



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Entwicklungen bei Entscheidungshilfen für den Pflanzenschutz

Anita Schöneberg

24.02.2023





Ausgangssituation

Reduktion des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes

- Ökologie: Einträge in die Umwelt
 - Ökonomie: Kosten für den PSM-Einsatz, Anzahl Überfahrten
 - KonsumentInnen: Rückstände, Produktionsbedingungen
 - Politische Rahmenbedingungen
 - Resistenzmanagement
- Optimierung des PSM-Einsatzes mit **Entscheidungshilfen**
- Weniger PSM
 - Optimaler Zeitpunkt, bessere Wirkung
 - Ohne Ertrags- oder Qualitätseinbussen



© Agroscope, Gabriela Brändle



Was ist Agrometeo?



Eine kostenlose **Plattform**, die **Entscheidungshilfen** und **Informationen** für ein optimales Management des **Pflanzenschutzes** zusammenführt.

- Lokale meteorologische **Messdaten** für die Schweizer Landwirtschaft
- **Prognosemodelle** für Krankheiten und Schädlinge mit 5-Tage-Prognose
- **Beobachtungen** von Phänologie und Schädlingen (Überwachung, Befallsdruck)
- **Werkzeuge** für angepasste Dosierung und Bewässerung
- **Informationen** und Dokumente zum Pflanzenschutz
- In 3 Sprachen (D, F, I)
- Bis zu 1300 Nutzer pro Tag

➤ Wichtiges Werkzeug zur **Verringerung der Risiken** bei der Verwendung von **Pflanzenschutzmitteln**

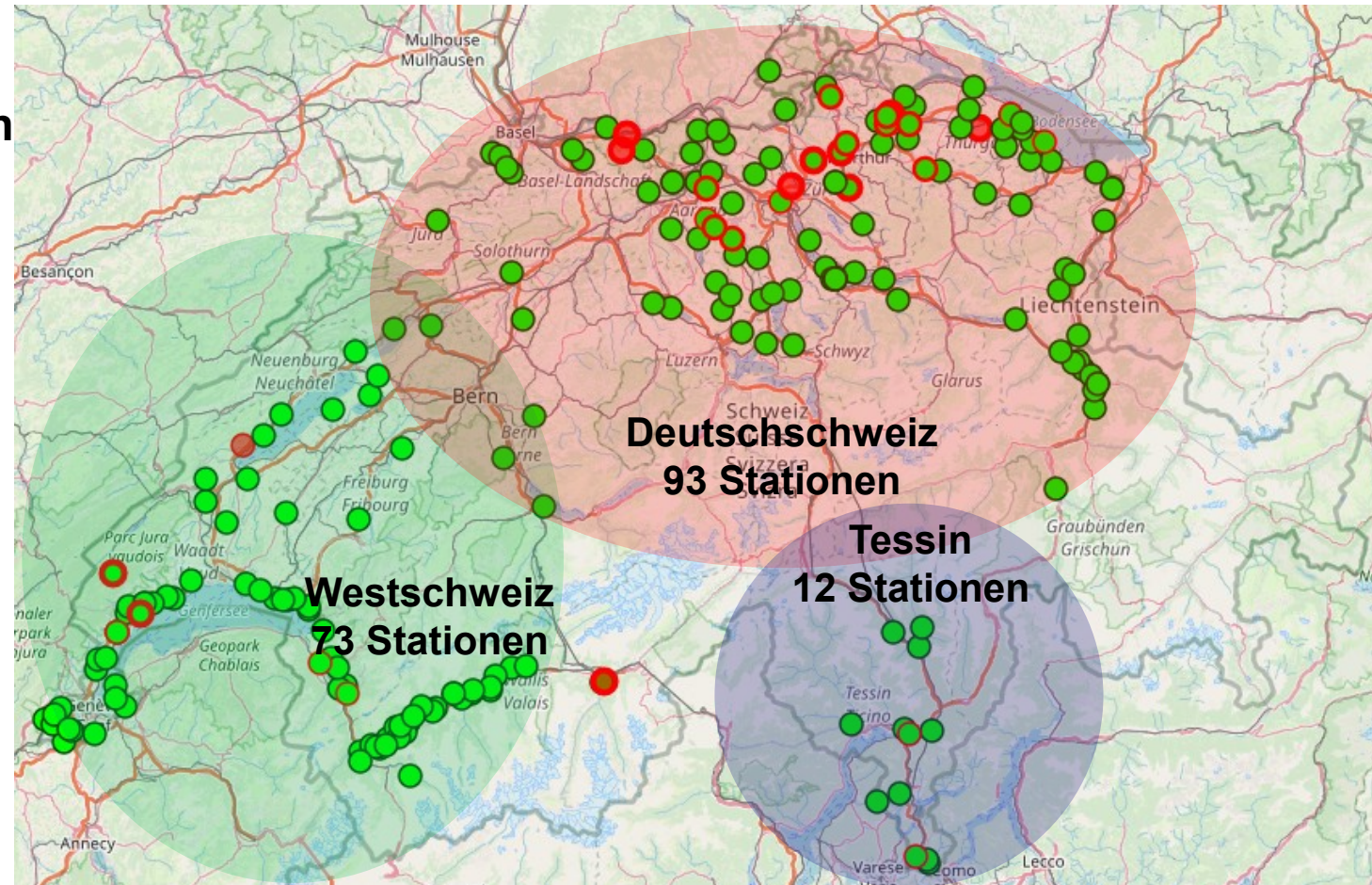


Meteorologie: Agrometeo-Messnetz



> 200 hochwertige Kleinwetterstationen

- 31 von Agroscope
- übrige von Partnern (Kantone, privat)



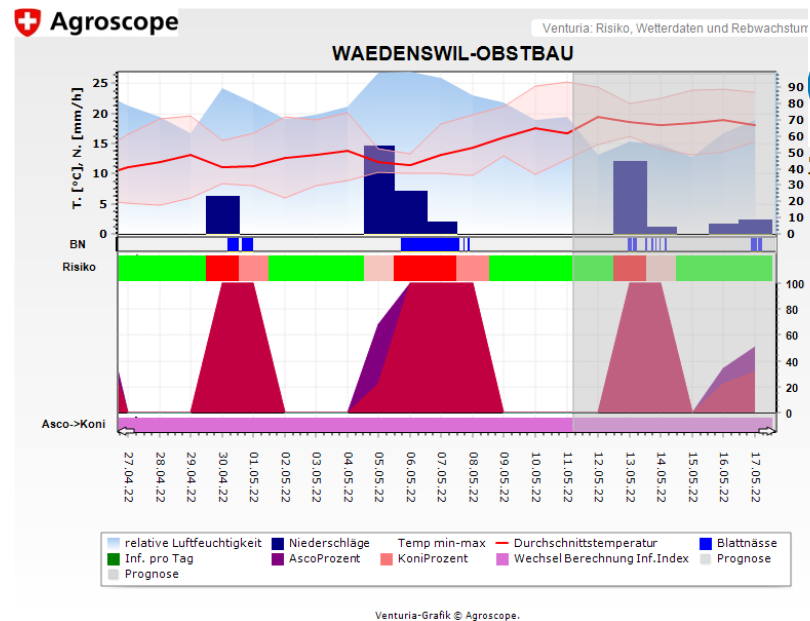
Kosten:

- Anschaffung ca. 12'000 CHF
- Unterhalt und Datenübertragung: 636 CHF/Jahr



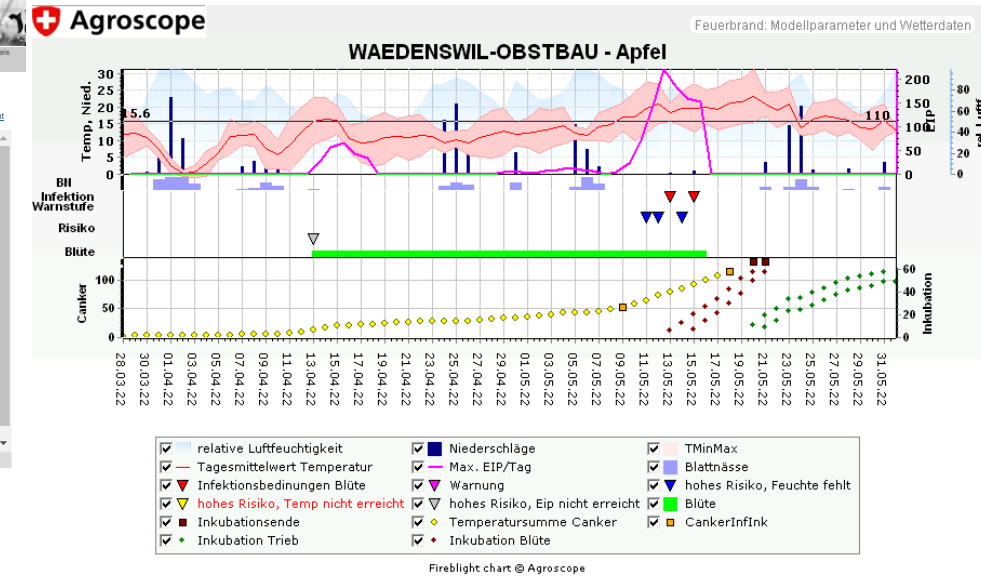
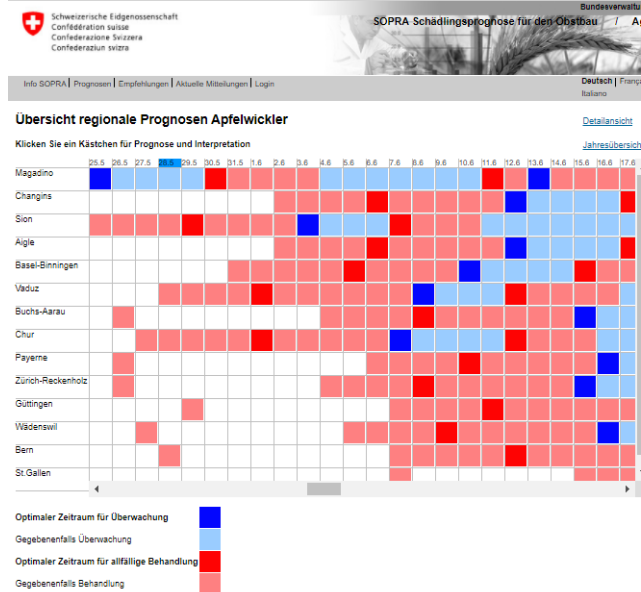
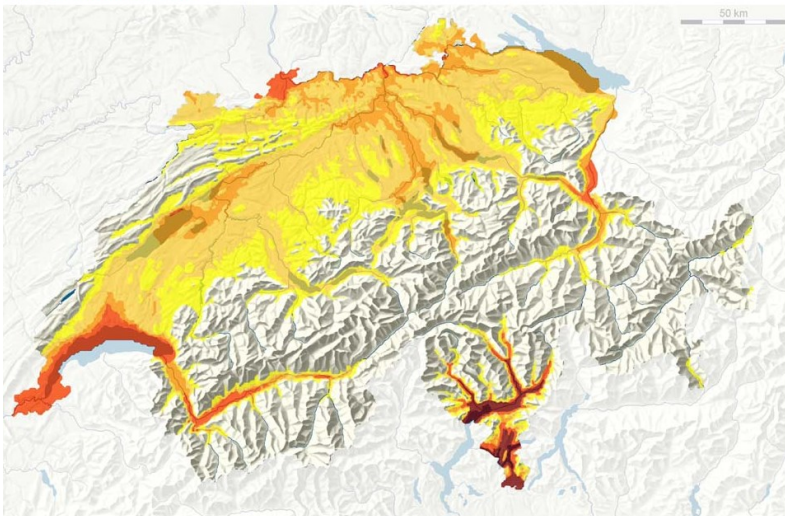
Zahlreiche Modelle

