

# Einfluss von Unterlage, Bewässerung und Pflanzsubstrat auf das Ertragsverhalten und die Fruchtqualität bei Süßkirsche

LOTHAR WURM

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

*Im Frühjahr 2006 wurde an der Höheren Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg eine Versuchsanlage mit der Sorte 'Kordia' auf den Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' als Spindel jeweils mit und ohne Bewässerung und mit und ohne Pflanzsubstrat Stockosorb gepflanzt. 'Gisela 5' überzeugte sowohl in Hinblick auf Ertrageintritt, Ertragshöhe und Ertragsicherheit als auch Fruchtgröße oder Platzempfindlichkeit. Bewässerung förderte bei allen Unterlagen den Triebzuwachs und die Fruchtgröße und minderte die Platzempfindlichkeit der Früchte. Besonders positiv in Hinblick auf Ertrag reagierte 'Gisela 3' auf Zusatzwassergaben. Das Pflanzsubstrat Stockosorb hatte im Beobachtungszeitraum von 2006 bis 2012 keinen nennenswerten Einfluss auf Ertrag, Wuchs oder Qualität.*

**Schlagwörter:** Kirsche, 'Kordia', 'Gisela 3', 'Gisela 5', 'Gisela 6', Bewässerung, Pflanzsubstrat, Stockosorb

***Influence of rootstock, irrigation and plant substrate on yield performance and fruit quality of cherries.** At the HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg an orchard was planted in spring 2006 with the variety 'Kordia' on the rootstocks 'Gisela 3', 'Gisela 5' and 'Gisela 6' trained as spindle, each variant with and without irrigation and with and without plant substrate Stockosorb. 'Gisela 5' convinced in terms of yield and yield stability, as well as fruit size or sensitivity to fruit cracking. Irrigation promoted shoot growth and fruit size and reduced fruit cracking. It also increased yields and fruit size specifically with rootstock 'Gisela 3'. The plant substrate Stockosorb had no significant effect on yield, growth and quality.*

**Keywords:** cherry, 'Kordia', 'Gisela 3', 'Gisela 5', 'Gisela 6', irrigation, plant substrate, Stockosorb

***L'influence des porte-greffes, de l'irrigation et du substrat nutritif sur le rendement et la qualité des fruits de cerise douce.** Au printemps 2006, la variété 'Kordia' a été plantée en fuseau sur une parcelle d'essai de la Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg sur les porte-greffes 'Gisela 3', 'Gisela 5' et 'Gisela 6', dont chacun avec et sans irrigation et avec et sans substrat nutritif Stockosorb. 'Gisela 5' a convaincu tant en ce qui concerne le début, le volume et la sécurité du rendement qu'en ce qui concerne la taille des fruits et la résistance à la rupture. Pour tous les porte-greffes, l'irrigation a favorisé la croissance des pousses et la taille des fruits, et elle a réduit la tendance à la rupture. Quant au rendement, 'Gisela 3' a réagi d'une manière particulièrement positive aux irrigations supplémentaires. Au cours de la période d'observation de 2006 à 2012, le substrat nutritif Stockosorb n'a eu aucune influence significative sur le rendement, la croissance ou la qualité.*

**Mots clés :** Cerise, 'Kordia', 'Gisela 3', 'Gisela 5', 'Gisela 6', irrigation, substrat nutritif, Stockosorb

Das letzte Jahrzehnt war geprägt durch Klimaextreme. Beispielsweise wurden am Versuchsstandort Haschhof in Klosterneuburg im August des Hochwasserjahres 2002 etwa gleich hohe Niederschlagsmengen gemessen wie während der gesamten Vegetationsperiode des trocken-heißen Jahres 2003, vom 22. auf 23. Juni

2009 fielen während der Kordia-Hauptreife innerhalb von 24 Stunden etwa 90 mm Regen. Die Jahresniederschlagssumme der dem Versuchsstandort nahegelegenen Wetterstation Hohe Warte betrug 2009 900 mm, 2011 nur 517 mm (ZAMG; <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>; 10. 9.

2013). Auch in vergleichsweise feuchteren Anbaugebieten der Kirsche, etwa der Steiermark oder in Anbaugebieten Oberösterreichs, traten Klimaextreme in Erscheinung. Sollte sich dieser Trend fortsetzen, werden künftig Kirschenproduzenten in den trockeneren Gebieten in Ostösterreich nicht nur für eine Bewässerung sorgen müssen, sondern auch vermehrt in Folienüberdachung investieren und standortangepasste Unterlagen finden müssen. Nach ELLWEIN (2011) sollte eine ideale Kirschenunterlage unter anderem schwach wachsen und gut verzweigen, hohe, regelmäßige Erträge liefern, standfest, gut verträglich und gut zu vermehren sein sowie Staunässe vertragen und keine Ausläufer bilden. STEHR (2009) erarbeitete Ertragszahlen für betriebswirtschaftliche Berechnungen und wählte dafür die Unterlage 'Gisela 5', was deren Bedeutung für den intensiven Kirschenanbau unterstreicht.

Allerdings wird die Situation zunehmender Witterungsextreme dadurch verschärft, dass die Hauptunterlage 'Gisela 5' flach wurzelt und anfällig gegenüber Trockenstress ist. Außerdem werden auf dieser Unterlage bei suboptimaler Wasserversorgung die Fruchtgrößenentwicklung und damit die Vermarktungschancen von Kirschen gehemmt.

Abhilfe könnten, neben neuen Unterlagen, Bewässerung und wasserspeichernde Pflanzsubstrate schaffen. Als Bewässerungsstrategien haben sich die preiswerte zeitabhängige Methode, die Tensiometermethode und die Methode der klimatischen Wasserbilanz mit spezifischen Vor- und Nachteilen etabliert (MÖHLER, 2010). Unter diesen Rahmenbedingungen sollte daher an der HBLA und BA Klosterneuburg mittels einer Versuchspflanzung geklärt werden, ob sich eine Beigabe eines wasserspeichernden Pflanzsubstrates ins Pflanzloch auf die vegetative und generative Entwicklung und die Fruchtqualität der Kirsche bei den als vielversprechend diskutierten Unterlagen (FRANKENBEMBENEK, 2010) 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Bewässerung auswirkt (z. B. Wuchsstärke, Ertragsbeginn, Fruchtgröße, Platzempfindlichkeit).

## Material und Methoden

### Versuchsstandort

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 etwa 550 mm, in feuchteren Jahren beinahe 900 mm. Die kalkige Felsbraunerde auf Flyschmaterial kennzeichnet eine nur geringe Mächtigkeit des A- und AB-Horizontes 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 (pH-Wert = 6,9 bis 7,2). Insgesamt ist der Standort aufgrund der, verglichen mit Obststandorten der Steiermark, geringen jährlichen Niederschlagsmengen, der meist schlechten Verteilung der Niederschläge und der geringen Wasserspeicherfähigkeit der Böden als wuchsschwach einzustufen. Das Versuchsquartier 015 weist eine knapp 10%ige Hangneigung im oberen Drittel in Richtung Südsüdost auf. Im unteren Bereich beträgt die Hangneigung ca. 25 %.

