

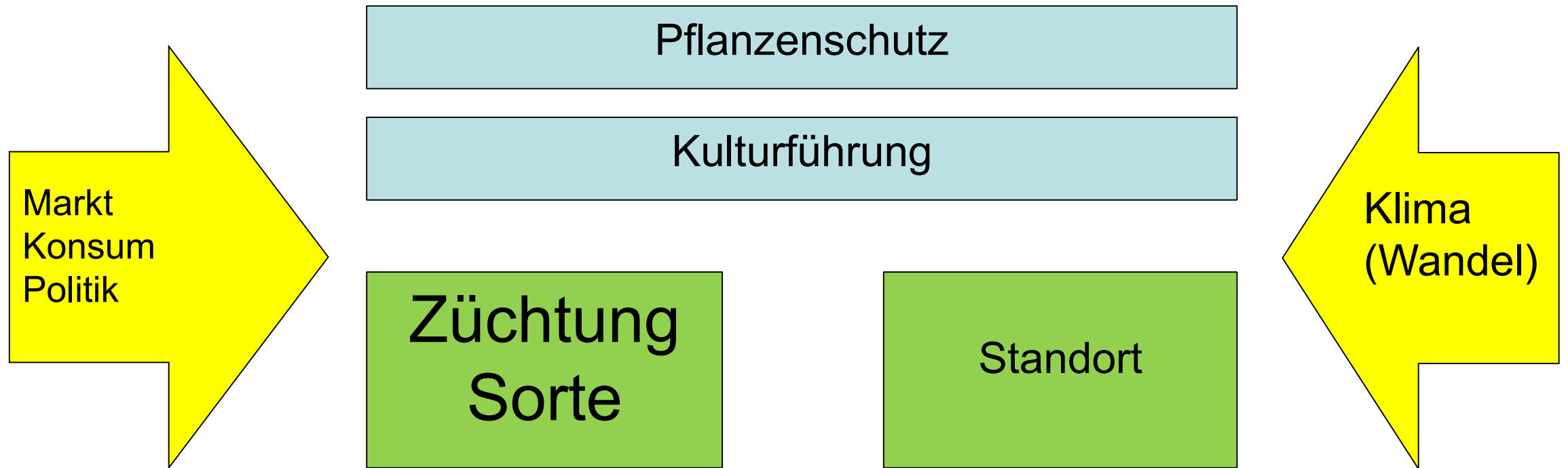
# Züchtung von resilienten und marktgerechten Apfelsorten

## Markus Kellerhals

17.12.21



# Umfeld und Einbettung der Züchtung





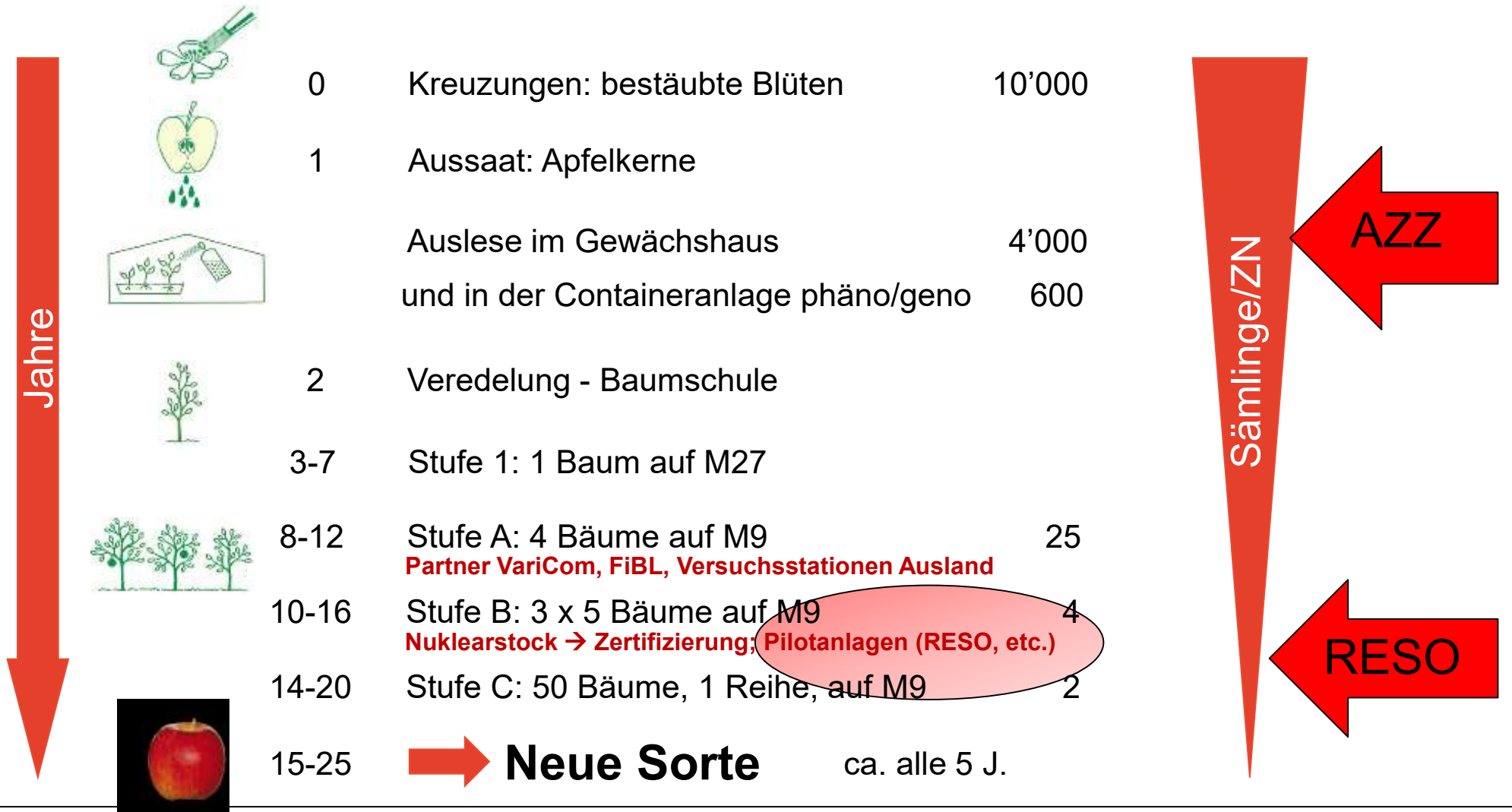
# Was will der Markt? Was wollen die Konsumenten?

