

# DER ZÜCHTER

26. BAND

Oktober 1956

HEFT 10

(Aus dem Institut für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

## Das Verhalten verschiedener Apfelstammbildner mit einigen Ertragssorten in Mitteldeutschland

Von G. FRIEDRICH

Mit 4 Textabbildungen

Solange der Hochstamm im Obstbau vorherrschte, war der Stammbildner für den Baumschuler von besonderem Interesse. Er strebte an, durch Einschaltung einer stark- und geradwachsenden Sorte zwischen Unterlage und Reis rascher, als dies bei Veredlung schwachwachsender Edelsorten unmittelbar auf die Unterlage möglich ist, zu hohen aufrechten Bäumen mit kräftigen Stämmen zu kommen. Beobachtungen an derartigen mit Stammbildnern angezogenen Bäumen am obstbaulichen Standort haben ergeben, daß durch Eingliederung eines physiologisch anders garteten Partners in die Lebensgemeinschaft Unterlage/Edelreis das Verhalten der Ertragssorte innerhalb gewisser Grenzen verändert werden kann. So wird durch einen Stammbildner ein Bestand auf genetisch unterschiedlichen Sämlingsunterlagen in seiner obstbaulichen Leistung einheitlicher, die Frosthärte im positiven oder im negativen Sinne abgewandelt (HILBORN und WARING [1946], MAURER [1950]), die vegetative Entwicklung der Krone gefördert oder gehemmt, die Ernte in bezug auf Fruchtqualität sowie Ertragshöhe und -verlauf beeinflußt. Schon frühzeitig machten Fachschriftsteller (MEYEN [1839], BALLET [1889]) auf diese Zusammenhänge aufmerksam.

Nachdem diese gestaltenden Möglichkeiten einmal erkannt worden waren, stellte nunmehr auch der Obstbauer seine Forderungen im Hinblick auf die Zwischenveredlungen. Er suchte nach Stammbildnern, welche geeignet waren, die Bestands- und Ertragsicherheit einer Pflanzung durch größere Frosthärte des besonders frostgefährdeten Stammes zu erhöhen und die dabei gleichzeitig einen fördernden Einfluß auf den Ertragsverlauf ausübten. Das Verlangen nach einem geradewachsenden hohen Stamm, das ursprünglich zur Verwendung des Stammbildners Veranlassung gab, tritt, seitdem im Intensivobstbau der Viertelstamm die höheren Baumformen abgelöst hat, weitgehend zurück.

Während über die baumschulmäßige Eignung verschiedener Stammbildner bereits zahlreiche Arbeiten (LOEWEL und KASSAU [1941/42], BADFORD [1941], HILBORN und WARING [1946], HILKENBÄUMER [1949, 1952], SÖRGEL [1953], MAURER [1940, 1941, 1944, 1951, 1954] u. a.) vorliegen, findet man über den Einfluß der Zwischenveredlungen auf den Ertragsverlauf nur vereinzelt Untersuchungsergebnisse, die geeignet sind, der Praxis erfolgversprechende Hinweise zu geben (HILKENBÄUMER [1952], BLAIR und Mitarbeiter [1955]). Es wurde daher in den Versuchsanlagen des Institutes für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg an einer großen Anzahl ver-

schiedener Veredlungskombinationen der Einfluß bestimmter Stammbildner auf den Ertragsverlauf und die Kronenentwicklung geprüft. Über deren Verhalten im Jugendstadium berichtete HILKENBÄUMER erstmalig im Jahre 1952.

Die Betreuung der Versuchsanlagen und die Feststellung der Wuchs- und Ertragsleistungen der Bäume oblag den Gärtnermeistern HOFFMANN und MEIER. Weiterhin war an den Bonitierungen Gartenbauingenieur LAUTERBACH beteiligt. Die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse führte Gartenbautechniker REICHEL durch.

Ihnen allen sei für die jahrelange sorgfältige Durchführung der Ermittlungen, auf denen diese Arbeit aufgebaut ist, besonders gedankt.

### Verträglichkeit von Stammbildner und Ertragssorte unter Berücksichtigung unverträglicher Kombinationen

Die in der Praxis häufig vertretene Meinung, es müsse Stammbildner geben, die universell, also für alle Sorten gleich erfolgreich zu verwenden seien, ist irrig.

MC CLINTOCK (zitiert bei TUKEY und BRASE [1943]) stellte mit Virginia Crab und einigen Ertragssorten Unterschiede in der Verträglichkeit fest. Die Tatsache, daß jede Ertragssorte anders auf eine bestimmte Zwischenveredlung reagiert, läßt sich am besten an einigen weniger verträglichen Kombinationen nachweisen (s. Tab. 1).

Tabelle 1. Einfluß der Sorte auf die Lebenstüchtigkeit einer Kombination bei Zwischenveredlungen geminderter Verträglichkeit (Unterlage M XI) gemessen an Kronenentwicklung und Ertragshöhe.

| Sorte:         | Kronenvolumen (Mittelwert) | Mittlerer Ertrag je cbm Krone | Anzahl der bei der Pflanzung vorhanden gewesenen Bäume (1947) | Anzahl der im Jahre 1955 noch lebenden Bäume |
|----------------|----------------------------|-------------------------------|---|--|
|                | in cbm                     | in kg                         |   |  |
| Grieve         | a 4,32                     | 19,10                         | 5   | 2  |
|                | b —                        | —                             | 2   | 0  |
| Oldenburg      | a 1,56                     | 26,99                         | 6   | 2  |
|                | b 0,94                     | 12,66                         | 2   | 1  |
| Prinz Albrecht | a —                        | —                             | —   | —  |
|                | b 4,08                     | 7,50                          | 3   | 1  |
| Goldparmäne    | a 4,21                     | 9,93                          | 7   | 5  |
|                | b —                        | —                             | —   | —  |
| Ontario        | a 4,09                     | 8,22                          | 11  | 9  |
|                | b 0,53                     | 3,26                          | 9   | 2  |

a = Stammbildner Virginia Crab, b = Stammbildner Transcedent Crab

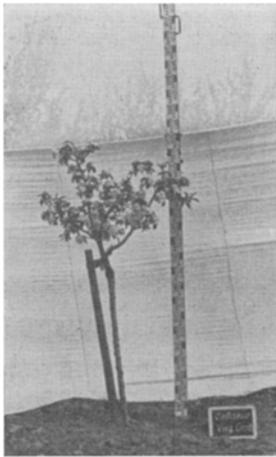
Die geringste Verträglichkeit zeigte in den eigenen Versuchen ganz allgemein Transcedent Crab. Während James Grieve auf diesem Stammbildner sehr bald nach der Pflanzung völlig ausfiel, blieben von 9 Ontario-Bäumen nach 9 Standjahren noch 2, wenn auch als kümmerliche Exemplare, übrig.

Vom Prinz Albrecht, der ursprünglich in 3 Kombinationen vertreten war, blieb ein Baum am Leben. Seine Kronenausdehnung beträgt aber kaum mehr als die Hälfte derjenigen mit einem völlig verträglichen Stammbildner. Mit Virginia Crab lassen sich ähnliche Unterschiede im Hinblick auf das Sortenverhalten erkennen. Als mit dieser Zwischenveredlung wenig verträglich muß Oldenburg bezeichnet werden. Von 6 Bäumen starben 4 ab, die überlebenden vermochten nur eine Krüppelkrone auszubilden. In Verbindung mit James Grieve gingen von 5 Bäumen 3 ein. Die restlichen 2 zeigen zwar nur eine mittelmäßige, sonst aber befriedigende Entwicklung. Demgegenüber sind die Sorten Ontario und besonders Gold-

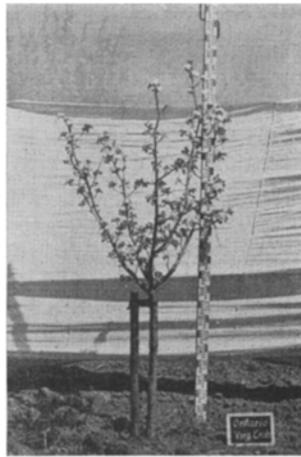
parmäne mit Virginia Crab wesentlich verträglicher. Es überwiegt hier die Anzahl der erhalten gebliebenen Bäume, wenn auch die Kronen im Durchschnitt etwa nur  $\frac{2}{3}$  des Umfanges völlig verträglicher Kombinationen erreichen.

Die eigenen Erkenntnisse bezüglich der unterschiedlichen Verträglichkeit einzelner Sorten mit jeweils bestimmten Stammbildnern werden durch die Untersuchungen von TUKEY und BRASE [1943] bestätigt. Sie hatten auf Grund ähnlicher Beobachtungen Versuchsreihen mit Virginia Crab als Unterlage und 5 Ertragsorten zusammengestellt. Dabei ergab sich eine deutliche Stufenleiter der Verträglichkeit, die mit den gut verträglichen Sorten Cortland, Kendall und Macoun begann und mit den weitgehend unverträglichen McIntosh und Northern Spy endete.

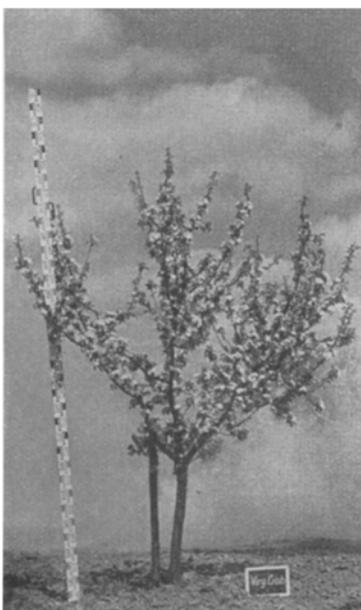
Die in Tabelle 2 zusammengestellten Ergebnisse lassen weitere Schlußfolgerungen in dieser Richtung zu. Betrachtet man, ausgehend vom Mittelwert, die Schwankungsbreite der Einzelbäume in bezug auf Kronenausdehnung und Ernteertrag, so ergibt sich, daß zusammen mit dem völlig verträglichen Hibernale die Kronenvolumina durchschnittlich bei Goldparmäne um 10%, bei Ontario um 9,3% vom Mittel abweichen. Bezogen auf den Ertrag sind es 10,2 bzw. 16%. In Verbindung mit dem unverträglichen Virginia Crab erhöhen sich die Prozentzahlen um ein Mehrfaches. Melba, ein Stammbildner der manche Sorten im Wuchs behindert und über dessen Verträglichkeit daher Zweifel bestehen könnten, weist mit Goldparmäne eine deutlich größere Schwankungsbreite auf als Hibernale, die jedoch nicht so ausgeprägt ist wie mit Virginia Crab. Mit Ontario als Ertragsorte schneidet Melba bis zum 8. Standjahr sogar besser ab als Hibernale, was eine gute Übereinstimmung des Stoffwechselgeschehens beider Partner vermuten läßt. Dieses Ergebnis wird bei Überprüfung der Wuchs- und Ertragsverhältnisse dieser Kombination (s. Tab. 3) vollauf bestätigt.



a



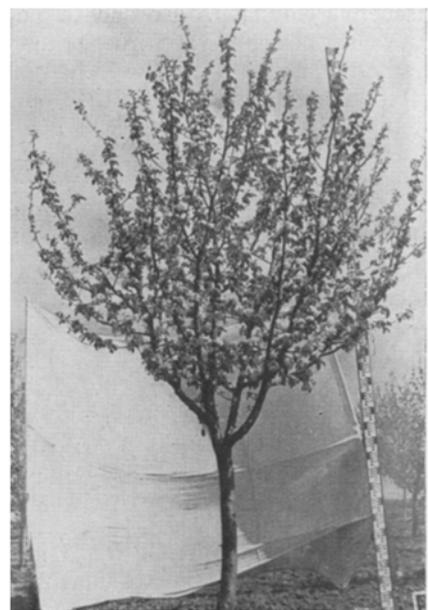
b



c



d



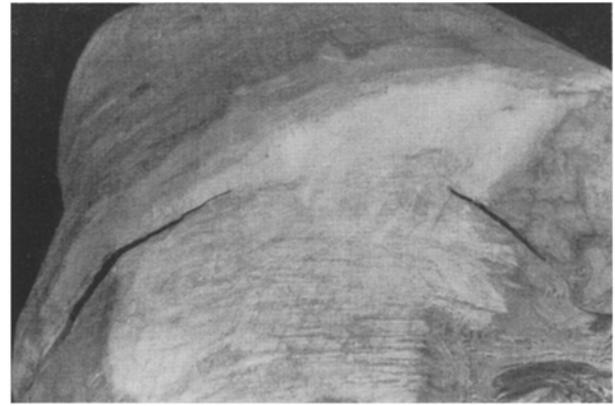
e

Abb. 1. a—d) Ontario auf Malus XI mit Virginia Crab als Zwischenveredlung, verschiedene Stufen der Verträglichkeit. Die unterschiedliche Entwicklung der Kronen ist auf mehr oder weniger unvollkommene Verwachsung der Veredlungsstellen zurückzuführen; e) Als Vergleich dazu die Sorte auf Malus XI mit Maunzenapfel als Stammbildner. (Alle Bäume im 9. Standjahr.)

Während man also bei Verbindungen gut miteinander verträglicher Veredlungspartner eine deutlich ausgeprägte Gleichförmigkeit im Wuchs wie im Ertrag der Einzelbäume feststellen kann, fehlt diese den wenig verträglichen. Hier findet man innerhalb einer Kombination in gleicher Weise Krüppel Exemplare wie auch recht gut entwickelte Bäume. Dies sei am Beispiel der Kronenentwicklung des Ontario auf Virginia Crab (s. Abb. 1) dargestellt. Die Wuchsstärke der Bäume ist sehr unterschiedlich, obwohl die physiologische Einheitlichkeit der Kombination theoretisch gegeben ist. Die trotz dieser Voraussetzungen verschiedenartig verlaufende Entwicklung wird darauf



a



b

Abb. 2. a) Unförmig verdickte Veredlungsstelle einer unverträglichen Kombination mit Virginia Crab; b) Ein derartiger Knoten nach Abschälen der Rinde. Es zeigt sich, daß das Holz nur sektorenweise miteinander verwachsen ist. Stellenweise erfolgt keinerlei Verbindung der Holzelemente beider Partner.

Tabelle 2. Schwankungsbreite von Wuchs und Ertrag bei Einschaltung von Stammbildnern verschiedener Verträglichkeit zwischen Unterlage (*Malus XI*) und Edelsorte.

| Sorte:        | Kronenvolumina<br>Mittelwerte aller<br>vorhandenen Bäume in m <sup>3</sup> |         | Mittlere Abweichungen der<br>Kronenvolumina der Einzel-<br>bäume in Prozenten der<br>Mittelwerte aus Spalte 1 |         | Erntemengen<br>Mittelwerte aller<br>vorhandenen Bäume in kg |         | Mittlere Abweichungen der<br>Erntegewichte der Einzel-<br>bäume in Prozenten der<br>Durchschnittsertragsmengen<br>aus Spalte 3 |         |
|---------------|--|---------|---|---------|---|---------|--|---------|
|               | Goldparmäne  | Ontario | Goldparmäne   | Ontario | Goldparmäne   | Ontario | Goldparmäne  | Ontario |
| Stammbildner: |  |         |   |         |   |         |  |         |
| Virginia Crab | 4,34   | 4,50    | 29,4%   | 24,3%   | 58,8  | 46,7    | 27 %   | 40,2%   |
| Melba         | 5,98   | 5,81    | 17 %  | 9,1%    | 72,2  | 63,6    | 13,8%  | 11,6%   |
| Hibernal      | 7,66   | 6,28    | 10 %  | 9,3%    | 87,8  | 65,3    | 10,2%  | 16 %    |

zurückgeführt, daß die einzelnen Partner an den Veredlungsstellen, vielleicht beeinträchtigt durch zufallsbedingte Besonderheiten des angewandten Veredlungsverfahrens, nur unvollkommen miteinander verwachsen. Während zwischen verträglichen Individuen im Bereich der Veredlungswunden eine lebhaft Kallusbildung einsetzt und im Zellgefüge entstandene Lücken dadurch rasch ausgefüllt und durchwachsen werden, erfolgt dieser Vorgang bei unverträglichen Verbindungen nur zögernd (s. Abb. 2). Die Partner verwachsen nur stellenweise miteinander und die dazwischen freibleibenden Spalten werden auch späterhin nicht mehr gefüllt.

Die Erkenntnis, daß bestimmte Stammbildner mit den einzelnen Sorten ein durchaus verschiedenes Verhalten zeigen können, macht es notwendig, jede Unterlage-Stammbildner-Edelsorte-Kombination getrennt für sich zu beurteilen. Es ist daher auch nicht zweckvoll, die mit einem Stammbildner und verschiedenen Sorten erhaltenen Wuchs- und Ertragswerte zu mitteln.

#### Auswertung der mit verträglichen Kombinationen erzielten Versuchsergebnisse

##### Standortbeschreibungen

###### Prussendorf bei Halle

Boden: Lößdecke von 60 cm Stärke, auf Kies liegend, Bodenwertzahl 75—90.

Klima: Niederschläge im Jahresdurchschnitt 480 mm, mittlere Januartemperatur: 0° C, mittlere Julitemperatur: 17,5° C.

Lage: Flachland, etwa 90 m über NN, Wind- und sommerliche Trockenlage, Ackerbaugelände, waldarm.

Pflanzweise: Quadratpflanzung 5 × 5 m.

Nutzung der Baumstreifen: Bis zum 5. Standjahr Baumschulquartiere, ab 6. Standjahr keine Zwischennutzung.

Bodenbearbeitung: Offenhalten des Bodens bis Ende Juli mit Scheibenege und Grubber, größte Bearbeitungstiefe 10 cm. Ab August wird Unkrautwuchs geduldet, der nur von Fall zu Fall durch Bearbeitung mit der Scheibenege etwas unterdrückt wird.

Düngung: Stallmist 300 dz je ha im dreijährigen Rhythmus, dazu zusätzlich jährlich an Mineraldünger (Reinnährstoffe in kg):

|                               | 1.—5. Standjahr<br>je | 6.—8. Standjahr<br>je |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| N                             | 40                    | 80                    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 35                    | 60                    |
| K <sub>2</sub> O              | 60—80                 | 80—90                 |

###### Brehna bei Halle

Boden: Lößboden, Bodenwertzahl etwa 70—75.

Klima: Niederschläge im Jahresdurchschnitt 497 mm, mittlere Januartemperatur 0° C, mittlere Julitemperatur 17,5° C.

Lage: Flachland, etwa 96 m über NN, Wind- und sommerliche Trockenlage, Ackerbaugelände, waldarm.

Pflanzweise: Quadratpflanzung 5 × 5 m.