### Versuchsvarianten

Die Versuchspflanzung wurde im Frühjahr 2006 mit der Sorte 'Kordia' als randomisierter Exaktversuch ausgepflanzt und als Spindel ('Gisela 3': 4 m x 1,4 m bzw. 1785 Bäume pro ha; 'Gisela 5': 4 m x 1,7 m bzw. 1470 Bäume pro ha; 'Gisela 6': 4 m x 2 m bzw. 1250 Bäume pro ha) erzogen. Jede der drei Unterlagen wurde sowohl bewässert als auch nicht bewässert und jede dieser sechs Kombinationen mit zwei Pflanzsubstratmengen pro Pflanzloch (Stockosorb) bzw. ohne Pflanzsubstratbeigabe getestet (in Summe 18 Varianten). Jede Variante wurde in fünf Blöcken zu je 4 Bäumen wiederholt. Folgende Faktoren/Varianten wurden also getestet:

- Sorte: 'Kordia'
- Unterlagen: 'Gisela 3', 'Gisela 5', 'Gisela 6'
- Bewässerung: mit Tropfbewässerung, ohne Tropfbewässerung
- Agrosorbanwendung: 40 g Stockosorb pro Baum, 20 g Stockosorb pro Baum, kein Stockosorb

### Pflanzsubstrat, Pflanzung, Pflege, Pflanzenschutz, Ernte und erhobene Parameter

Stockosorb ist ein vernetztes organisches Copolymer aus Acrylamid und Acrylsäure, teilneutralisiert mit Kalium- und Ammoniumsalz. In trockener Form stellt das Polymer ein Granulat dar, welches bei Kon-

takt mit Wasser oder wässrigen Lösungen Gelpartikel bildet (WEGENER et al., 2001). Die Aufnahme von Wasser erfolgt im Wesentlichen durch die Hydratation der negativ geladenen Karboxylgruppen im Polymer. Eine Lösung in Wasser wird jedoch durch die Vernetzung der einzelnen Polymerketten verhindert. Da die Vernetzung aber nicht vollständig ist, können geringe Polymeranteile mit Wasser aus der Polymermatrix herausgelöst werden, die dann den so genannten wasserlöslichen Extrakt darstellen (WEGENER und WEGENER, 2000). Das Produkt wird von der Firma Degussa (Krefeld, Deutschland) hergestellt und als Stockosorb bzw. in Lizenz in Tschechien unter dem Namen Agrosorb verkauft. Das Pflanzsubstrat Stockosorb wurde mit Wasser vorgequollen und mit Sand vermischt zur Pflanzung ins Pflanzloch im Wurzelbereich eingebracht. Als Befruchter wurden die Sorten 'Samba', 'Merchant', 'Blaze Star' und 'Georgia' als Einzelbäume in regelmäßigem Abstand zwischen den Versuchspartzellen eingestreut. Die Pflege und der Pflanzenschutz erfolgten einheitlich nach den Richtlinien der integrierten Produktion. Vor der Blüte wurden gegen Kirschblütenmotte Confidor (Bayer Crop Science, Wien, Österreich), gegen Bakterienbrand bzw. pilzliche Erreger Cuprofor flüssig (Kwizda Agro, Wien, Österreich) und Dithane Neo Tec (Stähler Austria, Graz, Österreich), nach der Blüte gegen pilzliche Erreger, wie Sprühfleckenkrankheit, Schrotschuss und Moniliafäule Flint (Bayer Crop Science, Wien, Österreich), Delan (BASF, Wien, Österreich), Signum (BASF, Wien, Österreich) und Teldor (Bayer Crop Science, Wien, Österreich) eingesetzt. Kirschfruchtfliege wurde mittels Perfektion (BASF, Wien, Österreich) und Mospilan (Kwizda Agro, Wien, Österreich) bekämpft. In der Fahrgasse wurde jährlich drei- bis siebenmal der Grasaufwuchs geschnitten (Grasmulchsystem), im Baumstreifen wurde der Aufwuchs in zwei Durchgängen mit Basta (Bayer Crop Science, Wien,

Österreich) und Round up ultra (Monsanto, St. Louis, USA) chemisch beseitigt. 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. Die klimatische Wasserbilanz basiert auf der Berechnung der wöchentlichen Differenz aus Niederschlag und Verdunstung in mm (PASCHOLD, 2010). Pro Tropfdurchgang und Baum wurden zwischen 8 und 16 Liter Wasser gegeben. Die gesamte getropfte Wassermenge pro Baum lag zwischen 0 l im sehr niederschlagsreichen Jahr 2010 und 2011 (gute Niederschlagsverteilung) und ca. 50 l in den Jahren 2006 bis 2009 mit schlechter Niederschlagsverteilung oder unterdurchschnittlicher Niederschlagshöhe. Die Niederschläge von Vegetationsbeginn bis zur Kordia-Reife waren in den ersten Versuchsjahren durchschnittlich, 2010 und 2011 überdurchschnittlich hoch. Nur 2007 und 2012 lagen die Werte etwas unter dem Durchschnitt (Tab. 1). Die Ernte erfolgte bei jeder Variante in zwei bis drei Durchgängen händisch, wobei bei jedem Erntedurchgang der Ertrag baumweise erfasst wurde. Weiters wurde bei jedem Baum im Herbst 2010 und 2012 der Stammumfang gemessen und anhand dieses Wertes die Stammquerschnittsfläche berechnet. Der spezifische Ertrag wurde als kumulierter Einzelbaumertrag bezogen auf die Stammquerschnittsfläche dargestellt.

### Datenaufarbeitung

Die statistische Auswertung der Ertragsdaten, der Stammquerschnittsfläche und des spezifischen Ertrages erfolgte mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 19, IBM, Wien, Österreich). Die Daten wurden nach der multifaktoriellen Varianzanalyse in Ver-

Tab. 1: Niederschläge 2006 bis 2012 in mm von April bis Juni am Versuchsstandort Haschhof und bei der nahegelegenen Wetterstation Hohe Warte (ZAMG; <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>; 10. 9. 2013)

	Versuchsstandort Hohe Warte	Versuchsstandort Haschhof
April bis Juni 2006	209	263
April bis Juni 2007	155	178
April bis Juni 2008	231	225
April bis Juni 2009	228	257
April bis Juni 2010	372	428
April bis Juni 2011	210	226
April bis Juni 2012	Wert fehlt	169
Durchschnitt April bis Juni 1971 bis 2000	183,7	Wert fehlt

bindung 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.

