



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

# Neue Sorten und aktueller Stand Obstzüchtung **AGROSCOPE**

**Simone Bühlmann-Schütz & Team**



# Obstzüchtung bei AGROSCOPE



## Obstzüchtung

## Sortenprüfung Obst



Leitung FG  
«Obstzüchtung»  
Andrea Patocchi

Simone Bühlmann-Schütz



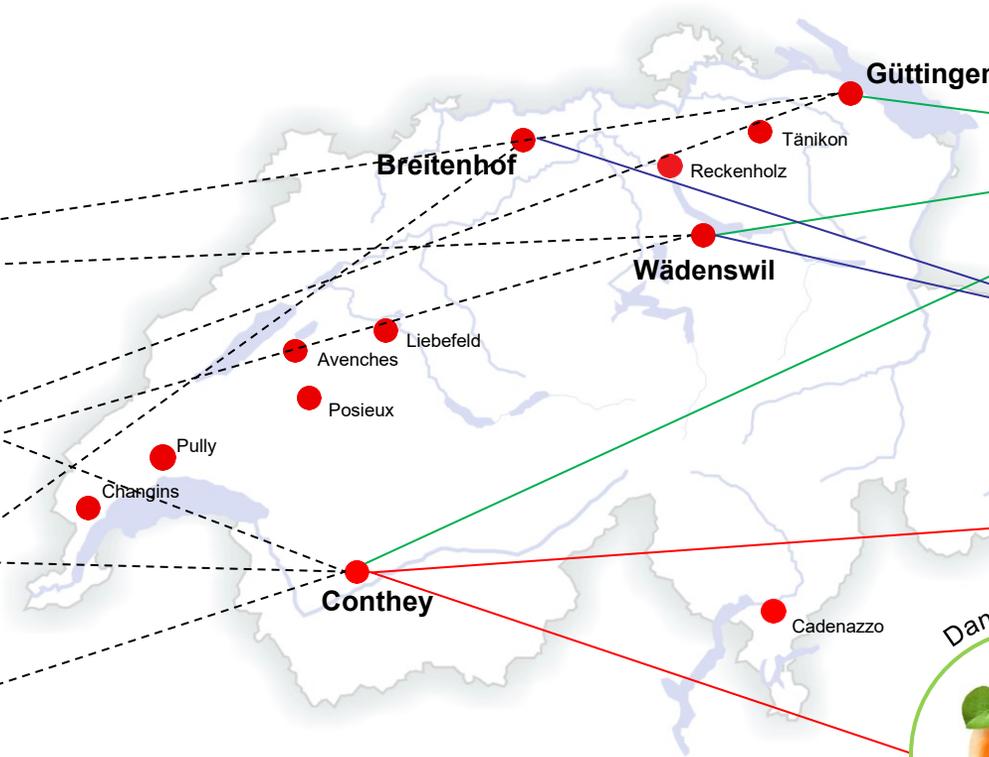
Damien Tschopp



Danilo Christen



Leitung FG «Obstkulturen im Alpenraum»



Samuel Cia



Moritz Köhle



Louis Sutter



Danilo Christen





# Zuchtziele und Herausforderungen in der Züchtung





# Unsere Züchtungsstrategie beim

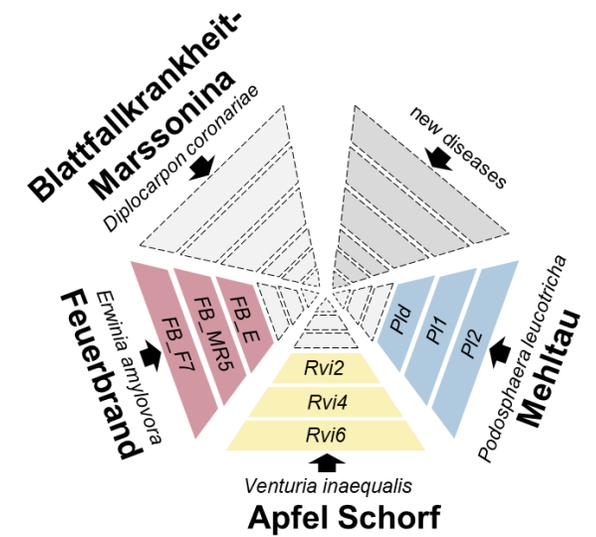


- Homogene, gute Fruchtqualität
- Stabile Produktivität und hohe Erträge
- Gute Lagerfähigkeit und Haltbarkeit im Shelf-Life
- Resistenz / Toleranz gegenüber Krankheiten und Schädlingen

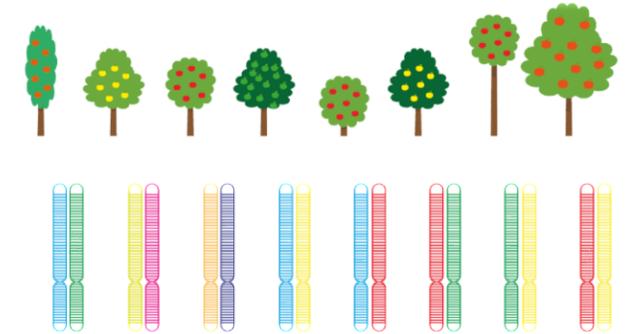
## Verwendete Quellen:

- Verwandte Wildarten mit monogener Resistenz
- Alte Sorten mit einem hohen Niveau an Robustheit («quantitativ oder qualitativ»)
- Moderne Sorten oder Zuchtklone mit einem hohen Niveau an Robustheit («quantitativ oder qualitativ») oder monogener Resistenz
- Stetige Integration der neusten Erkenntnisse und Methoden aus der Züchtungsforschung

