

Wie kann eine Sortenzüchtung aussehen, die hilft, den Kupfereinsatz im Apfelanbau zu minimieren oder vielleicht überflüssig zu machen?

Hans-Joachim Bannier, Obst-Arboretum Bielefeld
(BIOLAND), alte-apfelsorten@web.de
Mitgl. Ökologische Züchtungs-Initiative ‚Apfel:gut‘
und Pomologen-Verein e.V.

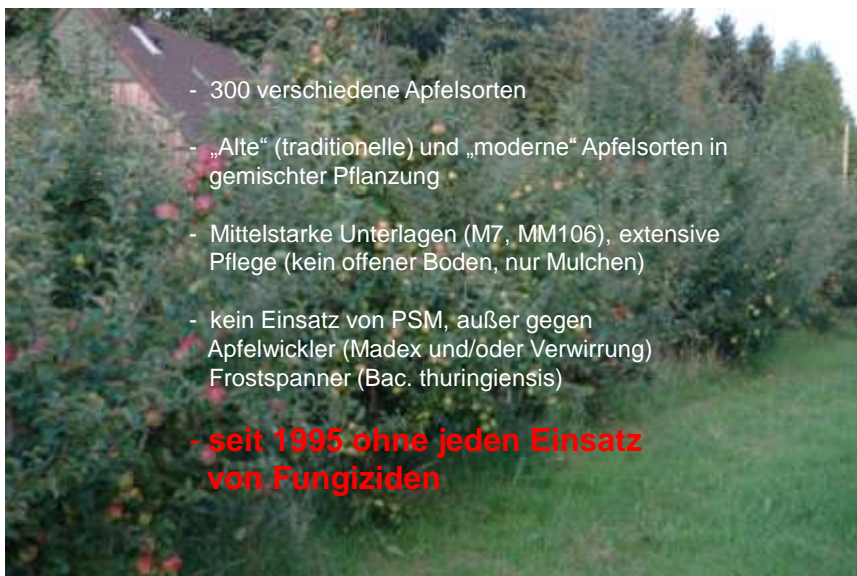
**1. European Copper Conference at Julius Kühn-Institut
in Berlin-Dahlem, 17. - 18. November 2016**

Wie kann eine Sortenzüchtung aussehen, die hilft,
den Kupfereinsatz im Apfelanbau zu minimieren
oder vielleicht überflüssig zu machen?



Hans-Joachim Bannier, Obst-Arboretum Bielefeld (BIOLAND), alte-apfelsorten@web.de
Mitgl. Ökologische Züchtungs-Initiative ‚Apfel:gut‘ und Pomologen-Verein e.V.

Obstsortengarten Olderdissen (Bielefeld) 1995 - 2016



- 300 verschiedene Apfelsorten
- „Alte“ (traditionelle) und „moderne“ Apfelsorten in gemischter Pflanzung
- Mittelstarke Unterlagen (M7, MM106), extensive Pflege (kein offener Boden, nur Mulchen)
- kein Einsatz von PSM, außer gegen Apfelwickler (Madex und/oder Verwirrung) Frostspanner (Bac. thuringiensis)
- **seit 1995 ohne jeden Einsatz von Fungiziden**

Ein „Schreckensgarten“ also... ?

(Zitat eines deutschen Obstinstitutsleiters)



Jonagold 2014



Pinova



Elstar



Jonagold 2008



Rewena

Starke Probleme bei vielen unserer bekannten Sorten



Prima



Rubinola



Topaz



Martens Sämling



Strauwalds
Parmäne

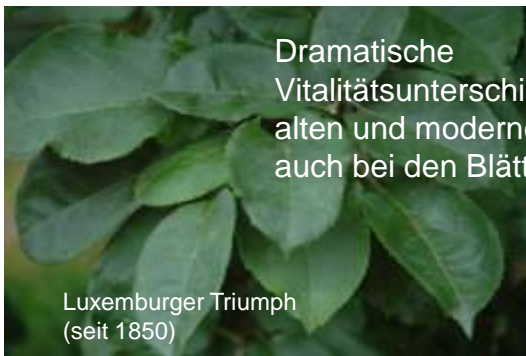
Zahlreiche alte Sorten
gedeihen jedoch auch
ohne Fungizideinsatz
schorffrei



