

Erfahrungen aus dem Projekt „FrostStrat“

Strategie zur Reduzierung von Spätfrostschäden im Wein- und Obstbau (FrostStrat)

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Franz G. Rosner
HBLA und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
Netzwerk Zukunftsraum Land Online, 23.04.2024

Förderschiene EIP Europäische Innovationspartnerschaft

- Projektziel: Strategien zur Reduzierung von Spätfrostschäden im Obst- und Weinbau
 - **Frostbekämpfungsstrategien**
 - Verbesserung von bestehenden Frostbekämpfungsstrategien
 - Entwicklung neuer Frostbekämpfungsstrategien
 - **Untersuchung der phänologischen Stadien und Sorten hinsichtlich Frostempfindlichkeit**
 - **Erhebung kleinregionaler Wetterdaten und Entwicklung eines Prognosemodells**
- Fördergeber: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
- Projektlaufzeit: 01.09.2019 bis 31.08.2022
- Projektvolumen: € 500.000
- Förderintensität: 100%

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Projektpartner

Leadpartner: Microtronics Engineering GmbH

Forschungspartner:

 HBLA und Bundesamt
Klosterneuburg
Wein- und Obstbau



Inst. für
Wein- und Obstbau



Operationelle Gruppe: gebündelt als ARGE FrostStrat mit dem Kooperationsvertrag

mit 14 Partnern



Ing. Franz Lehner
Handel mit Obstbäumen



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Frostschaden 19.04.2024 Langenlois Ried Hasel



Strategie zur Reduzierung von Spätfrostschäden im Wein- und Obstbau
(FrostStrat) (weinobst.at) + Broschüre-FrostStrat(V2).indd (weinobst.at)

Wie kann ich das Spätfrostisiko verringern?

- **Auswahl eines Standortes**

- sowohl das Risiko des Spätfrost- als auch des Winterfrostrisiko einzubeziehen
- neben der **Kulturart** spielt die Seehöhe, **Ausrichtung und Geländeformation** eine wichtige Rolle
- Kuppenlagen, obere Lagen von Hängen, „**kalte**“ **Lagen mit späterem Austrieb und Kälteseen in Mulden oder an Waldrändern** sind hilfreiche Indizien. Solche Lagen sind möglichst zu vermeiden.

- **Sortenwahl**

- blühende Sorten, **Sorten mit einem späten Austrieb und frostresistentere Sorten** im Obst- und Weinbau sollten bei der Wahl einbezogen werden.
- Dafür liegen Erfahrungen aus den letzten Jahren vor, die in der Beratung bekannt sind.

- **Frostversicherung**

- bei bestimmten Obstarten, Lagen und Sorten
- wirtschaftliche Abwägung zwischen den Kosten eines Ertragsausfalls und dem Versicherungsaufwand ist dabei notwendig

- **Frostbekämpfung - allgemein**

- Für den rechtzeitigen Beginn von Frostbekämpfungsmaßnahmen ist es notwendig, dass zumindest alle 15 Minuten Wetterdaten der gefährdeten Anlage übermittelt werden.
- Eine gleichzeitige Kontrollmessung außerhalb der behandelten Anlage ist ebenso erforderlich.
- Diese sind für die Setzung von Maßnahmen gegen Spätfrost als auch für den rechtzeitigen Einsatz und das Aussetzen der Bekämpfungsmaßnahme von Bedeutung. Dabei kann der Wind ebenfalls eine entscheidende Rolle spielen, ob z.B. eine Überkronenberegnung eingesetzt werden kann oder nicht.

- **Vorbereitung**

- wo eine Spätfrostgefahr mit größerer Wahrscheinlichkeit eintreten könnte.
- Je nach Maßnahme können diese in Zeiten getroffen werden, wo **noch keine akute Gefahr und somit Ressourcenengpässe** bestehen.
- Allerdings können sie sich **nachträglich als nicht notwendig herausstellen und fallen somit als zusätzlicher Aufwand** an.

- **Herausforderungen**

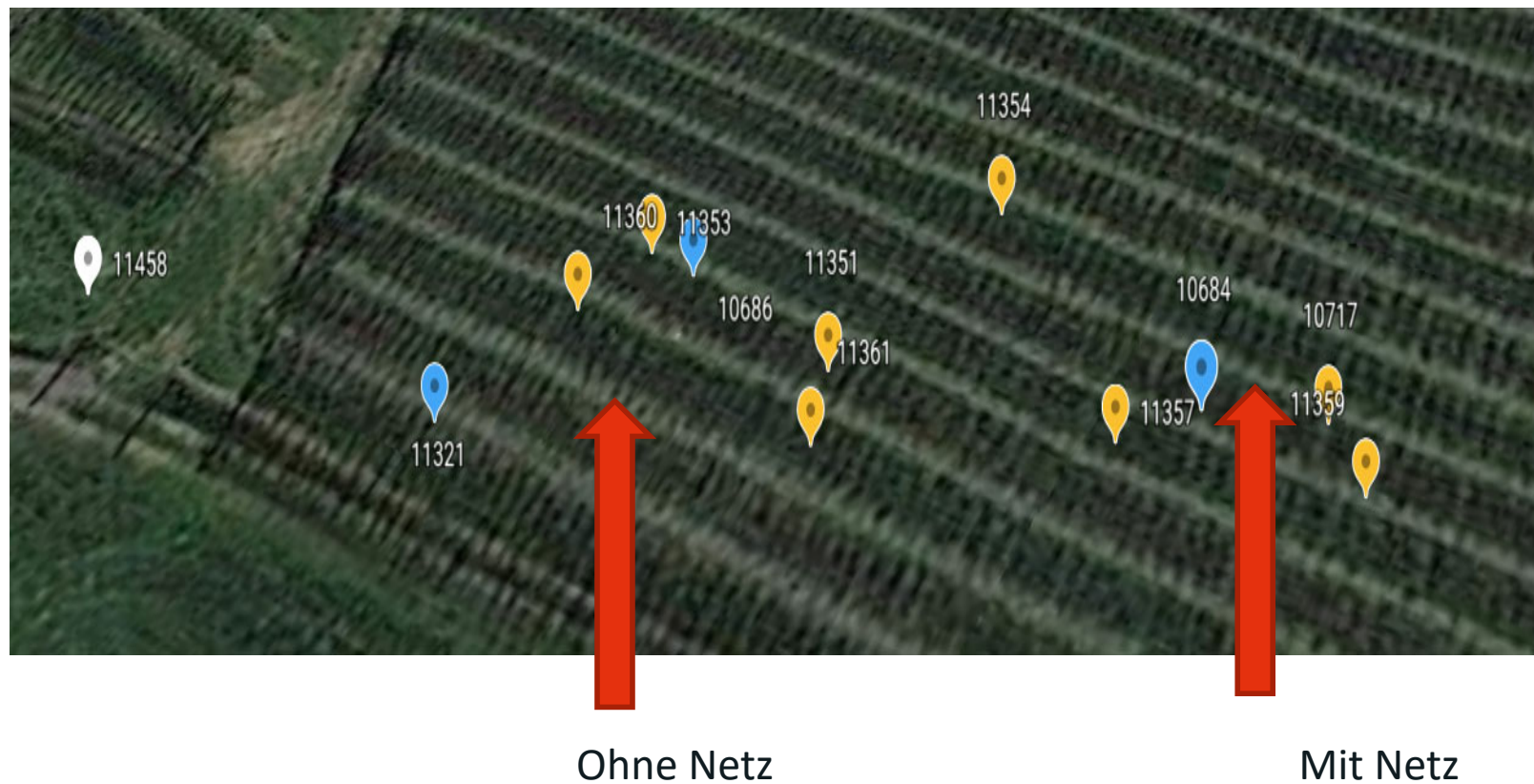
- Schaffung und **Installation einer Infrastruktur zur Frostbekämpfung**, z.B. der Ankauf und die Installation z.B. einer Überkronenberegnung, eines Heizdrahtes oder Windrads verursacht hohe Kosten.
- Auch das Anlegen von Wasserbecken für Wasserreserven zur Frostberegnung bedürfen behördlicher und baulicher Vorlaufzeiten.

- **Maßnahmen zum Zeitpunkt der Spätfrostgefahr**
 - Im Falle eines Kaltwettereinbruchs können Materialien für eine Spätfrostbekämpfung kurzfristig, wenn überhaupt nur eingeschränkt und oft nur zu hohen Anschaffungspreisen angekauft werden.
 - Eine **rechtzeitige und zeitlich antizyklische Disposition und Einlagerung** sollte vorgenommen werden.

