

(10, 45) zeigte sich auch in allerdings nicht so starkem Maße in unseren Versuchen bei dem *Pfälzer Typ*, wie auch OTTO (31) und TRENKLE (42) diese bemängeln. Genau wie bei *Mariana* sind die Ansichten über die anscheinend noch vielfach unreine *St. Julien von Toulouse* nicht übereinstimmend. Bei uns war die Annahme der Pfirsichsorten nur mittelmäßig, nach GOLD (12) ist sie dagegen gut und EAST MALLING (2, 45) führt sogar aus verschiedenen Versuchen ein gegensätzliches Verhalten an, wobei jedoch auf späteres Absterben hingewiesen wird (2). Hingegen erzielte SCHINDLER (36) mit einer eigenen Klonauslese wieder befriedigende Ergebnisse. Es soll noch hinzugefügt werden, daß die von uns nicht mit Pfirsich veredelte Unterlage *Brompton* in EAST MALLING (2, 3, 10, 45) sowie bei OTTO (31) und SCHMITZ-HÜBSCH (38) als bestens geeignet für seine Anzucht bezeichnet wird. Das gleiche gilt auch für *Pershore* (2, 38, 42, 45).

Für die Sämlingsunterlagen liegen nicht so viel verwertbare Äußerungen vor, zumal auch einige weniger bekannte Herkünfte mit im Versuch standen. Nach SCHMITZ-HÜBSCH (38) ist bei *St. Julien von Orléans* und *St. Julien echt*, die nach seiner Beobachtung heute ein Gemisch verschiedener Pflaumenformen sind, der Ertrag genau so unbefriedigend wie in unseren Untersuchungen. Dieselbe Erfahrung teilt auch GOLD (12) mit. In EAST MALLING (2, 45) zeigte sich bei Klonauslesen aus *St. Julien* mit einzelnen diese Unverträglichkeit ebenso wie bei derartigen Klonen aus *damascena noir*. In der gleichen Richtung liegt bei uns der Gegensatz in der Annahme zwischen *Myrobalana-Sämling* und dem *Pfälzer Typ*, auf den bei der Besprechung der Pflaumenergebnisse bereits hingewiesen wurde. Die in der Praxis bekannte starke Bindung einer guten Unterlagenleistung des Pfirsichs an sandige Böden wird durch unsere Untersuchungen nur bestätigt.

Wenn auch die einzelnen Versuchsmengen nicht immer groß waren, so sollen doch die Gesamterträge bei den drei zum großen Teil auf den gleichen Unterlagen herangezogenen Obstarten miteinander verglichen werden, zumal für Pfirsich und Aprikose außer diesen Zählungen keine weiteren Bewertungen der Kronen durchgeführt wurden. Selbstverständlich können nicht die Bestandszahlen selbst, sondern nur die in jedem Abschnitt gegebenen Gesamtbewertungen der Unterlagen (s. Tabellen 1, 2, 3) einander gegenübergestellt werden, die ja doch ein ziemlich sicheres Urteil — wenigstens unter den Verhältnissen der Versuchsbaumschule — über ihre Eignung zur Anzucht der betreffenden Obstart gestatten.

Eine Eignung bzw. Verträglichkeit mit Pfirsich und Aprikose zeigen die fünf Unterlagen *Ackermann*, *Kroosjes gelb* und *blau*, *Mariana* und *Myrobalana alba*. Dabei sollen graduelle Unterschiede bewußt unberücksichtigt bleiben. Ihre Unverträglichkeit mit beiden Obstarten ergibt sich bei sechs Unterlagentypen, nämlich *Common Mussel*, *damascena noir*, *Hauszweitsche*, *Juliana*, *Orléans* und *Sch.-Pflaume*. Hierbei sei nochmals auf die lieferungsweise Unterschiedlichkeit der Sämlingsherkünfte hingewiesen, die auch die sonst üblichen Unterlagen *damascena noir* und *Orléans* in diese Gruppe gebracht haben. *Common Plum*, *Briançon* und *damascena rund* sind ebenfalls hierher zu zählen, da sie nur mit einzelnen Sorten gute Bestände lieferten. Entgegengesetzte Ergebnisse weisen *Brussel*, *Hüttner 3*, *Toulouse*, *damascena blanc falsch*, *Mirabelle* und *Myro-*

balana-Sämling auf. *Bühler, Hüttner 4, damascena blanc echt* und *Pfirsich-Sämling* sind mit Aprikosen nicht untersucht worden.

Von denjenigen Unterlagen, die außer mit Pfirsichen und Aprikosen auch noch mit Pflaumen veredelt worden sind, hat nur eine einzige bei allen drei Obstarten gleichmäßige Erträge gebracht, wenn auch in keinem Falle die höchsten, nämlich *Ackermann*. Das liegt hauptsächlich an der ausführlich in Abschnitt BI 3a besprochenen Sortengebundenheit der Verträglichkeit bei den Pflaumen. Nach SCHMITZ-HÜBSCH (38) wäre *Brompton* bei besserer Vermehrung die gesuchte gemeinsame Unterlage, die im Versuch leider nur mit Pflaumen geprüft werden konnte. Nimmt man auch Unterlagen mit wechselndem Verhalten gegenüber Pflaumensorten hinzu, so sind auch *Kroosjes gelb* und *blau* sowie *Myrobalana alba* hier noch aufzuführen, während *Myrobalana-Sämling* nur mit Aprikose kein gutes Ergebnis verzeichnet. Ganz unterschiedlich ist der Veredlungserfolg bei *Brussel, Common Mussel, damascena noir, Mirabelle* und *Orléans*. Für die übrigen Herkünfte fehlen die Grundlagen zu diesem Vergleich. Eine Unterlage, die mit allen drei Obstarten versagt, ist nicht angegeben. Dazu ist aber zu bemerken, daß gerade einige der mit Pfirsich und Aprikose unverträglichen Typen nicht mit Pflaumen veredelt worden sind, so daß ihrem Fehlen in dieser Aufstellung keine Bedeutung beizumessen ist.

