

## VERGLEICH VON SELBSTBEWURZELTEN MIT AUF GÄNGIGE UNTERLAGEN VEREDELTEN BIRN- BÄUMEN

LOTHAR WURM, ANDREAS SPORNBERGER\*, EVA-MARIA GANTAR, MARTINA KIELER

Höhere Bundeslehranstalt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg

A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74

E-Mail: lothar.wurm@weinobst.at

\* Universität für Bodenkultur, Abteilung Wein- und Obstbau

A-3430 Tulln an der Donau, Konrad Lorenz-Straße 24

Im Frühjahr 2006 wurden am Versuchsgut Haschhof der Höheren Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg die Birnensorten ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, ‚Williams Christ‘ und ‚Uta‘ auf den Unterlagen Kirchensaller Mostbirne (Sämling), Pyrodwarf, Farold 69, Quitte Adams (mit Zwischenveredlung) und wurzelecht aus in-vitro-Kultur gepflanzt, als Spindel erzogen und unter IP-Anbaubedingungen getestet. Von Baumausfällen waren wurzelechte Bäume der drei Sorten mit 8 bis 16 % relativ stark betroffen. Die signifikant höchsten kumulierten Erträge erzielte ‚Williams Christ‘. Als signifikant leistungsfähigere Unterlagen erwiesen sich Farold 69 und Sämling. ‚Uta‘ erreichte den signifikant höchsten, ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ den niedrigsten spezifischen Ertrag. Quitte Adams und Sämling waren am fruchtbarsten, wurzelechte Bäume am wenigsten fruchtbar. Farold 69 war am stärksten gewachsen, während Quitte Adams am schwächsten blieb. Eine starke Wechselwirkung zwischen Sorte und Unterlage wurde bei ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ auf Farold 69 festgestellt, der Wuchs war signifikant stärker als der von ‚Williams Christ‘ und ‚Uta‘ auf dieser Unterlage bzw. ‚Uta‘ auf Quitte Adams (signifikant schwächerer Wuchs).

**Schlagwörter:** ‚Uta‘, ‚Williams Christ‘, ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, Farold 69, Sämling, Pyrodwarf, Quitte Adams, wurzelecht

**Comparison of self-rooted pear trees with pear trees grafted on common rootstocks.** In the spring of 2006, the pear cultivars ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, ‚Williams Christ‘ and ‚Uta‘ were planted at the experimental orchard Haschhof of the HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg on the rootstocks Kirchensaller Mostbirne (Sämling), Pyrodwarf, Farold 69, Quitte Adams (with interstem grafting) as well as ungrafted from in vitro culture. They were trained as spindle and tested under IP conditions. Losses among self-rooted trees of the three cultivars were fairly high (8 to 16 %). ‚Williams Christ‘ yielded the significantly highest cumulative yield. Farold 69 and Sämling proved to be the significantly higher performative rootstocks than others. ‚Uta‘ showed the significantly highest specific yield, ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ the lowest. Quitte Adams and Sämling were the most fertile, self-rooted trees the least. Farold 69 had grown the most, whereas Quitte Adams showed the weakest growth. A strong interdependency between cultivar and rootstock was found with ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ on Farold 69, the growth was significantly stronger than that of ‚Williams Christ‘ and ‚Uta‘ on this rootstock or ‚Uta‘ on Quitte Adams (significantly weaker growth).

**Keywords:** ‚Uta‘, ‚Williams Christ‘, ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, Farold 69, Sämling, Pyrodwarf, Quitte Adams, self-rooted

Der Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) hat sich seit 1993 in Österreich zunehmend ausgebreitet und in einigen Jahren zu hohen Ertrags- und Baumverlusten und damit verbundenen volkswirtschaftlichen Kosten geführt. Von den Baumverlusten am meisten betroffen ist der Birnenanbau, der in Österreich sowohl für die Produktion von Tafel- und Verarbeitungsobst als auch für das Landschaftsbild eine große Bedeutung hat. Im

Zusammenhang mit Feuerbrand werden vorwiegend symptomorientierte Bekämpfungsstrategien diskutiert, welche die Krankheit unterdrücken sollen. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung des Themas treten andere Aspekte in den Vordergrund, die eine systemfördernde und baumstärkende Funktion haben (SPORNBERGER und FISCHER, 2003). In diesem Zusammenhang wird die Sortenwahl meist als wesentliche vorbeugende Maß-