Spätfrost- bekämpfung

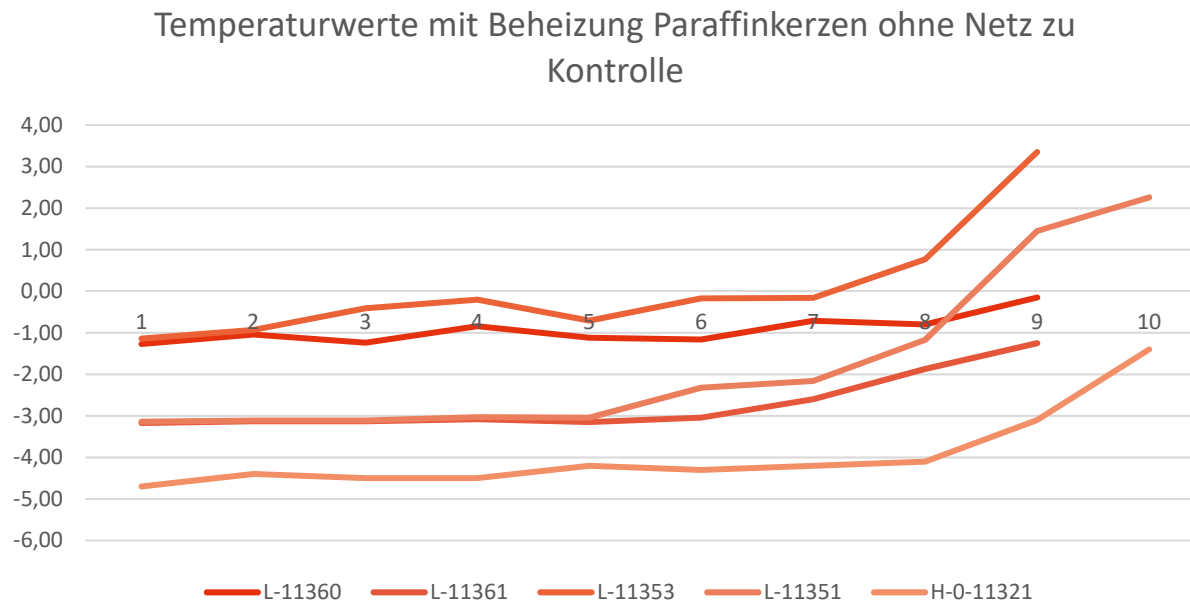
**Auswahl und Ergänzung zu den Ausführungen
von Dr. Regner und Dr. Steinbauer**

1. Paraffinkerzen mit und ohne Hagelnetz



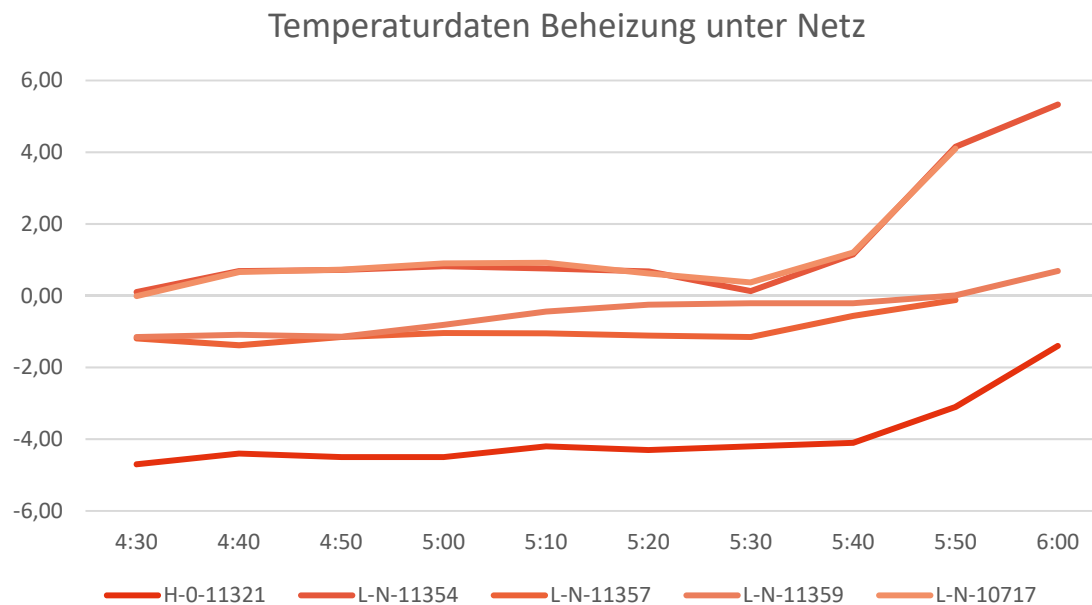
Quelle: Google Earth, Bilder ab 28.08.16, heruntergeladen am 13.08.2022

Ohne Hagelnetz



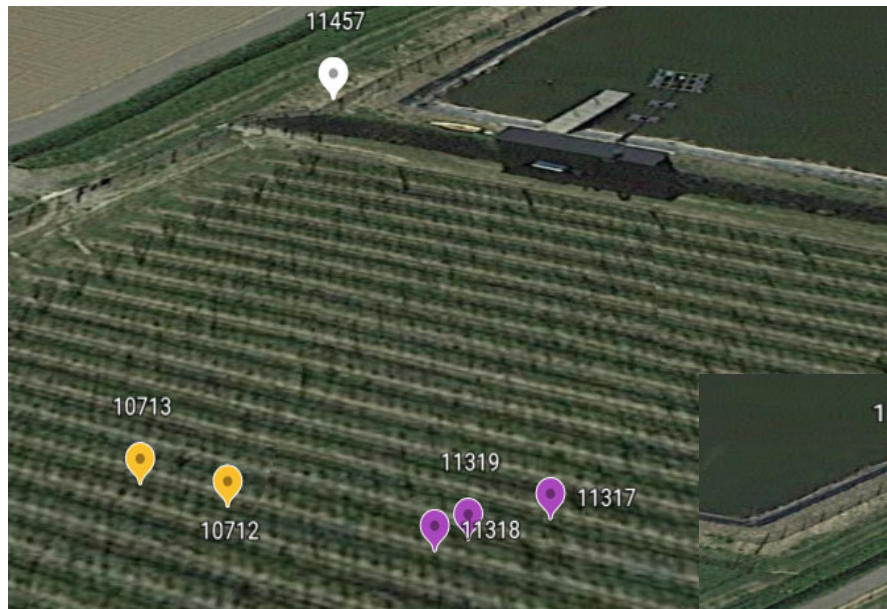
- H-0-11321 = Kontrolle (Helix)

Mit Hagelnetz

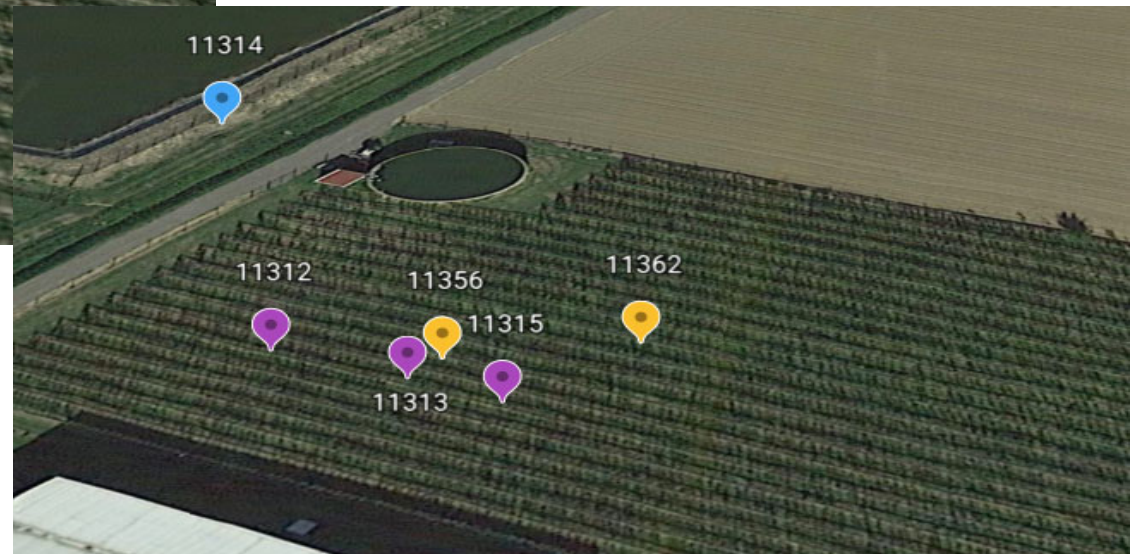


- Sensoren zeigen einen bis zu 5°C höheren Effekt zur Kontrolle
- um rd. 1 bis 1,5°C besseren Effekt als ohne Netz.