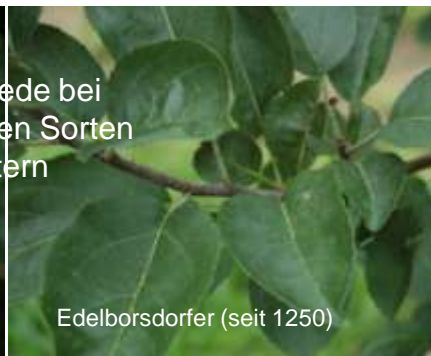
Rote
Sternrenette



Prinz Albrecht v. Preußen

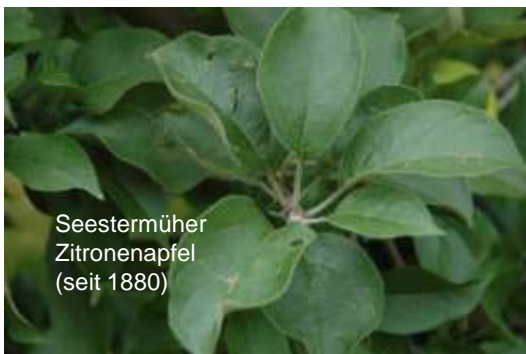


Luxemburger Triumph
(seit 1850)



Edelborsdorfer (seit 1250)

Dramatische
Vitalitätsunterschiede bei
alten und modernen Sorten
auch bei den Blättern



Seestermüher
Zitronenapfel
(seit 1880)



Pinova (seit 1980)

Die Vitalitätsunterschiede sind nur zu sehen, wenn man die Sorten nebeneinander unter no-spray-Bedingungen anbaut.

Wie kommt es zu diesen enormen Vitalitäts-Unterschieden ?

Marktsorten und Neuzüchtungen beim Apfel und deren Eltern- und Großelternsorten

- Jonagold = *Jonathan* x *Golden Delicious*
- Elstar = *Golden Delicious* x Ingrid Marie (*Cox orange* x unbek.)
- Gala = Kidds Orange (*Red Delicious* x *Cox Orange*) x *Golden Delicious*
- Idared = *Jonathan* x Wagenerapfel
- Pinova = Clivia (Oldenburg x *Cox orange*) x *Golden Delicious*
- Akane (Syn. Primerouge) = *Jonathan* x Worcester Parmäne
- Delbarestivale (Syn. Delcorf) = Stark Jon Grimes x *Golden Delicious*
- Pink Lady (Syn. Cripps Pink) = Lady Williams x *Golden Delicious*
- Fuji = Ralls Janet x *Golden Delicious*
- Nicoter (Syn. Kanzi) = Gala (*Red Delicious*, *Cox orange*, *Golden Delicious*) x Braeburn
- RubINETTE (Syn. Rafzubin) = *Golden Delicious* x *Cox orange*
- Melrose = *Jonathan* x *Red Delicious*
- Summerred = Summerland (*McIntosh* x *Golden Delicious*) x unbekannt

Zusammenstellung: Hans-Joachim Bannier

**Die drei Stammeltern der modernen
Apfelzüchtung seit 1930:**

Golden Delicious
Cox Orange
Jonathan

**Weitere Stammeltern der modernen
Apfelzüchtung:**

McIntosh
Red Delicious
James Grieve → Tochter von Cox Orange

Zusammenstellung: Hans-Joachim Bannier



Golden Delicious –
- hoch anfällig für Schorf
- hoch anfällig für Apfeltriebsucht (Zeigersorte)