- Gute Optik (Rot)
- Knackigkeit, Saftigkeit, Lagerfähigkeit, Shelf-life, milde Geschmacksnote, Genuss
- Gesundheitlichen Wert
- Keine PSM-Rückstände, umweltfreundliche und lokale Produktion, preiswert



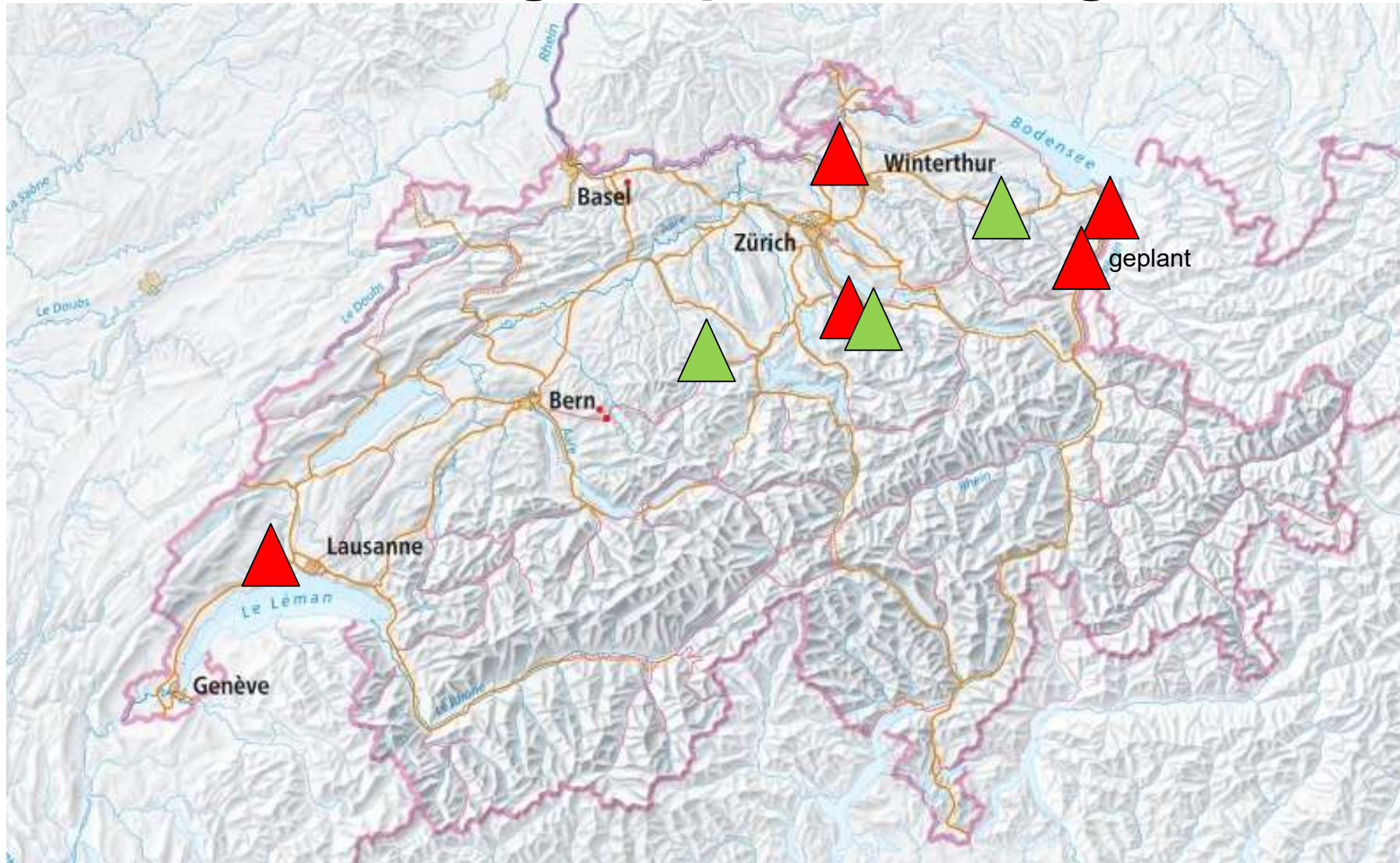




# Ablauf Apfelzüchtung Agroscope





# RESO: Pilotanlagen Apfelzüchtungen



-  TA
-  MA



# Herausforderungen im Obstanbau, in der Apfelzüchtung

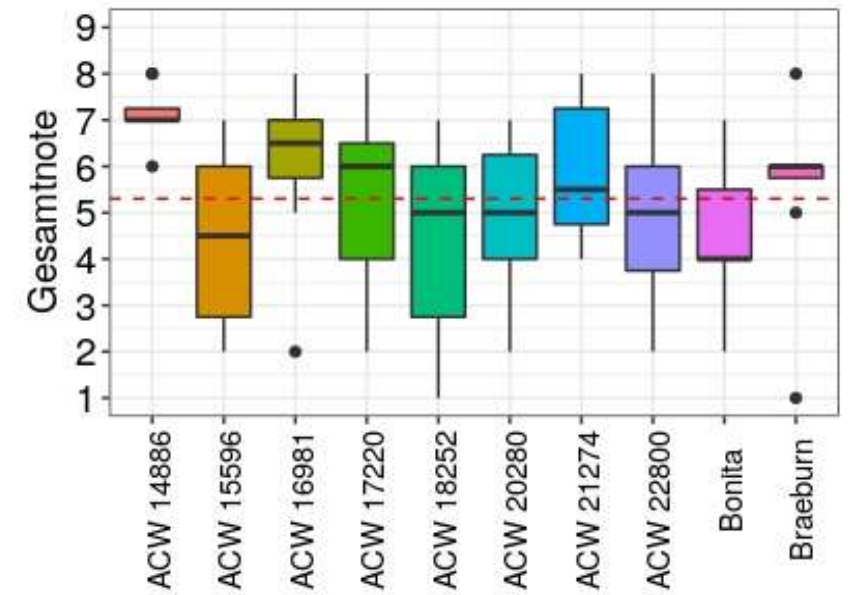
- Hoher PSM-Einsatz beim Obst in allen Produktionsrichtungen (IP, Bio...)
- Produkt wird mehrheitlich unverarbeitet genossen und gilt als gesund (an apple a day keeps the doctor away)
- Die Anforderungen des Marktes und der Konsumenten sind hoch und teilweise widersprüchlich
  
