

EINFLUSS VON FEUERBRANDRESISTENTEN UNTERLAGEN AUF VEGETATIVE UND GENERATIVE PARAMETER BEI DER APFELSORTE 'TOPAZ' AUF NACHBAUFLÄCHEN UNTER BIOLOGISCHEN BEDINGUNGEN

LOTHAR WURM

HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74
E-Mail: Lothar.Wurm@weinobst.at

Von 2011 bis 2017 wurden am Versuchsgut Haschhof die Unterlagen MM111, M7, CG41, CG13, CG11, CG16 und M9 T337 mit Zwischenveredlung im Vergleich zu der praxisüblichen Standardapfelunterlage M9 T337 normalhoch veredelt mit der Sorte 'Topaz' unter Bio-Produktionsbedingungen im Nachbau getestet. Hinsichtlich spezifischer Fruchtbarkeit konnte nur die mittelstarkwüchsige Unterlage CG41 mit M9 T337 bzw. M9 T337 mit Zwischenveredlung mithalten und könnte künftig aufgrund ihrer Robustheit gegenüber Nachbaubedingungen, Virusbefall, Feuerbrand, Phytophthora, Blattlaus und Winterkälte für fruchtbare Sorten im Nachbau interessant werden, sofern das Problem der schlechteren Vermehrbarkeit gelöst wird.

Schlagwörter: Topaz, CG-Unterlagen, Nachbau

Influence of fire blight resistant rootstocks on vegetative and generative parameters with the apple cultivar 'Topaz' in replanting orchards under organic conditions. From 2011 to 2017, the rootstocks MM111, M7, CG41, CG13, CG11, CG16 and M9 T337 with interstem, were tested at the experimental station Haschhof in comparison to the commonly used M9 T337 (with standard grafting height) with the variety 'Topaz' under organic production and replanting conditions. Regarding specific fertility, only the medium-vigorous CG41 could compete with M9 T337 and M9 T337 with interstem and could be interesting in the future because of its robustness to replanting conditions, virus infestation, fire blight, phytophthora, woolly aphid and winter cold for fertile varieties under replanting conditions, if the problem of poorer reproducibility is solved.

Keywords: Topaz, CG rootstocks, replanting

Die Apfelunterlage M9 dominiert seit Jahrzehnten den europäischen Frischmarktapfelanbau. Dennoch wurde bereits um die Jahrtausendwende der Ruf nach schwächerwüchsigen Unterlagen für starkwüchsige Sorten und nach stärkerwüchsigen für schwachwüchsige Sorten laut (DIEREND und BIER-KAMOTZKE, 2008a). Für die starkwüchsigen Sorten 'Elstar', 'Boskoop' und 'Jonagored' erwiesen sich Supporter1, P16, P22, J-TE-F, J-TE-E und M27 im Vergleich zu den M9-Klonen Burgmer 984 und Fleuren 56 als schwächerwüchsig (DIEREND und BIER-KAMOTZKE, 2008a, 2008b, 2008c und 2009). Die Anfälligkeit von M9-Klonen für Wühlmausschäden, Triebsucht und Blutlaus wurden weiterhin wegen der positiven Eigenschaften in Bezug auf Vermehrbarkeit in der Baumschule, Fruchtbarkeit und Fruchtqualität in Kauf genommen und es wurden kaum andere Unterlagen verwendet. Erst mit dem erstmaligen katastrophalen Auftreten von Feuerbrand in Intensivapfelanlagen in vielen Anbaugebieten Mitteleuropas 2007 (HOLLIGER et al., 2007) - im Streuobstanbau wütete der Feuerbrand schon länger - und zunehmenden Nachbauproblemen etwa in Südtirol, traten feuerbrand- und nachbautolerante oder -resistente Unterlagen stärker in den Fokus des Interesses. Die Nachbaukrankheit (Specific Apple Replant Disease; SARD) äußert sich in schwachhaft krankem Wuchs und damit einhergehend deutlich geringeren Anfängererträgen (BAAB et al. 2017; KNORST et al., 2012). In Anbaugebieten mit Nachbau der dritten oder vierten Generation von Apfelanlagen, etwa in Südtirol, stellen nachbaukrankheitsresistente Unterlagen eine wesentliche Maßnahme dar, um dieses Problem in den Griff zu bekommen (GUERRA, 2011). Es lag daher auf der Hand, die aus den USA stammenden "Cornell-Geneva-Unterlagen" der Cornell-Universität, im folgenden CG-Unterlagen genannt, mit dem Ziel einer verbesserten Produktivität, Toleranz gegenüber Feuerbrand und Nachbaukrankheiten gezüchtet, aber auch andere feuerbrandtolerante Unterlagen wie B9 zu testen (KOCKEROLS et al., 2009; HÖLLER et al., 2010). KEMP (2017) empfiehlt die Kombination resistenter Sorten mit resistenten Unterlagen, nicht nur für den ökologischen Anbau. Zudem werden gerade für den stark steigenden Bio-Anbau, 2017 wurden bereits 30 % der Gesamtoftbaufäche Österreichs nach Bio-Richtlinien bewirtschaftet (STATISTIK AUSTRIA, 2018), mittlerweile unter den zunehmenden Klimaextremen der letzten Jahre robu-