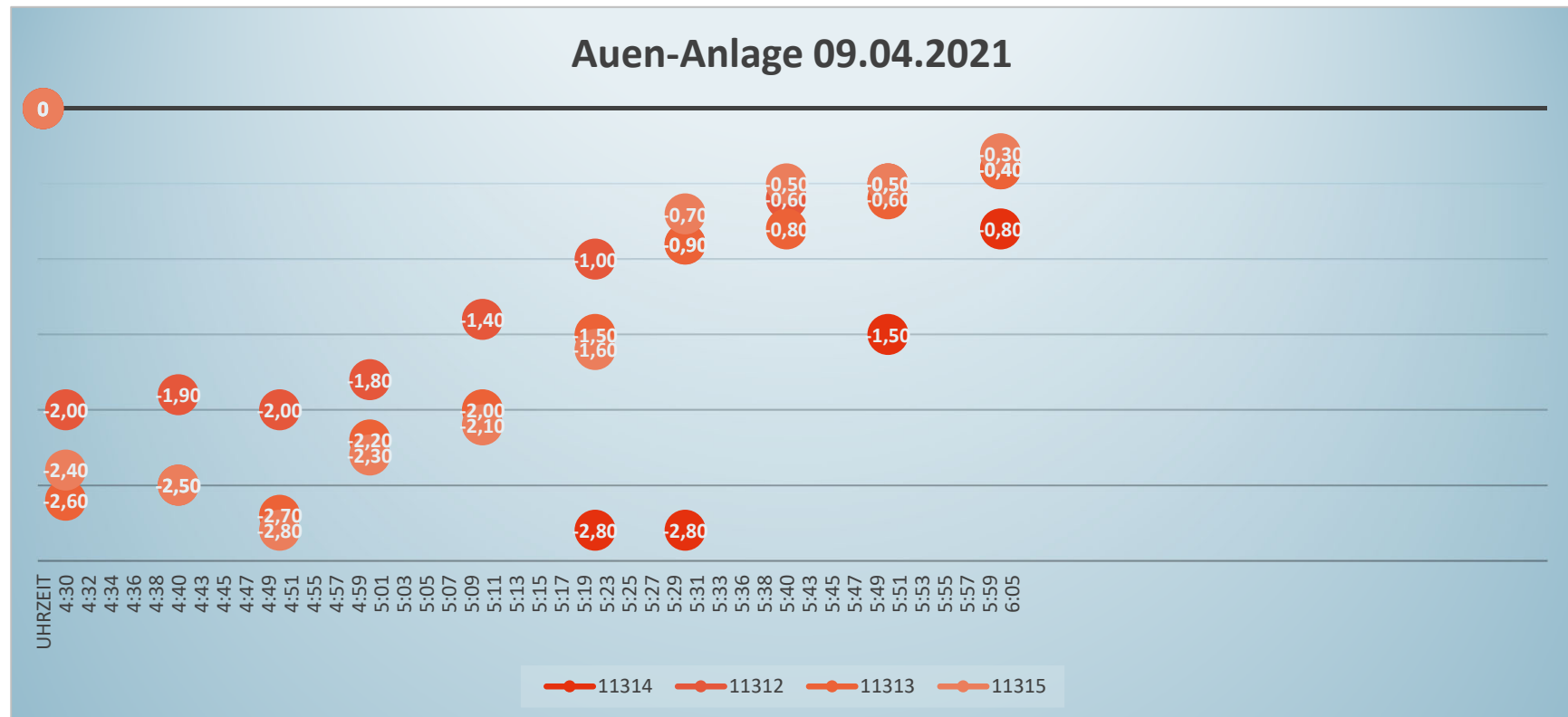
2. Überkronenberegung



Quelle: Google Earth, Bilder ab
28.08.16, heruntergeladen am
13.08.2022



- Benachbarte Anlagen mit zwei geringfügig unterschiedlichen Systemen



- Sensoren in Reihe positioniert
- Kontrolle außerhalb der Anlage weist im Hauptzeitraum eine Temperaturabweichung von 1,9 bis 1,2 vor Sonnenaufgang auf

3. Mobiles Windrad

- Mobiles Windrad Fa. Rath
- 312.000m³ Luft bei 900 Umdrehungen pro Stunde
- Wichtig: Messung der Eingangstemperatur (und Ausgangstemperatur)