**Pyramidisierung  
(Stacking)  
&  
Kombination**



**Phänotypisierung  
&  
Genetische Selektion  
(MAS, "GS")**



**nationale  
&  
internationale  
Zusammenarbeit**





# Hauptkrankheiten beim Apfel in unserer Region



**Blatt- & Fruchtschorf**  
*Venturia inaequalis*

**Mehltau**  
*Podosphaera leucotricha*

**Feuerbrand**  
*Erwinia amylovora*



**diverse  
Blattläuse**



**Obstbaumkrebs**  
*Neonectria galligena*



**Blattfallkrankheit**  
*Diplocarpon coronariae*



**diverse  
Schädlinge**



**diverse  
Lagerkrankheiten**

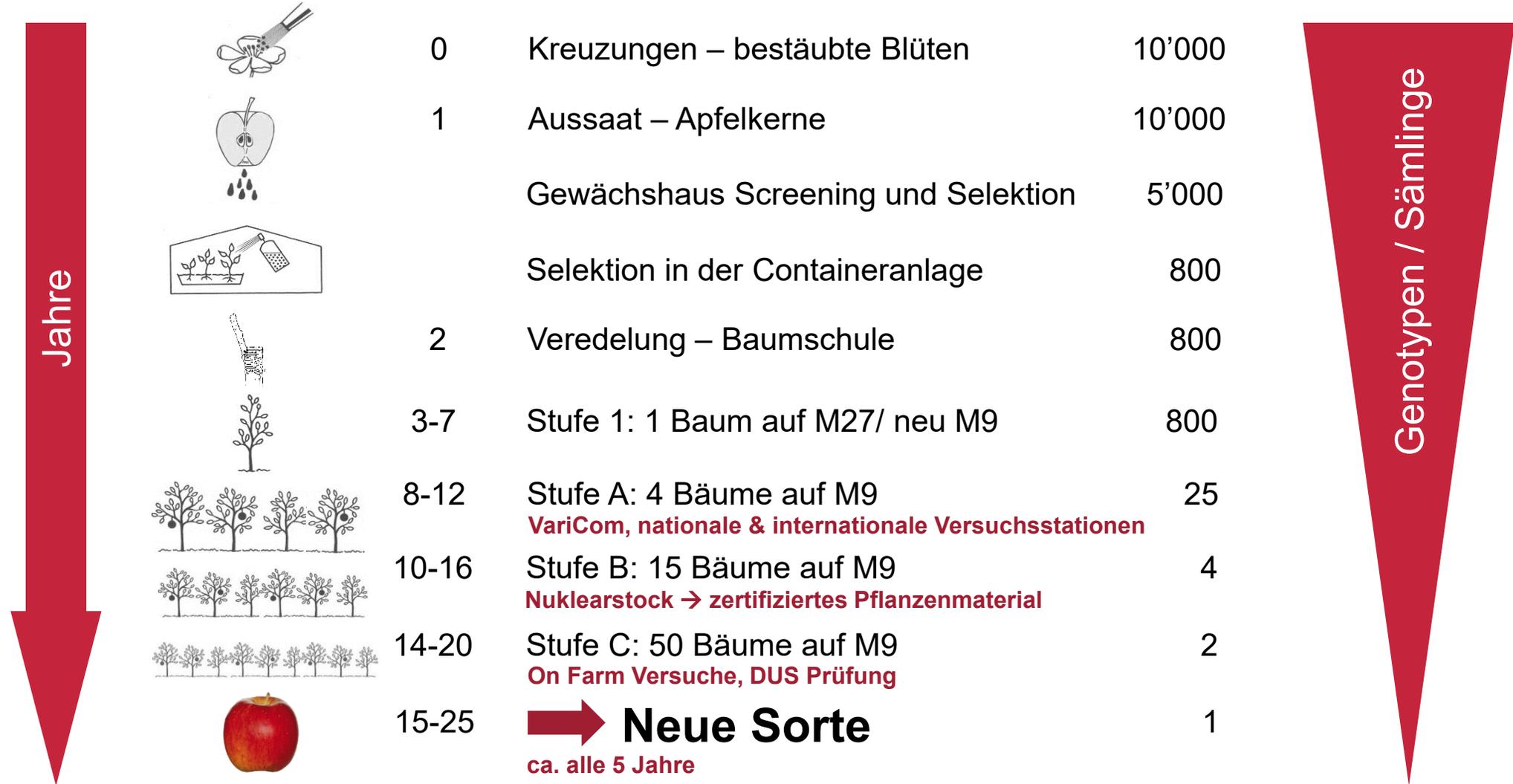
**Robustheit / Teilresistenz:** Genetische Ressourcen & moderne Sorten

**Hauptresistenz (monogen):** Hauptsächlich Wildäpfel & diverses Zuchtklone



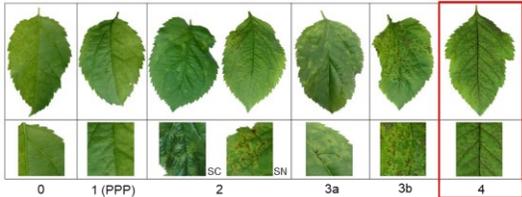


# Ablauf der Apfelzüchtung Agroscope





# Krankheitstests – künstliche Inokulation



## Apfelschorf

→ Suche nach möglichen Resistenzquellen gegen andere / neue Krankheiten / Schaderreger qualitativer und / oder quantitativer Natur

Laufende Diskussion  
Agroscope intern  
Suche nach möglichen Kollaborationen national und international

→ Suche nach möglichen Resistenzquellen



## Lentizellenfäulnis (*Neofabraea* spp.)



**Triebtestung**

**Feuerbrand**

**Blütentestung**

→ Entwicklung eines Tests und Suche nach möglichen Resistenzquellen



## Marssonina Blattfallkrankheit (*Diplocarpon coronariae*)



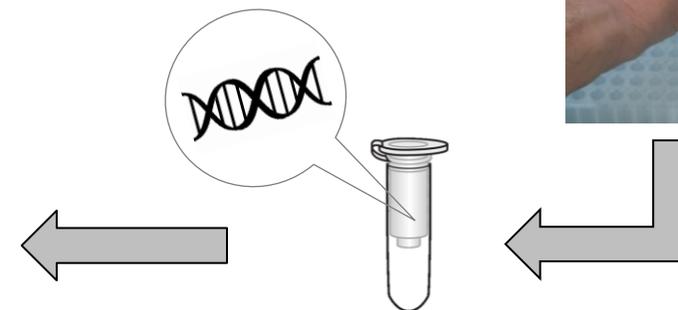
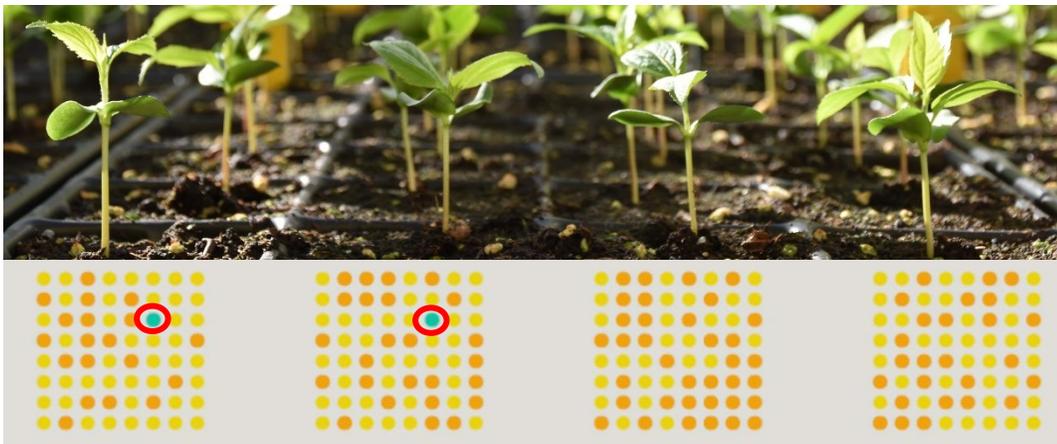
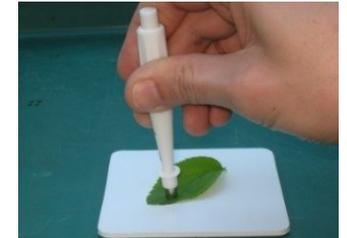
# Markergestützte Selektion (MAS)