Jonathan



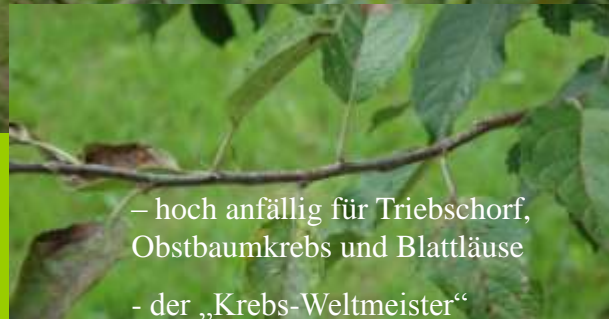
- hoch anfällig für Mehltau und diverse Blattschäden, mittel anfällig für Schorf



→ der „Mehltau-Weltmeister“



Cox Orange



- hoch anfällig für Triebschorf, Obstbaumkrebs und Blattläuse
- der „Krebs-Weltmeister“



Was war für die Züchter ab 1930 an diesen Sorten so attraktiv?



Der Siegeszug des **Golden Delicious** war u.a. bedingt durch:

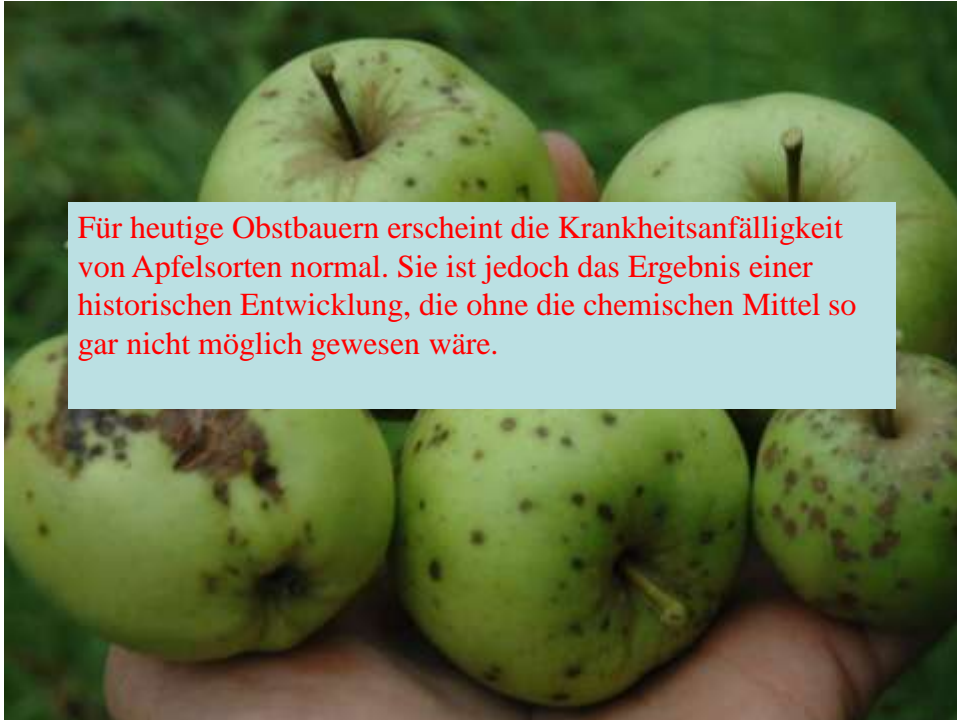
- Extrem hohen und regelmäßigen Blütenansatz
- d.h. potentiell hoher Fruchtertrag („das Maß aller Dinge“)
- Langstielige und transportfeste Frucht
- Haltbarkeit bis Januar – Gutes Shelflife
- Süßaromatischer Geschmack



Der Siegeszug des **Golden Delicious** war u.a. bedingt durch:

- Extrem hohen und regelmäßigen Blütenansatz
- d.h. potentiell hoher Fruchtertrag („das Maß aller Dinge“)
- Langstielige und transportfeste Frucht
- Haltbarkeit bis Januar – Gutes Shelflife
- Süßaromatischer Geschmack

Er war aber – ebenso wie der Siegeszug der anderen vier „Stammsorten“ des modernen Obstbaus – nur möglich, weil die chemische Industrie die entsprechenden Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stellte.



