



# NUTZUNG VON APFEL-GENRESSOURCEN FÜR DEN BIOLOGISCHEN ANBAU (NAGBA)

Welche alten Apfelsorten eignen sich für den biologischen Anbau und wie können sie züchterisch genutzt werden? Das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Agroscope und die biologische Apfelzüchtung Poma Culta arbeiten zusammen, um das Potenzial zu ermitteln und zu nutzen.

Rund 1400 alte Apfelsorten umfasst das Schweizer Inventar. Diese Sorten werden seit einigen Jahren umfassend beschrieben und deshalb ist es für die Apfelzüchter von Agroscope und Poma Culta von Interesse, besonders Wertvolle in der Züchtung als Elternsorten zu verwenden. Aber auch die direkte Nutzung interessanter, wenig krankheitsanfälliger Sorten mit guter Essqualität steht im Fokus. Die Projekte NAGBA (2016 bis 2019) und NAGBA II (2020 bis 2023) werden im Rahmen des Nationalen Aktionsplans für pflanzengenetische Ressourcen in Ernährung und Landwirtschaft (NAP-PGREL) durchgeführt und vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) finanziell unterstützt. Mit der Zusammenarbeit von Agroscope, FiBL und Poma Culta können wertvolle Synergien genutzt werden. Grundlage für das Projekt bilden interessante Top-Sorten aus den Projekten zu Beschreibung von Obst-Genressourcen (BEVOG) von Fructus.

## Top-Sorten in Bio-Parzellen in Wädenswil und Hessigkofen

Die 30 Top-Sorten wurden in den BEVOG-Projekten aus 600 alten Apfelsorten des Schweizer Inventars ermittelt. Massgebende Kriterien waren die Schorf-, Feuerbrand- und Mehltaubustheit sowie eine Einschätzung der Fruchtqualität und Lagerfähigkeit. Von

den dreissig ausgewählten Sorten wurde 2017 in Wädenswil eine Anlage mit je zehn Bäumen pro Sorte und in Hessigkofen (SO) mit je fünf Bäumen auf der Unterlage M9 T337 gepflanzt. Effektiv sind es 28 Sorten aus dem Schweizer Inventar sowie die Sorten Boskoop Schmitz-Hübsch und Empire als Standards. Die Anlage in Wädenswil wird nach biologischen und jene von Poma Culta nach biologisch-dynamischen Richtlinien bewirtschaftet. An beiden Standorten werden bei allen Sorten seit 2017 die Baumeigenschaften (Wuchs, Wuchstyp, Blattwerk, Behang sowie der Schädlings- und Krankheitsbefall) bewertet. Die Gesamturteile zu den Baumeigenschaften des Standorts Wädenswil sind in Abbildung 1 dargestellt. Während sich die meisten Gesamturteile in einem genügenden Wertebereich befinden, sind jene der Sorten Büppi- und Züsiggärtner ungenügend. Bei den alten Sorten in einer Niederstammanlage zeigen sich stärkere Unterschiede bei Wuchstyp und Wuchsstärke als bei modernen Sorten.

## Fruchtqualität bei den Top 30

In den Jahren 2019 und 2020 gab es bei den meisten Sorten bereits eine gewisse Menge Früchte, sodass es möglich war, die Fruchtqua-