Möglich für bekannte Haupt- und / oder Teilresistenz

- Schorf
- Mehltau
- Feuerbrand
- ...

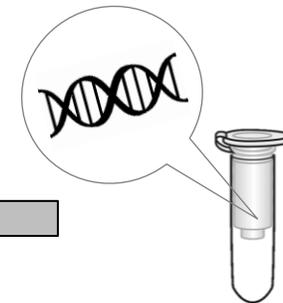
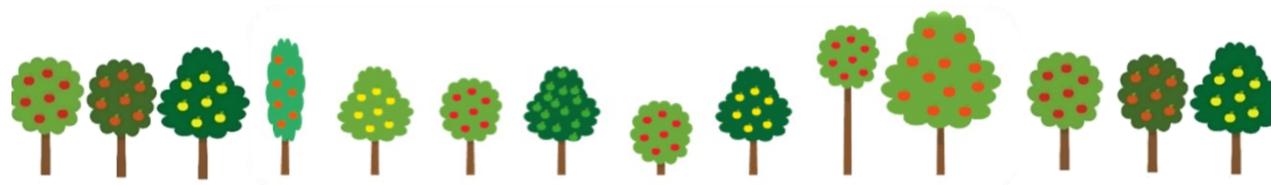
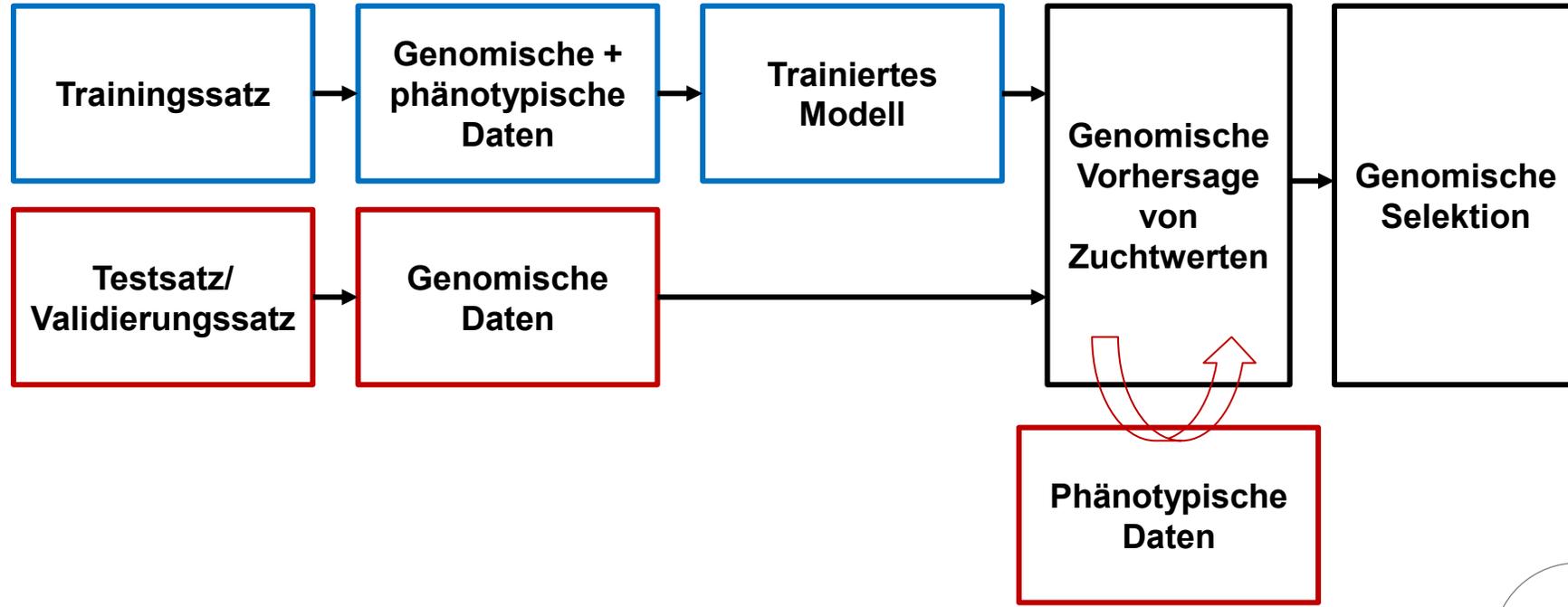
... und einige Qualitätsmerkmale

- Anteil roter Deckfarbe
- Erntezeitpunkt
- ...