Nutzung der Baumstreifen: Unterkulturen: Tabak, Kartoffeln, Futtermöhren. Ab 9. Standjahr keine Unterkultur mehr.

Bodenbearbeitung: Solange Unterkulturen: Schälflug, Egge, jetzt Scheibenege.

Düngung: Kein Stallung, Mineraldünger (Rein-nährstoffe in kg) jährlich je ha:

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| N                             | 40 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 35 |
| K <sub>2</sub> O              | 80 |

#### Bärenrode

Boden: Mittelschwerer Urgesteins-Verwitterungs-boden, Bodenwertzahl etwa 45, Untergrund steinig.

Klima: Niederschläge im Jahresdurchschnitt etwa 650 mm, mittlere Januartemperatur -2° C, mittlere Julitemperatur 17° C.

Lage: Höhe über NN etwa 460 m. Kammlage im Harz, Waldgebiet, die nicht bewaldeten Flächen werden als Dauerweide und in geringem Umfange auch ackerbau-lich genutzt.

Pflanzweise: Quadratpflanzung 5 × 5 m.

Nutzung der Baumstreifen: Gemüsekulturen sowie Leguminosen und Kartoffeln bis zum 5. Stand-jahr.

Bodenbearbeitung: Boden wird mit Scheiben-egge offengehalten, Schwarzbrache. Vorher mit Pflug und Egge, Baumstreifen durch Handhacke.

Düngung: Mineraldünger (Rein-nährstoffe in kg) ab 1952 jährlich je ha:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| N                             | 100 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 60  |
| K <sub>2</sub> O              | 100 |

#### Siptenfelde

Boden: Mittelschwerer Urgesteins-Verwitterungs-boden, Bodenwertzahl etwa 55, Untergrund steinig.

Klima: Niederschläge im Jahresdurchschnitt etwa 680 mm, mittlere Januartemperatur -2° C, mittlere Juli-temperatur 17° C.

Lage: Leicht nach Südwesten geneigter Hang, nähere Umgebung ackerbau-lich genutzt, sonst Waldge-biet, Höhe über NN etwa 400—420 m.

Pflanzweise: Quadratpflanzung 5 × 5 m.

Nutzung der Baumstreifen: Bevorzugt ange-baut wurden ackerbau-liche Unterkulturen (Leguminosen und Kartoffeln). Mehrfach unzweckmäßige Getreide-unterkulturen. Ab 7. Standjahr Schwarzbrache oder Ein-saat von Gründüngungspflanzen.

Bodenbearbeitung: Bodenlockerung mit Grubber und Scheibenegge. Vorher mit Pflug, Egge, Baumstrei-fen durch Handhacke.

Düngung: Wie landwirtschaftliche Kulturen. Ein-zelheiten nicht bekannt.

#### Klötze/Altmark

Boden: Sandboden, Bodenwertzahlen etwa zwischen 25 und 35, Zusammensetzung des Bodens unterschiedlich (Moräne), innerhalb kleinster Teilstücke stark schwankend.

Klima: Niederschläge im Jahresdurchschnitt etwa 574 mm, mittlere Januartemperatur -2° C, mittlere Juli-temperatur 16—18° C.

Lage: Höhe 62 m über NN. Leicht nach Süden ge-neigtes Gelände, Umgebung wird ackerbau-lich genutzt. In unmittelbarer Nähe der Obstanlage befindet sich ein Kiefern-wäldchen. Wälder nehmen einen beachtlichen An-teil des Gebietes ein.

Pflanzweise: Quadratpflanzung 6 × 6 m.

Nutzung der Baumstreifen: Bis zum 12. Jahre wurden Schwarze Johannisbeeren als Unterkultur ange-baut, vom 13. Jahre an wird der Boden offengehalten.

Bodenbearbeitung: mit Grubber.

Düngung: Kein Stallmist, Mineraldünger (Rein-nährstoffe in kg) jährlich je ha:

|                               |                    |                 |
|-------------------------------|--------------------|-----------------|
|                               | 10. u. 11. Standj. | 12.—14. Standj. |
| N                             | 50                 | 40              |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 20                 | 40              |
| K <sub>2</sub> O              | 30                 | 80              |

### Bedeutung von Standort sowie von Boden- und Baumpflege für die Auswertbarkeit der Versuchsergebnisse

Betrachtet man die Wuchs- und Ertragsleistungen der Bäume an den verschiedenen Versuchsstandorten (s. Tab. 3 bis 22), so fällt zunächst auf, daß in Prus-sendorf (s. Darst. 3, 7, 10, 13, 17) allgemein mittel-

starker Wuchs mit hohem Ertrag gepaart ist. Dieses beachtenswerte Ergebnis ist nicht allein eine Folge der günstigen Bodenverhältnisse, denn in Brehna (s. Darst. 4, 8, 14, 18) wurde trotz etwa gleicher Stand-ortbedingungen nur 1/3 der Erntemengen von Prussen-dorf eingebracht. Auch die vegetative Entwicklung der Bäume in Brehna ist unbefriedigend. Aus diesem Standortvergleich lassen sich einige für die Praxis wich-tige Erkenntnisse ableiten. Sehr deutlich tritt hervor, welche entscheidende Rolle die Pflege von Boden und Baum für den Erfolg im Obstbau spielt. Im Falle Prussendorf erzielte man bei einer Baumentfernung von 5 × 5 m im Stammbildner-Durchschnitt Hektarerträge von etwa 120 dz, in Brehna unter gleichwertigen Standortverhältnissen nur solche von etwa 40 dz. In Bärenrode und Siptenfelde mag es das raue Harzklima gewesen sein, das die Bäume zu keiner besseren Entwicklung kommen ließ. In Bärenrode wurde der Boden während der letzten Jahre offengehalten, Einsaaten unterblieben. Die Bäume in Sipten-felde waren trotz an sich günstigerer Klimabedingungen im Wuchs und Ertrag gegenüber Bärenrode stets im Nachteil. Dies ist darauf zurückzuführen, daß in Siptenfelde mehrfach Futtergemenge eingesät wor-den war, welches zur Reife gelangte. Durch den über-mäßigen Wasserentzug haben die Bäume auf dem von Natur aus trockneren Südhang außerordentlich ge-litten.

Die in Klötze stehenden Quartiere sind nicht ohne Einschränkungen mit den bisher genannten zu ver-gleichen, da sie älter sind. Es fällt auf, daß die vege-tative Entwicklung der dort befindlichen Bäume bei relativ geringem Ertrag beachtlich ist. Dies ist nicht nur auf den sortenbedingt spät einsetzenden Ernte-beginn etwa bei Boskoop zurückzuführen, sondern findet seine Erklärung vor allem darin, daß auf leichten Böden die vegetative Entwicklung der Gehölze meist noch ausreichend ist, während die generative zu wünschen übrig läßt. Es kommt ferner hinzu, daß durch zwischengepflanzte Schwarze Johannisbeeren die Baumpflege bis zum 13. Standjahr wesentlich be-hindert war.

Die Vergleiche zwischen den Wuchs- und Ertrags-leistungen der Bäume in den einzelnen Versuchs-anlagen geben wertvolle Hinweise. So ist die optimale Pflege von Boden und Baum die Voraussetzung zu-nächst für die Erzielung höchstmöglicher Erträge, welche die Leistungsgrenzen eines Stammbildners er-kennen lassen, darüber hinaus aber auch für die Ermittlung gesicherter wissenschaftlicher Ergebnisse. Für den Versuchsansteller ergibt sich somit, daß Leistungsprüfungen bei Obstgehölzen an verschiedenen Standorten nur dann zu vergleichbaren Resultaten führen, wenn die Gehölze unter optimalen Pflegebe-dingungen stehen. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so lassen sich in nicht einheitlich behandelten Anlagen erzielte Ergebnisse mit verschiedenartigen Baumkombinationen nur sehr bedingt miteinander vergleichen, zumal sowohl Unterlagen als auch Edel-sorten Veränderungen nicht nur des Standortes, son-dern auch der Pflegemaßnahmen durchaus unter-schiedlich beantworten. Dabei zeigt sich, daß unter ungünstigen Bedingungen zuerst die generative Lei-stung abfällt.

Diese klärenden Vorbetrachtungen besagen, daß nur die in Prussendorf bei bestmöglicher Baum- und Bo-

denpflege durchgeführten Versuche völlig gesicherte Erkenntnisse liefern. Die in den übrigen Anlagen erzielten Ergebnisse sind jedoch keinesfalls wertlos. Sie lassen einmal die grundsätzliche Bedeutung der Pflegemaßnahmen für die obstbauliche Leistung erkennen. Zum anderen lassen die Ertragsunterschiede Rückschlüsse auf die Brauchbarkeit verschiedener Mastbildner bei sich verschlechternden Entwicklungsbedingungen zu.

Die Anlagen im Harz (Siptenfelde und Bärenrode) dienen nicht nur der Ertragsermittlung. Dort soll in Frostjahren geklärt werden, welche Mastbildner sich durch besondere Frosthärte auszeichnen.

### **Forderungen an Viertelstämme im Hinblick auf die Wahl der Mastbildner**

Bevor dazu übergegangen werden soll, die Mastbildnerversuche im Zusammenhang mit Sorten und Unterlagen einzeln zu besprechen, sei dargelegt, welche pflanzenbaulichen Forderungen an Viertelstämme, wie sie im Versuch geprüft wurden, zu stellen sind. Vom Viertelstamm verlangt man eine Ertragsdauer von mindestens 30 Jahren. Bevorzugt man bei Spindelpflanzungen kleinbleibende Baumformen in der Absicht, durch die Vielzahl der Einzelbäume rasch hohe Flächenerträge zu erzwingen, so erwartet man vom Viertelstamm, daß er bei kräftiger Kronenentwicklung, die durch geeignete Mastbildner begünstigt wird, den zur Verfügung stehenden Standraum in wenigen Jahren füllt. Den Wuchs einschränkende Mastbildner sind nur zusammen mit sehr starkwüchsigen Ertragssorten (z. B. Boskoop, Berlepsch, Gravensteiner usw.) erwünscht, die, auf gleiche Mastbildner wieschwach- und mittelwüchsige Sorten gebracht, den bei Viertelstamm-Pflanzungen allgemein eng bemessenen Standraum überschreiten würden. Beachtliche Erträge, bezogen auf die Anbaufläche, erzielt man durch hohe Leistungen der Einzelbäume. Es interessieren somit rasch den Standraum füllende großkronige Formen mit hohem Ertrag, bezogen auf das Kronenvolumen.

### **Beziehungen zwischen Sorte, Kronenvolumen und Ertrag**

Vergleiche zwischen Wuchsleistung und Ertragsverlauf führen, wie eingangs festgestellt, nur dann zu einem gesicherten Ergebnis, wenn die Bäume unter optimalen Pflegebedingungen heranwachsen. Aus diesem Grunde seien nachstehende Betrachtungen vorwiegend auf Prussendorf bezogen, wo diese Bedingungen erfüllt sind. Vergleicht man die Erträge der einzelnen Sorten mit den Kronenvolumina der Bäume (Tab. 3, 7, 10, 13, 17), so ergibt sich, daß Ontario auf Malus XI sowohl die kleinste Krone bildet als auch die geringste Erntemenge aufweist. Goldparmäne wächst etwas stärker, dabei steigt dementsprechend auch der Ertrag an. Prinz Albrecht, gegenüber Goldparmäne wiederum etwas wuchsfreudiger, bringt auch mehr Früchte als die vorgenannte Sorte. James Grieve, wenig schwächerwachsend als Prinz Albrecht, trägt trotzdem reichlicher als dieser. Oldenburg, der stärkste Wachser, steht auch im Ertrag an der Spitze.

Die Beziehungen zwischen Wuchs und Ertrag sind bis auf die Ausnahme des James Grieve immer so gestaltet, daß mit größer werdender Krone auch die Erntemenge ansteigt. Wenn Grieve sich nicht in diese Regel einfügt, so deswegen, weil er relativ frühzeitig und dabei nicht nur reichlich, sondern auch sehr regelmäßig trägt. Er besitzt ein Höchstmaß an Ertragssicherheit und ist darin den anderen Sorten überlegen. Aus den Untersuchungen an Sorten verschiedener Wüchsigkeit in Prussendorf ergibt sich

somit, daß — von Ausnahmen abgesehen — mit zunehmendem Kronenumfang die Ertragsleistung ansteigt.

Die Regel, welche besagt, daß zwischen Kronenausdehnung und Ertrag grundsätzlich eine enge Beziehung besteht, wird auch durch die Versuchsergebnisse von Brehna, Siptenfelde und Bärenrode bestätigt. Es bedarf noch der Erwähnung, daß es Sorten gibt, die im Gegensatz zum ertragsbegünstigten James Grieve zu einer Überbetonung des Triebwachstums bei weitgehender Vernachlässigung der generativen Leistung neigen.

### **Beziehungen zwischen Sorte, Unterlage und Mastbildner sowie Sortenbesonderheiten**

Für sehr ertragreiche Sorten erwies sich Malus XI selbst auf den günstigsten Böden von Prussendorf als noch nicht ausreichend wüchsig. So findet James Grieve auf Antonowka-Sämling in der Regel eine deutlich bessere Entwicklung als auf Malus XI. Auch Oldenburg brachte auf Sämling nicht nur höhere Einzelbaumerträge, sondern wuchs außer mit Croncels als Mastbildner auch merklich kräftiger. Man sollte daher für Massenträger, besonders wenn die Pflanzungen nicht auf besten Böden stehen, den Sämling dem Malus XI als Unterlage vorziehen. Prinz Albrecht ist auffälligerweise meist auf Malus XI stärker entwickelt. Zusammen mit Hiberna ist jedoch auch bei dieser Sorte der Sämling deutlich überlegen.

James Grieve ließ an rauheren Standorten (Bärenrode, Siptenfelde) erkennen, daß er dort nicht hingehört. Neben stark gehemmter Allgemeinentwicklung sind beachtliche Zweigschäden, verursacht durch Kälteeinwirkung und Krebsbefall, zu beobachten. Die Folge davon ist, daß Grieve wuchsmäßig hinter Ontario liegt.

Beim Boskoop zeigte sich auf Sandboden in Klötze die hohe Pflegebedürftigkeit dieser Sorte. Solange noch Zwischenkulturen betrieben wurden (Schwarze Johannisbeeren), lagen die Erträge außerordentlich niedrig. Es darf bei dieser Feststellung allerdings nicht außer acht gelassen werden, daß Boskoop sortenbedingt spät mit dem Ertrag einsetzt. Sobald durch bessere Pflege von Boden und Baum, insbesondere nach Entfernung der Unterkulturen, günstigere Lebensbedingungen für die Gehölze geschaffen worden waren, schnellten die Erträge in die Höhe. Auf die Größe der Krone bezogen, trägt der großkronige Boskoop jedoch wesentlich schlechter als der nur mittelstarkwachsende Cox. Es dürfte daher ratsam sein, für Boskoop, sowie für andere Sorten ähnlicher Wuchs- und Ertragstendenz, nach Mastbildnern zu suchen, die bei einer gewissen Einschränkung des Kronenvolumens die Ertragsbildung begünstigen.

### **Beobachtungen an Sorten und Mastbildnern an verschiedenen Standorten**

Ertragssorte Ontario

Standort Prussendorf (s. Tab. 3)

**Unterlage Malus XI.** Die stärkste Krone bildet Ontario mit Hiberna. Die Ernten in kg je m<sup>3</sup> liegen ebenfalls günstig. Diese Kombination gehört demnach sowohl dem Wuchs als auch dem Ertrag nach zur Spitzengruppe. Noch höhere Erträge, bezogen auf die Einheit des Kronenvolumens, bringen Melba,

Tabelle 3. Wuchs und Ertrag bei Ontario mit verschiedenen Stamm bildnern in Prussendorf.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ    | Stamm bildner    | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |    |
|------------------------------------|-----------------|---------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|----|
|                                    |                 |               |                  |                   |                   | 20                      | 40 | 60 |
| Malus XI                           | 24              | 8,9           | Hibernal         | 5,70              | 5,55              | █                       | █  | █  |
|                                    | 12              | 9,0           | Antonowka        | 5,12              | 5,11              | █                       | █  | █  |
|                                    | 74              | 9,4           | Jakob Fischer    | 4,93              | 4,58              | █                       | █  | █  |
|                                    | 10              | 9,7           | Malus prunif. 1  | 6,14              | 5,72              | █                       | █  | █  |
|                                    | 16              | 9,4           | Croncels         | 6,85              | 6,72              | █                       | █  | █  |
|                                    | 10              | 9,5           | Pomme d'or       | 4,89              | 4,99              | █                       | █  | █  |
|                                    | 14              | 8,9           | Maunzenapfel     | 6,24              | 5,61              | █                       | █  | █  |
|                                    | 12              | 10,2          | Sonnenwirts      | 5,04              | 4,60              | █                       | █  | █  |
|                                    | 10              | 9,2           | Dominesti        | 6,33              | 5,80              | █                       | █  | █  |
|                                    | 12              | 9,2           | Roter Ziegler    | 5,67              | 5,70              | █                       | █  | █  |
|                                    | 8               | 8,6           | Steinrenette     | 6,54              | 6,51              | █                       | █  | █  |
|                                    | 10              | 8,3           | Melba            | 7,17              | 7,15              | █                       | █  | █  |
|                                    | 16              | 9,7           | St. Pauler Wein. | 5,32              | 4,81              | █                       | █  | █  |
|                                    | 11              | 10,0          | Aargauer Jubil.  | 5,00              | 4,57              | █                       | █  | █  |
|                                    | 10              | 9,2           | Pfaffenhofer     | 6,29              | 5,40              | █                       | █  | █  |
| 9                                  | 7,2             | Virginia Crab | 3,22             | 5,72              | █                 | █                       | █  |    |
| 2                                  | 3,4             | Transc. Crab  | 3,26             | 9,83              | █                 | █                       | █  |    |
| Sämling                            | 14              | 8,8           | Hibernal         | 6,29              | 6,27              | █                       | █  | █  |
|                                    | 9               | 8,0           | Antonowka        | 6,82              | 5,85              | █                       | █  | █  |
|                                    | 12              | 8,8           | Jakob Fischer    | 7,79              | 7,05              | █                       | █  | █  |
|                                    | 8               | 8,5           | Croncels         | 6,53              | 5,82              | █                       | █  | █  |
|                                    | 9               | 7,9           | Roter Ziegler    | 8,84              | 7,67              | █                       | █  | █  |
| Malus I                            | 13              | 8,6           | Malus I v. unten | 10,63             | 8,19              | █                       | █  | █  |

Zeichenerklärung für die Tabellen 3—20

Kronenvolumen: █ bis zum 6. Standjahr  
 █ bis zum 8. Standjahr

Ertrag: █ 4.—6. Standjahr  
 █ 7.—8. Standjahr

kg/m<sup>3</sup>: Ertrag in kg je 1 m<sup>3</sup> Kronenvolumen;  
 kg/m<sup>2</sup>: Ertrag in kg je 1 m<sup>2</sup> Kronenfläche;  
 Stamm φ = Stammdurchmesser in cm  
 Anzahl Bäume je Kombination.