nahme genannt (SILLEROVA et al., 2011), der Unterlage wurde bisher dagegen wenig Beachtung geschenkt. Es wurde jedenfalls noch nicht untersucht, inwieweit nicht durch die Veredlung allein schon ein schwächerer Einfluss gegeben ist, wie JOLY (1998) dies für verschiedene Krankheiten im Weinbau beobachtet hat. Im Obstbau waren Bäume auf eigener Wurzel lange Zeit kein Thema, erst mit Einführung der Meristem- und Grünstecklingsvermehrung im Sprühnebelverfahren war es überhaupt möglich, Edelsorten auf ökonomische Weise selbst zu bewurzeln. Zuvor gab es allerdings schon Heckenerziehungsmethoden, wo durch gezieltes Tiefpflanzen der Bäume unter Erdoberfläche ein Freimachen der Edelsorten und damit Bäume auf eigener Wurzel erzielt wurden, die sich im Vergleich zu veredelten Bäumen gegenüber abiotischen Einflüssen und Krankheiten als widerstandsfähiger erwiesen (KRISKOVIĆ und ABRAMOVIC, 1972). Wurzelechte Bäume weisen keine Bildung von Wurzeläusläufern und Luftwurzeln auf (THIBAUT und HERMANN, 1982), wodurch das Risiko eines Unterlagen- bzw. Wurzelbefalls durch Feuerbrand (DECKERS, 1995; WERTHEIM, 1998) über Wurzeltriebe, Luftwurzeln oder - aufgrund der Entfernung derselben entstandene - Verletzungen ausgeschlossen werden kann. In der Praxis des norditalienischen biologischen Birnenanbaus in der Poebene sind selbstbewurzelte Edelsorten daher neben Sämlingsunterlagen seit längerem Standard, da sie sich unter Stressbedingungen als widerstandsfähiger erwiesen als z. B. auf Quitte veredelte Bäume. Die im Intensivanbau aufgrund ihres schwachen Wachstums und frühen Ertrages hauptsächlich verwendeten Quittenunterlagen gelten aufgrund ihrer starken Wurzeläusläuferbildung als sehr feuerbrandanfällig. Die bei uns üblichen schwachwüchsigen Typen (Quitte C, A, Adams) sind außerdem gering kalkverträglich und zeigen mit einigen Birnensorten mangelnde Affinität (TOMAZ et al., 2009), was eine Zwischenveredlung notwendig macht. Auf ungeeigneten Standorten und im biologischen und extensiven Anbau, wo keine leicht löslichen Stickstoffdünger verwendet werden, können sie aufgrund ihres schwach ausgeprägten Wurzelsystems zu mangelhafter Baum- und Fruchtgröße sowie zu Chlorosen führen. Birnensämlinge, z. B. Kirchensaller Mostbirne, sind starkwüchsig, aber anfällig für Birnenverfall (pear decline) und dürfen in der Jugendphase nicht oder nur sehr wenig geschnitten werden, da sie sonst erst sehr spät zu tragen beginnen (TIBILETTI, 2001). Die Fruchtgröße und -ausfärbung ist meist geringer als bei Quitte, die Neigung zu Wurzeläusläufern, die sehr anfällig für Feuerbrandbefall sind, dagegen ähnlich. Die aus der Kreuzung der gegen Feuerbrand resistenten

Birnensorte 'Old Home' entwickelten Birnenunterlagen (OHF 40, 69, 87, 282, 333) gelten als feuerbrandtolerant, kalkverträglich und starkwüchsig (v. a. OHF 40). Ertrag und Fruchtgröße sind teilweise unbefriedigend (v. a. OHF 333) (WEBER, 2001). In bisherigen Versuchen wurde OHF 87 am besten beurteilt (MONNEY und EVEQUOZ, 1999; CARRERA und GOMEZ-APPARISI, 2000; EINHORN et al., 2013); außerdem ist noch OHF 69 empfehlenswert, die im Gegensatz zu OHF 87 und 282 keine Stockausschläge bildet (SPORNBERGER et al., 2005). Zur neuen Unterlage Pyrodwarf, die aus der Kreuzung von 'Old Home' und 'Gute Luise' hervorging, liegen erst wenige Erfahrungen vor. Sie gilt als wenig feuerbrandanfällig, kalkverträglich und mittelstarkwüchsig. Die in Italien verwendeten selbstbewurzelten Edelsorten werden vorwiegend in-vitro aus Meristemspitzen vermehrt und sind in Bezug auf Wuchsstärke dem Sämling ähnlich; das heißt, sie sollten in der Jugendphase nicht oder wenig geschnitten werden, da sie sonst spät generativ werden (TIBILETTI, 2001). Der spezifische Ertrag ist hoch (THIBAUT und HERMANN, 1982; CARRERA und GOMEZ-APPARISI, 2000; STANICA et al., 2000), die Fruchtgröße besser als bei Sämling (THIBAUT und HERMANN, 1982). In der hier vorliegenden Arbeit wurde bei drei wichtigen Birnensorten untersucht, wie sich selbstbewurzelte Bäume im Vergleich zu Bäumen auf verschiedenen Unterlagen hinsichtlich Wuchs, Ertrag und Fruchtqualität verhalten.

## MATERIAL UND METHODEN

### STANDORT

Die Versuchspflanzung wurde im Frühjahr 2006 im Quartier 013 des Versuchsgutes Haschhof bei Klosterneuburg angelegt. 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-Horizontes von ca. 30 bis 40 cm sowie ein 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 und aufgrund

der in den meisten Jahren ungünstigen Verteilung der Niederschläge und der geringen Wasserspeicherfähigkeit der Böden als wuchsschwach einzustufen.

## VERSUCHSANLAGE

Die Versuchsbäume wurden 2006 als randomisierter Exaktversuch ausgepflanzt. Die Sorten ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, ‚Williams Christ‘ und ‚Uta‘ wurden auf den Unterlagen Kirchensaller Mostbirne (Sämling), Pyrodwarf, Farold 69, Quitte Adams (mit Zwischenveredlung) und wurzelecht aus in-vitro-Kultur getestet. Die wurzelechten Uta-Bäume wurden erst ein Jahr später, also 2007, gepflanzt. Je Sorte und Unterlage standen 25 Bäume (‚Uta‘ auf Farold 69 nur 20 Bäume) zur Verfügung, die jeweils in 5 Wiederholungsblöcken zu je 5 Bäumen getestet wurden. Erzogen wurde das im heimischen Anbau übliche System einer Spindel mit einem Pflanzabstand von 3,7 x 2 m.