- Apfelschorf
- Feuerbrand
- SOPRA
- + viele weitere für Weinbau und Ackerbau



Für regionale Prognosen klicken Sie die gewünschte Lokalität auf der Karte

Aktuelle Übersicht aller Regionen und Arten





Beobachtungen

- Phänologie
- Insect Monitoring
- Apfelschorf-Ascosporenflug
- + viele weitere für Weinbau und Ackerbau

Phänologie

Beobachtungstabellen

Jahresvergleich

Standortvergleich



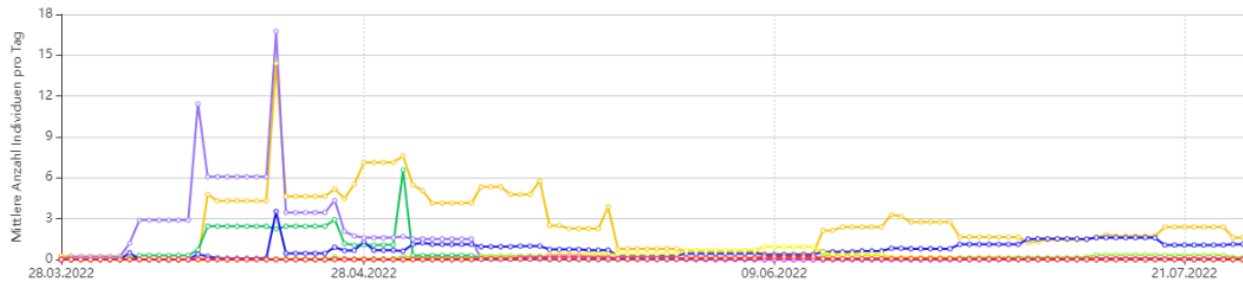
Standort
Wädenswil Grüental

Date	Idared	Boskoop
14.03.2022	00	51
21.03.2022	51	54
29.03.2022	56	56
04.04.2022	57	57
11.04.2022	57	59
19.04.2022	65	65
25.04.2022	65	67
02.05.2022	69	69
09.05.2022	72	75

Ascosporenflug

Insect-Monitoring Deutschschweiz

Apfelwickler
 Fleckenminiermotten
 Apfelsägewespe
 Pflaumenwickler
 Kleiner Fruchtwickler
 Pflaumsägewespen
 Fruchtschalenwickler
 Kirschenfliege



25.04.2022 ~ 30.04.2022

ANWENDEN

Termine	Changins	Frick	Güttingen
First ascospores	15.03.2022	30.03.2022	30.03.2022
Ende des Fluges	22.06.2022	-	-
30.04.2022	M	KT	L
29.04.2022	KN	KN	KN
28.04.2022	KN	KN	KN
27.04.2022	KN	KN	KN
26.04.2022	KN	G	L
25.04.2022	M	G	G

Schweizer Obstkulturtag | 24.02.2023

Anita Schöneberg



20 Jahre Agrometeo – Vom Wetterstationsnetz zur Pflanzenschutz-Plattform

2000 Innovationsprojekt (BLW) &
2002 Kooperation mit Weinbauinstitut Freiburg (DE) „VitiMeteo“: Aufbau des **Agrometeo-Wetterstationsnetzes** (27 Stationen)

2005 Modelle **Feuerbrand** und **Schorf** (Welte)

2009 Integration von **Wettervorhersagen**

2011 Kooperation mit der ZEPP* zur Optimierung des **Apfelschorfmodells**

2013 Neue Website

2015 Insect Monitoring

2017 Mobile Version (WebApp)

2021 Neuer Webauftritt Agrometeo

(> 200 Stationen)

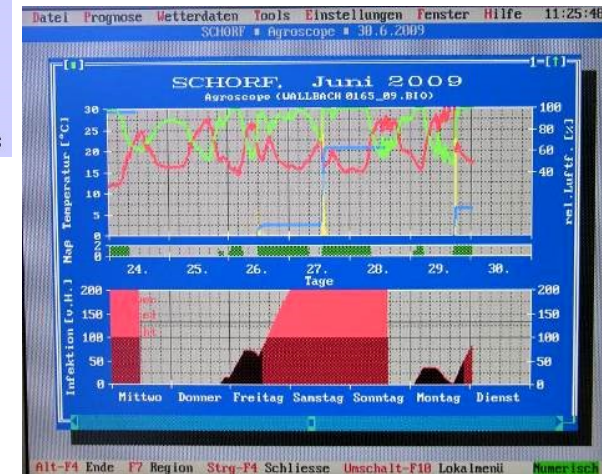



Présentation du Concept
Partenaires
Données météorologiques
Liens

Nombre de visites: 8 9 8



© Gottfried Bleyer



Wetterstation	Regen [mm]	Freitag 13.5.	Samstag 14.5.	Sonntag 15.5.	Montag 16.5.
Frick	19.9	0	20	51	78
Muri	3.8	27	35	35	17
Gränichen	1.6	27	35	35	14
Künren	35.6	24	23	51	106
Lüpfig	4.4	41	139	237	251
Remigen	7.2	19	69	168	192
Endingen	4.6	30	125	225	238
Leuggern	4.8	25	104	207	221
Oberhofen	5.8	24	115	198	211
Wallbach	3.6	17	57	127	140
Breitenhof	23.8	23	44	98	149
Oeschberg	6.8	42	140	175	15
Studen	6.8	45	146	181	15
Nofen	3.4	57	136	170	25
Zäzwil	8.4	53	157	186	0



Weitere Modelle: RIMpro (bioaktuell.ch)



- Zur Zeit nicht kombinierbar mit Agrometeo
- Europaweites Validierungs-Netzwerk
- Quellcode ist nicht öffentlich
- Abo-Kosten für eigene Stationen

BIOAktuell.ch

Die Plattform der Schweizer Biobäuerinnen und Biobauern

Startseite > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Prognosen

Prognosemodelle für den Bioobstbau



Schorfprognose



Plasmopara-Prognose



Feuerbrand-Prognose



SIMKEF



Marssonina-Prognose



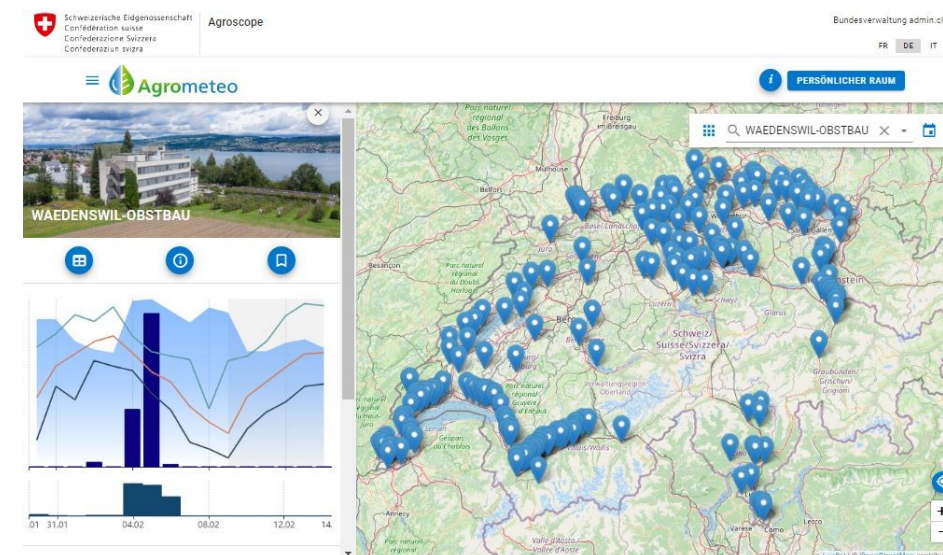
Vision Agrometeo+

FiBL



Agroscope

- Nationale Schweizer Plattform für Pflanzenschutzfragen
- Ein anerkanntes und wesentliches Element des Pflanzenschutzes
- Technisch auf dem neuesten Stand und täglich zuverlässig
- Personalisierbar: entspricht den Bedürfnissen der Produzent*innen
- **Entwicklungsfähig** für neue Kulturen, Modelle, Wetterstationen, Werkzeuge und andere Module





Die Modelle von Agrometeo helfen ...

... mit wenigen Klicks immer auf dem **aktuellen Stand** zu sein.

... Bei der **Interpretation** der Wettervorhersage für **gezielte** Behandlungen

... Bei der **Terminierung** der Pflanzenschutz-Behandlungen und der **Planung** der nächsten Tage.

... **Vor Ort** Entscheidungen treffen zu können.





Forschung: Wie funktionieren Modelle?