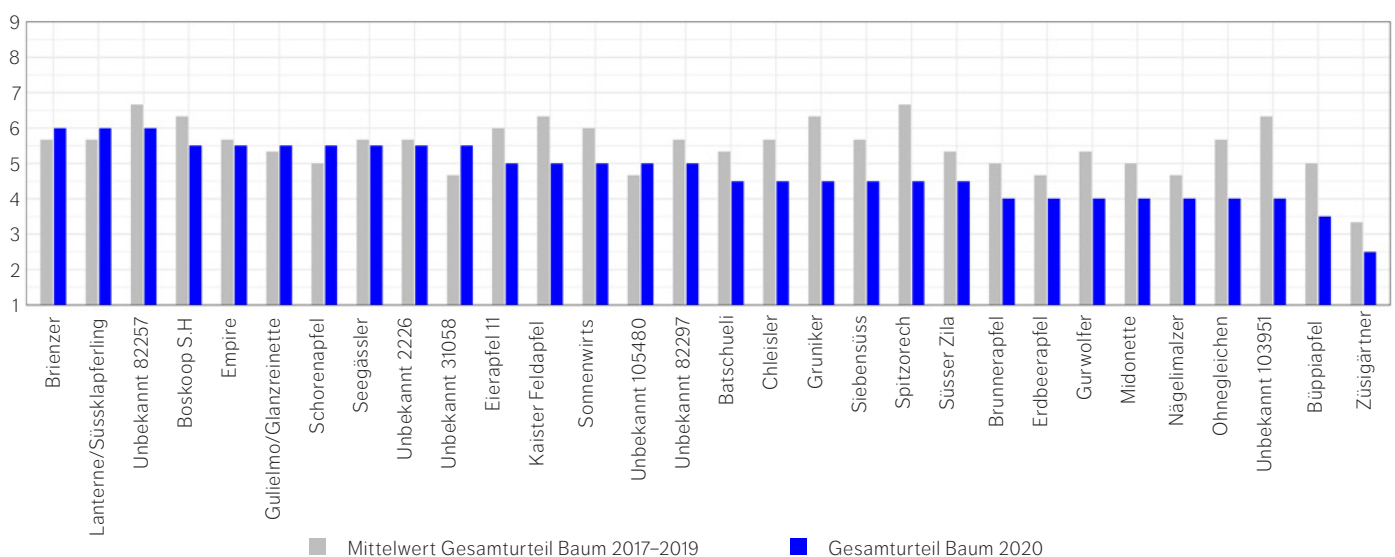


Abb. 1: Gesamturteil Baum pro Sorte von 2017-2019 als Mittelwert (n=3) und von 2020 (1-3 = ungenügend, 4-6 = genügend, 7-9 = gut bis sehr gut) am Standort Wädenswil.

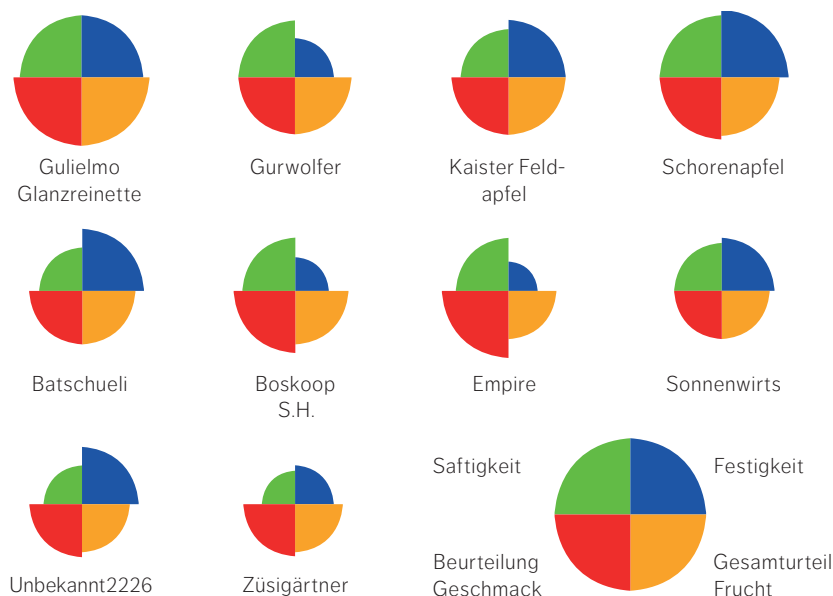


Abb. 2: Ergebnisse zu den degustativ bewerteten Fruchteigenschaften Saftigkeit, Festigkeit, Geschmack und Gesamturteil Frucht geordnet nach absteigendem Gesamturteil Frucht. Die Radiusgrösse der Kuchensegmente entspricht dem Wert des jeweiligen Kriteriums, d.h. ein grösserer Radius entspricht einem höheren Wert. Dargestellt sind die Sorten, die ein gleiches oder besseres Gesamturteil verglichen mit den beiden Standardsorten Boskoop und Empire erhielten.

lität zumindest aus dem Blickwinkel der Tafelqualität einzuschätzen. Auffällig war, dass verschiedene Sorten zu verstärktem Auftreten von physiologischen Schäden wie Stippe, Glasigkeit oder Haut- und Fleischbräune neigen. Insgesamt kann man feststellen, dass die Fruchtqualität in den meisten Fällen nicht das Niveau von modernen Handelssorten erreicht. Dies zeigt sich auch bei der Optik. Viele Sorten weisen deutlich weniger Deckfarbe auf als heutige Handelssorten, bei denen meist stärker gefärbte Mutanten angebaut werden.