Insgesamt bestätigt also diese Gegenüberstellung der Veredlungsergebnisse einer größeren Zahl von Unterlagen mit Pflaume, Pfirsich und Aprikose die schon bei der zuerst genannten Obstart allein gewonnene Feststellung, daß eine ohne Rücksicht auf die Edelsorte bzw. Art gleichmäßig und mit hohem Ertrag zu verwendende *Prunus*-Unterlage noch nicht vorhanden ist. Bei der verschiedenen genetischen Beschaffenheit nicht nur der drei in Frage kommenden Edelobstarten, sondern auch ihrer Sorten, kann eine solche nicht erwartet werden. Den gleichen Standpunkt vertritt auch GLEISBERG (11). Doch lassen sich bei den gleichbleibenden Eigenschaften und damit auch Verträglichkeitsverhältnissen der vegetativ vermehrten Unterlagen aus ihnen noch am ehesten und sichersten solche Typen bzw. Klone herausfinden, die einen möglichst großen Sortenspielraum haben. Eine „Verbesserung“ der bereits im Handel befindlichen Typen ist allerdings nach dem eben Gesagten nicht möglich, doch kann die Neuauslese von Klonen nach umfangreicher Prüfung sehr wohl zu einer oder mehreren *Prunus*-Unterlagen führen, die für eine möglichst große Zahl von Sorten der drei Obstarten baumschulmäßig und obstbaulich wertvoll sind. Eine „Universalunterlage“ wird sich jedoch auch auf diesem Wege nicht gewinnen lassen.

Die nach dem Wuchs der Pflaumenhalbstämme aufgestellten Stärkegruppen der Unterlagen decken sich fast vollständig mit der Einteilung von EAST MALLING (17) und mit der wegen des etwas anderen Sortiments hinzugenommenen des Reichsnährstandes (8, 2d). Die geringen Abweichungen lassen sich durch Unterschiede von Standort und Edelsorte hinreichend erklären. Doch sei noch einmal betont, daß die hiesigen Bestände in der Größe der 3 Jahre alt gewordenen Bäume

zwar gewisse Schwankungen der Sorten auf denselben Unterlagen zeigten, jedoch längst nicht diese beträchtlichen Gegensätze wie bei den Auszählungen. Im Baumschulalter ergab sich daraus noch keine unterschiedliche Gruppeneinteilung der gleichen Unterlage mit verschiedenen Edelsorten, auf die KEMMER (25) für tragende Bäume hinweist. Für die Sämlingsunterlagen sind derartige Gruppierungen noch nicht vorhanden. Es ist bei diesen infolge der Verschiedenartigkeit der unter gleichem Namen gelieferten Herkünfte recht wahrscheinlich, daß sich bisweilen eine andere Bewertung der Wuchsleistungen als im Versuch ergibt. Schließlich müssen diese auf Grund von Pflaumenveredlungen erhaltenen Wuchsstärkegruppen auch nicht in allen Fällen für Pfirsich und Aprikose zutreffen. Nach den unterschiedlichen Verträglichkeitsverhältnissen sind sogar erhebliche Umstellungen zu erwarten.

Ein Vergleich mit der Standbaumentwicklung kann leider nur bei 4 Typen erfolgen, wobei die Einstufungen sich entweder ganz oder annähernd entsprechen. Weitere Folgerungen sollen daraus noch nicht gezogen werden. Doch dürfte noch mehr als beim Kernobst die von der unterlageneigenen Triebkraft bestimmte Wuchsleistung der Edelsorte durch die sehr ausgeprägten Verträglichkeitsverhältnisse bei manchen Unterlagen beeinflusst werden.

HATTON (17) kommt zu dem Schluß, daß eine ausgesprochene Zwergunterlage für Pflaumen nicht bekannt sei, wenn auch zwischen *Myrobalana* und *Common Mussel* beträchtliche Wuchsunterschiede bestehen. Soweit es sich dabei um die in EAST MALLING geprüften Unterlagen handelt, bestätigen unsere Baumschulversuche diese Feststellung vollkommen, indem unter den vegetativ vermehrten Typen nur solche mit mindestens mittelstarkem Wachstum der Edelsorte sind. Dagegen sind bei Sämlingen sowohl schwach als auch sehr schwach wachsende Herkünfte vertreten, aus denen sich vielleicht verträgliche Klone mit dieser Wuchseigenschaft gewinnen ließen.