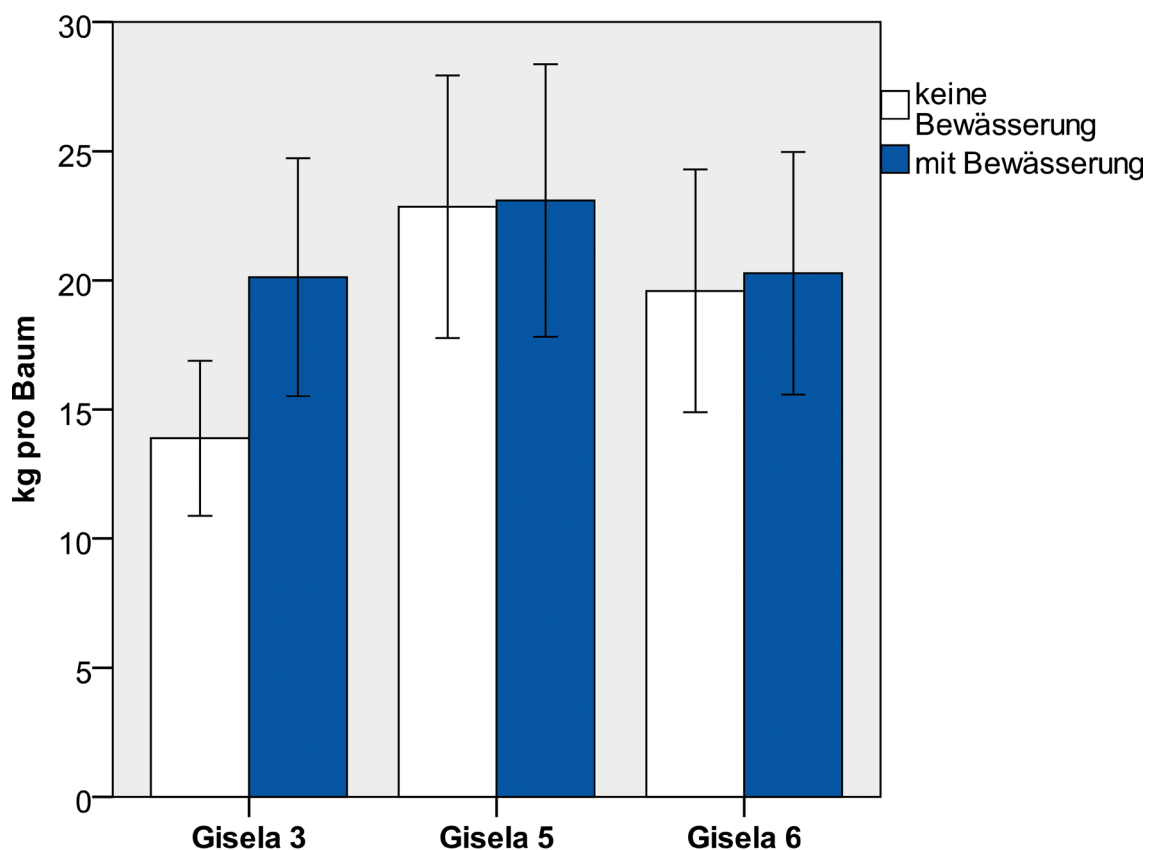
## Ergebnisse

### Kumulierter Ertrag pro Baum 2008 bis 2012

Betrachtet man die kumulierten Erträge pro Baum von 2008 bis 2012, zeigt sich ein signifikanter Einfluss

der Unterlage und der Bewässerung (Abb. 1) sowie eine signifikante Wechselwirkung zwischen Unterlage und Bewässerung – 'Gisela 3' reagierte auf Bewässerung im Gegensatz zu den beiden anderen Unterlagen mit massiver Ertragssteigerung – sowie Pflanzsubstrat und Bewässerung auf die Ertragshöhe. Bewässerung steigerte bei der 40 g Stockosorb-Variante die Erträge stärker als bei der Kontrolle und der 20 g Stockosorb-Variante. Das Pflanzsubstrat hatte keinen Einfluss (Abb. 2), und auch eine Wechselwirkung zwischen Pflanzsubstrat und Unterlage konnte nicht festgestellt werden.

Bäume auf 'Gisela 5' fruchteten mit 22,97 kg signifikant höher als solche auf 'Gisela 6' und diese mit 19,94 kg wieder signifikant höher als solche auf 'Gisela



Fehlerbalken: +/- 1 SD

Abb. 1: Kumulierter Baumertrag der Sorte 'Kordia' von 2008 bis 2012 in kg mit und ohne Bewässerung auf den Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6'

3' mit 17,4 kg pro Baum (Abb. 3).

Durch Bewässerung konnte der kumulierte Baumertrag bei 'Gisela 3' massiv von 14 kg auf 20 kg gesteigert werden (Abb. 1). Bei 'Gisela 5' und 'Gisela 6' brachten die Wassergaben keine nennenswerte Ertragssteigerung. Höhere Erträge der bewässerten Bäume 2008 und 2009 wurden bei diesen beiden Unterlagen durch geringere Erträge 2010 und 2011 kompensiert. Die bewässerten Parzellen mit 40 g Stockosorb-Zugabe pro Baum schnitten hinsichtlich des kumulierten Baumertrags signifikant besser ab als die bewässerten Parzellen mit 20 g Stockosorb-Zugabe und die bewässerten Parzellen ohne Stockosorb-Zusatz. Ohne Bewässerung konnte der genau gegenteilige Effekt beobachtet werden: Die Erträge in den Parzellen mit 40 g Stockosorb-Zusatz schnitten am schlechtesten ab.

### Spezifischer Ertrag

Nimmt man den kumulierten Baumertrag 2008 bis 2012 bezogen auf die Stammquerschnittsfläche 2012 pro Baum als Maß für die Fruchtbarkeit, erwies sich mit 0,28 kg pro cm<sup>2</sup> 'Gisela 3' als signifikant fruchtbarer als 'Gisela 5' (0,24 kg pro cm<sup>2</sup>) und diese wieder signifikant fruchtbarer als 'Gisela 6' (0,15 kg pro cm<sup>2</sup>) (Abb. 4). Stockosorb-Zugaben hatten keinen Einfluss. Bewässerung erhöhte den spezifischen Ertrag bei 'Gisela 3' und reduzierte ihn bei 'Gisela 5'. Bei 'Gisela 3' und 'Gisela 6' hatten Stockosorb-Zugaben keinen Effekt auf den spezifischen Ertrag, bei 'Gisela 5' reduzierte sich der spezifische Ertrag mit steigender Stockosorb-Zugabemenge. Innerhalb der bewässerten Varianten schnitt die 40 g Stockosorb-Variante am besten, innerhalb der nicht bewässerten Varianten am schlechtesten ab (Abb. 5).

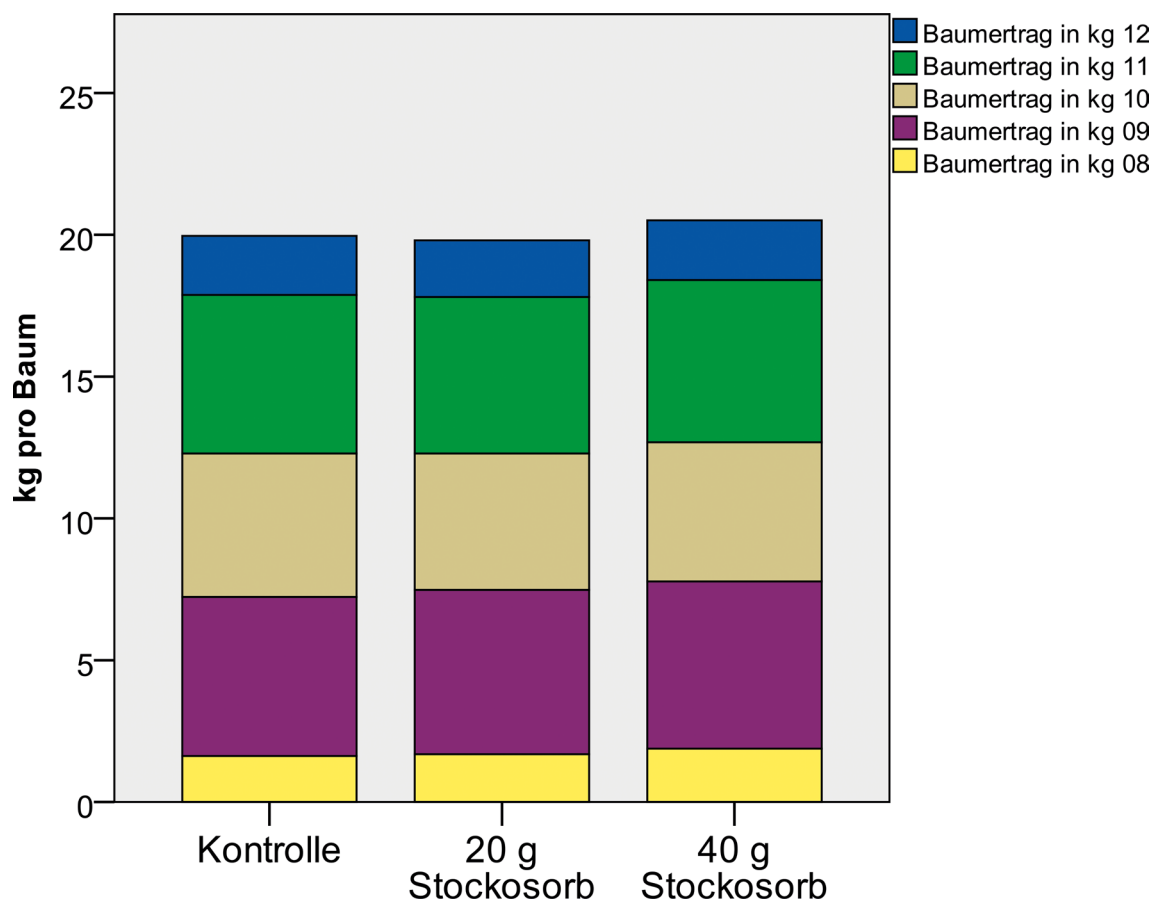


Abb. 2: Kumulierter Baumertrag in kg von 'Kordia' ohne Pflanzsubstrat (Kontrolle), mit 20 g Stockosorb-Zusatz und mit 40 g Stockosorb-Zusatz ins Pflanzloch (2012 spätfrostbedingt geringe Erträge)

