

# Anbauversuch mit schorfresistenten Apfelsorten

Wie verhalten sich schorfresistente Apfelsorten und -züchtungen bezüglich Ertrag, Fruchtqualität und Krankheiten, wenn die Anlage nicht gegen Schorf und Mehltau behandelt wird? Diese Frage wurde in einem sieben Jahre dauernden Versuch im Obstbaubetrieb Wädenswil der Eidgenössischen Forschungsanstalt Wädenswil (FAW) untersucht.

MARKUS KELLERHALS, SABINE PFISTER, ALFRED HUSISTEIN UND CORNELIA SAUER,  
EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT WÄDENSWIL

Der Versuch umfasste acht Sorten, wobei Florina als bekannte Standardsorte diente. Pro Sorte wurden im September 1995 je vier Gruppen zu fünf Containerbäumen gepflanzt. Dazu kamen in einer Randreihe vier weitere, damals neue Sorten aus Tschechien. Die Sorten Rajka, Rosana, Rubinola und Topaz waren mit je vier bis sieben Bäumen in dieser Reihe vertreten und wurden nur am Rande in die Untersuchungen und Auswertungen mit einbezogen (Tab. 1).

Von den rund 170 Bäumen in der Anlage mussten im Frühjahr 1998 zehn abgestorbene Pflanzen ersetzt werden. Als Grund für das Absterben der Containerbäume wird vermutet, dass durch das Zusammenfallen des organischen Materials in den Substratballen Leerräume entstehen können, durch die im Winter die Kälte eindringt und Schäden verursacht. Daher ist die Verwendung von Containerbäumen in unserer Region in den letzten Jahren allgemein wieder zurückgegangen.

Die Anlage wurde nicht mit Fungiziden gegen Schorf und Mehltau behandelt.

## Versuchsanlage

Standort: Parzelle 33, Versuchsbetrieb Wädenswil, 430 m ü.M.  
Pflanzung: September 1995, aus Topf  
Pflanzdistanz: 3,5 × 1,5 m  
Baumform: Spindel  
Unterlage: M9 Lancep  
Versuchsanlage: 4 × 5 Bäume pro Sorte

Erhoben wurde der Ertragseintritt und die Ertragsleistung sowie das Auftreten von Krankheiten wie Mehltau, Schorf und Regenflecken. Zur Beurteilung der Fruchtqualität wurden jährlich Fruchtmuster im Kühlraum bei 4 °C und 92% rel. Luftfeuchtigkeit eingelagert und während der Wintersaison auf ihre degustativen Qualitäten geprüft.

## Ertrag

In Abbildung 1 ist der durchschnittliche akkumulierte Ertrag pro Baum vom zweiten bis siebten Standjahr dargestellt. Am ertragstärksten war die Sorte Florina. Ebenfalls gut schnitten die Zuchtnummern FAW 8129 (Abb. 2) und INRA X 6398 sowie die Sorten Ariwa (Abb. 3) und Prima ab. Constance (Abb. 4) brachte eine deutlich geringere Ertragsleistung pro Baum als die

Tab. 1: Geprüfte Sorten.

Versuchssorten:				
	Abstammung	Herkunft	Schorf-Resistenz	Mehltau
<b>INRA × 6398</b>	Mehrfachkreuzung	Angers, F	Vf	anfällig
<b>Florina</b>	Mehrfachkreuzung	Angers, F	Vf	anfällig
<b>Vanda</b>	Jolana × Lord Lambourne	Strizovice, CZ	Vf	anfällig
<b>Constance</b>	PRI 673-67 × PRI 14-152	USA	Vf	anfällig
<b>Prima</b>	PRI 14-510 × NJ 123249	USA	Vf	wenig anfällig
<b>Rewena</b>	(Cox O. × Oldenburg) × BX 44, 14	Dresden, D	Vf	resistent
<b>Ariwa</b>	Golden Delicious × A 849-5	Wädenswil, CH	Vf	PI1-resistent
<b>FAW 8129</b>	A 163-42 × A 810-222	Wädenswil, CH	Vf	PI2-resistent
Randsorten:				
	Abstammung	Herkunft	Schorf-Resistenz	Mehltau
<b>Rajka</b>	Sampion × Katka	Strizovice, CZ	Vf	wenig anfällig
<b>Rosana</b>	Jolana × Lord Lambourne	Strizovice, CZ	Vf	wenig anfällig
<b>Rubinola</b>	Prima × Rubin	Strizovice, CZ	Vf	wenig anfällig
<b>Topaz</b>	Rubin × Vanda	Strizovice, CZ	Vf	wenig anfällig