Wenn HATTON (17) schreibt, daß *Prunus insititia* das Wachstum schwächt, *P. cerasifera* es dagegen stärkt, so kann nur der letzteren Feststellung unbedingt zugestimmt werden (s. Tabelle 17). Die mit Sicherheit zu *Prunus insititia* gehörenden Unterlagen haben bis auf eine Ausnahme immerhin noch mittelstarkes Wachstum hervorgerufen, das aber auch bei zwei zu *Prunus domestica* gerechneten Typen auftritt. Da in der Literatur für eine ganze Reihe von wichtigen Unterlagen die botanische Einordnung nicht ermittelt werden konnte, muß diese Frage der Gesamtauswirkung aller Formen derselben Art zunächst noch offen bleiben. Bei der Bedeutung der Verträglichkeitsverhältnisse im Bereich der Gattung *Prunus* ist jedoch kaum anzunehmen, daß eine allgemein gültige Regel dafür zu finden sein wird.

Es bestehen einigermaßen feste Beziehungen zwischen einer hohen Zahl und einem starken Wuchs der auf einer Unterlage herangewachsenen Pflaumenhalbstämme, so bei *Brompton* und *Myrobalana-Sämling*. Auch *Pershore* und *Myrobalana alba*, deren Erträge sortengebunden sind, zeigen dieses Verhältnis. Bei den mittleren Stufen ist das nicht ganz so deutlich, doch hat *Mirabelle* als Schluß der Reihe einen geringen Ertrag an schwa-

chen Halbstämmen. Im ganzen kann man also Zahl und Größe der Pflaumenveredlungen auf derselben Unterlage als übereinstimmend bezeichnen.

II. Einfluß der Edelsorten auf die Unterlagewurzeln.

Im Schrifttum ist die Frage des Edelsorteneinflusses auf die Unterlagewurzeln vornehmlich bei Äpfeln behandelt worden. Dabei stehen sich im wesentlichen die Ansichten von EAST MALLING einerseits sowie die von LONG ASHTON und amerikanischen Forschern andererseits entgegen.

So stellt ROBERTS (33) fest, daß der Reiseinfluß auf die Wurzel sich deutlich auswirkt, wenn der Unterlagestamm gänzlich fehlt, d. h. bei den in USA üblichen Wurzelpfropfungen auf Sämlinge. Ein Stammstück von nur einem Zoll Länge jedoch genüge schon, um eine Wirkung auf die Wurzel auszuüben, d. h. um den Charakter der Unterlage erkennen zu lassen. Die einzelnen vegetativ vermehrten Unterlagentypen werden nach seiner Ansicht verschieden stark beeinflusst. Bei einjährigen Apfelveredlungen kommt derselbe Autor (34) wieder zu dem Schluß, daß die Edelsorte den Wurzelcharakter von Sämlingen sehr stark verändert, aber nur wenig den von vegetativ vermehrten Unterlagen. Auch in einer dritten Untersuchung (35) findet ROBERTS dasselbe Ergebnis, sogar für die Gewebeanordnung in der Sämlingswurzel. Er fügt aber hinzu, daß Sorten, die auf Sämlingstriebe veredelt waren, d. h. also wie es in Europa üblich ist, keinen solchen Einfluß zeigen, vielmehr die Wurzeln den gemischten Charakter der ursprünglichen Sämlinge haben. Später berichten TUKEY und BRASE (43), die mit beträchtlichen Mengen von Wurzeln von „Französischem Sämling“ gearbeitet haben, daß sie dabei ebenfalls einen den Edelsorten entsprechenden Wurzelcharakter fanden. Auch SWARBRICK in LONG ASHTON (41) meint, daß Edelsorten das Wurzelbild deutlich bestimmen, wenn sie auf Sämlingswurzeln gepfropft werden, weniger jedoch, wenn sie auf vegetativ vermehrten Unterlagen stehen. Andererseits teilt ROBERTS in der bereits angeführten Veröffentlichung (35) mit, daß Typ IX mit allen Sorten den gleichen Wurzelhabitus und die gleiche innere Struktur zeige, während sich bei XII auch Sorteneinflüsse geltend machten. Ferner stellen SWARBRICK und ROBERTS in einer gemeinsamen Untersuchung (40) fest, daß bei Hochveredlung kein so deutlich von der Sorte beeinflusstes Wurzelbild zustande komme wie bei reinen Wurzelveredlungen, und daß nur eine geringe Wirkung auf vegetativ vermehrte Unterlagen zu verzeichnen sei. Auch entspreche bei hochveredelten Sämlingen die innere Wurzelstruktur nicht der Edelsorte. Schließlich fanden auch BEAKBANE und THOMPSON (4), daß das Verhältnis von Rinde zu Holz in der Wurzel in Beziehung zur Wüchsigkeit stände, wenn auch eine Typenunterscheidung dadurch noch nicht möglich sei.

Aus den angeführten Berichten ist zunächst einmal zu entnehmen, daß bei Wurzelveredlungen — die zwar fast ausschließlich auf Sämlinge gemacht werden — die Edelsorte den Wurzelcharakter bestimmt, wie es auch MANEY und Mitarbeiter (27) fanden. Somit läßt sich aus diesen Untersuchungen ein „qualitativer“ Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage ableiten, wie es die genannten Autoren auch tun, aber eben mit der entscheidenden Einschränkung, die sich aus den glei-

chen Beobachtungen ergibt, daß dabei kein Stammstück der Unterlage vorhanden sein darf. Dadurch wollen SWARBRICK und ROBERTS (35, 40) den erwähnten Gegensatz zu den Beobachtungen von EAST MALLING erklären, weil dort durchweg die in Europa übliche Okulation auf den Wurzelhals bzw. den Stammteil der Unterlage angewendet wurde. Hinzu kommt noch, daß diese Untersuchungen mit vegetativ vermehrten Unterlagentypen — also stets mit Stammstück — durchgeführt wurden, bei denen auch SWARBRICK und ROBERTS nur geringere oder keine Sorteneinflüsse festgestellt hatten, wie schon hervorgehoben wurde.