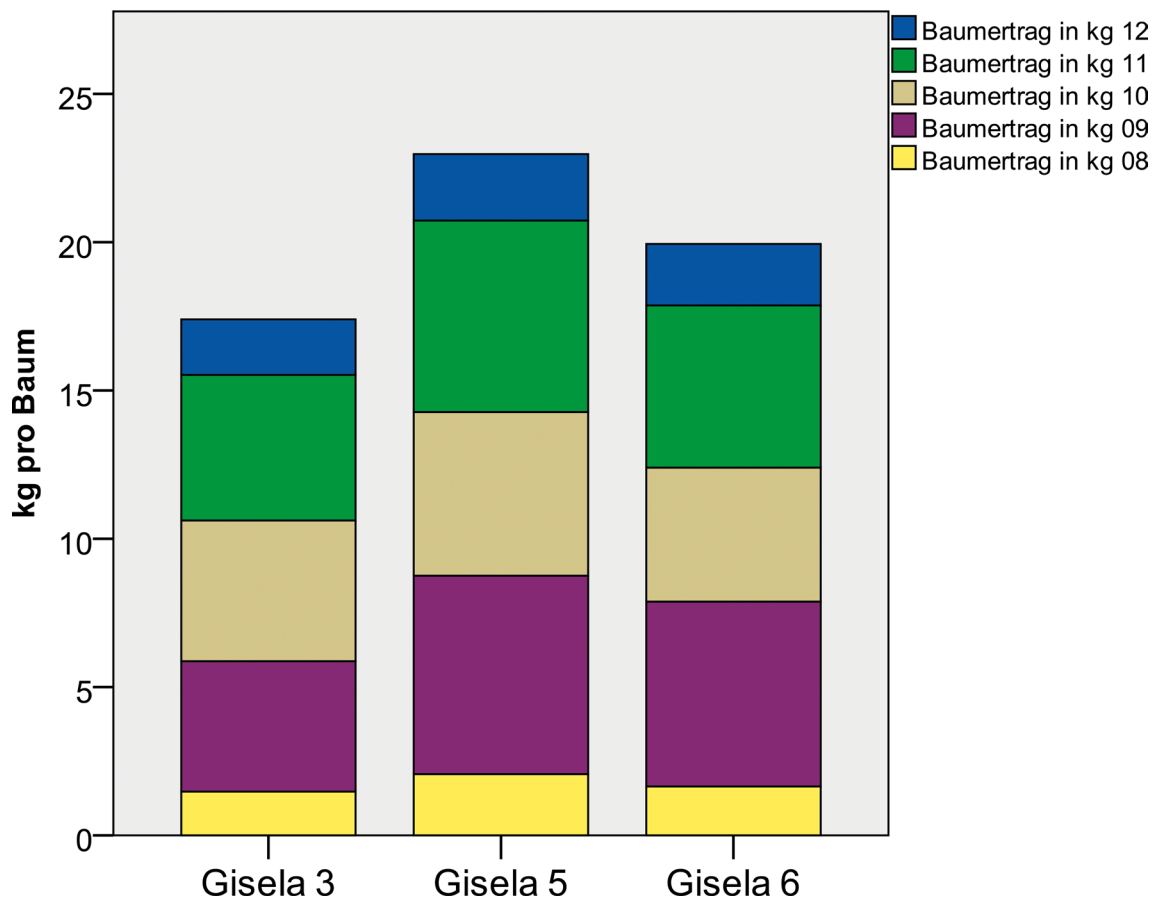


Abb. 3: Kumulierter Baumertrag in kg von 'Kordia' auf den Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' (2012 spätfröstdingt geringe Erträge)

## Vegetative Entwicklung

### Stammquerschnittsfläche 2010

Die Auswertung der Stammquerschnittsfläche 2010 zeigt 'Gisela 3' mit 31 cm<sup>2</sup> als am schwachwüchsigen, gefolgt von der signifikant stärker gewachsenen 'Gisela 5' mit 46 cm<sup>2</sup>. Am signifikant stärksten ist mit 58 cm<sup>2</sup> 'Gisela 6' gewachsen. Der Stockosorb-Zusatz war bis zum fünften Standjahr ohne Auswirkung auf das vegetative Wachstum geblieben (Abb. 6), während die Bewässerung eine signifikante Erhöhung der Stammquerschnittsfläche bei allen drei Unterlagen bewirkt hatte (Abb. 7).

### Stammquerschnittsfläche 2012

Auch 2012 unterschieden sich die drei Unterlagen hinsichtlich der Stammquerschnittsfläche signifikant. Bäume auf 'Gisela 3' waren auf 63 cm<sup>2</sup>, Bäume auf 'Gisela 5' auf 97 cm<sup>2</sup> und Bäume auf 'Gisela 6' auf 135 cm<sup>2</sup> herangewachsen.

Bewässerte Bäume erreichten im Schnitt aller Unterlagen 103 cm<sup>2</sup> Stammquerschnittsfläche und übertrafen damit die nicht bewässerten Varianten um ca. 11 cm<sup>2</sup>. Der wuchsfördernde Effekt der Bewässerung war bei 'Gisela 3' und 'Gisela 5' deutlich stärker ausgeprägt als bei 'Gisela 6' (Abb. 8).

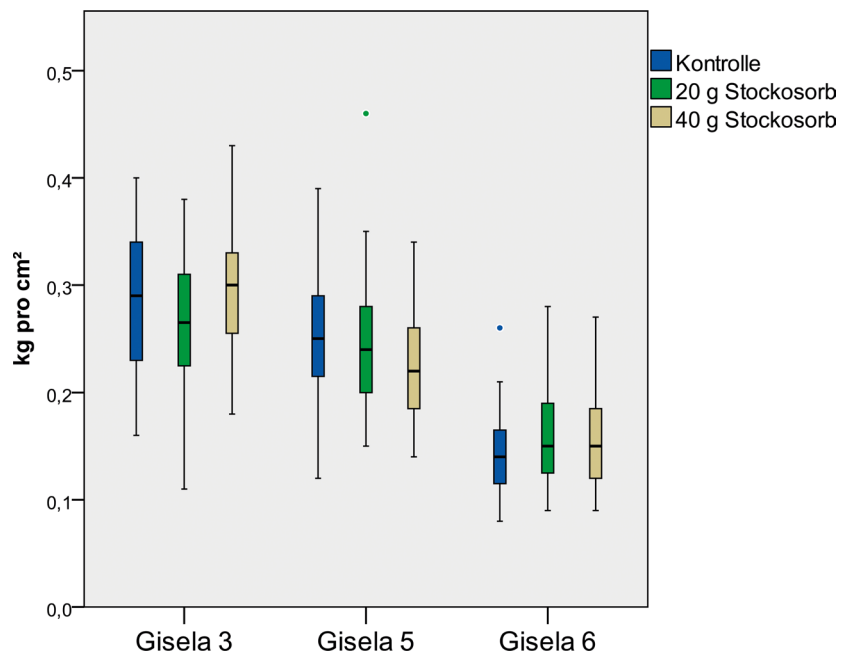


Abb. 4: Spezifischer Ertrag von 'Kordia' in kg pro cm<sup>2</sup> auf 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Stockosorbbeigabe

