



## Süsskirsche: Je mehr Wachstum, desto grösser die Kirsche?

Die Qualität von Kirschen ist ausschlaggebend für eine hohe Wertschöpfung in der Produktions- und Handelskette. Mit einer optimierten Kulturführung und modernen Anbausystemen mit Überdachung, Einnetzung sowie angepassten Sorten und Unterlagen wurde in den letzten Jahren viel erreicht. Es braucht aber weitere Massnahmen zur Qualitätsverbesserung für die geforderte Topqualität. Diese Untersuchung ermöglicht ein besseres Verständnis der Qualitätsbildungsfaktoren, um daraus praktische Kulturmassnahmen zur Förderung der Fruchtqualität ableiten zu können.

ANDREAS RIEDL UND SIMON SCHWEIZER, AGROSCOPE,  
LUKAS BERTSCHINGER, ETH ZÜRICH UND AGROSCOPE,  
CLÉMENCE BOUTRY, ETH ZÜRICH  
[simon.schweizer@agroscope.admin.ch](mailto:simon.schweizer@agroscope.admin.ch)

Damit das Potenzial von Schweizer Tafelkirschen genutzt werden kann, muss eine ausgezeichnete Fruchtqualität angeboten werden. Vorhandene Qualitätsprobleme können viele Ursachen haben, wie etwa überlastete Bäume bei stark tragenden Sorten, ein ungünstiges Anbausystem, ein falscher Erntezeitpunkt. Versuche mit chemischer und manueller Ausdünnung brachten bei Kirschen – im Gegensatz zur Ausdünnung im Kernobst – nicht die gewünschten Resultate (Widmer et al. 2006, Schweizer und Zwahlen 2017).

Qualitäts- und Ertragsbildung bei der Süsskirsche unterscheiden sich von der des Kernobsts.

Bekannt ist, dass die Kirschenqualität innerhalb der Baumkrone stark variiert (Abb. 1). Über die Gründe kann spekuliert werden. Sind es dicht behangene Stellen, wo die kleinen Früchte wachsen? Ist es die Position in der Krone, die den Ausschlag gibt? Oder ist es die Ausprägung des fruchttragenden Asts, also die Kombination aus Wüchsigkeit, Steilheit, Behangsdichte und Exposition des Asts?

Die genauere Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Fruchtqualität und lokalen Eigenschaften des fruchttragenden Holzes könnte einen Beitrag zur Weiterentwicklung von Erziehungs- und Schnittsystemen leisten, die einen optimierten Behang, einen

stabileren Ertrag und eine bessere Qualität ermöglichen. Eine Beobachtungsstudie dazu wurde im Rahmen der Bachelorarbeit von Boutry (2017) an der ETH Zürich in Zusammenarbeit mit Agroscope durchgeführt.

### Was zu prüfen wäre...

Ein Grundsatz der Baumerziehung ist: je steiler das Holz, desto mehr Triebwachstum und desto weniger Behang. Zur Qualitätsentwicklung der Früchte geben die allgemeinen Schnittempfehlungen keine Auskunft. Diese Studie fokussierte auf die drei wesentlichen Qualitätskriterien: Fruchtgrösse, Zuckergehalt und Fruchtfleisfestigkeit. Erfahrungen aus der Praxis und etablierte Grundsätze der Ertragsbildung dienen als Grundlage für die Formulierung der vier untersuchten Annahmen (Hypothesen):