Croncels, Steinrenette, Dominesti, Pfaffenhofer, Maunzenapfel und Malus prunifolia 1. Hinsichtlich des Wuchses sind sie jedoch dem Hibernal unterlegen, ohne, abgesehen vom Pfaffenhofer, ausgesprochen schwachwüchsig zu sein. Den Einzelbaumerträgen nach eingeordnet lautet die Reihenfolge: Melba, Croncels, Hibernal, Steinrenette, Malus prunifolia 1, Roter Ziegler, Maunzenapfel und Dominesti. Zur Gruppe der mit Ontario mittelstarken Wuchs verursachenden Stamm bildner, die auch mittlere Erträge, bezogen auf die Einheit des Kronenvolumens, hervorbringen, gehören St. Pauler, Sonnenwirts, Aargauer und Jakob Fischer. Sie sind ebenfalls günstig zu beurteilen. Antonowka verursacht wie Hibernal sehr kräftigen Wuchs. Ertragsmäßig erreicht Antonowka den Hibernal nicht. Pomme d'or ist wegen seiner Frostempfindlichkeit für Mitteldeutschland abzulehnen. Parallelversuche in Göttemitz/Rügen, einem regenreichen und luftfeuchten Küstenstandort, ergaben, daß diese Zwischenveredlung eine außerordentlich kräftige Entwicklung der Krone veranlaßt. Als Stamm bildner für klimatisch günstige Gebiete mag Pomme d'or zu empfehlen sein.

Eine Sonderstellung im Zusammenleben mit Ontario nimmt Melba ein. Diese gewöhnlich schwachen Wuchs der Kombination verursachende Zwischenveredlung übt zusammen mit Ontario keine Bremswirkung aus. Die Bäume stehen mit in der Spitzengruppe, und zwar hinter Hibernal, Antonowka und Pomme d'or. Der Ertrag mit Melba ist bis zum 8. Standjahr der höchste aller Kombinationen. Im 9. Standjahr wurde Melba von Hibernal ertragsmäßig übertroffen. Diese Stamm bildnersorte würde in Verbindung mit dem frostempfindlichen Ontario besondere Beachtung verdienen,

Tabelle 4. Wuchs und Ertrag bei Ontario mit verschiedenen Stamm bildnern in Brehna.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stamm bildner       | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |
|------------------------------------|-----------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|
|                                    |                 |            |                     |                   |                   | 20                      | 40 |
| Malus XI                           | 5               | 8,6        | Malinowe Oberl.     | 2,67              | 2,14              | █                       | █  |
|                                    | 7               | 7,9        | Kostella            | 2,97              | 2,30              | █                       | █  |
|                                    | 14              | 8,3        | Glogierowka         | 2,86              | 2,18              | █                       | █  |
|                                    | 7               | 7,5        | Fraas Sommercal.    | 2,78              | 1,95              | █                       | █  |
|                                    | 9               | 8,1        | Jellow Sibirien Cr. | 2,68              | 2,05              | █                       | █  |
|                                    | 10              | 8,0        | Ellisons Orange     | 2,30              | 1,83              | █                       | █  |

Tabelle 5. Wuchs und Ertrag bei Ontario mit verschiedenen Stamm bildnern in Bärenrode/Harz.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stamm bildner | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |
|------------------------------------|-----------------|------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|
|                                    |                 |            |               |                   |                   | 20                      | 40 |
| Malus XI                           | 7               | 6,3        | Hibernal      | 7,60              | 4,83              | █                       | █  |
|                                    | 11              | 6,6        | Antonowka     | 7,52              | 5,74              | █                       | █  |
|                                    | 8               | 7,2        | Croncels      | 5,88              | 3,98              | █                       | █  |
|                                    | 10              | 7,5        | Pomme d'or    | 5,97              | 4,11              | █                       | █  |
|                                    | 5               | 7,7        | Sonnenwirts   | 5,06              | 3,63              | █                       | █  |
|                                    | 9               | 6,7        | Dominesti     | 5,67              | 3,93              | █                       | █  |
|                                    | 7               | 6,7        | Roter Ziegler | 6,44              | 4,31              | █                       | █  |
|                                    | 14              | 5,9        | Melba         | 7,15              | 4,47              | █                       | █  |
|                                    | 8               | 6,1        | Wandeliski    | 6,99              | 4,53              | █                       | █  |
|                                    | 10              | 6,4        | Unseid        | 5,30              | 3,70              | █                       | █  |

Tabelle 6. Wuchs und Ertrag bei Ontario mit verschiedenen Stamm bildnern in Siptenfelde/Harz.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stamm bildner    | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |
|------------------------------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|
|                                    |                 |            |                  |                   |                   | 20                      | 40 |
| Malus XI                           | 12              | 5,6        | Anoka            | 7,27              | 4,17              | █                       | █  |
|                                    | 11              | 6,7        | Charlamowsky     | 7,53              | 4,35              | █                       | █  |
|                                    | 12              | 6,5        | Malinowe Oberl.  | 6,70              | 3,98              | █                       | █  |
|                                    | 11              | 6,5        | Kostella         | 6,92              | 4,03              | █                       | █  |
|                                    | 8               | 6,7        | Ananas Berzeniki | 5,29              | 2,70              | █                       | █  |
|                                    | 12              | 6,1        | Unseid           | 6,07              | 3,72              | █                       | █  |
|                                    | 13              | 6,4        | Glogierowka      | 6,78              | 3,79              | █                       | █  |
|                                    | 8               | 6,3        | Fraas Sommercal. | 6,62              | 3,39              | █                       | █  |
|                                    | 7               | 6,7        | Steinantonowka   | 9,57              | 2,07              | █                       | █  |
|                                    | 16              | 6,3        | Maunzenapfel     | 6,33              | 3,82              | █                       | █  |

wenn sie sich nicht im Winter 1955/56 als sehr frostanfällig erwiesen hätte. Die weiterhin geprüften Stamm bildner Transcedent Crab und Virginia Crab scheiden wegen Unverträglichkeit aus. Wenn sie in der Literatur mehrfach beurteilt werden, so hatten die Versuchsansteller möglicherweise eine andere Form dieser Sortengruppe vorliegen (MANEY und PLAGGE [1934]), oder sie verließen sich auf Baumschulversuche. Während der Anfangsentwicklung zeigt sich die Unverträglichkeit bei weitem nicht so deutlich wie nach mehreren Standjahren.

Ontario auf Malus I von unten ohne Stamm bildner angezogen hält die Spitze des Ertrages, bezogen auf das Kronenvolumen. Diese Feststellung könnte über die Unbrauchbarkeit dieser Kombination als Viertelstamm hinwegtäuschen. Die unzulängliche Kronenentwicklung läßt erkennen, daß der vegetative Wuchs im 9. Standjahr schon fast zum Stillstand gekommen ist. Die an einen Viertelstamm zu stellende Forderung nach kräftiger Kronenentwicklung ist hier nicht erfüllt.

**Unterlage Antonowka-Sämling.** Auf Sämlingsunterlage steht Hibernal hinsichtlich des Wuchses bei sehr gutem Ertrag an der Spitze. Ebenso ist mit Jakob Fischer, der einen glatten, fehlerfreien Stamm bildet, bei hohem Fruchtanfall die vegetative Entwicklung beachtenswert. Er steht nach Roter Ziegler, der die bisher höchsten Ernten — sowohl bezogen auf den

Einzelbaum wie auch auf die Einheit des Kronenvolumens — aufzuweisen hat, vorerst an erster Stelle. Der Ertrag je Baum ist mit Roter Ziegler fast ebenso hoch wie mit Hiberna, jedoch befriedigt die Beschaffenheit des Stammes nicht. In Küstennähe macht sich diese negative Eigenschaft auch durch unzureichendes Dickenwachstum bemerkbar. Noch recht günstig zu beurteilen ist Croncels. Die Bäume befriedigen durch hohe Erträge, ausreichende vegetative Entwicklung und ansprechenden Kronenbau. Antonowka fällt vegetativ wie generativ gegenüber Hiberna stärker ab als auf Malus XI.

**Vergleichende Bewertung der Bäume auf Malus XI und auf Antonowka-Sämling**

Ein Vergleich von Bäumen derselben Sorte auf Malus XI und auf Sämling verdeutlicht, daß trotz Einschaltung gleicher Stammbildner auf verschiedenen Unterlagen die Entwicklungstendenz der Ertragsorte Veränderungen erfahren kann. Die festgestellten Unterschiede dürften weniger auf Versuchsfehler, bedingt durch die geringe Individuenzahl je Kombination, zurückgehen. Sie finden ihre Ursache in der unterschiedlichen Übereinstimmung im Stoffwechselablauf der einzelnen, genetisch verschiedenartigen Partner.

Es ergibt sich, daß Hiberna auf beiden Unterlagen wuchsmäßig besonders befriedigt und daß die Erträge mit dieser Zwischenveredlung absolut, wie auch auf das Kronenvolumen bezogen, sehr beachtlich sind. Antonowka-Stammbildner schneidet, dies trifft auch für andere Sorten zu, mit Malus XI als Unterlage ertrags- und wuchsmäßig besser ab als mit Antonowka-Sämling. Auch Croncels findet in Verbindung mit Ontario auf Malus XI eine bessere Entwicklung. Jakob Fischer liegt mit Malus XI wuchs- und erntemäßig nur in der Mittelgruppe. Mit Antonowka-Sämling hält er im Ertrag nach Roter Ziegler, der im Gegensatz zu Jakob Fischer im Stamm nicht befriedigt, die Spitze.

*Standort Brehna (s. Tab. 4)*

Unterlage Malus XI. In Brehna ergab sich, daß dort die Wuchsleistungen, mehr noch die Ernteerträge, gegenüber denen von Prussendorf sehr wesentlich abfielen. Das teilweise Versagen der Bäume ist, wie bereits erwähnt, auf mangelnde Pflege zurückzuführen. Von den in Brehna geprüften Stammbildnern zeichnen sich Glogierowka und Ellisons Orange durch kräftigen gesunden Wuchs besonders aus. Kostella und der mit Ontario anscheinend gut verträgliche Yellow Sibirien Crab machen ebenfalls einen recht guten Eindruck. Zu einer weitgehenden Auswertung sind sowohl die Wuchs- als auch die Ertragsleistungen zu gering und die Unterschiede daher zu wenig gesichert.

*Standort Bärenrode (s. Tab. 5)*

Unterlage Malus XI. Die Anlage Bärenrode hat vorwiegend die Aufgabe, der Prüfung der Frosthärte der Stammbildner bzw. Veredlungskombinationen zu dienen. Bedauerlicherweise vernichteten Blütenfröste die Ernte mehrfach. Die allgemein als frosthart bezeichneten Stammbildner Antonowka und Hiberna stehen hinsichtlich des Ertrages an der Spitze. Im Gegensatz zu Prussendorf fand hier der an rauhe Klimate gut angepaßte Antonowka eine bessere Entwicklung als Hiberna. In bezug auf den Wuchs befriedigen beide nicht völlig. Pomme d'or hat wegen seiner Frostempfindlichkeit an diesem Höhenstandort nichts zu suchen. Melba befriedigt zwar noch im Ertrag, läßt aber hinsichtlich der vegetativen Entwicklung sehr zu wünschen übrig. Wandeliski trägt zwar gut, doch läßt die etwas zu stark eingeschränkte Kronenentwicklung eine geminderte Verträglichkeit vermuten. Auch besitzt er wegen zu negativer Baumschuleigenschaften

keine Bedeutung. Über die einzelnen Kombinationen ein abschließendes Urteil fällen zu wollen, wäre noch verfrüht.

*Standort Siptenfelde (s. Tab. 6)*

Unterlage Malus XI. Fiel die Baumentwicklung in Brehna gegenüber der in Prussendorf ab, so wiederholt sich dieser Vorgang in Siptenfelde gegenüber Bärenrode. Die etwas tiefer gelegene Anlage von Siptenfelde weist etwas günstigere Standortbedingungen auf. Wenn trotzdem die Leistungen der Bäume sehr zu wünschen übrig lassen, so deswegen, weil durch mehrfache Einsaaten von Futtergemenge ein für die Gehölze unerträglich starker Wasserentzug erfolgte. Dadurch kam es zu überreichlicher Fruchtknospenbildung bei zeitweise völliger Stagnation des Wachstums. Bedauerlicherweise befinden sich in Siptenfelde nicht die gleichen Stammbildner wie in Bärenrode. Wäre dies der Fall, dann hätte man aus dem Vergleich der Baumentwicklung an den beiden Standorten weit wertvollere Schlüsse ziehen können. So läßt sich nur feststellen, daß Mautapfel, Unsel und Malinowe Oberlank sowie auch noch Anoka und Kostella bei relativ hohen Erträgen noch recht wüchsig sind. Mautapfel, Anoka und Kostella befriedigen jedoch baumschulmäßig nicht.

**Ertragsorte Goldparmäne**

*Standort Prussendorf (s. Tab. 7)*

Unterlage Malus XI. An der Spitze aller Kombinationen steht Hiberna, der bei stärkstem Wuchs die höchste Ernte je Baum und auch — sofern man von Melba absieht — die günstigste Leistung je Kubikmeter Kronenvolumen zeigt. Recht gut schneidet die Steinrenette ab, welche bei wenig geringerem Wuchs

Tabelle 7. Wuchs und Ertrag bei Goldparmäne mit verschiedenen Stammbildnern in Prussendorf.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner  | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |          |          |          |
|---------------------------------|--------------|---------|---------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------|----------|----------|
|                                 |              |         |               |                   |                   | 20                   | 40       | 60       | 80       |
| 8                               | 13           | 8,9     | Hiberna       | 9,26              | 8,80              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 6                               | 12           | 8,7     | Antonowka     | 8,27              | 7,81              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 4                               | 15           | 9,5     | Croncels      | 8,72              | 8,42              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 2                               | 10           | 10,0    | Pomme d'or    | 7,29              | 7,05              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 8            | 10,1    | Sonnenwirts   | 5,74              | 5,60              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 11           | 9,2     | Roter Ziegler | 6,48              | 6,15              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 5            | 9,6     | Steinrenette  | 3,15              | 8,77              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 11           | 7,6     | Melba         | 11,55             | 10,36             | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 6            | 8,7     | Unsel         | 7,69              | 7,30              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 5            | 7,2     | Virginia Crab | 9,93              | 7,08              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |

Tabelle 8. Wuchs und Ertrag bei Goldparmäne mit verschiedenen Stammbildnern in Brehna.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner     | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |          |          |          |
|---------------------------------|--------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------|----------|----------|
|                                 |              |         |                  |                   |                   | 20                   | 40       | 60       | 80       |
| 8                               | 9            | 8,0     | Hiberna          | 4,77              | 4,59              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 6                               | 9            | 8,0     | Antonowka        | 1,50              | 1,43              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 4                               | 11           | 8,6     | Croncels         | 2,30              | 2,14              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 2                               | 9            | 8,1     | Dominesti        | 2,95              | 2,62              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 6            | 8,3     | Malinowe Oberl.  | 2,60              | 2,52              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 12           | 9,0     | Ananas Berzeniki | 2,04              | 1,89              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 12           | 7,6     | Wandeliski       | 1,90              | 1,73              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 12           | 8,7     | Ellisons Orange  | 2,18              | 1,99              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |

Ertrag: █████ 6. Standjahr

Tabelle 9. Wuchs und Ertrag bei Goldparmäne mit verschiedenen Stammbildnern in Siptenfelde/Harz.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner   | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |          |          |          |
|---------------------------------|--------------|---------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------|----------|----------|----------|
|                                 |              |         |                |                   |                   | 20                   | 40       | 60       | 80       |
| 8                               | 10           | 6,6     | Anoka          | 6,54              | 4,99              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 6                               | 8            | 6,3     | Charlamowsky   | 6,94              | 4,90              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 4                               | 9            | 6,1     | Kostella       | 7,95              | 5,30              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
| 2                               | 5            | 5,5     | Steinantonowka | 3,59              | 5,90              | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |
|                                 | 6            | 3,2     | Virginia Crab  | 98,75             | 21,35             | ████████             | ████████ | ████████ | ████████ |

etwa gleiche Erntemengen in kg je m<sup>3</sup> bringt. Von den starkwüchsigeren Kombinationen bedarf noch Croncels der Hervorhebung, ihm folgt Antonowka.

Pomme d'or, obwohl recht triebfreudig, nimmt einen weniger günstigen Ertragsverlauf. Ähnlich verhält es sich mit Roter Ziegler und Sonnenwirts. Der schwächerwüchsige Melba weist eine besonders günstige generative Leistung auf. Er erreicht den höchsten Ertrag je m<sup>3</sup> Krone, und die Erntemenge eines Baumes entspricht der mit HibernaI erzielten. Man wird, der Forderung nach frohwüchsigen Viertelstämmen entsprechend, den HibernaI trotz des mit Melba günstigeren Verhältnisses Wuchs zu Ertrag letzterem vorziehen. Unseldapfel kommt zwar nicht an die Spitzen-gruppe heran, ist deswegen jedoch nicht als besonders ungünstig zu bezeichnen. Virginia Crab, obwohl mit Goldparmäne relativ verträglich, muß wegen unzuverlässiger Wuchseigenschaften ausscheiden.

*Standort Brehna* (s. Tab. 8)

**Unterlage Malus XI.** Auch in Brehna steht HibernaI im Wuchs, besonders aber im Ertrag, eindeutig über-ragend an der Spitze. Weiterhin zeigt Malinowe Ober-lansk bei starkem Wuchs noch günstige Einzelbaumerträge. Zwischen Ananas Berzeniki, der sich in Polen seit Jahrzehnten bewährt hat, Wandeliski, der in der Baum-schule versagt, und Antonowka bestehen hinsichtlich der Wuchsstärke kaum Unterschiede. Wenig schwächer als die Bäume dieser Gruppe wächst Croncels. Zu schwachen Trieb zeigen Dominești und Ellisons Orange. Ein abschließendes Urteil läßt sich infolge zu geringer Erträge nicht fällen.

