

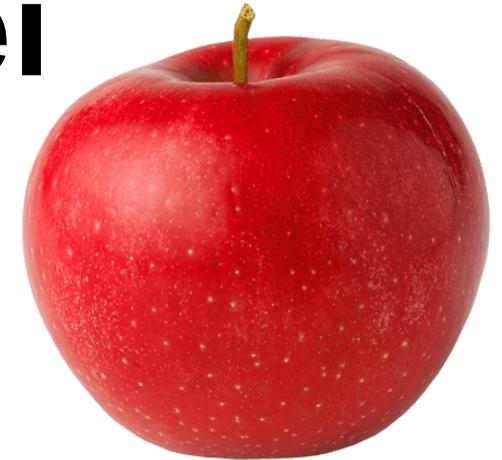


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Klassische Resistenz- züchtung beim Apfel bei Agroscope



Simone Bühlmann-Schütz & Team

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



AGROSCOPE

AGROSCOPE Agroscope ist das Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung und ist dem Bundesamt für Landwirtschaft angegliedert.



Kompetenzbereiche (3)

Tiere, tierische Produkte & Schweizer Nationalgestüt

Pflanzen & pflanzliche Produkte

Methodenentwicklung & Analytik



Strategische Forschungsbereiche (7)



Pflanzenzüchtung



Produktionssysteme Pflanzen



Pflanzenschutz



Produktionssysteme Tiere & Tiergesundheit



Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln



Agrarökologie & Umwelt



Nachhaltigkeitsbewertung & Agrarmanagement



Obstzüchtung bei AGROSCOPE



Obstzüchtung

Sortenprüfung Obst



Leitung FG
«Obstzüchtung»
Andrea Patocchi

Simone Bühlmann-Schütz



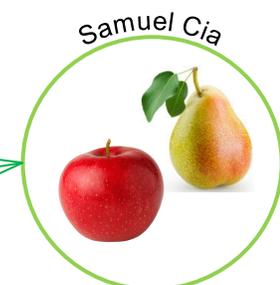
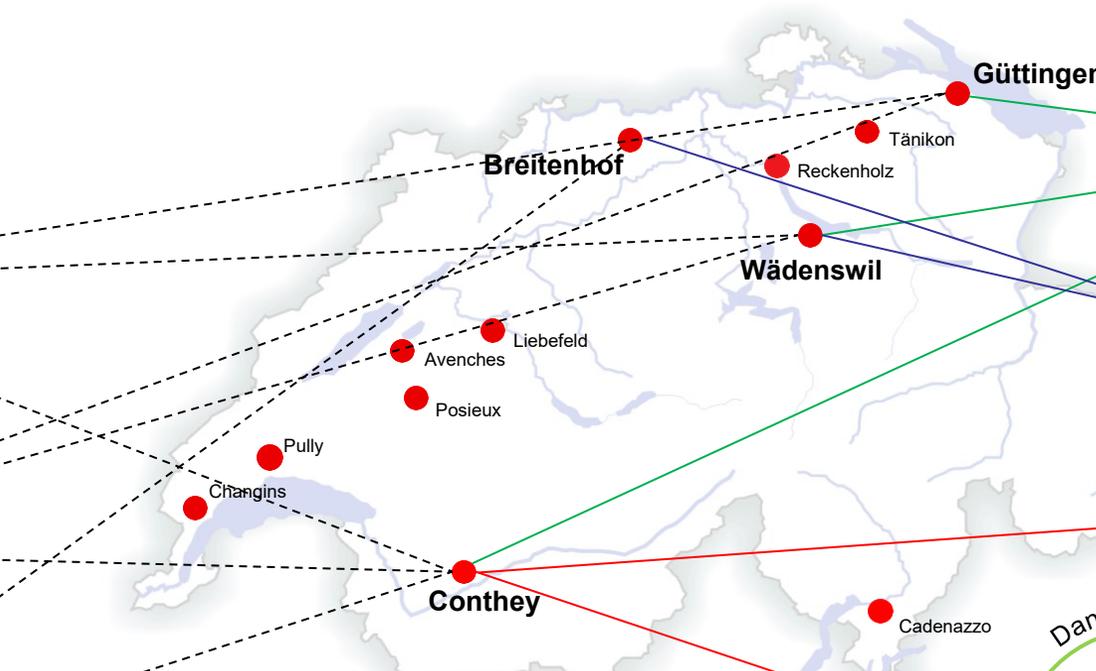
Damien Tschopp