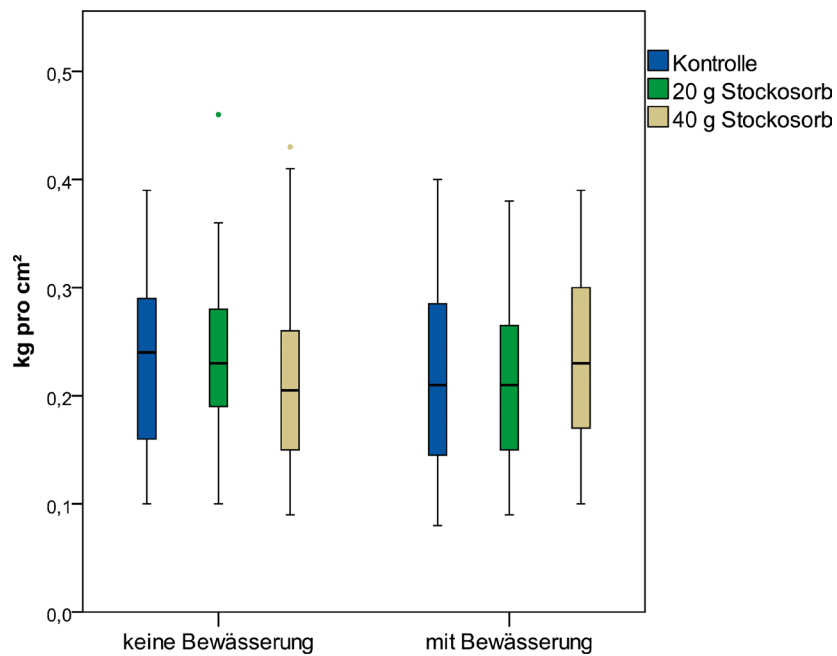


Abb. 5: Spezifischer Ertrag von bewässerten und nicht bewässerten Kordia-Bäumen in kg pro cm<sup>2</sup> mit und ohne Stockosorbbeigabe

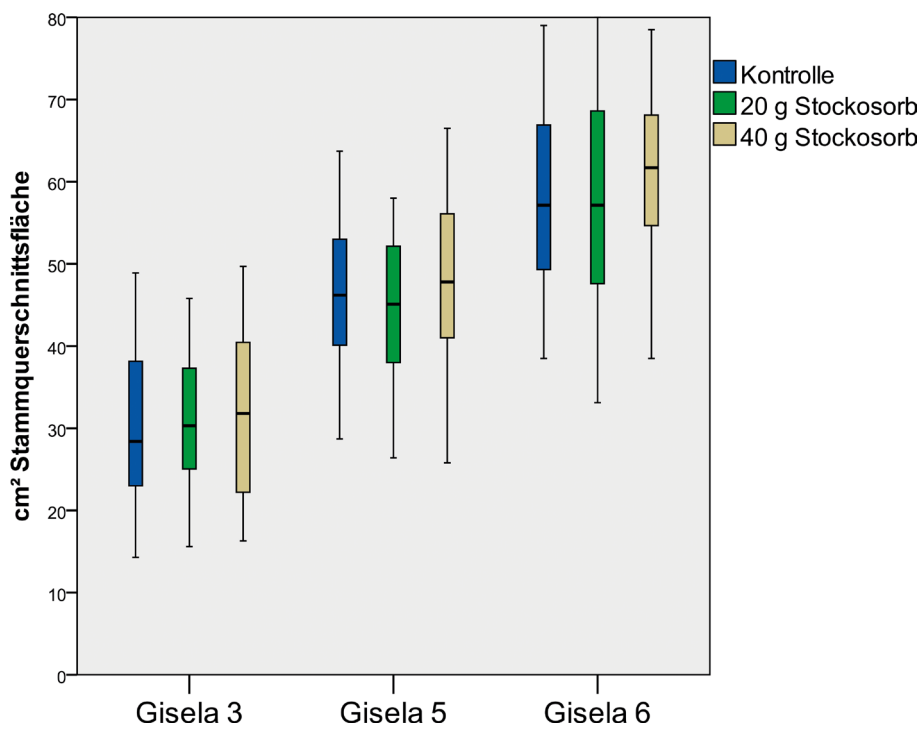


Abb. 6: Stammquerschnittsfläche 2010 in cm<sup>2</sup> Kordia-Bäumen auf 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Stockosorb-Beigabe

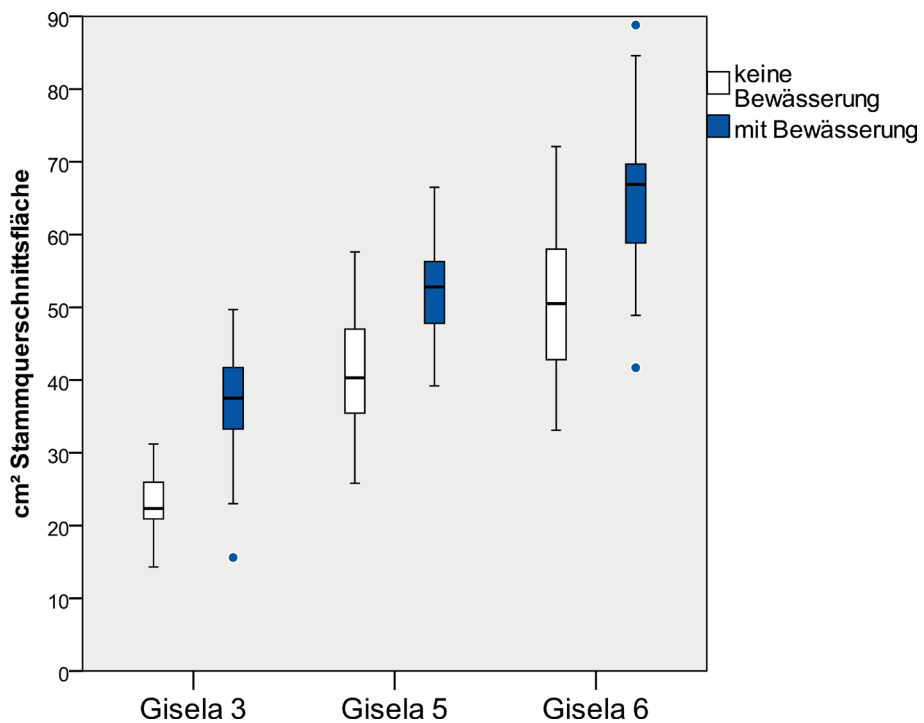


Abb. 7: Stammquerschnittsfläche 2010 in cm<sup>2</sup> von Kordia-Bäumen auf 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Bewässerung