## VERSUCHSDURCHFÜHRUNG

In Klosterneuburg wurden diese Sorten/Unterlagen-Kombinationen unter integrierten Produktionsbedingungen seit 2006 getestet. Die Pflanzenschutzmaßnahmen orientierten sich an der jeweilig aktuellen IP-Richtlinie. Gegen pilzliche und bakterielle Schaderreger wurden in allen Versuchsjahren Kupfer (Indikation: pilzliche und bakterielle Schaderreger; Cuprofor flüssig, Fa. Kwizda-Agro, Wien, Österreich), Schwefelkalk (Indikation: Schorf; Schwefelkalk, Fa. Biohelp, Wien, Österreich), Captan (Indikation: Gloeosporium; Captan 500, Fa. Kwizda-Agro, Wien, Österreich), Dithianon (Indikation: Schorf; Delan, Fa. BASF, Wien, Österreich), Mancozeb (Indikation: Schorf; Dithane Neo Tec, Fa. Stähler Austria, Graz, Österreich), Triadimenol (Indikation: Echter Mehltau; Bayfidan, Fa. Bayer Crop Science, Wien, Österreich), Fluquinconazol + Pyrimethanil (Indikation: Schorf und Mehltau; Vision, Fa. BASF, Wien, Österreich), Dodine (Indikation: Schorf; Syllit, Fa. Kwizda-Agro, Wien, Österreich), Schwefel (Indikation: Echter Mehltau; Thiovit, Fa. Syngenta, Wien, Österreich) Myclobutanil (Indikation: Birnengitterrost; Baycor, Fa. Bayer Crop Science, Wien, Österreich) und gegen Schädlinge Fenoxycarb (Indikation: Apfelwickler und Birnblattsauger; Insegar, Fa. Syngenta, Wien, Österreich), Diflubenzuron (Indikation: Blattsauger; Dimilin, Fa. BASF, Wien, Österreich) Dimethoat (Indikation: Blattläuse; Perfektion, Fa. BASF, Wien, Österreich) und Thiacloprid (Indikation: Blattläuse und Apfelwickler; Calypso, Fa. Bayer Crop Science, Wien, Österreich) eingesetzt. Apfelwickler wurde zusätzlich

zur chemischen Bekämpfung verwirrt (Isomate C Plus; 1000 Dispenser pro ha; Fa. Biohelp, Wien, Österreich). Im Baumstreifen wurde der Aufwuchs in zwei Durchgängen mit Basta (Fa. Bayer Crop Science, Wien, Österreich) und Round up ultra (Fa. Monsanto, St. Louis, USA) chemisch beseitigt. Aufgrund beginnender Eisenchlorosen bei der Unterlage Quitte Adams wurde 2010 zusätzlich das Eisenchelat Sequestren (Sequestren F 138, Fa. Kwizda-Agro, Wien, Österreich) mit 20 g pro Baumscheibe ausgebracht. 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 Fahrgasse oder händische Ausdünnung, wurden bei allen Sorten/Unterlagen-Kombinationen auf gleiche Weise durchgeführt. Die Ernte erfolgte bei jeder Variante 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 2013 der Stammumfang gemessen und anhand dieses Wertes die Stammquerschnittsfläche berechnet. Der spezifische Ertrag wurde als kumulierter Einzelbaumertrag bezogen auf die Stammquerschnittsfläche dargestellt. 2011 wurden Chlorosesymptome anhand einer Boniturskala von 0 (keine Chlorose) bis 5 (alle Blätter sind chlorotisch) beurteilt.

## DATENAUFARBEITUNG

Die statistische Auswertung der Ertragsdaten, der Stammquerschnittsfläche und des spezifischen Ertrags erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 19; 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

Von Baumausfällen waren wurzelechte Bäume der drei Sorten mit 8 bis 16 % betroffen (Abb. 1). Auf Pyrodwarf überlebten alle Bäume bis ins achte Standjahr, und auch Bäume auf Farold 69 blieben überwiegend gesund. Mit 12 % abgestorbener Bäume schnitt die Variante ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ auf Sämling unerwartet schlecht ab.

Abb. 1: Baumausfall (in %) der Sorten ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, ‚Williams Christ‘ und ‚Uta‘ auf den Unterlagen Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 sowie wurzelechter Bäume vom Pflanzjahr 2006 (wurzelechte ‚Uta‘: Pflanzjahr 2007) bis 2013

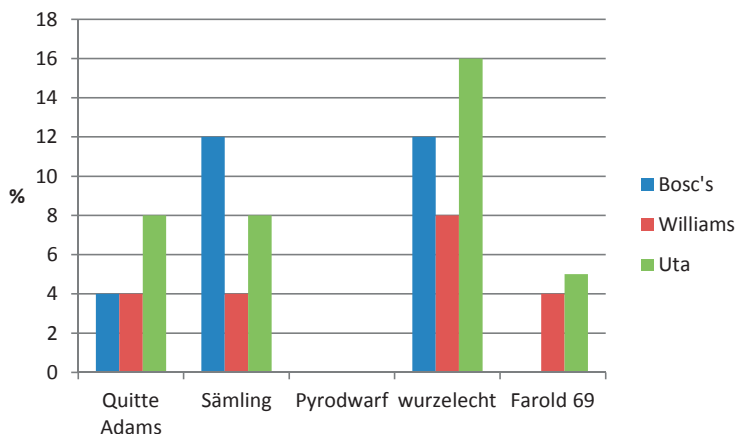


Abb. 2: Durchschnittlicher Baumertrag der Sorten ‚Bosc’s Flaschenbirne‘, ‚Williams Christ‘ und ‚Uta‘ in kg von 2009 bis 2013