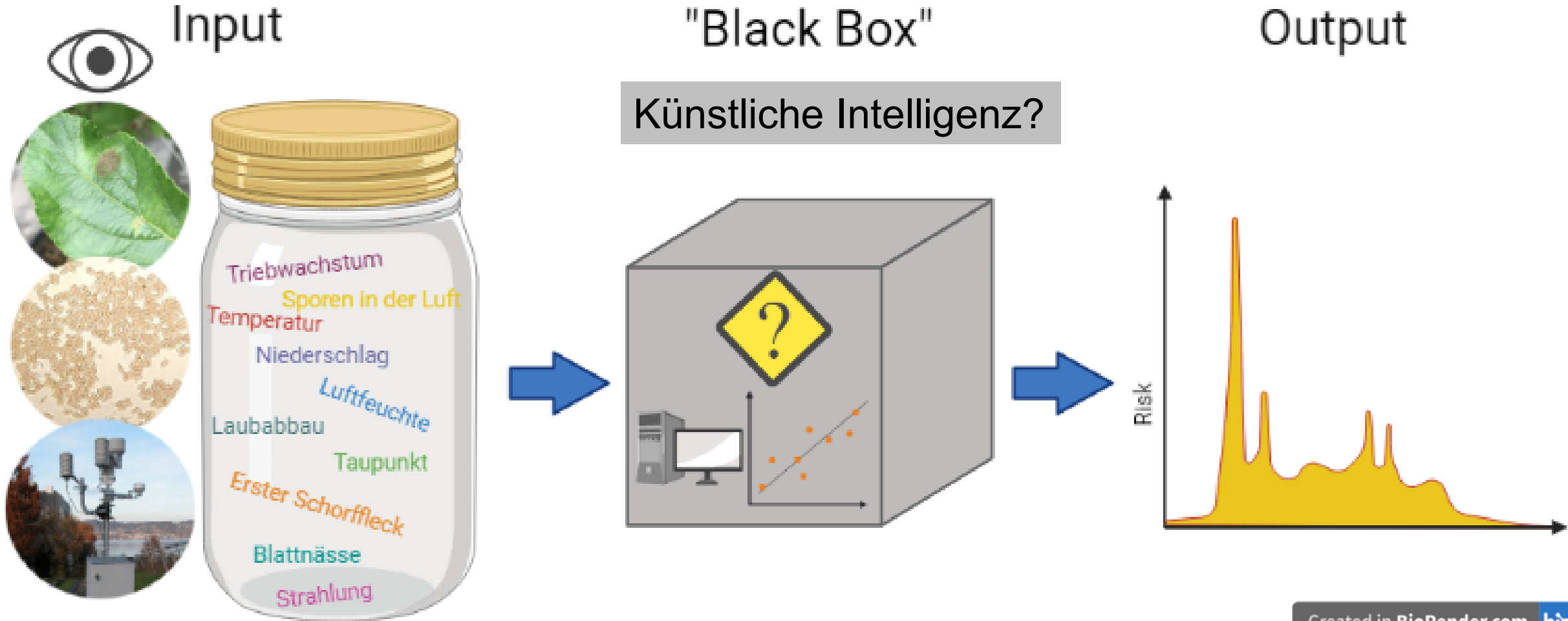
«All models are **wrong**.
But some are useful»
-George E.P. Box

Modelle sind vereinfachte Abbildungen (eines Teils der) der Realität

- Empirische / statistische Modelle
- Mechanistische / prozessbasierte Modelle



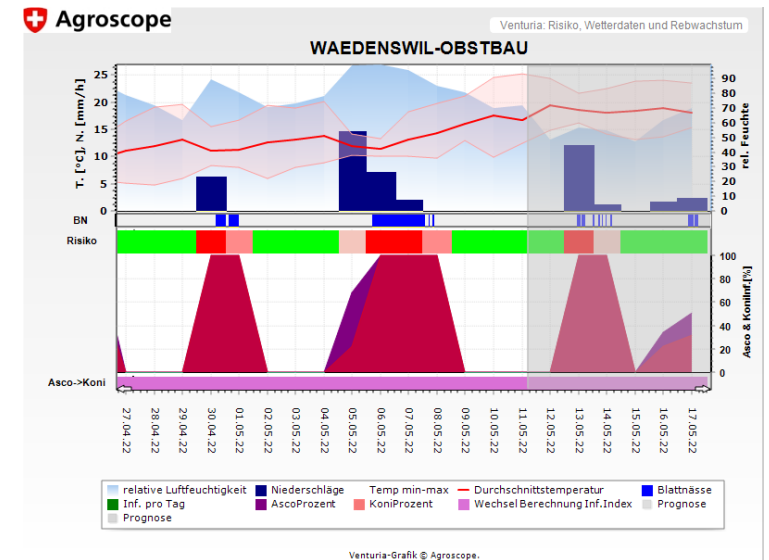
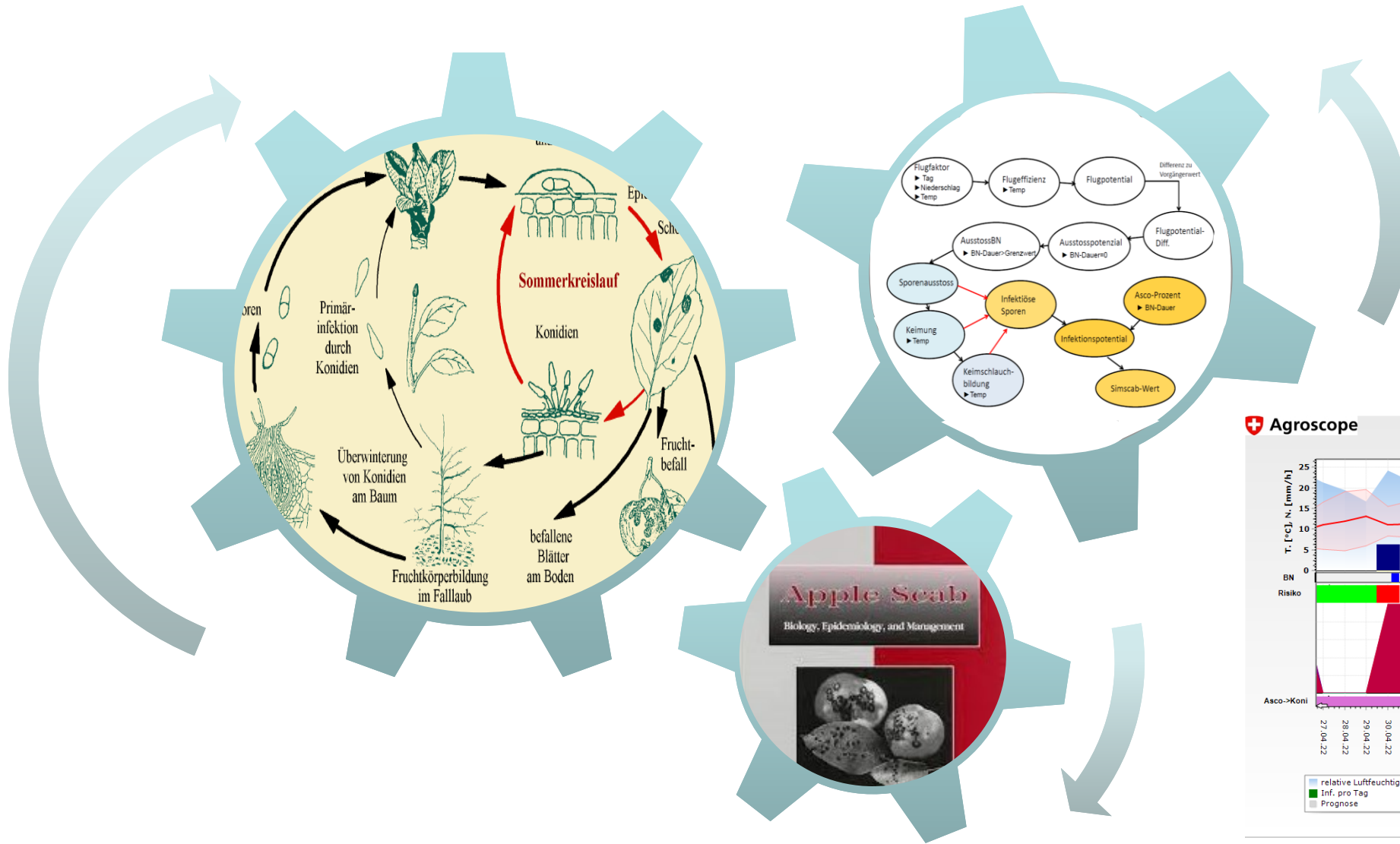
Empirische Modelle basieren auf Beobachtungen



Created in BioRender.com



Mechanistische Modelle basieren auf Prozessen





Zusammenfassung: Was sind Modelle?

Modelle sind vereinfachte Abbildungen (eines Teils der) der Realität

- **Empirische / statistische Modelle**

- Zusammenhang zwischen Beobachtungen (z.B. Auftreten der Krankheit) und den äusseren Einflussvariablen (z.B. Wetter)
- Benötigen grossen Daten-Input
- Biologische Prozesse unbekannt / Verständnis nicht erforderlich (Black Box)
- Nicht robust gegenüber (klimatischen) Veränderungen

- **Mechanistische / prozessbasierte Modelle**

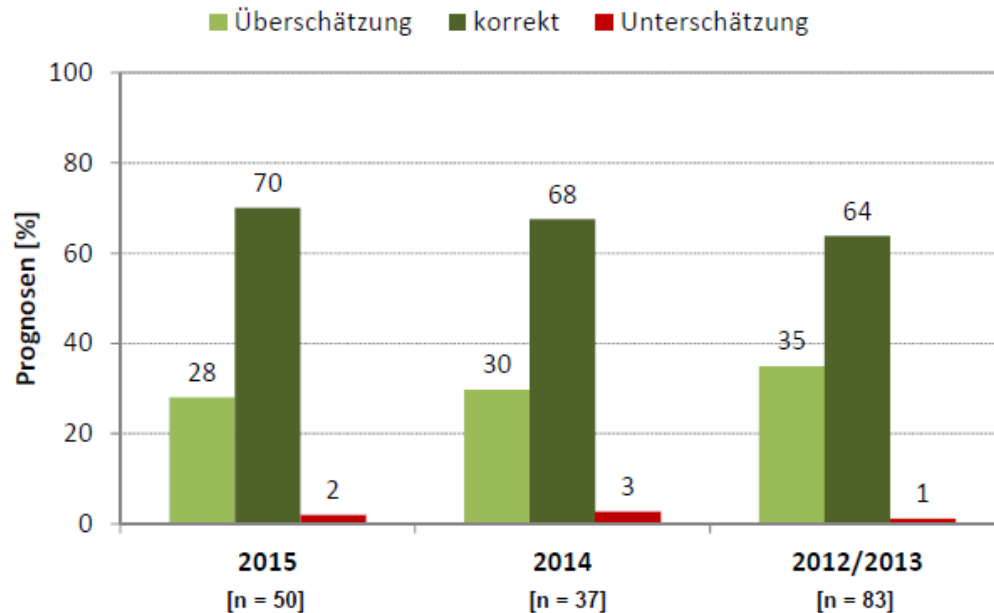
- Erklären die zugrundeliegenden (biologischen) Prozesse
- Kalibrierung und Validierung am Organismus
- Flexibler und besser für zukünftige Vorhersagen geeignet



Was ist ein gutes Prognosemodell?