Danilo Christen



Leitung FG «Obstkulturen im Alpenraum»



Samuel Cia



Moritz Köhle



Louis Sutter



Danilo Christen





Zuchtziele und Herausforderungen in der Züchtung





Hauptkrankheiten beim Apfel in unserer Region

Robustheit / Teilresistenz: Genetische Ressourcen & moderne Sorten

Hauptresistenz (monogen): Hauptsächlich Wildäpfel & diverses Zuchtmaterial



Blatt- & Fruchtschorf
Venturia inaequalis

Mehltau
Podosphaera leucotricha

Feuerbrand
Erwinia amylovora



**diverse
Blattläuse**



Obstbaumkrebs
Neonectria galligena



Blattfallkrankheit
Diplocarpon coronariae



**diverse
Schädlinge**



**diverse
Lagerkrankheiten**



... und viele mehr...



Resistenzzüchtung – damals Bsp. Apfelschorf

ca. 95 Jahre

ca. 70 Jahre



Thomas Andrew Knight
Britischer Botaniker und Pomologe

Nachweis von Feldimmunität in *Malus*
Wildtypen (*M. floribunda* 821 und *M. atrosanguinea* 804/240-57)



Erste Vf/Rvi6-schorffreieste Apfelsorte
"Prima" aus dem kooperativen
Züchtungsprogramm PRI, U.S.A.



Prof. Dr. Cesare Gessler
ETH Zürich + Team +
internationale Projekte
Entwicklung von
molekularen Markern und
deren Anwendung in der
Züchtung



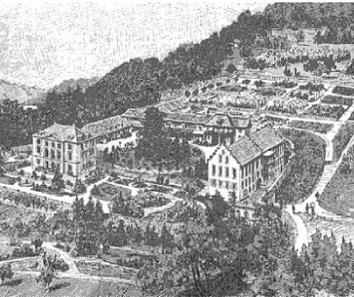
1998 Herausgabe Topaz, bis
heute eine der erfolgreichsten
Vf/Rvi6-schorffresistente Sorten

Anfangs 19. Jahrhundert



Gründung der Schweizerischen
Versuchsanstalt für Obst- / Wein- und
Gartenbau in Wädenswil, erster
Direktor Hermann Müller-Thurgau

1890



Anfangs 20. Jahrhundert

Erste Kreuzungen mit der Quelle
der Vf/Rvi6-Schorffreistenz von *M.*
floribunda 821 an der Universität
von Illinois, U.S.A.

1914



Beginn der
systematischen
Apfelzüchtung durch
Prof. Fritz Kobel

1939

1970



Dr. Markus Kellerhals
Start der Resistenzzüchtung in
der Schweiz

1984

Anfang 1990

1996

1998



Erste Vf/Rvi6-schorffresistente
Sorte "Ariwa" aus dem
Schweizer Apfelmzüchtprogramm



Resistenzzüchtung – heute

- Hauptresistenz
- Teilresistenz
- Teilresistenz + Hauptresistenz

pyramidiert

gegen den gleichen Krankheitserreger

kombiniert

gegen verschiedene Krankheiten

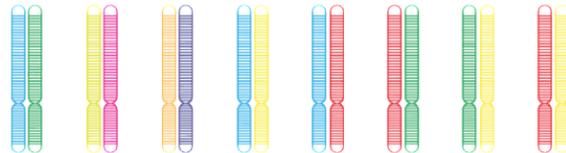
Phänotypisierung

- künstliche Inokulation im
 - Labor, Gewächshaus, Feld
- Bonitur im Feld
 - mit oder ohne PSM