Für heutige Obstbauern erscheint die Krankheitsanfälligkeit von Apfelsorten normal. Sie ist jedoch das Ergebnis einer historischen Entwicklung, die ohne die chemischen Mittel so gar nicht möglich gewesen wäre.

Auch bei der Züchtung brachte der durch die chemische Industrie ermöglichte Siegeszug des ‚Golden Delicious‘ eine fundamentale Wende:

- Vor 1930 gab es weltweit zahlreiche sehr unterschiedliche Züchtungsansätze, es wurden unterschiedliche Kreuzungseltern verwendet.
- Anfang des 20. Jh. wurde zunehmend die Strategie verfolgt, **traditionelle und robuste Massenträgersorten** der jeweiligen Länder mit gut schmeckenden Tafelapfelsorten zu kreuzen.
- Erst ab etwa 1930 werden dagegen weltweit fast immer die Sorten **Golden Delicious, Jonathan, Cox Orange, McIntosh** und **Red Delicious** (und später deren Nachkommen) als Elternsorten für die Kreuzungszüchtung verwendet.
- **Das Zuchtziel „Vitalität“ steht nicht mehr vorrangig im Fokus der Züchter.**
- **Es beginnt eine vorher nie dagewesene genetische Verengung.**

2010 habe ich **500 Apfelsorten – Züchtungssorten aus aller Welt** zwischen 1930 und heute – auf ihre Stammbäume hin untersucht.

An diesen 500 Apfelsorten sind als Ahnensorten beteiligt :

- **Golden Delicious** an 255 Sorten (= **51 %** der Sorten) (mit insgesamt 347 Einkreuzungen)
- **McIntosh** an 174 Sorten (= **34,8 %** der Sorten) (mit insges. 252 Einkreuzungen)
- **Jonathan** an 154 Sorten (= **30,8 %** der Sorten) (mit insges. 167 Einkreuzungen)
- **Cox Orange** an 150 Sorten (= **30 %** der Sorten) (mit insges. 157 Einkreuzungen)
- **Red Delicious** an 90 Sorten (= **18 %** der Sorten) (mit insges. 95 Einkreuzungen)
- **James Grieve** an 75 Sorten (= **15 %** der Sorten) (mit insges. 101 Einkreuzungen)

(James Grieve hat sich inzwischen genetisch als Tochter von Cox Orange herausgestellt)

Zusammenstellung: Hans-Joachim Bannier

→ In den Züchtungen der letzten drei Jahrzehnte nehmen Mehrfachbeteiligungen dieser Sorten (Inzucht) stark zu.

→ nur bei 19 (von 500) Neuzüchtungen ist keine der genannten Elternsorten beteiligt (z.B. Discovery)

Die Folge:

- signifikant höhere **Schorfanfälligkeit** der „modernen“ (gegenüber traditionellen) Sorten
- signifikant höhere **Mehltauanfälligkeit** der „modernen“ (gegenüber traditionellen) Sorten
- signifikant höhere Anfälligkeit für **Elsinoe Blattflecken** (,Topaz-Spots‘) der „modernen“ (gegenüber den traditionellen) Sorten
- höhere Anfälligkeit für **Viren (Apfeltriebsucht)** mit weitreichenden Folgen bei der Pflanzenhygiene
- keine höhere Anfälligkeit „moderner“ Sorten bei **Obstbaumkrebs**

Schorfresistente Neuzüchtungen – die Lösung für den biologischen Anbau ?

Schorfresistente Neuzüchtungen – die Lösung für den biologischen Anbau ?

- Die zahlreichen Schorfresistenz-Züchtungen der letzten Jahrzehnte **gehen nicht etwa zurück auf die Einkreuzung robuster alter Sorten.**

Schorfresistente Neuzüchtungen – die Lösung für den biologischen Anbau ?

