

Bodengüte vorliegt und in welchem Alter sich die Bäume befinden. Wuchsstärkeangaben sind daher immer unter Vorbehalt zu betrachten.

Bei der Wahl einer neuen Unterlage empfiehlt es sich hinsichtlich ihrer Wuchsstärke daher, nicht gleich beim M.7-Niveau zu beginnen. Es wäre vernünftiger, auf seinem Standort erst einmal Unterlagen aus dem unteren Bereich der mittelstarkwachsenden Gruppe zu testen und Schritt für Schritt zu prüfen, ob und wie sich die höhere vegetative Leistung in generative Leistung übertragen lässt. Gelingt das nur unzureichend, ist zwangsläufig mit mehr Alternanz, Stippe und weniger Deckfarbe zu rechnen.

Sobald man deutlich stärker wachsende Unterlagen als M.9 wählt, sollte man sich immer vergegenwärtigen, dass sie trotz hoher Produktivität in Ertragsausfalljahren oft ein viel stärkeres Wachstumspotential an den Tag legen als Bäume auf M.9. Das hat nicht selten zur Konsequenz, dass der Querschnitt von Stamm, Stammverlängerung und Gerüstästen sich rasch und irreversibel erweitern kann und in der Folge die Bäume 'aus dem Ruder laufen', vor allem, wenn sie als single-leader erzogen werden. Aus diesem Grund sollte man sich reiflich überlegen, mit welchen Sorten man diese eher mittelstarkwachsenden Unterlagen kombiniert, auf welchem Standort und Abstand sie gepflanzt werden und in welcher Erziehungsform man sie kultivieren will. Einige Sorten/Unterlagenkombinationen kommen auf bestimmten Böden in der herkömmlichen Spindelform (= single-leader) womöglich gar nicht mehr in Frage. Im Zweifelsfall ist dann Multileadersystemen der Vorzug zu geben. Damit lässt sich das erhöhte Wachstumspotential kulturtechnisch am besten beherrschen und in zusätzlichen Qualitätsertrag transformieren.

## 8.8 Steckbriefe wichtiger und aussichtsreicher Apfelunterlagen

Die in den folgenden Steckbriefen aufgelisteten Eigenschaften beziehen sich, vor allem, was die neuen Unterlagen anbetrifft, sowohl auf Angaben der Züchter, auf Erfahrungen von Baumschulern, auf ersten Versuchsergebnissen sowie auf Beobachtungen von Praktikern und Beratern. Aber der Kenntnisstand ist insgesamt noch recht schmal und flach und lässt daher lediglich eine vorläufige Beurteilung dieser neuen Unterlagen zu. In den kommenden Jahren werden auf anderen Standorten mit anderen Sorten und mit zunehmendem Alter der Bäume eine ganze Reihe neuer Erkenntnisse hinzukommen. In diesem Sinne kann man die vorliegenden Beurteilungen lediglich als Zwischenfazit betrachten. Allerdings liefern auch Bäume im Jugendstadium wichtige Hinweise für den Anbauwert einer Sorten-Unterlagenkombination, vor allem wenn man deren Wuchs- und Ertragsverhalten im Nachbau betrachtet. Was diese Eigenschaft anbetrifft, sind die ersten 4-5 Standjahre produktionstechnisch und damit auch ökonomisch entscheidend.

Vor dem Hintergrund des sehr umfangreichen Angebotes an neuen Unterlagen sollten die Praktiker unbedingt auf die Resultate seriöser Versuchsanstellungen achten und ihre Entscheidungen danach ausrichten.

Die in den Steckbriefen verwendeten Begriffe Resistenz, Anfälligkeit und Toleranz werden im Folgenden im Sinne der bereits weiter oben erörterten Definition gebraucht:

- **Resistenz**

Fähigkeit eines Genotyps, Infektionen durch biotische Schadfaktoren zu verhindern und keine Schadsymptome auszubilden.

- **Anfälligkeit**

Anfälligkeit bedeutet das Gegenteil von Resistenz.

- **Toleranz**

Es treten zwar Infektionen bzw. Schadsymptome auf, aber die Pflanze ist in der Lage, diese durch Aktivierung von Abwehrmechanismen in Grenzen zu halten, so dass sie gering ausfallen oder gar belanglos sind.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen Personen und Einrichtungen, die uns beim Zusammentragen der vorliegenden Informationen unterstützt und geholfen haben, herzlich bedanken, vor allem bei Terence Robinson und Genaro Fazio (Cornell University Geneva), den niederländischen Baumschulen Gebrüder Janssen und Guus van Montfort, Nicola Dallabetta und Ignasi Iglesias (Agromillora), den Mitarbeitern des KOB Bavendorf, des DLR Rheinpfalz in Klein-Altendorf und des VZ Laimburg, Darius Kvikylis (Lithuanian Research Centre for Agriculture) und vor allem bei Henk Kemp (Agrow Consult).

## 8.9 Die aktuellen Unterlagen aus East Malling

**M.9** ist unter den schwachwuchsinduzierenden Unterlagen auch heute noch eine gute Wahl. Nicht nur weil sie lizenzfrei ist, sondern weil mit M.9 nach wie vor ein 'Universalist' zur Verfügung steht, mit dessen Hilfe man nach wie vor sehr leistungsfähige Apfelanlagen erstellen kann. Der positive Einfluss von M.9 auf frühen Ertragsbeginn, Ertragshöhe und Fruchtgröße setzt auch heute noch Maßstäbe. Durch Variation der Veredlungshöhe/Pflanztiefe und der gezielten Auswahl bestimmter M.9-Klone kann das spätere Wachstum der Bäume ziemlich gut an das Wachstumspotential des Bodens und der Sorte angepasst werden. Die **Anfälligkeiten** für Blutläuse, Feuerbrand, Apfeltriebsucht, Nachbau, Obstbaumkrebs und Staunässe wurden bereits ausführlich erörtert.

Auch die „Brüder und Schwestern“ von M.9, **M.27** und **M.26** spielen im heutigen Apfelanbau nach wie vor eine gewisse Rolle, wenn auch eine zunehmend untergeordnete. Diese Entwicklung ist wie bei M.9 in der Hauptsache auf die unzureichenden Resistenzeigenschaften zurückzuführen. Trotzdem werden sie bei der folgenden Beschreibung der derzeit aktuellen Unterlagen auch weiterhin berücksichtigt. Aus der neuen Generation multiresistenter Unterlagen wird die am NIAB East Malling Research von RAY WATKINS gezüchtete M.200, vorgestellt, die auch unter der Prüfnummer AR.295-6 bekannt wurde (GUERRA, W. HÖLLER, I. BAAB, G.WEMHÖNER, R. 2021).

### 8.9.1 Die wichtigsten M.9-Klone

M.9 ist aber kein genetisch einheitlicher Klon, sondern ein Gemisch aus Subklonen (=Typen) mit ähnlichen Eigenschaften. Von den einst zahlreichen Klonen, die noch vor 20 Jahren in Umlauf waren, blieben nur die bedeutendsten übrig:

- Der mit Abstand meistverwendete M.9-Klon ist die niederländische NAKB-Auslese M.9 T337. Dieser Klon zählt weder zu den juvenilen noch adulten. Er bildet je nach Sorte, Standort und Pflanztiefe eine mittlere Anzahl an Luftwurzeln und Wurzelschossern. Hinsichtlich aller weiteren M.9-Klone und Unterlagen stellt er wachstumsmäßig die Referenz dar (= 100%)
- Der von der Baumschule Fleuren selektierte Klon M.9 Fleuren 56 wächst etwa 10 % schwächer als M.9. T337. Fleuren 56 ist ein juveniler Klon, der relativ viele Wurzelfelder aufweist. Er sollte daher nicht hochveredelt werden. Fleuren 56 ist für etwas wuchsfreudigere Sorten wie 'Fuji', 'Elstar' oder 'Fresco'/Wellant® interessant, bei denen M.27 eine zu extreme Wachstums- und Fruchtgrößeneinbuße hervorrufen würde.
- M.9 EMLA, RN.29 (= Nic® 29) und M.9 Cepiland (Pajam® 2) sind drei um 10% bis maximal 15% stärker wachsende M.9-Klone, die für schwächer wachsende Sorten geeignet sind, vor allem wenn diese auf Nachbauflächen gepflanzt werden sollen. Sowohl RN.29 wie auch Cepiland sind juvenile M.9-Klone; M.9 EMLA gehört zu den Übergangsformen. Da alle drei Klone immer nur dann gewählt werden, wenn etwas stärkeres Wachstum erwünscht ist, sollte man sie konsequenterweise auch immer tief pflanzen (8 cm). Auf diese Weise kann auch die Bildung von Wurzelschossern etwas unterdrückt werden.

<b>M.9</b>	
Kreuzung	Zufallssämling aus <i>Malus domestica</i> aus dem 19. Jahrhundert mit der Bezeichnung <i>Gelber Metzger Paradies</i>
Herkunft	Frankreich
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (= 100%)	100 % Variation der Wuchsleistung möglich durch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl unterschiedlicher M.9-Klone</li> <li>• Veredlungshöhe /Pflanzhöhe</li> <li>• Zwischenveredlungen</li> </ul>
Ertragsleistung	hoch
Fruchtqualität	Fruchtgröße und Deckfarbe sehr gut
Resistenz/Toleranz	Kragenfäule: mäßig tolerant, anfälliger als die G-Unterlagen
Anfälligkeiten	Nachbau: hoch
	Winterfrosthärte: mäßig
	Feuerbrand: hoch
	Apfeltriebsucht: hoch
	Obstbaumkrebs: hoch
	Blutläuse: hoch
Wurzelschosser	Mittel, je nach Pflanztiefe, Sorte, Alter, M.9-Klon
Luftwurzeln	Mittel- viel, je, Sorte, Alter, M.9-Klon
Besonderheiten	Erfolgreicher Universalist auf verschiedensten Standorten mit Ausnahme: Nachbau, Nematoden belastete und staunasse Böden, Frostlagen
Nährelement-aneignungsvermögen	Keine besonderen Präferenzen
Vermehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemlos</li> <li>• Lediglich in vitro- Vermehrung ist nicht möglich</li> <li>• M.9 weist eine gute Affinität mit nahezu allen Edelsorten auf, bis auf <i>Malus floribunda</i> 821.</li> </ul>
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jungfräuliche, gute Böden</li> <li>• mit allen Sorten</li> </ul>
Bewertung	Siehe oben

Abbildung 181 Eigenschaften der Unterlage M.9

### 8.9.2 Zwischenveredelungen mit M.9

Auch Zwischenveredelungen können in bestimmten Fällen zur Feinjustierung des Wachstums eingesetzt werden. Immerhin bleibt die Unterlage M.9, und man ist nicht gezwungen, zu einer neuen, möglicherweise gänzlich unbekanntem Unterlage zu wechseln. Der Aufpreis ist aber nicht unerheblich. Auch bei sehr Kragenfäule-anfälligen Sorten wie 'Topaz', 'Cox Orange' oder 'Berlepsch' haben sich widerstandsfähige Zwischenveredelungen, beispielsweise 'Golden Delicious' bewährt, vor allem auf staunassen Böden, auf denen häufig Infektionen auftreten.