Jedenfalls hält HATTON (19) den Sorteneinfluß für überwiegend „quantitativer“ Natur, wenn er auch die Frage bei jüngeren wurzelgepfropften Bäumen noch offen läßt. Untersuchungen an zweijährigen Bäumen auf den Unterlagentypen II und VI führten in EAST MALLING (1) zu dem Ergebnis, daß der Wuchscharakter der Unterlagewurzel unverändert bleibt, wohl aber einige „quantitative“ Unterschiede bestehen. Diese äußern sich darin, daß eine bestimmte Sorte (*Grenadier*) ein stärkeres Wurzelsystem als die anderen hervorruft. Da nach den gleichen Untersuchungen, die durch weitere Beobachtungen von EAST MALLING (26) bestätigt werden, unter denselben Bedingungen ein großes Wurzelsystem einen geringeren Prozentsatz an Faserwurzeln hat als ein schwaches, kann die Anwendung verschiedener Edelsorten durch die von ihnen bewirkte Änderung der Gesamtausdehnung des Wurzelsystems indirekt deren Anteil beeinflussen. Aber die so zustandekommenden Abweichungen sind gering im Vergleich zu den Verschiedenheiten der Unterlagentypen, so daß deren Unterscheidungsmerkmale nicht durch den Einfluß der Edelsorte verwischt werden. In der von VYVYAN (44) veröffentlichten Ergänzung zu diesen Versuchen wird noch festgestellt, daß die Wurzelsysteme der genannten Typen ihren eigenen Habitus nicht ändern, gleich welche Sorte benutzt wird und ob Stammokulation oder Wurzelpfropfung angewendet wird. Auch nahmen Sämlingswurzeln nicht den Charakter der Edelsorte an. Somit stehen diese Ergebnisse in wesentlichen Punkten im Gegensatz zu den vorher wiedergegebenen Befunden und Ansichten der amerikanischen Forscher. In den schon früher angeführten Versuchen von MEYER und BRYNER (30) mit den bekanntesten vegetativ vermehrten Apfelunterlagentypen schien auch die Wurzelmenge von den Edelsorten abzuhängen, doch entsprachen die Beobachtungen über den speziellen Wurzelcharakter den Erfahrungen von HATTON.

Die einzige erreichbare Mitteilung über *Cydonia* stammt von HATTON (18). Er fand bei einjährigen Veredlungen auf seinen 7 Quittentypen auch nur quantitative Einflüsse der Edelsorte, die sich auf die Größe des Gesamtwurzelsystems und den Anteil der Faserwurzeln erstreckten. Unverträglichkeit wirkte sich ebenfalls als Minderung der Wurzellänge aus. Interessant ist seine Feststellung, die sich mit unseren Beobachtungen deckt, daß Kronenhöhe und Wurzelgröße nicht notwendig einander entsprechen müssen. Auch FRISCHENSCHLAGER (9), der mit offenbar schon älteren Bäumen verschiedener Obstarten spezielle Untersuchungen über die Verzweigungsdichte von Wurzelsystemen anstellte, folgert daraus, daß diese einerseits genetisch bedingt sei, andererseits aber durch Bo-

den und Edelreis beeinflusst wird, wobei letzteres sich nur quantitativ auswirkt. Diese Feststellungen passen also recht gut in den Rahmen von EAST MALLING.

Die Wurzeluntersuchungen des Instituts für gärtnerischen Pflanzenbau, die aus arbeitstechnischen Gründen nur an einem einzelnen Jahrgang von Apfel- und Birnenbüschen durchgeführt werden konnten, aber immerhin schon 78 Kombinationen mit 1120 Einzelpflanzen umfaßten, ließen zwar eine Klärung der Ursachen für den Sorteneinfluß auf die Wurzelentwicklung der Unterlagen nicht zu. Sie haben aber gezeigt, daß auch bei vegetativ vermehrten Unterlagen, die zudem noch recht hoch am Stamm okuliert waren, ein solcher vorhanden ist und sich auch schon während des nur zweijährigen Zusammenlebens der Partner in der Baumschule bemerkbar macht.

Bei *Malus* und *Cydonia* haben sich in den Winkeln der Wurzeln 1. und 2. Ordnung keine solche Abweichungen gezeigt, aus denen man bestimmte Sorteneinflüsse ableiten könnte. Auch die Symmetrie des Gesamtwurzelwerkes hat sich nicht geändert. Damit sind wesentliche botanische Merkmale erhalten geblieben. Dagegen ist die Wurzelmenge desselben Unterlagentyps mit den einzelnen Sorten nicht gleich. Während nun bei den Birnen ihr Einfluß sich auf alle Quittentypen gleichsinnig auswirkt, verlaufen die Abweichungen bei derselben Apfelsorte nicht für alle Unterlagen in einer Richtung. Dabei können beträchtliche Verschiebungen in der Bewurzelungsstärke der Typen auftreten. Trotzdem bleibt, wie es in den Untersuchungen von EAST MALLING, MEYER u. a. sich herausstellte und eigentlich auch nicht anders zu erwarten war, die dem Unterlagentyp eigene Struktur des Wurzelsystems erhalten. Dieses wird aber durch die Edelsorte — unabhängig von deren Kronenstärke — in seinem Umfang beeinflusst. Damit weisen diese Untersuchungen auch auf die Notwendigkeit hin, bei Wurzelmessungen an Obstbäumen nicht nur die jeweilige Unterlage zu berücksichtigen, sondern auch lediglich Pflanzen derselben Edelsorten miteinander zu vergleichen.