1. Eine Kirsche wird grösser, fester und süsser, je stärker der tragende Ast wächst. Es ist verbreitete Praxis, Kirschen «auf Zug» zu schneiden. Es wird also ein Minimum an Triebwachstum vorausgesetzt, um einen guten Ertrag zu erzielen. Bringt grösseres Triebwachstum bei Kirschen – im Gegensatz zum Kernobst – bessere Qualität?
2. Der Jahreszuwachs eines Asts wird durch seine Steilheit bestimmt. Sollte sich Hypothese 1 bewahrheiten, so wäre es sinnvoll zu wissen, wie der Jahreszuwachs beeinflusst werden kann. Stimmt es, dass steilere Äste grundsätzlich stärker wachsen?
3. Die Qualität einer Frucht ist besser, je steiler das Holz ist, an dem sie wächst. Das allgemeine Wachstumsgesetz attestiert einem steileren Trieb ein höheres Wachstum. Beeinflusst die Steilheit eines Triebs, abgesehen vom Effekt des Wachstums, auch die Fruchtqualität?
4. Die Behangsdichte wird durch Steilheit und Wachstum des Asts beeinflusst. Angenommen, die Fruchtqualität wird durch stärkeres Wachstum gefördert, beeinträchtigt dies den Behang?

### Versuchsbeschreibung

Die Studie wurde in einer Versuchspartelle von Agroscope in Wädenswil mit 55 als Spindel erzogenen Kirschbäumen der Frühsorte Merchant auf GiSela 5 durchgeführt (Abb. S. 12). Die Bäume waren in zwei Reihen gepflanzt (Baumabstand: 2.50 m, Reihenabstand: 4.50 m) und befanden sich im 8. Standjahr. Zum Schutz der Ernte wurden vor dem Farbumschlag eine Regenabdeckung und eine seitliche Einnetzung angebracht.

An jedem Baum wurde ein zufällig ausgewählter Ast genauer untersucht. Als Untersuchungseinheit dienten die «Alterssegmente» des Asts, also die ein-, zwei- oder dreijährigen Astabschnitte. Ab dem vierjährigen Holz wurde nicht mehr unterschieden; das älteste Segment war vierjährig und älter (Abb. 2). Die Einteilung fand unter der Annahme statt, dass sich die Alterssegmente in ihren Eigenschaften und damit auch die Qualität der von ihnen produzierten Früchte wesentlich voneinander unterscheiden.



Abb. 1: Gut zu erkennende Qualitätsunterschiede der Kirschen (gross/klein, hell/dunkel) von verschiedenen Ast-Alterssegmenten.



Abb. 2: Einteilung der Ast-Alterssegmente: einjährig (1), zweijährig (2), dreijährig (3), vierjährig und älter (4+).

#### Gemessene Baum- und Fruchteigenschaften an Baum, Ast sowie Ast-Alterssegmenten und Früchten.

Ertrag pro Stammquerschnittsfläche (kg/cm <sup>2</sup> )	Fruchtansatz pro Laufmeter
Höhe der Astbasis über dem Boden (cm)	Fruchtfall-Intensität (%)
Himmelsrichtung der Ast-Achse (acht Sektoren)	Früchte pro Laufmeter Alterssegment
Ansatzwinkel des Asts (Grad)	Früchte pro Laufmeter Alterssegment inkl. diesjähriger Zuwachs
Alter des Alterssegments (Jahre)	Fruchtgrösse (mm)
Winkel des Alterssegments (Grad)	Fruchtzucker (°Brix)
Jahreszuwachs pro Laufmeter (cm/m)	Fruchtfleisfestigkeit (Durofel, PR-32)
Blüten pro Laufmeter (pro m)	Fruchtfarbe (Farbskala Ctifl)
Blütenfall-Intensität (%)	