- Zuchtziele: hohe Fruchtqualität, Resilienz gegen bekannte und neue biotische und abiotische Stressfaktoren, gute und regelmässige Erträge (pack-out)
- Züchtung braucht Zeit und kann nicht alle Erwartungen erfüllen (trait development)
- Gentechnische Ansätze sind bisher nur in der Forschung zugelassen
- Arbeiten in Netzwerken (Co-Creation)
- Anwendung neuester Methoden (phänotypisch, molekular)



# Apfeldegustation fortgeschrittener Neuzüchtungen online mit «RedJade» Software mit Fachpersonen



Früchte aus CA  
(1,5 % CO<sub>2</sub>, 1,5 % O<sub>2</sub>)  
1.2.21  
N = 10





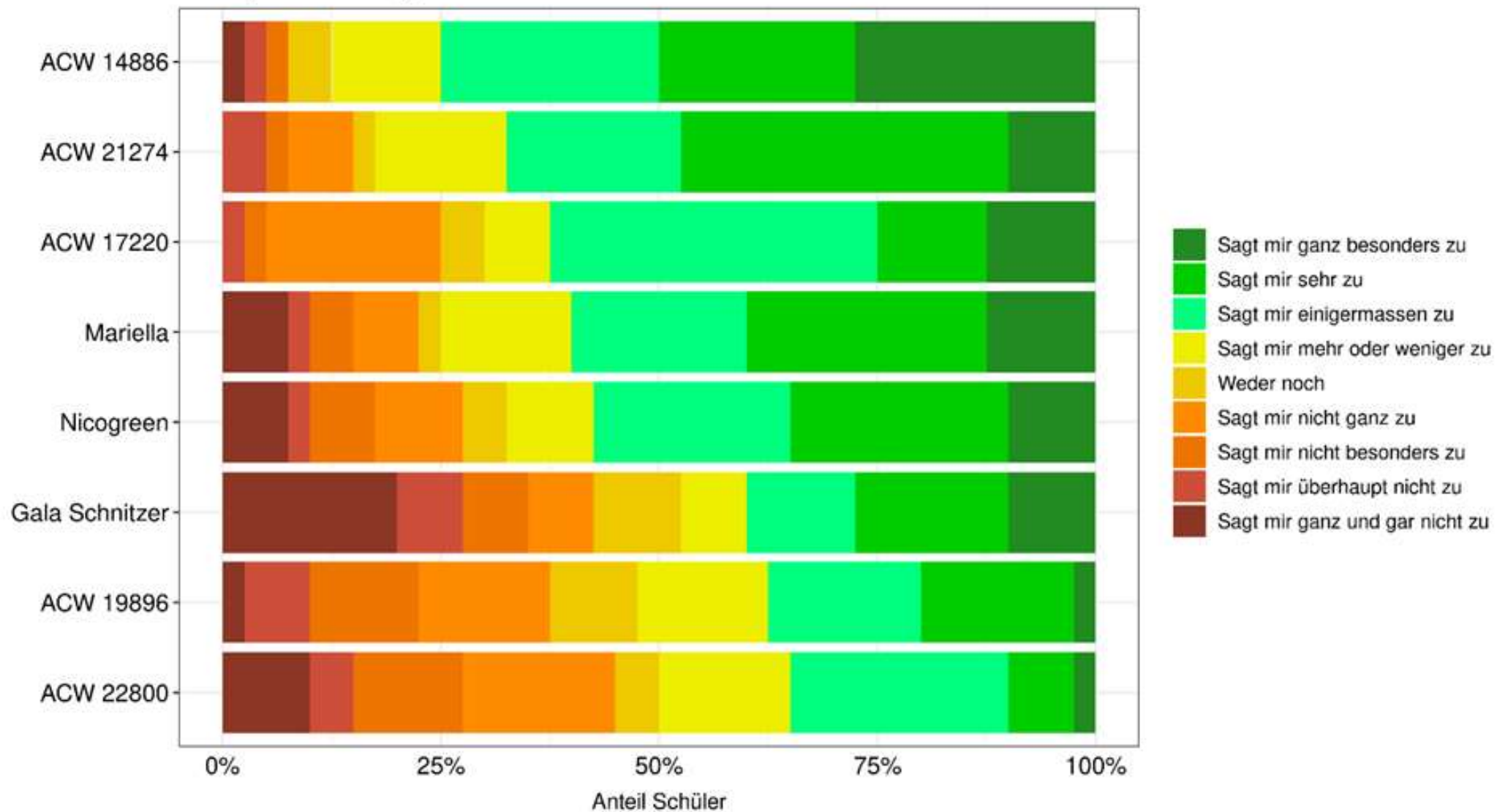
# Konsumententest Oberstufenschüler Wädenswil (N=40)

Sorte/Neuzüchtung	Herkunft	Ernte	Lagermethode
Gala Schniga (Standard)	Güttingen	02.09.2020	CA 1°C Kleinzelle
Mariella	Güttingen	30.10.2020	CA 1°C
Nicogreen	Güttingen	07.09.2020	CA 1°C
ACW 22800 (Mariella x 58/06)	Betrieb Rellstab Wädenswil	19.08.2020	CA 1°C Kleinzelle
ACW 21274 (Ariane x SQ159)	Wädenswil	14.09.2020	CA 1°C Kleinzelle
ACW 19896 (Delblush x ACW 8259)	Wädenswil	12.10.2020	CA 1°C Kleinzelle
ACW 17220 (Milwa x ACW 12309)	Wädenswil	19.08.2020	CA 1°C Kleinzelle
ACW 14886 (Topaz x Fuji)	Wädenswil	12.10.2020	CA 1°C Kleinzelle

Degustation am 16.6. und 6.7.21



## Essqualität insgesamt





# Analyse und sensorische Profilierung

Pimprenelle (Analyseroboter)

Sensorik-Panel (Skala 1-100)