Im übrigen dürfte es im Einzelfall häufig sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich sein, zu unterscheiden, ob der Sorteneinfluß, der ja von den Vertretern beider Richtungen anerkannt wird, nun als „qualitativ“ oder „quantitativ“ zu bezeichnen ist. Schließlich weist KEMMER (24) darauf hin, daß vereinzelt auch innerhalb gleicher Sortenbestände in der Baumschule auf demselben Unterlagenklon eine unterschiedliche Wurzelentwicklung bezüglich Ansatzwinkel und Faserwurzelbildung zu beobachten war. Letztere Schwankungen traten, wie schon erwähnt wurde, in unseren Versuchen ebenfalls auf. Dagegen hatten bei KEMMER andere Typen, z. B. *Malus XVI*, trotz verschiedener Edelsorten ein besonders einheitliches Wurzelbild.

Es sei nur noch einmal kurz erwähnt, daß im Zusammenhang mit den Kronenmessungen (Abschnitt B II) auch der Durchmesser der Unterlagen selbst beobachtet worden ist. Bei seinem Vergleich mit dem Stammdurchmesser ergeben sich ebenfalls Anzeichen dafür, daß die Edelsorte auch ihrerseits einen Einfluß auf die Unterlage ausübt, doch erscheinen unsere Fest-

stellungen noch nicht ausreichend, um weitere Schlußfolgerungen und Erörterungen daran zu knüpfen.

D. Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wird über mehrjährige Veredlungsversuche zu Apfel, Birne, Pflaume, Pfirsich und Aprikose auf verschiedenen handelsüblichen und unbekannteren Unterlagen aus generativer und vegetativer Vermehrung berichtet, die bis zum Jahre 1938 mit jeweils mehreren Edelsorten in der Baumschule des Instituts für gärtnerischen Pflanzenbau der Universität Berlin durchgeführt wurden. Ihre Auswertung geschah einmal unter dem Gesichtspunkt einer Eignungsprüfung der Unterlagen für die Anzucht von Obstbäumen, zum anderen im Hinblick auf eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Veredlungspartner. Die Ergebnisse lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen, wobei zur Vermeidung von umfangreichen Wiederholungen z. T. auf die entsprechenden Kapitel selbst verwiesen wird.

1. Die Auszählung von einjährigen Kernobstveredlungen bringt kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Typen und damit auch keinen Maßstab für die Menge der im nächsten Jahr zu erwartenden verkaufsfähigen Büsche.

2. Die Zahl der verkaufsfähigen Kernobstbüsche ist dafür auf den verschiedenen Unterlagen um so unterschiedlicher, so daß sie entsprechend ihren Erträgen in Leistungsgruppen zusammengefaßt werden können (Apfel S. 17, Birne S. 19). Dabei prägt sich auch die Wüchsigkeit der Edelsorten etwas aus, besonders im Verhältnis der Bäume 1. und mittlerer Wahl.

3. Anzeichen für Unverträglichkeit gibt es bei einjährigen Kernobstveredlungen noch nicht. Die Unterlagewirkung kommt vielmehr erst im zweiten Jahre voll zur Geltung. Bei den geprüften Apfelunterlagen ist keine Unverträglichkeit festzustellen, wohl aber auf einigen Quitten. Sie zeigt sich entweder in einem Steckenbleiben im Zustand der einjährigen Veredlung oder als Ausfall. Sortenunterschiede bestehen dabei nicht.

4. Bei Pflaumenhalbstämmen treten große Differenzen im Ertrag auf, nicht nur im Vergleich der Unterlagentypen, sondern auch bei den verschiedenen Sorten auf derselben Unterlage. Die Aufstellung von Leistungsgruppen (S. 20) wird dadurch erschwert. Man kann daher nicht von allgemein verträglichen Sorten und Unterlagen sprechen, sondern nur von verträglichen bzw. unverträglichen Kombinationen.

5. Mit Pfirsich und Aprikose ist nur die Unterlage maßgebend für die Verträglichkeit, große Sortenunterschiede treten nicht auf. Der Ertrag zeigt eine Staffelung von gut geeigneten bis zu untauglichen Unterlagen (Pfirsich S. 21 und 22, Aprikose S. 23).

6. Die Leistung derselben Unterlagen ist mit Pflaume, Pfirsich und Aprikose häufig nicht gleich hoch, manchmal sogar entgegengesetzt (Tabelle 17). Eine ohne Rücksicht auf Art und Sorte des Edelings mit hohem Ertrag zu verwendende *Prunus*-Unterlage ist nicht festgestellt worden.

7. Auch die Kronenmessungen der einjährigen Kernobstveredlungen zeigen noch keine so sicheren Unterschiede, daß schon Wuchsstärkegruppen festgelegt werden könnten. Diese ergeben sich erst aus der Gesamtentwicklung der zweijährigen Hochbüsche (Apfel S. 29, Birne S. 35). Im allgemeinen verläuft dabei der

Einfluß der Unterlage auf die Länge von Leittrieb und Ästen 1. Ordnung sowie den Stammdurchmesser einigermassen parallel. Gewisse Sorteneigenheiten machen sich in der Kronenstärke bemerkbar, besonders bei den Birnen, die z. T. ein gegensätzliches Verhalten auf verschiedenen Unterlagen zeigen.