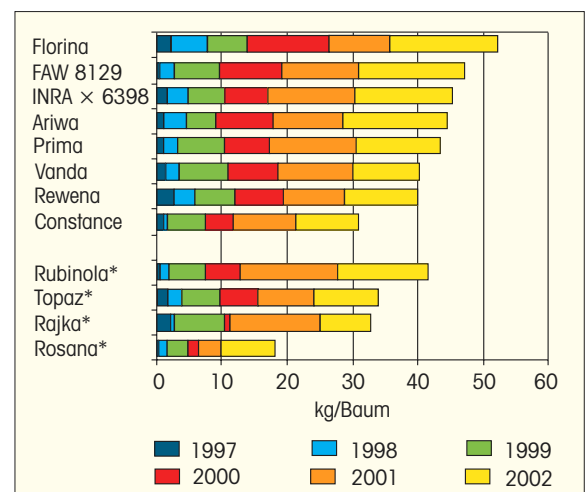


Abb. 1: Akkumulierte Erträge 2. bis 7. Standjahr (\* = pro Sorte 1 Randgruppe à 4 Bäume).



Abb. 2: FAW 8129 besticht dank Schorf- und Mehltausistenz mit gesundem Laubwerk, die Fruchtqualität ist mässig.



Abb. 3: Ariwa, eine ansprechende Frucht mit festem Fleisch.



Abb. 4: Constance ist stark mehltauanfällig und brachte deshalb in diesem Versuch nur geringe Erträge.

anderen Sorten. Dies dürfte auf den starken Mehltaubefall zurückzuführen sein. Bei den meisten Sorten waren die Erträge regelmässig. Florina, Rajka und teilweise auch Constance neigten leicht zu Alternanz.

### Ertragsindex

Betrachtet man nur die akkumulierten Erträge, so werden schwach wachsende Sorten gegenüber stark wachsenden benachteiligt. Mit Hilfe des Ertragsindex (Abb. 5) kann dies ausgeglichen werden, da der akkumulierte Ertrag durch die Stammquerschnittsfläche dividiert und der Ertrag in Beziehung zur Wuchsstärke gesetzt wird. Da aber der Stammquerschnitt nicht immer ein repräsentatives Mass für die Wuchsstärke ist, sind die Ergebnisse mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten.

Den höchsten Ertragsindex erreichte die Sorte Vanda, eine schwach wüchsige Sorte mit eher geringem akkumuliertem Ertrag. Mit der französischen Zucht Nummer INRA × 6398 konnte sich eine schwach wüchsige, aber gut tragende Sorte an zweiter Stelle positionieren. Florina büsste wegen des eher starken Wuchses die Spitzenposition beim akkumulierten Ertrag ein und lag nur noch knapp im Mittelfeld. Bei den Randbäumen ist die Aussagekraft der Resultate beschränkt. Es bestätigte sich aber, dass Topaz höhere Erträge bringt als Rubinola.

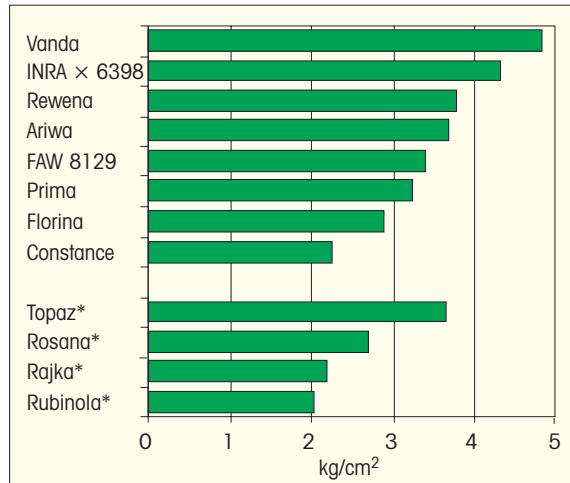


Abb. 5: Ertragsindex 1997–2002 (\* = pro Sorte 1 Randgruppe à 4 Bäume).