Dennoch konnten bereits einige beachtenswerte Sorten herauskristallisiert werden, was sich beispielsweise bei der internen Degustation zeigte. Das Degustationspanel bestand aus total sechs bis sieben am Projekt beteiligten Personen von Agroscope, FiBL und Poma Culta. Abbildung 2 zeigt eine Auswahl der Degustationsergebnisse der Saison 2020 von den besten zehn der insgesamt 24 degustierten Sorten. Es wurden drei Degustationen von zirka zehn Sorten zeitlich gestaffelt rund sieben Wochen nach der Ernte und nach Kühllagerung durchgeführt mit rund zehn verschiedenen Fruchtmerkmalen. Es zeigte sich, dass acht Sorten beim Gesamturteil der Frucht gleich oder besser bewertet wurden als die beiden Standardsorten Boskoop und Empire. Auch ist zu sehen, dass die beiden Fruchtqualitätskriterien Saftigkeit und Festigkeit je nach Sorte stark variieren.

### Die Top 3×3

Bei diesem Versuch geht es darum, Top 3 alte Sorten, Top 3 Selektionen aus der Agroscope Züchtung mit einer alten Sorte als Elter und die Top 3 Selektionen von Poma Culta mit einem alten Sortel-Elter zu testen.

Im November 2019 wurden die Top 3 alte Sorten (Adamsparmäne, Kaister Feldapfel, Thurgauer Borsdorfer), die Top 3 Selektionen von Agroscope (ACW 21573 (Opal x Ohio Reinette), ACW

25831 (ACW 13340 x Alant), ACW 19978 (ACW 12556 x Sternapi)) und die Top 3 Selektionen von Poma Culta (PoC\_3103 (Ananas Reinette x Unbekannt), PoC\_3144 (Ananas Reinette x Primerouge), PoC\_3995 (Glockenapfel x Ariwa) in einem wiederholten Sortenversuch auf zwei Unterlagen (M9T337, G11) am FiBL in Frick gepflanzt. Das Versuchsdesign besteht aus drei Blöcken zu je fünf Bäumen pro Unterlage, und dies für alle neun Sorten. Die Bäume sind in der Saison 2020 gut angewachsen. Damit die Bäume möglichst rasch ein gut verzweigtes Baumgerüst bilden können, wurden im Frühling 2020 alle Blüten entfernt, womit es aus dieser Anlage bisher noch keine Früchte gab. 2021 werden je nach Baumgrösse ein paar wenige oder keine Früchte an den Bäumen gelassen.

### Feuerbrandanfälligkeit

Mittels Triebtestungen wurden im Frühjahr 2020 die Top 3×3 Sorten bei Agroscope im Sicherheitsgewächshaus in Wädenswil auf ihre Feuerbrandanfälligkeit untersucht (Abb. 3). Wenig Befall zeigte ACW 19978 und vier weitere Sorten bzw. Neuzüchtungen schnitten gut ab. Alle Prüfsorten zeigten weniger Befall als Gala Galaxy. Der Triebtest wird 2021 wiederholt, um die Ergebnisse abzusichern.

In der Feuerbrandversuchsparzelle des Agroscope Steinobstzentrums Breitenhof in Wintersingen (BL) wird im Jahr 2023 die Feuerbrandanfälligkeit der Top 3×3 Sorten im Freiland geprüft. Die Bäume, die dazu verwendet werden, sind bereits in der Baumschule in Anzucht.

### Kreuzungen: aus Alt wird Neu

Bei den aktuellen Handelssorten beim Apfel ist die genetische Basis relativ schmal. Mit der Nutzung von geeigneten alten Apfelsor-



Gulielmo Glanzreinetten.



Gurwölfer.



Kaister Feldäpfel.



Schorenapfel.



Batschueli.



Sonnenwirts.



Unbekannt 2226.



Züsiggärtner.

ten kann Gegensteuer gegeben werden (Kellerhals et al. 2018). In den Jahren 2016 bis 2019 wurden sowohl bei Poma Culti in Hessigkofen als auch bei Agroscope in Wädenswil Kreuzungen durchge-

führt. Eine Elternsorte stammte dabei aus dem jeweiligen Züchtungsprogramm, der andere Elter war eine ausgewählte alte Sorte. Bei Poma Culti wurden über die gesamte Projektdauer (2016-