Sorte/ZN	Zucker [°Brix]	Säure [g/l]	Festigkeit [kg/cm <sup>2</sup> ]	süss	sauer	fest
<b>Gala Schnitzer</b>	10.2	2.7	5.91	53.8	17.6	30.3
<i>Mariella</i>	12.2	2.9	9.54	44.1	28.4	74.0
<i>Nicogreen</i>	9.5	4.8	7.36	30.3	39.6	53.9
<b>ACW 22800</b>	14.1	4.6	6.84	40.3	21.5	41.2
<b>ACW 21274</b>	14.4	8.5	8.07	50.8	60.3	65.3
<b>ACW 19896</b>	13.1	5.1	6.56	45.8	27.3	30.9
<b>ACW 17220</b>	14.4	6.4	7.42	52.7	52.5	51.4
<b>ACW 14886</b>	13.1	6.4	7.54	54.1	46.6	61.3

In Zusammenarbeit mit Jonas Inderbitzin, Sensorik Agroscope



# Kooperation Laimburg - Agroscope

## Pre-Breeding

Weiterentwicklung von Resistenzpyramiden in Kombination mit hoher Fruchtqualität

## molekulare Selektion

Gemeinsame Nutzung von Methoden und Analyseplattformen



## Klimawandel

Einfluss pedoklimatischer Faktoren und ihre Auswirkung auf qualitätsrelevante Merkmale

## Züchtung

Nutzung von Eltern aus den Züchtungspools zur Entwicklung von hochwertigen resilienten Apfelsorten



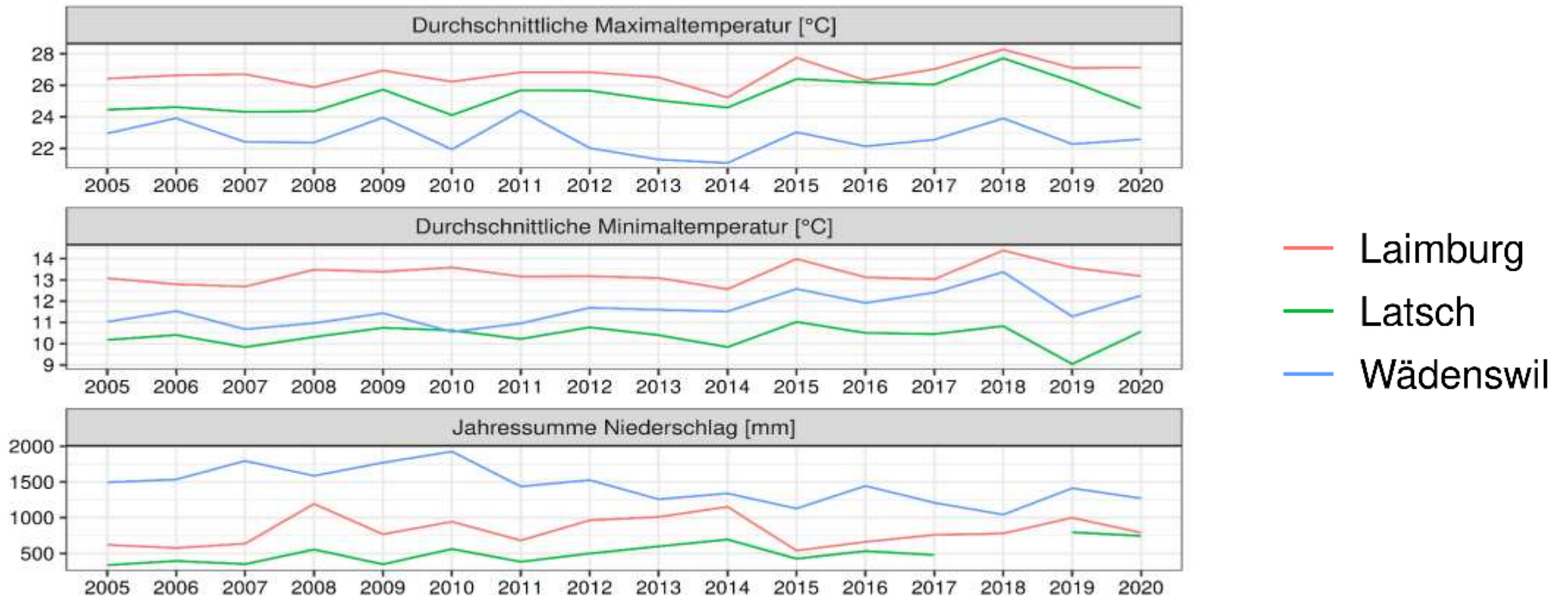
Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
**Agroscope**



# Klima verändert sich: Einfluss auf Züchtung, Sortenwahl, Anbausystem, etc.

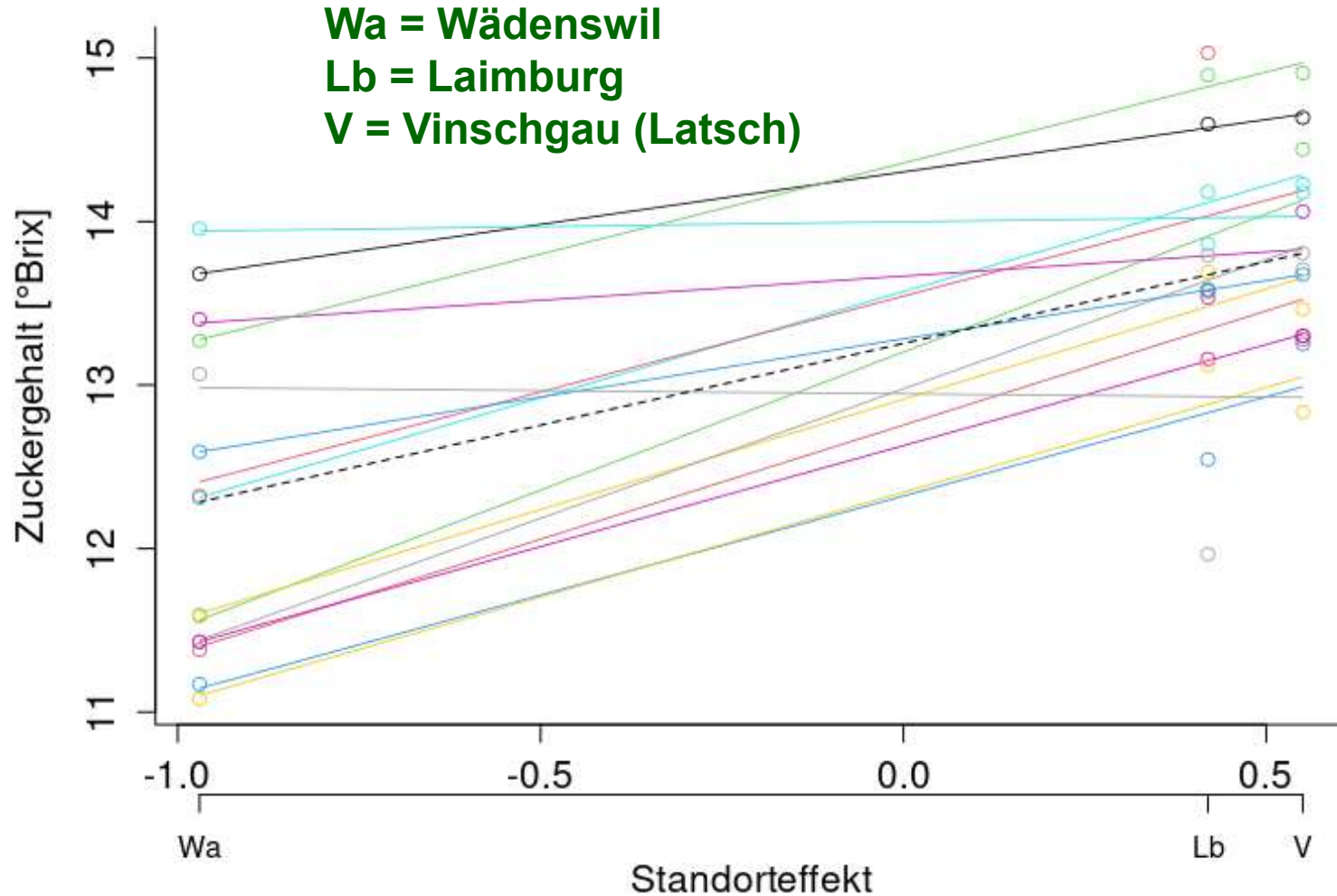
Vergleich der Standorte Laimburg, Latsch und Wädenswil von 2005 - 2020



