



© Agroscope

# FEUERBRANDROBUSTE APFEL- UNTERLAGEN IN DER PRAXIS

Die Eigenschaften der Unterlage beeinflussen neben der Wuchsstärke der Edelsorte auch deren Produktivität und Krankheitsanfälligkeit massgebend. Im Rahmen des Projekts «Herakles Plus» wurden feuerbrandrobuste Unterlagen getestet.

Im mitteleuropäischen Raum hat sich im Apfelanbau die schwachwüchsige Unterlage M9 als Standardunterlage für Niederstämme etabliert. M9 überzeugt aufgrund ihrer Ertrags- und Wuchseigenschaften, ist jedoch anfällig gegenüber Feuerbrand, Blutläusen und Nachbauproblemen. Diese negativen Eigenschaften haben das Interesse an möglichen Alternativen geweckt, die sich auch für den Schweizer Apfelanbau eignen könnten (Tab. 1).

## **Unterlage M9**

Weltweit widmen sich mehrere Programme der Züchtung neuer Apfelunterlagen für Niederstammanlagen. Damit eine Unterlage als Alternative für M9 in Frage kommt, muss sie mindestens genau so gute Ertrags-, Wuchs- und Vermehrungseigenschaften mitbringen und bezüglich Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit einen nennenswerten Mehrwert aufweisen.

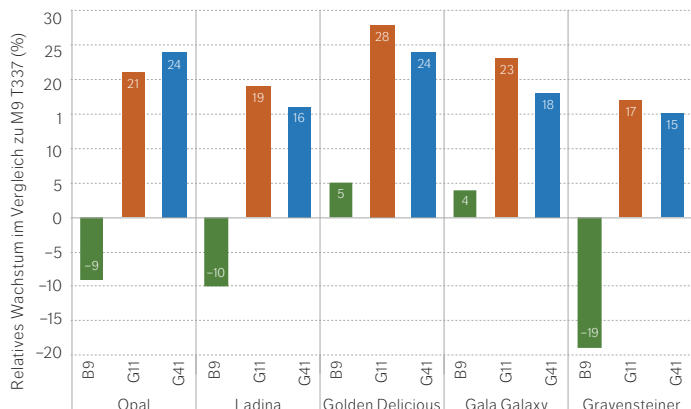


Abb. 1: Durchschnittliches relatives Kronenvolumen der getesteten Sorten auf den Unterlagen B9, G11 und G41 im Vergleich zur Referenzunterlage M9 T337 über die Versuchsjahre 2016 bis 2020.

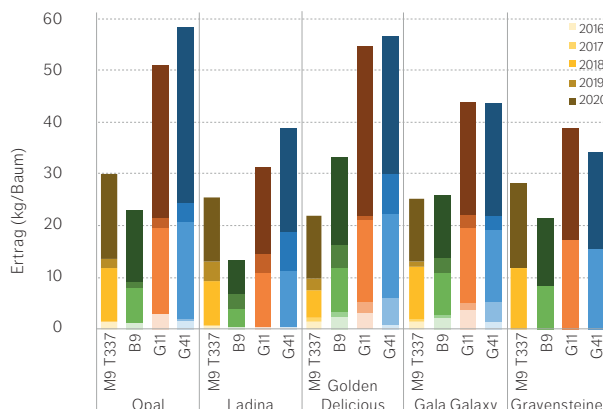


Abb. 2: Jährlicher, kumulierter Baumertrag je Sortenunterlagenkombination von 2016 bis 2020 (Pflanzung Frühjahr 2015).

### Praxistest von feuerbrandrobusten Unterlagen

Im Frühjahr 2015 wurde im Rahmen des Projekts Herakles Plus ein Versuch zur Testung alternativer Apfelunterlagen für M9 T337 angelegt. Der Fokus lag auf den feuerbrandrobusten Unterlagen G11 und G41 aus dem Züchtungsprogramm der Cornell University in Geneva (US) und der Unterlage B9 der Michurinsk Universität (RU). Die beiden Unterlagen aus Geneva gelten als feuerbrandtolerant, G41 sogar als feuerbrandresistent. Auch B9 wird vom Züchter als toleranter gegenüber Feuerbrand als M9 eingestuft.