Im Zusammenspiel mit M.9 induzieren Zwischenveredelungen mit den Sorten

- **'Summerred'** einen deutlich schwächeren Wuchs und höhere Frosthärte, aber leider auch eine erhöhte Krebsanfälligkeit
- **'Santana'** einen etwas stärkeren Wuchs, basierend auf einer Krebs-toleranten Sorte
- **'Golden Delicious'** eine geringere Anfälligkeit der Bäume für Krebs und Kragenfäule
- **'Maunzen'** eine erhöhte Frosthärte mit einer Krebs- und Kragenfäule-toleranten Sorte
- **'Antonowka'** eine erhöhte Frosthärte mit einer Kragenfäule-toleranten Sorte
- **'Dubbele Zoete Aagt'** eine erhöhte Toleranz des Stammes gegen Kragenfäule mit einer nicht frostharten Sorte! (WERTHEIM, S.J. CALLESON, O. 2020)

**Zwischenveredelungen mit 'Golden Delicious'** verhalten sich wachstumsneutral, verbessern aber die Kragenfäule- und Krebstoleranz. Auch bei sehr krebsanfälligen Sorten wie 'Fresco'/Wellant® kann ein widerstandsfähiger Stammbildner wie 'Golden Delicious' (aber auch 'Santana') von Vorteil sein. 'Golden Delicious' bietet als Zwischenveredelung Baumschulern darüber hinaus die Option, flexibel auf Nachfrageveränderungen zu reagieren und innerhalb eines Jahres Bäume in Knipbaum ähnlicher Qualität anzubieten. Da 'Golden Delicious' nach wie vor eine marktgängige Sorte ist, kann der Baumschuler alles, was nicht angewachsen war, immer noch gewinnbringend verkaufen. Die Anwachsquote in der Baumschule ist bei Verwendung der Zwischenveredelung 'Golden Delicious' sehr hoch, und die Baumqualität sehr homogen, was längst nicht bei jeder Zwischenveredelung der Fall ist. Darüber hinaus ist die Verfügbarkeit von zertifiziertem virusfreiem Veredlungsmaterial beliebig hoch - bei Sorten wie 'Maunzen' ist sie hingegen begrenzt.

<b>M.27</b>	
Kreuzung	M.13 x M.9
Herkunft	East Malling
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (= 100%)	60 % Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bester, jungfräulicher Boden mit Zusatzbewässerung</li> <li>• 25 % mehr Bäume pro Hektar im Vergleich zu M.9</li> <li>• Hoch veredeln und tief pflanzen (5 cm Pflanzhöhe)</li> <li>• Fruchtholzschnitt plus höheres N-Düngeniveau</li> </ul>
Ertragsleistung	Hoch, aber etwas Alternanz anfälliger als Bäume auf M.9
Fruchtqualität	Fruchtgröße: 3 bis 5 mm kleinere Früchte im Vergleich zu M.9 Deckfarbe: besser als bei Früchten auf M.9
Resistenz/Toleranz	Kragenfäule: tolerant, geringer als die Geneva-Unterlagen
Anfälligkeiten	Nachbau: hoch
	Winterfrosthärte: sehr gering
	Blutläuse: hoch
	Feuerbrand: hoch
	Obstbaumkrebs: hoch
	Apfeltriebsucht: hoch
Wurzelschosser	Wenig
Luftwurzeln	Viel
Nährelementaneignungsvermögen	Die Früchte sind physiologisch stabiler als Früchte auf der Unterlage M.9
Vermehrbarkeit	Mutterbeet: Brüchige Wurzeln- Probleme beim Roden Baumschule: Verhältnismäßig geringer Output an AA-Qualität
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jungfräuliche, gute Böden mit Zusatzbewässerung</li> <li>• Triploide, bzw. sehr wuchskräftige, großfruchtige Sorten</li> <li>• Dichtpflanzungen mit ± 75 cm Baumabstand</li> </ul>
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund der zunehmenden Nachbauproblematik findet M.27 heute kaum mehr Verwendung.</li> <li>• Bäume auf M.27 wachsen aufgrund der vielen Luftwurzeln ungleichmäßiger und benötigen intensive und konsequente Kulturbegleitung hinsichtlich Wachstums- und Fruchtbehangsregulierung</li> <li>• Eine Kombination mit M.27 kann bei den Sorten 'Boskoop' 'Jonagold' und 'Sapora' sinnvoll sein. Dort leistet sie einen wichtigen Beitrag zu ruhigerem Wachstum, gleichmäßigeren Erträgen und marktkonformereren Fruchtgrößen</li> <li>• Eventuell könnte sie sogar bei der neuen Sorte 'WA 38'/ Cosmic Crisp® zu einem früheren Ertragsbeginn und etwas kleineren marktkonformereren Früchten beitragen</li> </ul>

Abbildung 182 Eigenschaften der Unterlage M.27

<b>M.26</b>	
Kreuzung	M.16 x M.9; 1929 von Tydemann
Herkunft	East Malling
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (= 100%)	120 %
Ertragsleistung	hoch
Fruchtqualität	Vergleichbar gut wie bei M.9
Resistenz/Toleranz	Winterfrosthärte: vergleichbar mit G.11 oder B.9
Anfälligkeiten	Nachbau: sehr hoch
	Feuerbrand: (sehr) hoch- mehr als M.9
	Apfeltriebsucht: hoch
	Kragenfäule: mittel- anfälliger als M.9!
	Obstbaumkrebs: hoch
	Blutläuse: hoch
	Trockenheit: hoch
	Staunässe: hoch
Wurzelschosser	Mittel - viele
Luftwurzeln	Sehr viele
Nährelement-aneignungsvermögen	Erhöhtes Kaliumaneignungsvermögen, daher Vorsicht mit Stippeanfälligen Sorten
Vermehrbarkeit	Inkompatibel mit verschiedenen Sorten wie beispielsweise 'Golden Delicious'
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostgefährdete Lagen</li> <li>• Mäßige Böden</li> <li>• Schwach wachsende Sorten</li> </ul>
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da M.26 nach wie vor lizenzfrei verfügbar ist, wird immer mal wieder aus Verlegenheitsgründen auf sie zurückgegriffen. Ihre durchaus beachtliche Winterfrosthärte (&gt; M.9) hat sie beispielsweise für die osteuropäischen Märkte wieder etwas attraktiver gemacht.</li> <li>• Mit einigen der neuen gleich stark wachsenden Unterlagen aus Geneva (G.11, G.214, G.935) und East Malling (M.200) kann M.26 nicht mithalten, insbesondere mit deren höherer Widerstandskraft gegen Feuerbrand und Bodenmüdigkeit. Daher wird sie früher oder später vom Markt verschwinden.</li> </ul>

Abbildung 183 Eigenschaften der Unterlage M.26

<b>M.200</b>	
Kreuzung	<i>Robusta 5 x Ottawa 3</i> ; von Ray Watkins
Herkunft	NIAB EMR (East Malling Research); UK
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (= 100%)	125 %
Ertragsleistung	Hoch- sehr hoch; nimmt linear zum Baumvolumen zu
Fruchtqualität	Vergleichbar gut wie bei M.9-Tendenziell bessere Fruchtkaliber
Resistenz/Toleranz	Winterfrosthärte: bisher keine Erfahrungen Eltern: wie G.935, G.210 und G.969 Daher ggf. ähnlich frosthart wie diese
	Nachbau: tolerant – weniger anfällig als M.9
	Kragenfäule: resistent, vergleichbar mit den G-Unterlagen
Anfälligkeiten	Feuerbrand: mittel - weniger anfällig als M.9
	Obstbaumkrebs: mittel- aber sicher nicht mehr als M.9
	Blutläuse: anfällig wie M.9
Wurzelschosser	Keine
Luftwurzeln	Keine
Nährelement-aneignungsvermögen	Nach ersten Erfahrungen gutes Calciumaneignungsvermögen und demzufolge günstiger Einfluss gegen Stippe
Vermehrbarkeit	Problemlos im Mutterbeet Kompatibel mit allen wichtigen Sorten
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Nachbaustandorten</li> <li>• in Kombination mit eher schwachwachsenden Sorten, die zum Overcropping neigen, wie etwa 'Gala', 'Pinova' oder 'Braeburn'</li> </ul>
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.200 war bisher mit allen geläufigen Sorten gut verträglich, ist problemlos vermehrbar und wird daher in den kommenden Jahren eine wichtige Rolle auf dem Unterlagenmarkt einnehmen, vor allem wenn es um etwas wuchsfreudigere Unterlagen als M.9 geht.</li> <li>• Ihr Wachstum ist in der Kategorie von M.26 einzustufen, zwischen dem von G.11 und G.41</li> <li>• Trotz stärkerem Wachstum und etwas größeren Früchten im Vergleich zu M.9 wurde bei M.200 bisher kein negativer Einfluss auf die Stippeentwicklung festgestellt.</li> <li>• M.200 stellt somit eine echte Alternative zu einigen neuen Geneva-Unterlagen dar</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung</li> <li>• Vorsicht mit chemischer Ausdünnung im 2. Laub</li> </ul>

Abbildung 184 Eigenschaften der Unterlage M.200

## 8.10 Die Geneva®- Unterlagen

Die **multiresistenten Apfelunterlagen** aus Geneva sorgen derzeit für viel Furore auf dem Unterlagenmarkt. Ihre Markteinführung läutete weltweit das Zeitalter der neuen Unterlagen ein, denn sie gelten als sehr ernstzunehmende Alternative zum bisherigen Marktführer M.9.

Grund dafür ist unter anderem ihr Resistenzverhalten gegenüber Feuerbrand, Kragenfäule, Blutlaus, Winterfrost und Nachbau (ROBINSON, T. FAZIO, G. ALDWINCKLE, H. 2015).

Dieses Resistenzverhalten verdanken die Geneva®-Unterlagen der Einkreuzung mehrfachresistenter Sorten, wie etwa 'Robusta 5' und einem sehr konsequenten züchterischen Ausleseverfahren. Vor dem Hintergrund der zunehmend restriktiveren Zulassungssituation im Pflanzenschutzmittelbereich wird diese Eigenschaft zu einem wichtigen Verkaufsargument.

In den sehr breit angelegten Versuchen erwies sich das Abwehrverhalten einzelner Geneva®-Unterlagen zwar nicht immer im klassischen Sinn als resistent. Aber unter der Vielzahl der mittlerweile in Verkehr gebrachten Zuchtklone trifft bei den meisten der Begriff Toleranz (oder „höhere Robustheit“) tatsächlich zu.

Sogar gegenüber der Apfeltriebsucht (Apple Profileration Disease, ApPL) scheinen einige Geneva®-Unterlagen eine gewisse Widerstandsfähigkeit zu haben. Nach künstlicher Infektion verschiedener Unterlagen mit ApPL fanden C. LANKES und G. BAAB bei G.16 gar keine und bei G.41 nur sehr wenige Hexenbesenssymptome.

Gleiches gilt für das Abwehrverhalten der Geneva Unterlagen gegenüber **Blutläusen**. Obwohl man auch in diesem Fall nicht von Resistenz im Sinne von Immunität sprechen kann, sind sie eigentlich alle der Unterlage M.9 überlegen, die eine mehr, die andere weniger. Inwieweit diese Toleranz einen ausreichend hohen Beitrag in der zukünftigen Blutlausbekämpfungsstrategie leisten kann, wird sich erst in der Praxis zeigen.

Erste wissenschaftliche Untersuchungen in Europa belegen für einige Geneva-Unterlagen eine höhere Toleranz gegenüber **Obstbaumkrebs** (*Neonectria ditissima*). GARKAVA-GUSTAVSON (2024) stellte in ihren Untersuchungen eine geringere Anfälligkeit der Unterlagen G.41, G.935 und vor allem G.969 gegenüber M.9. fest. H. KEMP (mündliche Mitt.2023) beobachtete bei G.41 ein verstärktes Abwehrverhalten gegenüber *Neonectria ditissima*. In diesem Zusammenhang kamen beide zur Feststellung, dass die Unterlagen teilweise in der Lage sind, dieses erhöhte Abwehrverhalten auch auf die Edelsorte zu übertragen.