# Entwicklung der genomischen Selektion (GS) für eine Vielzahl von Merkmalen





# Lagerversuche und Verkostungen

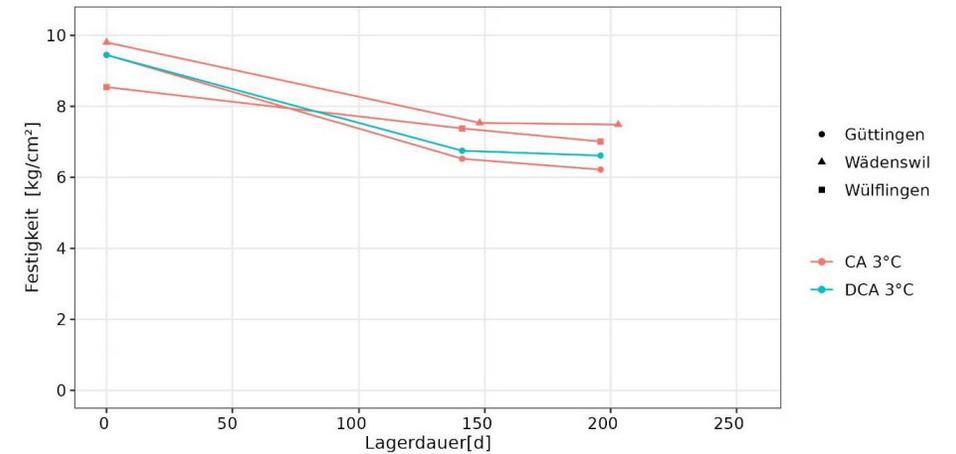
## ■ Tast- und Exaktlagerversuche (Kühlager, CA-Lager, DCA-Lager)

Standort	Erntedatum	Zucker [°Brix]	Festigkeit [kg/m <sup>2</sup> ]	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

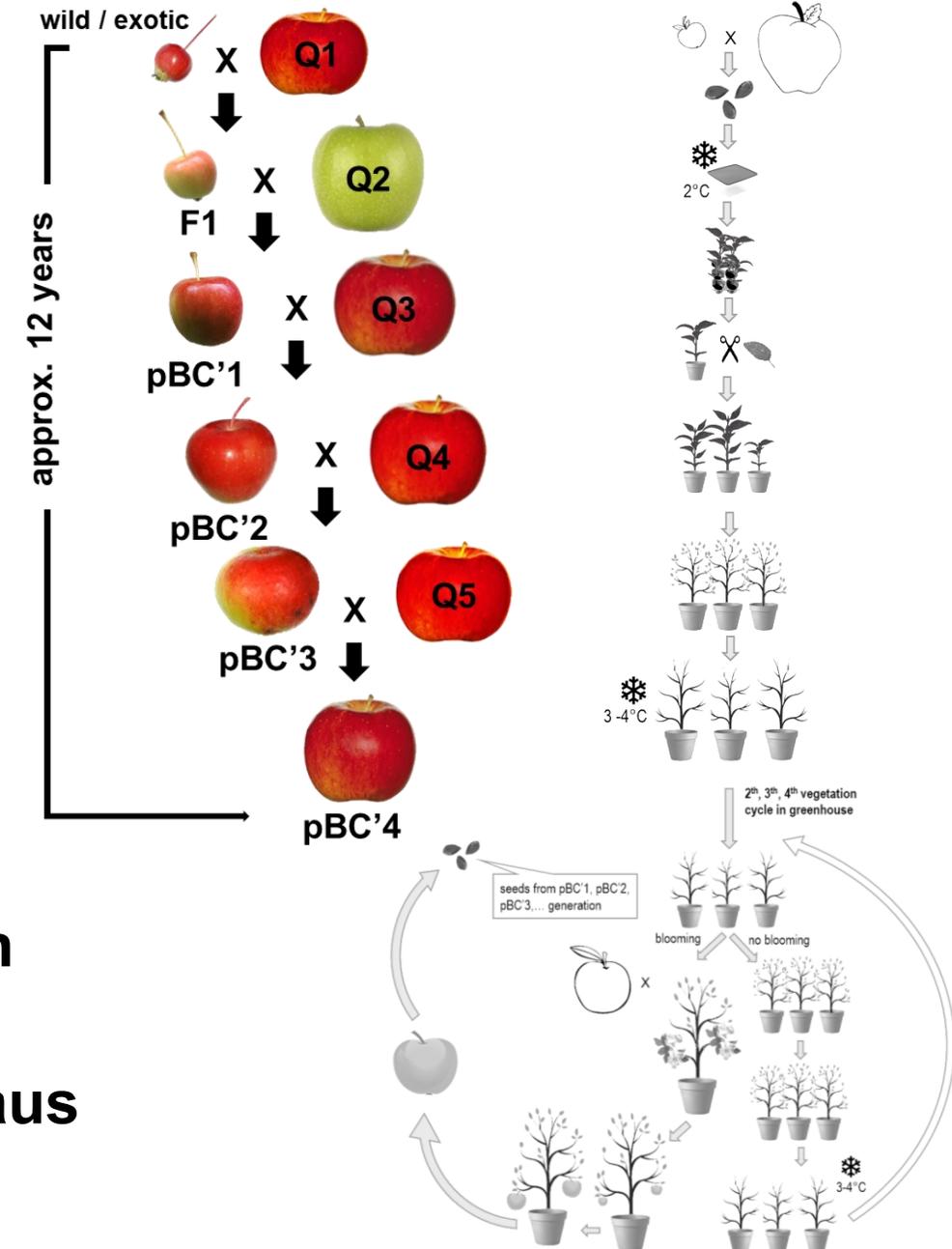




# Generationsbeschleunigung «Fast Track»

- MAS für bekannte Resistenzgene aus Wildäpfeln oder andere *R*-Quellen
- spezifische Kulturführung im Gewächshaus
- künstliche Winterruhe im Kühlraum bei ca. 3-4°C
- ohne den Einsatz von gentechnischen Methoden

➔ Verkürzung der Generationszeit von  
4 bis 5 Jahre im Feld ➔ ca. 2.5 Jahre im Gewächshaus