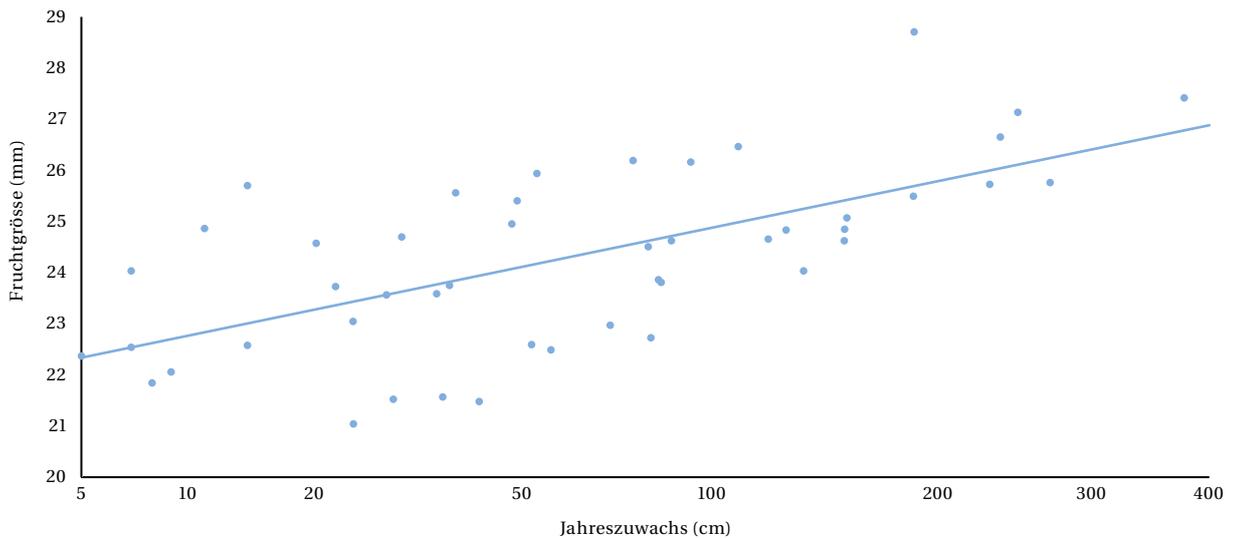


Abb. 3: Mittlere Fruchtgrösse pro Ast in Abhängigkeit vom Ast-Jahreszuwachs (mit Regressionsgerade).

Eine wichtige Eigenschaft in den Hypothesen ist die Steilheit der ausgewählten Äste. In dieser Studie wurden zwei verschiedene Steilheiten betrachtet:

1. Ansatzwinkel: Der Winkel zwischen dem Stamm und dem Ast an seiner Ansatzstelle
2. Steilheit der Alterssegmente: Steigungswinkel der einzelnen Alterssegmente (senkrecht aufsteigend = 90°, horizontal = 0°, Abb. 2)

Neben diesen Winkeln wurde eine Vielzahl weiterer Eigenschaften des Asts, der Alterssegmente und der Früchte gemessen, die in der Tabelle aufgeführt sind.

### Datenanalyse

Die Beziehungen zwischen den gemessenen Ast- und Baumeigenschaften und der Fruchtqualität sind vielseitig und komplex. Die Fruchtgrösse wird zum Beispiel nicht nur von der Behangsdichte, sondern auch von der Belichtung, dem Blatt/Fruchtverhältnis etc. beeinflusst.

Um den Einfluss einzelner Ast- oder Baumeigenschaften auf ein Fruchtqualitätsmerkmal zu erkennen, wurde die statistische Methode der multiplen linearen Regression verwendet. Damit kann ermittelt werden, ob es einen direkten Zusammenhang zwischen der fraglichen Eigenschaft und dem untersuchten Qualitätsmerkmal gibt, obwohl das gleiche Merkmal gleichzeitig von anderen Baumeigenschaften beeinflusst wird. Aus den Untersuchungen ergaben sich folgende Hauptaussagen:

1. Die Fruchtgrösse wird massgeblich vom Jahreszuwachs beeinflusst (Abb. 3).
2. Die Steilheit des Asts erklärt die Stärke des Jahreszuwachses nicht.
3. Die Steilheit des Alterssegments hat keinen Einfluss auf die Fruchtqualität.
4. Die Steilheit und das Wachstum des Asts sind keine bestimmenden Eigenschaften für die Behangsdichte.