Quelle: Damian Käch, Agroscope 2020



# Zuckergehalt der Zuchtnummern: Standorte Wädenswil, Laimburg, Vinschgau



## Zuchtnummer, Sorte:

ACW 13490

ACW 14886

ACW 15596

ACW 15834

ACW 16756

ACW 16962

ACW 17156

ACW 17220

ACW 17244

ACW 18252

ACW 19258

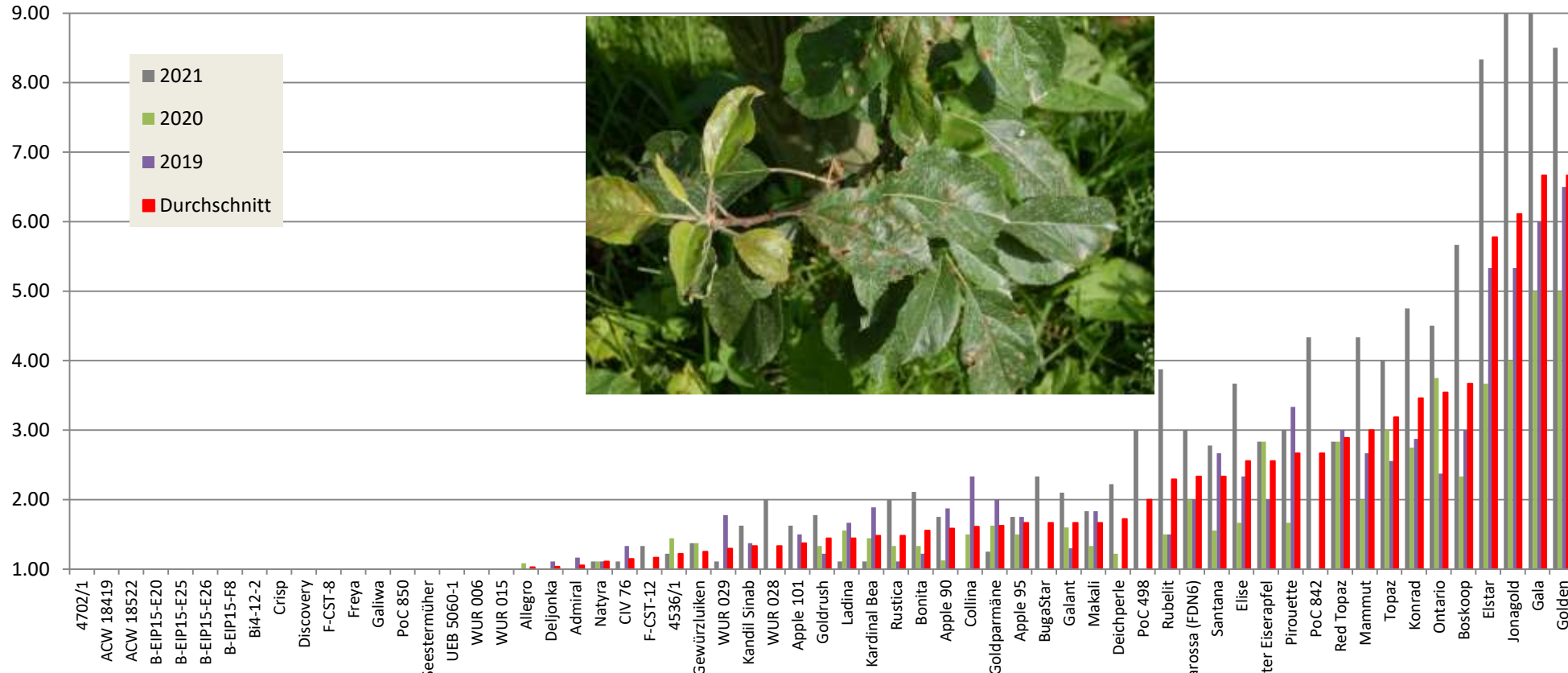
ACW 20280