tere Alternativen gesucht, weshalb auch Intensivanbau mit stärkerwüchsigen Unterlagen wie MM111 oder M7 überlegt wird. Die Apfelsorte 'Topaz' ist im österreichischen Bio-Anbau vorherrschend und wird zunehmend vom Konsumenten als besonders wertvoll erkannt und geschätzt. Neben ihren Vorteilen, wie z. B. Schorffresistenz, sind jedoch Probleme wie die Anfälligkeit für Krautfäule oder auch Feuerbrand zu nennen.

Um die Nachbaueignung und das vegetative und generative Verhalten von möglichen Alternativen zu M9 zu testen, wurde daher im Frühjahr 2011 am Versuchsgut Haschhof der HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg mit der Sorte 'Topaz' ein Unterlagenversuch unter Bio-Anbaubedingungen im Nachbau gestartet.

MATERIAL UND METHODEN

STANDORT

Der Versuchsstandort Haschhof liegt am nordwestlichen Rand Wiens auf einer Anhöhe des Wienerwaldes in knapp 400 m Seehöhe. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt ca. 9,5 °C, die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge erreicht in trockenen Jahren kaum 600 mm, in feuchteren Jahren bis zu 800 mm. Das Versuchsquartier weist eine knapp 10 %ige Hangneigung im oberen Drittel in Richtung Süd-Süd-Ost auf. Im unteren Bereich beträgt die Hangneigung ca. 25 %. Die kalkige Felsbraunerde auf Flyschmaterial kennzeichnet eine nur geringe Mächtigkeit des A- und AB-Horizonts von ca. 30 bis 40 cm sowie hoher Ton- und Steinanteil. Der Kalkgehalt im Oberboden wechselt von schwach (ca. 1 %) bis stark kalkhaltig (ca. 10 %), die Bodenreaktion ist neutral (6,9 bis 7,2). Insgesamt ist der Standort aufgrund der geringen Niederschlagsmengen, aufgrund der in den meisten Jahren ungünstigen Verteilung der Niederschläge und der geringen Wasserspeicherfähigkeit der Böden als wuchsschwach einzustufen.

VERSUCHSQUARTIER

Im Frühjahr 2011 wurde im Quartier 051 eine randomisierte Blockpflanzung zu 5 Topaz-Bäumen je Wiederholungsblock und 5 Wiederholungsblöcken je Unterlage

mit einem Reihenabstand von 4 m erstellt. Die Pflanzabstände in der Reihe wurden der erwarteten Wüchsigkeit der Unterlage angepasst.

Tab. 1: Unterlagenbezeichnung, Herkunft und Pflanzabstand in der Versuchspflanzung (* Zwv.: 'Topaz'/'Summerred'/M9)

Unterlage	Herkunft bzw. Kreuzung	Pflanzabstand
M9 T337	M9-Klon	1,10 m
M9 Zwv.*	Malling Selektion, Typengruppe	1,10 m
CG13	USA Cornell/Geneva Ottawa 3 x Malus robusta 5	1,10 m
CG11	USA Cornell/Geneva M26 x Malus robusta 5	1,10 m
CG16	USA Cornell/Geneva Ottawa 3 x Malus floribunda 5	1,10 m
CG41	USA Cornell/Geneva M27 x Malus x robusta 5	1,30 m
MM111	'Northern Spy' x 'Merton Immune 793'	1,80 m
M7	Malling Selektion, Typengruppe	1,60 m

VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

Sämtliche Pflege- und Pflanzenschutzmaßnahmen im Versuchsquartier 051 wurden auf der Grundlage der EU-Bio-Verordnungen 834/2007 und 889/2008 (BIO-AUSTRIA, 2018) unter Berücksichtigung nationaler Bestimmungen (AGES, 2018) durchgeführt, wobei ab Mitte Juni mit Ende des Schorf-Ascosporenflugs keine im Bio-Anbau erlaubten Fungizide mehr behandelt wurden, um einen möglichst starken Gloeosporium-Infektionsdruck aufzubauen. Ab Austriebsbeginn bis Mitte Juni erfolgten jährlich je nach Witterung in sieben- bis zehntägigem Abstand in erster Linie gegen die pilzlichen Schaderreger Schorf und Mehltau drei Kupfer-Behandlungen (Cuprofor flüssig; Kwizda Agro, Wien, Österreich), zwei Netzschwefelbehandlungen (Thiovit Jet; Syngenta Agro, Wien, Österreich), drei Schwefelkalkbehandlungen (Schwefelkalk; Biohelp, Wien, Österreich) und eine Kaliumhydrogencarbonatbehandlung (Vitisan; Biohelp, Wien, Österreich). Zur Bekämpfung tierischer Schaderreger wurden Paraffinöl (Austriebsmittel 7E; Kwizda Agro, Wien, Österreich), ein *Bacillus thuringiensis*-Präparat (XenTari; Sumitomo Chemical Agro Europe, Saint Didier au Mont d'Or, Frankreich), ein Azadirachtin-Präparat (Neem Azal; TrifolioM, Lahnau; Deutschland) und gegen Apfelwickler Granulose-

virus (Capex; Biohelp, Wien, Österreich) in Kombination mit Verwirrungsmethode (Dispenser Isomate C+; Zorn, Pischelsdorf, Österreich) eingesetzt.

Getropft (Tropfschläuche der Firma Netafim, Frankfurt Nieder-Erlenbach, Deutschland; Tropferabstand 0,5 m, Tropfleistung 1,6 l/h) wurde von Blühbeginn bis zur Ernte, sobald die mittels klimatischer Wasserbilanz berechnete, leicht pflanzenverfügbare Wassermenge im Oberboden verbraucht war. Sonstige Pflegemaßnahmen, wie Baumerziehung, Schnitt, Mulchen der Fahr-gasse oder händische Ausdünnung, wurden bei allen Unterlagsvarianten auf gleiche Weise durchgeführt. Die Ernte erfolgte bei jeder Unterlage in zwei bis drei Durchgängen händisch, wobei bei jedem Erntedurchgang der Ertrag und die Fruchtzahl baumweise erfasst wurden. Weiters wurde bei jedem Baum im Herbst 2017 der Stammumfang gemessen und anhand dieses Wertes die Stammquerschnittsfläche berechnet. Der spezifische Ertrag wurde als kumulierter Einzelbaumertrag bezogen auf die Stammquerschnittsfläche dargestellt. Die Anlage ist eine Nachbaufläche nach Apfel/M9 (Solaxe, Spindel).

DATENAUFBEREITUNG

Die statistische Auswertung der Ertragsdaten, der Stammquerschnittsfläche und des spezifischen Ertrages erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 22; IBM, Wien, Österreich). Die Daten wurden nach der multifaktoriellen Varianzanalyse in Verbindung mit einem F-Test aufbereitet, um die Mittelwerte anschließend mittels Grenzdifferenz nach Tukey zu beurteilen, wobei generell mit dem Signifikanzniveau $P < 0,05$ gearbeitet wurde. Auf Varianzhomogenität und Normalverteilung wurde geprüft. Eine Ausreißeranalyse wurde im Zuge der Arbeit mit dem Statistikprogramm SPSS durchgeführt.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Den signifikant höchsten kumulierten Ertrag pro Baum brachte mit 72,8 kg 'Topaz' auf der Unterlage CG41. Mit Erträgen zwischen 42,3 und 50,1 kg pro Baum lagen die Unterlagen M9, M9 mit Zwischenveredlung, CG16 und CG13 in der signifikant niedrigsten Ertragsklasse

(Abb. 1). SPORNBERGER und SCHÜLLER (2017) testeten ebenfalls unter Bio-Bedingungen 'Topaz' auf den Unterlagen M9, M9 mit Zwischenveredlung, MM111, M26, M7 normal und hochveredelt und auf Sämling. In diesem Versuch brachte 'Topaz' auf M7 die umgerechnet auf Gesamtertrag pro Hektar höchsten und auf MM111 und Sämling niedrigsten Erträge. In einem Südtiroler Versuch, eingebettet in eine länderübergreifende