Im Versuch wurden die Anbaueigenschaften der vier Unterlagen in Kombination mit fünf verschiedenen Sorten untersucht: die feuerbrandtoleranten Sorten Ladina und Opal, die Standardsorten Gala Galaxy und Golden Delicious Typ B sowie die starkwüchsige Sorte Gravensteiner. Die Versuchsanlage befand sich in Frümsern (SG) auf 450 m ü. M. und war mit einem Hagelnetz abgedeckt. Der Boden der Anlage gilt als sehr heterogen mit skeletthaltiger humoser Kalkbraunerde und Hangschuttfächern und befindet sich in der zweiten Generation im Nachbau. Für jede Sortenunterlagenkombination wurden zwischen zehn und zwölf Bäume mit einem Pflanzabstand von 1 × 3,8 m gepflanzt und über einen Zeitraum von fünf Jahren (2016–2020) auf Wachstum, Ertragsleistung und Fruchtqualität überprüft.

### Unterschiedlicher Einfluss auf das Wachstum

Zur Beurteilung des Wachstums wurde das Kronenvolumen jährlich visuell geschätzt, wobei die Wuchsstärke von M9 mit jeweils

100 % als Referenz gesetzt wurde. Hinsichtlich Kronenvolumen konnte ein deutlicher Unterschied zwischen den Unterlagen festgestellt werden (Abb. 1). Im 5-Jahres-Schnitt zeigte die Unterlage B9 erwartungsgemäss ein reduziertes Wachstum gegenüber M9. Die Sorten Opal, Ladina und Gravensteiner wuchsen auf B9 weniger stark als auf M9, wobei Gravensteiner die deutlichste Wachstumsreduktion aufwies (–19 %). Gala Galaxy und Golden Delicious bildeten auf B9 jedoch eine nahezu gleich grosse Baumkrone wie auf M9.

### Unterlagen G11 und G41

Deutlich kräftiger im Wachstum hingegen präsentierten sich G11 und G41. Auf diesen Geneva-Unterlagen entwickelten alle Sorten eine voluminösere Krone als auf M9. Die Unterlage G11 förderte das Kronenwachstum zwischen 17 und 28 % im Vergleich zu M9 und G41 um 15 bis 24 %. Grundsätzlich zeigte sich G11 in diesem Versuch etwas stärker als G41, denn abgesehen von Opal bildeten alle Sorten auf G11 eine voluminösere Krone als auf G41.

Erwartungsgemäss waren auch zwischen den Sorten Unterschiede bezüglich Wuchsstärke erkennbar. In unserem Versuch präsentierte sich die triploide Sorte Gravensteiner als die starkwüchsige Sorte, bei der auch die Unterschiede zwischen den Unterlagen am deutlichsten waren. Im Gegensatz dazu gab es bei Gala Galaxy zwischen den verschiedenen Unterlagen die geringsten Wachstumsunterschiede. Diese Unterschiede unterstreichen, dass der Einfluss der Unterlage auf die Wuchsstärke sortenabhän-

Unterlage	M9 T337	B9	G11	G41
<b>Herkunft</b>	M9: East Mailing GB (Typ T337: Naktuin-bow, NL)	Michurinsk University, RU	Cornell University, Geneva, US	
<b>Eltern</b>	<i>Malus domestica</i> freie Abblüte	M8 × Red Standard	M26 × Robusta 5	M27 × Robusta 5
<b>Wuchsstärke</b>	Referenz	< M9	≥ M9	> M9
<b>Feuerbrand</b>	anfällig	toleranter als M9	tolerant	robust
<b>Nachbau</b>	sehr anfällig	anfällig	wenig anfällig	wenig anfällig
<b>Vermehrung</b>	gut	moderat	moderat	moderat-schlecht

Tab. 1: Eigenschaften der im Versuch getesteten Unterlagen. (Quellen: siehe Literaturverzeichnis)

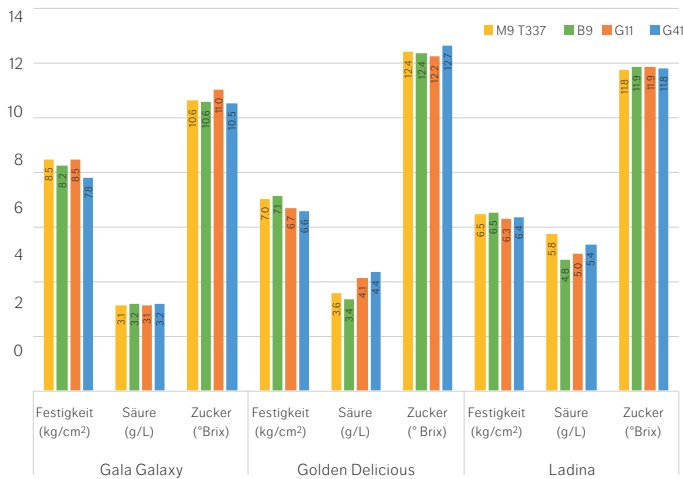


Abb. 3: Innere Qualitätsparameter der Sorten Gala Galaxy, Golden Delicious und Ladina im Jahr 2020. Fruchtfleischfestigkeit und Säure- und Zuckergehalt wurden mit der Pimprenelle gemessen.

gig ist. Im Zuge der Wachstumsbonituren wurde auch das Auftreten von Stockausschlägen vermerkt. Diese traten vermehrt bei den Unterlagen M9 und B9 auf. Die Geneva-Unterlagen bildeten nur mit den Sorten Gala Galaxy und Gravensteiner vereinzelt Stockausschläge.