### «Auf Zug schneiden» bestätigt

Es zeigte sich, dass die Kirschen umso grösser werden, je stärker der Jahreszuwachs (Gesamtheit des Wachstums aller diesjährigen Triebe an einem Ast) ist. Die Praxisempfehlung «auf Zug» zu schneiden kann durch dieses Ergebnis also bestätigt werden. Der gemessene direkte Zusammenhang zwischen Zuwachs und Fruchtgrösse (Abb. 3) legt ausserdem nahe, diesem Aspekt noch grössere Beachtung zu geben.

Die Bestätigung der Hypothese 1 deckt sich mit den Ergebnissen von Ayala und Lang (2004): Die Gesamtheit der Blätter der fruchtenden wie auch der nicht-fruchtenden Triebe sorgt für eine gute Fruchtentwicklung. Die Blätter des diesjährigen Zuwachses tragen also direkt zur Versorgung und damit zur Qualität der Früchte bei.

Auf die Qualitätseigenschaften Fruchtzucker und Festigkeit zeigte der Zuwachs eines Asts keinen direkten Einfluss. Der Fruchtzuckergehalt sowie die Fruchtfleischfestigkeit verhielten sich erwartungsgemäss: Grössere Früchte waren tendenziell weicher, reifere Früchte süsser.

Ein grosser Jahreszuwachs hatte keine direkt behangsreduzierende Wirkung. Boutry (2017) machte allerdings Modellrechnungen, die in ihrer Tendenz darauf hinweisen, dass bei einem sehr grossen Jahreszuwachs die Behangsdichte dennoch verkleinert werden könnte. Die offene Frage ist, was ein solcher «sehr grosser Jahreszuwachs» ist. Zu starkes Wachstum dürfte zu einer physiologischen Unausgeglichenheit führen, die den Behang reduziert. Es braucht aber weitere Untersuchungen, um dazu gesicherte Aussagen machen zu können.

### Licht bringt Wachstum

Der Ansatzwinkel der Äste sowie die Winkel der Ast-Alterssegmente zeigen überraschenderweise keinen Effekt, weder auf den Jahreszuwachs noch auf die

Fruchtqualität. Für einen hohen Jahreszuwachs sind vielmehr die Lichtverhältnisse und die Position im Baum verantwortlich. Das grösste Wachstum ist bei guter Belichtung der Baumpartie zu finden, z.B. in der Krone und an frei stehenden, gut exponierten Ästen. Ein lichter Baumaufbau ist also nicht nur für die Behangs- und Fruchtentwicklung wichtig, er bringt auch mehr Wachstum und gemäss den vorliegenden Resultaten eine bessere und gleichmässige Fruchtqualität. Der Zuwachs dürfte also vor allem von den Lichtverhältnissen abhängen, die Fruchtqualität vom Zuwachs.

### Unterschiede zum Kernobst

Wo könnten die Ursachen für einen positiven Einfluss des Jahreszuwachses auf die Fruchtqualität liegen? Neben hormonellen Prozessen ist für eine gute Fruchtentwicklung die Versorgung mit Assimilaten entscheidend. Ein guter Zuwachs vergrössert mit den zusätzlichen Blättern die Assimilateproduktion (besseres Blatt/Frucht-Verhältnis). Ayala und Lang (2008) geben an, dass bei Kirschbäumen die Früchte (generatives Wachstum) die primären Bestimmungsorte (sink) für produzierte Assimilate sind und nicht die Triebe und Blätter (vegetatives Wachstum) wie beim Kernobst. Der Zuwachs scheint also nicht in Konkurrenz zur Versorgung der Früchte zu stehen. Für genaue Aussagen zum Zuwachs, der zu optimalem Behang und bestmöglicher Qualität führt, sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Weitere nicht untersuchte Faktoren wie die Gesamtneigung des Asts (Höhenunterschied zwischen Stammansatz und Terminalknospe), seine Dicke und die Länge des Ast-Alterssegments dürften auch einen erheblichen Einfluss auf die Qualitätsbildung haben.