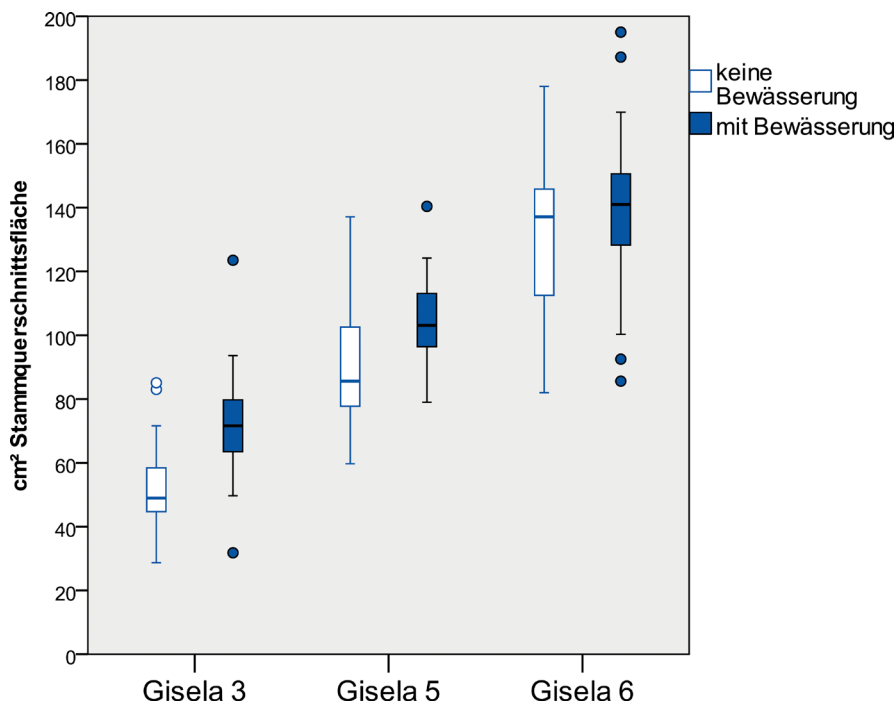


Abb. 8: Stammquerschnittsfläche 2012 in cm<sup>2</sup> von Kordia-Bäumen auf 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Bewässerung

## Fruchtgewicht

Trotz der starken Wuchsunterschiede unterschieden sich die Unterlagen in Bezug auf das durchschnittliche Fruchtgewicht 2008 nicht (Tab. 2). Stocksosorb beeinflusste das Fruchtgewicht ebenfalls nicht (Tab. 3). Durch Bewässerung konnte bei 'Gisela 5' das durchschnittliche Fruchtgewicht von 10 g auf 10,6 g, bei 'Gisela 6' sogar von 9,4 g auf 11 g signifikant gesteigert werden, ein Effekt der bei 'Gisela 3' nicht beobachtet werden konnte.

2009 erreichte 'Gisela 3' 11,1 g, 'Gisela 5' 11,4 g und 'Gisela 6' 11,5 g durchschnittliches Fruchtgewicht. Die Wassergaben erhöhten 2009 bei allen Unterlagen das Fruchtgewicht signifikant (Tab. 4).

Erstmals blieb 2010 'Gisela 3' mit 9,6 g Fruchtgewicht hochsignifikant hinter 'Gisela 5' (10,3 g) und 'Gisela 6' (10,4 g) zurück (Tab. 2). Die Bewässerung wirkte sich wieder signifikant fruchtgewichtssteigernd bei allen Unterlagen aus (Abb. 9). Im Schnitt erhöhte sich das Fruchtgewicht von 10,5 g auf 11 g (Tab. 4). 2011 schnitt in puncto Fruchtgewicht 'Gisela 5' mit durchschnittlich 11,7 g signifikant besser als 'Gisela 3' (11,1 g) und 'Gisela 6' (11,0 g) ab (Tab. 2). Kurioser

Weise wurde durch Bewässerung in diesem Jahr das durchschnittliche Fruchtgewicht bei allen Unterlagen im Schnitt von 11,8 g auf 10,9 g reduziert (Tab. 4). Trotz der spätfrostbedingt geringeren Baumerträge 2012 kristallisierten sich signifikante Fruchtgewichtsunterschiede zwischen den Unterlagen heraus. Gisela 3-Früchte wogen im Durchschnitt 8,7 g, Gisela 6-Früchte 9,4 g und Gisela 5-Früchte 10,1 g. Nur bei 'Gisela 3' konnte durch die Bewässerung das durchschnittliche Fruchtgewicht signifikant von 8 g auf 9,2 g gesteigert werden.

## Aufgeplatzte Früchte

2009 platzten die Früchte aller Varianten aufgrund des intensiven Niederschlags knapp vor der Reife stark. Im Schnitt waren bei 'Gisela 3' 68,5 % aller Früchte, bei 'Gisela 6' 71,8 % und bei 'Gisela 5' 72,9 % aufgeplatzt (Tab. 5). Diese Unterschiede sind ebenso wenig signifikant wie die zwischen den Varianten mit und ohne Pflanzsubstrat bzw. mit und ohne Bewässerung (Tab. 6 und 7).

Im Jahr 2010 spielte das Aufplatzen der Früchte im Vergleich zum Vorjahr nur eine untergeordnete Rolle.

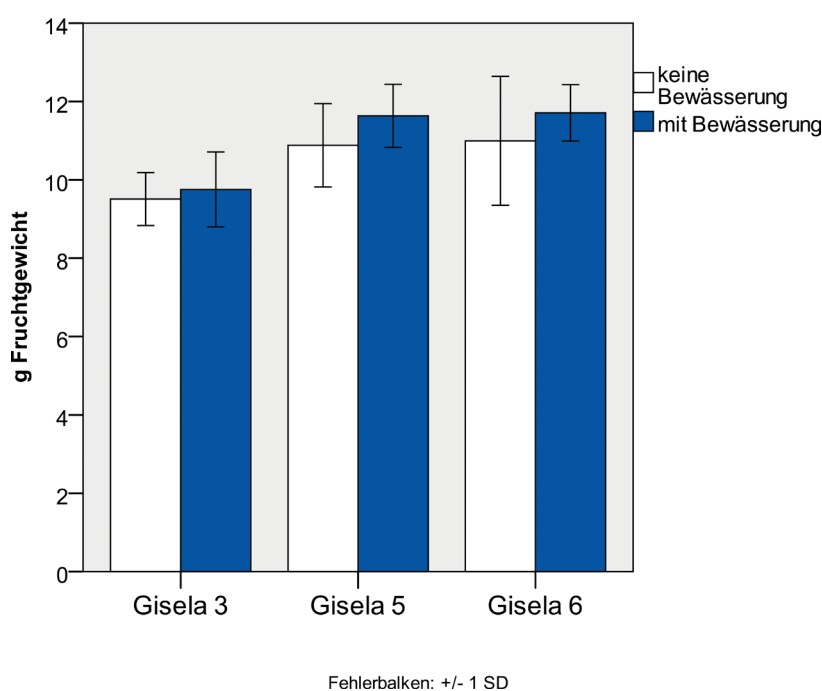


Abb. 9: Durchschnittliches Fruchtgewicht von 'Kordia' auf den Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Bewässerung im Jahr 2010

Tab. 2: Durchschnittliches Fruchtgewicht von 'Kordia' auf den Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' in den Jahren 2008 bis 2012

	08	09	10	11	12
'Gisela 3'	10,2a	11,1a	9,6a	11,1a	8,7a
'Gisela 5'	10,3a	11,4b	11,3b	11,7b	9,4b
'Gisela 6'	10,2a	11,5b	11,4b	11,0a	10,1c

(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

Tab. 3: Durchschnittliches Fruchtgewicht von 'Kordia' ohne Stockosorb-Zugabe (Kontrolle), mit 20 g Stockosorb-Zugabe und 40 g Stockosorb-Zugabe in den Jahren 2008 bis 2012

	08	09	10	11	12
Kontrolle	10,1a	11,4a	10,6a	11,4a	9,4a
20 g Stockosorb	10,3a	11,4a	10,8a	11,3a	9,3a
40 g Stockosorb	10,3a	11,1b	10,8a	11,1a	9,5a

(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

Tab. 4: Durchschnittliches Fruchtgewicht von 'Kordia' ohne Bewässerung und mit Bewässerung in den Jahren 2008 bis 2012