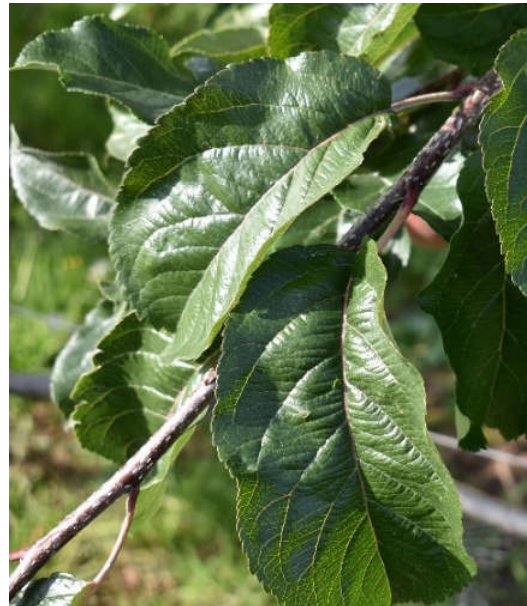
Abbildung 185 a: Während M.9 zur Bildung von Luftwurzeln und Wurzelschössern neigt, findet man b: bei den Geneva®-Unterlagen (hier G.11) keine oder nur sehr wenige.

An den meisten Geneva®-Unterlagen (im Übrigen auch bei M.200!) treten nur **wenige oder gar keine Luftwurzeln und Wurzelschösser** auf. Das reduziert ebenfalls den Befall mit Blattläusen, Feuerbrand, Kragefäule und Obstbaumkrebs und erleichtert sowohl die chemische als vor allem die maschinelle Unkrautregulierung. Die anstehenden Zulassungsbeschränkungen im Herbizidbereich (Glyphosat!) werden in Zukunft viele Betriebe veranlassen, sich auch speziell wegen dieser Eigenschaft für Geneva®-Unterlagen zu entscheiden.

Neben ihrem ausgezeichneten Resistenzverhalten zeichnen sich fast alle Unterlagen der Geneva®-Serie durch ihre **vitalen Wuchseigenschaften** aus, die durchweg über M.9 T337-Niveau liegen. Da sich mittlerweile die meisten obstbaulich genutzten Flächen in Europa **im Nachbau** befinden und am Apfelmarkt eher schwach wachsende Sorten bevorzugt werden, kommt vielen Obstbauern die Möglichkeit, auf nachbautolerantere Unterlagen zurückgreifen zu können, sehr entgegen.

Nach bisherigen Erkenntnissen und Beobachtungen verhalten sich Bäume auf Geneva-Unterlagen, zumindest einzelne Klone, **auf Grenzstandorten robuster** als Bäume auf M.9. Das betrifft sowohl alkalische Böden wie auch zur Trockenheit oder zur Staunässe neigende Standorte. Soweit bekannt, sind diese Eigenschaften in den folgenden Unterlagensteckbriefen aufgeführt.

Die Einflüsse der Unterlagen auf das Ertragsverhalten und auf äußere und innere Fruchtqualität konnten in Europa noch nicht abschließend beurteilt werden, vor allem bei den zahlreichen neuen Klonen. In der Züchtung und Evaluierung der einzelnen Selektionen in den USA wird jedoch sehr darauf geachtet, dass mit der **Zunahme an Wachstum** in gleichem Maße auch eine **Zunahme an Ertrag** einhergeht. Trotzdem müssen an dieser Stelle auch graduelle Unterschiede eingeräumt werden, vor allem, was die Anfangserträge anbetrifft. Sie korrespondieren oft mit der Wuchsstärke der Klone und dem Ertrag im 2. Standjahr. Gerade im 2. Laub sollte man einerseits großen Wert auf einen sicheren, aber andererseits größte Sorgfalt auf einen nicht allzu hohen Fruchtansatz legen, damit nicht schon von vorneherein Alternanz einsetzt. Hinsichtlich ihres Einflusses auf die Fruchtgröße stehen sie der Unterlage M.9 in nichts nach. Im Gegenteil: Einige vitale Klone, wie beispielsweise G.41 oder G.210, zeichnen sich durch ein hohes Blatt-Frucht-Verhältnis und durch ausgezeichnete Blattqualität aus, was sich bei kleinfrüchtigen Sorten wie 'Gala' sehr positiv auswirkt (KEMP, H. 2023 mündl. Mitt.).



*Abbildung 186 Blätter von Sorten (hier 'SQ159'/Magic Star®), die auf G.41 und G.210 veredelt wurden sind meist auffallend groß, dunkelgrün und vital, was u.a. auf einer höheren Magnesiumaufnahme beruht*

Das Wachstum der Bäume auf den Geneva-Unterlagen kann durch die Wahl unterschiedlicher Veredelungshöhen/Pflanzhöhen variiert werden, wie die Versuche von F. MAAS in Randwijk belegen.

Die genetische Variation der Geneva- Unterlagen spiegelt sich unter anderem auch in einem **unterschiedlichen Nährelement -Aneignungsvermögen** wider. Dementsprechend variiert die Aufnahme von Mikro- und Makronährstoffen. Einzelne Klone sind diesbezüglich besonders erfolgreich und durchaus auch in der Lage, diese Nährstoffe an den Spross weiterzugeben. Diese „effizienteren“ Unterlagen fördern insofern die Qualität von Blättern und Früchten bis hin zu ganz allgemeinen Wachstumsprozessen. Die Geneva- Klone G.41 und G.210 performen, nach Untersuchungen von G. FAZIO, D. KVIKLYS, M.A. GRUSAK und T. ROBINSON (2012) auf Böden mit hohem pH-Wert deutlich besser als viele andere, weil sie auf alkalischen Standorten mehr Eisen aufnehmen können. Das versetzt sie auch in die Lage, einen wichtigen Beitrag zur Verminderung der Eisenchlorose zu leisten.

**Der auffallend gute Blattstand**, der sich auf einigen Geneva®-Unterlagen einstellt, etwa auf G.41, beruht unter anderem auf einer signifikant höheren Aufnahme an Magnesium und vor allem an Phosphor. Letzteres ist wohl vor allem auf die größeren Wurzelkörper der Geneva®-Unterlagen und das damit einhergehende bessere Aufschlussvermögen für das im Boden wenig mobile Phosphor zurückzuführen.

In Washington State/USA stellte S. MUSSACCHI bei der Sorte 'Honeycrisp' auf G.41 eine im Vergleich zu M.9 deutlich höhere Kaliumaufnahme der Früchte fest, demzufolge ein erhöhtes K/Ca-Verhältnis im Fruchtfleisch und infolgedessen mehr Stippe. Bei den Unterlagen G.969, G.935, G.214 fand man signifikant höhere Calciumwerte in den Früchten der Sorte 'Honeycrisp' und infolgedessen weniger Stippe. G.935 nimmt offenbar mehr Bor aus dem Boden auf. In Früchten der Sorte 'Fuji' stellte 2018 ein brasilianisches Forscherteam um G. NAVA in zwei aufeinanderfolgenden Jahren bei Bäumen auf M.26 und G.210 ein ungünstigeres K/Ca Verhältnis fest als bei Früchten auf M.9. Inwieweit sich all diese, in Versuchen ermittelten, unterschiedlichen Anfälligkeiten für physiologische Krankheiten in der Praxis tatsächlich in einer höheren oder niedrigen Befallsquote äußern, bleibt abzuwarten.

In den USA stellte sich in Praxisversuchen ein deutlich höherer Stippebefall auf den Unterlagen G.11, G.210, G.814 und G.890 im Vergleich zu M.9 ein. Deutlich weniger anfällig als alle hier genannten Unterlagen erwies sich zum wiederholten Mal die russische Unterlage B.9. Erste Anzeichen weisen auf ähnlich günstige Eigenschaften bei der Unterlage B.10® hin.

Zu der erhöhten Stippeanfälligkeit einiger Geneva®- Unterlagen tragen zweifelsohne auch deren stärkeres Wachstum, der etwas geringere Fruchtbehang und die besseren Fruchtkaliber bei. Infolgedessen kann man davon ausgehen, dass vor allem in wuchsfreudigen Junganlagen der Vorteil der erhöhten Calciumaufnahme bestimmter Geneva®-Unterlagen (G.214, G.935, G.969) wieder aufgehoben wird und ggf. erst zeitversetzt mit ausbalanciertem Wachstum der Bäume und einer 'Normalisierung' der Fruchtkaliber zum Tragen kommt. Das lässt darauf schließen, dass man tatsächlich erst in einigen Jahren in der Lage sein wird, ein genaues Urteil über das Auftreten von Stippe, Lentizellenflecke oder Green Spot bei den Geneva®-Unterlagen zu treffen. Vor diesem Hintergrund sollten die Angaben in den folgenden Steckbriefen als vorläufig und mit entsprechender Vorsicht betrachtet werden.

Bei der Beurteilung der Prädisposition der Früchte für physiologische Erkrankungen ist im Übrigen die Kaliumaufnahme der Bäume, d.h. die der Blätter und Früchte, fast noch höher zu bewerten als die Calciumaufnahme von Blättern und Früchten. Früchte werden nämlich nach dem T-Stadium fast ausschließlich über das Siebteil mit Assimilaten, Nährelementen (N, K, Mg) und Wasser versorgt. Der Transport von Calcium ist hingegen im Phloem nicht möglich. Unterlagen wie G.41 oder G.210, die ein hohes Kalium-Aneignungsvermögen besitzen, können bei stippeanfälligen Sorten zum finalen Auslöser von Stippe, Lentizellenflecken, Green Spot usw. werden.

Natürlich besitzen die Geneva<sup>®</sup>-Unterlagen auch einige **kulturtechnische Schwachpunkte**:

- Nicht alle lassen sich im Mutterbeet bzw. in der Baumschule problemlos vermehren, etwa G.202 oder G.41.
- Im Vergleich zu M 9. rechnet man bei den Geneva-Unterlagen mit einer 15-20 Prozent niedrigeren Abrissleistung
- Im ein oder anderen Fall treten Affinitätsprobleme (weak union) auf, vor allem im ersten Baumschuljahr - besonders bei G.41, teilweise auch bei G.11. Daraus ergeben sich geringere Anwachsquoten (minus 20% gegenüber M.9) und eine erhöhte Windbruchgefahr an den Veredlungsstellen, vor allem bei G. 41. Bei den neueren Unterlagen wie etwa G.935, G.969 oder G.214 sind solche Windbruchprobleme bisher nicht aufgetreten.  
Die ersten Erfahrungen der niederländischen Baumschule Hillebrand weisen darauf hin, dass mit dem Veredlungsroboter bessere Anwachsquoten möglich sind. Ebenso lassen sich auf warmen, trockenen, mit Tropfbewässerung versehenen Baumschulstandorten deutlich höhere Anwacherfolge erzielen als in kühlen, feuchten Lagen.
- Die Unterlagen G.16, G.210 G.935, G.814 und G.969 reagieren hypersensitiv mit virusverseuchtem Edelreisermaterial. Diese Anfälligkeit wurde offensichtlich durch den Elternteil Ottawa 3 vererbt. In Kombination mit zertifiziertem Edelreisermaterial spielt diese Anfälligkeit keine Rolle (FAZIO, G. et al. 2022).
- Einige der neuen CG-Unterlagen, wie etwa G.11, vor allem aber G.41, reagieren während und unmittelbar nach der Pflanzung äußerst sensibel auf Wasserdefizite, sehr viel mehr als die Unterlage M.9. Nicht selten kommt es daher zu Anwachsproblemen. Deshalb sollte bei allen Bäumen auf Geneva-Unterlagen, besonders aber bei denen auf G.11 und G 41, jegliche Form von Wasserstress um die Pflanzung herum vermieden werden. Es ist ratsam, sie möglichst im Herbst zu pflanzen, sie unmittelbar vorher für mindestens 48 Stunden in ein Wasserbad zu stellen, sie bereits während der Pflanzung einzuschlännen, sie sofort nach der Pflanzung mit Mineralöl zu besprühen und sie mindestens so lange zusätzlich zu bewässern, bis sie sicher angewachsen sind.