- Die zahlreichen Schorfresistenz-Züchtungen der letzten Jahrzehnte **gehen nicht etwa zurück auf die Einkreuzung robuster alter Sorten.**
- **„Nahezu 95% der heutigen schorfresistenten Apfelsorten stützt sich auf die Vf-Resistenz von Malus floribunda 821“**

F.X. Ruess, „Resistente und robuste Kernobstsorten“, Hrsg. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (2000)

Schorfresistente Neuzüchtungen – die Lösung für den biologischen Anbau ?

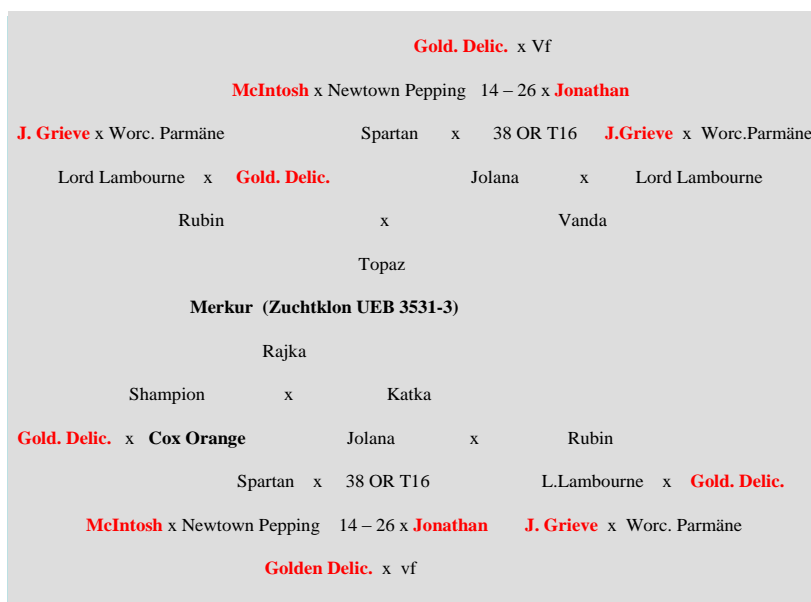
- Die zahlreichen Schorfresistenz-Züchtungen der letzten Jahrzehnte **gehen nicht etwa zurück auf die Einkreuzung robuster alter Sorten.**

- „Nahezu 95% der heutigen schorfresistenten Apfelsorten stützt sich auf die Vf-Resistenz von **Malus floribunda 821**“

F.X. Ruess, „Resistente und robuste Kernobstsorten“, Hrsg. Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (2000)

- Gleichzeitig gehen die Schorfresistenz-Züchtungen der letzten Jahrzehnte **durchweg zurück auf die krankheitsanfälligen Stammsorten Golden Delicious, Jonathan, Cox Orange und McIntosh.**

Abstammung der Sorte „Merkur“ (Züchtung CZ)



Warum ein Wildapfel in der Apfelzüchtung?

- Die Schorfresistenz des *Malus floribunda* lässt sich auf einem einzelnen Gen lokalisieren (monogene Schorfresistenz)
- Ob sich die erwünschte Schorfresistenz auf die ausgesäten Nachkommen vererbt hat, kann mittels molekularer Marker schon festgestellt werden, bevor die Sämlinge erste Schorfsymptome zeigen bzw. Früchte tragen.

Monogene Schorfresistenz

= **Beschleunigung der Züchtung**

Aber:

Monogene Schorfresistenz

= **geringe Feldstabilität**

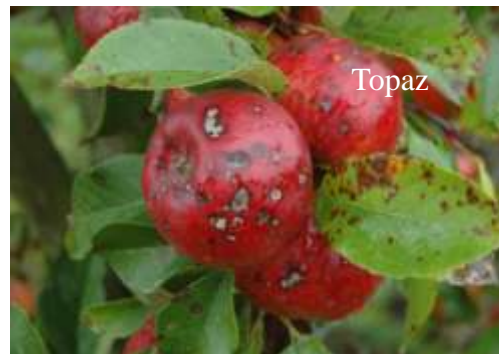
- Die Schorfresistenz zahlreicher Neuzüchtungen beim Apfel wurde inzwischen bereits gebrochen.