ACW 21143

Ladina

Rustica

# Rvi6-durchbrechende Schorfrasse: Blattschorf Standort Ahausen, Friedrichshafen (D) 2019-2021,



Pyramiden  
Rvi2 + Rvi6



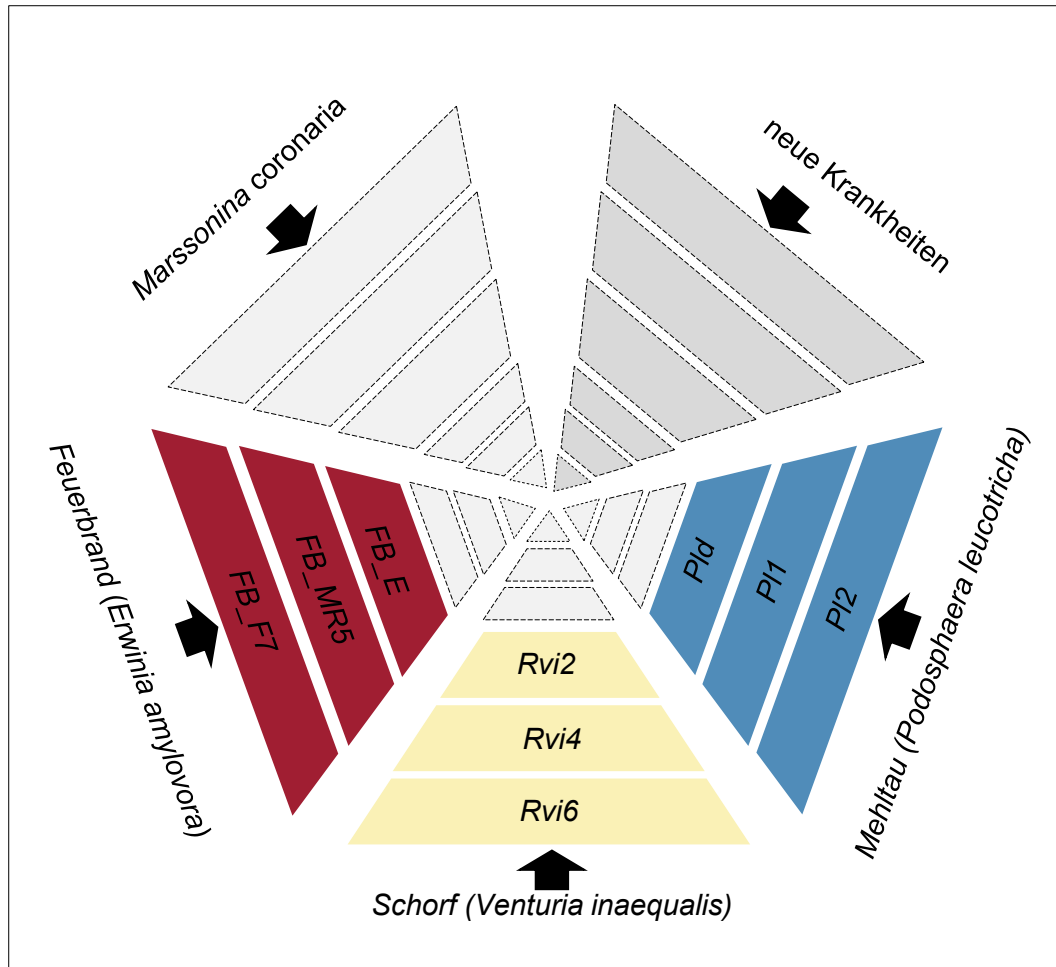
Rvi6

Rvi6



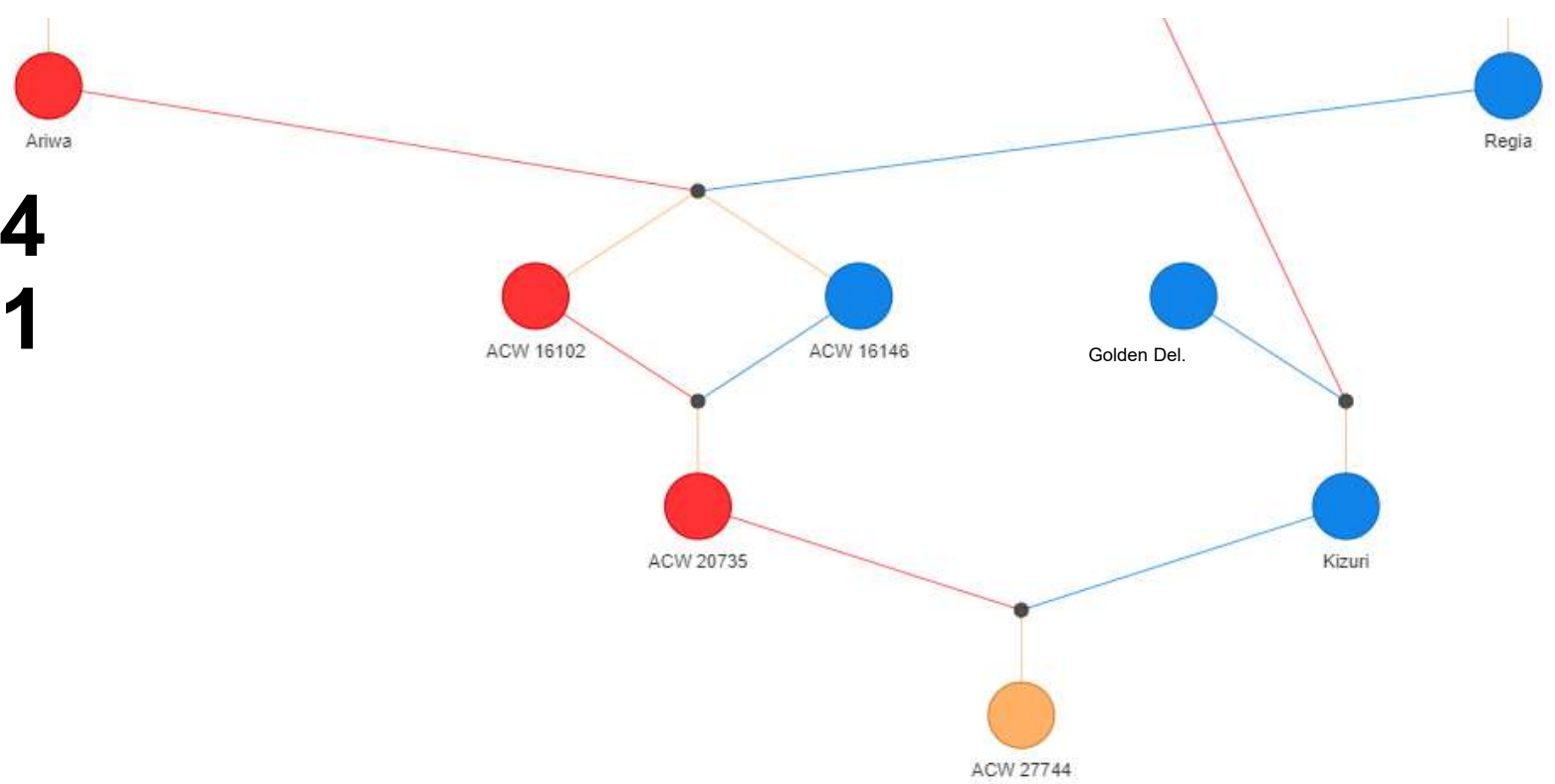
# 🇨🇭 Strategie 1 für dauerhafte Krankheitsresistenz: Pyramidisieren