8. Für *Prunus*-Unterlagen sind Kronenmessungen nur an Pflaumenhalbstämmen verfügbar. Die Entwicklung der verkaufsfertig gewordenen Bäume weist keine derartigen Sortenunterschiede auf wie die Auszählung, so daß sich eine Einteilung in Wuchsstärkengruppen durchführen läßt (S. 40). Im Einfluß derselben Unterlagen auf die drei Merkmale der Kronenstärke treten z. T. größere Unterschiede zutage.

9. Der Durchmesser der Unterlage zeigt nur bei Birne durchweg eine gute Übereinstimmung mit der zugehörigen Stammstärke. Bei Apfel und Pflaume sind in manchen Fällen Abweichungen vorhanden, so daß in gewissem Umfange ein Einfluß der Edelsorte auf das Unterlagenstammstück erkennbar wird, ohne jedoch dessen Eigenschaften ganz zu unterdrücken.

10. Die in dieser Arbeit nach der Entwicklung von zweijährigen Kernobsthochbüschen und dreijährigen Pflaumenhalbstämmen aufgestellten Wuchsstärkengruppen decken sich nicht vollständig mit den bekannten Einteilungen von EAST MALLING. Abweichungen in Klima, Boden und Edelsorten sind als Ursachen dafür anzusehen.

11. Einen Maßstab für die Wuchsstärke von Edelsorten auf einem bestimmten Unterlagentyp ergibt die Entwicklung seines unveredelten Standbaumes. Sie wird durch die Verträglichkeit der beiden Partner beeinflusst und kann bei ausgesprochener Unverträglichkeit um 1—2 Stufen tiefer liegen (Tabellen 15, 16, 17). Der Sorteneinfluß kann sich auch in umgekehrter Richtung bemerkbar machen.

12. Es besteht kein unbedingter Zusammenhang zwischen Zahl und Größe der Kernobstbüsche im Vergleich zur „Verträglichkeit“, obwohl in den meisten Fällen schwach wachsende Unterlagentypen auch nur geringe Erträge bringen. Bei den Pflaumen sind diese Beziehungen klarer.

13. Wurzelbeobachtungen an Apfel- und Quittenunterlagen zeigen deutliche Typenunterschiede hauptsächlich in Zahl und Länge. Doch ist die Wurzelmenge bei Veredlung mit verschiedenen Sorten nicht gleich, wenn auch die typeneigene Struktur des Wurzelsystems erhalten bleibt. Die einzelnen Birnensorten wirken sich dabei auf die Reihe der Unterlagen einheitlicher aus als die Äpfel. Eine Abhängigkeit von der jeweiligen Kronenstärke besteht nicht.

14. Es ergibt sich also eine gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis schon während des höchstens dreijährigen Zusammenlebens der Veredlungspartner in der Baumschule. Dabei ist im allgemeinen die Auswirkung der Unterlage deutlicher, sie erstreckt sich auf Zahl und Größe der Bäume: Neben der ausschlaggebenden Wuchsstärke des Unterlagentyps prägen sich darin aber auch die Wüchsigkeit der Edelsorte und der Verträglichkeitsgrad der Kombination aus. Ein Sorteneinfluß zeigt sich vor allem im Umfang des Wurzelsystems der Unterlagen, ohne daß die typeneigene Struktur verändert wird.

Aus den eigenen Versuchsergebnissen und den entsprechenden An-

gaben im Schrifttum kann mit Sicherheit der Schluß gezogen werden, daß beiden untersuchten Obstarten sowohl ein Einfluß der Unterlage auf das Edelreis als auch der umgekehrte vorhanden ist. Dabei bestätigen unsere Untersuchungen die Angaben von HATTON (15) und KEMMER (24), daß diese Beeinflussung nicht gleichmäßig, sondern die Wirkung der Unterlage stärker ist. Ob dabei nun deren Wurzel oder das Stammstück der ausschlaggebende Faktor ist, kann auf Grund der zum Teil sich widersprechenden Äußerungen im Schrifttum noch nicht entschieden werden. Diese gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Reis tritt demnach schon in der Baumschule deutlich in Erscheinung, also in einer verhältnismäßig kurzen Zeit des Zusammenlebens der beiden Veredlungspartner. Andererseits ist diese Tatsache durchaus verständlich, handelt es sich doch dabei um die Zusammensetzung eines pflanzlichen Individuums aus zwei Teilen, die zur Erfüllung ihrer Lebensfunktionen zu einer Einheit verwachsen, wobei der botanische Charakter von Wurzel und Edelreis trotz aller Beeinflussung erhalten bleibt.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß in dieser Arbeit mit Absicht nur selten „Werturteile“ über die einzelnen Unterlagentypen gefällt wurden, sondern im allgemeinen nur ihre Leistungen in der Baumschule festgestellt und dementsprechend für den Ertrag an guten Pflanzen und deren Größe bestimmte Gruppen aufgestellt wurden. Dabei ergab es sich allerdings, daß manche Unterlagen vollständig oder mindestens für bestimmte Edelsorten bereits in der Anzucht versagen. Eine negative Auswahl läßt sich an Hand der Baumschulergenergebnisse also schon durchführen. Ihre endgültige Bewährung können und müssen aber die dabei übrigbleibenden Unterlagen — und das sind die meisten — erst durch eine entsprechende Wertprüfung im Obstbau finden.