Trotz aller Euphorie haben viele Obstbauern das Gefühl, dass der europäische Unterlagenmarkt, nach einer langanhaltenden Flaute, plötzlich mit Neuheiten regelrecht geflutet wird. Die Züchter begründen diese außergewöhnliche Vielfalt damit, dass nun für jede spezielle Konstellation aus Klima, Boden und Sorte eine optimale Unterlage zur Verfügung stünde („designed rootstocks“). Da aber in jüngster Zeit **nahezu jedes Jahr eine neue Unterlage** vorgestellt wird, verliert der eine oder andere Obstbauer und Baumschuler allmählich den Überblick. Im Folgenden wollen wir deshalb versuchen, das Ganze etwas zu sortieren:

- Die bisher mit dem Kürzel CG (für Cornell-Geneva) gekennzeichneten Prüfnummern bekommen beim Antrag zum /oder Erhalt des Sortenschutzes die Bezeichnung G.
- Alle diese Unterlagen zusammen erhielten mit Geneva<sup>®</sup> eine geschützte Markenbezeichnung, aber auch jede dieser Unterlage selbst trägt die Markenbezeichnung Geneva<sup>®</sup>.
- Die **korrekte Sortenbezeichnung** für die Prüfnummer CG.11 ist demzufolge **G.11**, die richtige markenrechtliche Bezeichnung lautet **Geneva<sup>®</sup> 11**.
- Zwar wird in Europa mit G.11 erst eine Unterlage in etwas größerem Stil vermehrt. Aber zahlreiche weitere Unterlagen befinden sich in der „Pipeline“, d.h. in Prüfung: Mittlerweile handelt es sich, zum Leidwesen vieler Baumschuler, allein in Europa um 11 Unterlagen, die entweder schon Sortenschutz besitzen oder für die ein Sortenschutz beantragt wurde: G.11, G.16, G.41, G.202, G.210, G.213, G.214, G.814, G.890, G.935 und G.969.
- Der weitaus größte Teil davon wird in Europa noch gar nicht in großem Stil vermehrt, sondern ist Bestandteil von Feldversuchen oder Unterlagenversuchen auf den verschiedensten Versuchsstationen.
- Im Augenblick besitzen **20 Baumschulen in Europa** die Lizenz zur Vermehrung von Geneva<sup>®</sup>-Unterlagen.
- Währenddessen hat das US-amerikanische Landwirtschaftsministerium im Jahr 2023 bereits drei weiteren Unterlagen Sortenschutz erteilt, nämlich G.257, G.484 und G.66.
- Diese drei Unterlagen stammen nicht aus neuen Züchtungslinien, sondern sind vielmehr Rudimente alter Züchtungsarbeiten. Die Unterlagen G.66 und G.257 wurden bereits Ende der 70-er Jahre Bestandteil nationaler und internationaler Unterlagenprüfungen. Sie trugen damals die Prüfnummer CG. 6006 und CG. 5257. G.484 wurde etwa 10 Jahre später in die ersten Unterlagenprüfungen aufgenommen. Alle drei gehören in die Gruppe der mittelstark wachsenden Unterlagen, d.h. ihre Wuchskraft ist zwischen M.26. und M.7 einzuordnen. Alle drei sind resistent gegen Feuerbrand und Kragenfäule und zeigten bei langjährigen Feldversuchen ein sehr gutes Ertragsverhalten. G.66 scheint von den Dreien die vielleicht interessanteste zu sein, denn sie hat ein sehr gutes Aufnahmevermögen für Calcium. Leider ist sie Virus-hypersensitiv und daher auf absolut virusfreies Veredelungsmaterial angewiesen. Es ist aber noch gar nicht darüber entschieden, ob diese drei neuen Unterlagen für den europäischen Markt freigegeben werden (FAZIO, G. ROBINSON, T. 2023).



**Abbildung 187 Mutterbeete von**  
**a: G.11 aufrechter, gerader Wuchs (viele brauchbare Abrisse)**  
**b: G.41: hängender Wuchs (auch krumme und deshalb unbrauchbare Abrisse)**  
**Quelle: H. Kemp, Agrow Consult.; Baumschule Gebr. Janssen**



**Abbildung 188 Unterlagen als Bäume: a. die „generativ“ G.16 b. die „vegetative“ G.41**

Auf die Unterlagen G.814 und G.890 gehen wir mangels Erfahrungen und wegen ihrer Wachstumseigenschaften nur in Stichworten ein: Die Wuchsleistung von G.814 kann etwa bei 40% über der von M.9 verortet werden und damit im Bereich von M.7. Sie ist winterhart, produktiv, tolerant gegen Nachbau und resistent gegen Kragenfäule, Feuerbrand und Mehltau. Allerdings ist sie, wie G.935, anfällig für Apple Stem Grooving Virus (ASGV) und Blutläuse. Offenbar macht sie auch Wurzelausschläge und Luftwurzeln. G.890 ist die derzeit stärkste in Europa zugelassene Geneva Unterlage. Sie wächst offenbar noch etwas stärker als G.210 und G.814, zwischen M.7 und MM.106 (150% im Vergleich zu M.9). Sie gilt als nachbautolerant und resistent gegen Kragenfäule, Feuerbrand und Blutläuse.

Der Preis für einen Baum auf Geneva®-Unterlagen liegt derzeit durchschnittlich 1 Euro über dem Preis eines Baumes auf M.9. Das ergibt immerhin Zusatzkosten von rund 3000€ pro Hektar. Diese Zusatzkosten fallen derzeit vielen Betrieben nicht leicht. Sie können sich dann schnell amortisieren, wenn der Zusatznutzen entsprechend hoch ausfällt. Der Umfang dieses Zusatznutzens oder Mehrwertes ergibt sich aus dem Wuchspotential und der Robustheit der einzelnen Unterlagen, sowie aus den Standortbedingungen.

Besonders hoch fällt er sicher auf Grenzstandorten aus, im Nachbau, auf schlechten, vielleicht sogar staunassen Böden und mit schwachwüchsigen, kleinfrüchtigen Sorten. Unter solch widrigen Voraussetzungen können mit verschiedenen Geneva-Unterlagen:

- die vorgesehenen Standräume der Bäume wesentlich schneller geschlossen werden,
- deutlich höhere Qualitätserträge, vor allem in der Jugendphase erzielt werden,
- eine höhere Bestandssicherheit (weniger Krebs, Kragenfäule, Feuerbrand) und
- eine längere Lebensdauer (höhere Vitalität) gewährleistet werden.

#### **Zusammenfassung Geneva® Unterlagen:**

- Geneva®-Unterlagen (aber auch M.200!) sollte man weder mit M.9 noch mit den alten MM-Unterlagen vergleichen.
- Sie wachsen stärker als M.9, sind aber verglichen mit den MM-Unterlagen **deutlich fruchtbarer**.
- In der Jugendphase weisen sie graduelle Unterschiede im Ertragsverhalten auf, was meist in engem Zusammenhang mit dem jeweiligen Wuchscharakter steht.
- In Jahren mit Ertragsausfällen muss man bei den meisten Geneva-Unterlagen mit stärkeren Wachstumsschüben rechnen, als man es von M.9 gewohnt ist.
- Obstbauern sind daher gut beraten, die ersten „Gehversuche“ mit diesen neuen Unterlagen mit generativen, gleichmäßig tragenden Sorten auf Nachbaustandorten zu unternehmen.
- Ihr Einfluss auf die **äußere Fruchtqualität ist positiv** und mindestens mit M.9 vergleichbar.
- Sie zeichnen sich gegenüber M.9 durch **bessere Resistenzeigenschaften** bzw. **höhere Toleranz** aus, insbesondere gegen Winterfrost, Feuerbrand, Blutläuse, Kragenfäule, Nachbau und Staunässe.
- Neueren Erkenntnissen zufolge besitzen einzelne Geneva-Klone sogar gegenüber Obstbaumkrebs ein robusteres Abwehrverhalten, beispielsweise G.41, G.935 und ganz besonders G.16 und G.969.

- Einige Geneva-Klone von ihnen haben Probleme:
  - im Mutterbeet (Bewurzelung, krummer Wuchs)
  - beim Verwachsen mit der Edelsorte (weak union)
  - mit Unverträglichkeit in Kombination mit viruskrankem Material
- Andere Geneva-Klone zeichnen sich durch ein besonderes Nährelement–Aufnahmevermögen aus, was sich befallsmindernd auf physiologische Krankheiten auswirken kann.

Trotz aller Kritikpunkte, die sich in der Regel an dem mittlerweile viel zu großen und „verzettelten“ Angebot an Klonen, den Anwuchsproblemen und den höheren Lizenzkosten festmachen, kann man die Züchtungsarbeit und die begleitenden wissenschaftlichen Studien an der Cornell-Universität gar nicht hoch genug bewerten.

Das Konzept einer breit aufgestellten weltweiten Vortestung unter unterschiedlichsten Standortvoraussetzungen ist vorbildlich, aber auch kostenaufwendig. Um diesen Aufwand zu würdigen, werden im folgenden Abschnitt die derzeit aktuellen Unterlagen aus Geneva mehr oder weniger ausführlich erörtert, und zwar in der Reihenfolge ihrer Wuchsstärke. Die Beschreibungen enthalten den heute aktuellen Wissensstand. Die Klone G.814 und G.890 werden wegen ihrer Starkwüchsigkeit nicht berücksichtigt, wie auch die ganz neuen Unterlagen G.257, G.484 und G.66, über die derzeit einfach noch zu wenig Erfahrungen vorliegen.