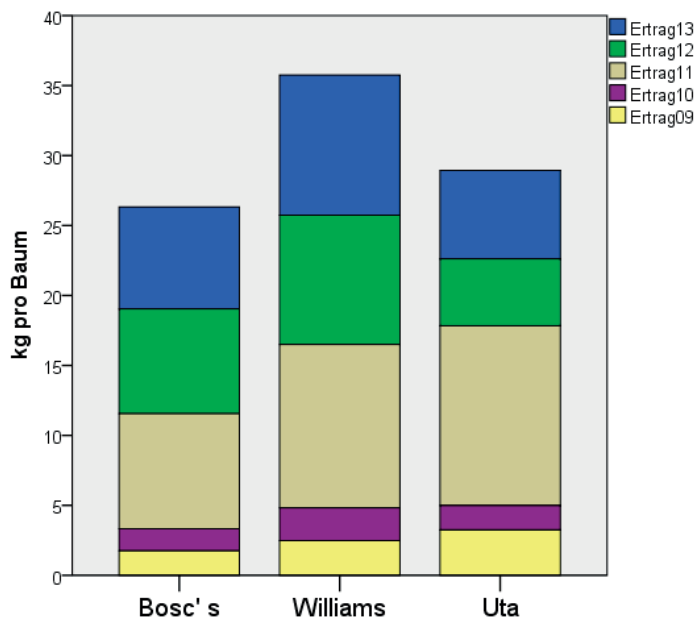
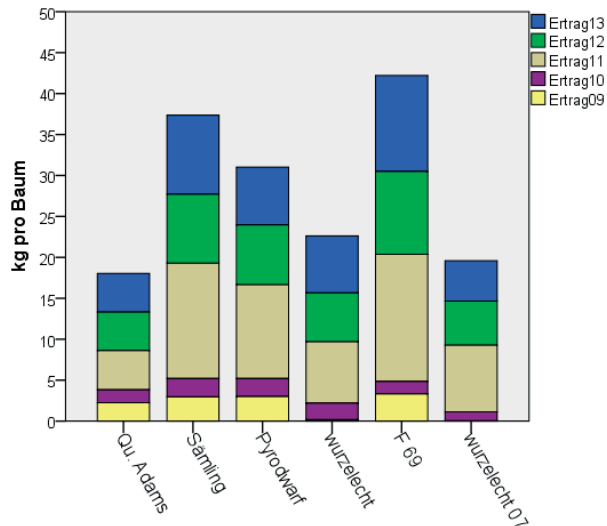


Abb. 3: Durchschnittlicher Baumertrag aller Sorten auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume in kg von 2009 bis 2013 (wurzelechte 07 = wurzelechte ‚Uta‘; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter ‚Bosc’s Flaschenbirne‘ und ‚Williams Christ‘ 2006)



Die signifikant höchsten kumulierten Erträge erzielte mit durchschnittlich 36 kg pro Baum 'Williams Christ' (Abb. 2). Als signifikant leistungsfähigere Unterlagen erwiesen sich mit durchschnittlich 42 kg pro Baum Farold 69 und mit durchschnittlich 38 kg pro Baum Sämling (Abb. 3) Die signifikant geringsten Erträge brachten Quitte Adams (18 kg), die 2007 gepflanzten wurzelechten Uta-Bäume (19 kg) und die wurzelechten Bäume von 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' (22 kg) (Abb. 3).

'Uta' auf Quitte Adams war mit durchschnittlich nur 10 kg pro Baum die ertragsschwächste Sorten/Unterlagen-Kombination. Auf Sämling hingegen zeigte sich 'Uta' mit einem kumulierten Ertrag von 45 kg pro Baum als leistungsstarke Sorte (Abb. 4). 'Bosc's Flaschenbirne' fruchtete auf Farold 69 mit 42 kg am höchsten, während sich wurzelechte Bäume (14 kg) und Bäume auf Pyrodwarf (20 kg) als wenig fruchtbar erwiesen. Die fruchtbarste Sorten/Unterlagen-Kombination war mit 51 kg pro Baum 'Williams Christ' auf Farold 69.

Abb. 4: Durchschnittlicher Baumertrag der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume in kg von 2009 bis 2013 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)

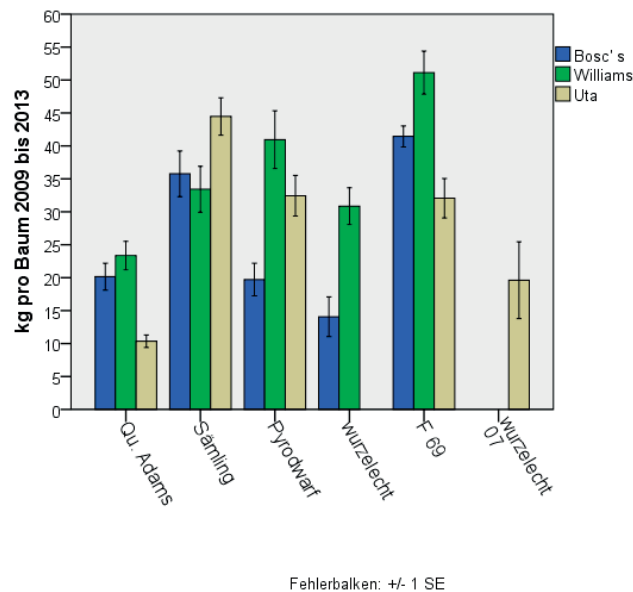
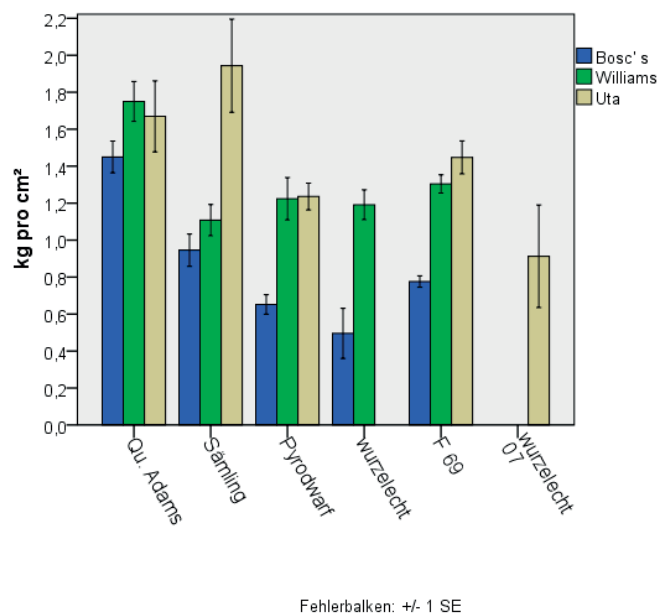