*Standort Siptenfelde* (s. Tab. 9)

**Unterlage Malus XI.** Von den in Siptenfelde stehen-den Stammbildnern brachte Anoka bei kräftiger Kronen-entwicklung auch den höchsten Einzelbaumertrag. Anscheinend ist diese Kombination recht widerstands-fähig gegenüber Trockenheit. Bestätigt sich dieses Er-gebnis auch weiterhin, so verdient dieser Stammbildner trotz schlechter Wuchseigenschaften in der Baum-schule Beachtung. Charlamowsky darf wegen des bei mittlerer Kronenentwicklung günstigen Ertragsverlaufes ebenfalls als beachtenswert angesehen werden. Über Ko-stella und Steinantonowka, die zwar nur kleine Kronen gebildet haben, aber im Einzelbaumertrag befriedigen, läßt sich nichts Endgültiges sagen. Virginia Crab scheidet wegen Unverträglichkeit aus.

**Ertragsorte Prinz Albrecht**

*Standort Prussendorf* (s. Tab. 10)

**Unterlage Malus XI.** Gegenüber Goldparmäne be-dingt die Sorte Prinz Albrecht wiederum eine Steige-rung des Wuchses ebenso wie der Ertragsleistung. Die stärkste Kronenentwicklung ermöglicht der mit nur wenigen Exemplaren vorhandene und daher in der Tabelle nicht aufgeführte Sonnenwirtsapfel, der im Ertrag mit Roter Ziegler auf gleicher Höhe steht. Die Höchsternte, bezogen auf die Einheit des Kronen-volumens, brachte HibernaI, ihm folgen Roter Ziegler, der im Wuchs nicht befriedigende Dominești und Antonowka. Bei guter generativer Leistung bildet Antonowka die kräftigste Krone. HibernaI hält auch im Einzelbaumertrag die Spitze und steht im Wuchs nur wenig unter Antonowka. Mit Roter Ziegler bestehen trotz sehr günstiger vegetativer wie generativer Leistungen insofern gewisse Bedenken, als der Kronen-aufbau weniger befriedigt als bei den anderen Kombi-nationen. Dagegen sind Antonowka und HibernaI im Kronenaufbau ohne Makel. Berücksichtigt man alle

Tabelle 10. Wuchs und Ertrag bei Prinz Albrecht mit ver-schiedenen Stammbildnern in Prussendorf.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stammbildner  | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |    |    |  |
|------------------------------------|-----------------|------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|----|----|--|
|                                    |                 |            |               |                   |                   | 20                      | 40 | 60 | 80 |  |
| <i>Malus XI</i>                    |                 |            |               |                   |                   |                         |    |    |    |  |
| 10                                 | 8,3             |            | HibernaI      | 10,73             | 8,33              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 10                                 | 8,7             |            | Antonowka     | 9,12              | 7,26              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 8                                  | 9,7             |            | Pomme d'or    | 7,44              | 6,01              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 6                                  | 8,7             |            | Dominești     | 9,26              | 7,4               | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 10                                 | 8,4             |            | Roter Ziegler | 9,89              | 7,84              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 1                                  | 6,7             |            | Transc. Crab  | 7,50              | 5,70              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| <i>Sämling</i>                     |                 |            |               |                   |                   |                         |    |    |    |  |
| 11                                 | 8,2             |            | HibernaI      | 10,31             | 8,46              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 8                                  | 8,4             |            | Antonowka     | 10,29             | 7,91              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 8                                  | 9,0             |            | Pomme d'or    | 9,82              | 7,45              | [Bar chart]             |    |    |    |  |
| 9                                  | 7,8             |            | Roter Ziegler | 10,96             | 8,03              | [Bar chart]             |    |    |    |  |

Tabelle 11. Wuchs und Ertrag bei Prinz Albrecht mit ver-schiedenen Stammbildnern in Bärenrode|Harz.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stammbildner  | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |  |
|------------------------------------|-----------------|------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|--|
|                                    |                 |            |               |                   |                   | 20                      | 40 |  |
| <i>Malus XI</i>                    |                 |            |               |                   |                   |                         |    |  |
| 9                                  | 7,1             |            | HibernaI      | 8,84              | 5,85              | [Bar chart]             |    |  |
| 6                                  | 7,7             |            | Antonowka     | 8,93              | 6,15              | [Bar chart]             |    |  |
| 4                                  | 8,8             |            | Sonnenwirts   | 6,80              | 4,63              | [Bar chart]             |    |  |
| 14                                 | 7,8             |            | Dominești     | 8,34              | 5,48              | [Bar chart]             |    |  |
| 6                                  | 7,7             |            | Roter Ziegler | 5,46              | 3,69              | [Bar chart]             |    |  |
| 11                                 | 7,3             |            | Wandeliski    | 10,31             | 6,82              | [Bar chart]             |    |  |
| 8                                  | 6,3             |            | Charlamowsky  | 9,44              | 5,44              | [Bar chart]             |    |  |
| 0,031                              | 2               | 1,9        | Transc. Crab  | 123,33            | 16,09             | [Bar chart]             |    |  |

Tabelle 12. Wuchs und Ertrag bei Prinz Albrecht mit ver-schiedenen Stammbildnern in Siptenfelde|Harz.

| Kronenvolumen<br>in m <sup>3</sup> | Anzahl<br>Bäume | Stamm<br>φ | Stammbildner     | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg<br>je Baum |    |  |
|------------------------------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|----|--|
|                                    |                 |            |                  |                   |                   | 20                      | 40 |  |
| <i>Malus XI</i>                    |                 |            |                  |                   |                   |                         |    |  |
| 10                                 | 6,2             |            | Anoka            | 12,20             | 6,64              | [Bar chart]             |    |  |
| 11                                 | 6,0             |            | Charlamowsky     | 12,04             | 6,20              | [Bar chart]             |    |  |
| 9                                  | 7,2             |            | Malinowe Oberl.  | 10,31             | 5,30              | [Bar chart]             |    |  |
| 10                                 | 6,7             |            | Kostella         | 11,51             | 6,37              | [Bar chart]             |    |  |
| 10                                 | 7,7             |            | Ananas Berzeniki | 11,51             | 6,24              | [Bar chart]             |    |  |
| 10                                 | 7,0             |            | Steinantonowka   | 11,85             | 6,78              | [Bar chart]             |    |  |
| 8                                  | 6,8             |            | Mautapfel        | 11,78             | 5,81              | [Bar chart]             |    |  |

Eigenschaften gleichzeitig, so muß man vorerst in Verbindung mit Prinz Albrecht die Stammbildner HibernaI und Antonowka herausstellen. Pomme d'or ist mit dieser Sorte schwachwüchsiger als gewöhnlich, auch der Ertrag ist mangelhaft. Transcedent Crab scheidet wegen Unverträglichkeit aus.

**Unterlage Antonowka-Sämling.** Bei Prinz Albrecht fällt die wohl günstigste Verbindung mit dieser Sorte — HibernaI auf Sämling — durch sehr kräftigen Wuchs und hohen Ertrag besonders auf. Die vegetative wie generative Entwicklung auf den übrigen Stammbild-nern ist durchaus befriedigend.

*Standort Bärenrode* (s. Tab. 11)

**Unterlage Malus XI.** Besonders ragt Wandeliski her- vor, der bei kräftiger Krone den absoluten wie relativ, bezogen auf die Einheit des Kronenvolumens, höchsten Ertrag aller Kombinationen lieferte. Leider sind seine Baumschuleigenschaften zu negativ. HibernaI steht in Bärenrode zwar nicht an erster Stelle, aber doch in der Spitzengruppe, wenn auch sein Wuchs mit Al-brecht/M. XI im Vergleich zu anderen Sorten weniger kräftig ist. Er wird ebenso wie in Prussendorf von dem hier auch im Ertrag etwas besser abschneiden-den Antonowka übertroffen. Dominești verhält sich gün-stiger als in Prussendorf. Der in Prussendorf erkannte günstige Einfluß von Sonnenwirtsapfel auf den Wuchs wird in Bärenrode bestätigt. Allerdings ist der Ertrag unbefriedigend. Ungünstig ist Roter Ziegler zu beur-teilen. Transcedent Crab läßt seine Unverträglichkeit an diesem rauen Standort weit stärker in Erscheinung treten als anderswo.

Standort Siptenfelde (s. Tab. 12)

Unterlage Malus XI. In Siptenfelde zeigt Steinantonowka bei relativ starkem Wuchs eine hohe generative Leistung. Er steht an der Spitze aller Kombinationen. Anscheinend ist er nicht nur sehr frosthart, sondern auch trockenresistent. Malinowe, Kostella, Ananas Berzeniki und der in der Baumschule nicht befriedigende Anoka sind bei gutem Wuchs etwa gleich ertragreich. Charlamowsky und Mautapfel zeigen dagegen an diesem Standort eine deutlich geringere Wuchs- und Ertragsleistung. Zu einem abschließenden Urteil reichen diese Ergebnisse nicht aus.

**Ertragsorte James Grieve**

Standort Prussendorf (s. Tab. 13)

Unterlage Malus XI. Mit Grieve auf Malus XI tritt Antonowka-Stammbildner als deutlich überragend hervor. Im Wuchs übertrifft diese Kombination alle anderen und steht im Einzelbaumertrag an der Spitze. Bei kräftiger Kronenentwicklung tragen ferner Hiberna und Steinrenette reichlich. Maunzenapfel, Dominesti, Sonnenwirts, Croncels und Jacob Fischer sind ertragsmäßig etwa gleichwertig, doch ist die Kronenentwicklung merklich geringer, was bei der rasch zur Trieb-einstellung neigenden Sorte unerwünscht ist. Roter Ziegler wächst mit Grieve sehr stark, trägt aber etwas zu wenig. Pomme d'or, St. Pauler Weinapfel, Aargauer, Pfaffenhofer, Melba und Unseldapfel befriedigen weder im Ertrag noch im Wuchs. Virginia Crab scheidet wegen Unverträglichkeit aus.

Tabelle 13. Wuchs und Ertrag bei James Grieve mit verschiedenen Stammbildnern in Prussendorf (8. Standjahr).

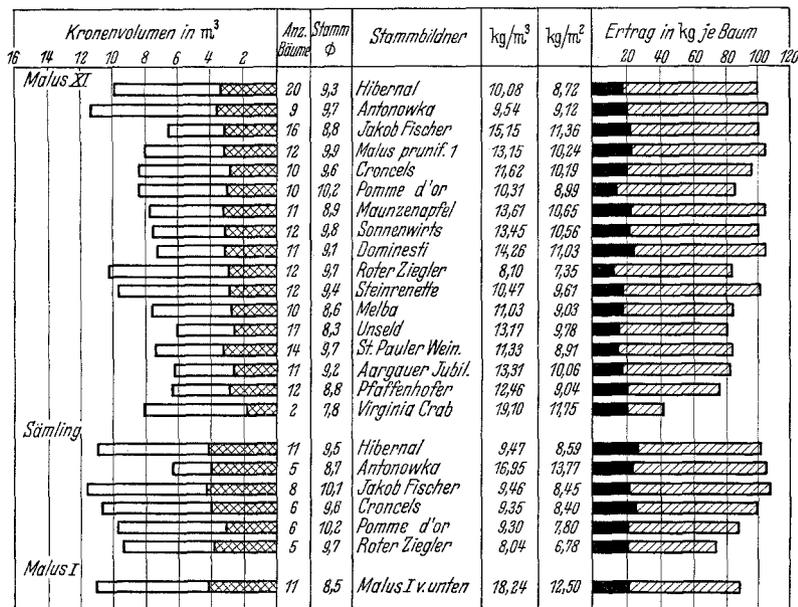


Tabelle 14. Wuchs und Ertrag bei James Grieve mit verschiedenen Stammbildnern in Brehna.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner        | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |
|---------------------------------|--------------|---------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 8                               | 9,8          | 9,8     | Malinowe Oberl.     | 3,07              | 2,12              | 100                  |
| 7                               | 8,6          | 8,6     | Kostella            | 3,77              | 2,39              | 100                  |
| 13                              | 9,1          | 9,1     | Ananas Berzeniki    | 2,68              | 1,95              | 100                  |
| 8                               | 9,3          | 9,3     | Unseld              | 2,69              | 1,77              | 100                  |
| 10                              | 9,0          | 9,0     | Glogierowka         | 3,74              | 2,71              | 100                  |
| 6                               | 8,7          | 8,7     | Fraas Sommercal.    | 4,71              | 2,98              | 100                  |
| 10                              | 8,4          | 8,4     | Yellow Sibirian Cr. | 3,19              | 2,11              | 100                  |
| 9                               | 8,1          | 8,1     | Wandeliski          | 3,71              | 2,35              | 100                  |
| 10                              | 8,7          | 8,7     | Ellisons Orange     | 3,74              | 2,45              | 100                  |

Tabelle 15. Wuchs und Ertrag bei James Grieve mit verschiedenen Stammbildnern in Bärenrode/Harz.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner  | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |
|---------------------------------|--------------|---------|---------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 4                               | 6,4          | 6,4     | Antonowka     | 5,26              | 2,92              | 100                  |
| 11                              | 7,5          | 7,5     | Croncels      | 3,86              | 2,32              | 100                  |
| 11                              | 8,1          | 8,1     | Pomme d'or    | 2,42              | 1,50              | 100                  |
| 8                               | 8,2          | 8,2     | Sonnenwirts   | 2,86              | 1,87              | 100                  |
| 10                              | 7,3          | 7,3     | Dominesti     | 4,71              | 2,85              | 100                  |
| 10                              | 6,7          | 6,7     | Roter Ziegler | 1,64              | 0,84              | 100                  |
| 14                              | 7,2          | 7,2     | Steinrenette  | 3,69              | 2,24              | 100                  |
| 8                               | 6,5          | 6,5     | Anoka         | 3,77              | 2,26              | 100                  |
| 11                              | 6,2          | 6,2     | Fredrowka     | 5,24              | 2,32              | 100                  |
| 6                               | 6,7          | 6,7     | Unseld        | 3,65              | 2,17              | 100                  |

Tabelle 16. Wuchs und Ertrag bei James Grieve mit verschiedenen Stammbildnern in Siptenfelde/Harz.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner     | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |
|---------------------------------|--------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 12                              | 6,4          | 6,4     | Anoka            | 8,51              | 4,69              | 100                  |
| 10                              | 6,7          | 6,7     | Charlamowsky     | 10,90             | 4,41              | 100                  |
| 12                              | 6,6          | 6,6     | Malinowe Oberl.  | 7,71              | 3,74              | 100                  |
| 6                               | 6,7          | 6,7     | Kostella         | 12,23             | 5,54              | 100                  |
| 5                               | 7,4          | 7,4     | Ananas Berzeniki | 5,53              | 2,78              | 100                  |
| 10                              | 6,0          | 6,0     | Unseld           | 9,73              | 4,47              | 100                  |
| 13                              | 5,7          | 5,7     | Glogierowka      | 13,96             | 5,88              | 100                  |
| 10                              | 7,0          | 7,0     | Fraas Sommercal. | 8,24              | 4,35              | 100                  |
| 10                              | 6,6          | 6,6     | Steinantonowka   | 9,86              | 4,81              | 100                  |
| 15                              | 6,9          | 6,9     | Mautapfel        | 7,26              | 3,98              | 100                  |

Unterlage Antonowka-Sämling. Mit Antonowka-Sämling als Unterlage ergibt sich ein etwas anderes Bild, das allerdings wegen der geringeren Anzahl der Kombinationen weniger gefestigt ist. Jakob Fischer und Hiberna stehen ertrags- und wuchsmäßig an der Spitze, Croncels ist fast ebensogut. Die höchsten Ernten bis zum 8. Standjahr brachte zwar wiederum Antonowka, leider läßt in Verbindung mit Sämling der Wuchs, ähnlich wie bei Ontario/Sämling, sehr zu wünschen übrig. Pomme d'or und Roter Ziegler fallen gegenüber den anderen Kombinationen auf Sämling ab, obwohl beide, wenn man auch die Bäume auf Malus XI mit in den Vergleich einbezieht, noch zur Spitzengruppe gehören.

**Vergleichende Bewertung der Bäume auf Malus XI und auf Antonowka-Sämling.**

Das Bestreben, mit James Grieve Bäume zu erhalten, die sehr triebfreudig sind, läßt es geraten erscheinen, in Trockenlagen und auf Böden, die nicht außerordentlich günstig zu beurteilen sind, grundsätzlich den Sämling gegen-

über dem Malus XI zu bevorzugen. Als Stammbildner kommen Hiberna oder Jakob Fischer in Frage. An optimalen Standorten kommt dem Antonowka-Stammbildner auf Malus XI erhöhte Bedeutung zu. James Grieve, auf Malus I unten veredelt, verhält sich weit günstiger als Ontario und Oldenburg. Wiederum ein Beweis für die differenzierte Verträglichkeit einer Unterlage mit verschiedenen Sorten. Die Triebfreudigkeit des James Grieve/Malus I ist jedoch von einem gewissen Alter der Bäume ab unzureichend.

Standort Brehna (s. Tab. 14)

Unterlage Malus XI. Die Erträge liegen infolge mangelnder Pflege zu niedrig, als daß man daraus

viel ersehen könnte. Wuchsmäßig an der Spitze stehen Glogierowka, Yellow Sibirien Crab, Ananas Berzeniki, Malinowe und Unselddapfel. Die Bäume dieser Kombinationen zeigen ein kräftiges, günstig entwickeltes Kronengerüst. Ellisons Orange, Kostella und Wandeliski bilden die Mittelgruppe. Fraas Sommercalvill zeigt die geringste Triebfreudigkeit. Besonders stark- oder schwachwüchsige Formen treten nicht hervor.

Standort Bärenrode (s. Tab. 15)

Unterlage Malus XI. Auch hier besagen die Ertragszahlen nur wenig. Beachtenswert ist, daß sich die Ergebnisse von Prussendorf unter den sehr ungünstigen Klimabedingungen von Bärenrode nicht bestätigen, wohl deshalb, weil James Grieve in Höhenlagen völlig versagt. Starkwüchsig ist die Sorte mit Jakob Fischer, der nicht in die Tabelle aufgenommen wurde, weil nur wenige Bäume vorhanden sind. Ebenfalls wuchsmäßig zur Spitzengruppe gehören Anoka, Sonnenwirtsapfel, Pomme d'or, Steinrenette, Fredrowka und Dominesti.

Standort Siptenfelde (s. Tab. 16)

Unterlage Malus XI. Am Trockenstandort Siptenfelde läßt die Wüchsigkeit noch mehr zu wünschen übrig als in Bärenrode. Mautapfel, der aber baumschulmäßig versagt, konnte sich wuchsmäßig einigermaßen durchsetzen. Anoka ist ähnlich triebstark und bringt dabei noch einen etwas höheren Ertrag. Die bisher erzielten Ergebnisse lassen kaum gefestigte Schlußfolgerungen zu, auf eine weitere Auswertung wird daher vorerst verzichtet.