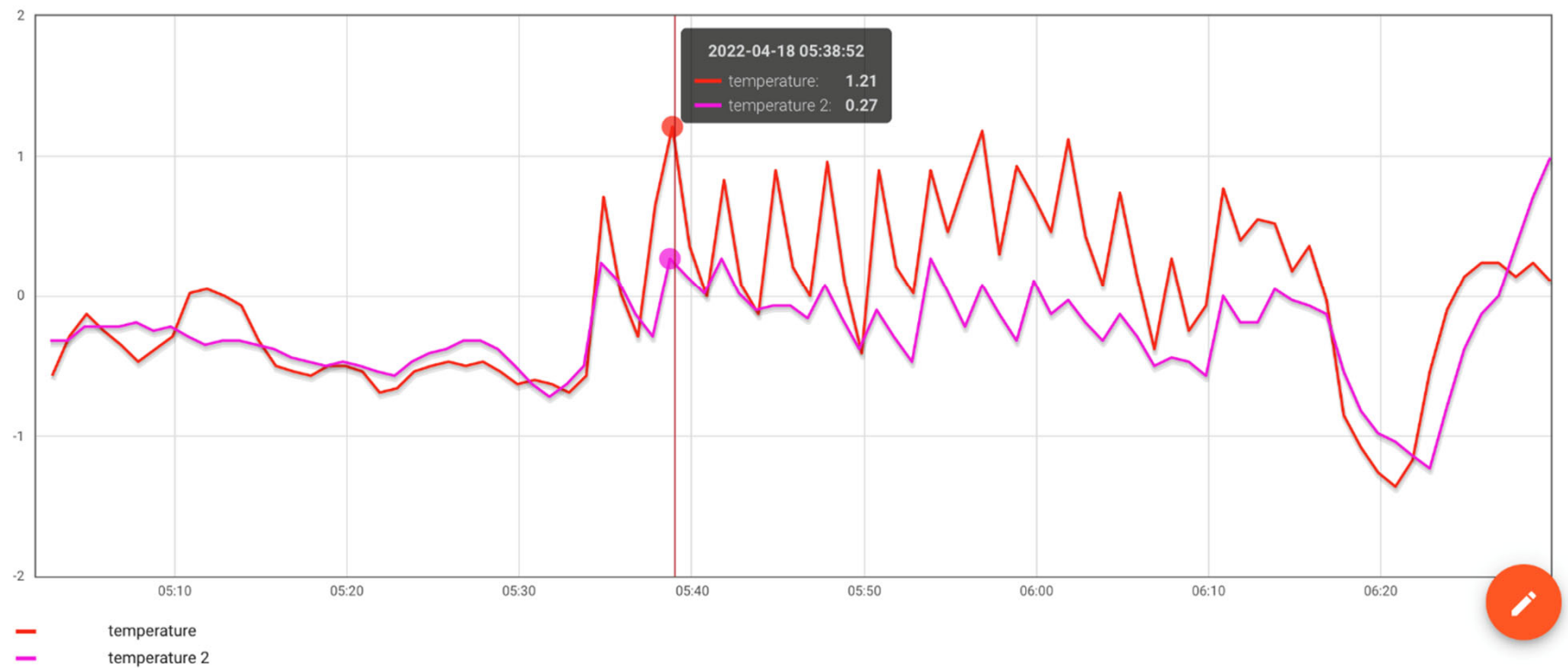
Präsentationstitel



Effekt auf 25 und 50 m Entfernung

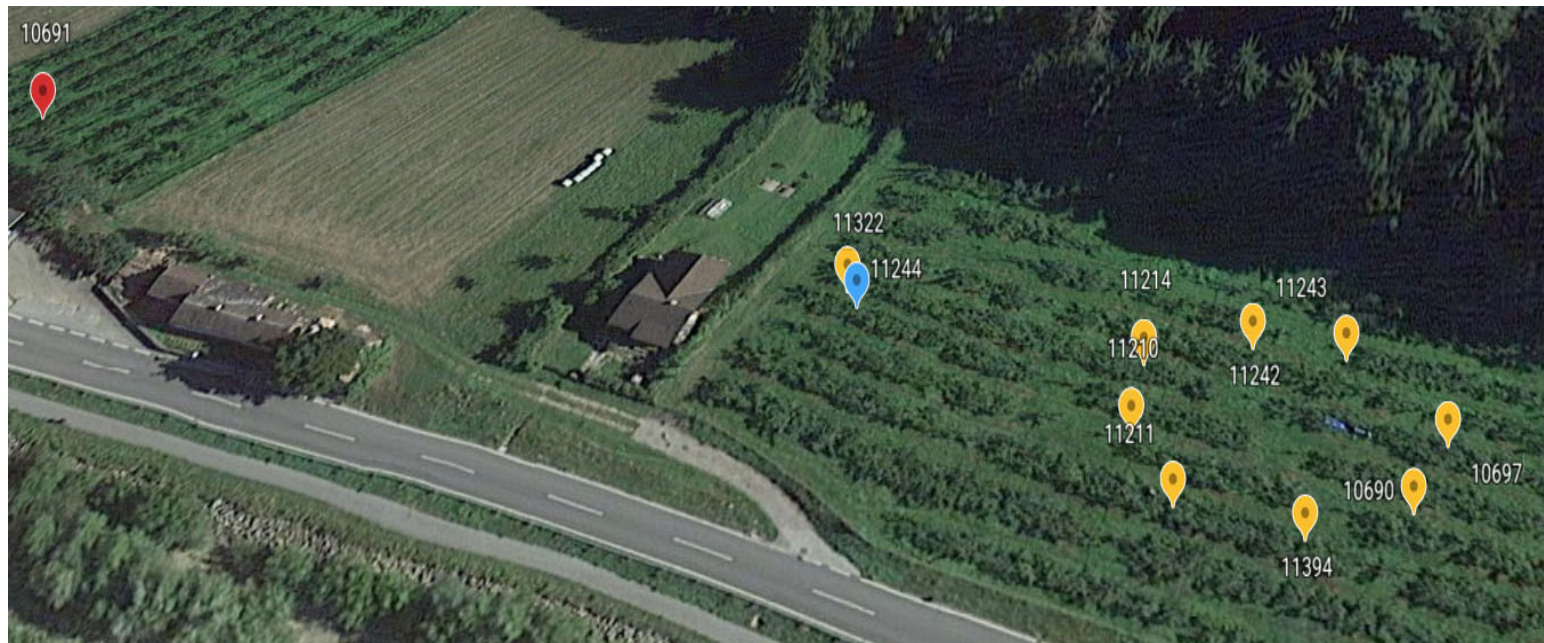
SCHMIDT- 25m vs 50m

Historie - von 2022-04-18 05:01:54 bis 2022-04-18 06:29:54



Quelle: Adi Schmidt, Ilz; IOT Watch

4. Heißluftgebläse - Drehendes Gebläse (15 m Abstand, 30 m Durchm.) - Holzheizung

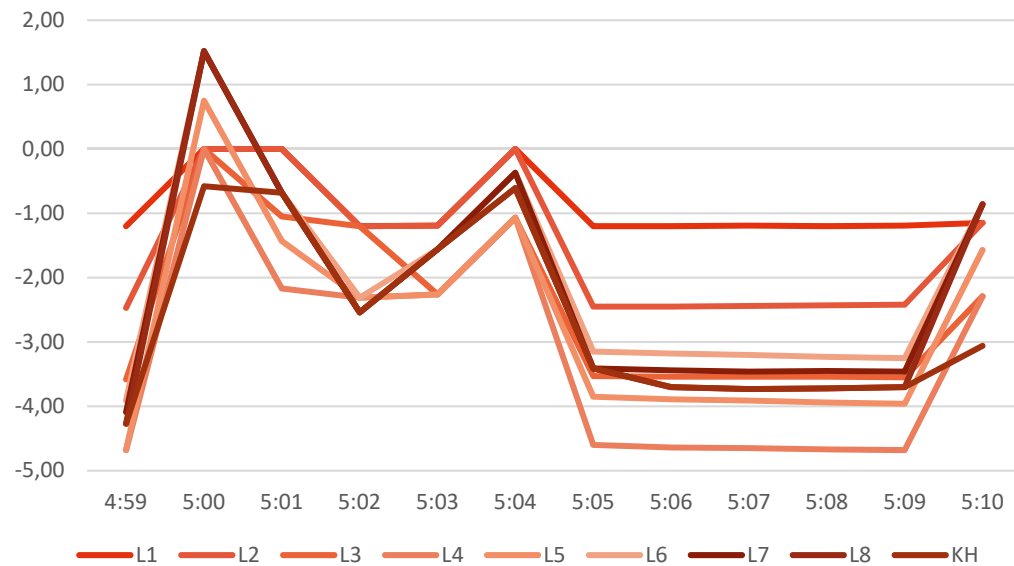


Quelle: Google Earth, Bilder ab 28.08.16, heruntergeladen am 13.08.2022

15m Abstand von AgroFrost; 8 Minuten Drehung um 360°; Holzbefeuern

Heißluftgebläse

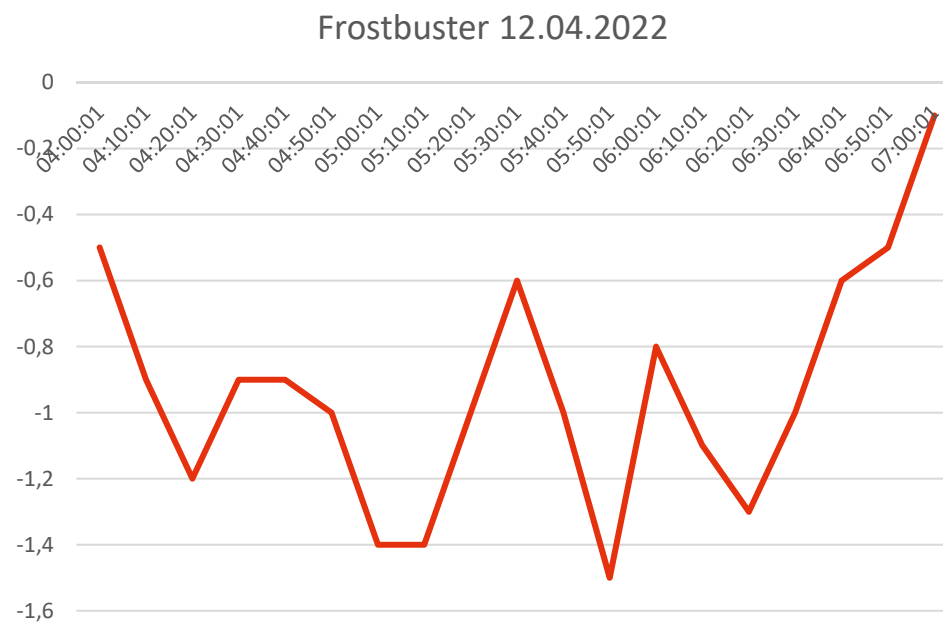
Heißluftgebläse am 09.04.2021



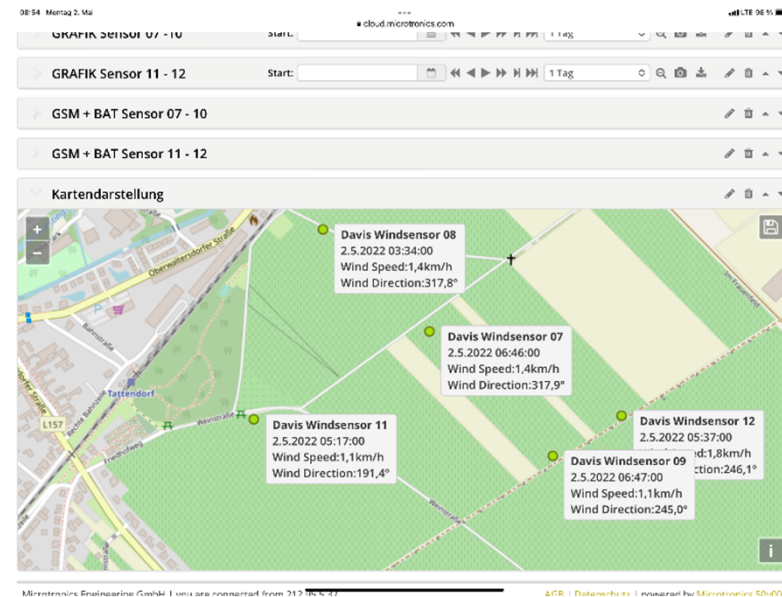
- Kontrolle mit der Helix konstant zwischen -2,1 und -2,2 °C - Effekt bis 2,8°C!!!
- Schwankungen bei Sensoren

5. Frostbuster

- Kurzer Effekt auf Kleinfläche
- Erzeugerangaben sind zu optimistisch!
- Gateway-Ausfall!!!



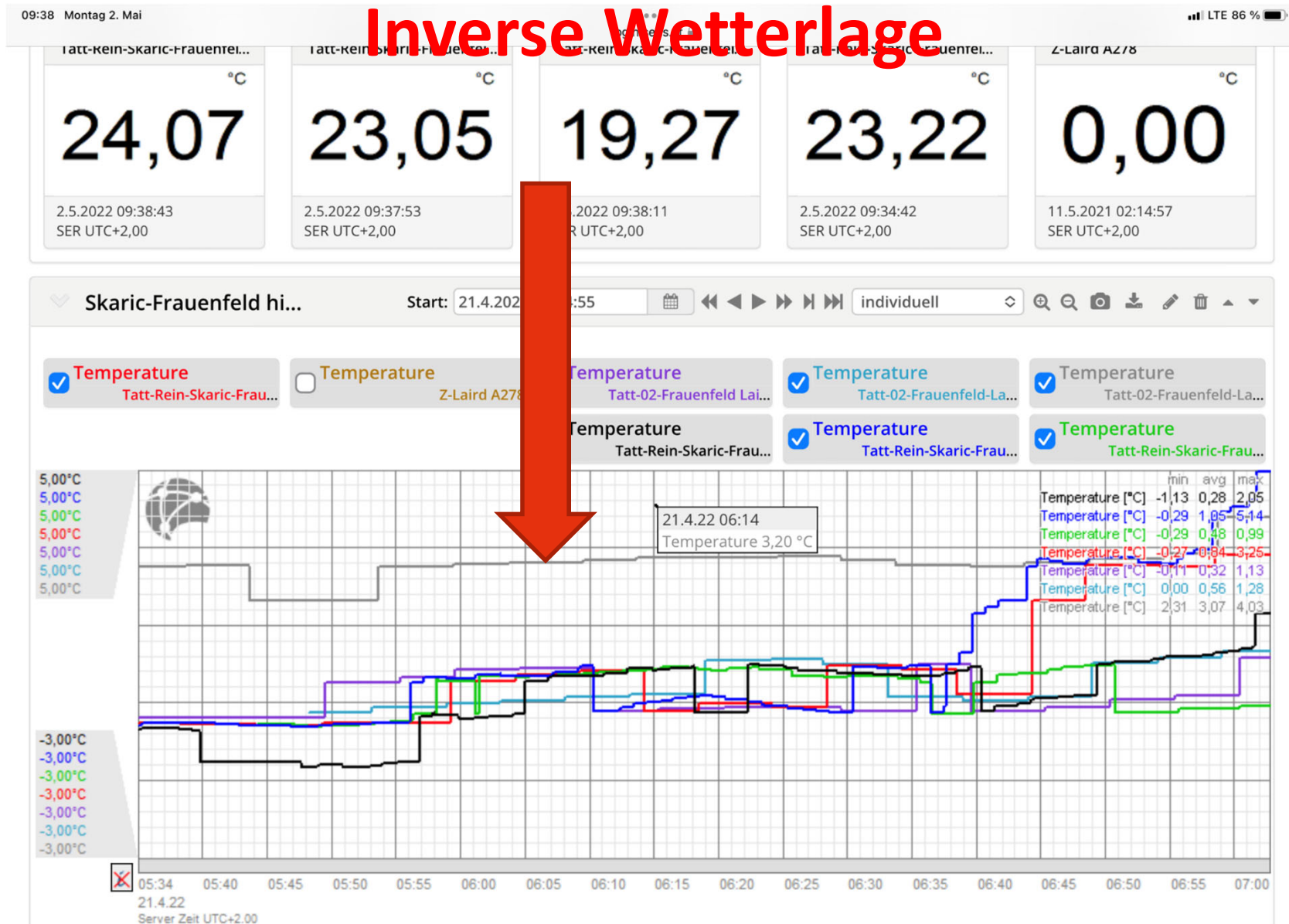
6. Einsatz Helikopter



- Rd. 40 ha Einsatzfläche
- 18 km/h Fluggeschwindigkeit
- 10m Flughöhe
- BMCT (begin morning civil twilight) - ca. 30min vor Sonnenaufgang
- Kann wirtschaftlich interessant sein!!! (rd. € 1.800 pro Stunde im Jahr 2022)