Trefferquote 2012 - 2015

ZEP



«All models are wrong.
But some are **useful**»
-George E.P. Box

Ein gutes Modell ist

- Zuverlässig
- Anpassungsfähig
- Möglichst einfach

Juliane Schmitt

Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz

12



Modellvalidierungen im Obstbau

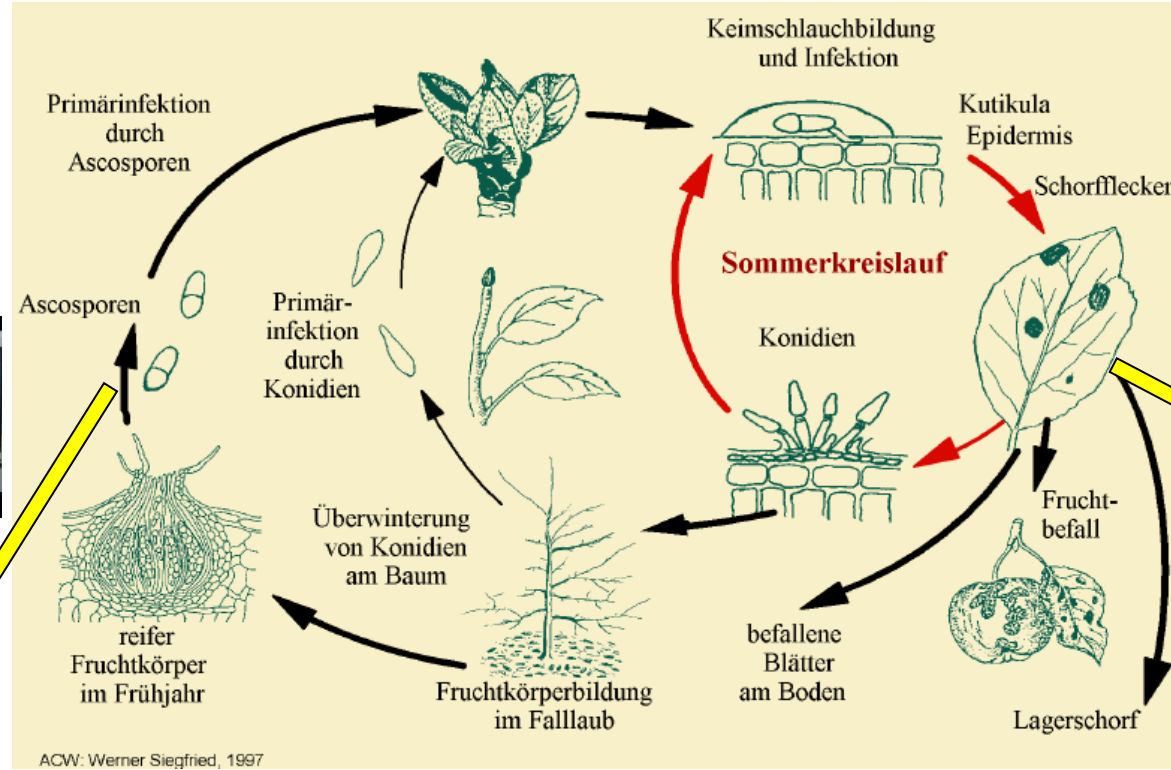
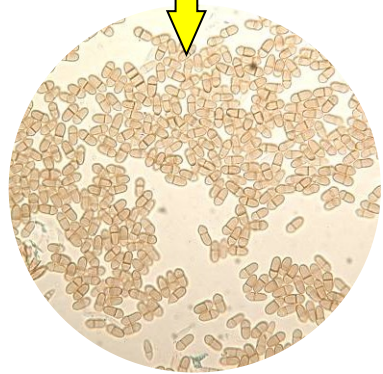
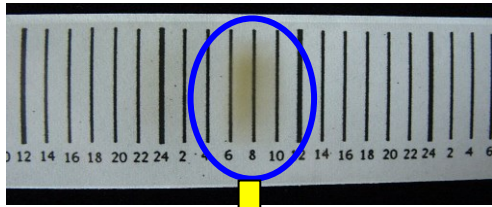
- Überprüfung bestehender Modelle
 - Apfelschorf VMVenturia
 - Schädlingsprognose SOPRA
 - Sind Anpassungen notwendig?

- (Neue) Modelle für (neue) Krankheiten und Schädlinge
 - Entwicklung
 - Validierung (Marssonina, Mehltau)