**Ertragsorte Oldenburg**

Standort Prussendorf (s. Tab. 17)

Unterlage Malus XI. Bei Oldenburg ist wiederum eine Steigerung im Wuchs wie im Ertrag gegenüber den vorgenannten Sorten festzustellen. Zusammen mit dieser Sorte schneidet Hibernal bei weitem am günstigsten ab. Die Triebfreudigkeit übertrifft, ausgenommen Pomme d'or, alle anderen Stammbildner-Kombinationen bei höchstem Einzelbaumertrag wesentlich. Nach Hibernal folgt eine Gruppe ebenfalls wuchs- und ertragsmäßig beachtenswerter Stammbildner: Pomme d'or, Antonowka, Malus prunifolia 1, Jakob Fischer, Roter Ziegler, Croncels und St. Pauler Weinapfel. Steinrenette, Dominesti und Maunzenapfel halten sich ebenfalls noch in brauchbaren Grenzen. Sonnenwirts, Pfaffenhofer und Melba fallen wegen zu schwachen Wuchses ab. Oldenburg auf Malus I scheidet ebenfalls aus. Der Baum ist bereits im 9. Standjahr vergreist, krankheitsanfällig und hat den Höhepunkt seiner Entwicklung überschritten. Die Crabsorten zeigen sehr starke Unverträglichkeit.

Unterlage Antonowka-Sämling. In Verbindung mit Sämling hält Hibernal ebenfalls ertragsmäßig die Spitze vor dem wenig stärkerwüchsigen aber frostempfindlichen Pomme d'or. (In der Tabelle nicht genannt, da nur wenig Exemplare vorhanden.) Roter Ziegler und Croncels schneiden nicht schlecht ab. Hibernal auf Sämling übertrifft alle geprüften Kombinationen im Wuchs und Ertrag. Diese Kombination dürfte daher die weitaus günstigste sein.

Tabelle 17. Wuchs und Ertrag bei Oldenburg mit verschiedenen Stammbildnern in Prussendorf.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anz. Bäume | Stamm φ | Stammbildner     | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |    |    |    |     |     |     |  |
|---------------------------------|------------|---------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----|----|----|-----|-----|-----|--|
|                                 |            |         |                  |                   |                   | 20                   | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |  |
| <b>Malus XI</b>                 |            |         |                  |                   |                   |                      |    |    |    |     |     |     |  |
| 13                              | 9,0        |         | Hibernal         | 9,74              | 8,40              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 14                              | 9,0        |         | Antonowka        | 8,79              | 7,56              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 11                              | 9,4        |         | Jakob Fischer    | 308               | 8,71              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 12                              | 9,3        |         | Malus prunif. 1  | 9,44              | 8,16              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 11                              | 9,2        |         | Croncels         | 7,39              | 7,02              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 12                              | 10,0       |         | Pomme d'or       | 7,46              | 7,27              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 8                               | 8,5        |         | Maunzenapfel     | 11,99             | 10,20             | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 10                              | 9,1        |         | Sonnenwirts      | 13,80             | 10,97             | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 10                              | 9,1        |         | Dominesti        | 10,38             | 9,10              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 19                              | 9,0        |         | Roter Ziegler    | 8,87              | 8,29              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 8                               | 8,5        |         | Steinrenette     | 8,85              | 7,97              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 10                              | 7,6        |         | Melba            | 8,84              | 7,74              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 13                              | 9,9        |         | St. Pauler Wein. | 8,51              | 7,89              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 12                              | 8,7        |         | Aargauer Jubil.  | 10,67             | 8,89              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 8                               | 8,5        |         | Pfaffenhofer     | 9,73              | 8,07              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 2                               | 4,7        |         | Virginia Crab    | 26,99             | 12,64             | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 1                               | 2,8        |         | Transc. Crab     | 12,66             | 0,33              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| <b>Sämling</b>                  |            |         |                  |                   |                   |                      |    |    |    |     |     |     |  |
| 12                              | 8,9        |         | Hibernal         | 8,62              | 8,56              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 5                               | 9,5        |         | Croncels         | 10,91             | 10,56             | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| 10                              | 9,0        |         | Roter Ziegler    | 7,82              | 7,49              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |
| <b>Malus I</b>                  |            |         |                  |                   |                   |                      |    |    |    |     |     |     |  |
| 9                               | 8,7        |         | Malus I v. unten | 9,65              | 7,85              | [Bar chart]          |    |    |    |     |     |     |  |

Tabelle 18. Wuchs und Ertrag bei Oldenburg mit verschiedenen Stammbildnern in Brehna.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner        | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |    |
|---------------------------------|--------------|---------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----|
|                                 |              |         |                     |                   |                   | 20                   | 40 |
| <b>Malus XI</b>                 |              |         |                     |                   |                   |                      |    |
| 8                               | 8,0          |         | Malinowe Oberl.     | 4,82              | 3,48              | [Bar chart]          |    |
| 12                              | 8,5          |         | Ananas Berzeniki    | 5,51              | 3,65              | [Bar chart]          |    |
| 12                              | 7,6          |         | Unselddapfel        | 6,79              | 4,38              | [Bar chart]          |    |
| 8                               | 8,7          |         | Glogierowka         | 5,22              | 3,79              | [Bar chart]          |    |
| 10                              | 7,6          |         | Yellow Sibirien Cr. | 6,51              | 4,65              | [Bar chart]          |    |
| 10                              | 7,5          |         | Wandeliski          | 5,56              | 4,23              | [Bar chart]          |    |
| 12                              | 8,5          |         | Ellisons Orange     | 4,84              | 3,39              | [Bar chart]          |    |

Ertrag: ■ 6. Standjahr

Tabelle 19. Wuchs und Ertrag bei Oldenburg mit verschiedenen Stammbildnern in Bärenrode/Harz.

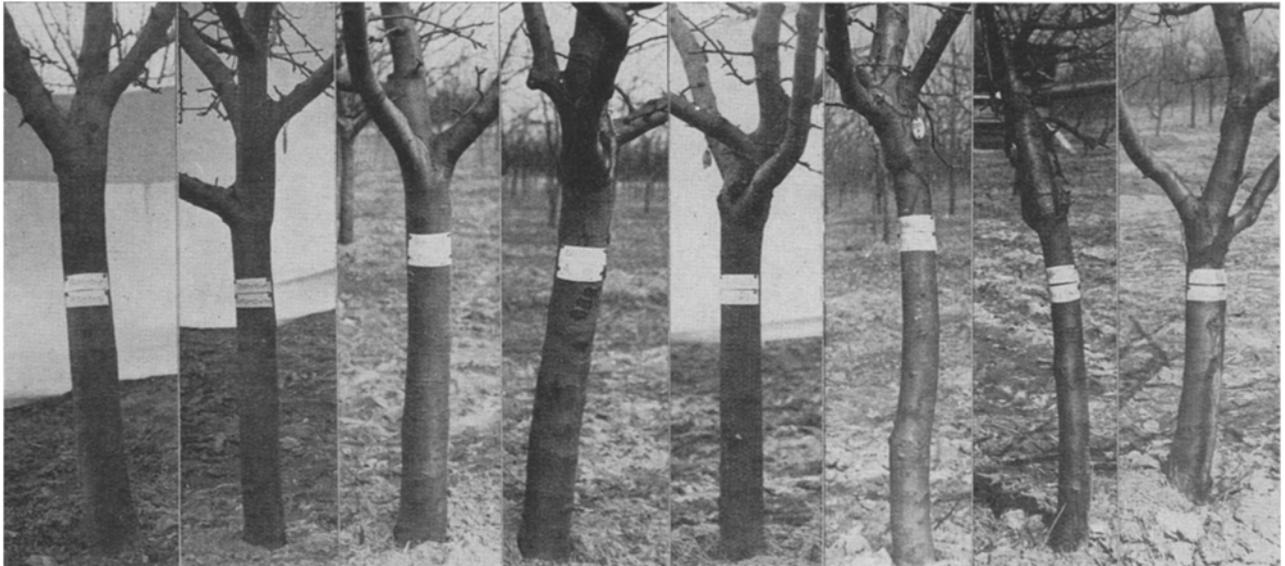
| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner      | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |    |
|---------------------------------|--------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|----|
|                                 |              |         |                   |                   |                   | 20                   | 40 |
| <b>Malus XI</b>                 |              |         |                   |                   |                   |                      |    |
| 12                              | 6,4          |         | Anoka             | 9,34              | 5,68              | [Bar chart]          |    |
| 10                              | 6,4          |         | Charlamowsky      | 7,89              | 4,75              | [Bar chart]          |    |
| 8                               | 6,4          |         | Malinowe Oberl.   | 7,18              | 3,84              | [Bar chart]          |    |
| 11                              | 6,6          |         | Kostella          | 7,42              | 5,03              | [Bar chart]          |    |
| 8                               | 7,1          |         | Ananas Berzeniki  | 8,82              | 4,03              | [Bar chart]          |    |
| 12                              | 7,7          |         | Unselddapfel      | 7,29              | 4,08              | [Bar chart]          |    |
| 12                              | 6,4          |         | Glogierowka       | 3,08              | 4,81              | [Bar chart]          |    |
| 5                               | 6,9          |         | Fraas Sommercalv. | 7,03              | 4,40              | [Bar chart]          |    |
| 7                               | 6,9          |         | Mautapfel         | 7,29              | 4,15              | [Bar chart]          |    |

Tabelle 20. Wuchs und Ertrag bei Oldenburg mit verschiedenen Stammbildnern in Siptenfelde/Harz.

| Kronenvolumen in m <sup>3</sup> | Anzahl Bäume | Stamm φ | Stammbildner    | kg/m <sup>3</sup> | kg/m <sup>2</sup> | Ertrag in kg je Baum |    |
|---------------------------------|--------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------|----|
|                                 |              |         |                 |                   |                   | 20                   | 40 |
| <b>Malus XI</b>                 |              |         |                 |                   |                   |                      |    |
| 9                               | 7,3          |         | Hibernal        | 7,37              | 5,42              | [Bar chart]          |    |
| 10                              | 7,9          |         | Antonowka       | 5,43              | 4,22              | [Bar chart]          |    |
| 5                               | 8,6          |         | Malus prunif. 1 | 4,95              | 3,69              | [Bar chart]          |    |
| 5                               | 8,4          |         | Croncels        | 6,20              | 4,80              | [Bar chart]          |    |
| 8                               | 8,9          |         | Pomme d'or      | 4,83              | 3,84              | [Bar chart]          |    |
| 9                               | 7,5          |         | Dominesti       | 5,65              | 4,02              | [Bar chart]          |    |
| 5                               | 6,3          |         | Melba           | 6,79              | 4,62              | [Bar chart]          |    |
| 7                               | 7,7          |         | Wandeliski      | 5,72              | 3,94              | [Bar chart]          |    |
| 15                              | 7,3          |         | Unselddapfel    | 5,24              | 3,75              | [Bar chart]          |    |

Standort Brehna (s. Tab. 18)

Unterlage Malus XI. In Brehna zeichnen sich durch kräftigen Wuchs die Stammbildner Glogierowka und der baumschulmäßig unbefriedigende Wandeliski aus. Die übrigen unterscheiden sich nicht wesentlich voneinander. Besonders reiche Ernten brachte Yellow Sibirien Crab. Er ist auch mit Oldenburg gut verträglich. Hinsichtlich der übrigen Kombinationen sind keine bedeutsamen Unterschiede festzustellen.



a b e d e f g h

Abb. 3. Verschiedene Stammbildner auf Unterlage *Malus XI* mit der Ertragsorte Oldenburg im 9. Standjahr.  
a) Hibernial; b) Antonowka; c) Jakob Fischer; d) *Malus prunifolia* 1 (Schadstellen am Stamm sind durch mechanische Verletzung entstanden); e) Croncels; f) Melba; g) Virginia Crab; h) Oldenburg auf *Malus I* von unten ohne Stammbildner gezogen.

#### Standort Bärenrode (s. Tab. 19)

**Unterlage *Malus XI*.** In Bärenrode steht Hibernial wie in Prussendorf ertragsmäßig an der Spitze. Im Wuchs wird er etwas übertroffen von Antonowka, Pomme d'or, Melba und Wandeliski, die sich im Ertrag voneinander nicht wesentlich unterscheiden.

#### Standort Siptenfelde (s. Tab. 20)

**Unterlage *Malus XI*.** In Siptenfelde zeichnen sich Fraas Sommercalvill, Charlamowsky, Mautapfel, Anoka und Kostella durch kräftigeren Wuchs vor den anderen Stammbildnern aus. Ertragsmäßig hält Anoka die Spitze. Ihm folgen Charlamowsky, Kostella und Fraas Sommercalvill. Bei den genannten Formen ist kräftiger Wuchs mit günstigem Ertragsverlauf verbunden. Die übrigen Bäume sind schwachwüchsiger und liegen auch im Ertrag tiefer.

#### Standort Klötze

Es ist schwierig, die in Klötze gewonnenen Erkenntnisse mit denen der vorgenannten Standorte zu vergleichen, weil die Bodenverhältnisse grundsätzlich andere und die Bäume älter sind. Auch die Zwischenveredlungen sind meist nicht die gleichen. Die dortigen Versuche sind jedoch insofern von besonderem Interesse, als in Klötze die häufig angebauten Sorten Boskoop und Cox geprüft werden. Die Triebfreudigkeit der Boskoop-Kombinationen ist fast in allen Fällen so groß, daß diese, wollte man sie zusammen mit mittelwüchsigen Sorten in einer etwa  $5 \times 5$  m gepflanzten Viertelstammanlage unterbringen, ihren Standraum weit überschreiten würden. Es interessieren daher beim starkwüchsigen Boskoop, im Gegensatz zu schwach- und mittelwüchsigen Sorten die Stammbildner, die eine Einschränkung der Kronenentwicklung unter Beibehaltung eines hohen Ertrages ermöglichen.

Die Ergebnisse von Klötze sind wegen des sehr unterschiedlich beschaffenen Bodens, dessen Zusammensetzung auf engstem Raum beachtlich wechseln kann, und infolge der anfänglich unzureichenden Baumpflege nicht in gleichem Maße auszuwerten und zu verallgemeinern wie diejenigen von Prussendorf. Sie lassen in ihrer Gesamtheit jedoch Schlüsse auf die Triebleistung und den Ertragsverlauf unter dem Einfluß verschiedener Zwischenveredlungen zu, die geeignet sind, Hinweise

für die weitere Versuchsarbeit auf dem Gebiete der Stammbildnerforschung und mit gewissen Einschränkungen auch schon für die Praxis zu geben.

#### Ertragsorte Boskoop (s. Tab. 21)

**Unterlage Sämling.** Die Bewertung der einzelnen Stammbildner dürfte am zweckmäßigsten in der Form geschehen, daß man bei der allgemeinen Überbetonung des vegetativen Wuchses diejenigen Kombinationen herausstellt, bei denen das Ertragsverhältnis, bezogen auf die Kronenausdehnung, besonders günstig ist, der Wuchs befriedigt und die Ernten auch im Hinblick auf den Einzelbaumertrag hoch sind.

So betrachtet, erscheint Großpapa als besonders geeignet. Bei höchstem Einzelbaumertrag ist der Wuchs nicht übertrieben stark. Sonnenwirts und Erzherzog Johann verdienen ebenfalls Beachtung. Président Descour kommt zu einem günstigen Ertrag/Krone-Verhältnis infolge relativ schwachen Wuchses. Grüner Stettiner, Roter Ziegler und Nr. o wachsen so stark, daß sie, an bessere Standorte gebracht, wahrscheinlich den ihnen zugeordneten Viertelstamm-Standraum sehr bald überschreiten würden. Die starkwüchsigen Formen dürften jedoch für den Hochstamm-Obstbau wertvoll sein. Alëuten ist im Wuchs zu sehr geschwächt, was, ebenso wie das ungenügende Dickenwachstum des Stammes, auf geminderte Verträglichkeit mit Sämlingsunterlagen schließen läßt.

**Unterlage *Malus XI*.** Zusammen mit *Malus XI* fällt auf, daß Alëuten, der leider ungünstige Baumschuleigenschaften besitzt, bei weitem das günstigste Verhältnis von Kronenvolumen zu Ertrag aufweist. Die Kombination ist als recht brauchbar anzusehen, zumal sie auch den eindeutig höchsten Einzelbaumertrag aufzuweisen hat. Das günstige Verhältnis von Wuchs zu Ertrag bei Fredrowka ist, wie auch der zu schwache Stamm andeutet, durch eine gewisse Unverträglichkeit bedingt. Reichlich tragen weiterhin Pomme d'or, Frikkenapfel und Roter Frequin, wobei der Wuchs mit Frikkenapfel für Viertelstämme zu kräftig ist.

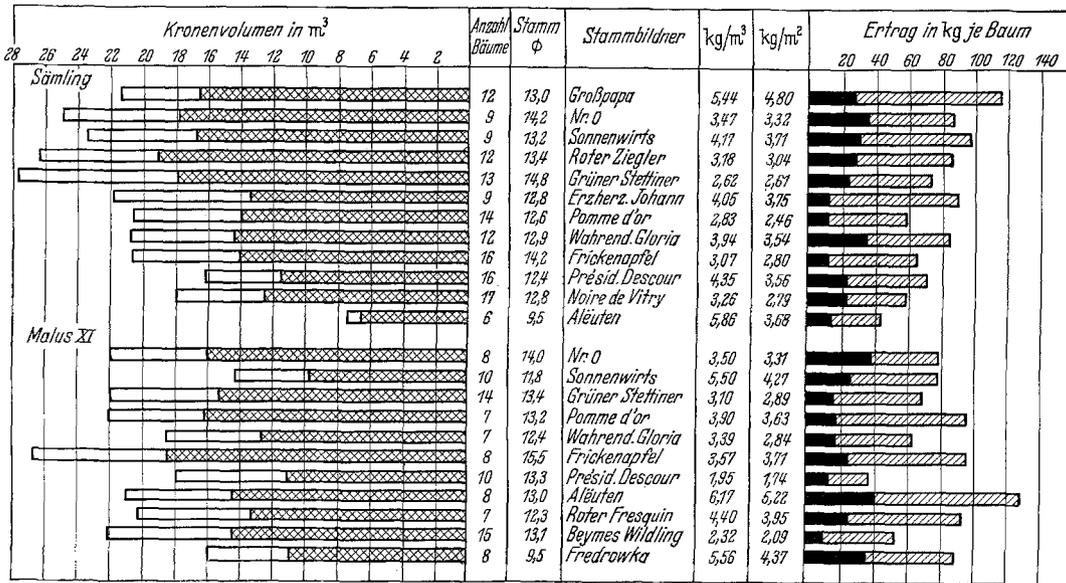
Zusammen mit dem starkwüchsigen Boskoop, wird *Malus XI* als Unterlage dem Sämling vorzuziehen sein. Dabei sollte man versuchen, durch Einschaltung wuchseinschränkender Zwischenveredlungen, die Bäume in die für Viertelstämme allgemein klein bemessenen Standräume hineinzuzwingen. Alëuten, Roter Frequin und Sonnenwirts verdienen unter diesem Blickwinkel weitere Beobachtung. Leider ist Melba, der triebhemmend wirken kann, nicht vertreten. Es wäre interessant gewesen, festzustellen, welche Bremswirkung er auf Boskoop auszuüben vermag.