Helikopter - Effekt

Inverse Wetterlage

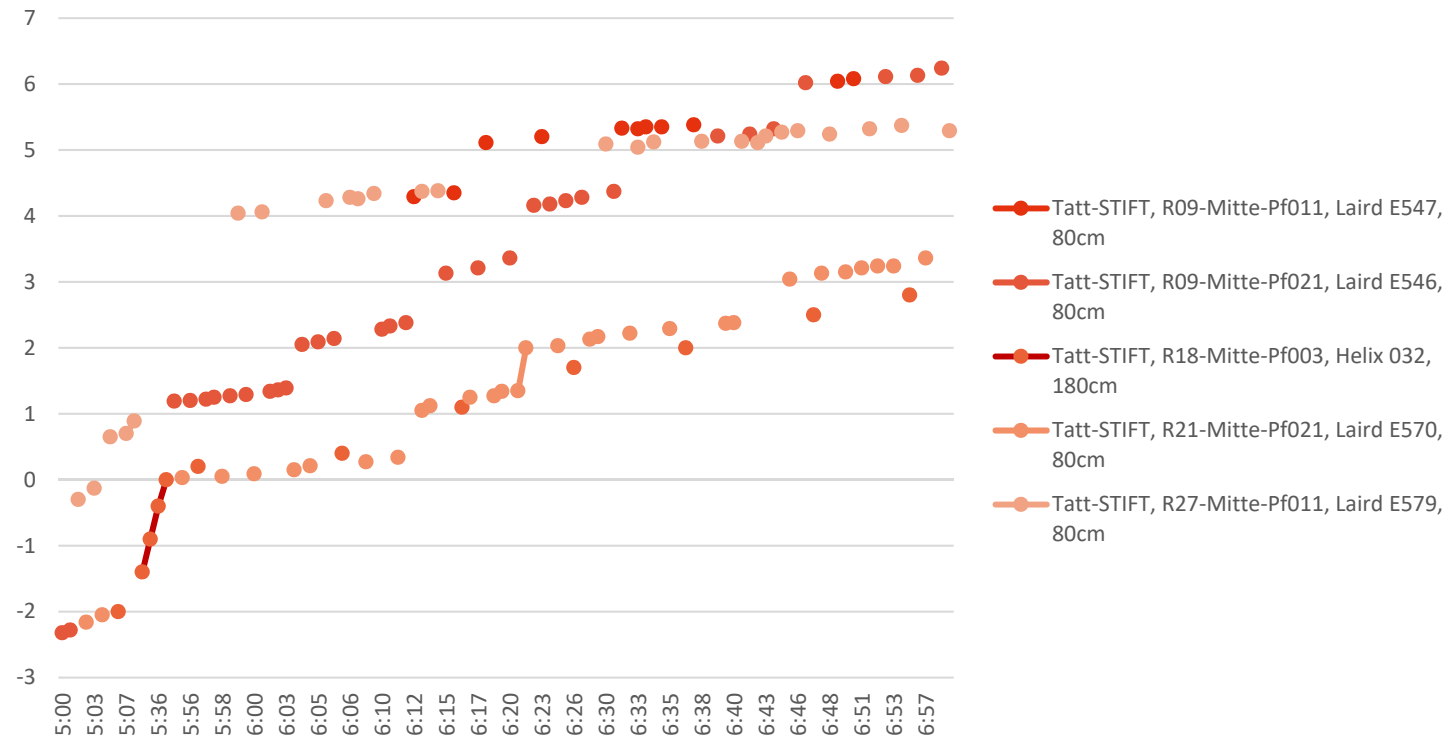


7. Räucherung

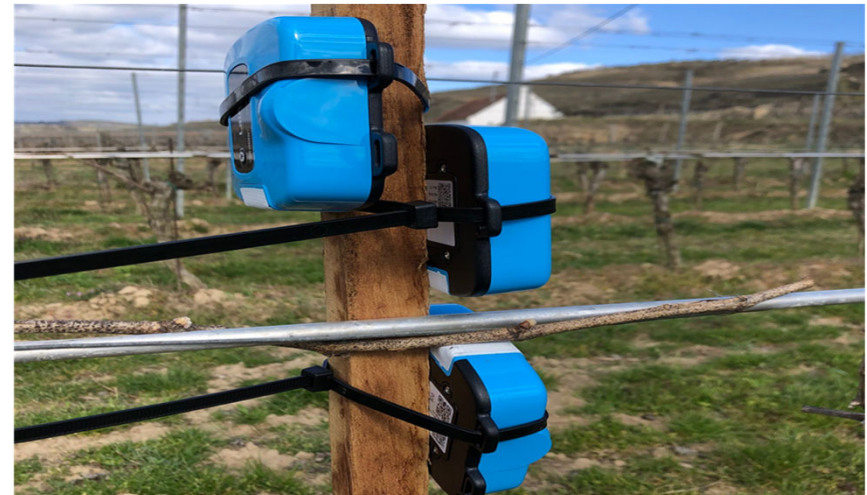


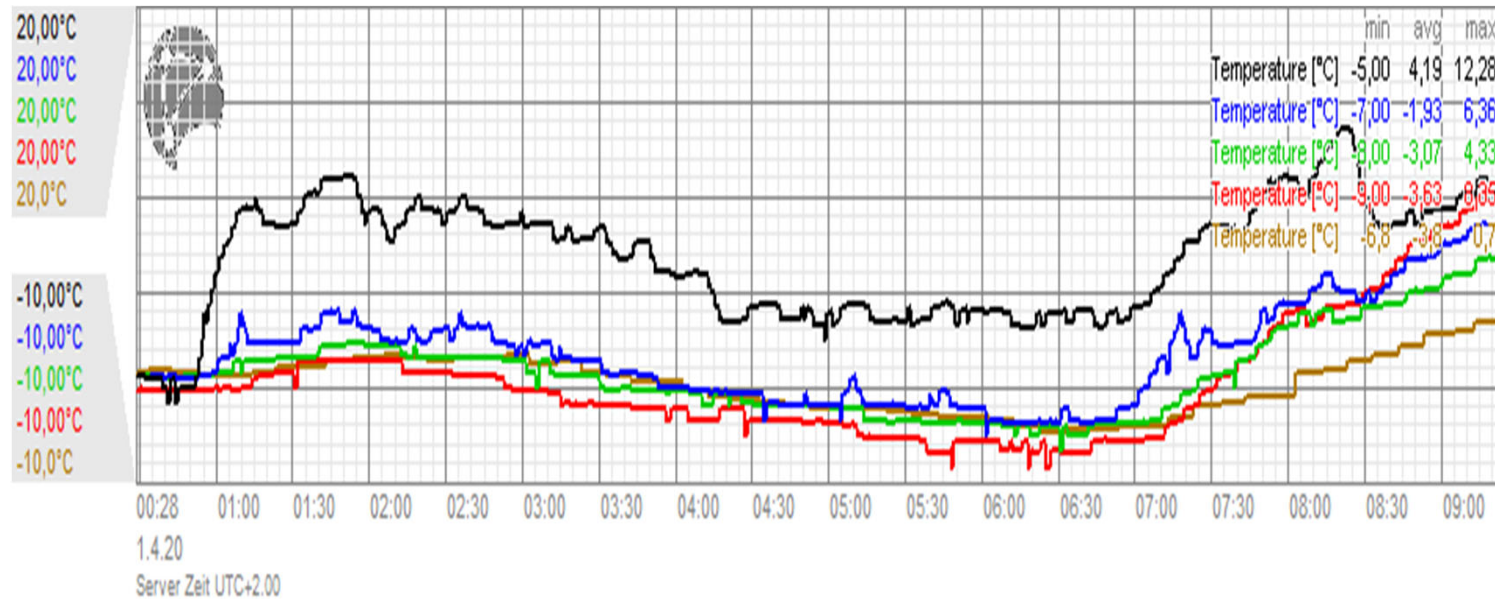
Quelle: Google Earth, Bilder ab 28.08.16, heruntergeladen am 13.08.2022

- Lückenhafte Räucherung
- Höhere Temperaturen bei Heizquelle, nicht im Weingarten
- Kein messbarer Effekt der Bodenabstrahlung
- Umwelt- und Anrainerproblematik

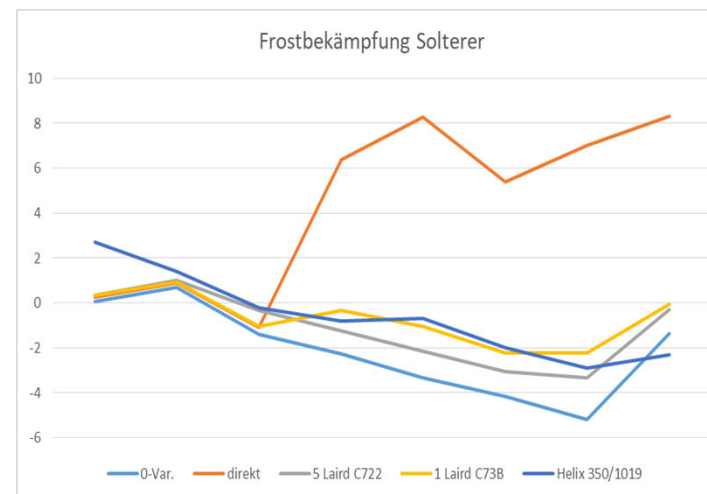


8. Heizdrähte





- Eindeutiger Effekt
- Heizdrähte dürfen nicht zu früh in der Morgendämmerung abgeschaltet werden