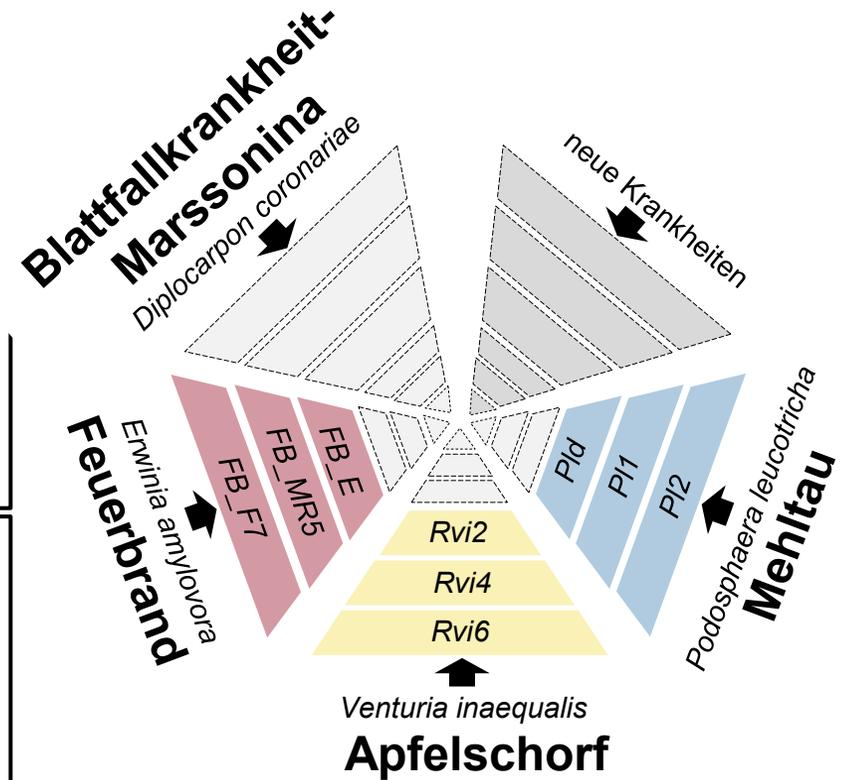


Molekulare Selektion

- Markergestützte Selektion
- Genomische Selektion (Zukunft?)



Züchtungsforschung



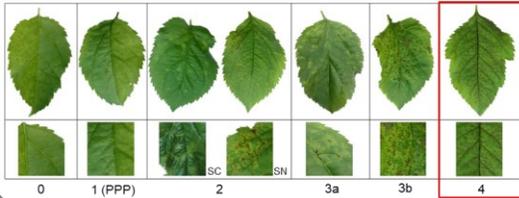
➔ Dauerhafte Resistenz gegen Krankheiten und Schädlinge



Krankheitstests – künstliche Inokulation



Apfelschorf



→ Suche nach möglichen Resistenzquellen



Lentizellenfäulnis
(*Neofabraea* spp.)



Triebtestung



Feuerbrand

Blütentestung

→ Entwicklung eines Tests und Suche nach möglichen Resistenzquellen



Marssonina Blattfallkrankheit
(*Diplocarpon coronariae*)