Kooperation unter Leitung der Cornell-Universität, erzielte G41 den höchsten Baumertrag, unterschied sich allerdings nicht signifikant von M9 T337. KOCKEROLS et al. (2009) berichtet ebenfalls von höheren Erträgen pro Baum bei Gala auf G11, G16 und G41 im Vergleich zu M9. Im Nachbauboden der zwei Versuchsstandorte Klein-Altendorf und Laimburg erreichte G41 einen zum Teil doppelt so hohen Ertrag wie M9 (BAAB et al., 2017).

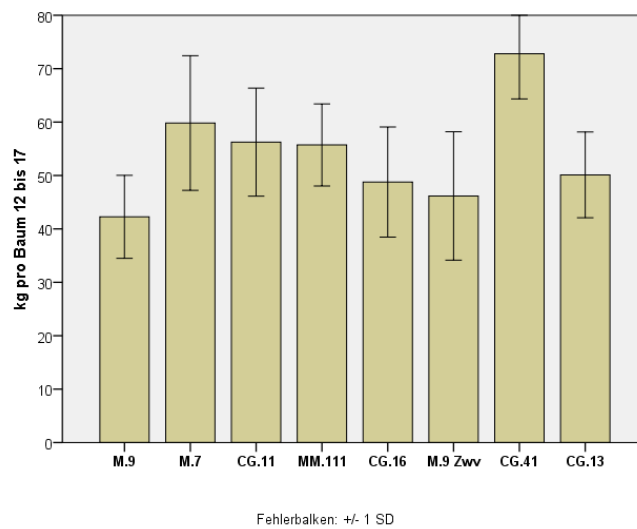


Abb. 1: Kumulierte Erträge der Sorte 'Topaz' auf den Testunterlagen in kg pro Baum von 2012 bis 2017

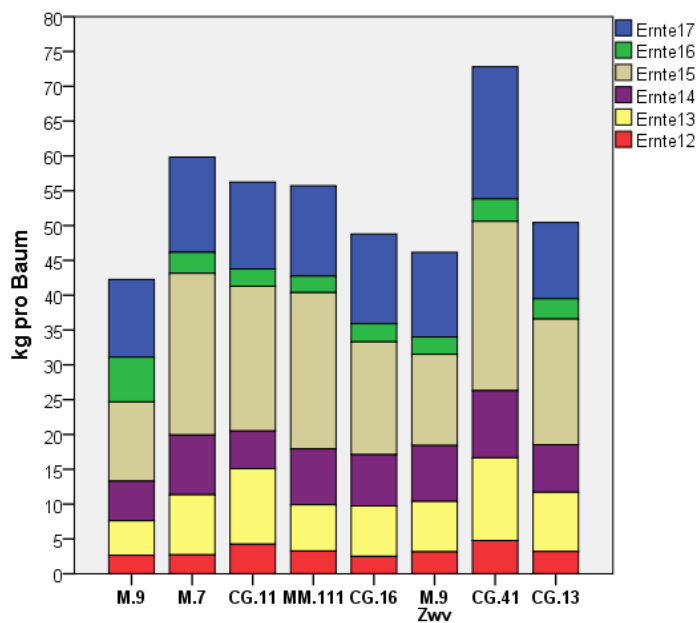


Abb. 2: Durchschnittliche Erträge der Sorte 'Topaz' auf den Testunterlagen in kg pro Baum in den Jahren 2012 bis 2017

Bereits im zweiten Standjahr fruchteten die Topaz-Bäume auf allen Unterlagen mit durchschnittlich 2,5 bis 4,8 kg pro Baum (Abb. 2). Hingegen attestierten SPORNBERGER und SCHÜLLER (2017) MM111 einen deutlich späteren Ertragseintritt. CG11 und CG41 zeigten sich im Erstertrag als die signifikant fruchtbarsten Unterlagen. Im weiteren Ertragsverlauf fiel im vierten Standjahr 2014 CG11 mit durchschnittlich nur 5,1 kg Früchten pro Baum trotz mit CG41 vergleichbaren Vorjahreserträgen stärker in Alternanz. WALCH et al. (2017) stellten bei der zu Alternanz neigenden Sorte 'Milwa' einen al-

ternanzvermindernden Einfluss von CG11 fest. Mit über 20 kg pro Baum wiesen 2015 CG11, M7, MM111 und CG41 die signifikant höchsten Erträge auf. 2016 trat bei allen Unterlagen starke Alternanz in Erscheinung. Nur die Bäume auf M9 fruchteten mit durchschnittlich 6,5 kg pro Baum vergleichsweise stabil. Entsprechend dem Alternanzrhythmus wurden 2017 bei allen Unterlagen hohe Baumerträge erzielt. CG41 fruchtete mit durchschnittlich 19 kg Früchten pro Baum 2017 signifikant höher als alle anderen Unterlagen.