## Herausforderung: bisher noch kaum Sorten auf dem Markt





# Agroscope ZN 27744 mit Rvi2Rvi4Rvi6 PI1



Züchtung Nr. 36448 **27744** ACW 20735 33/177\_828 - Kizuri 1. Standjahr 2018  
 Kombination Nr. 1523 Rvi2Rvi4-Rvi6-PI1PI1 MdPG1-MYB10medium Reihe 14  
 Bemerkungen Schorfresistenz Pyramide, Qualität, 1. Standjahr 2017 Wa84 ohne BS

BAUM											FRÜCHT									
Jahr	Bew. Datum	Wuchs- stärke	Garnie- rung	Blatt- werk	Mehltau	Schorf	weitere Schäden	Behangs- stärke	Frucht- verteilg	Selekt.- urteil	Bemerkungen	Jahr	Frucht- grösse	g/Baum	Anzahl Früchte	ber. Frucht- gewicht [g]	Frucht- form	Haut	Deckfarbe	Berostung
▶ 2018	19.06.2018				1	1	2			5		▶ 2020		3390	33	102.7	7	7	5	3
2019	01.07.2019	7	4	6	1	1	1	1		3		2021		2330	23	101.3	6	7	3	2
2020	26.06.2020	6	5	7	1	1	1	6	8	7		*								
2021	09.07.2021	6	4	7	2	1	1	3		6	kräftiger stamm									
*																				

DEGUSTATION								URTEIL			
Jahr	Degustations- Datum	Ernte- datum	Aussehen	Textur	Saftig- keit	Geschmack	Reife- zustand	Selektions- urteil	Jahr	Beurteilung	Bemerkungen
▶ 2020	04.01.2021	05.10.2020	4	3	5	7	5		▶ 2020	3	eher klein, lenzellenfäulnis, wenig DF und weich, aroma okay, pyramide weiterkreuzen
2021	18.11.2021	04.10.2021							2021	3	do, aber als pyramide beachtlich, baum scheint auch ganz okay zu sein, projekt mit David
*									*		

RESO 17.12.21  
Markus Kellerhals



# Strategie 2 für dauerhafte Krankheitsresistenz: polygene Resistenz und breite genetische Basis



ACW 17244 Laimburg (Milwa x (Discovery x Delb. Jubilé))



ACW 17220 (Milwa x (Discovery x Delb. Jubilé))

# 🇨🇭 Projekt AZZ «Apfelzukunft dank Züchtung» Leitung : Giovanni Broggini, ETHZ, 2020-2023

## Teilprojekt 1 (Leitung Giovanni Broggini und Andrea Patocchi)

Anwendung der genomischen Selektion für Fruchtqualitätseigenschaften in CH-Züchtungsprogrammen

Charakterisierung des Zuchtmaterials und Implementierung molekulare Selektion im Zuchtprogramm von Lubera & Poma Culta



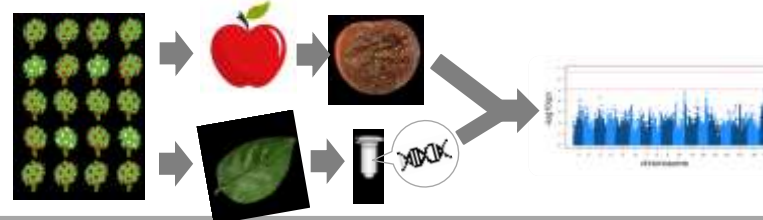
## Teilprojekt 2 (Leitung Simone Bühlmann-Schütz)

Kombination von «Fast Track» und genomischer Selektion für Fruchtqualitätseigenschaften

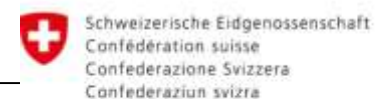


## Teilprojekt 3 (Leitung Andreas Bühlmann)

*Neofabraea*-Resistenz (Lentizellenfäule) Screening in Kombination mit GWAS für die Entwicklung molekularer Marker



### Finanzierung:



Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Bundesamt für Landwirtschaft BLW



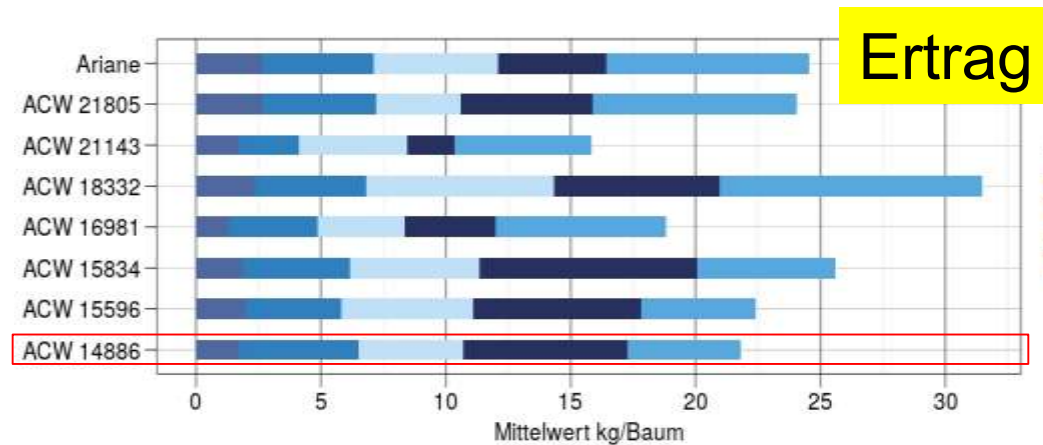
# ACW 14886 (Topaz x Fuji) (*Rvi6-MdACS1-MdPG1*)

Favorit

- Favorit, aromatisch, süss-säuerlich, viel Deckfarbe
- Agroscope: Stufe A, B (Bio, 2015), Wa39 (IP & Low Input, 2020), Stufe C (Gü53, 2020), **geplanter RESO-Versuch in Frümsern**
- Extern: FiBL (2020), Wülflingen (2020), Marcelin (2019), Netzwerk D, A, NL, B (2020), Pilotbetriebe, Nuklearstock