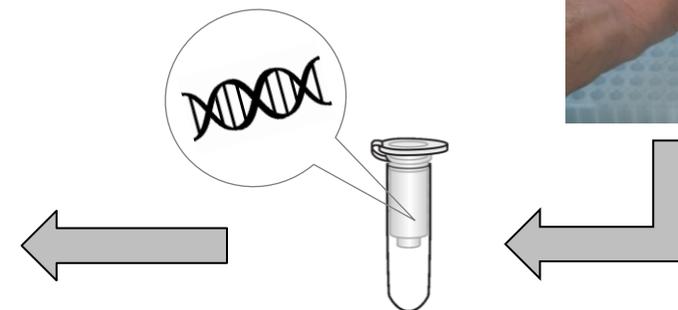
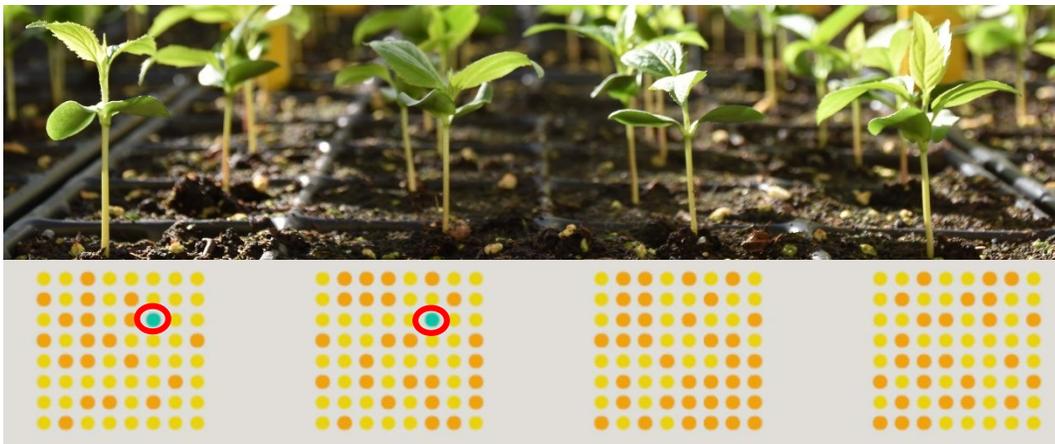
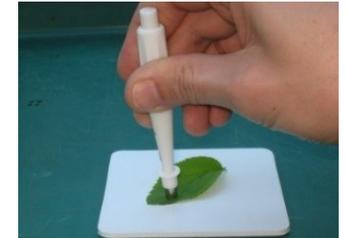
Markergestützte Selektion (MAS)

Möglich für bekannte Haupt- und / oder Teilresistenz

- Schorf
- Mehltau
- Feuerbrand
- ...

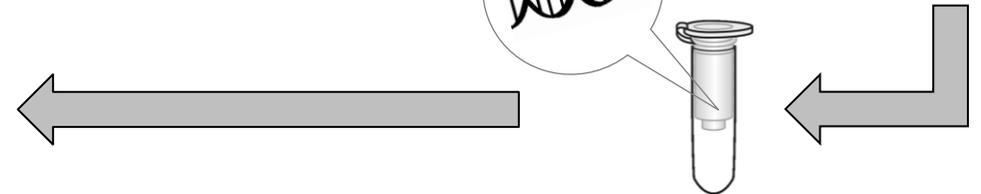
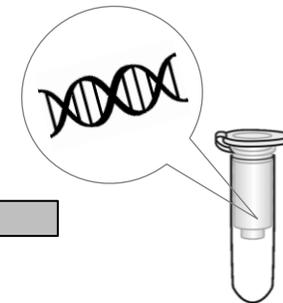
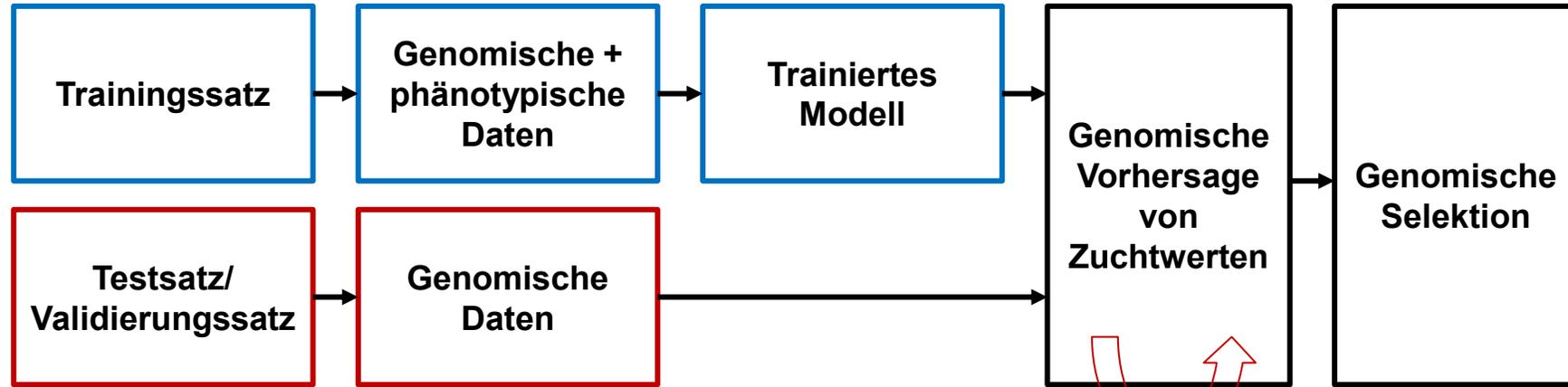
... und einige Qualitätsmerkmale

