

bestimmten Pathogen infiziert werden kann und wenn ja, wie hoch die Konzentration des Schadereggers in der Pflanze ist.

### ***Baya® Marisa***

Das Züchtungsprogramm des Bayerischen Obstzentrum startete im Jahr 2000. Als eine der ersten rotfleischigen Apfelsorten wurde Baya® Marisa (Bay 3484) zum Sortenschutz angemeldet. Ihr Fruchtfleisch ist durchgehend rot gefärbt. Die mittelgroßen Früchte sind etwa eine knappe Woche nach Gala pflückreif und weitere zwei Wochen später genussreif. Der Baum wächst mittelstark bis stark. Junge Bäume weisen eine gewisse Anfälligkeit gegenüber Feuerbrand auf (ähnlich Topaz), insbesondere für Triebinfektionen im Sommer. Trotz ihres zweifellos hohen Säuregehaltes ist sie eine bedeutende Verbesserung des Sortiments an rotfleischigen Apfelsorten, da sie einen hohen Gehalt an löslicher Trockensubstanz aufweist (15 Brix). Im Kühllager ist sie bis Anfang Dezember bei 4-5 °C haltbar. Smartfresh®-Behandlungen verlängern die Lagerfähigkeit. Auch für die Verarbeitung eignet sich die Sorte gut, da die Farbe in Saft, im Mus und in getrockneten Apfelingen sehr stabil bleibt. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Apfel von Apfelallergikern sehr gut vertragen wird.



Die Selektionsarbeiten bei rotfleischigen Apfelsorten gehen weiter. Ziel ist eine weitere Verbesserung der Lagerfähigkeit, der sensorischen Eigenschaften und der Fruchtfleischfestigkeit. Etliche vielversprechende Zuchtklone sind in Prüfung und werden an verschiedenen Standorten in Europa aufgepflanzt.

Die Möglichkeiten der wirtschaftlichen Nutzung rotfleischiger Apfelsorten sind vielfältig:



***Baya® Franconia***

Seit Herbst 2015 wird die Apfelsorte 'Baya® Franconia' am Markt eingeführt. Bei Früchten dieser Sorte ist das Fruchtfleisch unter der Schale rot, zum Kernhaus hin cremefarben. Die Zweifarbigkeit des Fruchtfleisches hat auch zur Namensgebung geführt: Die Farben Frankens sind weiß-rot. Die Frucht reift Mitte September (ca. 10 Tage nach 'Gala'). Die Fruchtschale ist weitgehend rot und sortentypisch berostet. Äußerlich erinnert der Apfel an kleine Früchte von 'Roter Boskoop'. Die Frucht ist würzig, der Brixgehalt ist mit 14 Brix hoch. Das Fruchtfleisch ist fest. Geschmacklich ist sie als derzeit beste der verfügbaren rotfleischigen Sorten einzustufen. Die Frucht ist lange haltbar, ohne dass das Fruchtfleisch verbräunt wie bei vielen anderen rotfleischigen Sorten. Eine Lagerung im Kühllager bis März und im CA-Lager bis Juni ist möglich. Die Schorfanfälligkeit ist gering, eine Schorfbresistenz liegt aber nicht vor. Der Ertrag ist hoch, der Fruchtansatz regelmäßig und sehr hoch. Eine frühzeitige Fruchtausdünnung fördert die Fruchtgröße und –qualität deutlich.