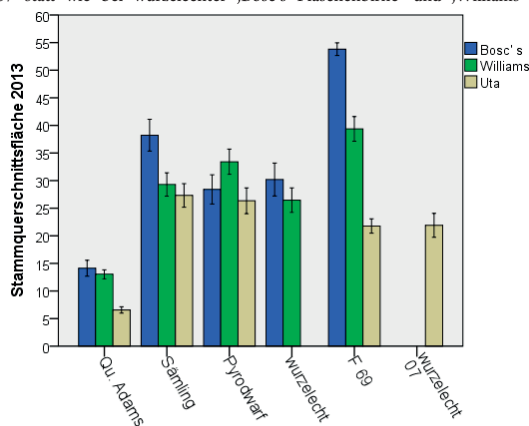
Abb. 5: Durchschnittlicher spezifischer Ertrag der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume in kg pro cm<sup>2</sup> (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Wegen des schwächeren Wuchses von 'Uta' im Vergleich zu 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' und Quitte Adams im Vergleich zu den anderen Unterlagen bzw. wurzelechten Bäumen zeigt sich bei Betrachtung der spezifischen Fruchtbarkeit ein anderes Bild. 'Uta' erreichte mit durchschnittlich 1,5 kg kumuliertem Ertrag pro cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche den signifikant höchsten, 'Bosc's Flaschenbirne' mit nur 0,8 kg pro cm<sup>2</sup> den signifikant niedrigsten spezifischen Ertrag. Quitte Adams und Sämling waren mit 1,6 kg pro cm<sup>2</sup> bzw. 1,3 kg pro cm<sup>2</sup> signifikant am fruchtbarsten, wurzelechte Bäume mit 0,9 kg pro cm<sup>2</sup> am wenigsten fruchtbar (Daten nicht gezeigt). Die für 'Bosc's Flaschenbirne' fruchtbarste Unterlage war Quitte Adams (1,4 kg pro cm<sup>2</sup>), während 'Uta' auf Sämling mit knapp 2 kg pro cm<sup>2</sup> die höchste spezifische Fruchtbarkeit aller Varianten schaffte (Abb. 5). Auch 'Williams Christ' fruchtete spezifisch auf Quitte Adams (1,8 kg pro cm<sup>2</sup>) am stärksten, erbrachte aber auch auf allen anderen Unterlagen eine gute spezifische Fruchtbarkeit und war mit 1,2 kg pro cm<sup>2</sup> auch wurzelecht konkurrenzfähig.

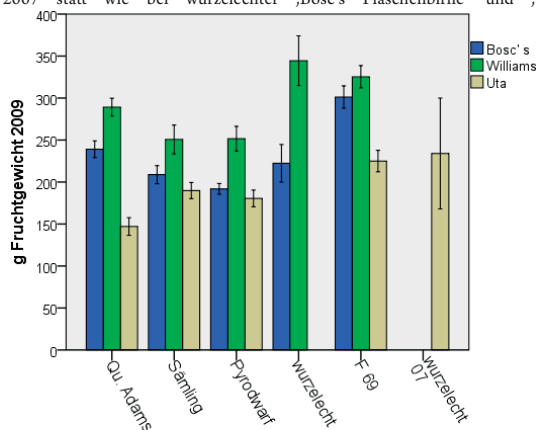
Mit durchschnittlich 40 cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche war Farold 69 am stärksten gewachsen, während Quitte Adams mit nur 11 cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche am schwächsten blieb. Die signifikant geringste Stammquerschnittsfläche war mit nur durchschnittlich 21 cm<sup>2</sup> bei 'Uta' gemessen worden. Bei 'Williams Christ' betrug die Stammquerschnittsfläche im Mittel 28 cm<sup>2</sup> und bei 'Bosc's Flaschenbirne' 33 cm<sup>2</sup> (Werte nicht gezeigt). Eine starke Wechselwirkung zwischen Sorte und Unterlage wurde bei 'Bosc's Flaschenbirne' auf Farold 69 festgestellt, der Wuchs war signifikant stärker als der von 'Williams Christ' und 'Uta' auf dieser Unterlage. 'Uta' auf Quitte Adams zeigte einen deutlich schwächeren Wuchs als 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' (Abb. 6). Zudem wurden bei 'Uta' 2011, speziell auf Quitte Adams (Boniturwert 1,4) und bei wurzelechten Uta-Bäumen (Boniturwert 1,5), signifikant stärkere Chlorosesymptome festgestellt als bei 'Williams Christ' (Boniturwert 0,8 bzw 1) und 'Bosc's Flaschenbirne' (Boniturwert 0,5 bzw 0,7).

Abb. 6: Stammquerschnittsfläche der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2013 in cm<sup>2</sup> (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Abb. 7: Durchschnittliches Gewicht in g von Früchten der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2009 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Fehlerbalken: +/- 1 SE

2009 waren die Früchte von 'Williams Christ' durchschnittlich am signifikant schwersten (285 g), die von 'Uta' am signifikant leichtesten (185 g). Früchte von wurzelechten Bäumen und von Farold 69 waren signifikant schwerer. Früchte wurzelechter 'Williams Christ' wogen im Durchschnitt sogar 345 g (Abb. 7).

Im folgenden Jahr 2010 erzielte genau umgekehrt wie 2009 'Uta' das höchste (237 g), 'Williams Christ' das niedrigste (190 g) durchschnittliche Fruchtgewicht. Früchte von Bäumen auf Pyrodwarf und von wurzelech-

ten Bäumen, besonders die von 'Uta' auf Pyrodwarf, waren am schwersten (Abb. 8). Weder der Sorteneinfluss noch der Unterlageneinfluss auf das durchschnittliche Fruchtgewicht war in diesem Jahr signifikant.

2011 erreichte 'Bosc's Flaschenbirne' mit 241 g das signifikant höchste durchschnittliche Fruchtgewicht, Uta-Früchte waren mit nur 158 g am signifikant leichtesten. Besonders schwere Früchte (285 g) trugen Bosc's Flaschenbirne-Bäume auf Quitte Adams (Abb. 9).