Weiterführende Untersuchungsansätze

- Unterschiedliche Sprinkler-Arten konnten wegen der Wettersituation in Versuchsanlagen nicht vorgenommen werden
- „Nadelsensor war in FrostStrat nicht mehr finanzierbar – weiterführende Untersuchungen sind angedacht
- Auswertungen laufen z.B. an der FH St. Pölten

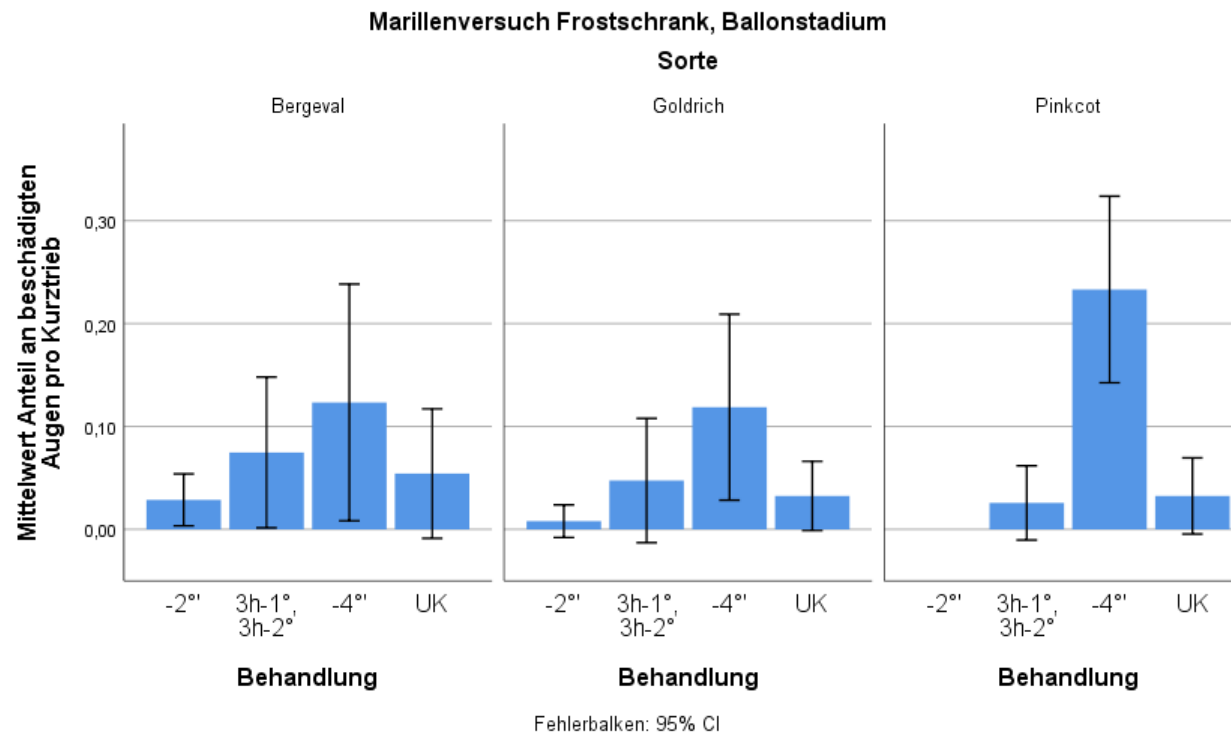


Sorten- und Phänologie- abhängigkeit hinsichtlich Spätfrost

Frostversuch im Klimaschrank: Empfindlichkeit von Marillen im Ballonstadium

- ✓ Triebe der Sorten Goldrich, Bergeval und Pinkcot vom Versuchsgut Haschhof BBCH 59
- ✓ Pro Sorte und 5 Langtriebe im Ballonstadium
- ✓ Behandlungen im Klimaschrank (rel. LF konstant hoch gehalten durch Einwickeln in feuchtes Jutegewebe, rund 90% soweit im Frostbereich Messung möglich)
- ✓ Behandlungsvarianten:
 - -2°C 4h
 - -1°C 3 h und dann -2°C 3h
 - -4°C 4h
- ✓ Auswertung 24 h später, jede Blüte geöffnet und Schaden/Verbräunung Fruchtknoten beurteilt



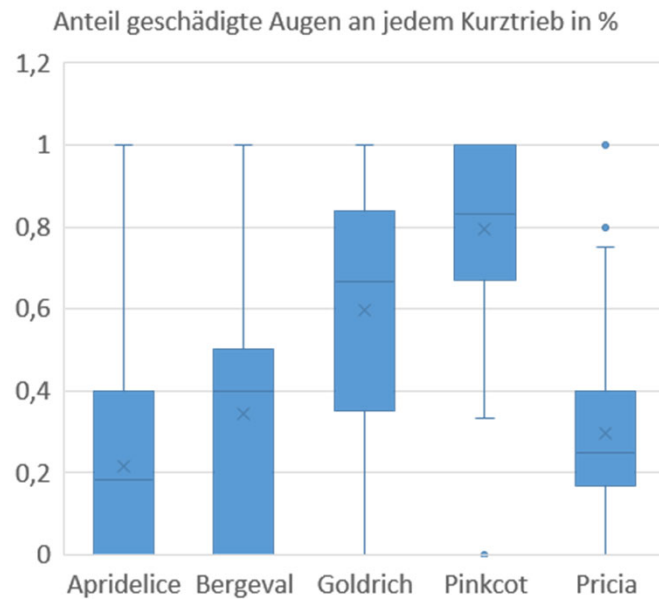


Frostschäden ausgewählter Marillensorten im Freiland in der Spätfrostphase 2020

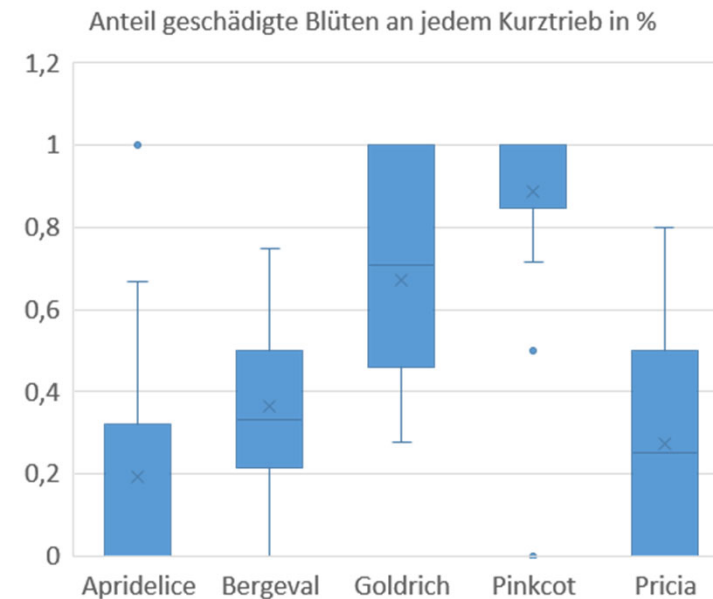
- Beobachtungsstandort: Versuchsgut Haschhof
- Untersuchte Sorten: Goldrich, Bergeval, Pinkcot, Apridelice, Pricia
- Entnahme von Trieben 26.3., 2.4., 16.4. ;
- Auswertung der Blüten wie für Frostschränk, Abzählen der Früchte am 16.4.

Anteil geschädigter Blüten (für jeden Kurztrieb einzeln ausgezählt) der einzelnen Sorten

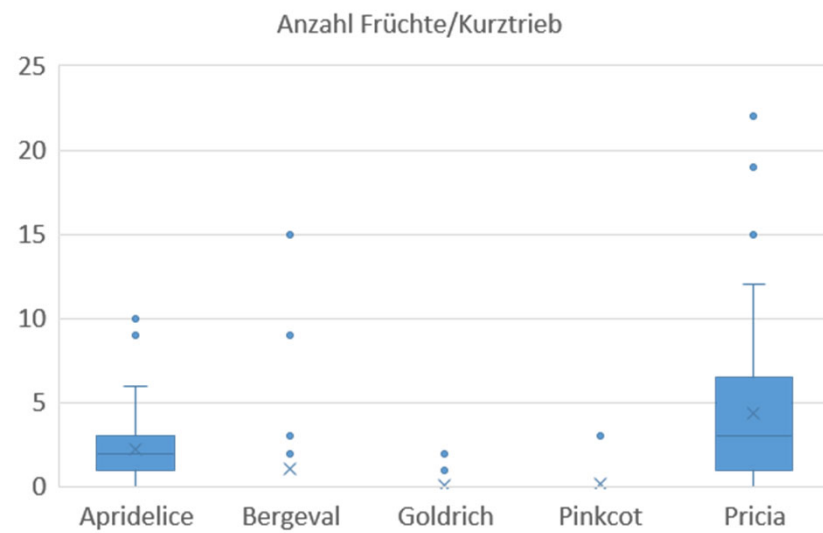
26.3.2020



2.4.2020



Vorhandene Früchte nach der Frostphase (am 16.4.2020)



Goldrich

Pricia

Publikationen

- Dr. Lothar Wurm, Dr. Monika Riedle-Bauer und Ing. Manfred Kickenweiz:
Spätfrostwiderstandsfähigkeit von Aprikosensorten .Obstbau 6/2020
- Dr. Lothar Wurm, Dr. Monika Riedle Bauer und Ing. Manfred Kickenweiz:
Spätfrostwiderstandsfähigkeit von Marillensorten. Besseres Obst 4/2020