*Abb.: Baya® Franconia, Querschnitt*

Auch bei gelb fleischigen Zuchtklonen sind erste Züchtungserfolge zu verzeichnen:

### ***Freiherr von Hallberg®***

Der Zuchtklon 'Bay 4146' erhielt im Jahr 2013 den Namen 'Freiherr von Hallberg®'. Es handelt sich um eine Kreuzung zwischen 'Topaz' und 'Pinova'. Die Frucht reift Ende September (ca. 20 Tage nach 'Gala'). Sie ist abgeflacht, die Grundfarbe ist gelb. Die Deckfarbe ist sonnenseits fast flächig dunkelrot, auf der Schattenseite streifig ausgeprägt. Das Kernhaus ist sehr klein mit kaum verholzten Carpellwänden. Das Fruchtfleisch ist mittelfest und ungewöhnlich abknackend. Schnittstellen oxidieren nicht, sondern bleiben weiß. Die Frucht ist angenehm aromatisch bei mittlerem Säuregehalt. Geschmacklich ist diese Sorte als sehr wertvoll einzustufen. Der Ertrag ist sehr hoch und regelmäßig. Ausdünnung ist erforderlich. Die Früchte der zweiten und dritten Pflücke färben sehr gut aus und übertreffen oft noch die Qualität der Früchte der ersten Pflücke. Die Schorfanfälligkeit ist niedrig, es liegt aber keine vf-Resistenz vor. Die Früchte sind im Kühllager bis März, im CA-Lager bis Juni problemlos lagerfähig.



Abb.: *Freiherr von Hallberg®*



### **Gräfin Goldach®**

Die Zucht Nummer 'Bay 4069' ist seit 2015 unter der Bezeichnung 'Gräfin Goldach®' im Handel. Die Frucht reift ca. 15 Tage nach 'Gala'. Sie ist hochgebaut mit dunkelroter Deckfarbe. Das Fruchtfleisch ist weißlich, fest und feinzellig.

Das Zucker-Säure-Verhältnis ist ausgewogen. Die Frucht ist im Kühllager bis April, im CA-Lager bis Juni haltbar. Der Baum ist fruchtbar, trägt regelmäßig und ist mittel anfällig für Schorf. Herausragende Besonderheit ist, dass sie für die meisten Mal d1-Apfelallergiker verträglich ist.



*Abb: Gräfin Goldach®*

Bei Birnen wird der **Birnenhybride 'Bay 6485'** besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Während die meisten anderen rot gefärbten Birnen violett-rot sind, zeichnet sich dieser Zuchtklon durch eine für Birnen äußerst ungewöhnliche, attraktiv leuchtend-rote Deckfarbe aus. Das Fruchtfleisch ist sehr feinzellig und aromatisch. Die Frucht ist im Kühllager bis April lagerfähig, im CA-Lager deutlich länger.

### *Bay 6485:*



#### **Sorten für alle – kein Club**

Für das BayOZ ist es wichtig, die wichtigsten Sorten einer breiten Zahl an Betrieben verfügbar zu machen. Die Sorten der „Züchtungsserie Professional“ können alle interessierte Anbauer pflanzen, Früchte von den Bäumen erzeugen und frei vermarkten. Zu dieser Serie zählt 'Baya® Marisa', 'Baya Franconia®', 'Freiherr von Hallberg®' und 'Gräfin Goldach®'.

- **Erwerbsobstbauern:** Interessierte Erwerbsobstbauern können sich auf der Website [www.bayoz.de](http://www.bayoz.de) registrieren und einen einfachen Anbauvertrag abschließen. Danach können Sie direkt beim BayOZ oder bei einer der Lizenzbaumschulen Bäume beziehen. Die Lizenzgebühr pro Baum kann entweder als Einmalzahlung beim Baumkauf oder als Ratenzahlung entrichtet werden.
- **Hobbyanbauer:** Auch für den Hobbyanbau werden die Bäume verkauft. Hierfür ist keine Registrierung erforderlich.

Details sind unter [www.bayoz.de](http://www.bayoz.de) ersichtlich.