*Ertragsorte Cox (s. Tab. 22)*

Unterlage Sämling. In Verbindung mit Cox schließen Pomme d'or und Noire de Vitry wuchs- und ertragsmäßig am besten ab. Die vegetative Entwicklung ist dabei zusammen mit Pomme d'or für Viertelstämme wohl zu stark. An den Stämmen finden sich bei dieser Kombination nicht selten Frostplatten. Noire de Vitry, der leider ebenfalls zu frostempfindlich ist, ist

mit Cox scheint die mit Sämling und Noire de Vitry zu sein. Grüner Stettiner/Sämling verdient ebenfalls weitere Beachtung. Auf besseren Böden wird man Malus XI als Unterlage wählen müssen, um einer zu starken Triebentfaltung in engräumigen Pflanzungen vorzubeugen. Für derartige Standorte scheint Frickenapfel/Malus XI die weitere Prüfung zu lohnen, wobei allerdings insofern keine vorbehaltlose Empfehlung gegeben werden

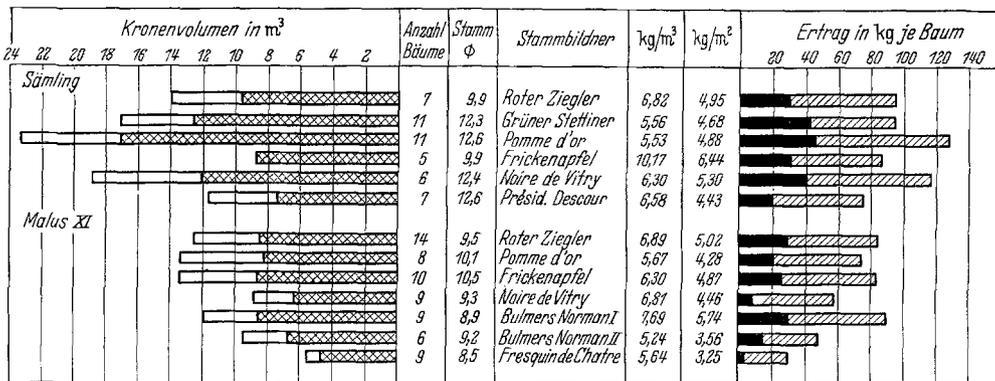
Tabelle 21. *Wuchs und Ertrag bei Boskoop mit verschiedenen Stammbildnern in Klötze/Altmark.*



Zeichenerklärung für die Tabellen 21 u. 22

Kronenvolumen: [diagonal lines] bis 12. Standjahr [white] bis 14. Standjahr  
 Ertrag: [solid black] bis 12. Standjahr [diagonal lines] bis 14. Standjahr

Tabelle 22. *Wuchs und Ertrag bei Cox mit verschiedenen Stammbildnern in Klötze/Altmark.*



war weniger kräftig im Wuchs, jedoch unter Berücksichtigung des geringwertigen Bodens zumindest ausreichend entwickelt. Président Descour, ebenfalls nicht frosthart, zeigt bei schwächerer Triebleistung ein recht günstiges Verhältnis von Wuchs zu Ertrag. Grüner Stettiner nimmt eine Mittelstellung ein. Bei Frickenapfel wie bei Roter Ziegler dickt der Stamm nicht genügend. Für frostgefährdete Gebiete kann keiner der in Klötze günstig zu beurteilenden Stammbildner empfohlen werden.

Unterlage Malus XI. Frickenapfel verdient besondere Beachtung. Er befriedigt im Wuchs wie im Ertrag. Bulmers Norman I zeigt ein recht günstiges Verhältnis von Wuchs zu Erntemenge bei höchstem Einzelbaumertrag. Leider ist ebenso wie bei dem sonst ansprechenden Roten Ziegler der Stamm etwas schwach. Pomme d'or bedarf, abgesehen von seiner Frostempfindlichkeit, ebenfalls der Erwähnung. Noire de Vitry, Bulmers Norman II und Fresquin de Chatre zeigen zusammen mit Malus XI zu geringe Wuchsleistungen.

Vergleichende Bewertung der Bäume auf Malus XI und auf Antonowka-Sämling. Die günstigste Verbindung

kann, als er auf Sämling doch beachtliche Wachstums-hemmungen zeigt. Sieht man von Pomme d'or ab, so wird vielleicht noch Roter Ziegler brauchbar sein. Die Ergebnisse reichen vorerst nicht aus, um gesicherte Empfehlungen geben zu können.

**Veränderlichkeit der Assimilationsleistungen der Blätter des Ontario unter dem Einfluß verschiedener Unterlagen und Stammbildner**

Abschließend seien einige Untersuchungen darüber angeführt, in welcher Weise Unterlage und Zwischenveredlung den Stoffwechselablauf der Ertragsorte zu verändern vermögen. Nach FRIEDRICH (1953) wurde der Assimilationsverlauf an Blättern verschiedener Kombinationen geprüft. Die Wasserzufuhr erfolgte neuerdings über kleine, an der Lochplatte angeschweißte, 2 Kubikzentimeter Wasser fassende Kunst-

stoffbehälter. Diese dienen der Aufnahme der Blattstiele<sup>1</sup>.

Einen Überblick über die Assimilationsleistungen der einzelnen Kombinationen gibt Abb. 4. Ontario, wurzelecht gezogen, weist die höchste Assimilationsintensität auf. Weiterhin zeigen die unverträglichen Kombinationen mit Virginia- und Transcedent-Crab-Stammbildner eine hohe Assimilationsneigung. Malus I unveredelt nimmt etwa eine Mittelstellung zwischen den Extremen ein. Ontario auf dieser Unterlage vermag etwas mehr Kohlendioxyd zu verarbeiten als Malus I selbst. Auffällig ist, daß Malus XI unveredelt nur mäßig assimiliert. Das gleiche trifft für Ontario auf Malus XI mit Aargauer Jubiläumsapfel als Zwischenveredlung zu.

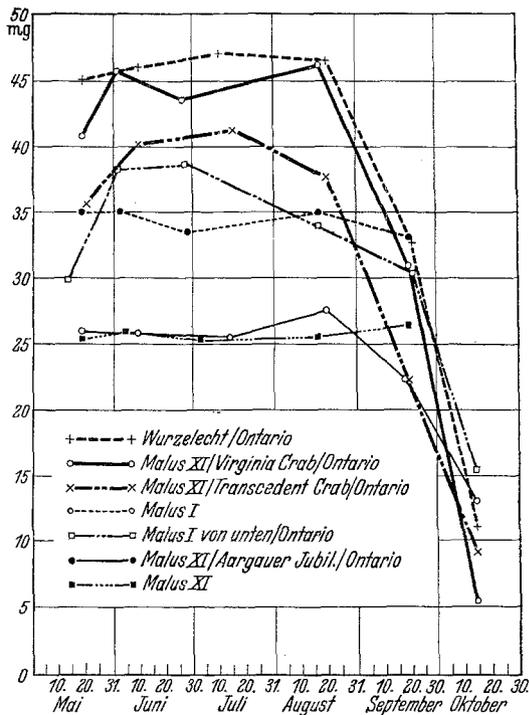


Abb. 4. Assimilatorische Leistung der Blätter des Ontario unter dem Einfluß verschiedener Unterlagen und Stammbildner (Versuchsjahr 1954)

Während manche Kombinationen zu Vegetationsbeginn nicht sofort ihre volle Assimilationstüchtigkeit erreichen (Malus XI/Virginia Crab/Ontario, Malus XI/Transcedent Crab/Ontario, Malus I/Ontario), zeigen die anderen schon zeitig im Frühjahr, wenn auch nicht ihre höchste, so aber doch eine an das Optimum grenzende Leistung. Ende August verliert der Assimilationsapparat nach und nach seine Funktionsfähigkeit, wobei auch hier wieder Unterschiede im Hinblick auf das zeitliche Nachlassen der Assimilationstüchtigkeit zu verzeichnen sind.

Die Werte für die Assimilationsintensitäten ordnen sich, was das gegenseitige Verhältnis anbetrifft, im wesentlichen in die im Jahre 1953 gefundenen ein. Abgesehen davon liegt der CO<sub>2</sub>-Verbrauch grundsätzlich höher, was auf eine beachtliche Steigerung der Lichtintensität bei der Durchführung der Versuche zurückzuführen ist. Eine hohe assimilatorische Leistung kann, wie im Falle der Crab-Stammbildner, zu einer außergewöhnlichen Fruchtbarkeit führen. Bei ver-

träglichen Kombinationen lassen sich jedoch keine eindeutigen Relationen zwischen Assimilationsleistung und Ertrag finden. Eine verstärkte Assimilation bedingt zweifellos eine gesteigerte Zucker- und Reservestoffbildung. Dies ist zwar ernährungsphysiologisch durchaus bedeutungsvoll, führt aber nicht unbedingt zu einer erhöhten Fruchtbarkeit.

Die Kurven der CO<sub>2</sub>-Aufnahme sollen vorerst nur als ein Gradmesser dafür angesehen werden, daß unter dem Einfluß verschiedener Unterlagen und Zwischenveredlungen beachtliche stoffliche Veränderungen vor sich gehen. Weittragende Schlüsse aus dem unterschiedlichen Verhalten der einzelnen Kombinationen ziehen zu wollen, wäre verfrüht, solange unser Wissen um die inneren Zusammenhänge hinsichtlich der Veränderlichkeit des Assimilationsapparates so unzureichend ist.

### Abschließende baumschulmäßige und obstbau-liche Beurteilung der geprüften Stammbildner

Es seien zunächst diejenigen Stammbildner, die sich an den einzelnen Standorten mit den verschiedenen Ertragsorten besonders bewährt haben, nochmals aufgeführt.

Mit Ontario auf der Unterlage Malus XI halten in Prussendorf, in bezug auf Ertrag und Wuchs, Melba, Croncels, Hiberna, Steinrenette und Malus prunifolia 1 die Spitze. In der zweiten Gruppe folgen Roter Ziegler, Maunzenapfel und Dominesti. In Brehna fallen Glogierowka und Ellisons Orange auf. In Bärenrode schneiden Antonowka und Hiberna, in Siptenfelde Mautapfel, Unsel und Malinowe Oberlansk am besten ab. Auf Antonowka-Sämling überragen in Prussendorf Hiberna und Jakob Fischer die anderen Kombinationen. Roter Ziegler brachte Höchsternten.

Die graphischen Darstellungen (Tabellen 3 bis 22) geben über Wuchsstärke und Ertragsverlauf einzelner Kombinationen an verschiedenen Standorten Aufschluß, sie sagen nichts über den äußeren Aufbau des Astgerüsts sowie über die Lebensfähigkeit der Bäume aus. Um auch diese Merkmale festzuhalten, wurde gemeinsam von mehreren Mitarbeitern unseres Institutes eine Bonitierung der Stammbildner vorgenommen, wobei Gestaltung und Stärke des Astgerüsts, Zustand der sehr frostgefährdeten Astvergabelungen, Verträglichkeit mit der Edelsorte, Stammbeschaffenheit, Triebfreudigkeit sowie Verhältnis von Ertrag zu Trieb beurteilt wurden. Es sei bei Ontario ebenso wie bei der Besprechung der übrigen Ertragsorten auf die Wiedergabe der Zusammenstellungen im einzelnen zugunsten der Nennung der Endergebnisse verzichtet. Jeweils beginnend mit den am besten zu beurteilenden Stammbildnern, fallen in Prussendorf mit Ontario/M XI besonders auf: Sonnenwirts und Jacob Fischer, beide etwa gleichwertig, weiterhin Hiberna, St. Pauler Weinapfel, Malus prunifolia 1 und Antonowka. Bei Ontario auf Antonowka-Sämling überragen Hiberna, Croncels und Jacob Fischer die anderen Kombinationen.

In Verbindung mit der Ertragsorte Goldparmäne kann auf Grund der Ertrags- und Wachstumsleistungen auf Malus XI Hiberna sowohl in Prussendorf als auch in Brehna besonders herausgestellt werden. Steinrenette und Croncels verhalten sich ähnlich günstig. In Bärenrode verdient Malinowe besonders erwähnt zu werden, in Siptenfelde Anoka.

<sup>1</sup> Diese Verbesserung verdanke ich dem Chemotechniker SCHMIDT.

Tabelle 23. Baumschuleigenschaften der geprüften Stammbildder-Sorten.

| Sorte                           | Wuchs in der Baumschule  | Anfälligkeit gegenüber Krankheiten   | Frosthärte in der Baumschule                            | Frostschäden an 9-jährigen Bäumen mit der Ertragsorte Ontario im Winter 1935/36 | Besondere Bemerkungen   |
|---------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|---|
| Aargauer Jubiläumspfel          | Etwas schlendernd, ungleich entwickelte Terminalknospe   | Gesund im Laub                       | —   | Stark geschädigt  | —   |
| Alëuten                         | Stamm straff, manchmal etwas schlendernd, Viel dünntrübiges Seitenholz   | Sehr schorf- und nichttaunantällig   | —   | —   | Ragt auf Malus XI zusammen mit Boskoop besonders hervor   |
| Ananas Berzeniki                | Kaum mittelstarker, ziemlich straffer Stamm. Viel schwache Seitentriebe, nicht für Hochstammzucht geeignet                           | Schorffest — blattlausanfällig       | —   | —   | Seit 75 Jahren in Polen bewährt   |
| Anoka                           | Sehr dünn, kurzer, wenig schlendernder Stamm   | Gesund im Laub                       | Frosthart   | —   | Zu schwachwüchsig, daher abzulehnen   |
| Antonowka                       | Stamm schwach, sehr schlendernd, krummer, ungleicher Wuchs. Wenig locker verteiltes Seitenholz, nur für Viertelstammzucht geeignet   | Gesund im Laub                       | Frosthart   | Geringfügig geschädigt  | Krummer Wuchs der Jungbäume gleicht sich am Standort weitgehend aus. Verträglich mit zahlreichen Edelsorten. — Günstiger Einfluß auf Fruchtbarkeit; langlebig, sehr günstig zu beurteilender Stamm- und Gerüstbildner |
| Steinantonowka                  | Wie Antonowka nur für Viertelstammzucht ausreichend  | Gesund im Laub                       | Sehr frosthart  | —   | Wie gewöhnlicher Antonowka sehr günstig zu beurteilen   |
| Beynes Sämling                  | Mittelstarker, wenig schlendernder Stamm   | Mehltauanfällig                      | —   | —   | Keine Bedeutung   |
| Charlamowsky                    | Langer, wenig schlendernder, aber sehr schwacher Stamm   | —                                    | —   | —   | Keine Bedeutung   |
| Croncels                        | Kräftiger, straffer, schlanker Stamm. Mittlere Anzahl längerer, locker am Stamm verteilter harter Seitentriebe                       | Etwas schorffantällig — blutlausfest | Ausreichend frosthart                                   | Beachtliche Schäden im Kaubium, sonst gering geschädigt                         | Verträglich mit zahlreichen Edelsorten. — sehr günstig zu beurteilen. — In windreichen Gegenden wegen des etwas brüchigen Holzes weniger zu empfehlen   |
| Dominești                       | Mittellanger, besonders straff und aufrecht wachsender Stamm, wenig Seitentriebe. Für 3jährige Hochstammzucht gerade noch verwendbar | Gesund im Laub                       | Frosthärte in rauharen Lagen manchmal nicht ausreichend | Schwach bis mittelmäßig geschädigt  | Befriedigt an obstbaulichen Standort oft im Wuchs nicht ganz  |
| Ellisons Orange                 | Ansreichend langer und straffer, aber zu ungleicher und dünner Stamm, viel Seitenholz  | Schorffantällig                      | —   | —   | Baunschulmäßig kaum brauchbar   |
| Fraas Sommercalvill             | Mittellanger, etwas schlendernder Stamm. Für Hochstammzucht gerade noch stark genug  | —                                    | —   | —   | —   |
| Fredrowka                       | Genügend langer, aber vielfach recht schwacher, etwas krummer, unebenmäßig entwickelter Stamm. Auch für Hoch- und Halbstamm geeignet | —                                    | —   | —   | Zeitiger Antrieb sowie zeitiger Triebab-schluß  |
| Frequin de Chatre               | Kaum mittelstarker, schlendernder Stamm  | Mehltauanfällig                      | Frostempfindlich  | —   | Sehr spät ausreifend  |
| Frückenapfel                    | Einheitlich, kräftig wachsend. Unterschiedliche Annahme der Kopfveredlung. Baumschulmäßig nicht ganz befriedigend                    | —                                    | —   | —   | Zusammen mit Boskoop auf Malus XI beachtenswert   |
| Gen. de Vitry                   | Kräftig, straff wachsend. Oft ungenügende Annahme der Kopfveredlung  | —                                    | Frostempfindlich  | —   | —   |
| Glogierowka (Lit-tauer Pepping) | Ansreichend lang, aber zu dünn und schlendernd. Für Hochstammzucht zu schwach  | Gesund im Laub                       | Frosthart   | —   | —   |

Im Hinblick auf den Kronenbau sind Sonnenwirts und Pomme d'or am besten zu bewerten. Weiterhin zur Spitzengruppe gehören Croncels, Roter Ziegler, Hiberna und Antonowka. Melba und Virginia Crab fallen auch mit Goldparmane ab.

Zusammen mit der Ertragsorte **Prinz Albrecht** verdienen, besonders vom Standpunkt des Ertrages aus gesehen, Hiberna auf Malus XI ebenso wie auf Sämling, Antonowka/Malus XI und Croncels Beachtung. Am rauhen Standort Bärenrode ist Sonnenwirts recht triebfreudig. Weiterhin fallen dort Wandliski, Antonowka und Hiberna als über dem Durch-

schnitt stehend auf. In Siptenfelde findet sich Steinantonowka mit dem dortigen Trockenklima gut ab.

Dem äußeren Aufbau nach verdienen in Prussendorf Pomme d'or auf Malus XI, Hiberna und Antonowka, beide auf Sämling wie auf Malus XI, hervorgehoben zu werden. Beachtliche Mängel weisen Roter Ziegler auf Sämling und Malus XI sowie Steinrenette/M XI auf. In Bärenrode bildet Sonnenwirts besonders stattliche Kronen. In Siptenfelde verdient Steinantonowka neben Ananas Berzeniki besonders genannt zu werden.