Tab. 1: Durchschnittliche Anzahl geschädigter Fruchtknoten am Kurztrieb in Prozent im Quartier 122 und 081 zur ersten Bonitur (Werte einer Spalte mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant)

Quartier 122		Quartier 081	
Wahre Ananas	11,0 a	Aprisweet	7,0 a
Rotmaler	17,0 ab	Apriqueen	9,0 a
Schöllschitzer	19,0 ab	Apridelice	10,0 ab
Feldsberger	23,0 abc	Koolgat	12,0 ab
Lulzets	25,0 abcd	Sandy Cot	18,0 abc
Königsmarille	30,0 abcde	Pricia	25,0 abcd
Holländische	31,0 abcdef	Congat	29,0 abcde
Wachauer Marille	33,0 abcdef	Bergeval	30,0 abcde
Klosterneuburger	33,0 abcdef	Playa Cot	34,0 abcdef
Kleine Ananas	33,0 abcdef	Frisson	39,0 abcdefg
Alte Ananas	34,0 abcdef	Flash Cot	43,0 bcdefgh
Breda	39,0 abcdef	Shamade	46,0 cdefghi
Alesandrinische Marille	46,0 abcdef	Bergeron	46,0 cdefghi
Mariazeller	46,0 abcdef	Orange Rubis	48,0 cdefghij
Große Ananasmarille	50,0 abcdef	Monster Cot	49,0 cdefghijk
Braunauer große Frühmarille	54,0 abcdef	Digat	49,0 cdefghijk
Langenloiser	56,0 abcdef	Elgat	51,0 defghijk
Frühe von Göttweig	57,0 abcdef	Medalis	52,0 defghijk
Nancy	59,0 abcdef	Adriana	56,0 defghijkl
Bisamberger Knödelmarille	59,0 abcdef	Anegat	57,0 defghijkl
Pfirsichmarille	62,0 abcdef	Farbela	58,0 efghijkl
Wahre große Frühe	66,0 abcdef	Primidi	59,0 efghijkl
Frühe von Kittsee	66,0 abcdef	Farbaly	65,0 fghijklm
Pawlowitzer	69,0 abcdef	Bangat	66,0 fghijklm
Löschnig Marille	79,0 bcdef	Feria Cot	67,0 fghijklm
Honigmarielle	81,0 bcdef	Valete	67,0 fghijklm
Holländische Bunte	94,0 cdefg	V1 Dr. BB	69,0 abhiklm

Wetterdaten und Entwicklung eines Prognosemodells

Erhebung kleinregionaler Wetterdaten und Entwicklung eines Prognosemodells

- Problem Wetterdaten!
 - Wie kann ich die tatsächlichen Wetterdaten erheben?
 - Prognosemodell: Wann muss ich mit der Spätfrostbekämpfung beginnen und wann kann ich diese beenden?
 - Welche Anzahl an Sensoren sind erforderlich?

Wie kann ich die tatsächlichen Wetterdaten erheben?



GATEWAY!!!



- **Barani, Wetterstation Helix, LoRaWan**
 - Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlung und Luftdruck mit hoher Genauigkeit
 - Alle 15 Sekunden Messung
 - Messperiode 10 Minuten Durchschnitt
- **Laird RS1xx, Temperatursensor, LoRaWan**
 - Programmierbare Messhäufigkeit
 - 1 Minute Messung!!!
 - Keine Durchschnittsberechnung

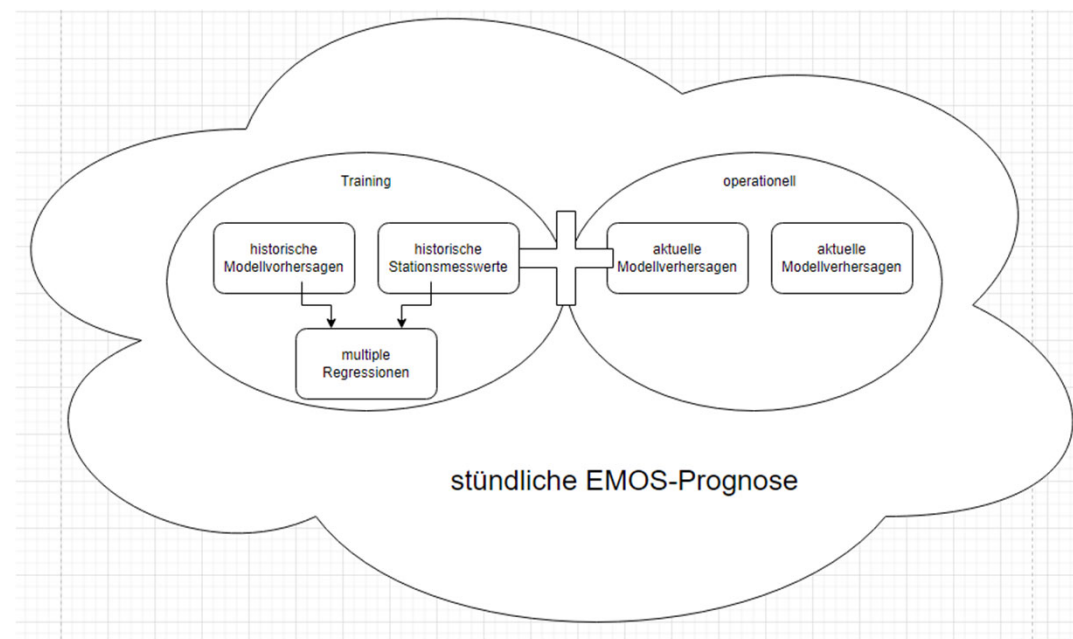
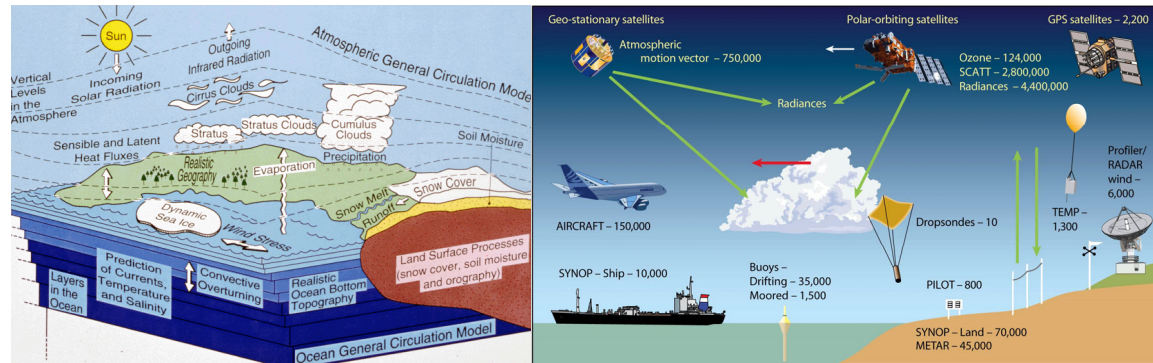
leova[®] SMART

LTE-M Technik

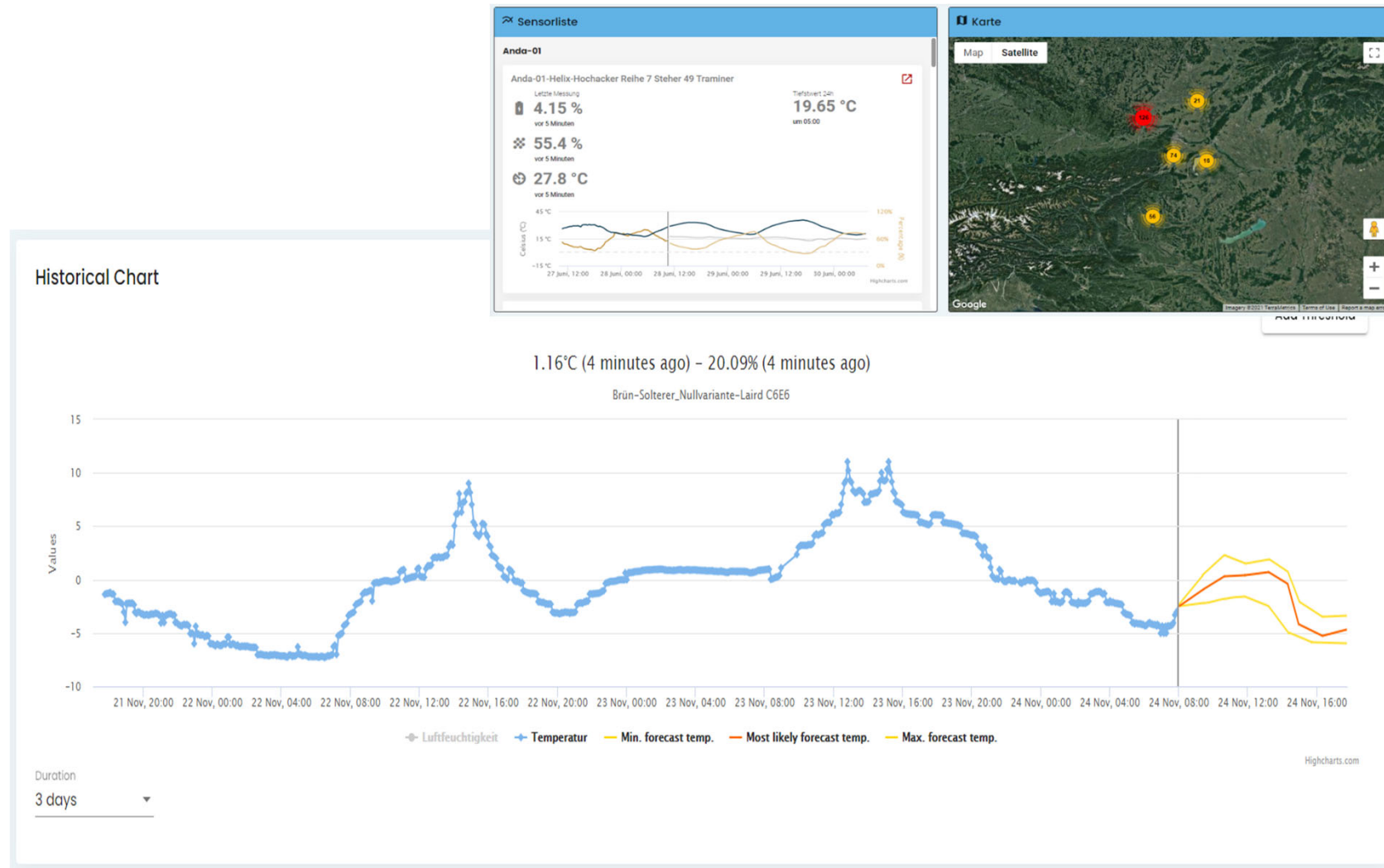
EnsembleModelOutputStatistics - Prognosen für 11 ausgewählte Stationen