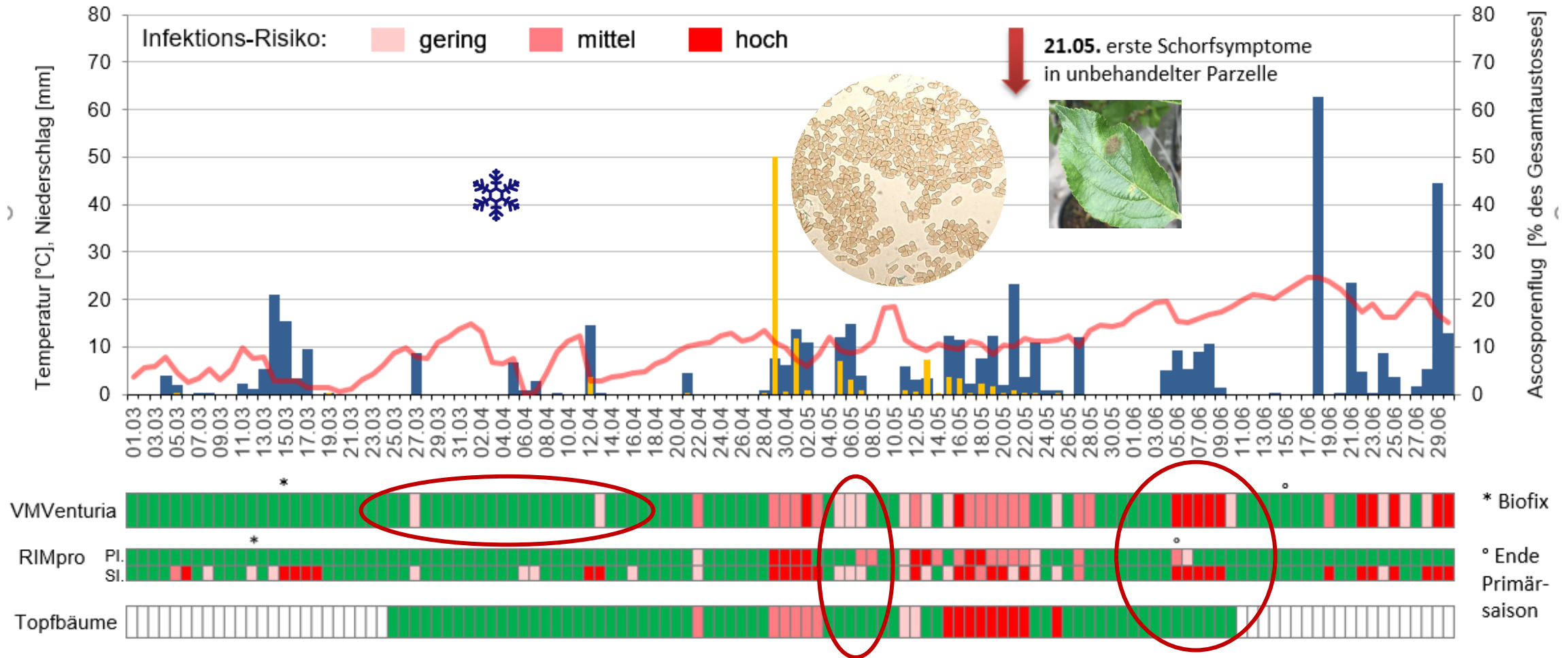


Apfelschorf: Sporenfalle + Topfbäume





Forschung: Vergleich zweier Schorfmodelle

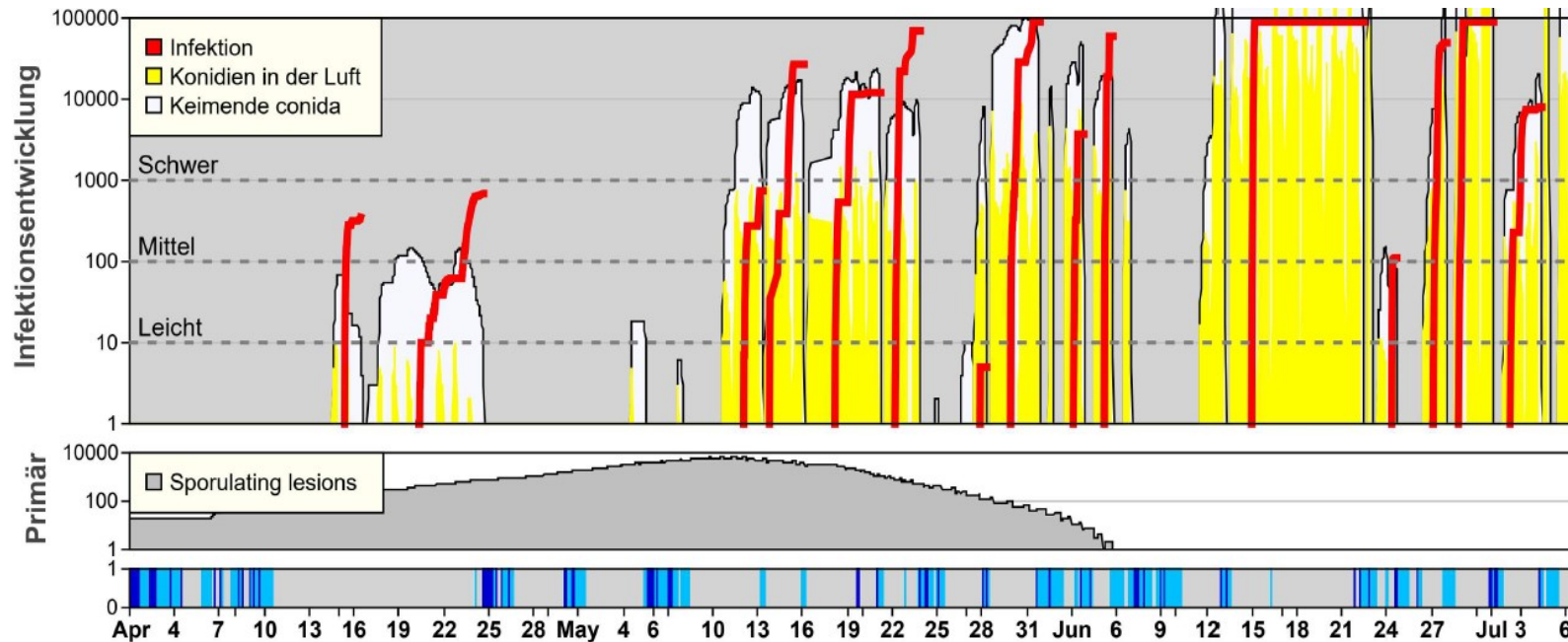




Forschung: Überprüfung RIMpro Mehltauproggnose

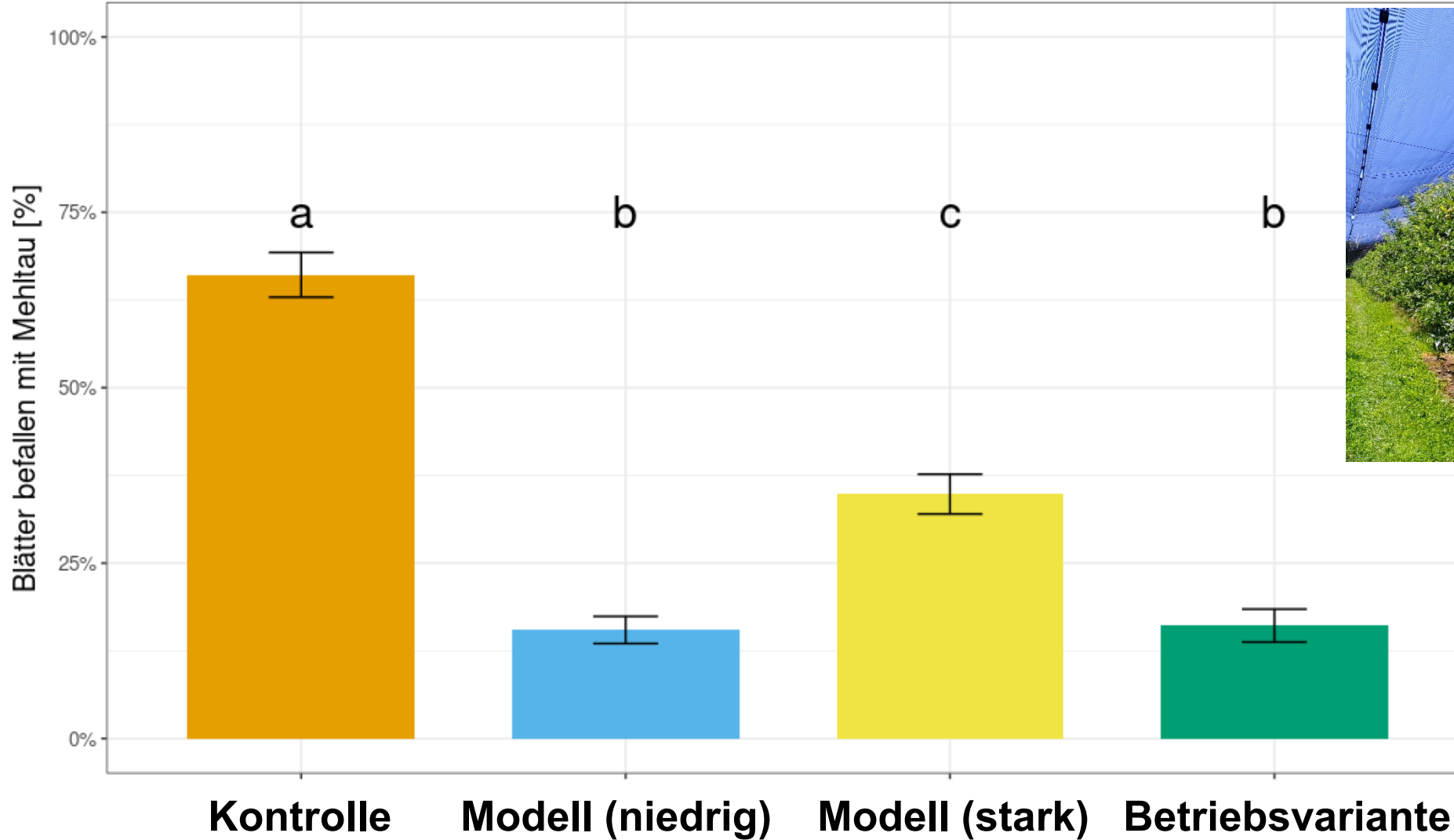
Zwei Standorte, drei Jahre (2020-2022)

- Wädenswil ZH
- Marcelin VD





Mehltau-Modell zeigt keinen signifikanten Mehrwert





Aktuell: Neue Wetterstationen und Modelle

- Günstige Wetterstationen inkl. Datenportal und Modelle
 - Virtuelle Wetterstationen und Prognosen
 - Zusätzliche Funktionen
 - Apps
- **Braucht es überhaupt noch klassische Wetterstationen? Oder können wir alles berechnen?**



Versuchsaufbau zum Vergleich von Wetterstationen bei Agroscope in Changins



Ein Modell ist nur so gut wie der Daten-Input!

Wetterbasierte Modelle:

- Wo und wie stelle ich die Sensoren auf?
- Wie präzise messen die Sensoren?
- Was ist Blattnässe?

Zuverlässigkeit
Messwerte



Zuverlässigkeit
Modelle



Virtuelle und physische Stationen im PFLOPF-Projekt (D. Szalatnay)



Campbell CR10x



Pessl iMETOS IMT300US



Virtuell: Meteoblue

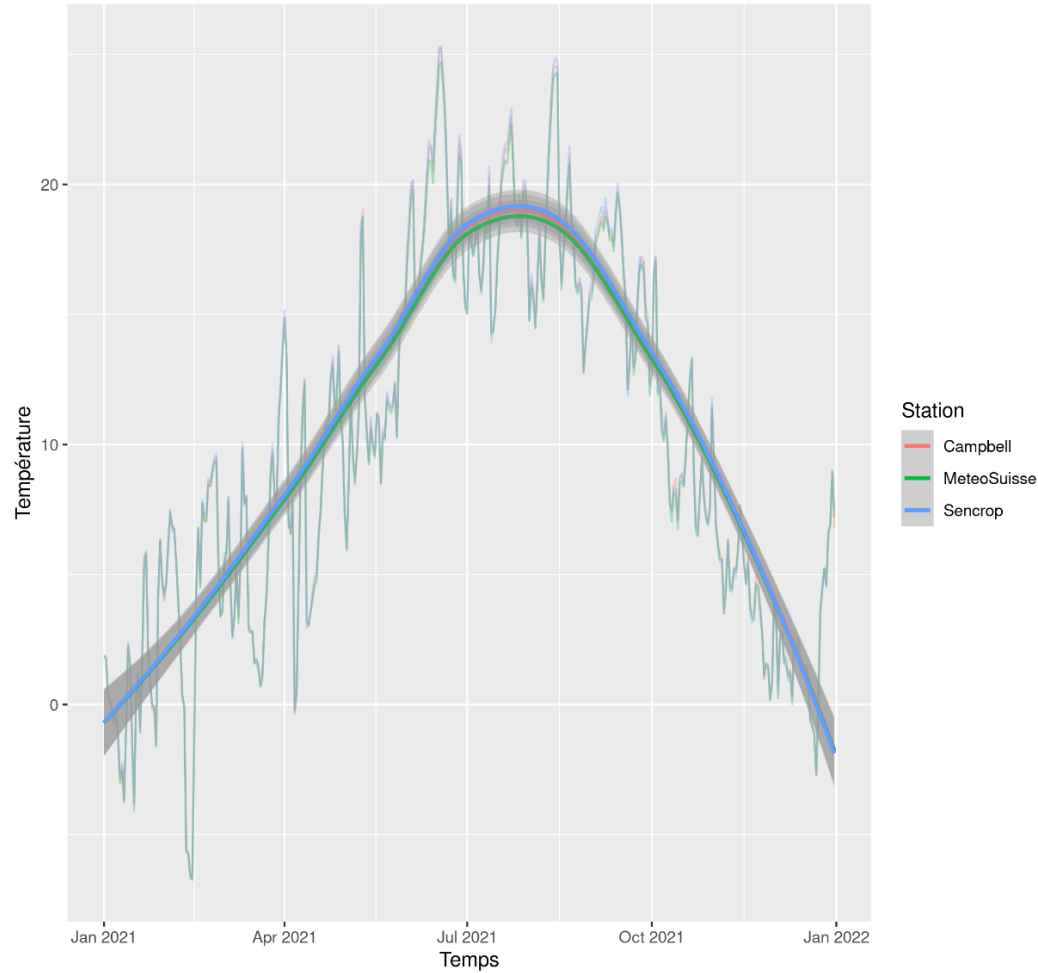
Stationen unmittelbar nebeneinander am Strickhof, Lindau Eschikon.