Mit der Ertragsorte **James Grieve** auf Malus XI bewähren sich wuchs- und ertragsmäßig in Prussen-

| Hibernal  | Mittelwuchs, etwas dünner, aber straffer Stamm. Wuchs so kräftig, daß Viertelsstamm-anzucht keine Schwierigkeiten bereitet. In 2. Baumschuljahr etwas schlechtm. Auch für Gerüstveredlung geeignet. Für Hochstamm nicht ausreichend | Gesund in Laub  | Frosthart  | Ganz geringe Schäden im Kambium, sonst völlig frei von Frostschäden       | Tetraploide Sorte. Einer der besten Stamm- und Gerüstbildner, der in der gesamten Welt Beachtung gefunden hat  |
|---|---|---|--|---|--|
| Jakob Fischer (Grüner vom Oberland)               | Sehr einheitlicher, schlanker, straffer Wuchs. Wenig und dabei günstig verteiltes Seitenholz  | Schorf- und mehltauwiderstandsfähig, jedoch etwas krebsanfällig | Frosthärte für günstigere, wenig frostgefährdete Standorte ausreichend | Kambium beachtlich, sonst mittelmäßig geschädigt                          | Ein Stammbildner, der besonders gesüdwüchsige Bäume hervorbringt und in bezug auf den Ertragsinfluß günstig zu beurteilen ist. Für rauhere Standorte nicht zu empfehlen                      |
| Kostella  | Ziemlich kurzer, dünner, schleudernder, krummer Stamm. Zu schwacher Mitteltrieb. Für Hochstamm ungeeignet   | —   | —  | —   | —  |
| Malus prunifolia Sikora Typ 1                     | Formenreiche Gruppe nicht völlig geklärt. Abkunft, Langer, etwas schlanker, ziemlich straffer Stamm. Viel ungleich verteiltes, langes, hartes Seitenholz  | Kaum Mehltau und Schorf   | Frosthart  | Mittelstark geschädigt  | Stammbildner, der frohwüchsige Bäume erzeugt und den Ertrag günstig beeinflusst. Verdient weitere Beachtung  |
| Maunzenapfel                                      | Bis mittellanger, mittelstarker, straffer, aufrechter Wuchs. Wenig Seitenholz   | Gesund in Laub  | —  | Sehr beachtliche Kambialschäden, auch sonst mittel und stärker geschädigt | Veranlaßt bei mittelmäßiger vegetativer Leistung hohe Erträge. Verdient besonders im Zusammenhang mit starkwüchsigen Sorten Beachtung  |
| Mautapfel   | Ziemlich langer, straffer aber zu dünner Stamm. Mittlere Anzahl Seitentriebe  | Sehr schorfanfällig   | —  | —   | Wegen negativer Baumschuleigenschaften zu verwerfen  |
| Melba   | Ziemlich langer, starker, sehr schlanker Stamm, wenig Seitenholz  | Gesund in Laub  | Frosthart  | Im Kambium sehr stark, sonst mittelmäßig geschädigt                       | Verdient Beachtung als Stammbildner, der in Verbindung mit sehr triebfrühdigen Sorten zu starke vegetative Entwicklung zu bremsen vermag. Bringt zusammen mit Ontario besonders hohe Erträge |
| Noire de Vitry                                    | Kräftiger, ziemlich straffer, in Windlagen etwas schleudernder Stamm. Wenig mittelstarkes Seitenholz  | Blutlaus- und schorfanfällig                                    | Frosthärte ungenügend  | —   | Wegen Frostempfindlichkeit abzulehnen  |
| Oberländischer Hünbeerapfel (Malinowe Oberlanski) | Mitteltrieb straff, sehr dünn. Zahlreiche, mehr waagrecht stehende Seitentriebe   | —   | Angeblich frosthart  | —   | Weitere Beobachtung empfehlenswert   |
| Pfaffenhofer Schmelzling                          | Günstig im Wuchs, ergibt kräftige, einheitliche Bäume, wenig Seitentriebe   | Laub nur an ungünstigen Standorten etwas krankheitsanfällig     | —  | Gering bis mittel geschädigt  | Weitere Beobachtungen empfehlenswert   |
| Pomme d'or  | Wuchs außerordentlich günstig. Treibt gut durch die Terminalen. Gute Verträglichkeit mit Edelsorten   | Gesund im Laub  | Sehr frostempfindlich  | Mittelmäßig geschädigt, mit starken Schäden im Holz                       | Zumindest für Mitteldeutschland wegen ungenügender Frosthärte abzulehnen   |
| Präsident Des-cour                                | Kräftiger, straffer Mitteltrieb, spät ausreifend  | Schorfanfällig  | Sehr frostempfindlich  | —   | Scheidet wegen Frostempfindlichkeit aus  |
| Roter Frequin                                     | —   | Sehr schorfanfällig   | Sehr frostempfindlich  | —   | Keine Bedeutung  |
| Roter Ziegler                                     | Langer, schlanker, leicht schleudernder Stamm   | Krebs- und mehltauanfällig, Blutlausbefall                      | —  | Mittlere und stärkere Schäden, besonders im Holz                          | Nur mit Vorsicht zu empfehlen. Stamm dickt schlecht  |
| Sonnenwirtsapfel                                  | Langer, etwas zu schlanker, wenig schleudernder Stamm. Sehr einheitlich, kräftige Terminalknospe  | Etwas mehltauanfällig   | —  | Mittel bis stark geschädigt   | Sehr kräftig wachsend. Verdient besonders in Verbindung mit schwachtreibigen Edelsorten Beachtung  |
| Stemrenette                                       | Schwacher Wuchs   | —   | —  | Mittelstark besonders im Kambium geschädigt                               | Mit James Griewe und Goldparmine großkronig, sonst mittelstarkwachsend. Besitzt keine besondere Bedeutung  |

dorf vorwiegend Antonowka, Hibernal und Steinrenette, in Brehna Glogierowka, Yellow Sibirien Crab und Ananas Berzeniki. Auf Sämling stehen in Prussendorf Jakob Fischer, Hibernal und Croncels in der Spitzengruppe. Antonowka auf Antonowka-Sämling läßt in gleicher Weise wie mit der Ertragsorte Ontario zwar nicht im Ertrag, aber im Wuchs zu wünschen übrig.

Im äußeren Kronenaufbau befriedigen in Prussendorf auf Malus XI vor allem Hibernal, Antonowka und Malus prunifolia 1. Am schlechtesten schneiden Virginia Crab, Melba und Pfaffenhofer ab. In Siptenfelde verdienen Kostella und Antonowka hervorgehoben zu

werden, in Bärenrode Malus prunifolia 1. Auf Sämling bildet in Prussendorf Jakob Fischer neben Antonowka und Hibernal sehr ansprechende Kronen.

In bezug auf Wuchs und Ernte hält mit der Ertragsorte Oldenburg in Prussendorf Hibernal/M XI die Spitze. Bei etwa gleichem Ertrag ist er auf Sämlingsunterlage besser im Trieb. Weiterhin sind Pomme d'or, Antonowka, Malus prunifolia 1 und Jacob Fischer günstig zu beurteilen. In Brehna fallen Glogierowka und Wandeliski auf, in Bärenrode Antonowka und Hibernal, in Siptenfelde Fraas Sommercalvill, Charlamowsky und Antonowka.

[Tabelle 23. Baumschuleigenschaften der gepflanzten Stammbildner-Sorten. (Fortsetzung von Seite 303.)]

| Sorte                 | Wuchs in der Baumschule   | Anfälligkeit gegenüber Krankheiten | Frosthärte in der Baumschule | Besondere Bemerkungen   |
|-----------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|
| St. Pauler Weinpfefel | Starkwachsend, straff, aufrecht, wenig mittel- bis kräftiges Seitenholz. Gehört wuchsmäßig zu den Spitzensorten | Gesunde Belaubung                  | —                            | Frostschäden an 9-jährigen Bäumen mit der Ertragsorte Ontario im Winter 1955/56 |
| Transcedent Crab      | Mitteltriebe sehr lang, dünn  | Gesundes Laub                      | —                            | Mittel bis stark geschädigt   |
| Unseldapfeel          | Mittelstark- bis starkwachsend  | Krebswiderstandsfähig              | Frosthart                    | —   |
| Virginia Crab         | Sehr langer, schleudender, ziemlich kräftiger Wuchs   | —                                  | —                            | Nur geringfügig geschädigt  |
| Wandeliski            | Wuchs sehr schwach, stark schleudend  | Sehr schooranfällig                | —                            | Wegen unbefriedigender Baumschuleigenschaften bedeutungslos                     |
| Yellow Sibirien Crab  | Mittellanger, zu dünner, stark schleudender Stamm   | Etwas schooranfällig               | —                            | Angeblich geminderte Verträglichkeit mit Edelsorten                             |

Sofern die in den Tabellen 3 bis 22 genannten Stammbildnersorten in obiger Übersicht keine Aufnahme gefunden haben, liegen Unterlagen über das baumschulmäßige Verhalten nicht vor. Obige Tabelle wurde zusammengestellt auf Grund der Angaben von:

BARG (1954),  
 BONZ (1956),  
 GÄRNER (1952),  
 DE HAAS (1955),  
 HEHR (1950),  
 HILKENBÄUMER (1952),  
 HILKENBÄUMER (1954),  
 KARNATZ (1953),  
 KEMMER und SCHULZ (1955),  
 KUPKE (1949),  
 unter Auswertung der auf dem Versuchsfeld des Institutes in Prussendorf gewonnenen Erkenntnisse.

LOREWEL und KASSAU (1941, 1942),  
 LÖRWEL (1950),  
 MAURER und HILDEBRANDT (1948),  
 MAURER (1948),  
 MAURER (1951),

MAURER (1940, 1941, 1944, 1954),  
 MÖHRING (1954),  
 SORGEEL (1953),  
 WENK (1951, 1953).

Was den Bau des Kronengerüsts anbelangt, so überragen in Prussendorf mit Malus XI St. Pauler Weinpfeel, Malus prunifolia 1 und Pomme d'or. Jakob Fischer, Antonowka und Hiberna gehören zur nächstfolgenden Gruppe, sie sind aber durchaus noch günstig zu bewerten. Auf Sämling lautet die Reihenfolge Pomme d'or, Hiberna, Croncels. In Bärenrode hält Pomme d'or die Spitze, in Siptenfelde Ananas Berzeniki neben Charlamowsky und Fraas Sommercalvill. Sehr ungünstig ist Virginia Crab und nur wenig besser Melba zu beurteilen.

Die Ertragsorte **Boskoop**/Sämling findet in Großpapa und Erzherzog Johann Stammbildner, die weitere Beachtung verdienen. Zusammen mit Malus XI tritt Aläuten besonders hervor.

Mit der Ertragsorte **Cox** ist der vorläufige Stand der Versuche insofern unbefriedigend, als die auf Sämling im Ertrag-Wuchs-Verhältnis günstig zu beurteilenden Stammbildner Noire de Vitry, Pomme d'or wie auch Präsident Descour recht frostempfindlich sind. Auf Malus XI befriedigen Frickenapfeel und Pomme d'or.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß die obstbaulichen Belange gegenüber den baumschulmäßigen im Vordergrund zu stehen haben. Trotzdem wird man vom Baumschuler nur die Verwendung solcher Stammbildner fordern dürfen, die den wirtschaftlichen Erfolg bei der Baumanzucht garantieren. Krankheitsanfällige und schlechtwüchsige Sorten scheidet daher von vornherein aus. Stammbildnersorten sollen eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzkrankheiten des Holzes und der Blätter aufweisen. Besonders muß auf Resistenz gegenüber Kragenfäule (BRAUN und KRÖBER [1954]) geachtet werden. Tab. 23 gibt einen Überblick über die Baumschuleigenschaften der untersuchten Stammbildnersorten.

Prüft man die Baumschuleigenschaften der im Hinblick auf die Gesamtheit der Merkmale wohl am günstigsten zu beurteilenden Stammbildnersorten Hiberna, Antonowka, Jakob Fischer, Malus prunifolia 1 und Croncels, die ihrer obstbaulichen Bedeutung wegen auch stets an den Anfang der Tabellen gestellt wurden, so ergibt sich, daß Hiberna kaum für die Hochstammanzucht, für Niederstämme jedoch bestens geeignet ist. Diese in der Literatur vertretene Ansicht bestätigten die jahrelangen Untersuchungen auf dem Versuchsfeld Prussendorf vollauf. Es sei besonders darauf hingewiesen, daß es vom Hiberna, ähnlich wie vom Virginia oder Transcedent Crab, anscheinend verschiedene Formen gibt, die sich obstbaulich nicht gleichartig verhalten. Der Wuchs von Antonowka läßt in der Baumschule zu wünschen übrig. Trotzdem wird man auf diese Sorte als Stamm- und Gerüstbildner in rauheren Lagen nicht verzichten können, zumal auch mit einigen Ertragsorten (z. B. James Grieve) der Ertrag sehr günstig beeinflusst wird. Der etwas krumme Antonowkastamm stört beim Älterwerden der Bäume kaum. Man muß diesen Schönheitsfehler der günstigen obstbaulichen Eigenschaften und der Frosthärte wegen übersehen. Antonowka ist, wie die Ergebnisse von Bärenrode zeigen, anscheinend auch anpassungsfähiger an ungünstige Standorte als Hiberna. Jakob Fischer wächst in der Baumschule so kräftig, daß die Baumanzucht keinerlei Schwierigkeiten bereitet. Seine Frosthärte reicht jedoch nur für günstige Lagen aus. Malus prunifolia 1 verhält sich in der Baumschule zumindest nicht ungünstig. Croncels ist als bewährter Stammbildner seit jeher bekannt.

Die weiterhin als obstbaulich beachtenswert genannten Stammbildner können insofern vorerst nur mit gewissen Einschränkungen empfohlen werden, als sie entweder nur mit einer Ertragsorte besondere Leistungen aufzuweisen haben oder noch zu wenig anbauerprobt sind, als daß sich eine allgemeine Verwendung vorschlagen ließe.

Baumschulmäßig und in der obstbaulichen Praxis hat sich in Polen Ananas Berzeniki seit Jahrzehnten bewährt. Weiterhin ausreichende oder sogar günstige Baumschuleigenschaften besitzen Dominesti, Fraas Sommercalvill, Frickeapfel, Glogierowka, Kostella, Melba, Malinowe Oberlansk, Maunzenapfel, Pfaffenhofen, St. Pauler Weinapfel, Sonnenwirts. Über Großpapa und Bulmers Norman I ist nichts Näheres bekannt.

Aläuten, Anoka, Charlamowsky, Ellisons Orange, Président Descour, Roter Ziegler, Steinrenette, Wandeliski und Yellow Sibirien Crab sind entweder im Laub zu krankheitsanfällig, oder sie haben andere negative Baumschuleigenschaften, die ihre Verwendung wenig geraten erscheinen lassen. Sehr frostempfindliche Sorten wie Frequin de Chatre, Gen. de Vitry, Noire de Vitry, Pomme d'or und Président Descour sind weniger vom baumschulmäßigen, als vielmehr vom obstbaulichen Standpunkt aus gesehen abzulehnen.

Wenn einleitend behauptet wurde, es gäbe keine Universal-Stamm bildner, die mit allen Ertragsarten Spitzenleistungen in bezug auf Wuchs und Ertrag zu vollbringen vermögen, so scheint Hibernal, der mit mehreren Sorten die absolut günstigste Beurteilung aller Stamm bildner erfuhr, mit anderen Sorten zumindest in der Spitzengruppe stand, diese Regel zu durchbrechen. Er schneidet in bezug auf Erntemenge, Wuchsleistung und Lebenstüchtigkeit so gut ab, daß ihm zumindest eine weit größere Allgemeinbedeutung zuzusprechen ist als den meisten anderen Stamm bildnern, deren begrenzter Wert für diese oder jene Sorte bei dem vorliegenden umfangreichen Versuchsmaterial in vielen Fällen deutlich zum Ausdruck kommt. Trotzdem sei von einer zu einseitigen Verwendung des Hibernal mit bisher nicht geprüften Sorten abgeraten, solange keine umfassenden Untersuchungen über diesen Fragenkomplex vorliegen. Wenn Hibernal so günstige Stamm bildnereigenschaften aufzuweisen hat, dann mag dies vielleicht damit zusammenhängen, daß er tetraploid (MURAWSKI [1955]) ist. Tetraploide Sorten haben anscheinend allgemein günstigere Stamm bildnereigenschaften als triploide und diploide. Über die Frosthärte des Hibernal wird späterhin noch berichtet. Hibernal hat sich als Zwischenveredlung auch anderweitig bewährt. Dies beweisen die Untersuchungen von TAPER und MURREY (1955). Er brachte, als Zwischenveredlung verwendet, fast regelmäßig höhere Ernteergebnisse als der Vergleichsstamm bildner Osman Crab. Auch BLAIR und Mitarbeiter (1955) konnten die eindeutige Überlegenheit des Hibernal hinsichtlich seines Einflusses auf den Ertragsverlauf nachweisen.

Es darf aus den vorliegenden Ergebnissen gefolgert werden, daß Hibernal mit den bisher geprüften Sorten, soweit er damit überragende Leistungen zeigte, für Mitteldeutschland für Viertelstämme vorbehaltlos empfohlen werden kann. Zusammen mit anderen, bisher nicht untersuchten Ertragsarten, ist eine versuchsmäßige Anwendung auf breiter Grundlage zu vertreten.

Auch Antonowka als Stamm bildner wird wegen seines günstigen Einflusses auf den Ertrag von BLAIR (1955) besonders hervorgehoben. Die Bedeutung des Antonowka wird noch dadurch unterstrichen, daß

er in sehr frostgefährdeten Gebieten, etwa in Polen, als derjenige Stamm bildner herausgestellt wird, der die Bestandssicherheit in Frostwintern am ehesten sichert (PIENIAZEK [1955]). Die eigenen Ergebnisse mit den übrigen als besonders beachtenswert hervorgehobenen Stamm bildnern sind insofern leider nicht durch Angaben aus der Literatur zu ergänzen, als vergleichbare Untersuchungen über die Beeinflussung des Ertrages durch die Einschaltung dieser Sorten nicht vorliegen.