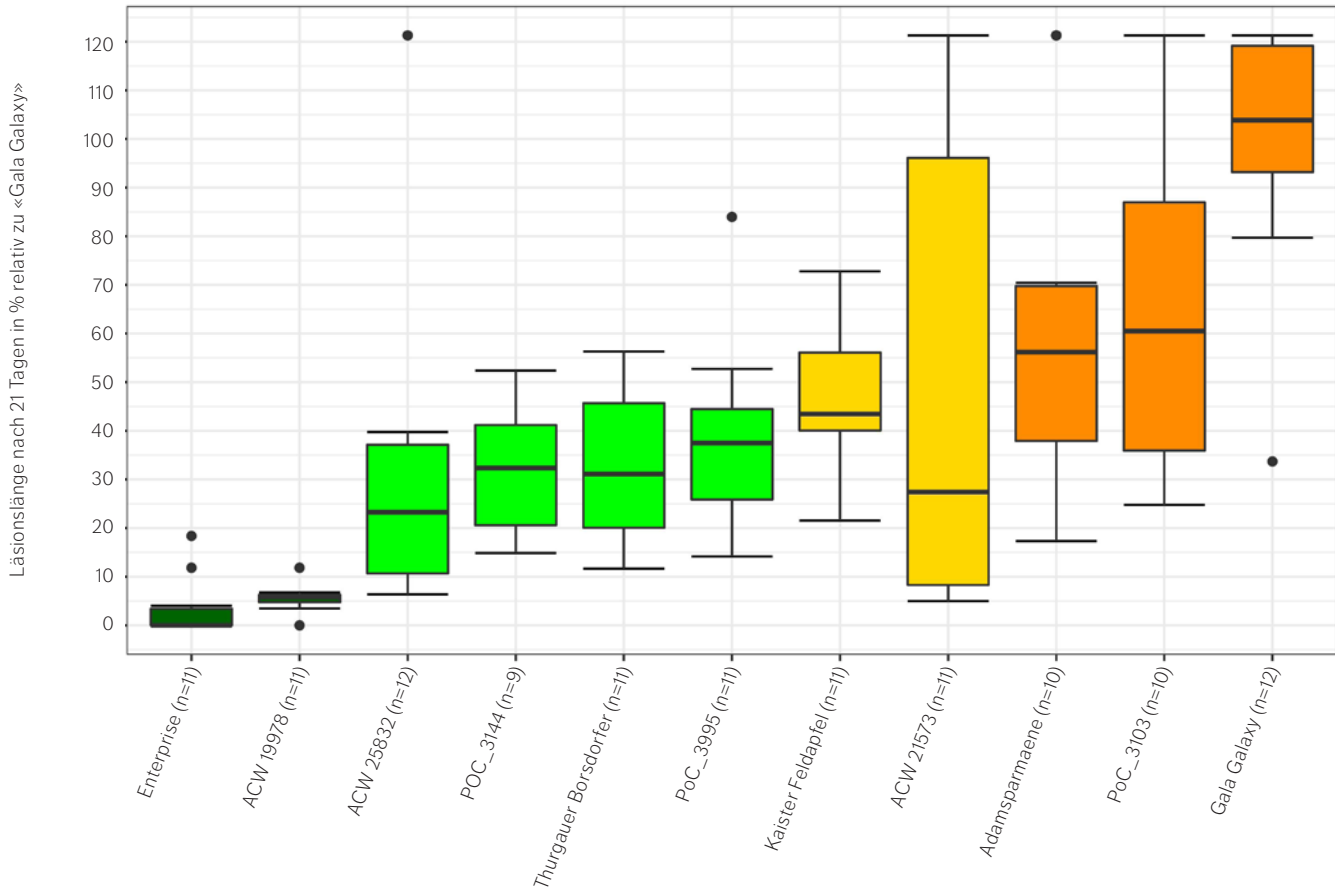


Abb. 3: Feuerbrand-Triebtest der Top 3×3 im Gewächshaus 2020. Durchschnittliche Läsionslänge in Prozent der Gesamtrieblänge im Vergleich zu Enterprise (robust) und Gala Galaxy (anfällig) 21 Tage nach künstlicher Inokulation in die Triebspitze. n = Anzahl Pflanzen, Ausreisser sind als Punkte gekennzeichnet.