Abb. 8: Durchschnittliches Gewicht in g von Früchten der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2010 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)

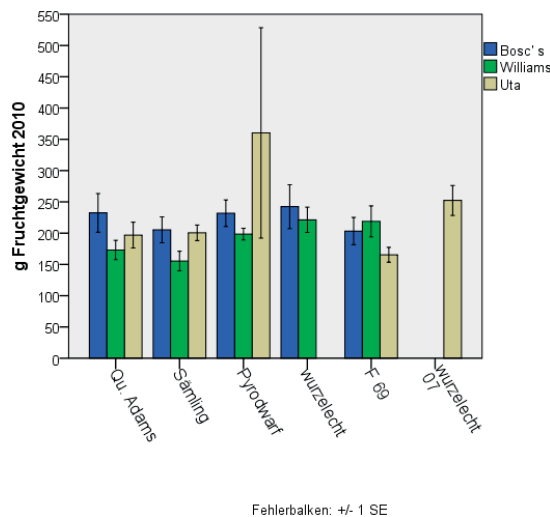
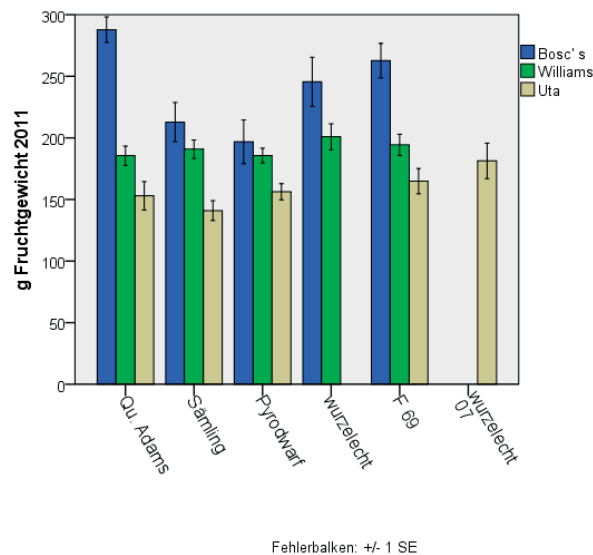


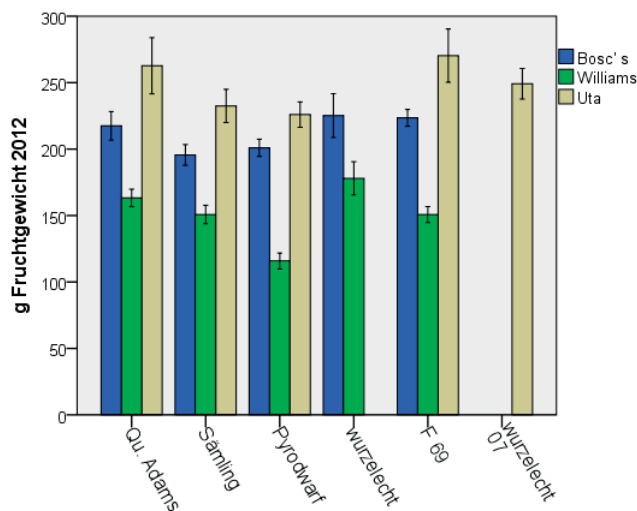
Abb. 9: Durchschnittliches Gewicht in g von Früchten der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2011 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Wie in den Jahren davor ist auch 2012 ein Zusammenhang zwischen sortenspezifischer Fruchtgröße und Ertragshöhe bzw. Fruchtanzahl pro Baum, 'Uta' fruchtete signifikant schwächer als 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ', zu bemerken (Abb. 2 und 10). Entsprechend

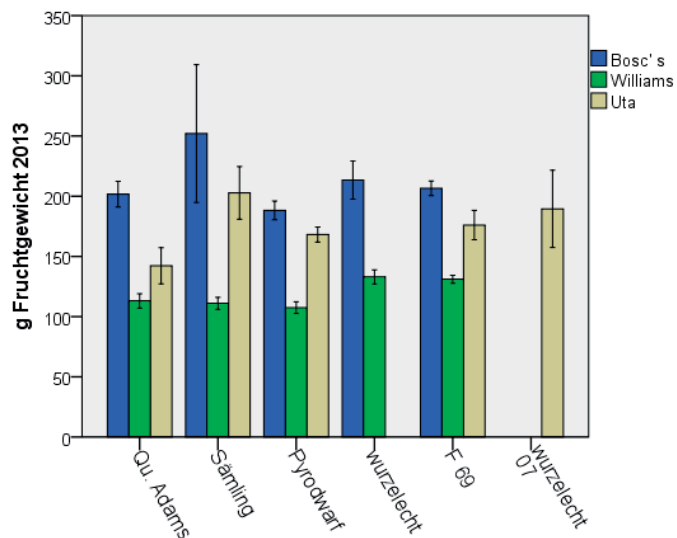
dem Alternanzrhythmus entwickelte die in diesem Jahr ertragsschwächere 'Uta' hohe durchschnittliche Fruchtgewichte (246 g), die ertragsstarken 'Williams Christ' (152 g) und 'Bosc's Flaschenbirne' (212 g) niedrigere.

Abb. 10: Durchschnittliches Gewicht in g von Früchten der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2012 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Abb. 11: Durchschnittliches Gewicht in g von Früchten der Sorten 'Bosc's Flaschenbirne', 'Williams Christ' und 'Uta' auf Quitte Adams, Sämling, Pyrodwarf und Farold 69 (= F 69) sowie wurzelechter Bäume 2013 (wurzelecht 07 = wurzelechte 'Uta'; Pflanzung 2007 statt wie bei wurzelechter 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' 2006)



Fehlerbalken: +/- 1 SE



2013 fruchtete 'Williams Christ' wieder im Vergleich zu 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Uta' hoch und entwickelte daher mit nur 120 g das signifikant geringste durchschnittliche Fruchtgewicht. Obwohl 'Bosc's Flaschenbirne' auf Sämling 2013 reichlich fruchtete, brachte diese Kombination mit durchschnittlich 250 g die signifikant schwersten Früchte (Abb. 11). Der genau umgekehrte Effekt konnte bei 'Uta' auf Quitte Adams festgestellt werden.