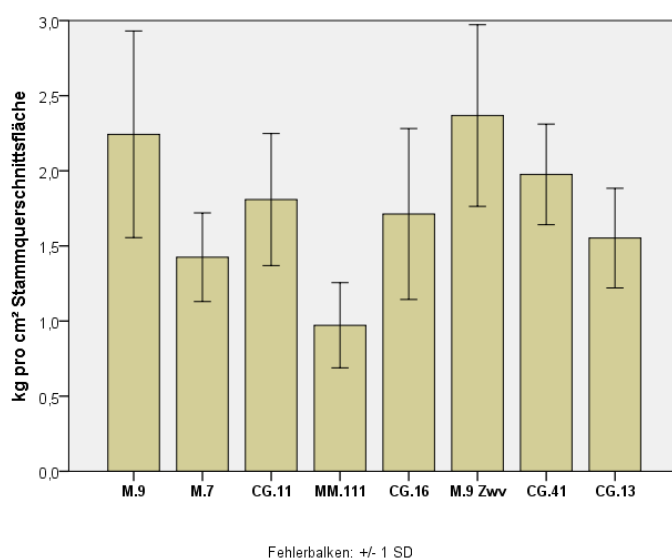


Abb. 3: Kumulierter spezifischer Ertrag in kg Früchte pro cm² Stammquerschnittsfläche der Sorte 'Topaz' auf den Testunterlagen

Wird der kumulierte Ertrag pro Baum von 2012 bis 2017 auf die Stammquerschnittsfläche 2017 bezogen und so die spezifische Fruchtbarkeit der Topaz-Bäume auf den Testunterlagen berechnet, zeigt sich ein differenzierteres Bild (Abb. 3). Mit nur 1 kg Früchte pro cm² Stammquerschnittsfläche belegt die starkwüchsige Unterlage MM111 nun in puncto spezifische Fruchtbarkeit den signifikant schlechtesten Platz. Auch SPORNBERGER und SCHÜLLER (2017) unterstreichen die geringe spezifische Fruchtbarkeit von MM111. Der schwachwüchsige Standard M9 sowie M9 mit Zwischenveredlung bestäti-

gen hingegen mit 2,2 bzw. 2,4 kg pro cm² ihre hohe spezifische Fruchtbarkeit. Einzig CG41 unterscheidet sich mit 2 kg/cm² nicht signifikant von M9-Standard und M9 mit Zwischenveredlung. In einem Versuch an der Laimburg unterschieden sich CG41, CG16 und CG11 in puncto spezifische Fruchtbarkeit nicht signifikant von M9 T337, während P16 die signifikant höchste spezifische Fruchtbarkeit aufwies (HÖLLERER et al., 2010). Dennoch werden dort CG16 wegen ihrer Virusanfälligkeit und P16 wegen ihrer Feuerbrandanfälligkeit nicht mehr weiterverfolgt.