# Genetische Verarmung bei modernen Apfelsorten Krankheitsanfälligkeit und Inzucht inklusive

Plädoyer für die Wertschätzung und züchterische Nutzung vitaler alter Sorten

Die heutige Züchtung in den Obst-Instituten weltweit produziert eine Fülle moderner Apfelsorten. Die meisten dieser Sorten sind für den Erwerbsobstbau gedacht – als Nebenprodukt der Züchtung werden viele Sorten allerdings ausdrücklich auch für den Streuobst- und Liebhaberanbau angeboten. Sie überschwemmen heute vielerorts bereits das Baumschulangebot.

Schaut man sich die züchterische Herkunft dieser Sorten genauer an, wird deutlich, dass nahezu sämtliche Züchtungssorten der letzten 90 Jahre weltweit – inklusive der jüngsten Schorfresistenz-Züchtungen – von den sechs ‚Stammsorten‘ *Golden Delicious*, *Cox Orange*, *Jonathan*, *McIntosh*, *Red Delicious* und *James Grieve* abstammen.

Da diese ‚Stammeltern‘ ihrerseits jedoch stark krankheitsanfällig sind, hat diese genetische Verengung dramatische Folgen für die Vitalität des heutigen modernen Obstbaus, in dessen Fachzeitschriften das Thema Pflanzenschutz folgerichtig den weitaus größten Raum einnimmt.

Die Probleme moderner Sorten werden erst bei einem Verzicht auf den Einsatz von Fungiziden sichtbar, und wenn man – wie der Verfasser in seiner Versuchspflanzung – alte und moderne Sorten unter solchen Bedingungen direkt vergleicht.

Von Hans-Joachim Bannier

Vor gut einhundert Jahren hat es allein in Deutschland über eintausend in der Literatur dokumentierte Apfelsorten gegeben. Die reale, in dieser Zeit im Anbau befindliche Sortenzahl dürfte noch weit größer gewesen sein, da viele ‚Landsorten‘ seinerzeit nicht dokumentiert worden sind. Viele dieser Sorten waren überregional verbreitet, andere nur regional oder lokal. Manche der in Deutschland entstandenen Sorten haben später internationale Verbreitung erlangt, umgekehrt haben Sorten aus aller Welt den Weg zu uns gefunden. Auf diese Weise entstand ein ‚Sortenpool‘ von sehr vielfältiger Herkunft und großer genetischer Vielfalt, was Frucht- und Baumeigenschaften sowie Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Schädlinge betrifft.

Auch die heutige Obstzüchtung produziert weltweit eine Vielzahl von Sorten, mit einem großen Unterschied: Eine Analyse der genetischen Abstammung von fünfhundert nach 1920 entstandenen Markt- und Züchtungssorten – schwerpunktmäßig der mitteleuropäischen und amerikanischen Züchtung – durch den Verfasser ergab, dass diese Sorten in ihrer überwältigenden Mehrheit Nachfahren der sechs Apfelsorten *Golden Delicious*, *Cox Orange*, *Jonathan*, *McIntosh*, *Red Delicious* oder *James Grieve* sind, d.h. mindestens eine dieser Sorten im Stammbaum haben, sei es als Eltern-, Großeltern- oder Urgroßelternanteil.

## Sechs Apfelsorten als ‚Stammeltern‘ der weltweiten Züchtung

Der Blick auf **Tab. 1** macht das Ausmaß der genetischen Verengung deutlich: Allein die Sorte *Golden Delicious* ist – mit 347 Einkreuzungen in 255 der 500 Apfelsorten – an über der Hälfte der weltweiten Apfel-Neuzüchtungen der letzten 90 Jahre beteiligt (die höhere Zahl der Einkreuzungen ist so zu verstehen, dass bei zahlreichen Sorten *Golden Delicious* sowohl über die väterliche als auch über die mütterliche Ahnenschaft eingekreuzt wurde).

**Zusätzlich** zu den Beteiligungen der Sorte *Golden Delicious* sind auch die anderen „Stammeltern“ vielfach direkt oder indirekt eingekreuzt worden, und zwar *McIntosh* in ca. 35% der modernen Apfelsorten, *Cox Orange* und *Jonathan* in ca. 30%, *Red Delicious* in 18% und *James Grieve* in 15% der weltweiten Apfelzüchtungen (s. Tab. 1).