David Szalatnay

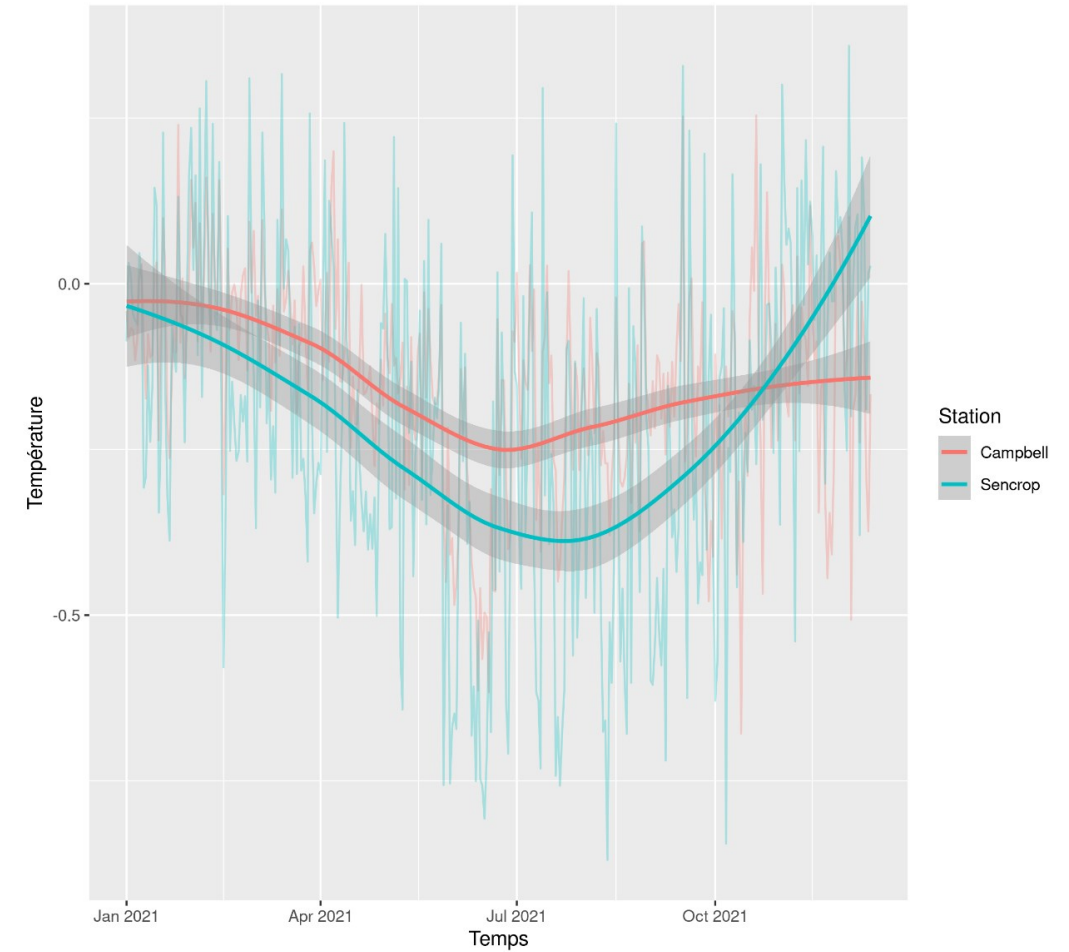


Temperatur ist einfach messbar

Evolution au cours du temps
Waedenswil, Température

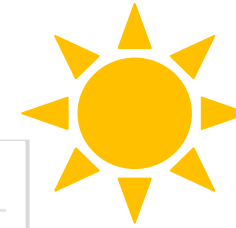
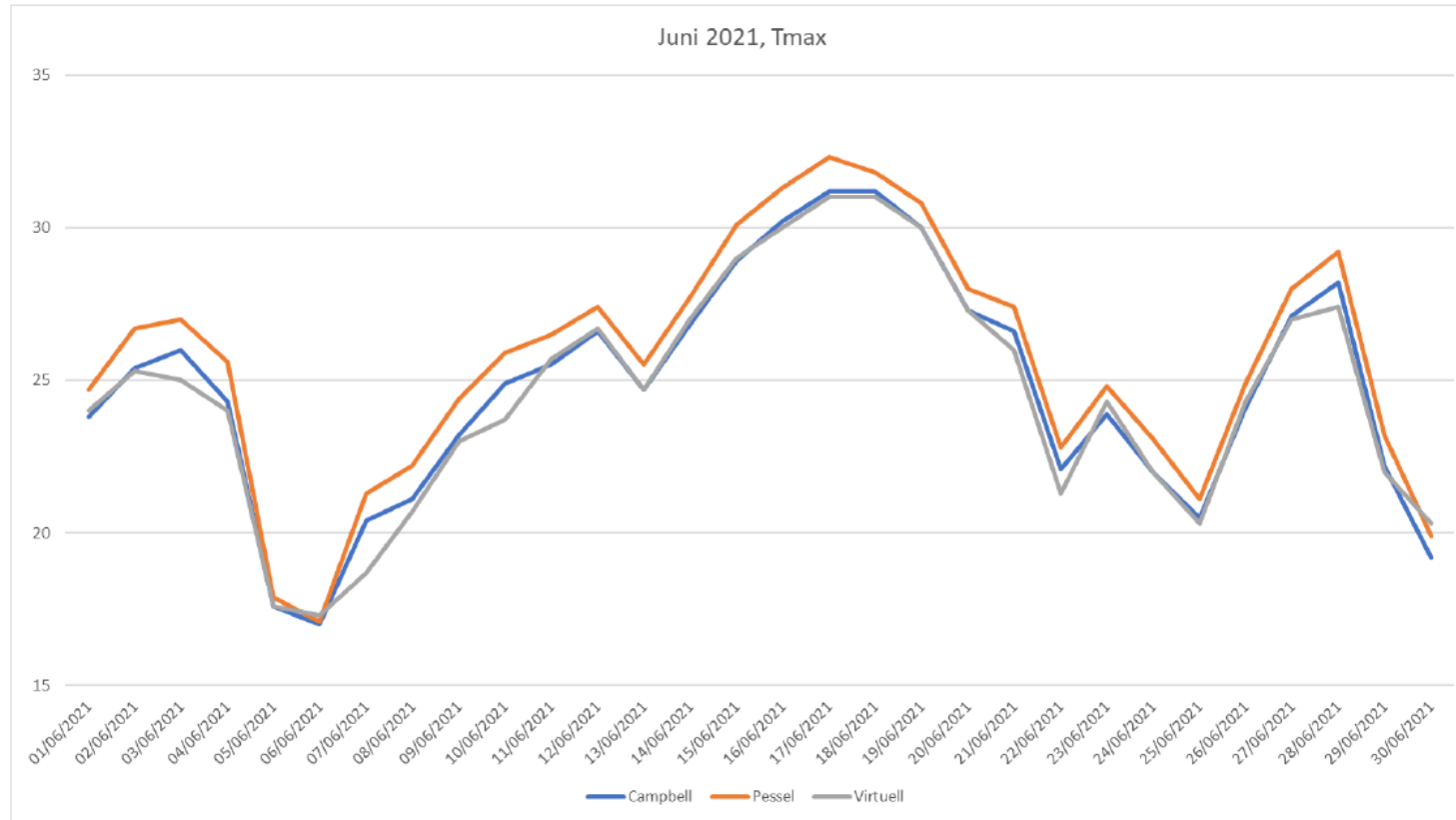


Evolution de la différence avec Meteo Suisse
Waedenswil, Température,
mean absolute difference: Campbell 0.17, Sencrop 0.27





Aber ... Position des Temperatur-Sensors beeinflusst Datenqualität



David Szalatnay



Unterschiedliche Blattnässesensoren



Campbell-Stationen (oder Luft-Stationen)

Alte (links) und neue (rechts) Blattnässe-Sensoren

2 Sensoren/Station



iMETOS (Pessl)

Sensoren, je nach Station

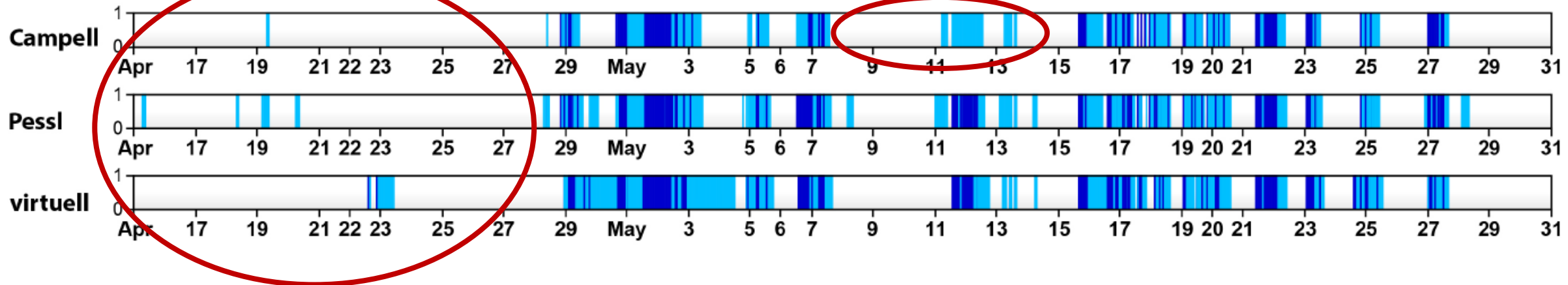
1 Sensor/Station

David Szalatnay



Unterschiede in der Blattnässe-Messung

Regenmesser
verstopft
→Wartung!

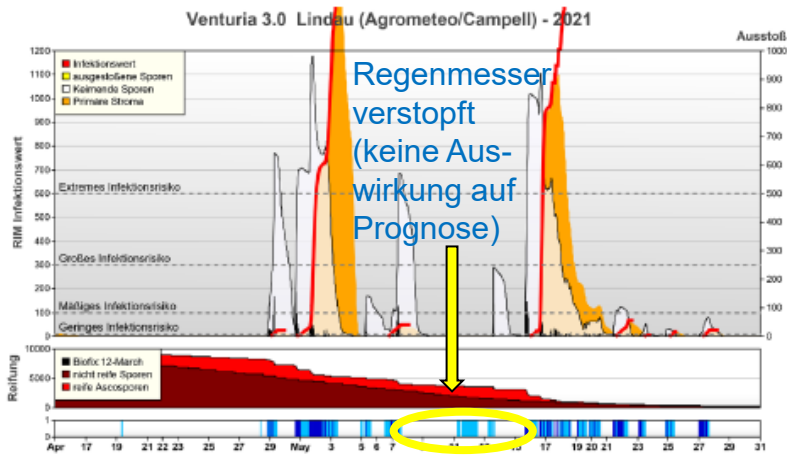


- Abweichungen vor allem bei Blattnässe ohne Niederschlag
- Virtuelle Stationen berechnen die Werte, keine Wartung nötig

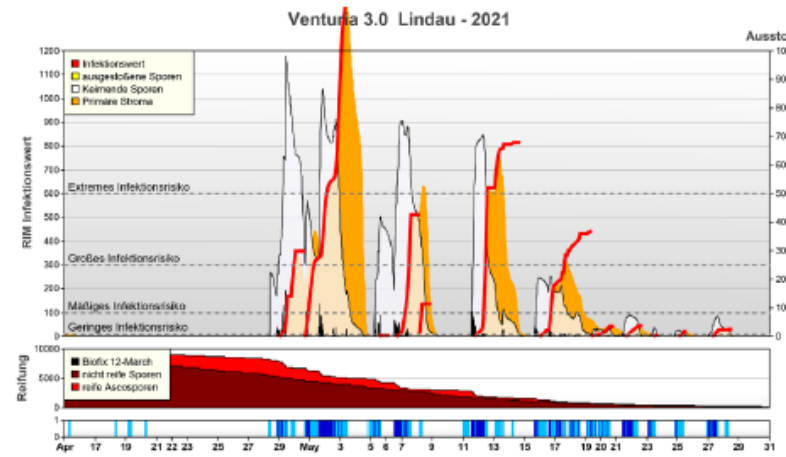
David Szalatnay



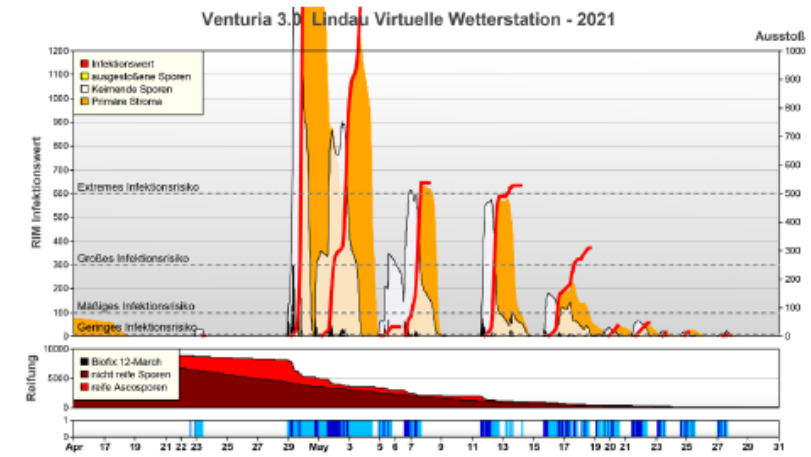
Qualität des Modell-Outputs ist abhängig von der Datenqualität!