- Anteil roter Deckfarbe
- Erntezeitpunkt
- ...





Entwicklung der genomischen Selektion (GS)



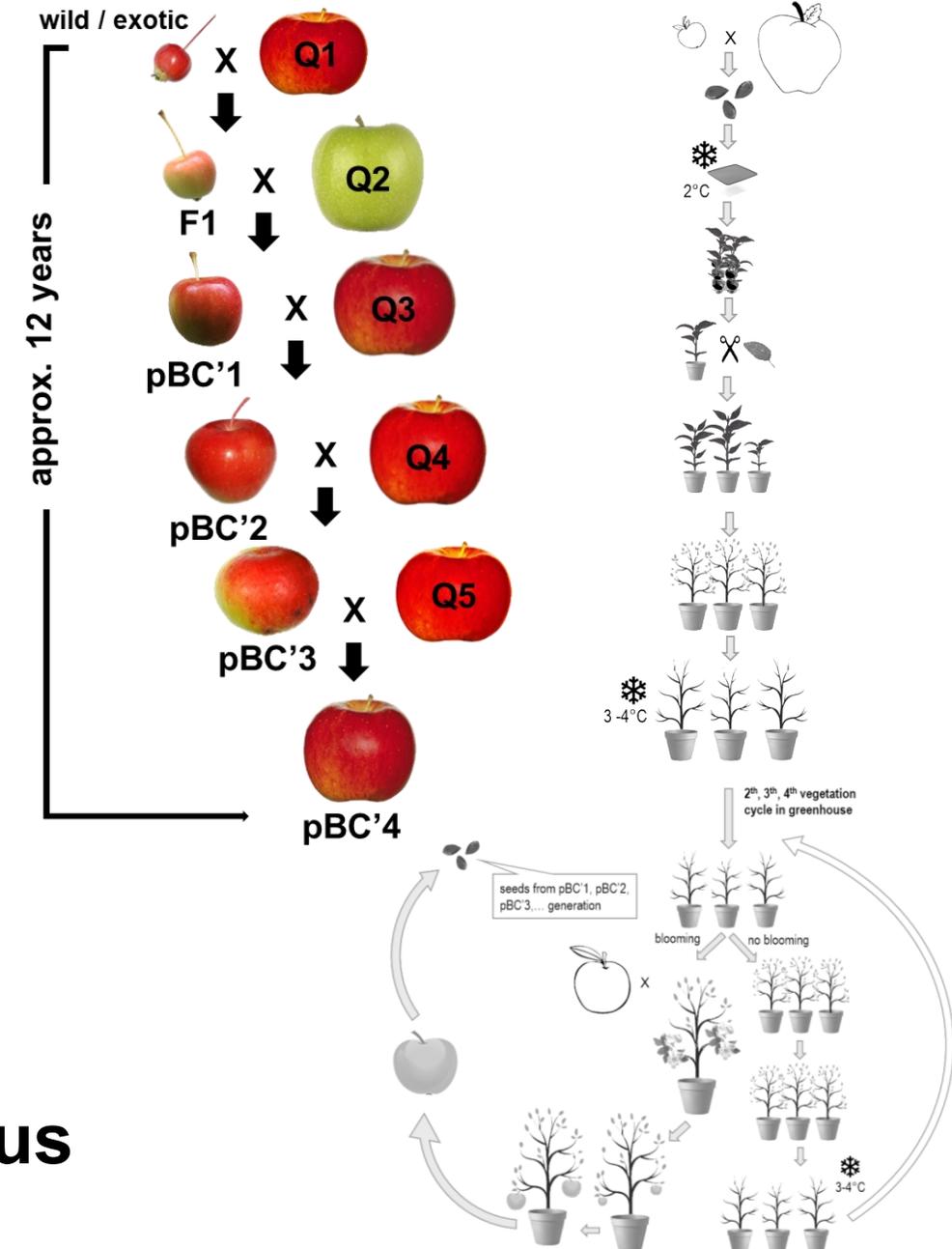


Generationsbeschleunigung «Fast Track»

- MAS für bekanntes Resistenzgen aus Wildäpfeln oder anderen *R*-Quelle
- spezifische Kulturführung im Gewächshaus
- künstliche Winterruhe im Kühlraum ca. 3-4°C
- ohne den Einsatz von Gentechnik

➔ Verkürzung der Generationszeit von