### Fruchtqualität

Die Fruchtqualität und die Haltbarkeit im Lager wurde während mehrerer Jahre anhand von eingelagerten Fruchtmustern geprüft. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der beobachteten Fruchteigenschaften. Bei allen Sorten des Hauptversuchs sind bei den Früchten gewisse qualitative Mängel zu Tage getreten. Dennoch sind Ariwa, Prima und die Zucht Nummer INRA X 6398 als Tafeläpfel geeignet. Constance wird in Süddeutschland als Verarbeitungssorte für Babyfood genutzt. Der Vorteil liegt in der gelben Haut und einer guten Verarbeitungseignung. Die Standardsorte Florina gehört ebenfalls in diese Gruppe, hat aber bekanntlich nur beschränkte Marktchancen. Bei den in der Randreihe gepflanzten Sorten stehen Topaz (Abb. 6) und Rubinola bezüglich Fruchtqualität im Vordergrund.



Abb. 6: Topaz ist momentan die meist gefragte schorffresistente Apfelsorte der Schweiz.

Abb. 7: Rewena spricht als Tafelapfel wegen der hervortretenden Säure nicht alle an.



**Mehltau**

Von den Versuchssorten weisen Ariwa, Rewena (Abb. 7) und FAW 8129 eine genetische Resistenz gegen Mehltau auf (Tab. 1). Bei der P11-Resistenz von Ariwa können auf der Blattunterseite bei nicht mit Fungiziden behandelten Bäumen einerseits Abwehrreaktionen mit Blattkräuselung und rötlichen Blattfalten ähnlich wie bei Befall durch Faltenläuse auftreten. Zusätzlich ist auf der Blattunterseite auch ein weisslicher, aber nicht mehlig Belag erkennbar. Dieser wurde bei den Auszählungen als Befall bewertet. Die P12-Resistenz, die bei FAW 8129 vorhanden ist, zeigt normalerweise auch bei nicht mit Fungiziden behandelten Bäumen keine Symptome. Die Sorte Prima ist bekannt als wenig mehltauanfällig.

Während vier Jahren (1999 bis 2002) wurden die Bäume auf primären (aus befallenen überwinterten Knospen) und sekundären Mehltaubefall untersucht.

Dazu wurden pro Baum jeweils Hundert Blätter ausgezählt. Primären Befall wiesen vor allem die Sorten Constance, Florina, Vanda sowie INRA X 6398 auf. Sekundärbefall wurde ebenfalls hauptsächlich auf diesen Sorten gefunden. Schwach befallen waren Prima, Rewena und Ariwa. Die Zucht Nummer FAW 8129 erwies sich als resistent.

Die starke Mehltauanfälligkeit von Constance wurde auch von Ruess (2000) in Deutschland beobachtet.

In Abbildung 8 ist die durchschnittliche Befallsstärke pro Sorte und Jahr dargestellt. Constance zeigte über alle vier Jahre eine hohe Mehltauanfälligkeit, was ebenfalls in deutschen Untersuchungen bestätigt wurde (Ruess 2000). Auch die Zucht Nummer INRA X 6398 wies regelmässig einen hohen Anteil an sekundär mit Mehltau befallenen Blättern auf. Bei der Standardsorte Florina stieg dagegen der Mehltaubefall von Jahr zu Jahr kontinuierlich an. Diese Tendenz zeigten ebenfalls Prima, Ariwa und Rewena. Da die Bäume nicht gegen Mehltau behandelt wurden, konnte sich der Mehltaupilz in der Anlage von Jahr zu Jahr ungehindert vermehren und somit immer mehr Blätter be-

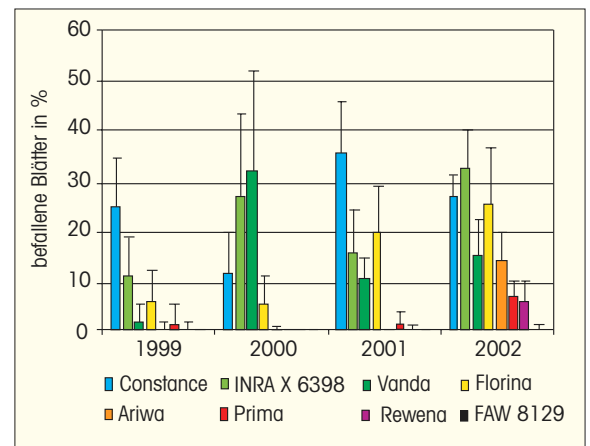


Abb. 8: Sekundärer Mehltaubefall (mit Standardabweichung).

Tab. 2: Fruchteigenschaften der geprüften Sorten.