### Tab. 1a, b: Die sechs Herrscher der Obstzüchtung

An den vom Verfasser untersuchten **500 Apfel-Züchtungssorten** aus aller Welt – zwischen ca. 1920 und heute – sind als Ahnensorten beteiligt:

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

In vielen Fällen sind nicht nur eine, sondern mehrere der „Stammeltern“ als Ahnensorten beteiligt (einzelne Sorten auch mehrmals). Die Anzahl der Einkreuzungen beträgt bei:

|                                    |                                   |                                  |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>207</b> Sorten: 1 Einkreuzung   | <b>20</b> Sorten: 5 Einkreuzungen | <b>5</b> Sorten: 9 Einkreuzungen |
| <b>134</b> Sorten: 2 Einkreuzungen | <b>10</b> Sorten: 6 Einkreuzungen | <b>1</b> Sorte: 12 Einkreuzungen |
| <b>53</b> Sorten: 3 Einkreuzungen  | <b>15</b> Sorten: 7 Einkreuzungen | <b>1</b> Sorte: 13 Einkreuzungen |
| <b>32</b> Sorten: 4 Einkreuzungen  | <b>3</b> Sorten: 8 Einkreuzungen  |                                  |

In den restlichen 19 (der 500 untersuchten) Sorten ist *keine* der ‚Stammeltern‘ vertreten oder die Ahnen waren (wie bei einigen ‚Nummernsorten‘ der Obstinstitute) nicht zu ermitteln.

Während *McIntosh* und *Red Delicious* vor allem in der amerikanischen Züchtung dominieren (und *McIntosh* auch bei den sog. Columnarsorten – den ‚Säulenäpfeln‘ – eine zentrale Rolle spielt), sind *Cox Orange* und *James Grieve* vor allem in der europäischen Züchtung von Bedeutung.

In der Züchtungsarbeit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind die sechs ‚Stammeltern‘ noch meist *direkt* eingekreuzt worden – als Vater- oder Muttersorte. Deshalb tauchen meist nur eine (oder max. zwei) der 6 ‚Stammeltern‘ im Stammbaum dieser Neuzüchtungen auf, wie z.B. bei *Alkmene* (Deutschland 1930) = *Oldenburg* x *Cox Orange* oder bei *Kidds Orange* (Neuseeland 1924) = *Red Delicious* x *Cox Orange*.

Bei späteren Züchtungsarbeiten werden dagegen immer häufiger auch die Nachkommen dieser Züchtungen für neue Kreuzungen verwendet, so dass die (direkte oder indirekte) Beteiligung der sechs ‚Stammeltern‘ von Jahrzehnt zu Jahrzehnt zunimmt, wie z.B. bei *Gala* (Neuseeland 1934) = *Kidds Orange* (*Red Delicious* x *Cox Orange*) x *Golden Delicious* mit bereits drei Beteiligungen, oder der Sorte *Sansa* (Neuseeland 1969) = *Gala* x *Akane* (*Jonathan* x *Worcester Parmäne*), die bereits vier der ‚Stammeltern‘ in ihrem Stammbaum vereint.

Tab. 2: Auswahl wichtiger Marktsorten und Neuzüchtungen beim Apfel und ihre Abstammung \*