Literatur.

1. AMOS, J., HOBLYN, T. N., KNIGHT, R. C., HATTON, R. G.: The effect of scion on root. II. Stem-worked apples. *J. Pom.* 8, 248—258 (1930). — 2. AMOS, J., HOBLYN, T. N., GARNER, R. J., WITT, A. W.: Studies in incompatibility of stock and scion. I. Information accumulated during twenty years of testing fruit-tree rootstocks with various scion varieties at East Malling. *Ann. Rep. East Mall.*, 81—99 (1935). — 3. BAGENAL, H. B., GARNER, R. J., HATTON, R. G.: A practical evaluation of rootstocks in commercial circulation. *Ann. Rep. East Mall.* 20, 281—284 (1936). *Ref. Forsch. Dienst* 5, 116 (1938). — 4. BEAKBANE, A. B., THOMPSON, E. C.: Anatomical studies of stems and roots of hardy fruit trees. II. The internal structure of the roots of some vigorous and some dwarfing apple rootstocks, and the correlation of structure with vigour. (*East Mall.*) *J. Pom.* 17, 141—149 (1939). *Ref. Gbwiss.* 15, 24 (1940). — 5. MC CLINTOCK: Further evidence of incongeniality in disease resistant stocks. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 22, 231—232 (1925). — 6. MC CLINTOCK: Mariana plum seedlings versus rooted cuttings as rootstocks. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 26, 93—95 (1929). — 7. EAST MALLING: *Ann. Rep.* 22 (1931). — 8. FEY, W., WINKELMANN, H.: Die neuzeitliche Obstbaumschule. *Grundl. u. Fortschr. im Garten- u. Weinbau* 60 (1941). — 9. FRISCHENSCHLAGER, B.: Wurzeluntersuchungen bei Apfel, Zwetschke, Kirsche und Walnuß. *Gbwiss.* 9,

- 269—292 (1935). — 10. GARNER, R. J., HAMMOND, D. H.: Studies in incompatibility of stock and scion. II. The relation between time of budding and stockscion compatibility. Ann. Rep. East Mall. 154—157 (1937). — 11. GLEISBERG, W.: Die Steinobstunterlagen unter besonderer Berücksichtigung der englischen Selektionsarbeit. Züchter 4, 81—91 (1932). — 12. GOLD, H.: Pfirsich-Unterlagen. Geisenh. Mitt. 192, 200 (1930). — 13. GOLD, H.: Die beste Pfirsich-Unterlage. Blu. u. Pflbau 20 (1930). — 14. HATTON, R. G.: Stocks for the stone fruits. J. Pom. 2, Heft 4 (1921). — 15. HATTON, R. G.: Apple rootstocks, their particular suitabilities for different soils, varieties and purposes. Ann. Rep. East Mall. 46—62 (1925). — 16. HATTON, R. G.: The influence of different rootstocks upon vigour and productivity of the variety budded or grafted thereon. J. Pom. Hort. Sci. 6, 1—28 (1927). — 17. HATTON, R. G.; AMOS, J., WITT, A. W., HOBLYN, T. N.: Plum rootstocks, their varieties, propagation and influence upon cultivated varieties worked thereon. J. Pom. Hort. Sci. 7, 63—99 (1928). — 18. HATTON, R. G.: The behaviour of certain pears on various quince rootstocks. J. Pom. Hort. Sci. 7, 216—233 (1928). — 19. HATTON, R. G.: Stock and scion relationship. Masters memorial lectures (1929); J. Roy. Hort. Soc. 55, 169—211 (1930); Ref. Gbwiss. 5, 37 (1931). — 20. HATTON, R. G.: Rootstocks for pears. Ann. Rep. East Mall. 75 (1934). — 21. HATTON, R. G.: Plum rootstock studies: Their effect on the vigour and cropping of the scion variety. J. Pom. 14, 97—136 (1936); Ref. Gbwiss. 11, 44 (1938). — 22. HILKENBÄUMER, F.: Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei den Hauptobstarten im Jugendstadium unter Berücksichtigung verschiedener Standortverhältnisse. Kühn-Archiv 58, 261 Seiten, 1942. — 23. HÜLSMANN, B.: Morphologische Beobachtungen an Unterlagenquitten aus Wageningen. Gbwiss. 17, 201—210 (1943). — 24. KEMMER, E.: Die Kernobstunterlagen. 4. Merkblatt des Inst. f. Obstbau der Univ. Berlin, 3. Aufl. 20 S. (1942). — 25. KEMMER, E.: Die Steinobstunterlagen. 7. Merkblatt des Inst. f. Obstbau der Univ. Berlin, 2. Aufl. 16 S. (1942). — 26. KNIGHT, R. C., HOBLYN, T. N.: The effect of size of tree (n the relations between various records of roots and stems of apples. Ann. Rep. East Mall. 117 (1933). — 27. MANEY, PLAGGE, PICKET: Stock and scion effect in topworked apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33, 332—335, (1935). — 28. MAURER, E.: Die Unterlagen der Obstgehölze. P. Parey, Berlin. 379 S. (1939). — 29. MAURER, E., REDECKER, W.: Der Einfluß einiger vegetativ vermehrter Unterlagen auf das Wachstum von 5 Apfelsorten in der Baumschule. Forsch. Dienst 12, 324—337 (1941). — 30. MEYER, K., BRYNER, W.: Versuchsergebnisse mit typisierten Unterlagen zur Heranzucht von Apfelhochbüschen. Schweiz. Ztschr. Obst- u. Weinbau Heft 16, 17 (1938); Ref. Hort. Abstr. 8, Nr. 972 (1938). — 31. OTTO, K. F.: Beobachtung an reinklonigen Pfirsichunterlagen. Blu. u. Pflbau 365, 366 (1935). — 32. PEARL, R. T.: Apple rootstocks I—XVI. J. South Eastern Agr. Coll. Wye, Kent 30, 194—214 (1932). — 33. ROBERTS, R. H.: Further notes on apple rootstocks. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 24, 134—136 (1927). — 34. ROBERTS, R. H.: Factors affecting the variable growth of apple grafts in the nursery row. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 77 (1927). — 35. ROBERTS, R. H.: Some stock and scion observations on apple trees. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 94 (1929). — 36. SCHINDLER, O.: Pfirsichunterlagen. Gartenbauwirtsch. Heft 52 (1934). — 37. SHAW: The Malling clonal stocks in relation to Mc Intosh and Wealthy. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33, 346—349 (1935). — 38. SCHMITZ-HÜBSCH, O.: Unterlagen für Pfirsiche. Geisenh. Mitt. 51, 93—95 (1936). — 39. STELLWAG-CARION, F.: Zur zahlenmäßigen Erfassung und schematischen Darstellung des Wurzel- und Schoßbildes. Züchter 9, 184—188 (1937). — 40. SWARBRICK, TH., ROBERTS, R. H.: The relation of scion variety to character of root growth in apple trees. Wisconsin Agr. Exp. Stat. Res. Bull. 78 (1927). — 41. SWARBRICK, TH., ROBERTS, R. H.: Rootstock and scion relationship. Some effects of scion variety upon the rootstock. J. Pom. 8, 210—228 (1930). — 42. TRENKLE, R.: Neuzeitlicher Pfirsichbau. Trowitsch & Sohn (1932). — 43. TUKEY, H. B., BRASE, K. D.: Influence of the scion and of an intermediate stem-piece upon the character and development of roots and young apple trees. New York State Agr. Exp. Stat. Techn. Bull. 218, 50 S. — 44. VYVYAN, M. C.: The effect of scion on root. III. Comparison of stem and root-worked trees. J. Pom. Hort. Sci. 8, 259—282 (1930). — 45. WITT, H. W., GARNER, R. J.: Peach stock trials. Ann. Rep. East Mall. 11, 22—31 (1928—1930).