4 bis 5 Jahre im Feld ➔ **ca. 2.5 Jahre im Gewächshaus**





Lagerversuche und Verkostungen

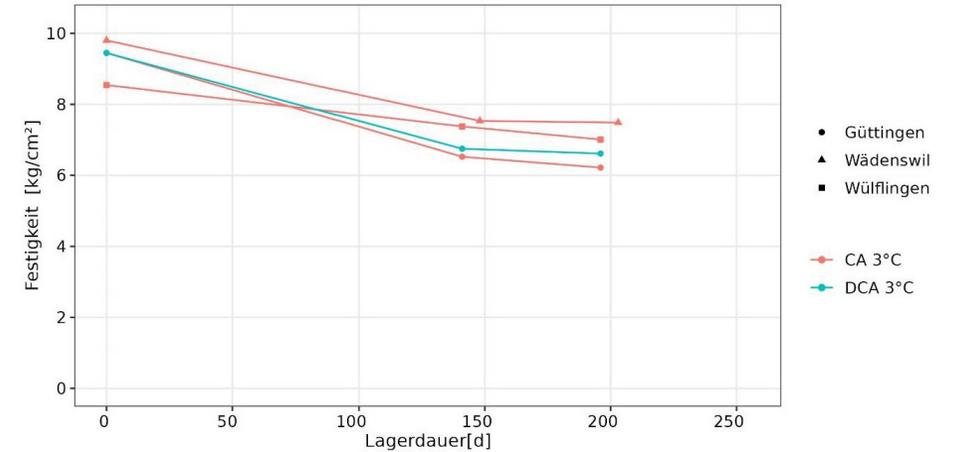
■ Tast- und Exaktlagerversuche (Kühlager, CA-Lager, DCA-Lager)

Standort	Erntedatum	Zucker [°Brix]	Festigkeit [kg/m ²]	Säure [g/l]	Stärke [Streifindex]
Güttingen	04.10.2022	12.94	9.45	7.2	9.57
Wädenswil	04.10.2022	13.53	9.80	9.2	5.88
Wülflingen	10.10.2022	13.22	8.54	6.7	8.16