	08	09	10	11	12
ohne Bewässerung	9,9a	11,0a	10,5a	11,8a	9,3a
mit Bewässerung	10,5b	11,6b	11,0b	10,9b	9,5b

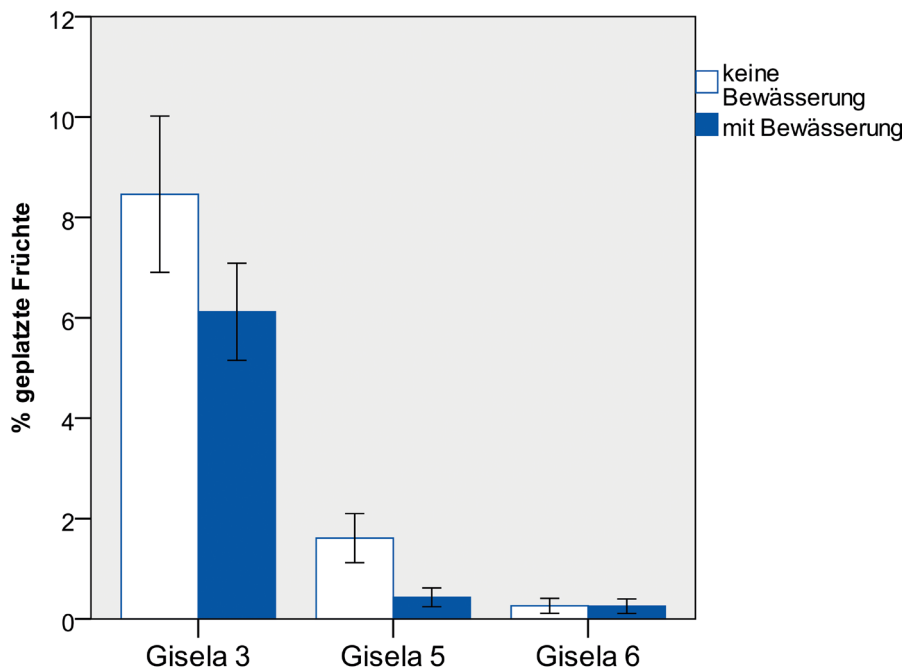
(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

Mit im Schnitt 7,1 % aufgeplatzter Früchten schnitt 'Gisela 3' signifikant schlechter ab als die beiden anderen Unterlagen, obwohl diese höhere Fruchtgewichte entwickelt hatten (Tab. 5). Trotz größerer Früchte platzten die bewässerten Varianten von 'Gisela 3' und 'Gisela 5' weniger stark als die nicht bewässerten Varianten (Abb. 10). Die Stockosorb-Zugabe beeinflusste das Aufplatzen nicht (Tab. 6).

geringeren Anteil an aufgeplatzten Früchten auf als die nicht bewässerten Stockosorb-Varianten.

## Diskussion

Auch in diesem Versuch erwies sich die Unterlage 'Gisela 5' als schwer erreichbarer Standard bei Süßkir-



Fehlerbalken: +/- 1 SE

Abb. 10: Geplatzte Kordia-Früchte 2010 (%) bei 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' mit und ohne Bewässerung

2011 platzten Früchte auf 'Gisela 6' mit durchschnittlich 32,5 % signifikant weniger als auf 'Gisela 3' (43,9 %) und 'Gisela 5' (44,3 %). Die Früchte auf 'Gisela 6' waren auch signifikant leichter als auf 'Gisela 5', aber gleich schwer wie auf 'Gisela 3' (Tab. 2).

Wie 2010 platzten 2012 kaum Früchte auf, mit durchschnittlich 5,3 % auf 'Gisela 3' trotz eines geringeren durchschnittlichen Fruchtgewichtes allerdings signifikant mehr Früchte als auf 'Gisela 5' mit 3 % und 'Gisela 6' mit 1,6 % (Tab. 5). Durch Bewässerung konnte der Anteil geplatzter Früchte auf 'Gisela 3' trotz höherer Fruchtgewichte von durchschnittlich 10,3 auf 1,5 % signifikant gesenkt werden. Die bewässerten Stockosorb-Varianten wiesen einen signifikant

schen-Spindelerziehung. Sie überzeugte sowohl in Hinblick auf Ertrageintritt, Ertragshöhe und Ertragsicherheit als auch Fruchtgröße oder Platzempfindlichkeit. Für den trockenen Standort und schweren, steinigen Boden überraschend gute Ergebnisse erzielte die schwächerwüchsige 'Gisela 3', allerdings nur bei Bewässerung. Kordia-Bäume auf 'Gisela 3' ohne Bewässerung fruchteten signifikant schwächer und kleinfruchtiger, und ihre Früchte platzten trotzdem etwas stärker auf. Auch ELLWEIN (2011) berichtet von geringeren Fruchtgrößen bei 'Samba' und 'Regina' auf 'Gisela 3' und empfiehlt Pflanzabstände von 1,5 bis 2 m. Sie hält 'Gisela 3' in Kombination mit großfruchtigen Sorten als für intensiven Anbau geeignet, unter-

Tab. 5: Durchschnittlicher Prozentsatz aufgeplatzter Kordia-Früchte der Unterlagen 'Gisela 3', 'Gisela 5' und 'Gisela 6' in den Jahren 2009 bis 2012

	09	10	11	12
'Gisela 3'	68,5 a	7,1 a	43,9 a	5,3 a
'Gisela 5'	72,9 a	1,0 b	44,3 a	3,0 b
'Gisela 6'	71,8 a	0,3 b	32,5 b	1,6 b

(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

Tab. 6: Durchschnittlicher Prozentsatz aufgeplatzter Kordia-Früchte ohne Stockosorb-Zugabe (Kontrolle), mit 20 g Stockosorb-Zugabe und 40 g Stockosorb-Zugabe in den Jahren 2009 bis 2012

	09	10	11	12
Kontrolle	72,1 a	2,6 a	42,1 a	3,4 a
20g Stockosorb	72,6 a	2,5 a	42,1 a	2,9 a
40g Stockosorb	68,3 a	3,4 a	36,4 a	3,7 a

(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

Tab. 7: Durchschnittlicher Prozentsatz aufgeplatzter Kordia-Früchte ohne Bewässerung und mit Bewässerung in den Jahren 2009 bis 2012

	09	10	11	12
ohne Bewässerung	72,3 a	3,3 a	40,4 a	4,4 a
mit Bewässerung	69,9 a	2,4 a	39,3 a	2,3 b

(Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant; Tukey HSD  $\alpha = 0,05$ )

streicht aber auch 'Gisela 5' als Standardunterlage und 'Gisela 6' als mittelstarke Unterlage für reichtragende, selbstfertile Sorten. FRANKEN-BEMBENEK (2010) beurteilt im Rahmen einer vergleichenden Zusammenstellung von europäischen und nordamerikanischen Unterlagsversuchen 'Gisela 3' unter wüchsigen Bedingungen ebenfalls als sinnvolle Ergänzung zum Standard 'Gisela 5', setzt aber intensive Kulturführung voraus und beschreibt 'Gisela 6' als im Vergleich zu 'Gisela 5' weniger anspruchsvoll in Bezug auf Boden, Wasser und Kulturführung bzw. als Unterlage, die ohne Bewässerung angebaut werden kann. Diese Aussagen decken sich mit den vorliegenden Versuchsergebnissen, besonders wenn man bedenkt, dass 'Gisela 6' im Laufe der Jahre zunehmend negativ auf die Tropfbewässerung reagierte. Etwas kritischer sieht STEHR (2011) 'Gisela 3' aufgrund des im Vergleich zu 'Gisela 5' höheren Risikos von Baumausfällen. In diesem Versuch konnte auch die intensive Pflanzung mit 'Gisela 3' die Flächenerträge mit 'Gisela 5' nicht übertreffen. Der optimale Pflanzabstand bei 'Gisela 5' betrug 2,5 m und bestätigt die Vermutung, dass der

Pflanzabstand im vorliegenden Versuch von 1,8 m ihr Potenzial nicht ausschöpfen lässt. Auch MÖHLER (2011) sieht das Optimum für 'Gisela 5' bei 2,5 m, für 'Gisela 3' immer noch bei 2,1 m.