### Ausblick

Die Fruchtqualität bei Kirschen scheint stärker als beim Kernobst an das Triebwachstum gekoppelt zu sein. Die Kulturführung bei Kirschen muss daher auf Wachstum ausgelegt sein, um hohe Qualität zu produzieren. Diese Schlussfolgerung ist nicht gänzlich neu, in der vorgefundenen Deutlichkeit aber doch bemerkenswert.

Das Erziehungssystem UFO (Upright Fruiting Offshoot) funktioniert nach diesem Prinzip: Der Leittrieb wird, ähnlich wie im Weinbau, an ein Gerüst gebunden, von wo aus steil aufrechte Triebe wachsen. Die Triebe weisen starkes Wachstum auf, sind gut belichtet und können dadurch viele und grosse Kirschen produzieren. Sobald die Äste abgetragen sind, werden sie entfernt und durch bereits angelegte Neutriebe aus der Basis ersetzt (Umtriebsschnitt). Die vorliegenden Resultate unterstützen die Überlegungen, die für UFO sprechen.

Es gibt bereits Erfahrungen mit diesem System in Mitteleuropa. Auch am Steinobstzentrum Breitenhof wurde 2015 eine UFO-Anlage erstellt. Ersten Erfahrungen zufolge ist das Triebwachstum des UFO-Systems in unseren Breitengraden aber meist zu gering. Darum werden abgeänderte UFO-Formen erzogen. Die Basis wird schräg aufrecht gebunden und es wird kein oder ein sehr später Umtriebsschnitt durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung ermutigen allerdings dazu, UFO konsequent gemäss ursprünglichem Konzept zu testen. Um das mangelnde Wachstum auszugleichen, müssten wahrscheinlich stärker wachsende Unterlagen eingesetzt werden. Fruchtqualität und Ertrag sowie Ertragsstabilität könnten vom stärkeren Wachstum profitieren. ■

### Literatur

Ayala M. und Lang G.: Examining the Influence of Different Leaf Populations on Sweet Cherry Fruit Quality. *Acta Horti ISHS*, 636, S. 481–488, 2004.

Ayala M. und Lang G.: <sup>13</sup>C-Photoassimilate Partitioning in Sweet Cherry on Dwarfing Rootstocks during Fruit Development. *Acta Horti ISHS*, 795, S. 625–632, 2008.

Boutry C.: Zusammenhang von Fruchtqualität und Wuchscharakter des tragenden Holzes bei Süsskirsche *Prunus avium*. Bachelorarbeit, Eidgenössisch Technische Hochschule (ETH) Zürich, 2017.

Schweizer S. und Zwahlen D.: Ausdünnversuche bei stark tragenden Kirschenarten. *Schweizer Z. Obst-Weinbau* 5, 12–15, 2017.

Widmer A., Stadler W., Schwan S. und Näpflin B.: Ist eine Behangsregulierung bei Süsskirschen notwendig? *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 21, 8–11, 2006.

### La cerise douce: plus ça pousse, plus les cerises sont grandes?

Pour une conduite avantageuse des arbres, il importe de savoir où poussent les meilleures cerises sur un sujet et quelles pratiques culturales permettent de favoriser ces zones. En comprenant mieux les processus qui contribuent à la production abondante de fruits de qualité, on peut en dériver des mesures culturales aptes à améliorer la qualité des fruits. Dans ce but, un vaste travail de recensement de propriétés des branches et des sujets a été entrepris dans une cerisaie. C'est ainsi que l'on a mesuré l'angle d'inclinaison des branches, l'exposition ou la

### R É S U M É

croissance annuelle et l'influence de ces facteurs sur la qualité des fruits (taille, sucre, fermeté). Il s'est avéré que la croissance annuelle était importante pour le développement de grands fruits. La qualité des fruits semble dépendre davantage de la croissance des pousses chez les cerises que chez les fruits à pépins. Les résultats sont assez motivants pour continuer d'expérimenter avec de nouvelles formes de conduite en vue de mieux assurer le rendement et la qualité des fruits.