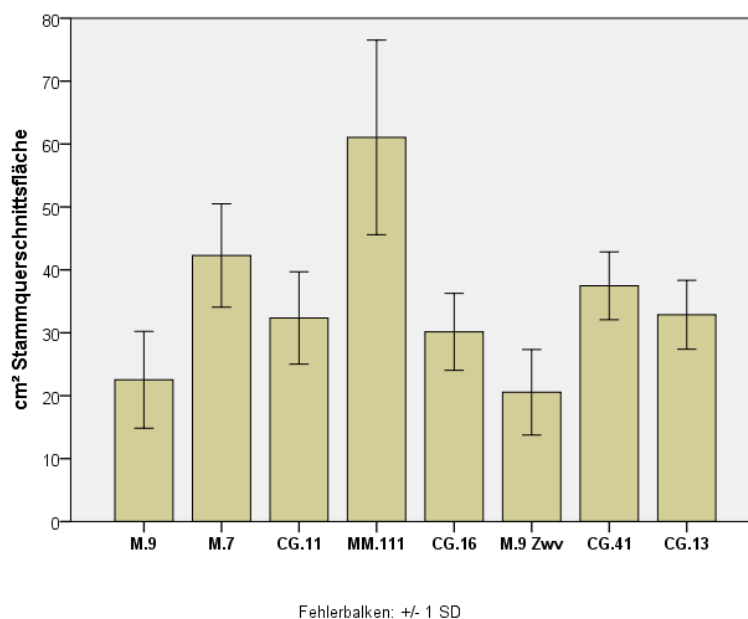


Abb. 4: Stammquerschnittsfläche (in cm²) der Topaz-Bäume auf den Testunterlagen 2017

Mit 61,1 cm² Stammquerschnittsfläche bestätigte MM111 ihre Einstufung als starkwüchsig und war damit signifikant stärker als alle anderen Unterlagen gewachsen (Abb. 4). In der nächstniedrigen Wuchssignifikanzgruppe liegen mit 42,3 und 37,5 cm² M7 und CG41. Die signifikant geringsten Stammquerschnittsflächen wiesen M9 mit Zwischenveredlung (20,5 cm²) und M9-Standard (22,5 cm²) auf. Diese Einstufung der Wüchsigkeit deckt sich im Wesentlichen mit anderen Versuchsergebnissen (SPORNBERGER und SCHÜLLER, 2017; BAAB et al., 2017; WALCH et al., 2017). Nur KOCKEROLS et al. (2009) stufen CG16, getestet mit den Edelsorten 'Gala' und 'Topaz', stärkerwüchsig als CG41 ein. Dass der Einfluss der Unterlage auch von der Sorte abhängt, ist bekannt und wird für CG11 auch von WALCH et al. (2017) hervorgehoben.

Ein direkter Einfluss der Unterlagen auf das durchschnittliche Fruchtgewicht konnte nicht festgestellt werden. Zwar unterschieden sich die Fruchtgewichte einzelner Unterlagen in manchen Jahren, beispielsweise von CG41 2015 und 2017, signifikant von anderen, diese Unterschiede waren aber durch den signifikant höheren Baumertrag von CG41 bedingt (Tab. 2). Entscheidend war also bei allen Unterlagen der jeweilige Baumertrag bzw. die Fruchtanzahl pro Baum. Daher kann davon ausgegangen werden, dass bei vergleichbaren Blatt-/Frucht-Verhältnissen kein signifikanter Unterlageneinfluss vorliegt und die signifikanten Unterschiede im Fruchtgewicht innerhalb eines Jahres die unterschiedlichen Blatt-/Frucht-Verhältnisse widerspiegeln. In den Versuchen des DLR Rheinpfalz und des Versuchszentrums Laimburg erreichten CG11 und CG41 im Nachbau einen höheren Anteil an optimalen Fruchtgrößen (BAAB et al., 2017).

Tab. 2: Durchschnittliches Fruchtgewicht in g der Topaz-Früchte auf den Testunterlagen in den Jahren 2012 bis 2017 (Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant) (* Zwv.: 'Topaz'/'Summerred'/M9)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CG13	203ab	159a	223ab	134abc	179a	196a
CG11	219b	167a	240c	128ab	188a	200a
M7	193a	159a	230bc	142c	186a	195a
CG41	208ab	160a	224abc	122a	180a	184a
MM111	203ab	178a	214a	136bc	185a	192a
CG16	204ab	167a	213a	126ab	181a	191a
M9	200a	164a	211a	136bc	191a	204ab
M9 Zwv.*	197a	160a	216ab	136bc	188a	227b

Auch in Hinblick auf die äußere Fruchtqualität konnte kein direkter Unterlageneinfluss festgestellt werden (Tab. 3). In den ertragsschwächeren Jahren 2014 und 2016 lag der Klasse 1-Anteil zwischen 34 bis 54 %, während in den ertragsstärkeren Jahren 2015 und 2017 zwischen 50 bis 73 % Klasse 1-Anteil (Anteil ausreichend groß und ausgefärbter, beinahe schalenfehlerfreier Früchte) erreicht wurden. Der höhere Klasse 1-Anteil in Jahren mit hohem Fruchtansatz ist eine Folge der in solchen Jahren möglichen bzw. notwendigen händischen

Qualitätsausdünnung. Dabei werden gerade solche überzähligen Früchte eines Fruchtbüschels entfernt, die Schalenfehler aufweisen. Der hohe Anteil von Früchten mit Faulstellen 2016 ist auf die in dieser Vegetationsperiode überdurchschnittlich feuchte Witterung und den damit einhergehenden hohen Gloeosporium-Infektionsdruck - auf Sommerfungizidbehandlungen nach der Primärschorfphase wurde in diesem Versuch ja bewusst verzichtet - am Versuchsstandort zurückzuführen.