Sorte	Aussehen	Fruchtfleisch	Regenflecken	Bewertung
<b>Ariwa</b>	kugelig, 3/4 orangerot	fest knackig-saftig, anfangs säuerlich-süss, später eher fad	mittel	knackiger, attraktiver Apfel, baut Säure rasch ab, kann leicht fettig werden, anfällig für Gloeosporium Fäule
<b>Constance</b>	kugelig, gelbgrün	fest, saftig und harmonisch	stark	goldenartiger Apfel mit sonnenbrandartigen Hautbräunungen, sehr fest und inhaltsreich, wird in Süddeutschland für Babyernte produziert
<b>FAW 8129</b>	leicht hochgebaut, stumpfkegelförmig bräunlichrot, neigt zu Hautflecken	mittelfest bis fest	mittel	schorf- und mehltauresistente Zucht Nummer mit leicht bitterem Geschmack, säuerreich, die anfänglich hohe Fleischfestigkeit nimmt im Lager stark ab
<b>Florina</b>	kugelig bis leicht hochgebaut, orange bis violettrote Deckfarbe, bereift	anfänglich fest, weich werdend, harmonischer Geschmack	mittel	die Abnahme der Fleischfestigkeit und das wenig ausgeprägte Aroma sind nachteilig, nicht anfällig für Lagerkrankheiten, lässt sich auch bei tiefen Temperaturen erfolgreich lagern
<b>Prima</b>	kugelig, 2/3 leuchtend rot marmorierete Deckfarbe	knackig-saftiger, säuerlicher Frühapfel im Gravensteiner-Bereich	mittel	attraktive rote Frühsorte mit beschränkter Haltbarkeit
<b>Rewena</b>	hochgebaut, dunkelrote Deckfarbe	knackig-saftiger, sehr säuerreicher und etwas grob fleischer Apfel	stark	säuerbetonte Sorte mit geringen Chancen als Tafelapfel
<b>Vanda</b>	kugelig bis flachkugelig, 3/4 leuchtend rot marmorierete Deckfarbe	knackig-saftiger, feinzelliger Apfel mit harmonischem Geschmack	mittel	extrem stippeanfällige Sorte, ungeeignet für den Anbau
<b>INRA X 6398</b>	leicht hochgebaut, intensiv rote Deckfarbe	knackig-saftig, ausgewogen, mild im Geschmack	mittel	attraktive Züchtung mit ansprechenden Fruchteigenschaften



siedeln. Der Mehltaubefall weist jährliche Schwankungen auf. Dies wurde auch durch die Zunahme befallener Bäume pro Sorte deutlich.

Im Jahr 1999 wurden nur bei Constance auf allen bonitierten Bäumen Symptome gefunden, während nach dem kontinuierlichen Aufbau des Mehltaudrucks im Jahr 2002 beinahe alle bonitierten Bäume aller Sorten ausser FAW 8129 Befall aufwiesen. Auch bei den als resistent geltenden Sorten Rewena und Ariwa waren die meisten Bäume zumindest leicht befallen. Dabei handelt es sich aber eher um die oben beschriebenen Abwehrreaktionen. Die wenig anfällige Sorte Prima schnitt bezüglich sekundärem Mehltaubefall gut ab und zeigte wenig Befall.

## Gesamtbewertung

Alle untersuchten Sorten und Zuchtnummern weisen die Vf-Resistenz gegen Schorf auf und hielten dem starken Schorfdruck, der in Wädenswil vorhanden ist, während der siebenjährigen Versuchszeit stand. Lediglich bei der Sorte Constance kam es im siebten Standjahr zu einem eng begrenzten Durchbruch der Schorffresistenz. In diesem Versuch wurde dieses Risiko bewusst in Kauf genommen und eine intensive Überwachung der Parzelle betrieben. Für die Praxis ist zur Sicherung der Schorffresistenz hingegen ein reduziertes Pflanzenschutzprogramm angezeigt, wie es in den Pflanzenschutzmitteilungen angegeben ist. Mit drei bis vier Behandlungen während und nach der Blüte kann der Infektionsdruck tief gehalten werden.

Der Versuch hat einmal mehr gezeigt, dass der Befall mit Regenflecken bei nicht mit Fungiziden behandelten Anlagen ein Problem darstellt. Praktisch bei alle Sorten wiesen die Früchte Regenflecken auf.

Die Ertragsleistung der einzelnen Sorten ist zufrieden stellend. Einzig Constance hat deutlich geringere Erträge, wahrscheinlich als Folge des starken Mehltaubefalls. Die Beurteilung der Furchtgrößen fällt bei allen untersuchten Sorten positiv aus.