Campbell CR10x



Pessl iMETOS IMT300US

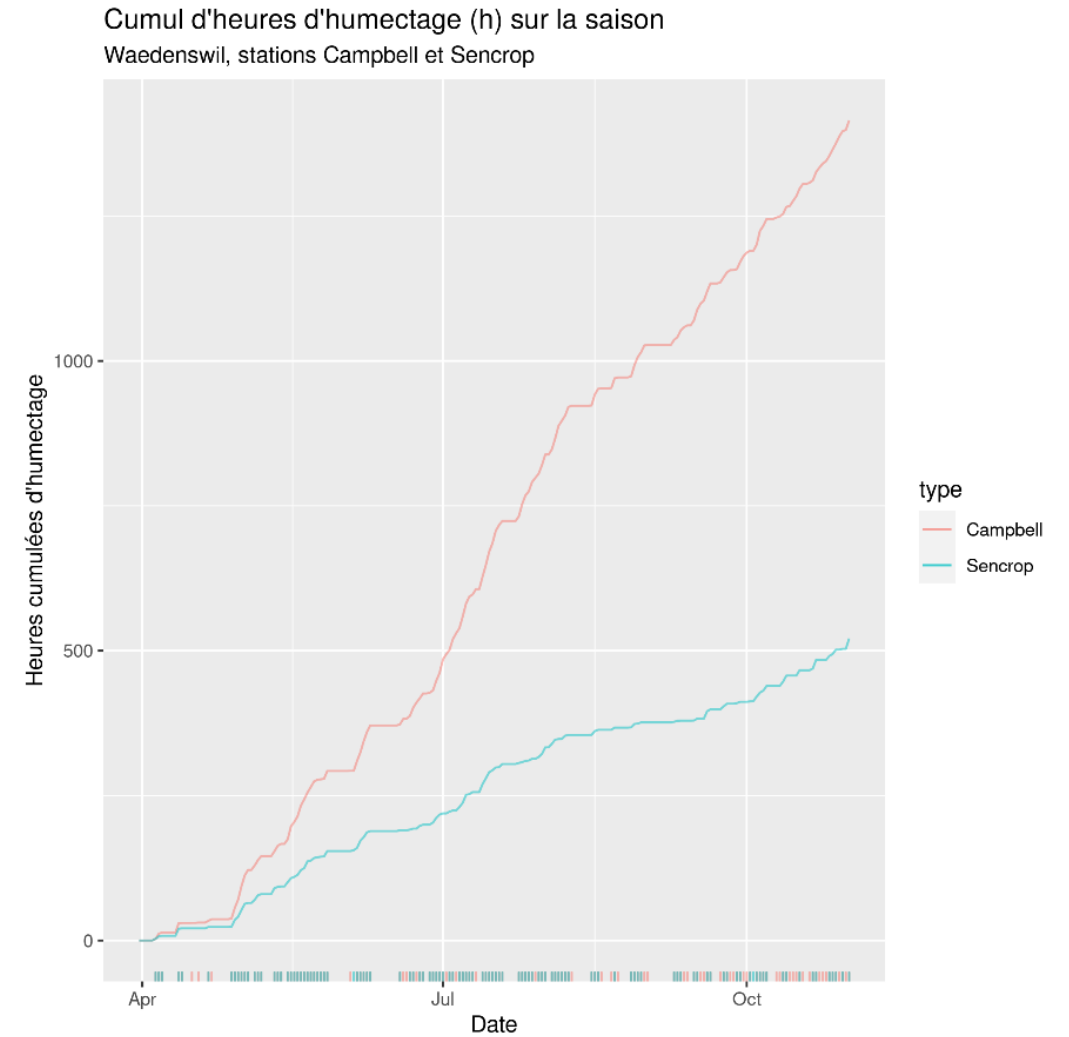
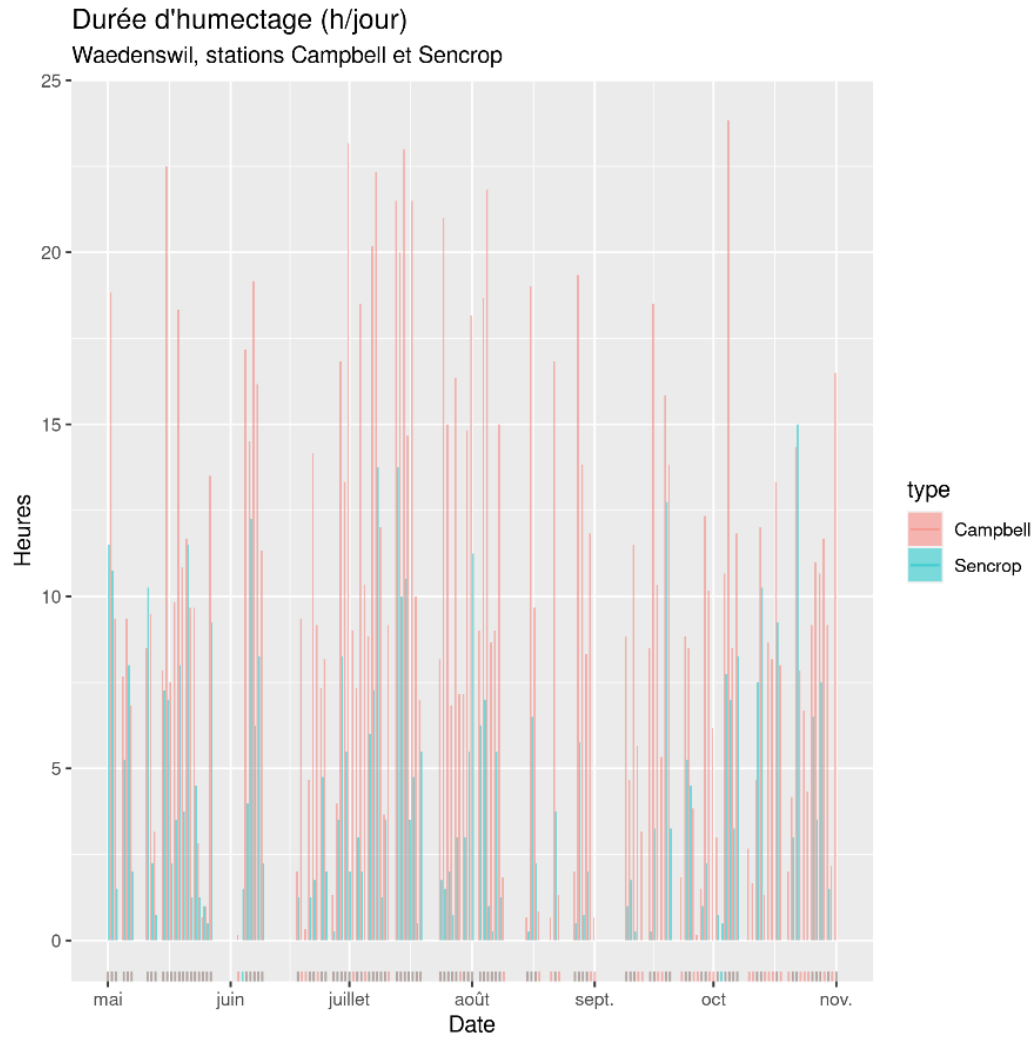


Virtuell: Meteoblue

- Bedeutende Infektionen wurden von allen Stationen berechnet
- Unterschiede in der Stärke der Infektionen



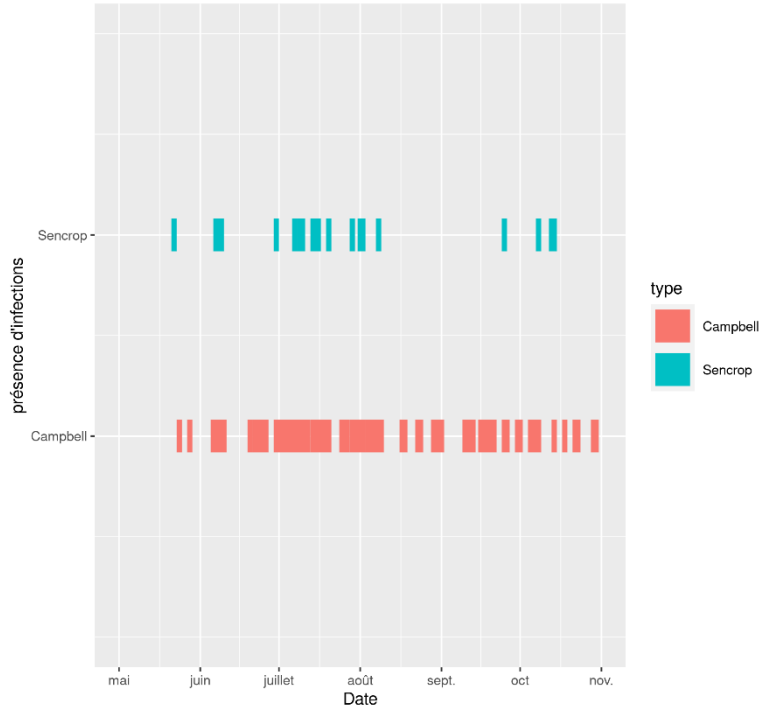
Blattnassdauer ist Definitionssache ...