**Abbildung 189 Gala Buckeye® auf verschiedenen Unterlagen im Nachbau; 3. Standjahr; Standort Klein-Altendorf. Zum Ende des dritten Standjahres haben M.200 und G.41 ihren Standraum (3 x 1 m) zugewachsen. Auf ihnen hängt die gleiche Anzahl an Äpfeln wie auf M.9. Sie sind allerdings 3-5 mm größer.**

<b>G.16</b>	
Kreuzung	<i>Ottawa 3 x Malus floribunda</i>
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (= 100%)	110 % Die Bäume benötigen eine optimale Stickstoffversorgung
Ertragsleistung	Hoch sehr hoher Fruchtansatz → Intensivere Ausdünnung als bei M.9 erforderlich
Fruchtqualität	Fruchtkaliber: kleiner Früchte als bei M.9 Deckfarbe: mehr als bei Früchten auf M.9
Resistenz/Toleranz	Nachbau: (gering) tolerant
	Winterfrosthärte: hoch
	Feuerbrand: tolerant- weniger anfällig als M.9
	Apfeltriebsucht: wenig anfällig
	Obstbaumkrebs: sehr wenig anfällig
	Kragenfäule: resistent
Anfälligkeiten	Blutläuse: mäßig anfällig aber weniger als M.9
Anfälligkeiten	Virus-hypersensitive Unterlage, d.h. mit virusverseuchten Vermehrungsmaterial treten Kompatibilitätsprobleme auf
Wurzelschosser	Keine - sehr wenig
Luftwurzeln	Keine - sehr wenig
Nährelementaneignungsvermögen	Keine besonderen Präferenzen
Vermehrbarkeit	Problemlos
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostexponierte Standorte</li> <li>• Gute, frische Böden</li> <li>• Sorten deren Früchte zu Übergrößen neigen oder/und</li> <li>• Sorten mit Fruchtansatz-, Deckfarben- und Feuerbrandproblemen</li> <li>• Beispiele: 'Kizuri'/Morgana<sup>®</sup>, 'Fresco'/Wellant<sup>®</sup>, 'GS 66'/Fräulein<sup>®</sup>, 'WA 38'/Cosmic Crisp<sup>®</sup></li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.16 spielt im US-Apfelanbau keine große Rolle mehr.</li> <li>• Möglicherweise kann sie beim europäischen Apfelsortiment die Schwächen einzelner Sorten kompensieren.</li> <li>• Dazu mangelt es allerdings an Praxiserfahrungen</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung. Allerdings reagiert sie darauf weniger gut als viele anderen Geneva-Unterlagen</li> </ul>

Abbildung 190 Eigenschaften der Unterlage G.16

<b>G.11</b>	
Kreuzung	M.26 x Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	115 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium: 120%</li> <li>• Im Vollertragsstadium nachlassend:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Auf schweren Böden/mit bestimmten Sorten: 115 %</li> <li>✓ Auf leichten Böden/ mit bestimmten Sorten: 100 %</li> </ul> </li> </ul>
Ertragsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoch sehr hoch nimmt linear zum Baumvolumen zu</li> <li>• Fruchtanzahl/Baum kann im 2. Laub unter M.9 liegen → Vorsicht mit der Ausdünnung</li> </ul>
Fruchtqualität	Besonders im Jugendstadium liegt die Fruchtgröße über M.9
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant- deutlich weniger anfällig als M.9
	Winterfrosthärte: mittel- hoch - vergleichbar B.9
	Feuerbrand: tolerant - weniger anfällig als M.9
	Kragenfäule: tolerant- weniger anfällig als M.9
	Blutläuse: mäßig anfällig aber weniger als M.9
Anfälligkeiten	'Wasserstress' während und nach der Pflanzung
Wurzelschosser	Keine – sehr wenig
Luftwurzeln	Keine – wenige
Nährelement-aneignungsvermögen	Gutes Mg-Aneignungsvermögen. Daher meist guter Blattstand
Vermehrbarkeit	Nicht ganz problemlos, keine mit M.9 vergleichbaren Anwachsquoten (minus 20 %)
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostexponierte Standorte</li> <li>• Für mittelschwere bis schwere Nachbaustandorte</li> <li>• Schwach eher wachsende Sorten wie etwa 'Gala', Braeburn', 'SQ 159'/Magic Star®, 'NY 1'/ SnapDragon®, 'Pinova'</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.11 ist die momentan die meistvermehrte Geneva-Unterlande in Europa.</li> <li>• Was Qualitätserträge, auf suboptimalen Standorten anbelangt ist sie M.9 überlegen.</li> <li>• Aufgrund des stärkeren Wachstums etwas mehr Stippebefall bei anfälligen Sorten v.a. in Junganlagen</li> <li>• Für Nachbaustandorte gilt sie als 'neuer M.9', denn sie stellt eine im Vergleich zu M.9 eine etwas wuchskräftigere, feuerbrandtolerantere, winterfrosthärtere und weniger blutlausanfällige Alternative dar.</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung</li> <li>• Falls sich die in Test befindlichen 'Konkurrenten' G.214 oder G.935 bewähren wird G.11 möglicherweise wieder an Bedeutung verlieren.</li> <li>• Im Nachbau gilt sie mittlerweile als guter M.9 -Ersatz</li> <li>• Vorsicht mit chemischer Ausdünnung im 2. Laub</li> </ul>

Abbildung 191 Eigenschaften der Unterlage G.11

<b>G.213</b>	
Kreuzung	Ottawa 3 x Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	115% -120 <ul style="list-style-type: none"> <li>• je nach Alter, Sorte und Standort etwas stärker als G.11</li> <li>• Füllt den Standraum vertikal sehr rasch aus</li> <li>• Macht dabei, ähnlich wie G.935, viele kurze 'brauchbare' Seitentriebe</li> </ul>
Ertragsleistung	Hoch -sehr hoch Im 2. Laub kann die Fruchtanzahl / Baum unter der von M.9 liegen
Fruchtqualität	Normal. Hierzu liegen jedoch wenig Erfahrungen vor
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant- weniger anfällig als M.9
	Winterfrosthärte: hoch – höher als G.11 und B.9
	Feuerbrand: resistent
	Kragenfäule: resistent
Blutläuse:	resistent
Anfälligkeiten	Bislang wurden noch keine besonderen Probleme entdeckt
Besonderheit	Geringer Kältebedarf (Chilling hours)
Wurzelschosser	Keine – sehr wenig
Luftwurzeln	Keine – sehr wenig
Nährelement-aneignungsvermögen	Hohes Stickstoffaneignungsvermögen, daher vorsichtig mit der N-Versorgung bei Stippe anfälligen Sorten
Vermehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionell: problemlos im Mutterbeet, bis auf Bedornung</li> <li>• In vitro: problemlos etwa über Agromillora</li> <li>• Vereinzelt Affinitätsprobleme (Überwuchs), die zu Ausfällen in Baumschule und Obstanlage führen können</li> </ul>
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tropische und subtropischen Regionen wegen des geringen Kältebedarfs</li> <li>• In kälteren Regionen hingegen kann ein verfrühter Austrieb fatale Folgen haben</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das bisherige Hauptabsatzgebiet der Unterlage ist Brasilien</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung</li> <li>• Die Affinitätsprobleme sollten noch geklärt werden Betroffen: U. a. 'WA 38'/Cosmic Crisp® und 'Inored' /Story® Weniger betroffen: 'Gala', 'Golden Delicious', 'Red Delicious' Die Ausfallquote soll bei Bäumen, die mit präzise ausgeführten Winterhandveredlungen oder Chip budding vermehrt wurden, soll unter 2% liegen.</li> <li>• G.213 ist ein neuer Klon aus der Geneva®-Reihe, von dem derzeit in Europa noch kaum Versuchs- und Praxiserfahrungen vorliegen.</li> </ul>

Abbildung 192 Eigenschaften der Unterlage G.213

<b>G.214</b>	
Kreuzung	Ottawa 3 x Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	120 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etwas vitaler und gleichmäßiger als G.11</li> <li>• Stärkeres Wachstum an der Baumspitze mit starken Trieben</li> </ul>
Ertragsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoch-sehr hoch, nimmt linear zum Baumvolumen zu</li> <li>• Fruchtanzahl/Baum kann im 2. Laub unter M.9 liegen</li> <li>• Es liegen bislang aber wenig Erfahrungen vor</li> </ul>
Fruchtqualität	Im Jugendstadium scheinen die Fruchtkaliber über M.9 zu liegen
Resistenz/Toleranz	Nachbau: hoch- deutlich höher als M.9
	Winterfrosthärte: hoch- höher als G.11 und B.9
	Blutläuse: resistent
	Kragenfäule: resistent
Anfälligkeiten	Bislang wurden noch keine besonderen Probleme entdeckt
Wurzelschosser	Vereinzelt wurden Ausschläge beobachtet
Luftwurzeln	Keine – sehr wenig
Nährelement-aneignungsvermögen	Bäume auf der Unterlage G.214 nehmen mehr Calcium auf, was bei anfälligen Sorten die Stippeneigung <u>herabsetzen</u> kann
Vermehrbarkeit	Problemlose Vermehrbarkeit im Mutterbeet Gute Affinität der Unterlage allen Edelsorten Allerdings auch einige unerklärliche Wuchsprobleme und Baumausfälle mit Pink Lady® und 'HOT 84' in Spanien und Frankreich
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostexponierte Standorte, mäßige Böden, Nachbau</li> <li>• Schwachwüchsige Sorten wie etwa 'Gala', 'SQ 159'/Magic Star®, 'Pinova' oder 'Golden Delicious'</li> <li>• Feuerbrand- oder/und Blutlausanfällige Sorten</li> <li>• Sorten die Probleme mit Stippe oder Lentizellenflecke aufweisen, wie etwa 'GS 66'/Fräulein®, 'Kizuri'/Morgana®, 'Red Delicious', 'Braeburn', 'NY 1'/SnapDragon®</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Versuchsergebnisse, am Beispiel von 'GS 66'/Fräulein®, belegen einen deutlichen Stippemindernden Einfluss der Unterlage trotz mehr Wachstum.</li> <li>• Falls die Praxisversuche die bisherigen, o.a. Erfahrungen bestätigen, dann ist G.214 ein interessanter Kandidat für Nachbaustandorte, mäßige Böden, schwachwüchsige generative oder/und stippeanfällige Sorten. Sie wäre dann die 'verbesserte' Version von G.11</li> <li>• Aber noch kann das Wachstums-, Ertrags- und Resistenzverhalten nicht genau eingeordnet werden</li> <li>• Bislang wurde eine verhältnismäßig geringe Neigung zu Wurzelschossern registriert was gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung bieten würde</li> <li>• Für eine allgemeine Empfehlung mangelt es gerade bei G.214 noch an Versuchs- und Praxiserfahrungen</li> </ul>

Abbildung 193 Eigenschaften der Unterlage G.214

<b>G. 935</b>	
<b>Kreuzung</b>	Ottawa 3 x Robusta 5
<b>Herkunft</b>	Cornell Geneva
<b>Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)</b>	125 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium: 130 %; Im Vollertrag: 125 %</li> <li>• Füllt den Standraum vertikal sehr rasch aus</li> <li>• Macht dabei viele kurze ('brauchbare') Seitentriebe</li> <li>• Wächst sehr gleichmäßig auf unterschiedlichsten Standorten</li> </ul>
<b>Ertragsleistung</b>	Sehr hoch; nimmt linear zum Baumvolumen zu
<b>Fruchtqualität</b>	Normal
<b>Resistenz/Toleranz</b>	Nachbau: tolerant Winterfrosthärte: sehr hoch (schon im November) Feuerbrand: resistent Kragenfäule: resistent Obstbaumkrebs: wenig anfällig Toleriert auch etwas kalkhaltige und trockene Standorte
<b>Anfälligkeiten</b>	Blutläuse: mäßig anfällig, aber weniger als M.9 Virus-hypersensitive Unterlage, d.h. mit virusverseuchten Vermehrungsmaterial treten Kompatibilitätsprobleme auf
<b>Wurzelschosser</b>	Keine- sehr wenig
<b>Luftwurzeln</b>	Keine- sehr wenig
<b>Nährelementaneignungsvermögen</b>	Bäume auf der Unterlage G.935 nehmen vermehrt Calcium auf, was in Vollertragsanlagen die Stippeneigung verringern kann
<b>Vermehrbarkeit</b>	Problemlos. Mit M.9 vergleichbare Vermehrungsquote
<b>Besonders geeignet für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr frostexponierte Standorte</li> <li>• Mäßige Böden und Nachbaustandorte</li> <li>• Eher schwach wachsende Sorten wie 'SQ 159'/Magic Star<sup>®</sup>, 'Cripps Pink'/ Pink Lady<sup>®</sup>, oder ' Pinova'</li> <li>• Für Sorten mit relativ niedriger Produktivität</li> <li>• Für Sorten die Probleme mit Stippe, oder Lentizellenflecke aufweisen wie etwa 'GS 66'/Fräulein<sup>®</sup>, 'Kizuri'/Morgana<sup>®</sup>, 'Red Delicious', 'Braeburn', 'NY 1'/SnapDragon<sup>®</sup></li> </ul>
<b>Vorläufige Bewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trotz der etwas geringeren Blutlaustoleranz und Problemen mit nicht virusfreien Sorten zählt G.935 zu den interessanteren Unterlagen in der Wuchskategorie von M.26.</li> <li>• In Junganlagen kann das stärkere Wachstum und der positive Einfluss auf die Fruchtgrößen den Stippemindernden Einfluss der Unterlage wieder kompensieren</li> <li>• Nur garantiert virusfreies Vermehrungsmaterial benutzen</li> <li>• Laut Erfahrungen der Züchter wäre sie besonders geeignet für 'Red Delicious'-Spurtypen, Nachbau und trockene Böden</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung</li> <li>• Mangels ausreichender Versuchs- und Praxiserfahrungen ist eine allgemeine Empfehlung noch nicht möglich</li> </ul>