Die Zuchtnummer FAW 8129 zeichnet sich durch gute Erträge und homogene Fruchtgrößen aus. Die Geschmacksqualität und Lagerfähigkeit sind nicht voll befriedigend. Ihre Mehltaubesistenz hat sich bestätigt.

Die Frühsorte Prima ist in ihrem Reifebereich und mit guten Baumeigenschaften zu beachten. Allerdings weist Rubinola bei etwa gleichem Reifezeit-

punkt eine deutlich bessere Lagerfähigkeit auf. Dies könnte verglichen mit Prima trotz der weniger optimalen Baumeigenschaften Vorteile bringen.

Die Zuchtnummer INRA X 6398 erreicht ebenfalls eine gute Ertragssumme und hat zudem einen hohen Ertragsindex. Der hohe Deckfarbenanteil (80 bis 90%) verleiht dieser Sorte ein attraktives Aussehen. Allerdings werden die Äpfel bei längerer Lagerung weich und trocken.

Vanda fällt trotz idealer Wuchseigenschaften wegen der extremen Stippenanfälligkeit aus dem Rennen.

Die Lagersorte Rewena bleibt auch nach längerer Lagerung saftig und relativ knackig. Sie neigt aber zum Fettigwerden und spricht wegen der hervortretenden Säure nicht alle Konsumenten an.

Die in der Randreihe angebauten Sorten werden in einer Sortenprüfung Stufe B im Versuchsbetrieb Güttingen der FAW detaillierter geprüft (Kellerhals et al. 2001).

Der Versuch hat gezeigt, dass schorffresistente Sorten im Bereich der Fruchtqualität einzelne Schwachpunkte aufweisen. Kellerhals et al. (2002) konnten jedoch mit Hilfe von Konsumententests zeigen, dass die neusten schorffresistenten Sorten gut ankommen, bei gewissen Fruchteigenschaften sogar besser als Standardsorten wie Gala und Golden Delicious.

Um eine marktfähige Fruchtqualität zu produzieren, müssen auch diese Sorten mit einem minimalen Pflanzenschutzprogramm zur Bekämpfung von Mehltau und Regenflecken sowie zur Absicherung der Schorffresistenz behandelt werden.

## Literatur

Goerre M. et al.: Incidence of powdery mildew on scab resistant apple cultivars over different years and places. Integrated Control of Pome Fruit Diseases IOBC WPRS Bulletin Vol. 23 (12), 137–146, 2000.

Goerre M., Kellerhals M. und Weibel F.: Porträt schorffresistenter Apfelsorten. SZOW Separatdruck Nr. 198, FAW, Wädenswil, 1999.

Kellerhals M., Kesper C., Wolewinski K. und Krebs C.: Krankheitsresistente Apfelsorten. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, 137, 642–645, 2001.

Kellerhals M., Höhn E., Guggenbühl B. und Liebhard R.: Fruchtqualität – das entscheidende Kriterium in der Apfelzüchtung. Proceedings Deutsche Gesellschaft für Qualitätsforschung, XXXVII Vortrags-tagung, Hannover, 189–196, 2002.

Ruess F.: Resistente und robuste Kernobstsorten. Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg, Traubenplatz 5, D-74189 Weinsberg, 68 S., 2000.

## RÉSUMÉ

### Essai de culture avec des variétés de pommes résistantes à la tavelure

*En automne 1995, une plantation expérimentale de variétés et de sélections de pommes résistantes à la tavelure, et en partie aussi à l'oïdium, a été mise en culture à la Station fédérale de recherches à Wädenswil (FAW). L'installation n'a pas été traitée aux fongicides afin d'étudier les conséquences au niveau du rendement, de l'infestation par les maladies et de la qualité extérieure des fruits. Pour une variété, la résistance à la tavelure a été détruite par zones localement limitées dans la septième année. L'oïdium s'est manifesté à des degrés variables selon les variétés, avec pour corollaire des réductions significatives du rendement pour les variétés sensibles. Plus les arbres avançaient en âge, plus la suie est apparue sur les fruits. Afin d'obtenir des fruits aptes à la commercialisation et d'une résistance durable, même les variétés insensibles à la tavelure ont besoin d'un traitement phytosanitaire minimal dans la pratique. La résistance combinée à la tavelure et à l'oïdium s'est avérée être un atout précieux dans la culture.*