---

- 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**
- Braeburn (NZ 1952) = Lady Hamilton (NZ)(vermutet) x **Cox orange** (vermutet)
- Rubinette (Syn. Rafzubin) = **Golden Delicious** x unbekannt, vermutl. **Cox orange**
- Idared = **Jonathan** x Wagenerapfel
- Holsteiner Cox = **Cox Orange** x unbekannt
- Gloster (D 1969) = Glockenapfel x **Red Delicious**
- Topaz (CZ 1994) = Rubin [**Golden Delicious** x Lord Lambourne (**James Grieve** x Worcester Parmäne)] x Vanda [Jolana (Zuchtklon u.a. aus **Golden Delicious** u. Malus floribunda) x Lord Lambourne (**James Grieve** x Worcester Parmäne)]
- Delbarestivale (Syn. Delcorf) = Stark Jon Grimes x **Golden Delicious**
- Delbard Jubilee (Syn. Delgollune) = **Golden Delicious** x Lundbytorp
- Pink Lady (Syn. Cripps Pink) = Lady Williams x **Golden Delicious**
- Akane (Syn. Primerouge) = **Jonathan** x Worcester Parmäne
- Alkmene (D 1961) = Oldenburg x **Cox Orange**
- Fuji = Ralls Janet x **Golden Delicious**
- Fiesta = **Cox Orange** x Idared (**Jonathan** x Wagenerapfel)
- Pinova = Clivia (Oldenburg x **Cox orange**) x **Golden Delicious**
- Summerred = Summerland (**McIntosh** x **Golden Delicious**) x unbekannt
- Rewena = BV 67.47 (Zuchtklon u.a. aus **Cox orange**) x BX 44.14 (Zuchtklon)
- Relinda = Undine (**Jonathan** x unbek.) x BX 44.14 (Zuchtklon)
- Florina = Zuchtklon u.a. aus Morgenduft, **Golden Delicious**, **Jonathan**, Starking u.a.)
- Mutsu = **Golden Delicious** x Indo
- Pilot = Clivia (Oldenburg x **Cox orange**) x Undine (**Jonathan** x unbek.)
- Melrose = **Jonathan** x **Red Delicious**
- Karmijn de Sonnaville = **Cox orange** x **Jonathan**
- Ingol = Ingrid Marie (**Cox orange** x unbek.) x **Golden Delicious**
- Santana = Elstar [**Golden Delicious** x Ingrid Marie (**Cox orange** x unbek.)] x Priscilla (Zuchtklon u.a. aus **Golden Delicious**, **McIntosh**, **Red Delicious** und Malus floribunda)
- Teser = Zuchtklon TSR 29, u.a. aus Antonowka, **Golden Delicious**, Gravensteiner
- Gerlinde = Elstar [**Golden Delicious** x Ingrid Marie (**Cox orange** x unbek.)] x TSR15T3 (Zuchtklon).



## Zunehmender genetischer ‚Flaschenhals‘ ...

In den letzten drei Jahrzehnten (bzw. in der US-amerikanischen Züchtung bereits den letzten vier Jahrzehnten) kommt es immer häufiger zu vielfachen Einkreuzungen der sechs ‚Stammeltern‘ oder ihrer Nachkommen und damit stärker zu einem genetischen ‚Flaschenhals‘ sowie – im Falle der mehrfachen Einkreuzung *ein und derselben* Sorte bzw. ihrer Nachkommen – immer häufiger auch zu Inzucht-ähnlichen Verhältnissen.

Die Sorte *Prima* (USA 1958) weist als Ahnen in ihrem Stammbaum zweimal *McIntosh* und einmal *Golden Delicious* auf, die Sorte *Topaz* (Tschechien 1984, *Rubin* x *Vanda*) bereits zweimal *Golden Delicious*, zweimal *James Grieve* sowie je einmal *Jonathan* und *McIntosh*, die Sorte *Santana* (Niederlande 1998, = *Elstar* x *Priscilla*) zweimal *Golden Delicious* sowie je einmal *Red Delicious*, *Cox Orange* und *McIntosh*.

Spitzenreiter in der Kumulation der Erbanteile der sechs ‚Stammeltern‘ ist heute die tschechische Neuzüchtung *Merkur* (*Topaz* x *Rajka*), die fünf mal *Golden Delicious*, dreimal *James Grieve*, je zweimal *Jonathan* und *McIntosh* sowie einmal *Cox Orange* in ihrer Ahnenreihe enthält – also insgesamt 13 Einkreuzungen der ‚Stammeltern‘ (s.Abb.1).