Kreuzungsnummer	Mutter (Resistenz)	Vater (Resistenz)	Anzahl bestäubte Blüten	Anzahl Neuzüchtungen in Prüfstufe 1	1. Standjahr Prüfstufe 1
1635	ACW 16981 (polygen)	Schorenapfel	449	22	2019
1636	ACW 14617(PI2)	süsser Zila	756	40	2019
1637	ACW 20280 (Rvi6)	Kaister Feldapfel	662	140	2019
1736	ACW 14617 (PI2)	Eierapfel	695	4	2020
1737	ACW 21931 (Rvi6)	Schorenapfel	252	6	2020
1738	ACW 16981 (polygen)	Kaister Feldapfel	1362	33	2020
1739	ACW 17314 (Rvi6, Dp-fl)	Seemer = Brunnerapfel	535	43	2020
1809	ACW 17314 (Rvi6, Dp-fl)	Seemer = Brunnerapfel	770	65	2021
1813	ACW 17004 (polygen)	Schorenapfel	1116	16	2021
1814	ACW 16981 (polygen)	Kaister Feldapfel	668	99	2021
1910	ACW 21664 (Rvi6)	Niederhelfenschwiler Beeriapfel	448	163	2022
1911	ACW 19245	Kaister Feldapfel	374	19	2022

(Resistenzen: Rvi6 = Schorfresistenz Vf, polygen = Teilresistenz gegen Schorf, PI2: Mehlauresistenz aus *Malus zumi*. Dp-fl: Resistenz gegen mehligke Apfelblattlaus) Von Agroscope durchgeführte Kreuzungen der Jahre 2016–2019 im Rahmen des Projekts NAGBA. Die Bäume wurden nach der Selektion in die Prüfstufe 1 gepflanzt und erhielten eine Zuchtnummer.

2019) insgesamt 21 Kreuzungen durchgeführt und bei Agroscope 14 Kreuzungen (Tab.). Zum Zuge kamen Sorten wie Kaister Feldapfel, Brunnerapfel-Seemer, Gurlwolf Reinette, Niederhelfenschwiler Beeriapfel, Schorenapfel, Sonnenwirts, süsser Zila und Eierapfel.

Die aus den Kreuzungen hervorgegangenen Sämlinge wurden bei Agroscope im Gewächshaus und bei Poma Culta in einem Freilandtunnel angezogen und im 4-Blattstadium mit Schorf künstlich infiziert. Mit einer auf polygene Resistenzen ausgerichteten Boniturskala wurde der Befall bewertet. Deutlich anfällige Pflanzen wurden ausgeschieden, die robusten kamen in die weitere Prüfung. Bei ausgewählten Nachkommenschaften wurden auch molekulare Marker eingesetzt, um spezifische Resistenz- und Qualitätseigenschaften nachzuweisen. Positiv bewertete Sämlinge kommen im ersten Jahr in eine eingetetzte Topfanlage im Freiland und von dort werden interessante Neuzüchtungen für die Prüfstufe 1 als Einzelbäume in der Obstanlage veredelt. In Prüfstufe 1 können erstmals Früchte beurteilt werden. Die Tabelle zeigt, dass die Ausbeute an Sämlingen für die Stufe 1 je nach Kreuzungskombination stark variieren kann.

Evaluation der Sorteneigenschaften voraus. Dadurch, dass der Fokus heute auf der Verwendung als Tafelapfel liegt, schränkt sich das Potenzial weiter ein. Dennoch können ausgewählte Sorten interessante Optionen bieten und auch züchterisch zur Verbreiterung der genetischen Basis und zur Erschliessung neuer Eigenschaften beitragen. Gesamthaft hat bisher der Kaister Feldapfel punkten können und diese Sorte wurde auch als Kreuzungspartner mehrfach verwendet.

## Schlussfolgerungen

Die Nutzung von Apfelgenressourcen für den Obstanbau und die Züchtung, sowohl biologisch als auch konventionell, setzt eine gute



### MARKUS KELLERHALS

Agroscope, Wädenswil  
markus.kellerhals@agroscope.admin.ch

#### In Zusammenarbeit mit

Luzia Lussi und Damian Käch, Agroscope, Wädenswil  
Bea Steinemann, Clémence Boutry und Michael Friedli, FiBL, Frick  
Niklaus Bolliger, Poma Culta, Hessigkofen

## DANK

Dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) danken wir für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des NAP-PGREL. Ein Dank geht auch an die Teams der Versuchsbetriebe Obstbau von Agroscope und FiBL für die Baumherstellung und Pflege der Versuche.

## LITERATUR

Kellerhals M., Schütz S., Baumgartner I.O., Andreoli R., Gassmann J., Bolliger N., Schärer H.J., Ludwig M., Steinemann B.: Broaden the genetic basis in apple breeding by using genetic resources. Proceedings of the 18th International Conference on Organic Fruit-Growing, FOEKO, Weinsberg, S. 12-18, 2018.