# Entwicklung und Prüfung von Zuchtklonen und Einführung neuer Sorten

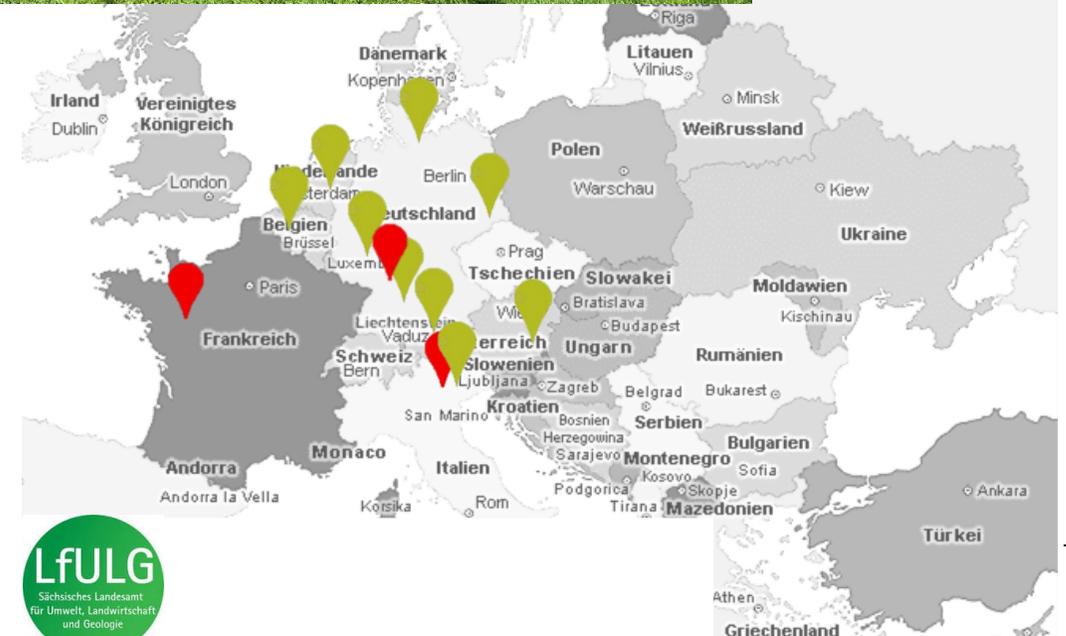
## Varì Com

**Geschäftsleitung - Michael Weber**

- Artevos (D)
- IFO (F)
- Konsortium Südtiroler Baumschuler (I)



**Versuchsnetzwerk:**



Russland  
Moskau



# 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. zeitgleich mit «Braeburn»
- mittlere Wuchskraft
- gute Erträge
- viel rote Deckfarbe
- intensives Aroma
- Lagerbarkeit in Prüfung  
→ bis jetzt unproblematisch



**lori** (ehemals ACW 14886)

## schöne Frucht - einzigartiger Geschmack

Topaz x Fuji

Herkunft: Agroscope, Schweiz



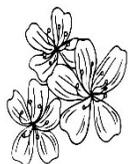
### Frucht

- Mittलगrosse, kegelstumpfförmig, grüngelbe Grundfarbe mit hohem geflammt-marmorierten Deckfarbeanteil
- Hohe Festigkeit, sehr saftig, knackig, mit intensivem süss-frischem Aroma



### Baum

- Mittelstark wüchsig, gute Garnierung, gute Stabilität, leicht hängendes Holz, auf Fruchtholzverjüngung achten
- Gute Erträge, auf Blüten- und Fruchtausdünnung achten
- Gesundes, dunkles Laub
- Unterlage M9 empfohlen, G11 in Prüfung



### Blüte

- Blühzeitpunkt ca. mit «Gala»
- Diploid, Pollenspender sind z.B. «Bonita», «Gala», «Wurtwinning» (Bloss®), «WA 38» (Cosmic Crisp®)



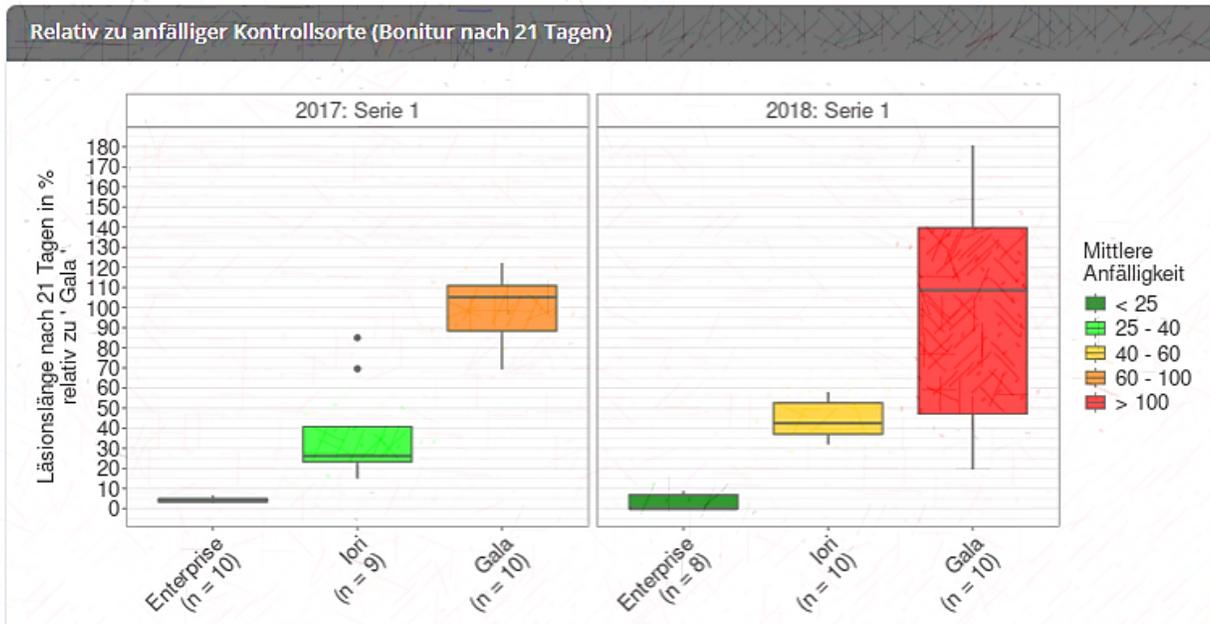
**Agroscope**

*Vari Com*

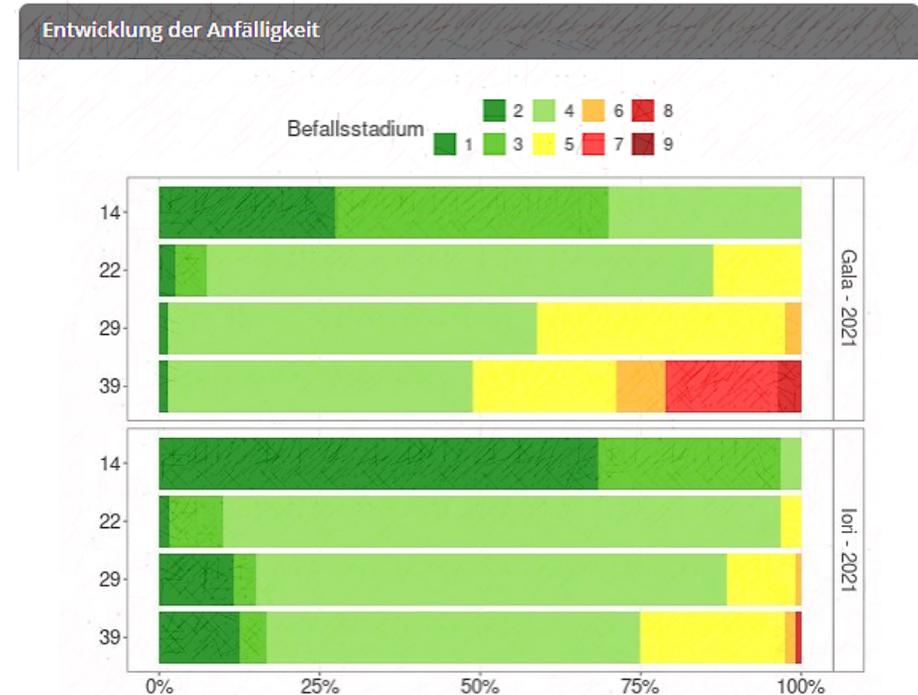


## Robustheit und Anfälligkeit

- *Rvi6*-Schorfresistenz (*Vf*), wenig mehltauanfällig
- Bis jetzt keine besonderen Anfälligkeiten für weitere Krankheiten beobachtet