Abschließend seien noch einige Beobachtungen über die Frosthärte der im Versuch stehenden Gehölze mitgeteilt. Während des Winters 1955/56 traten Schäden an Ontario auf. Es zeigte sich, daß Holz und Rinde dieser Sorte unabhängig davon, welcher Stamm bildner verwendet worden war, mehr oder weniger starke Braunfärbungen aufwies. Auch die als besonders frosthart bekannten Stamm bildner vermochten nicht, die Ertragsart völlig vor Frostschaden zu bewahren. Dieser Befund mag insofern überraschen, als eine Erhöhung der Frosthärte des Gesamtbaumes infolge des Stamm bildnereinflusses allgemein vermutet wird und unter bestimmten Außenbedingungen auch experimentell erwiesen ist. So konnten MANEY und PLAGGE (1934) nachweisen, daß der Stamm bildner Hibernal die Frosthärtung einer Kombination begünstigt. HILBORN und WARING (1946) stellten fest, daß zusammen mit manchen, jedoch nicht mit allen Sorten, Hibernal frosthärter ist als Virginia Crab. RUDOLF, SCHMIDT und ROMBACH (1942) bestätigten, daß frostempfindliche Sorten auf Croncels im Frostwinter 1939/40 weit weniger Verluste aufzuweisen hatten als solche auf eigenem Stamm. Anscheinend übt auch Glogierowka einen günstigen Einfluß auf frostempfindliche Sorten aus, wie in einem Falle mit Cox als Ertragsart berichtet wird (MAURER [1940]).

Es ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, daß es sich bei der „Frosthärtung“ eines Baumes durch einen Stamm bildner wohl kaum um eine Verlagerung der genetisch bedingten Grenze der Frostbeständigkeit des Veredlungspartners handeln kann. Diese liegt fest. Es gibt jedoch darüber hinaus resistenzfördernde und resistenzmindernde Faktoren (SCHMIDT [1941]), zu denen auch der Stamm bildner gehört. Über einen veränderten Stoffwechselablauf vermag er die Frosthärte einer aufveredelten Sorte im Rahmen der genetisch bedingten Variationsbreite abzuwandeln. Bei Kälteeinwirkungen im Bereich des Schwellenwertes der sortenbedingten Resistenz kann sich der Stamm bildner in der Weise fördernd auswirken, daß er eine Resistenzerhöhung bedingt, welche ausreicht, um das Erfrieren der Ertragsart zu verhindern. Überschreitet die Kältesumme die für eine Sorte erträgliche absolute Grenze, so bleibt der Stamm bildner wirkungslos, und der Verlust der Krone ist unvermeidbar.

Die außer Ontario in Prussendorf geprüften Ertragsarten wurden durch die recht beachtliche Kälte des Winters 1955/56 nicht merklich geschädigt. Es darf aus diesem Verhalten geschlossen werden, daß für günstige Standorte und nicht besonders frostempfindliche Sorten in Mitteldeutschland der Stamm bildner genügt, um Baumverluste durch Polarwinter bei Äpfeln zu vermeiden. Für sehr frostempfindliche Sorten, wie etwa Ontario, ist es anscheinend günstiger, Gerüst bildner zu verwenden, die für extreme Kältelagen ganz allgemein zu fordern sind. Es werden dann die

sehr frostempfindlichen Vergabelungen der Hauptäste noch von der frostharten Sorte gebildet. Friert die Ertragsorte trotzdem ab, so läßt sich der Baum mit der gleichen oder einer anderen Sorte erneut veredeln. Sofern man einen frostharten, aber auch als Obstsorte wertvollen Gerüstbildner verwendet, kann dieser nach Ausfall der ursprünglich aufveredelten Sorte die Ertragsorte abgeben.

In der Baumschule des Versuchsgutes Prussendorf konnten die Frostauswirkungen des Winters 1955/56 an größeren Beständen der Stammbildner Hibernal, Croncels und Jakob Fischer, welche noch nicht mit der Ertragsorte veredelt worden waren, ermittelt werden. Es ergab sich, daß die Spitzen der Mitteltriebe bei Hibernal nur unbedeutend, bei Croncels und Jakob Fischer dagegen sehr stark geschädigt waren. Während bei Hibernal Mark und Kambium nur im Bereich der Spitzenregionen, wo das Holz unzureichend ausgereift war, leichte Bräunungen zeigten, gingen die Schäden bei Croncels und Jakob Fischer bis in die basalen Regionen herab. Die Knospen waren bei Hibernal leicht, bei Croncels und Jakob Fischer leicht bis mittel geschädigt. Es zeigte sich somit auch in der Baumschule die weitgehend größere Frosthärte des Hibernal gegenüber Croncels und Jakob Fischer. Bestände anderer Stammbildnersorten, die in den Vergleich hätten einbezogen werden können, waren leider nicht vorhanden. Über die Erfahrungen mit Stammbildnern im Winter 1955/56 wird später ausführlich berichtet, so daß die hier gegebenen Hinweise bezüglich der Frosthärte vorerst genügen mögen.

### Zusammenfassung

An einigen Beispielen wird der unterschiedliche Einfluß eines Stammbildners auf verschiedene Ertragsorten, bedingt durch differenzierte Verträglichkeit der Veredlungspartner, nachgewiesen. Geminderte Verträglichkeit bedingt trotz scheinbarer physiologischer Einheitlichkeit einer Kombination ein unterschiedliches Verhalten der Einzelbäume in bezug auf morphologische Eigenschaften und obstbauliche Leistungen infolge unregelmäßiger und unvollständiger Verwachsung der Teilindividuen.

Der sehr wechselnde Ernteanfall der Baumbestände verschiedener Anlagen, hervorgerufen durch besondere Standorteinflüsse und unterschiedliche Pflegemaßnahmen, wird dargelegt und auf seine Ursachen zurückgeführt.

An Viertelstämme zu stellende Forderungen werden aufgestellt. Beziehungen zwischen Sortenverhalten, Wuchsleistung und Ertragsverlauf werden besprochen. Es kommt dabei zum Ausdruck, daß die Erträge im allgemeinen mit sich vergrößernder Krone zunehmen und daß Viertelstämme großkroniger Formen mit einem günstigen Verhältnis von Kronenumfang zu Ertrag gegenüber schwachwachsenden Formen zu bevorzugen sind.

Wuchseigenschaften der Sorten in Verbindung mit verschiedenen Unterlagen und Stammbildnern werden miteinander verglichen. Dabei zeigt sich, daß schwachwachsende und reichlichtragende Sorten auf Sämling meist eine bessere Entwicklung finden als auf Malus XI. Zusammen mit den Ertragsorten Ontario, Goldparmäne, Prinz Albrecht, James Grieve, Oldenburg, Boskoop und Cox wurden zahlreiche Stammbildner hinsichtlich ihrer Wuchs- und Ertragseinflüsse geprüft.

In der Mehrzahl der Fälle übersteigt die Leistung von Hibernal diejenige der anderen Stammbildner. Weiterhin bewährten sich besonders Antonowka, Jakob Fischer, Malus prunifolia 1 und Croncels. Der Ertragsverlauf ist zwar mit den einzelnen Sorten unterschiedlich, die genannten Stammbildner halten sich jedoch immer in der Spitzengruppe.

Die Assimilationsleistungen der Blätter des unter dem Einfluß verschiedener Unterlagen und Stammbildner stehenden Ontario wurden untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß das sortentypische Assimilationsverhalten durch die einzelnen Veredlungspartner wesentliche Veränderungen erfährt.

In einer abschließenden Betrachtung werden die Ergebnisse über Wuchs- und Ertragsleistungen der Stammbildnerkombinationen durch Beobachtungen des Kronenaufbaues, der Triebfreudigkeit und der Lebentüchtigkeit ergänzt. Die Baumschuleigenschaften der geprüften Stammbildnersorten werden besprochen. Weiterhin werden Beobachtungen über die Frosthärte der einzelnen Stammbildner in der Baumschule und am obstbaulichen Standort mitgeteilt. Dabei wird besonders auf die hohe Frostbeständigkeit der Baumschulbestände von unveredelten Hibernal-Stammbildnern im Polarwinter 1955/56 hingewiesen.

### Literatur

1. BADFORD, F. G.: Nursery behavior of certain european apple varieties of prospective value as trunkformers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38, 353—357 (1941). — 2. BALTET, CH.: Die Zwischenveredlung. Pomolog. Monatshefte 15, N. F., 78—83 (1889). — 3. BARG, T.: Über zytologische Untersuchungen von Stammbildner- und Saatgutspendersorten des Kernobstes. Gartenbauwissenschaft 1 (19), 273—276 (1954). — 4. BLAIR, D. D., M. B. DAVIS, H. B. CANNON und H. F. BEINGESSNER: Apple rootstock and framework investigations at Ottawa, Canada, 1936—1954. Division of Horticulture, Central Experimental Farm, Ottawa, Ontario, Canada. Vortrag gehalten XIV. Intern. Gartenbaukongreß (1955). — 5. BONZ, G.: Die Bedeutung der Stammbildner. Der Obstbau 69, 53 und 68—69 (1950). — 6. BRAUN, H. und H. KRÖBER: Über das Auftreten der Kragenfäule an Apfelbäumen und ihre Bekämpfung. Zeitfr. d. Baumschule 11, F., 43—46 (1954). — 7. GARNER, R. J.: Double-working years at budding time. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1952, 174 bis 175 (1952). — 8. HAAS, P. G. de: Obsterzeugung und -absatz in den USA. Frankfurt/M., 23—25 (1955). — 9. HERR, F.: Die Obststammbildner. Deutsche Baumschule 3, 61—65 (1950). — 10. HILBORN, M. T. und J. H. WARING: A summary of investigations on the use of hardy trunk-forming stocks in Maine. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 48, 151—165 (1946). — 11. HILKENBÄUMER, F.: Das Verhalten von Apfelstammbildnern im Jugendstadium unter verschiedenen mitteldeutschen Standortverhältnissen. Züchter 22, 193—206 (1952). — 12. HILKENBÄUMER, F.: Das Verhalten von Apfelstammbildnern in der Baumschule. Kühn-Archiv 62, 65—75 (1949). — 13. HILKENBÄUMER, F.: Zukunftsentwicklung des Erwerbsobstbaues und die sich daraus ergebenden Notwendigkeiten für die Obstbaumanzucht. Zeitfragen der Baumschule 11, F., 19—29 (1954). — 14. KARNATZ, H.: Welche Unterlagen und Stammbildner werden im In- und Ausland bei Neupflanzungen berücksichtigt? Mitt. OVR Jork 7, 8—13 (1952). — 15. KARNATZ, H.: Ein Blick in die französischen Obstbaumschulen in Orleans und Angers. Deutsche Baumschule 5, 36—38 (1953). — 16. KEMMER, E. und F. SCHULZ: Das Frostproblem im Obstbau. München (1955) 63—82. — 17. KUPKE, W.: Frostharte Obstunterlagen und Stammbildner. Deutsche Baumschule 1, 188—191 (1949). — 18. LOEWEL, E. L.: Welche Sorten, Baumformen und Unterlagen sollten die Obstbaumschulen Niedersachsens künftig beim Apfel anziehen? Mitt. OVR Jork 2, 27—32 (1950). — 19. LOEWEL, E. L. und H. KASSAU: Das Verhalten bekannter Apfelstammbildner in der Baumschule. Gartenbauwissenschaft 15, 565—575

- (1941) und zweite Mitteilung 16, 373—378 (1942). — 20. MANEY, T. J. und H. H. PLAGGE: Three apple stocks especially well adapted to the practice of double working. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32, 330—333 (1934). — 21. MAURER, K. J.: Ist „Croncels“ ein Stammbildner? Deutscher Obstbau 55, 197—198 (1940). — 22. MAURER, K. J.: Gegenseitiger Einfluß der Sorten und Unterlagen. Deutscher Obstbau 55, 129 (1940). — 23. MAURER, K. J.: Die Bedeutung der Stammbildner. Gartenbauwirtschaft 58, 3 (1941). — 24. MAURER, K. J.: Obstbäume mit Zwischenveredlung. Deutscher Obstbau 59, 15—16. (1944) — 25. MAURER, K. J.: Zwischenveredlungen beheben Klimaschwierigkeiten. Land, Wald und Garten 3, 14—15 (1948). — 26. MAURER, K. J.: Vorläufiger Bericht über einen Stamm- bzw. Gerüstbildnerversuch. Züchter 20, 346 bis 352 (1950). — 27. MAURER, K. J.: Vorläufiger Bericht über einen Stamm- bzw. Gerüstbildnerversuch. (Zweites Baumschuljahr). Züchter 21, 115—123 (1951). — 28. MAURER, K. J.: Grundsätzliches zur Frage des Gerüstbildners und Verkürzung des Stammes. Der Obstbau 70, 20—21 (1951). — 29. MAURER, K. J.: Zur Beurteilung der Stamm- bzw. Gerüstbildner. Züchter 24, 259—264 (1954). — 30. MAURER, K. J. und B. HILDEBRANDT: Frostsicherer Obstbau. 5. Aufl., Hannover (1948), 20—52 und 78—88. — 31. MEYEN: „Jahrbuch von 1839“ zitiert bei G. F. (anonym) Verborgene Schätze. Deutscher Obstbau 55, 202 (1940). — 32. MÖHRING, H. K.: Versuchsergebnisse und Ergebnisse von Rundfragen, die den Baumschuler interessieren. Zeitfragen der Baumschule 11. F., 51—54 (1954). — 33. MURAWSKI, H.: mündliche Mitteilung (1955). — 34. PIENIAZEK, S. A.: mündliche Mitteilung (1955). — 35. RUDOLF, W., M. SCHMIDT und R. ROMBACH: Ergebnisse einer Erhebung über die im Jahre 1939/40 an Obstgehölzen im Großdeutschen Reich aufgetretenen Frostschäden. Gartenbauwissenschaft 16, 550 bis 708 (1942). — 36. SCHMIDT, M.: Der Einfluß von Unterlage und Stammbildner auf die Frostempfindlichkeit der Obstsorten. Deutscher Obstbau 56, 101—103 (1941). — 37. SÖRGE, P.: Erster vorläufiger Bericht der „Bayer. Arbeitsgemeinschaft Obstbau“ über Stammbildner-Prüfungen im Baumschulstadium. München, Bayer. Arb.-Gem. Obstbau 23—87 (1953). — 38. TAPER, C. D. und H. R. MURRAY: Growth and yield of McIntosh apple scions as influenced by the use of various rootstock-interstock varietal combinations. Canadian Journal of Agricultural Science 35, 492—499 (1955). — 39. TUKEY, H. B. und K. D. BRASE: An uncongeniality of the McIntosh apple when topworked on to Virginia Crab. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43, 139—142 (1943). — 40. WENCK, F.: Ein Versuch mit Gerüstbildnern. Der Obstbau 70, 181 bis 183 (1951). — 41. WENCK, F.: Zur Frage der Gerüstbildnerpflanzung. Der Obstbau 72, 38—40 (1953).

(Aus der Obstbauversuchsanstalt Jork der Landwirtschaftskammer Hannover)

## Untersuchungen über die Frostresistenz der Obstgehölze im Baumschulstadium

### III. Über die relative Frosthärte unveredelter Kernobstunterlagen

Von H. KARNATZ

In den Wintern 1952/53, 1953/54 und 1954/55 wurden Apfel- und Birnensämlinge sowie einige Apfel-Typenunterlagen auf ihre relative Frosthärte geprüft. Die Methoden der Frostung und Auswertung wurden bereits in früheren Arbeiten (3, 10) ausführlich behandelt, so daß hier einleitend nur noch eine Beschreibung des Versuchsmaterials notwendig ist.

Bei beiden Obstarten wurden im Frühjahr 1952 und 1953 die Aussaaten unmittelbar auf die Versuchspartellen vorgenommen, so daß im 1. Winter 1-jährige Sämlinge, im 2. Winter 1-jährige und 2-jährige Sämlinge und im 3. Winter nur 2-jährige Pflanzen zur Frostung kamen. Bei Birnen wurden im letzten Winter nur verschulte Pflanzen verwendet, da die Auflaufergebnisse des Vorjahres bei einigen Sorten so mangelhaft waren, daß eine völlige Neupflanzung notwendig wurde. Die Typenunterlagen wurden als 1-jährige Abrisse gepflanzt, die Frostung erfolgte demnach an 2- und 3-jährigen Pflanzen.

Für jede Obstart hatten wir eine Standardsorte ausgewählt, die in sämtlichen Wiederholungen vorhanden war. Beim Apfel war dies Grahams Jubiläum, bei der Birne Kirchensaller Mostbirne. Grahams sämling war auch in den Typenversuch mit aufgenommen, um vegetativ und generativ vermehrte Pflanzen vergleichen zu können.

Bei den Apfelsorten Grahams Jubiläum, Bittenfelder Sämling, Hadelner Jakobsapfel, Kleiner Langstiel und Roter Trierer Weinapfel verwendeten wir handelsübliche, sortenreine Saat, d. h. Saatgut von unbekanntem Bäumen und nicht kontrollierter Bestäubung. Grahams und Jakobsapfel entstammten dem Niederelbegebiet, die übrigen Sorten dem süddeutschen Raum. *Malus prunifolia* wurde von einem Mutterbaum in unserem Versuchsbetrieb Ottensen geerntet.

Der Baum stammt aus einer polnischen Lieferung. Die Antonowka- und Litauer Pepping-Mutterbäume stehen ebenfalls in Ottensen und kamen als Baumschulpflanzen aus der Ukraine. Die letzten 3 Sorten wurden in unserem Betriebe handentkernt. Die Französische Mischung schließlich erhielten wir über den Importhandel aus Frankreich und die Typenunterlagen von einer Holsteiner Baumschule.

Bei den Birnen entstammten Kirchensaller Most, Wildling aus Einsiedeln, Wilde Eierbirne, Masselbacher, Träublesbirne und Birne WM handelsüblichen Partien von zuverlässigen Entkernungsbetrieben in Württemberg. Normannische Ciderbirne wurde von der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau, Weihenstephan, geliefert, während die Freistetter Gewürzbirne aus Baden kam. Lange Winterbirne und Hellmanns Melonen, beides Lokalsorten des Alten Landes, wurden von Obsthändlern angeliefert und von uns entkernt. Alle diese Saaten waren sortenrein, lediglich die Französische Birne aus gleicher Herkunft wie der Französische Apfel stellt eine Mischsaat dar.

Die unterschiedliche Zahl von Wiederholungen (Parzellen) bei den einzelnen Sorten ergibt sich einmal daraus, daß wir bei beiden Aussaaten nicht die gleichen Sorten beschaffen konnten, zum anderen durch den Ausfall einzelner Sortenreihen infolge mangelhaften Aufbaus. Beim 1. Satz (1952) standen 7 Reihen (= Sorten) in jeder Parzelle, beim 2. Satz (1953) nur 6. Infolge ungleichmäßigen Aufbaus waren die Bestände in den einzelnen Reihen nicht gleich. Bei zu dichtem Aufbau wurden die Bestände vereinzelt, niemals aber wurden vorhandene Lücken durch Zwischenpflanzung geschlossen, so daß sämtliche Pflanzen völlig gleich behandelt waren.