Abbildung 194 Eigenschaften der Unterlage G.935

G.202	
Kreuzung	M.27 x M. Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	125% <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium: 130 %; Im Vollertrag: 125 %</li> <li>• Füllt den Standraum vertikal sehr rasch aus</li> <li>• Macht dabei viele kurze ('brauchbare') Seitentriebe</li> </ul>
Ertragsleistung	Im Jugendstadium: hoch, linear zum Bauvolumen zunehmend Im Vollertrag: Etwas nachlassend
Fruchtqualität	Fruchtgröße vergleichbar M.9 Unter gewissen Umständen und bei einzelnen Sorten kann <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Ausbildung der Deckfarbe und</li> <li>2. die Fruchtreife gefördert werden</li> <li>3. Aber diese Eigenschaften werden nicht generell unterstützt</li> </ol>
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant (toleranteste CG-Unterlage) Winterfrosthärte: hoch (nicht unbedingt bei Novemberfrösten) Feuerbrand: resistent Blutläuse: resistent Trockenheit: wenig anfällig Staunässe: tolerant- aber vereinzelt Kragenfäule
Anfälligkeiten	Kragenfäule: nur 'bedingt tolerant'- vereinzelt Probleme
Wurzelschosser	Keine - sehr wenig
Luftwurzeln	Keine - sehr wenig
Nährelement-aneignungsvermögen	Keine besonderen Präferenzen
Vermehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die neuen Mutterbeete aus meristemvermehrten Ausgangsmaterial zeigen weniger Probleme</li> <li>• Probleme mit Ausfällen durch Wurzeldruck bei Knipbäumen Ausweg wären Durchwachsbbäume als Anzuchtverfahren</li> </ul>
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostexponierte Standorte</li> <li>• Mäßige Böden und Nachbaustandorte</li> <li>• Für Sorten: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ die zum Overcropping neigen und nur mäßige Wuchskraft aufweisen wie 'Gala', 'Pinova', 'Braeburn'</li> <li>✓ wo Reife und Deckfarbe verbesserungswürdig sind wie 'Kizuri'/Morgana<sup>®</sup>, 'GS 66'/ Fräulein<sup>®</sup>, 'Braeburn', 'Scilate'/Envy<sup>®</sup>, 'SQ 159'/Magic Star<sup>®</sup></li> </ul> </li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.202 zählt zu den meist vermehrten CG-Unterlagen in NZ</li> <li>• Ihre positiven Eigenschaften machen sie für einzelne Sorten interessant, etwa für 'SQ 159'/Magic Star<sup>®</sup></li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung</li> <li>• Die zunehmende Konkurrenz produktiverer, einfacher vermehrbare Unterlagen aus Geneva, wie etwa G.214, wird G.202 voraussichtlich zum Auslaufmodell machen</li> </ul>

Abbildung 195 Eigenschaften der Unterlage G.202

<b>G.41</b>	
Kreuzung	M.27 x Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	130 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium: 135 %; Im Vollertrag: 130 %</li> <li>• Macht dabei anfangs wenige und sehr starke Seitentriebe</li> <li>• Beruhigt sich nach vier Standjahren</li> </ul>
Ertragsleistung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr hoch; nimmt nicht ganz linear zum Baumvolumen zu</li> <li>• Fruchtanzahl/Baum: weniger als bei G.935</li> <li>• Vorsicht mit der Ausdünnung im 2. und 3. Laub</li> </ul>
Fruchtqualität	Fruchtgröße sehr gut; deutlich über M.9 bedingt durch: Selbstausdünnung per Wachstum über Langtriebe
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant (neben G.202 die toleranteste)
	Winterfrosthärte: hoch (nicht unbedingt bei Novemberfrösten)
	Feuerbrand: resistent
	Kragenfäule: resistent
	Obstbaumkrebs: wenig anfällig
	Blutläuse: tolerant- weniger anfällig als M.9
Anfälligkeiten	Staubnässe: tolerant- verträglicher als M.9
	<p>Anwuchsprobleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ‚Schläfer‘ (verzögert oder nicht austreibende Veredlungen)</li> <li>• Wasserstress vor/während/ nach Pflanzung</li> <li>• Unerklärliche Ausfälle im Pflanzjahr mit bestimmten Sorten wie etwa mit ‚Braeburn‘, ‚Scifresh‘/Jazz<sup>®</sup> und ‚Nicoter‘/Kanzi<sup>®</sup></li> </ul> <p>Bruch der Veredlungsstelle in der Baumschule/ nach Pflanzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verursacht durch: Kompatibilitätsprobleme (‘weak union’)</li> <li>• Abhilfe: Windschutz und konsequente Anbindung bzw. Anstrich der Veredlungsstelle mit 6- BA-haltiger Latexfarbe</li> </ul>
Besonderheiten	Ausgezeichneter Blattstand, Blätter nehmen viel Magnesium auf
Wurzelschosser	Keine - sehr wenig
Luftwurzeln	Keine - sehr wenig
Nährelementaneignungsvermögen	Hohes Aufnahmevermögen für Eisen bei hohem Boden pH und Kalium. Fördert daher Stippeneigung der aufveredelten Sorten
Vermehrbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutterbeet: Krumme, bedornete, schlecht bewurzelte Abrisse</li> <li>• Baumschule: Brüchige Wurzeln sowie Gewebeschwächen im Pfropfbereich und infolgedessen Verwachsungsprobleme in Baumschule und Neupflanzungen, besonders bei ‚Gala‘, ‚Fuji‘, ‚Honeycrisp‘, ‚Scilate‘/Envy<sup>®</sup>, ‚Cripps Pink‘/Pink Lady<sup>®</sup></li> </ul>
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostexponierte Standorte, Nachbau und grenzwertige Böden</li> <li>• Zur kleinfruchtigkeit neigende fruchtbare Sorten ohne Stippeprobleme wie etwa ‚Gala‘ und ‚Cripps Pink‘/Pink Lady<sup>®</sup></li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baumschulwert: Wurde wegen der Anzucht- und Anwuchsprobleme bereits von einigen Baumschulen ‚ausgelistet‘</li> <li>• Obstbaulicher Nutzen: Sehr hoch auf Grenzstandorten in Verbindung mit o.a. Sorten, Multileadersystemen und mechanischer Unkrautregulierung. Für Stippeanfällige Sorten nicht empfehlenswert.</li> </ul>

Abbildung 196 Eigenschaften der Unterlage G.41

<b>G. 969</b>	
<b>Kreuzung</b>	Ottawa 3 x Robusta 5
<b>Herkunft</b>	Cornell Geneva
<b>Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)</b>	135 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium 140 %</li> <li>• Mittelstark wachsende Unterlage</li> <li>• Prädestiniert für Multileadererziehung</li> <li>• Für Singleleader eigentlich schon zu stark</li> </ul>
<b>Ertragsleistung</b>	Angangserträge wachstumsbedingt eher mäßig Im Vollertrag hoch- sehr hoch, Voraussetzung: ertragsstabilen Sorten Im Vergleich zu G.935 und G.214 etwas späterer Ertragsbeginn
<b>Fruchtqualität</b>	Normal- Positiver Einfluss auf Fruchtgrößen
<b>Resistenz/Toleranz</b>	Nachbau: tolerant Winterfrosthärte: hoch Feuerbrand: resistent Kragenfäule: resistent Obstbaumkrebs: sehr wenig Anfällig Blutläuse: resistent
<b>Anfälligkeiten</b>	Virus-hypersensitive Unterlage, d.h. mit virusverseuchten Vermehrungsmaterial treten Kompatibilitätsprobleme auf
<b>Wurzelschosser</b>	Keine - sehr wenig
<b>Luftwurzeln</b>	Keine- wenige (leichte Veranlagung)
<b>Nährelementaneignungsvermögen</b>	Bäume auf der Unterlage G.935 nehmen vermehrt Calcium auf, was in Vollertragsanlagen die Stippeneigung verringern kann
<b>Vermehrbarkeit</b>	Problemlos, Vereinzelt trat Wurzelkropf auf
<b>Besonders geeignet für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr frostexponierte Standorte</li> <li>• Sorption schwache, leichte, trockene Böden oder Nachbau</li> <li>• Eher schwach wüchsige, regelmäßig und reich tragende Sorten wie etwa 'Gala', 'Pinova', 'Golden Delicious' und 'Cripps Pink'/Pink Lady®. Im Nachbau auch Sorten wie '/SQ159'/Magic Star<sup>R</sup></li> <li>• Sorten die gleichzeitig Stippe-, Lentizellenfleck- oder/und Feuerbrand- oder/und Blutlausanfällig sind wie etwa 'Braeburn', 'Red Delicious', 'Kizuri'/Morgana®, 'GS 66'/Fräulein® oder 'NY 1'/ SnapDragon®</li> </ul>
<b>Vorläufige Bewertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G.969 setzt Multileadererziehung voraus</li> <li>• Sie ist für Grenzstandorte, reich- und regelmäßig tragende und gleichzeitig schwachwüchsige Sorten geeignet</li> <li>• Die ersten Erfahrungen mit Stippeanfälligen Sorten verliefen bislang eher ernüchternd. Das starke Wachstum und die großen Früchte 'kannibalisieren' zumindest in Junganlagen das verbesserte Calciumaneignungsvermögen.</li> <li>• Nur garantiert virusfreies Vermehrungsmaterial benutzen!</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur mechanischen Unkrautregulierung.</li> <li>• Noch mangelt es an genügend Praxiserfahrungen</li> </ul>

Abbildung 197 Eigenschaften der Unterlage G.969

<b>G. 210</b>	
Kreuzung	Ottawa 3 x Robusta 5
Herkunft	Cornell Geneva
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	140% <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittelstark wachsende Unterlage, fast auf Höhe der Unterlage M.7</li> <li>• Eigentlich nur für Multileadererziehung geeignet aber</li> <li>• Spindelerziehung ist wegen der verhältnismäßig hohen Standfestigkeit durchaus eine Option</li> </ul>
Ertragsleistung	Sehr hoch wenn sie zusammen mit ertragsstabilen Sorten verwendet wird
Fruchtqualität	Normal
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant
	Winterfrosthärte: sehr hoch (bereits im November)
	Feuerbrand: resistent
	Kragenfäule: resistent
	Blutläuse: resistent
	Toleriert auch etwas kalkhaltige Standorte
Anfälligkeiten	Bislang wurden noch keine besonderen Probleme entdeckt
Besonderheiten	Ausgezeichneter Blattstand; vergleichbar mit dem von G.41 Hohes Aneignungsvermögen für Eisen auf alkalischen Böden
Wurzelschosser	Wurden vereinzelt festgestellt
Luftwurzeln	Keine - sehr wenig
Nährelementaneignungsvermögen	Hohes Aufnahmevermögen für Kalium, d.h. G.210 fördert voraussichtlich die Stippeneigung der aufveredelten Sorten
Vermehrbarkeit	Problemlos
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr frostexponierte Standorte</li> <li>• mäßige Böden oder Nachbau sowie für alkalische Böden</li> <li>• eher schwach wüchsige, regelmäßig und reich tragende nicht stippanfällige Sorten wie etwa 'Gala', 'Pinova', 'Golden Delicious' und 'Cripps Pink'/ Pink Lady®</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegen ihrer höheren Standfestigkeit kommt sie auch mit einem leicht abgespeckten Unterstützungsgerüst zurecht</li> <li>• G.210 ist besonders für Grenzstandorte, reichtragende und gleichzeitig schwachwüchsige Sorten geeignet.</li> <li>• Eine Kombination mit Stippe anfälligen Sorten sollte vermieden werden</li> <li>• Die geringe Neigung zur Bildung von Wurzelschossern bietet gute Voraussetzungen zur maschinellen Unkrautbekämpfung</li> <li>• Die wenigen Erfahrungen in Versuchen und Praxis lassen derzeit noch keine allgemeine Empfehlung zu</li> </ul>