### Mehrertrag mit Geneva-Unterlagen

Über einen Zeitraum von fünf Jahren wurden die Erträge aller Sortenunterlagenkombinationen erfasst (Abb. 2). Bereits im ersten Ertragsjahr (2016) war tendenziell ein Unterschied zwischen den Sortenunterlagenkombinationen erkennbar. So wurde auf G11 verhältnismässig der höchste Erstertrag erzielt. Im zweiten Ertragsjahr (2017) liessen starke Frostschäden die Ernte entsprechend spärlich ausfallen. Nur Gala Galaxy und Golden Delicious erzielten einen nennenswerten Ertrag, der auf G41 am höchsten lag. Im dritten Ertragsjahr (2018) verdeutlichten sich die Unterschiede zwischen den Unterlagen, denn die Geneva-Unterlagen setzten sich mit der Menge ihres Ertrags von den anderen ab. Die auf B9 veredelten Pflanzen tendierten zum schwächsten Ertrag. 2019 veränderte sich der kumulierte Baumertrag kaum, da die Ernte aufgrund der frostbedingten Alternanz sehr tief ausfiel. 2020 war wieder ein ertragsstarkes Jahr, wodurch die kumulierten Ertragsunterschiede zwischen den Unterlagen noch deutlicher wurden.

Nach fünf Ertragsjahren präsentierten sich G11 und G41 deutlich ertragsreicher als B9 und M9. Bäume auf der Unterlage B9 produzierten am wenigsten, lediglich in Kombination mit den Sorten Gala Galaxy oder Golden Delicious fiel der Ertrag auf B9 höher aus als auf M9. G11 und G41 ähneln sich in ihrem Gesamtertrag sehr. Opal, Ladina und Golden Delicious lieferten den höchsten Ertrag pro Baum auf G41, während bei Gala Galaxy und Gravensteiner der Ertrag auf G11 leicht überwiegte. Bezüglich Erntezeitpunkt konnten zwischen den Unterlagen keine bedeutenden Unterschiede festgestellt werden.

Bezüglich Alternanz konnte bestätigt werden, dass die Sorte ausschlaggebender ist als die Unterlage, denn die einzelnen Sorten alternierten mit verschiedenen Unterlagen nahezu gleich

stark. Besonders betroffen war die alternanzanfällige Sorte Gravensteiner, bei der nur 2018 und 2020 Früchte geerntet werden konnten.

### Kein Einfluss auf Fruchtqualität

Die Fruchteigenschaften wurden im Jahr 2020 bei den Sorten Gala Galaxy, Golden Delicious und Ladina untersucht. Dabei konnte bezüglich innerer Qualitätsparameter (Fruchtfleischfestigkeit, Säure- und Zuckergehalt) kein nennenswerter Einfluss der Unterlagen beobachtet werden (Abb. 3). Auch hinsichtlich äusserer Qualitätsparameter wie der Ausfärbung und des Fruchtkalibers unterschieden sich die Unterlagensortenkombinationen nicht signifikant. Allein das moderate Wachstum und der schwächere Behang haben die Ausfärbung der Früchte auf B9 leicht begünstigt.

### Neue Unterlagen für die Praxis

In diesem Versuch (Nachbau 2. Generation, Bodenverhältnisse s. oben) haben die Unterlagen G11 und G41 hinsichtlich Ertragsleistung die Standardunterlage M9 übertroffen (Tab. 2). Unter den Standortbedingungen in Frümsern induzierten diese Geneva-Unterlagen in Kombination mit allen Prüfsorten einen deutlich höheren Ertrag als M9. Die Standardunterlage M9 lag ertragsmässig erstaunlich weit zurück, insbesondere bei den Sorten Gala Galaxy, Golden Delicious und Opal. Auch in Bezug auf die Wuchsstärke übertrafen die Geneva-Unterlagen M9. Das starke vegetative Wachstum verminderte jedoch nicht deren Ertragsleistung, was die bessere Nachbaueignung der Geneva-Unterlagen bestätigt. M9 zeigte in dieser Nachbuanlage Probleme im Wachstum und der Produktion.