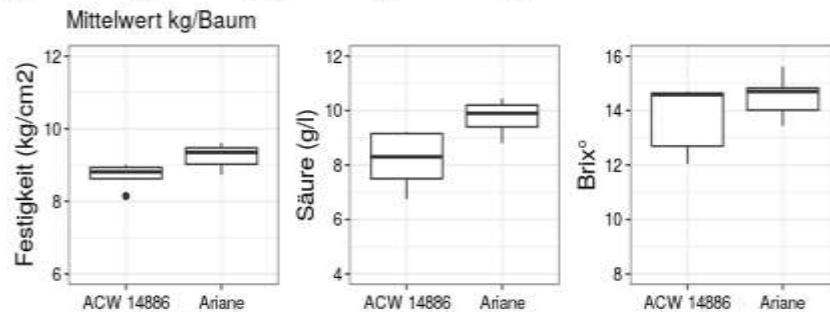
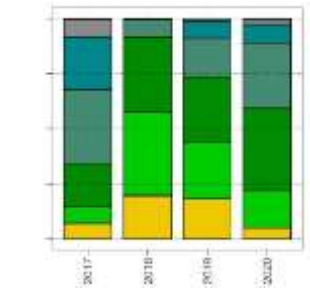
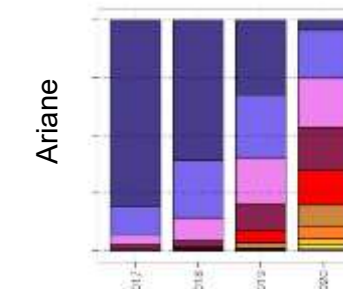
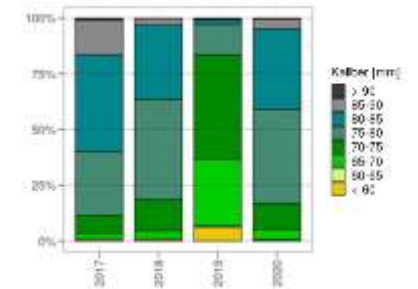
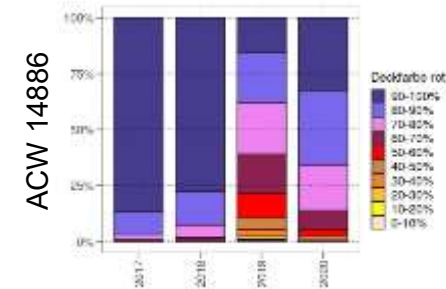
Stufe B, Wädenswil, Bio



Ertrag

Farbe

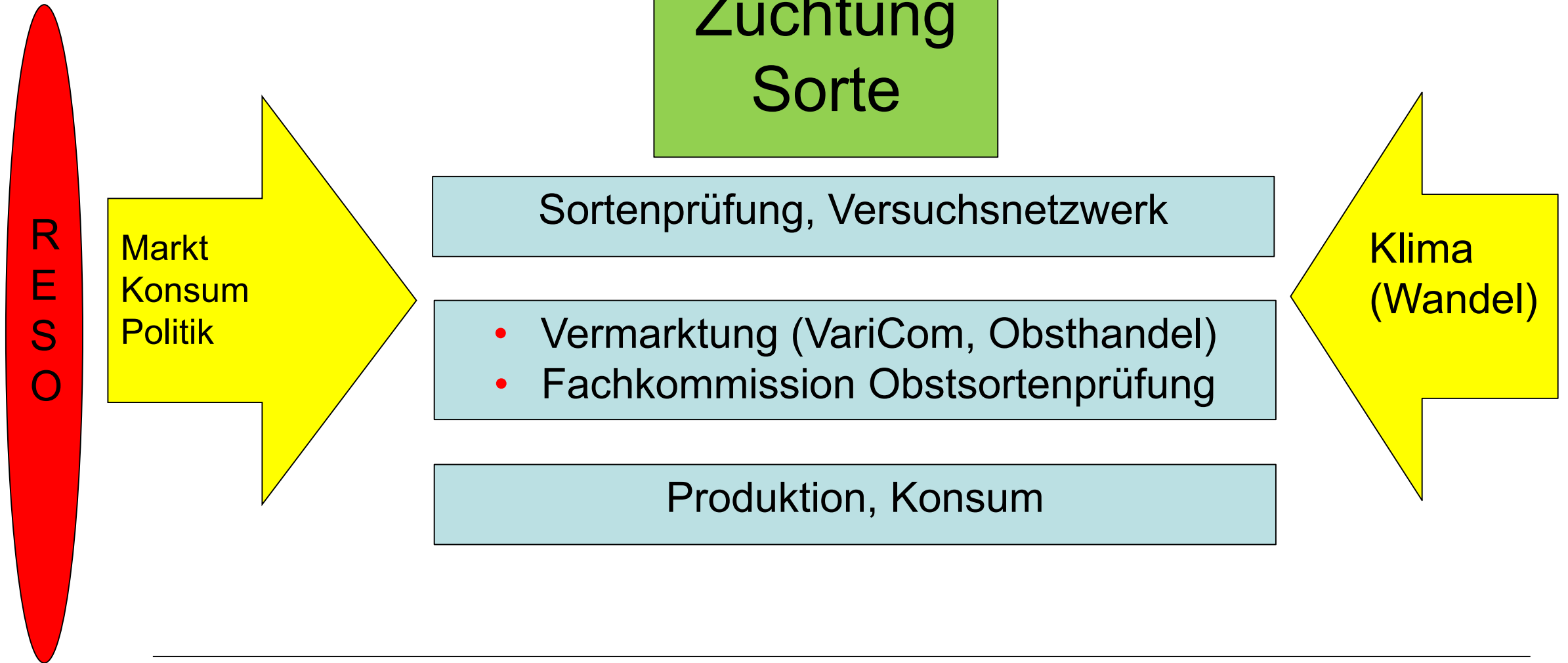
Grösse



Qualität innen



# Impact der Züchtung im Anbau und im Konsum





**Danke den beteiligten Mitarbeitenden von  
Agroscope  
Danke für Ihre Aufmerksamkeit**



**Markus Kellerhals**  
markus.kellerhals@agroscope.admin.ch