**Methode der Trieb- und Blütentestung** beschrieben in: Bühlmann-Schütz, S. et al. 2024. Comparison between artificial fire blight shoot and flower inoculations in apple. J Plant Pathol 106, 903–912. <https://doi.org/10.1007/s42161-023-01550-7>



**Ergebnisse** der Blüteninokulation am Breitenhof für das Jahr 2021. Dargestellt ist der prozentuale Anteil von Blütenbüscheln in den verschiedenen Boniturklassen 14, 22, 29 und 39 Tage nach Inokulation. **2021 gab es mehrere Frost Nächte im Ballonstadium (BBCH 59) der Testbäume am Breitenhof.**

- |  |   |
|--|---|
| 1 = keine Infektion                    | 6 = Blütenbüschel, Blütenstandstiel und Blätter |
| 2 = unklare Symptome                   | 7 = Nekrose im Holz (≤ 5 cm)                    |
| 3 = Blüteninfektion (< 1/3 Stiellänge) | 8 = Nekrose im Holz (5 ≤ 10 cm)                 |
| 4 = Blüteninfektion (≥ 1/3 Stiellänge) | 9 = Nekrose im Holz (≥ 10 cm))                  |
| 5 = Blütenbüschel und Blütenstandstiel |   |





# lori (ehemals ACW 14886)

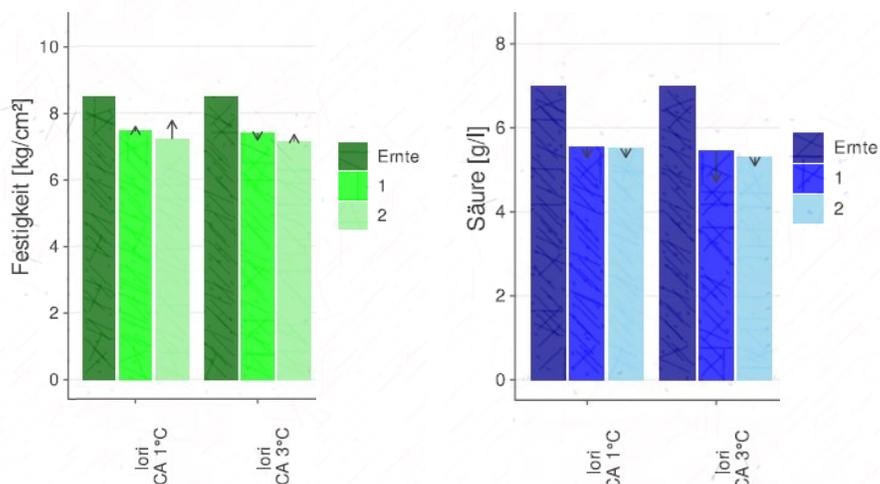


## Ernte und Lagerung

- Reift ca. zeitgleich mit «Braeburn»
- Erste Tastlagerversuche zeigen keine besonderen Auffälligkeiten, aktuelle Empfehlung CA 1°C bis Mai unproblematisch

### ▪ Lagerversuche 2024/25:

Zwei Erntezeitpunkte: 14.10 und 28.10.2024 mit den Früchten aus der Stufe C, Güttingen, 1. Standjahr 2020, auf G11



**Tabelle** Erntewerte (Erntedatum, Zuckergehalt, Säure, Festigkeit und Stärke) gemessen mit Pimprenelle und Amilon an den Früchten aus der Stufe C (50 Bäume, Güttingen, 1. Standjahr 2020, auf G11).

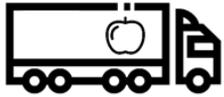
Jahr	Ernte-datum	Zucker [°Brix]	Säure [g/L]	Festigkeit [kg/cm²]	Stärke Index [Jod-Test 1-10]
2021	22.10	11.00	6.75	9.09	6.96
2022	10.10	13.57	7.05	8.42	5.43
2023	20.10	10.07	7.00	8.47	4.80
2024	14.10	12.45	7.35	8.17	6.82

**Zusammenfassung der Schäden** in Prozent nach Variante und Lagerungsdauer, Anzahl untersuchte Früchte pro Zeitpunkt (n=20). AL=Auslagerung, NL=Nachlagerung, KHB=Kernhausbräune, ST=Stippe, FLB=Fleischbräune, HB=Hautbräune, KAV=Kavernen, KHF=Kernhausfäule. Lagerbedingungen: CA: 1.5% CO<sub>2</sub> / 1.5% O<sub>2</sub> / 95% rLF / 1° bzw. 3°C

Zuchtklon/ Sorte	Variante	Standort	Zeitpunkt	Datum Aus-/ Nachlagerung	Lagerdauer [d]	KHB [%]	ST [%]	FLB [%]	HB [%]	KAV [%]	KHF [%]	Faul [%]	CA-Schaden
lori	CA 1°C	Güttingen	AL 1	13.02.2024	115	0	0	5	0	0	0	0	0
lori	CA 1°C	Güttingen	NL 1	20.02.2024	122	0	0	5	0	5	0	5	0
lori	CA 1°C	Güttingen	AL 2	16.04.2024	178	0	5	0	0	5	0	0	0
lori	CA 1°C	Güttingen	NL 2	23.04.2024	185	0	0	0	0	5	0	0	0
lori	CA 3°C	Güttingen	AL 1	13.02.2024	115	0	5	0	0	0	0	0	0
lori	CA 3°C	Güttingen	NL 1	20.02.2024	122	0	5	0	0	0	0	0	0
lori	CA 3°C	Güttingen	AL 2	16.04.2024	178	0	0	5	0	0	0	0	0
lori	CA 3°C	Güttingen	NL 2	23.04.2024	185	0	0	5	0	0	0	0	0