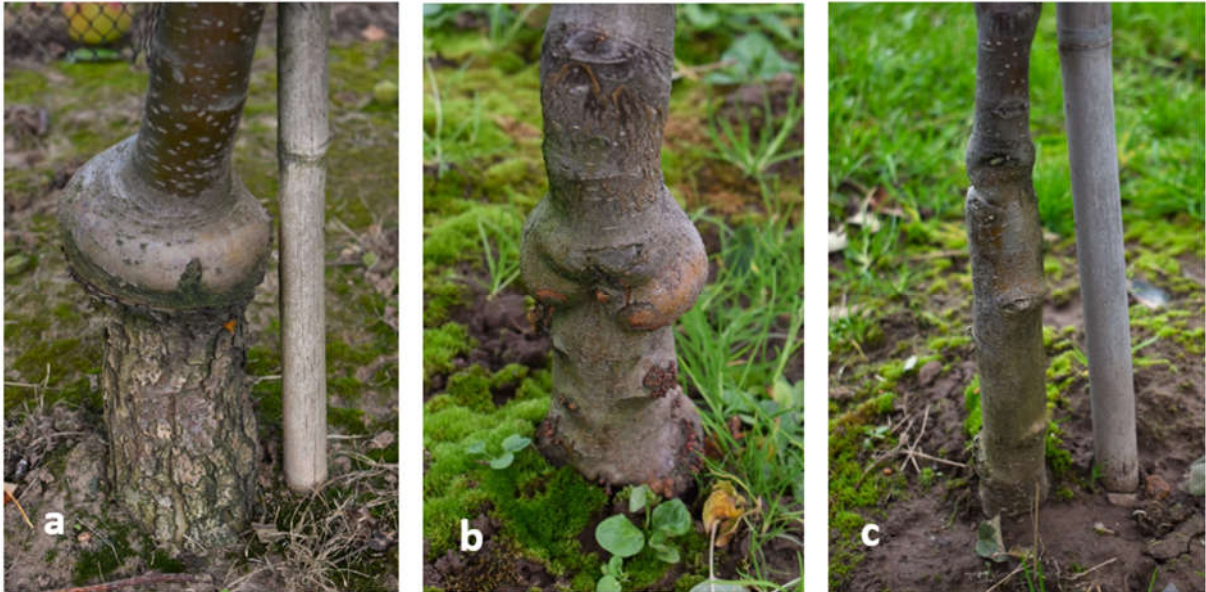
Abbildung 198 Eigenschaften der Unterlage G.210



**Abbildung 199** Die Sorte 'SQ 159' / 'Magic Star'® im 2. Laub auf den Unterlage a= G.41, b= G. 935, c= G.202  
 G.41: Baumaufbau über starke Langtriebe  
 G.935 und G.202: Baumaufbau über zahlreiche kurze Seitentriebe und ausgeprägtes vertikales Wachstum



**Abbildung 200** Gala Buckeye® im 4. Laub a. auf G.11 b. auf M.200 c. auf G.41. Bei allen: Keine Wurzelschösser, Keine Luftwurzeln



**Abbildung 201**

**a. 'SQ 159'/Magic Star® im 7. Laub auf der Unterlage G.935**

**b. 'SQ 159'/Magic Star® im 3. Laub auf der Unterlage G.969, vereinzelt Luftwurzeln**

**c. 'GS 66'/Fräulein® im 3. Laub auf der Unterlage G.214**

### 8.11 Unterlagen der Budagovsky-Serie (RUS)

Aus der Züchtungsarbeit von Dr. Budagovsky in Michurinsk, dem heutigen College of Horticulture Michurinsk, sind derzeit zwei Unterlagen im Bereich der Wuchsstärke um M.9 von Relevanz, und zwar B.9 und 62-396/B.10®. Beide Unterlagen zeichnen sich durch hohe Frosthärte, Feuerbrandresistenz, verhältnismäßig hohe Widerstandsfähigkeit gegen Kragenfäule, ein hohes Calcium-Aneignungsvermögen und relativ gute Vermehrbarkeit aus (KVIKYLIS D. et.al, 2008, 2013, 2023). Allerdings sind beide Unterlagen anfällig für Blutläuse und Obstbaumkrebs.

<b>B.9</b>	
Kreuzung	M 8 x Red Standard
Herkunft	Michurinsk
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	90 % vergleichbar M.9 Fleuren 56
Ertragsleistung	Mittel - hoch
Fruchtqualität	Fruchtgröße: etwas geringer als bei Früchten auf M.9 Deckfarbe: etwas weniger als bei Früchten auf M.9
Resistenz/Toleranz	Winterfrosthärte: mittel- hoch- vergleichbar mit G.11 und M.26 Kragenfäule: tolerant – mehr als M.9 Feuerbrand: tolerant - wie G.11
Anfälligkeiten	Nachbau: hoch - wie M.9 Obstbaumkrebs: hoch - etwas mehr als M.9 Blutläuse: hoch - wie M.9
Wurzelschosser	Viel
Luftwurzeln	Sehr viel
Nährelement-aneignungsvermögen	Bäume auf der Unterlage B.9 nehmen mehr Calcium auf als Bäume auf der Unterlage M.9 und induzieren daher weniger Stippe mit anfälligen Sorten
Vermehrbarkeit	Im Mutterbeet wächst B.9 nicht gerade und aufrecht, sondern fällt auseinander, infolgedessen viele krumme Abrisse B.9 ist daher etwas teurer als M.9
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• frostexponierte Standorte</li> <li>• sowohl für schwere wie auch für leichte, sandige Böden</li> <li>• wuchsfreudige, großfruchtige Sorten mit Stippeproblemen wie etwa 'Fuji' oder 'Jonagold'</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.9 eignet sich für stark wüchsige, großfruchtige (stippeanfällige) Sorten in frostexponierten Lagen mit guten Böden und/oder eine Zusatzbewässerung</li> <li>• Sorten die besonders Krebsanfällig sind wie etwa Wellant® sollten besser nicht mit B.9 kombiniert werden</li> <li>• Wegen der vielen Luftwurzeln und Wurzelschossern sollten Bäume auf B.9 hoch veredelt und tief gepflanzt werden</li> <li>• Die Unterlage B.9 ist für den osteuropäischen Apfelanbau nach wie vor interessant wegen der erhöhten Frost- und Feuerbrandtoleranz (gegenüber M.9) und des günstigen Preises (gegenüber den Geneva Unterlagen)</li> </ul>

Abbildung 202 Eigenschaften der Unterlage B.9

<b>B.10<sup>R</sup> / 62-396</b>	
Kreuzung	B.9 x 13-14
Herkunft	Michurinsk
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	110 % vergleichbar M.9 T337
Ertragsleistung	Hoch- sehr hoch, noch etwas produktiver als M.9
Fruchtqualität	Vergleichbar M.9
Resistenz/Toleranz	Winterfrosthärte: mittel- hoch- vergleichbar mit B.9, G.11, M.26
	Kragenfäule:      Angeblich tolerant aber bislang zu wenig Erfahrungen
Anfälligkeiten	Feuerbrand:        resistent- noch weniger anfällig als B.9
	Nachbau:           (mittel)hoch – etwas toleranter als M.9
	Obstbaumkrebs:   hoch - etwas mehr als M.9
Blutläuse:	hoch - wie M.9
Wurzelschosser	Mäßig
Luftwurzeln	Extrem viel → uneinheitlicher Wuchs → Blutlausgefahr, Glasflügler, Feuerbrand
Nährelement-aneignungsvermögen	Bäume auf der Unterlage B.10 <sup>R</sup> nehmen mehr Calcium auf als Bäume auf der Unterlage M.9 und induzieren daher weniger Stippe mit anfälligen Sorten
Vermehrbarkeit	Bislang problemlos
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• frostexponierte Standorte</li> <li>• gute, frische Böden</li> <li>• alle Sorten, auch etwas Unproduktivere</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.10 eignet sich für alle Sorten in frostexponierten Lagen auf guten Böden und</li> <li>• Wegen der vielen Luftwurzeln und Wurzelschossern sollten Bäume auf B.10 hoch veredelt und tief gepflanzt werden</li> <li>• Die Unterlage B.9 ist für den osteuropäischen Apfelanbau interessant wegen der erhöhten Frosttoleranz, ihrer hohen Produktivität und des günstigen Preises (gegenüber den Geneva Unterlagen)</li> <li>• Aber selbst dort sind die Anbauerfahrungen sehr begrenzt</li> <li>• Es stehen noch viele Fragen offen, um die sich leider kaum jemand kümmert</li> </ul>

Abbildung 203 Eigenschaften der Unterlage B.10<sup>®</sup>



**Abbildung 204**

**a. B.9 sollte wegen der vielen Luftwurzeln noch tiefer gepflanzt werden. Gleiches gilt für B.10  
b. B.10 mit 'SQ 159'/Magic Star® im 5. Laub: Ruhig und fruchtbar**

### 8.12 Unterlagen aus *Skierniewice* (PL)

Die polnische Forschungsanstalt Skierniewice hat mit P.67 im Jahr 2000 eine Unterlage herausgegeben, die interessante Wuchs- und Ertragseigenschaften besitzt. Inwieweit das ausreicht, um im harten Unterlagenwettbewerb, der derzeit herrscht, bestehen zu können, bleibt abzuwarten. Sie wurde mittlerweile von der niederländischen Baumschule van Diepen unter Lizenz genommen und wird demnächst vermarktet. P.67 entstand aus einer Kreuzung der frostharten schwedischen Unterlage Alnarp 2 mit der polnischen Unterlage P.2. P.67 induziert ein im Vergleich zu P.60, B.9, B.10® und M.9 nachhaltigeres Abwehrverhalten gegenüber Obstbaumkrebs (GARKAVA-GUSTAVSON L. 2024). Die folgende Beschreibung von P.67 wurde mit Hilfe polnischer Angaben (JAKUBOWSKI, T. ZAGAJA, S.W. 2000), Litauischer Versuchsergebnisse (KVIKYLIS D. et. al 2013) sowie mit Hilfe von Versuchsergebnissen aus Randwijk (MAAS, F. 2013) und Klein-Altendorf (BAAB, G. eigene Beobachtung 2017-23) zusammengestellt.