Tab. 3: Prozentanteil Früchte Klasse 1 (KL1), Klasse 2 (KL2) und Früchte mit Faulstellen (Faul) der Topaz-Früchte auf den Testunterlagen der Jahre 2013 bis 2017 (* Zwv.: 'Topaz'/'Summerred'/M9)

	2013			2014			2015			2016			2017	
	KL1	K12	Faul	KL1	K12	Faul	KL1	K12	Faul	KL1	K12	Faul	KL1	K12
CG13	53	42	5	41	57	2	73	18	10	50	22	28	63	37
CG11	63	36	1	39	57	6	66	27	8	39	29	33	50	50
M7	64	35,5	1	38	63	3	72	20	8	48	32	20	65	35
CG41	66	33	1	44	54	2	66	28	7	54	29	22	65	35
MM111	69	29	2	37	63	1	62	29	10	46	32	23	64	36
CG16	69	29	2	41	56	4	64	26	10	39	25	29	66	34
M9	69	28	1	46	53	1	70	21	9	50	23	28	60	43
M9 Zwv.*	71	21	11	34	63	3	73	15	13	48	28	24	62	38

Baumausfälle durch Kragenfäule im Bereich oberhalb der Veredlungsstelle, also durch Befall der empfindlichen Rinde der Edelsorte 'Topaz', traten bei 2 von 25 Bäumen auf der Unterlage MM111 und bei 1 von 25 Bäumen auf CG16 auf. Da bis auf die Variante M9 mit Zwischenveredlung alle anderen Testunterlagen normalhoch veredelt wurden, lassen sich aufgrund dieses Befalls auch keine Rückschlüsse auf die Kragenfäule-Empfindlichkeit dieser Unterlagen ziehen. KEMP

(2017) stuft CG16 als resistent gegenüber Phytophthora ein, und bei SPORNBERGER und SCHÜLLER (2017) fielen 15 % der Versuchsbäume auf M9 ohne Zwischenveredlung aus, während es bei den anderen getesteten Unterlagen, etwa auch MM111, keine Ausfälle gab. Im vorliegenden Versuchsquartier ist das unerwartete Ausbleiben von Baumausfällen durch Phytophthora bei M9 ohne Zwischenveredlung im jungen siebenten Standjahr ein Zwischenergebnis, das sich in einigen Jahren wohl noch verändern wird.

FAZIT

M9 mit und ohne Zwischenveredlung bestätigte in diesem Versuch ihre dominierende Rolle im europäischen Intensivapfelanbau auch unter biologischen Anbaubedingungen. Obwohl Nachbauprobleme durch das Wiederpflanzen auf den ursprünglichen Baumstreifen von Apfel auf Apfel provoziert wurden, schnitten die nachbaugesährdeten M9-Varianten sehr gut ab und zeigten, gemessen am spezifischen Ertrag, am Versuchsstandort Haschhof keine leistungsmindernde Wuchsschwächung. Einzig die mittelstarkwüchsige Unterlage CG41 war hinsichtlich spezifischer Fruchtbarkeit ebenbürtig und könnte auf wuchsschwachen, trockenen Nachbaustandorten künftig M9 ersetzen. CG41 ist im Gegensatz zu der anfälligen M9 tolerant gegenüber Feuerbrand, Phytophthora, Blutlaus und Nachbaukrankheit aber schwieriger vermehrbar, oft schlecht bewurzelt und neigt mit manchen Sorten zu einem Umpflanzschock. Die wie im vorliegenden Versuch bestätigte stärkere Wuchskraft