Güttingen NL 2: 3°C CA



Güttingen NL 2: 3°C DCA

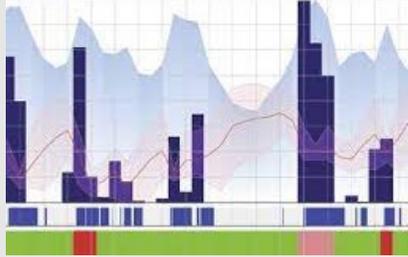


■ Verkostungen mit Experten und KonsumentInnen





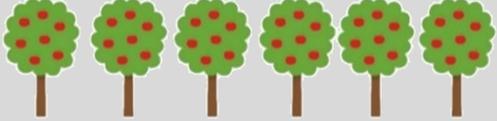
Strategien für eine dauerhafte Resistenz / Toleranz




**angepasste
Pflanzenschutz-
strategie**

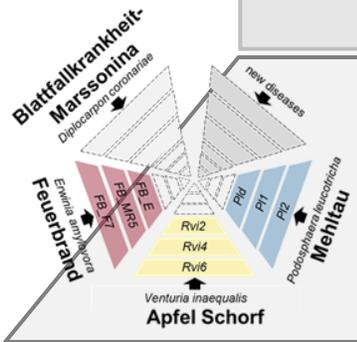




Mono- versus Mischkultur



**an Standort
angepasste
Kombination von
Sorten und Anbautechniken**



**Sortenvielfalt / robuste Sorten / Kombination
von Haupt- und Teilresistenzen**





Latest Release neue Agroscope Sorten

Ladina

Kreuzung 1999
Herausgabe 2012



Topaz x Fuji

- schorfresistent (*Rvi6*)
- feuerbrandtolerant
- reift ca. 1 Woche vor Golden Del.
- mittlere Wuchskraft
- gute und regelmäßige Erträge
- exotisches Aroma
- sehr saftig
- Lagerbarkeit begrenzt

Mariella

Kreuzung 1982
Herausgabe 2013



Maigold x Arlet

- Ernte +/- Fuji
- reift ca. 4 bis 5 Wochen nach Golden Del.
- gute und regelmäßige Erträge
- sehr knackig und saftig
- ausgewogener Geschmack
- sehr gute Lagerfähigkeit

Rustica

Kreuzung 1994
Herausgabe 2014



La Flamboyante x H 23-10

- schorfresistent (*Rvi6*)
- Ernte +/- Braeburn
- gute und regelmäßige Erträge
- sehr gesunder Baum
- säuerlich
- rustikale Optik
- knackig & saftig

CH201 – Fred® Iori

Kreuzung 2000
Herausgabe 2018



Harrow Sweet x Verdi

- reift ca. 10 Tage nach Conference
- gute und regelmäßige Erträge
- knackig / saftig

Kreuzung 1999
Herausgabe 2023



Topaz x Fuji

- schorfresistent (*Rvi6*)
- reift ca. 3 Wochen nach Golden Del.
- mittlere Wuchskraft
- gute Erträge
- viel rote Deckfarbe
- intensives Aroma
- Lagerbarkeit in Prüfung
→ bis jetzt unproblematisch

Mehrfachnutzungssorten

Sortenschutzanmeldung in der Schweiz im November 2023

- Versuche 2023/24:
 - Sortenreine Cidre
 - Sortenreine Edelbrände
 - Sortenreine getrocknete Apfelringe
 - Sortenreines Apfelmus
- Die ersten kommerziellen Pflanzungen sind ab Herbst 2024 geplant



ACW 11303

super süsser Saft

robust gegen Mehltau / Feuerbrand

Rvi6/Vf Schorfresistenz



ACW 15097

ausgewogener Saft

robust gegen Mehltau / Feuerbrand

Rvi6/Vf Schorfresistenz



ACW 16426

sehr saurer Saft

robust gegen Feuerbrand / *PI2* Mehltaresistenz

Rvi2/Vh2 Schorfresistenz



Agroscope *Vari Com*

Baumschule
Scherrer



strickhof

Thurgau



FiBL



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Simone Bühlmann-Schütz & Team
 simone.buehlmann-schuetz@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
 www.agroscope.admin.ch



An
APPLE
 a day keeps
 the doctor away