Aus der Zentralforschungsanstalt für Pflanzenzucht [ERWIN-BAUR-Institut] Müncheberg/Mark).

Der gegenwärtige Stand der Steinkleezüchtung.

Von OTTO SCHRÖCK.

Mit 5 Textabbildungen.

A. Einleitung.

Die Steinkleearten (*Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*) zeichnen sich durch eine weitgehende Anspruchlosigkeit sowohl an Boden als auch bezüglich des Klimas aus und besitzen eine große Massenwüchsigkeit und einen hohen Eiweißgehalt. Ihrer Verwendung als Futterpflanzen stehen jedoch besonders ihr Gehalt an Cumarin und die Holzigkeit ihrer starken Stengel, verbunden mit einem verhältnismäßig ungünstigen Blattstengelverhältnis, sowie ihr mangelhaftes Nachwuchsvermögen nach dem Schnitt entgegen.

In Deutschland ist der Steinklee bisher noch nicht in größerem Ausmaße angebaut worden, im wesentlichen auch nur als Gründung und Bienenweide. In Kanada und in den nördlichen Staaten der U. S. A. hat der Steinklee infolge Mangels an geeigneten Futterpflanzen dagegen eine große Bedeutung erlangt, zumal das Cumarin als solches nicht giftig ist. Der Steinklee wird wegen des bitteren Geschmacks des Cumarins als Grünfutter zunächst vom Vieh nicht gern angenommen. Da das Cumarin während des Trocknungsprozesses weitgehend verdunstet, wird das

Steinkleeheu dagegen wesentlich besser aufgenommen. Nur Steinkleeheu, das nicht einwandfrei getrocknet ist, führt zu Vergiftungserscheinungen. Wegen seiner großen Anspruchlosigkeit und seiner verhältnismäßig hohen Ertragsfähigkeit wird der Steinklee in Zukunft für die armen und ärmsten Böden als Futterpflanze eine große Bedeutung erlangen, wenn es gelungen ist, die ihm außer seinem Cumarin Gehalt anhaftenden Wildeigenschaften zu beseitigen. Neben dem Cumarin Gehalt sind dies besonders der sperrige Wuchs mit stark verholzenden, dicken Stengeln, der verhältnismäßig geringe Blattanteil, seine schlechte Nachwuchsfreudigkeit und der späte Austrieb im Frühjahr, sowie das leichte Abfallen der reifen Samen und seine starke Mehltauanfälligkeit. Dementsprechend ergeben sich folgende Zuchtziele:

1. Cumarinarmut bzw. Cumarinfreiheit,
2. Buschförmigkeit mit vielen feinen Stengeln und reicher Blattmasse,
3. gute Nachwuchsfreudigkeit und zeitiger Frühlingsaustrieb,