# lori (ehemals ACW 14886)



## Anbauerfahrung und Vermarktung

- Sortenprüfung im In- und Ausland seit 2014
- Erste Testpflanzungen auf Praxisbetrieben in der Schweiz seit 2021
- CH- und EU-Sortenschutz, als freie Sorte verfügbar



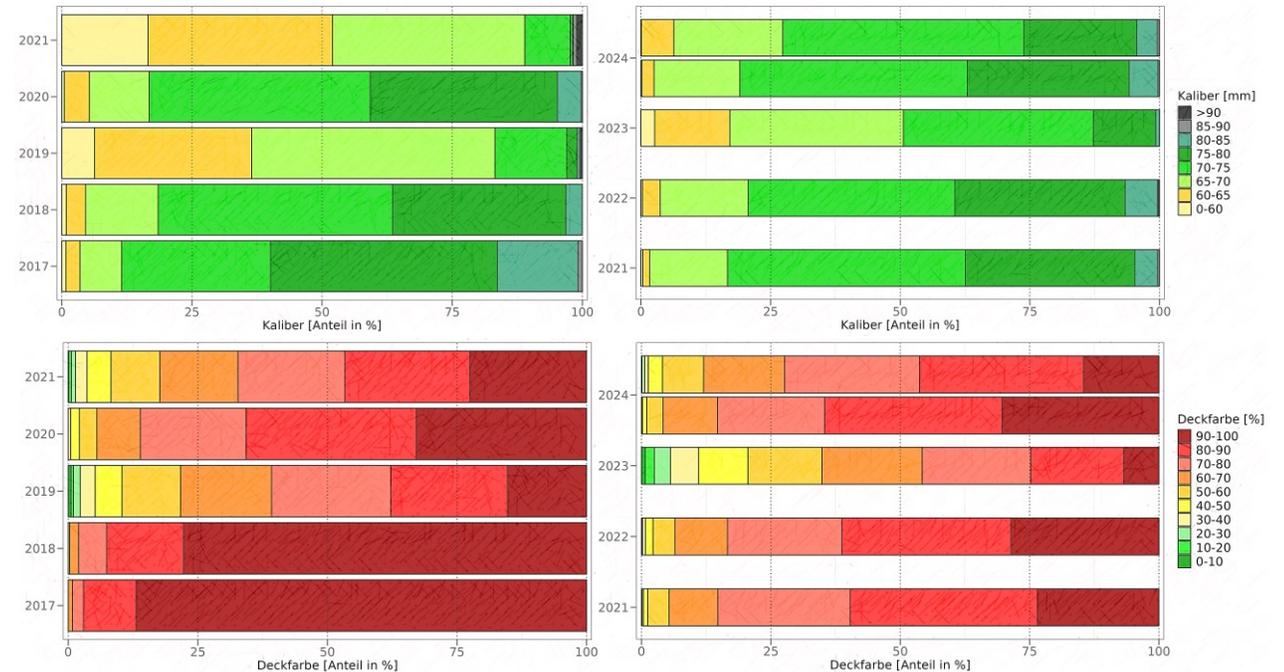
Foto Früchte der Ernte 2023 aus der Stufe C in Güttingen, 1. Standjahr 2020, auf G11



Güttingen, 1. Standjahr 2020, auf G11



Kaspar Hunziker Feldbach 1. Standjahr 2021



Grafik Deckfarbe und Kaliber (in%) der Stufe B (links, 15 Bäume, Wädenswil, 1. Standjahr 2016, auf M9) und der Stufe C (rechts, 50 Bäume, Güttingen, 1. Standjahr 2020, auf G11).



# Die drei Mehrfachnutzungssorten



**Witta - ACW 11303**  
**Süsse betonter Saft**

robust gegen Mehltau/Feuerbrand  
*Rvi6/Vf* Schorfresistenz



**Wisper - ACW 15097**  
**ausgeglichener Saft**

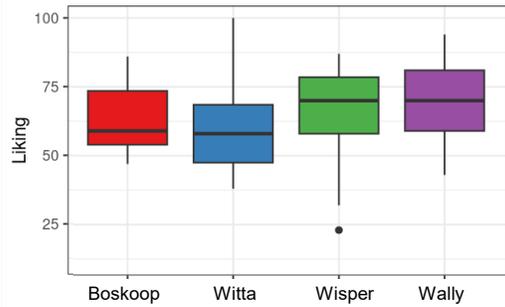
robust gegen Feuerbrand / *PI1* Mehltaresistenz  
*Rvi6/Vf* Schorfresistenz / triploid



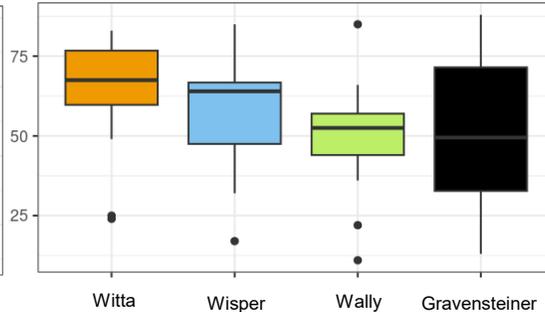
**Wally - ACW 16426**  
**Säure betonter Saft**

robust gegen Feuerbrand / *PI2* Mehltaresistenz  
*Rvi2/Vh2* Schorfresistenz

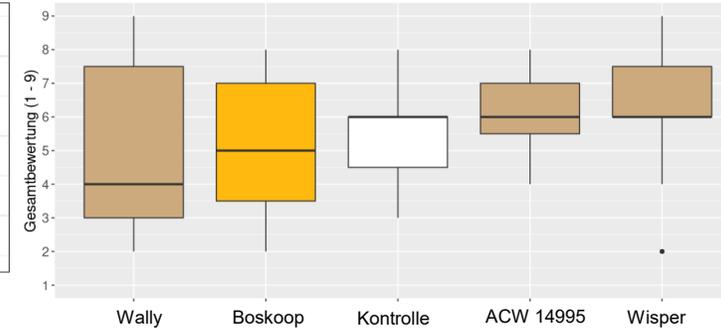
## Cider (Saftgärung)



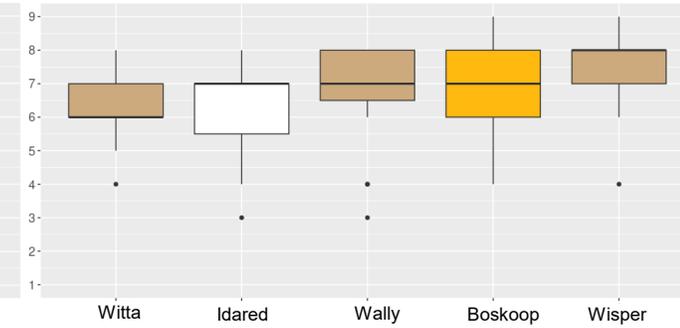
## Edelbrand



## Apfelmus



## getrocknete Apfelringe





# Umgang mit Schorfpyramiden / Mehrfachresistenten Sorten

- Achtsamer und nachhaltiger Umgang mit den bekannten und in der Züchtung verwendeten monogenen Resistenzquellen gegen Schorf (*Rvi2*, *Rvi4*, *Rvi5*, *Rvi6*, *Rvi10*, ...), Mehltau (*PI1*, *PI2*, ...), Feuerbrand (*FB\_MR5*, *Fb\_E*, ...), ...