Ein weiterer Vorteil von G11 und G41, der beobachtet werden konnte, ist deren Eigenschaft, nur vereinzelt Stockausschläge auszubilden. Unverholzte Stockausschläge sind unerwünscht, denn sie stellen unter anderem eine Eintrittspforte für das Feuerbrandbakterium in die Unterlage dar.

Die schwachwüchsige Unterlage B9 zeigte hingegen keinen nennenswerten Mehrwert gegenüber der Standardunterlage M9. Negativ ins Gewicht fiel vor allem ihre schlechte Ertragsleistung, denn sogar in Kombination mit der starkwüchsigen Sorte Gravensteiner blieben die Erträge unter den Erwartungen. Somit ist die Pflanzung auf B9 auf einem schwachen Boden oder im Nachbau - in dieser Versuchsanlage - nicht empfehlenswert.

Bezüglich innerer und äusserer Fruchtqualität konnten bei den untersuchten Sorten Gala Galaxy, Golden Delicious und Ladina keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Unterlagen festgestellt werden. Dies bestätigt Beobachtungen aus anderen Unterlagenversuchen (Walch B. et al. 2017).

Eigenschaften	Einstufung
Wachstum	B9 < M9 T337 < G41 ≤ G11
Ertrag	B9 < M9 T337 < G41 ≤ G11
Fruchtqualität	Kein Einfluss beobachtet

Tab. 2: Ergebnisse unter den Standortbedingungen in Frümsern. Die Einstufung gilt für diese Anlage mit den getesteten Sorten.



Die feuerbrandrobusten Unterlagen G11 und G41 erweisen sich damit als interessante Alternative zu M9 T337 bei wuchsschwachen Standorten. Ob sie sich als Alternative für M9 durchsetzen werden, hängt aber noch von weiteren Faktoren ab, wie beispielsweise der Vermehrbarkeit und damit Verfügbarkeit in den Baumschulen. Diese fällt für G41 bekanntlich schlecht aus, G11 lässt sich hingegen etwas besser vermehren.

## Ausblick

Am Agroscope-Standort Wädenswil (ZH) läuft seit 2017 im Rahmen eines internationalen Ringversuchs der Eufirin Arbeitsgruppe Apfel- und Birnensortenprüfung und Kernobstunterlagen ein Versuch mit der Apfelsorte GalaVal (Gala-Mutante) auf verschiedenen neuen Unterlagen, unter anderem auch G11 und G41. Die Apfelunterlagen werden auf ihre Anbaueignung unter Schweizer Bedingungen geprüft. Eine Mostobst-Pilotanlage in Wädenswil (Herakles Plus) wurde 2021 mit vielversprechenden Mostobstsorten sowohl als Hochstamm als auch als Niederstamm auf G11 erneuert. Zudem hat Agroscope Neupflanzungen auf G11 in der Apfelsortenprüfung und im Rahmen des Projekts RESO (Resiliente Sorten für einen nachhaltigen Schweizer Obstbau) geplant. Sobald Ergebnisse vorliegen, werden diese an die Obstbaupraxis weitergegeben.

## Dank

Wir bedanken uns bei der Familie Vetsch für die Versuchsdurchführung und Pflege der Parzelle und bei den Partnern von Herakles Plus für die Projektfinanzierung. ■

## LITERATUR

Klophaus L., Baab G., Höller I. und Guerra W., 2017: Nachbaueignete Apfelunterlagen? Zwischenergebnisse von der Laimburg und aus Klein-Altendorf. Obstbau 8, 468–472.

Monney P. und Kockerols M., 2009: Unterlagensteckbriefe Apfel. Fachkommission für Obstsortenprüfung, Wädenswil, 9 S.

Walch B., Schöneberg A. und Perren S., 2017: Apfelunterlagen im Test – Alternativen zu M9. Schweizer Zeitschrift Obst- und Weinbau, 6, 8–12.



**JULIA SULLMANN**

Agroscope  
julia.sullmann@agroscope.admin.ch

Perrine Gravalon und Sarah Perren, Agroscope  
Richard Hollenstein, Landwirtschaftliches Zentrum SG,  
Fachstelle Obstbau

ANZEIGE



**13.–15.  
Januar 2023**

**Messe Friedrichshafen**

Internationale Messe für Erwerbsobstbau,  
Destillation und Agrartechnik

# Erntezeit für frische Ideen

- Aussteller aus den Bereichen Erwerbsobstbau, Destillation, Agrartechnik, Fruchtsaferstellung, Smart Farming und viele mehr
- Sonderbereiche: „Mein Hofladen“, Start-Up Area und Bildungsbereich
- 41. Bodensee-Obstbautage mit Fachvorträgen

[www.fruchtwelt-bodensee.de](http://www.fruchtwelt-bodensee.de)