Topaz

Dazu kommt eine auffallend erhöhte Anfälligkeit der modernen „vf-Schorfresistenz“-Züchtungen für Elsinoe-Blattflecken („Topaz-Spots“).

Diese ist wahrscheinlich auf die Einkreuzung von Golden Delicious zurückzuführen (s. unten rechts)



Topaz



Rubinola



Golden Delicious

Der Zusammenbruch der Schorfresistenz bei den Vf-Sorten resultiert – anders als dies zum Teil interpretiert wird – nicht allein aus der Tatsache ihres Massenanbaus, sondern ist Ergebnis einer genetisch weltweit extrem (in Richtung Krankheitsanfälligkeit) verschmälerten genetischen Basis.

Der Zusammenbruch der Schorfresistenz bei den Vf-Sorten resultiert – anders als dies zum Teil interpretiert wird – nicht allein aus der Tatsache ihres Massenanbaus, sondern ist Ergebnis einer genetisch weltweit extrem (in Richtung Krankheitsanfälligkeit) verschmälerten genetischen Basis.

Auch viele traditionelle Apfelsorten waren einmal im Massenanbau, ohne dass es jemals derartige Resistenz-Durchbrüche gegeben hat.

Der Zusammenbruch der Schorfresistenz bei den Vf-Sorten resultiert – anders als dies zum Teil interpretiert wird – nicht allein aus der Tatsache ihres Massenanbaus, sondern ist Ergebnis einer genetisch weltweit extrem (in Richtung Krankheitsanfälligkeit) verschmälerten genetischen Basis.

Auch viele traditionelle Apfelsorten waren einmal im Massenanbau, ohne dass es jemals derartige Resistenz-Durchbrüche gegeben hat.

Ein Obstbauer, der in seiner Anlage 5 tschechische Neuzüchtungen stehen hat, hat genetisch gesehen im Grunde nur eine einzige Sorte dort stehen. Das erleichtert den Schadorganismen die Angriffsfläche.

Wie weiter in der Apfelzüchtung?

Sollen wir

- weiterhin die heutigen krankheitsanfälligen und genetisch verengten Sorten im Nachhinein wieder "gesund züchten" durch Einkreuzung bestimmter Gene (oder gar durch Gentechnik - Einschleusen von Genen in bestehende Apfelsorten)?

Wie weiter in der Apfelzüchtung?

Sollen wir

- weiterhin die heutigen krankheitsanfälligen und genetisch verengten Sorten im Nachhinein wieder "gesund züchten" durch Einkreuzung bestimmter Gene (oder gar durch Gentechnik - Einschleusen von Genen in bestehende Apfelsorten)?

oder

- einen "Systemwechsel" machen: Vitale und sehr gut tragende Sorten (davon gibt es einige bei den traditionellen Apfelsorten!) durch Kreuzungszüchtung gezielt im Geschmack (dem Aussehen, der Haltbarkeit etc.) verbessern?





Vitale und züchterisch interessante
Sorten gibt es nicht nur in kasachischen
Ur-Apfel-Wäldern, sondern auch in
heimischen Streuobstbeständen



Edelborsdorfer – 800 Jahre schorfresistent



z.B. Lieser Kantapfel,
extrem robuste
Lokalsorte



Robuste und wohlschmeckende
unbekannte Novemberbirne (Streuobst)



Rotfleischige Winterblutbirne
(Zufallssämling)



Fazit :

Apfelzüchtung sollte

- wieder mit vitalen, polygen resistenten Sorten züchten
- die genetische Basis verbreitern (statt immer weiter einzuengen)

auch wenn dieser Weg etwas langwieriger ist, weil
Züchtungsfortschritte in dieser Richtung lange versäumt wurden!



10-jähriger Halbstamm,
Sorte ‚Discovery‘

Ich danke Ihnen für Ihre
Aufmerksamkeit !