**Abb. 1:** Die Abstammung der tschechischen Züchtungssorte *Merkur* (*Topaz* x *Rajka*) mit fünffacher Einkreuzung von *Golden Delicious*, dreifacher Einkreuzung von *James Grieve*, je zweifacher Einkreuzung von *Jonathan* und *McIntosh* sowie einfacher Einkreuzung von *Cox Orange*.

Auch die sog. Columnarsorten (Säulenäpfel) sind nicht nur sämtlichst Nachfahren eines wuchsauffälligen Klons der Sorte *McIntosh* (Typ ‚*Wijzik*‘). Die neueren Generationen dieser von Baumschulen gern angepriesenen ‚Bohnenstangen‘ sind ebenfalls durch Mehrfach-Einkreuzungen der genannten ‚Stammeltern‘ entstanden, so z.B. *Pomredrobust* (Deutschland 2003) aus der Einkreuzung von 3x *Golden Delicious*, 2x *McIntosh*, 2x *James Grieve* und 1x *Jonathan*.

### ... und Inzucht-ähnliche Verhältnisse

Ob den Züchtern der amerikanischen Züchtung *Sumac* (*Vista Bella* x *Jerseymac*) bewusst war, dass die Sorte es – über die Ahnenreihen der verwendeten Elternsorten – auf eine 7-fache Einkreuzung der Sorte *McIntosh* bringt, mag wohl bezweifelt werden. Da in der Sortenliteratur i.d.R. immer nur die Elternsorten einer Züchtung angegeben sind und nicht die kompletten Stammbäume, ist die starke Dominanz der immer gleichen Ahnen meist nicht auf den ersten Blick erkennbar.

Der ‚genetische Flaschenhals‘ muss im übrigen noch enger als hier dargestellt eingeschätzt werden, seit sich über molekulargenetische Vergleiche herausgestellt hat, dass die Sorte *James Grieve* – wie von MAGGIONI et al. (1997) bereits vermutet – eng verwandt ist mit *Cox Orange*. Letztlich gehen also nahezu alle seit 1920 gezüchteten Apfelsorten auf das Erbgut von ganzen 5 (und nicht 6) ‚Stammeltern‘ zurück.

Nur neunzehn der vom Verfasser untersuchten 500 Apfelzüchtungen stammen von *keiner* der genannten ‚Stammeltern‘ ab, jedoch haben nur ganz wenige davon eine gewisse Marktbedeutung bekommen, wie z.B. die englische Züchtung *Discovery* (*Worcester Parmanne* x *Schöner aus Bath*).

Darüber hinaus gibt es im heutigen Marktgeschehen nur noch die alten Sorten *Boskoop* (NL, 1856/63) und *Granny Smith* (AUS, 1868), die genetisch nicht mit den fünf ‚Stammeltern‘ verwandt sind, sowie die Sorte *Braeburn*, die ein Zufallssämling sein soll (bei der allerdings einige Autoren eine Abstammung von *Cox Orange* vermuten).

### Ähnlichkeit in Aussehen und Geschmack

Das Vorhandensein einer *Vielzahl* von Sorten in den Züchtungsstationen der Obstbauinstitute weltweit ist daher heute keineswegs gleichzusetzen mit dem Vorhandensein von *Vielfalt* bzw. genetischer Bandbreite. Das zeigt sich auch bei den immer ähnlicher aussehenden Früchten der einzelnen Sorten, die in der Sortenbestimmung zunehmend schwer auseinander zu halten sind (vgl. **Abb. 2a, b: Jonagold und Arlet**).



*Jonagold*



*Arlet*

**Abb. 2:** Äußerlich kaum noch zu unterscheiden: Geschwistersorten Jonagold, Arlet