## DISKUSSION

Die höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber Stress von Birnen auf Sämling und selbstbewurzelten Birnen (TIBILETTI, 2001) bestätigen die Ergebnisse dieses Versuches nicht. Vor allem selbstbewurzelte Uta-Bäume erwiesen sich mit 16 % Ausfall als wenig vital, aber auch 'Bosc's Flaschenbirne' auf Sämling schnitt mit 12 % Baumausfall vergleichsweise schlecht ab. Möglicherweise ist die schwachwüchsige Sorte 'Uta' als wurzelechte Pflanze an den sehr steinig, kalkreichen und sehr schweren Boden des Versuchsstandortes schlecht adaptiert. Bäume auf Quitte Adams waren zwar nur in ähnlich hohem Ausmaß von Baumausfällen betroffen wie Bäume auf Sämling, allerdings ist der extrem schwache Wuchs von 'Uta' auf dieser Unterlage als krankhaft zu interpretieren, und es litt insbesondere 'Uta' auch unter Chlorose. 'Uta' auf Sämling gilt als anfällig gegenüber Birnenverfall (STEINBAUER, 2013 a). Ob auch die für diesen Versuch verwendeten Uta- und Bosc's-Bäume auf Sämling bzw. die wurzelechten Uta- und Bosc's-Bäume infiziert waren, wurde nicht untersucht, infiziertes Pflanzmaterial könnte aber die untypisch hohen Ausfälle erklären. Da es im Versuchszeitraum zu keinen Feuerbrandinfektionen kam, kann die Widerstandsfähigkeit selbstbewurzelter Bäume im Vergleich zu auf Quitten- oder Birnenunterlagen veredelten Bäumen unter Befallsdruck nicht beurteilt werden. Das Fruchtgewicht folgte im wesentlichen dem Ertragsverhalten der Sorten/Unterlagen-Kombinationen bzw. der selbstbewurzelten Bäume. Bei hohen Baumerträgen sank erwartungsgemäß das durchschnittliche Fruchtgewicht, während es bei niedrigen Erträgen stieg. Dass 2013 'Bosc's Flaschenbirne' auf Sämling trotz hoher Erträge die signifikant schwersten Früchte und 'Uta' auf Quitte Adams trotz niedriger Erträge die signifikant leichtesten Früchte hervorbrachten, ist wohl auf die Witterung in diesem Jahr zurückzuführen. Der tieferwurzelnde Sämling kam mit den trocken-heißen Witterungsbedingungen im Sommer gut zu Recht, während Quitte Adams offen-

bar massiv unter Trockenstress litt. Der bei Quittenunterlagen oft festgestellte fruchtgrößenfördernde Effekt war in diesem Versuch nicht eindeutig nachweisbar.

Das höhere Ertragspotenzial und der frühere Ertragseintritt von 'Williams Christ' und 'Uta' im Vergleich zu 'Bosc's Flaschenbirne' bestätigen zahlreiche Autoren. Die geringen Baumerträge auf Quitte erklären sich durch den extremen Schwachwuchs bzw. die geringe Kronendimension. Die Bodenbedingungen des Versuchsstandortes sind für schwachwüchsige Quittenunterlagen wie Quitte Adams oder Quitte C wenig geeignet, während mittelstarkwüchsige Quittenunterlagen wie Quitte A gute Ergebnisse bringen können (WURM et al., 2011). Dass die schwachwüchsige Sorte 'Uta' auf der schwachwüchsigen Unterlage Quitte Adams auf diesem kalkreichen, schweren Boden in Hinblick auf die Ertragshöhe pro Baum besonders schlecht abschnitt, auf der starkwüchsigen, arteigenen Sämlingsunterlage aber zu den leistungsstärksten Sorten/Unterlagen-Kombinationen dieses Versuches zählt, entspricht den Erwartungen und unterstreicht die Bedeutung sorten- und bodenspezifischer Effekte bei der Unterlagewahl für erfolgreichen Birnenanbau. Die im Rahmen des Bio-Uta-Projektes überwiegend in Niederösterreich auf kalkreichen Böden 2004 gepflanzten Bäume stehen fast ausschließlich auf Sämlingsunterlage. Auf den sauren Böden der Steiermark wurden die höchsten Erträge bei 'Uta' ebenfalls auf Sämling und Farold 69, und nicht auf den dort sonst überlegenen Quittenunterlagen erreicht (STEINBAUER, 2013 a). Die hohe Leistungsfähigkeit von 'Bosc's Flaschenbirne' und 'Williams Christ' auf Farold 69 spricht für eine stärkere Verwendung dieser Birnenunterlage im Erwerbsobstbau. Auch unter steirischen Anbaubedingungen war Farold 69 die leistungsstärkste der arteigenen Birnenunterlagen (STEINBAUER, 2013 b). Die höhere spezifische Fruchtbarkeit von Quittenunterlagen im Vergleich zu Birnenunterlagen ist evident. Allerdings ist auf diesem Standort trotz wuchsfördernder Pflege die erreichte Kronendimension auf Quitte Adams zu gering, um ein im Erwerbsanbau angestrebtes Ertragsniveau von etwa 40 bis 70 t Ertrag pro ha und Jahr in der Vollertragsphase zu erreichen. Die geringe spezifische Fruchtbarkeit selbstbewurzelter Uta- und Bosc's-Bäume spricht nicht dafür, in der Praxis auf veredelte Bäume zu verzichten. Nur bei 'Williams Christ' waren die selbstbewurzelten Bäume halbwegs konkurrenzfähig mit den veredelten Varianten. Das gleiche Ergebnis in Hinblick auf die Fruchtbarkeit selbstbewurzelter Wil-