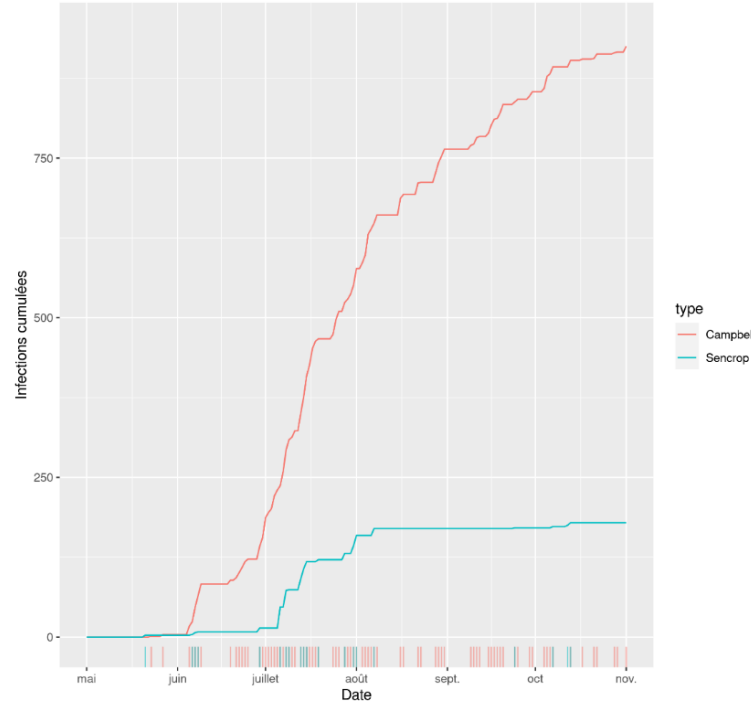


... Blattnassdauer ist entscheidend für viele Modelle

Périodes d'infections (primaires et secondaires)
Waedenswil, stations Campbell et Sencrop



Infections cumulées (primaires et secondaires)
Waedenswil, stations Campbell et Sencrop



	Oosporen-reife	Erste Infektion	Leichtes Infektionsrisiko	Mittleres Infektionsrisiko	Hohes Infektionsrisiko	Total
Campbell	22.05.21	23.05.21	5	20	30	55
Sencrop	17.05.21	21.05.21	14	1	1	16

- Mit Sencrop nur 1/4 der Infektionen im Vergleich zur Campbell-Station
- Ursache Sensorposition?



Position des Blattnässesensors beeinflusst Modellergebnis



- Waagrecht, wie älterer Sensor mit Filterpapier



- 20-30°-Winkel
- trocknet schneller ab
- Weniger Infektionen berechnet



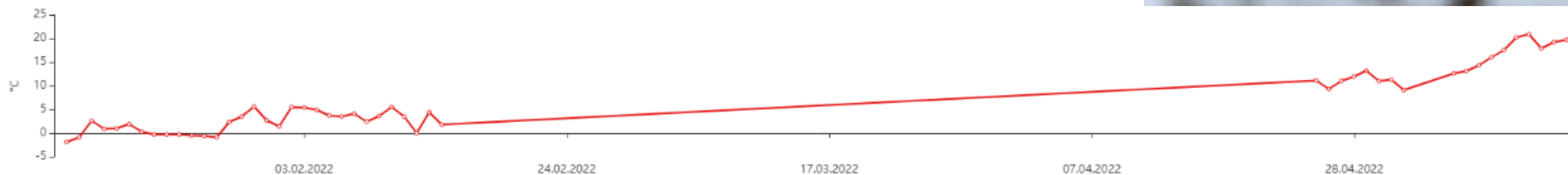
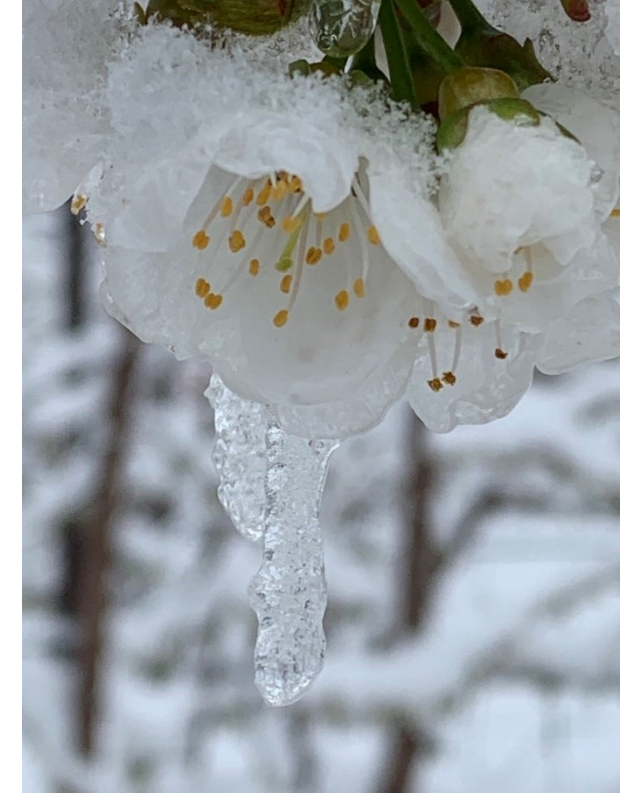
Braucht jeder Betrieb eine eigene Wetterstation?

Vorteile

- Standortspezifische Wetterdaten und –prognosen in Echtzeit
- Kleinräumige Wetterereignisse, z.B. Frostwarnung

Nachteile

- Standort der Station und Positionierung der Sensoren wollen wohl überlegt sein
- Kosten für Wartung, Abos, ...
- Validierung der Prognosemodelle?
- Automatische Datenkontrolle und –korrektur?





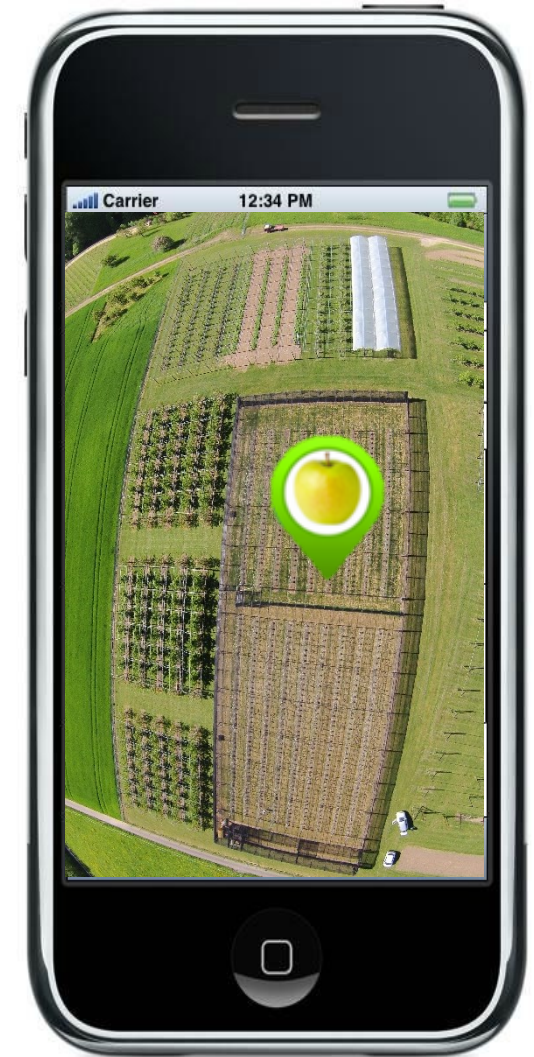
... Oder könne wir eh alles berechnen? Virtuelle Stationen

Vorteile

- Geringe Anschaffungskosten
- Wartungsfrei

Nachteile

- Mikroklimatische Bedingungen unter Umständen nicht berücksichtigt (Auflösung, Terrain?)
- Niederschlag ungenau
- Blattnässe zu berechnen ist noch schwieriger als sie zu messen ...





Was bringt die Zukunft?

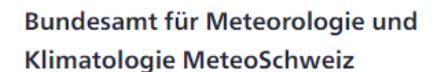
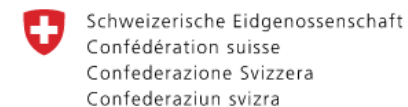


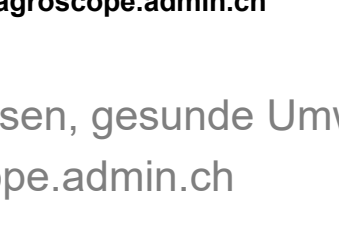
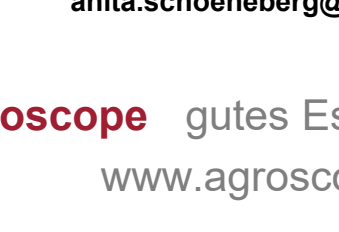
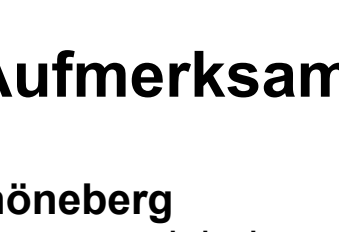
- Günstigere Kleinwetterstationen und virtuelle Stationen
 - Haben Vor- und Nachteile
 - Datenqualität beeinflusst Modellqualität!
- Prognosemodelle für Krankheiten und Schädlinge sind wichtige Entscheidungshilfen für einen nachhaltigen Pflanzenschutz
 - Auf biologischen Prozessen basierende Modelle sind anpassungsfähig
 - Auf Künstlicher Intelligenz basierende Modelle benötigen grossen Daten-Input
 - Alle Modelle müssen validiert werden!
- Digitalisierung ist eine Chance zur Optimierung des Obstbaus, aber Nutzen und Qualität der Angebote sollten immer kritisch hinterfragt werden
- Agroscope und Kantonale Beratung prüfen & validieren neue Technologien



Vielen Dank!

- Pierre-Henri Dubuis und Anne-Lise Fabre (Agroscope) für die Bereitstellung und Auswertung der Daten zum Vergleich alternativer Wetterstationen
- David Szalatnay (Strickhof) für die Bereitstellung von Informationen und Daten zum Test der Pessl iMetos-Station im Rahmen des PFLOPF-Projekts
- David Szalatnay (Strickhof), Patrick Stadler (BBZ Arenenberg), Mathias Ludwig (FiBL), Anne-Lise Fabre (Agroscope) für die jährlichen Auszählungen der Apfelschorf-Ascosporenfallen
- Dem Team Extension Obstbau, insbesondere dem Versuchsbetrieb Obstbau in Wädenswil, für die Unterstützung bei der Durchführung der Versuche
- Allen Agrometeo-Wetterstations-Besitzern und -Betreuern





Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Anita Schöneberg
anita.schoeneberg@agroscope.admin.ch

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