lässt CG41 zudem für wuchsstarke, triploide Sorten als wenig geeignet erscheinen. CG11 ist nur etwas wüchsiger als M9, aber nicht so nachbautolerant wie CG41. Die etwas höhere Ertragsfähigkeit mit der Sorte 'Gala' im Vergleich zu M9 im Nachbau wurde auch in diesem Versuch mit 'Topaz' festgestellt, der spezifische Ertrag lag aber unter dem von M9. Ein geringerer Deckfarbenanteil von CG11 als auf M9, wie mit 'Gala' beobachtet, wurde mit 'Topaz' hingegen nicht festgestellt. CG16 wird aufgrund ihrer Virusanfälligkeit künftig nicht mehr getestet. Bei einem Vergleich von 'Topaz' auf MM111 und M7 mit M9 unter Bio-Bedingungen konnten wie im vorliegenden Versuch die stärkerwüchsigen Unterlagen in Hinblick auf spezifische Fruchtbarkeit nicht mit M9 mithalten, sodass trotz deren Robustheit und Nachbaufähigkeit diese Unterlagen wohl nur auf trockenen, nicht bewässerbaren Nachbaustandorten mit schwachwüchsigen, sehr fruchtbaren Sorten als Alternative zu M9 in Frage kommen.

LITERATUR

AGES (2018): Pflanzenschutzmittelregister-Stamminformationen (https://psmregister.baes.gv.at/psmregister/faces/main?_afLoop=88384036251748586&_afWindowMode=0&_adf.ctrl-state=4mjqc8mbb_4; 9. Juli 2018)

BAAB, G., KLOPHAUS, L., HÖLLER, I. UND GUERRA, W. 2017: Nachbau-geeignete Apfelunterlagen? Zwischenergebnisse von der Laimburg und aus Klein-Altendorf. Tagungsband Bioseminar Gleisdorf Dezember 2017, S. 15-21

BIO-AUSTRIA (2018): EU-Bio-Verordnungen (<https://www.bio-austria.at/bio-bauern/beratung/richtlinien/allgemeine-richtlinien/eu-bio-verordnung/>; 9. Juli 2018)

DIEREND, W. UND BIER-KAMOTZKE, A. 2008a: Einfluss schwach wachsender Apfelunterlagen auf Wachstum,

Ertrag und Fruchtgröße verschiedener Sorten Teil I. Erwerbsanbau 3: 91-97.

DIEREND, W. UND BIER-KAMOTZKE, A. 2008b: Einfluss schwach wachsender Apfelunterlagen auf Wachstum, Ertrag und Fruchtgröße verschiedener Sorten Teil II. Erwerbsanbau 4: 117-122.

DIEREND, W. UND BIER-KAMOTZKE, A. 2008c: Einfluss schwach wachsender Apfelunterlagen auf Wachstum, Ertrag und Fruchtgröße verschiedener Sorten Teil III. Erwerbsanbau 4: 123-128.

DIEREND, W. UND BIER-KAMOTZKE, A. 2009: Einfluss schwach wachsender Apfelunterlagen auf Wachstum, Ertrag und Fruchtgröße verschiedener Sorten Teil IV. Erwerbsanbau 1: 11-19.

GUERRA, W. 2011: Neue Apfelunterlagen aus den USA. Obstbau-Weinbau 5: 157-161.

HÖLLER, I., GUERRA, W. UND STAINER, R. 2010: Erfahrungen mit feuerbrandtoleranten Apfelunterlagen in Südtirol. Obstbau Heft 4: 193-198.

HOLLIGER, E., VOGELSANGER, J., SCHOCH, B., DUFFY, B., LUSSI, L. UND BÜNTNER, M. 2007: Das Feuerbrandjahr 2007. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 24: 9-12.

KEMP, H. 2017: Eigenschaften von Geneva-Unterlagen im Vergleich zu M9. European Fruit Magazine 11: 20-23.

KNORST, V., JÄNSCH, M., MONNEY, P. UND NAEF, A. 2012: Nachbauprobleme beim Apfelanbau. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 8: 11-14.

KOCKEROLS, M., EGGER, S., MONNEY, P., DUFFY, B. UND GASSER S. 2009: Feuerbrandtolerante Unterlagen. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 2: 6-8.

SPORNBERGER, A. UND SCHÜLLER, E. 2017: Einfluss verschiedener Unterlagen auf vegetative und generative Parameter bei der Apfelsorte Topaz unter biologischen Anbaubedingungen in Ostösterreich. Tagungsband Bio-seminar Gleisdorf Dezember 2017: 15-21.

STATISTIK AUSTRIA 2018: Erhebung der Erwerbsobstbauanlagen 2017

WALCH, M. UND SCHÖNEBERG, A. 2017: Apfelunterlagen im Test- Alternativen zu M9. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 6: 8-12.

Eingelangt am 9. Juli 2018