P.67	
Kreuzung	A.2 x P.2
Herkunft	Forschungsanstalt Skieneveice
Wuchsleistung im Vergleich zu M.9 T337 (=100%)	115 % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Jugendstadium: 120 % (wie M.26); Im Vollertrag: 115 %</li> <li>• Füllt den vorgesehenen Standraum sehr schnell aus</li> <li>• Wächst sehr gleichmäßig</li> <li>• Beruhigt sich nach drei Standjahren</li> </ul>
Ertragsleistung	Höher als M.9; Erträge nehmen linear zum Bauvolumen zu und scheinen etwas stabiler als bei M.9 zu sein
Fruchtqualität	Vergleichbar M.9; positiver Einfluss auf die Deckfarbe
Resistenz/Toleranz	Nachbau: tolerant – weniger anfällig als M.9 und M.26
	Winterfrosthärte: mittel bis hoch - wie B.9, G.11, M.26
	Obstbaumkrebs: weniger anfällig als M.9 und M.26
Anfälligkeiten	Kragenfäule: mittel- anfälliger als M.9!
	Feuerbrand: hoch
	Blutläuse: hoch - wie M.9
Wurzelschosser	Vereinzelt
Luftwurzeln	Keine - sehr wenig
Nährelement-aneignungsvermögen	Keine besonderen Präferenzen
Vermehrbarkeit	Angeblich problemlos im Mutterbeet vermehrbar und mit allen Sorten kompatibel. Charakteristisch ist der starke Unterwuchs (Abb. 31), der diesbezüglich auf gewisse Probleme hinweist
Besonders geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> <li>• frostexponierte Standorte</li> <li>• Nachbaustandorte</li> <li>• Schwach wachsende Sorten</li> </ul>
Vorläufige Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Nachteile der polnischen Unterlage P.67 bestehen in erster Linie in den unzureichenden Resistenzeigenschaften, vor allem hinsichtlich Feuerbrand und Blutläusen. Diesbezüglich ist sie vergleichbaren, wuchsfreudigen, neuen Unterlagen unterlegen</li> <li>• Erfreulich positiv zeigt sich hingegen das Wuchs- und Ertragsverhalten der Unterlage. Dahingehend ist sie M. 9 überlegen, vor allem auf Nachbaustandorten mit schwach wachsenden Sorten und in winterfrosthgefährdeten Lagen.</li> <li>• Breitere Versuchs- und Anbauerfahrungen wären wünschenswert</li> </ul>

Abbildung 205 Eigenschaften der Unterlage P.67

Unterlage	Kreuzung	Her- kunft	Wuchs in % zu M.9 T337	Resistent/Tolerant* gegen			
				Frost	Kragen- fäule	Feuer- brand	Blut- laus
M.27	M.13 x M.9	E. Malling	60 %	-	++	-	-
M.9 Fleuren 56	Selektion M.9	BS Fleuren	90 %	+	++	-	-
M.9 T337		NAKB	100 %	+	++	-	-
M.9 EMLA		E. Malling	110%	+	++	-	-
M.9 RN. 29 Nic <sup>R</sup> 29		BS. R. Nicolai	110 %	+	++	-	-
B.9	M.8 x Red Standard	Michurinsk	90 %	++	++	++	-
62-396 B.10 <sup>R</sup>	B.13-14 x B.9		110 %	++	++	+++	-
G.16	Ottawa 3 x M. floribunda	Cornell Geneva	110 %	++	+++	+++	+
G.11	M.26 x Robusta 5		115 %	++	++	++	+
G.213	Ottawa 3 x Robusta 5		115 %	++	+++	+++	+++
G.214	Ottawa 3 x Robusta 5		120 %	++	+++	+++	+++
P.67	A.2 x P.2	Skiernie- wice	115 %	++	+(+)	(+)	-
M.26	M.16 x M.9	E. Malling	120 %	++	+	-	-
M.200	Robusta 5 x Ottawa 3		125 %	++	+++	+	-
G.935	Ottawa 3 x Robusta 5	Cornell Geneva	125 %	+++	+++	+++	+
G.202	M.27 x 'Robusta 5'		125 %	++(+)	+++	+++	+++
G.41	'M.27' x Robusta 5		130 %	++(+)	+++	+++	++
G.969	Ottawa 3 x Robusta 5		135%	+++	+++	+++	+++
G.210	Ottawa 3 x Robusta 5		140 %	+++	+++	+++	+++

Abbildung 206: Übersicht und Eigenschaften der wichtigsten schwach- und mittelstark wachsenden Unterlagen (BAAB G., V. SCHÖNEBECK. L. (2018); SIEFEN N. (2021) KEMP H. (2017 und 2018))

Resistenz/Toleranz: +gering ++mittel +++hoch

Resistenz/Toleranz: + gering ++ mittel +++ hoch

### 8.13 Augen auf bei der Pflanzhöhe/-tiefe

Eine wichtige Stellschraube für mehr oder weniger Wachstum ist die Wahl der Pflanzhöhe bzw. der Veredlungshöhe. Mit der Pflanzhöhe ist die Distanz zwischen Veredlungsstelle und dem Erdbodenniveau gemeint. Je höher die Veredlungsstelle über der Erdoberfläche liegt, umso schwächer fällt das Wachstum des Baumes aus und je niedriger die Veredlungsstelle herausragt, desto stärker fällt das Wachstum aus.

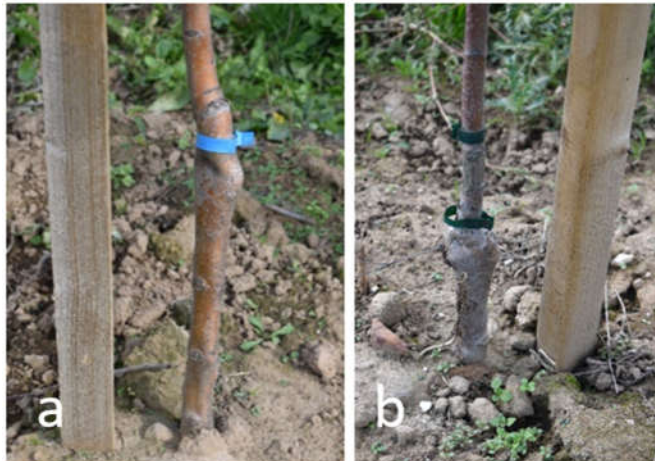


Abbildung 207 a: Stark wachsende Sorten werden auf wuchsfreudigen Standorten hoch gepflanzt, was Hochveredlungen voraussetzt (20-25 cm) und bei M.9 'adulte' Klone b: Unter schwachwachsenden Bedingungen (Standort, Sorte) sollte immer tief gepflanzt werden, bei M.9 circa 8 bis maximal 10 cm

Die Pflanzhöhe sollte demzufolge möglichst genau und einheitlich an die Wachstumsbedingungen des Standortes und der Sorte angepasst werden. Das setzt voraus, dass bereits bei der Bestellung der Bäume eine dem voraussichtlichen Wachstum angemessene Veredlungshöhe vereinbart wird.

**Hochveredlungen** erfordern Veredlungshöhen von **20-25 cm** und eher „adulte“ Unterlagen, d.h. solche mit möglichst wenig Luftwurzeln.

Die „normale“ Veredlungshöhe, sozusagen der **Standard**, beträgt **10-15 cm**. Dafür kommen auch leicht „juvenile“

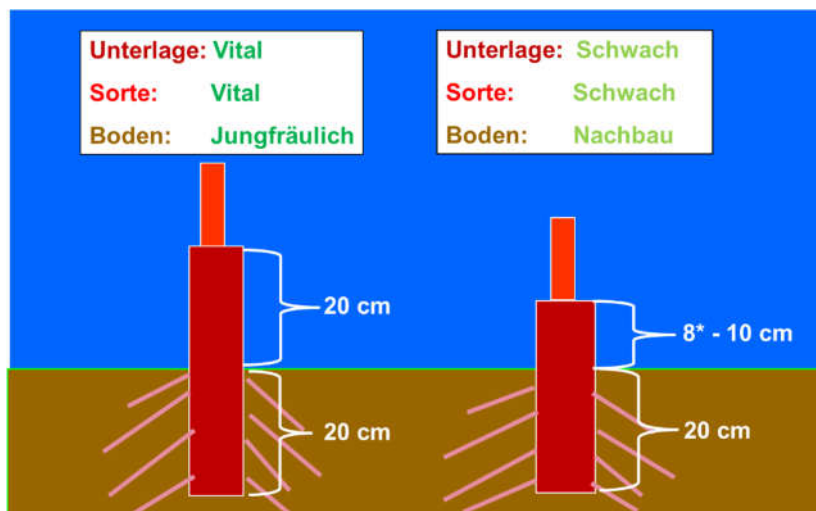


Abbildung 208 Richtige Pflanzhöhe bei unterschiedlichen Wachstumsaussichten  
8 cm= Vierfingerbreit

Unterlagen in Frage, d.h. solche, die zu einer leichten bis mittleren Luftwurzelbildung neigen. In keinem Fall sollte die Edelsorten Wurzeln ziehen, sonst übernimmt die Sorte die Führung über das vegetative Wachstum und zeigt oft die Wuchskraft eines Sämlings. Die Veredlungsstelle sollte bei Äpfeln daher mindestens **10 cm** über den Erdboden hinausragen, minimal **8 cm („Vierfingerbreit“)**.

Ein nach wie vor häufig verbreiteter Fehler in der Praxis ist es, entweder uneinheitlich hoch zu pflanzen, auf wuchsfreudigem Boden zu tief (< 5cm) oder im Nachbau zu hoch (> 15 cm) zu pflanzen und damit über die gesamte Laufzeit der Anlage uneinheitliches, zu starkes oder zu schwaches Wachstum hervorzurufen. Falsche Veredelungs- und Pflanzhöhen sind deshalb keine

kulturtechnischen Kavaliersdelikte, sondern vermeidbare Fehler, die meist sehr unliebsame Folgen nach sich ziehen.

#### 8.14 Ausblick

Am Beispiel der CG-Unterlagen wird deutlich, dass die Prüfung neuer Unterlagen eine langwierige und verantwortungsvolle Aufgabe ist. Sie ist einerseits sehr aufwändig und kompliziert, sollte aber andererseits mit größtmöglicher Sorgfalt erfolgen. Denn mit einer neuen Unterlage kommen auf alle an der Vermehrung von Bäumen Beteiligten zwangsläufig hohe Kosten und Risiken zu.



**Abbildung 209:**Mutterbeete von B.9, M.9 T337 und M.9 Fleuren 56

Es wird sich zeigen, ob oder welche der aufgeführten Unterlagen sich in der Praxis durchsetzen werden. Sie müssten gleich mehrere entscheidende Vorteile gegenüber der etablierten Unterlage M.9 aufweisen und in Praxistests unter Beweis stellen. Die

endgültigen Wuchsstärken können je nach Standort/Klima, in Abhängigkeit von den Nachbaubedingungen, der Bodengüte, der Sorte, dem Ertragsverhalten, der Viruslast sowie dem Alter der Bäume variieren. Die Angaben zur Wuchskraft müssen daher als grobe vorläufige Anhaltspunkte interpretiert werden.

Eine Perspektive für neue, oftmals im Vergleich zu M.9 stärker wachsende Unterlagen bieten Multileadersysteme. Der Zwang zur zunehmenden Technisierung und Mechanisierung führt zu schmalere 2D-Anbausystemen wie beispielsweise dem Bibaum<sup>®</sup>, Schrägpflanzungen oder dem Guyot-Erziehungssystem. Verbindet man die starke Wuchsbremmung des Guyot-Systems mit der stärkeren Wuchskraft neuer Unterlagenselektionen, lassen sich gleichzeitig die positiven Toleranz- und Resistenzeigenschaften neuer Züchtungen nutzen und Bäume pro Hektar sparen. Auf diese Weise lassen sich hochproduktive, niedrige Kronenformen gestalten. Achtzugeben ist hier jedoch auf die individuelle Wuchskraft der verwendeten Unterlage, so dass die Anzahl an vertikalen Sekundärachsen sowie der Reihen- und Pflanzabstand angepasst werden muss.