Selbst die bewässerte Gisela 6-Variante schnitt ertragsmäßig schlechter ab als die unbewässerte Gisela 5-Variante. Auch das durchschnittliche Fruchtgewicht von 'Gisela 5' erreichte 'Gisela 6' trotz geringerer Fruchtzahl pro Baum nicht. Möglicherweise konnte 'Gisela 6' aufgrund der im Versuchszeitraum 2006 bis 2012 überdurchschnittlich hohen Niederschläge und aufgrund der für diese doch relativ starkwüchsige Unterlage geringen Standfläche von 8 m<sup>2</sup> pro Baum ihre Stärken nicht ganz ausspielen. Dass bei Niederschlagsereignissen wie im Sommer 2009 mit etwa 90 mm Regen während der Hauptreife innerhalb von 24 Stunden weder die geringere Platzempfindlichkeit der Sorte 'Kordia' noch geeignete Unterlagen, Pflanzsubstrate oder Bewässerungsmöglichkeit während Trockenperioden massives Aufplatzen der Früchte verhindern kann, wurde evident. Will man einen solchen Schaden sicher verhindern, führt an einer Folienüber-

dachung kein Weg vorbei.

Bewässerung förderte bei allen Unterlagen den Triebzuwachs und die Fruchtgröße und minderte, wenn auch nur geringfügig, die Platzempfindlichkeit der Früchte. Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, da ja größere Früchte normalerweise platzempfindlicher sind. Besonders positiv reagierte 'Gisela 3' auf Zusatzwassergaben. MÖHLER (2012) beschreibt positive Effekte bei schwachwüchsigen Unterlagen wie 'Gisela 3', wenn Bewässerung mit Strohmulch kombiniert wurde, und schätzt die klimatische Wasserbilanz zur Bewässerungssteuerung als sinnvolle Methode ein. Bei 'Gisela 5' und noch stärker bei 'Gisela 6' war die Wachsförderung durch Bewässerung besonders in den letzten Versuchsjahren eher kontraproduktiv. Verstärkt durch ohnehin überdurchschnittlich hohe Niederschläge während der wachstumsrelevanten Monate April, Mai und Juni (Ausnahme 2012) übte Zusatzbewässerung bei diesen Unterlagen und der hohen Pflanzdichte einen negativen Effekt auf die Blütenknospenentwicklung bzw. -qualität aus und förderte vermutlich den natürlichen Fruchtfall.

Das Pflanzsubstrat, also die Stockosorb-Zugabe in das Pflanzloch, hatte, ganz anders als bei SZWONEK (2012), keinen signifikanten Einfluss auf Ertrag, Wachstum oder Fruchtqualität bei Kirsche. Außerdem zeigte sich trendmäßig gerade bei den nicht bewässerten Stockosorb-Varianten ein negativer Effekt auf die Ertragshöhe. Dieses Ergebnis spricht nicht gerade für einen Stockosorb-Einsatz statt der Bewässerung in trockenen Lagen. In Versuchen mit Pflanzlochbeigaben bei Apfel auf der Basis einer Umhüllung von wasserspeichernden Polymeren konnten diejenigen Produkte mit Düngern (Novovit) die Bewässerung ersetzen und entwickelten eine abschreckende Wirkung auf Mäuse, während, wie im vorliegenden Versuch bei Kirsche, Stockosorb keine wesentliche Wirkung entfaltete (HANDSCHACK, 2011). REGNER et al. (2011) stellten zwar eine zeitweilige Bevorteilung im Wachstum von Reben durch Stockosorb fest. Allerdings konnten die anderen Reben in der übrigen Zeit im Wuchsverhalten teilweise wieder anschließen. Die Autoren leiten daraus für die Praxis ab, dass sich der Einsatz von bodenverbessernden Absorbentien nur auszahlt, wenn der Boden sehr hohen Sandanteil aufweist. Der schwere Boden am Versuchsstandort und die überdurchschnittlich hohen Niederschläge im Versuchszeitraum könnten also am Versuchsstandort Haschhof mögliche positive Effekte gedämpft haben.

## Literatur

- ELLWEIN, U. 2011: Suche nach Alternativen zu 'Gisela 5': Unterlagen von Süßkirschen im Vergleich. Poma: Magazin für den erfolgreichen Obstbau-Profi, Heft 2: 29-32
- FRANKEN-BEMBENEK, S. 2010: Giselas, Pikus und neue Giessener Klone: Ergebnisse aus europäischen und Nordamerikanischen Kirschenunterlagen. Erwerbsobstbau, Band 52, Heft 1: 17-25
- HANDSCHACK, M. 2011: Gegen Trockenheit und Mäusefraß: Versuche zu Wasser speichernden Pflanzlochbeigaben bei Apfel. Obstbau, Band 36, Heft 10: 544-546
- MÖHLER, M. 2010: Bewässerungssteuerung und Fertigation bei Süßkirschen: Versuchsergebnisse der Lehr- und Versuchsanstalt Gartenbau Erfurt im Jahr 2009. Obstbau, Band 35, Heft 6: 315-319
- MÖHLER, M. 2011: 'Gisela 5' im Vergleich mit der Konkurrenz: Aktuelle Ergebnisse der Unterlagenprüfung und zu Anbausystemen bei Süßkirschen an der LVG Erfurt. Obstbau, Band 36, Heft 3: 128-131
- MÖHLER, M. 2012: Große Kirschen auch bei hohen Behangstärken. Obstbau, Band 37, Heft 1: 9-12
- PASCHOLD, P.-J. 2010: Bewässerung im Gartenbau. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer
- REGNER, F., FISCHER, J., ROCKENBAUER, A., HARM, A., (2011): Versuche zur Beeinflussung des Wasserhaushaltes auf trockenen Standorten durch Bodenverbesserer, Deutsches Weinbau Jahrbuch 2011, 212-220
- STEHR, R. 2009: Leistungsfähigkeit moderner Süßkirschenanlagen: Ertragsdaten und Ertragsverläufe für Regina und 'Kordia' auf 'Gisela 5'. Obstbau, Band 34 Heft 8: 427-429
- STEHR, R. 2011: Erfahrungen mit schwach wachsenden Kirschenunterlagen: 'Gisela 3' im Vergleich zu 'Gisela 5'. Mitteilungen des Obstbauversuchsringes des Alten Landes-Jork, Band 66, Heft 6: 170-173
- SZWONEK, E., 2012: Impact of a superabsorbent gel and organic-mineral fertilizer on growth, yield and quality of sweet cherry trees. Acta Horticulturae 940, 415-421. 16 ref.
- WEGENER, H.-R., und WEGENER, O., 2000: Die Wirkung von Hydroabsorbentien auf Kenndaten des Bodenwasserhaushalts sandiger bis lehmiger Böden. Postervortrag auf dem 112. VDLUFA-Kongress in Stuttgart-Hohenheim. 18. - 22. September 2000.
- WEGENER, H.-R., KRÄMER, A., und WEGENER, O., 2001: Die Wirkung von Hydroabsorbentien auf Wassergehalt und Wasserspannung eines sandigen Bodens. Postervortrag auf dem 113. VDLUFA-Kongress in Berlin, 09.2001.
- ZAMG; <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/klimauebersichten/jahrbuch>; 10. 9. 2013

Eingelangt am 4. Juli 2013