liams-, Uta- und Bosc's-Bäume erzielte Steinbauer (2013 c). Der starke Wuchs von Farold 69, besonders mit ‚Bosc's Flaschenbirne‘, war hingegen auf diesem kalkreichen Standort kein Nachteil für die Fruchtbarkeit. Schlussfolgernd kann daher festgestellt werden, dass in Gebieten ohne starken Feuerbrand-Infektionsdruck daher auf nicht zu kalkreichen Böden weiterhin die Veredlung auf Quittenunterlagen, auf kalkreichen, chlorosefördernden Böden die Veredlung auf Farold 69 oder Pyrodwarf und nur bei ‚Uta‘ auf Sämling sinnvoll sein wird. Auch WURM et al. (2010) empfehlen Pyrodwarf für ‚Williams Christ‘ und Farold 69 generell für kalkreiche Böden, während Pyrodwarf für andere Birnensorten als zu starkwüchsig und zu wenig fruchtbar abgelehnt werden. Ob selbstbewurzelte Williams Christ-Bäume unter Feuerbrand-Infektionsbedingungen tatsächlich leistungsfähiger und robuster sind, müssen sie erst unter Beweis stellen.

## LITERATUR

- CARRERA, M. UND GOMEZ-APARISI, J., 2000: Pear rootstocks trials. Proceedings of the ISHS- 8th International Pear Symposium, Ferrara-Bologna, Italy 4-9.9.2000, 100
- DECKERS, T., 1995: Rootstock infections of fire blight (*Erwinia amylovora*) on apple and pear. 46th International symposium on crop protection, conference paper 59 3b: 1183-1187
- EINHORN, T. C., CASTAGNOLI, S., SMITH, T. J., TURNER, J., MEILKE, E. (2013): Summary of the 2002 Pacific northwest of USA pear rootstock trials: performance of ‚d'Anjou‘ and ‚Golden Russet Bosc‘ pear on eight *Pyrus* rootstocks. *Journal of the American Pomological Society*, 67(2):80-88
- JOLY, N., 1998: Beseelter Wein. Biologisch-dynamischer Weinbau. Hallwag Verlag, Stuttgart
- KRISKOVIC, P. UND ABRAMOVIC, M., 1972: Obstkultur nach der Methodé Bouché Thomas System Barka. Tipograf, Rijeka
- LANDWIRTSCHAFTSMINISTERIUM, 2014: <http://www.lebensministerium.at/land/produktion-maerk-te/pflanzliche-produktion/pflanzenschutz/ipp-listen.html> (13.03.2014)
- MONNEY, P. UND EVEQUOZ, N., 1999: OHF- und Quittenunterlagen für Birnen im Vergleich. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* 26: 634-637
- SILLEROVA, J., KORBA, J., PAPERSTEIN, F. UND SEDLAK 2011: Testing of resistance of pear cultivars after artificial inoculation with *Erwinia amylovora* in field conditions. *Acta Horticulturae*; 896: 353-355
- SPORNBERGER, A. UND FISCHER, G., 2003: Pflanzenschutz als umfassendes Konzept am Beispiel des Feuerbrandes (*Erwinia amylovora*). 4. Symposium Phytomedizin und Pflanzenschutz im 50-51
- SPORNBERGER, A., PIEBER, K. UND MODL, P., 2005: Prüfung von Erziehungssystemen bei Birne und Pfirsich unter pannonischen Klimabedingungen. ALVA-Tagung 2005, Tagungsband: 18-21
- STANICA, F., DUMITRASCU, M. UND PETICILA, A., 2000: Behavior of three pear varieties propagated "in vitro" and self-rooted on Tatura Trellis Canopy. Proceedings of the ISHS- 8th International Pear Symposium, Ferrara-Bologna, Italy 4-9.9.2000: 202-203
- STEINBAUER, L. 2013a: Beständigkeit bei Birnensorten. *Besseres Obst*, Heft 10-11: 9-10
- STEINBAUER, L. 2013b: Unterlagen, Pflanzmaterial und Erziehung – die Qual der Wahl. *Besseres Obst*, Heft 9: 8-9
- STEINBAUER, L. 2013 c: Erfolgreicher Birnenanbau. Vortrag im Rahmen des Obstbauseminars der LK Tirol am 8.2.2013
- THIBAUT, B. UND HERMANN, L., 1982: Comportement agronomique de poiriers "Williams" cultivés sur leurs propres racines. *Revue Horticole*, 230: 57-60
- TIBILETTI, E., 2001: Pero, dall' impianto alla raccolta. *AZ Bio* 2: 44-48
- TOMAZ, Z. F. P., RODRIGUES, A. C., VERISSIMO, V., MARAFON, A. C., HERTER, F. G., RUFATO, A.

- DE R. (2009): Compatibility of pear cultivars on quinces rootstocks. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31(4):1211-1217.
- WEBER, H.-J., 2001: Birnenunterlagen für den Intensivanbau. *Erwerbsobstbau* 43: 99-105
- WERTHEIM, S.J., 1998: Rootstock Guide. Fruit Research Station Wilhelminadorp
- WURM, L., GÖSSINGER, M., WENDELIN, KORNTHEUER, K., 2011: Prüfung ausgewählter Mostbirnensorten als Spindel unter Bio-Produktionsbedingungen. *Mitteilungen Klosterneuburg*, Heft 4: 236 – 246
- WURM, L., KICKENWEIZ, M., LAFER, G., STEINBAUER, L., RÜHMER, T., 2010: *Erfolgreicher Obstbau*. Wien, Agrarverlag

Eingelangt am 27. Mai 2014