➔ Das Pathogen ist uns potentiell immer einen Schritt voraus!

▪ z.B. Schorf – Was macht diesen Pilz so gefährlich:

- Sexuelle Rekombination im befallenen Laub über den Winter → Entstehung von neuen Kombinationen der Virulenz-Allelen → Entstehung neuer Stämme
- Mehrere Zyklen der asexuellen Vermehrung pro Saison → Akkumulation von Mutationen

➔ Werden Sorten mit monogener Resistenz ungeschützt im grossen Stil angebaut, steigt das Potential eines Durchbruchs.

➔ Besonders heikel sind dabei Kombinationen mit *Rvi6* (*Vf*) in Gebieten mit *Rvi6*-Durchbruch

➔ Eine Eindämmung der Infektion während des Ascosporen-Flugs sollte unabhängig von der Sorte/Resistenz empfohlen und vollzogen werden.

➔ ...& Verzicht auf eine Behandlung gegen Schorf treten oft andere pilzliche Schaderreger vermehrt auf.

- Überwachung der Resistenzdurchbrüche in den Hauptanbaugebieten ist von grosser Bedeutung für die Züchtung und für die Produktion → [www.vinquest.ch](http://www.vinquest.ch)



***Rvi2* + *Rvi6***

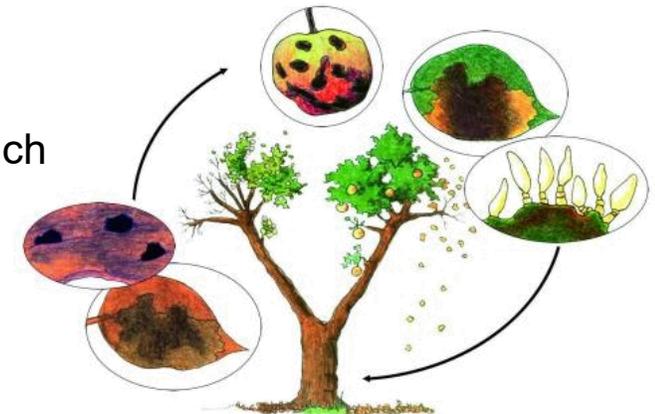


Bild: [www.mein-schooner-garten.de](http://www.mein-schooner-garten.de)



# Strategien für eine dauerhafte Resistenz / Toleranz

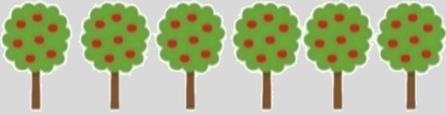






**angepasste  
Pflanzenschutz-  
strategie**

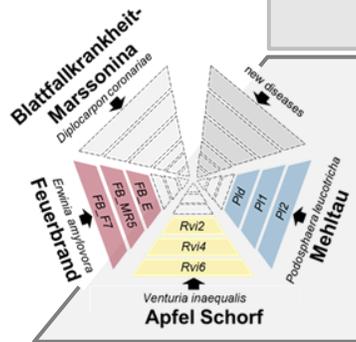




**Mono- versus Mischkultur**



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



**Sortenvielfalt / robuste Sorten / Kombination von qualitativen und quantitativ Resistenzen**





# 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





# Wollt Sie mehr über die Obstzüchtung bei Agroscope erfahren, dann...

- SRF Einstein «Mit Gentechnik zu nachhaltigeren Äpfeln?»  
Mit Gentechnik zu nachhaltigeren Äpfeln?



SRF Schweizer Radio und Fernsehen  
<https://www.srf.ch/play/einstein/video/mit-gentec...>

Einstein - Mit Gentechnik zu nachhaltigeren Äpfeln? - Play SRF



Die beliebtesten Äpfel, wie Gala und Golden Delicious, sind anfällig und müssen viel gespritzt werden. Gefragt sind robustere Sorten.

SRF · 26.10.2023



- Tages Anzeiger «Sie weiss, was den perfekten Apfel ausmacht»  
«Sie weiss, was den perfekten Apfel ausmacht»

- Website

<https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/pflanzenzuechtung/obst.html>

- Comparison between artificial fire blight shoot and flower inoculations in apple

<https://doi.org/10.1007/s42161-023-01550-7>



# Agroscope Tafelapfelsorten

## Schweizer Orangen

Kreuzung 1935  
Herausgabe 1955



## Maigold

Kreuzung 1944  
Herausgabe 1964



## Goro

Kreuzung 1951  
Herausgabe 1973



## Arlet

Kreuzung 1958  
Herausgabe 1984



## Iduna

Kreuzung 1971  
Herausgabe 1993



## Marina

Kreuzung 1970  
Herausgabe 1993



## Galmac

Kreuzung 1986  
Herausgabe 1996



## Ariwa

Kreuzung 1986  
Herausgabe 1996



## Milwa-Diwa® Junami®

Kreuzung 1982  
Herausgabe 2002



## La Flamboyante Mairac®

Kreuzung 1986  
Herausgabe 2002



## CH 101-Galiwa®

Kreuzung 1992  
Herausgabe 2011



## Ladina

Kreuzung 1999  
Herausgabe 2012



## Mariella

Kreuzung 1982  
Herausgabe 2013



## Rustica

Kreuzung 1994  
Herausgabe 2014



## Iori

Kreuzung 1999  
Herausgabe 2023



Schorfresistenz (Rvi6)

Schorfresistenz (Rvi6)

Schorfresistenz (Rvi6)  
Feuerbrandtolerant (EP, E7)

Schorfresistenz (Rvi6)

Schorfresistenz (Rvi6)