Wettervorhersagen (GeoSphere)

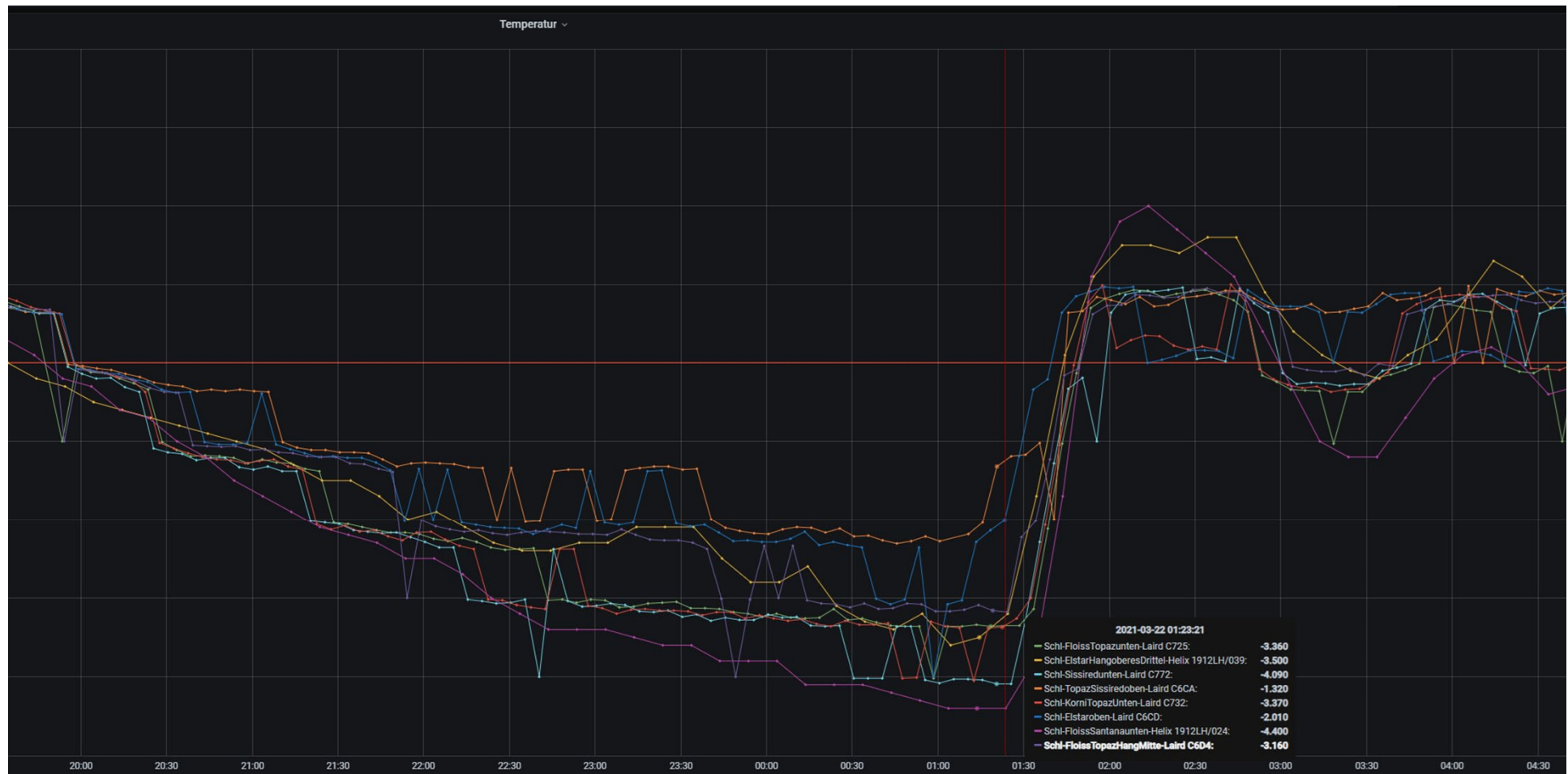
- Historische** Messdaten (1 Jahr) zur Kalibrierung des EMOS-Modells („Trainingsdatensatz“) -> Eruiierung von systematischen Unterschieden/statistischen Zusammenhängen
- Aktuelle** Prognosen werden wiederum mit den Echtzeitdaten verschnitten und mit Hilfe der berechneten Komponenten des Trainingsdatensatzes angepasst/optimiert



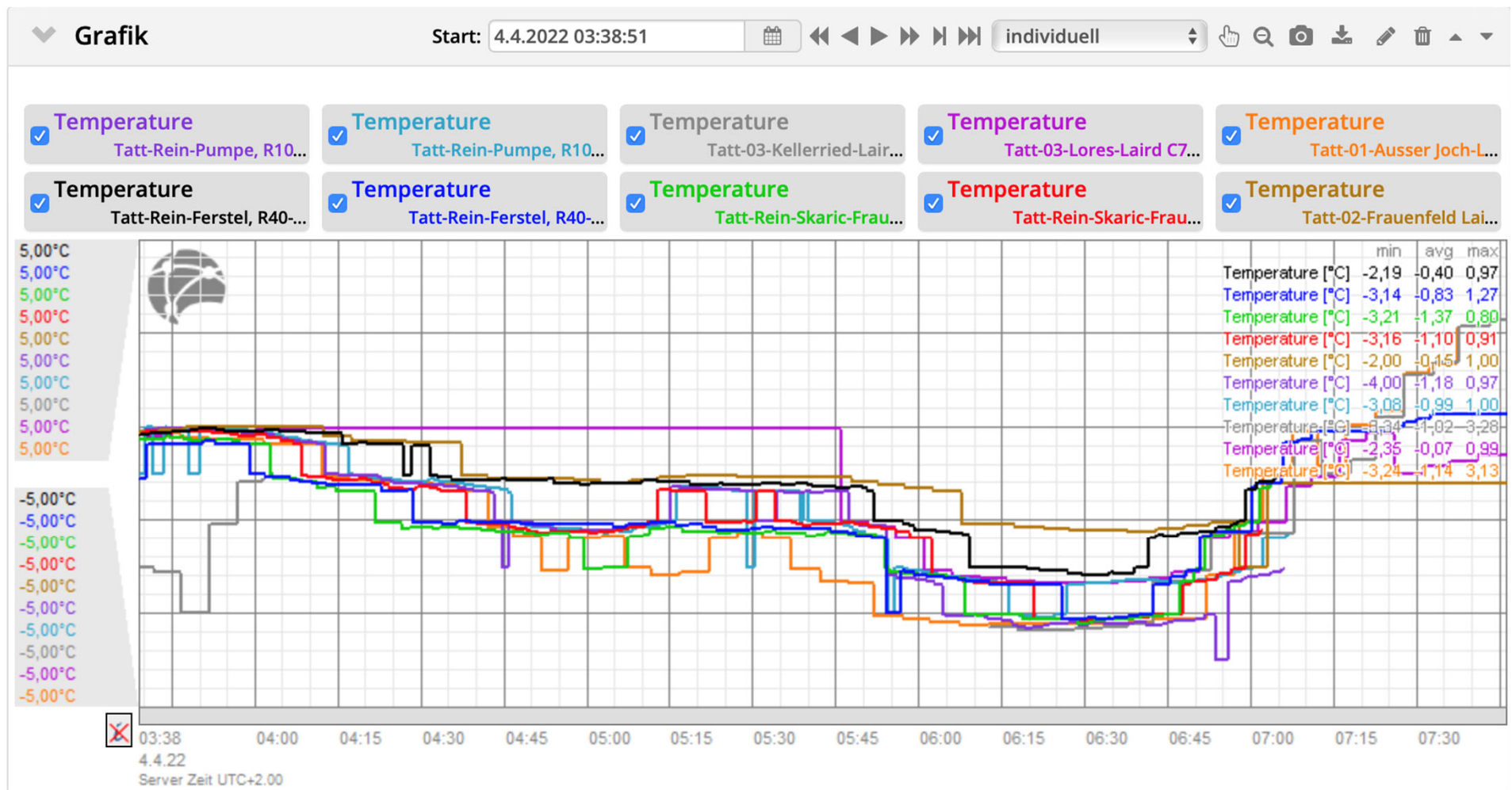
Prognosemodell – Modell Geosphere



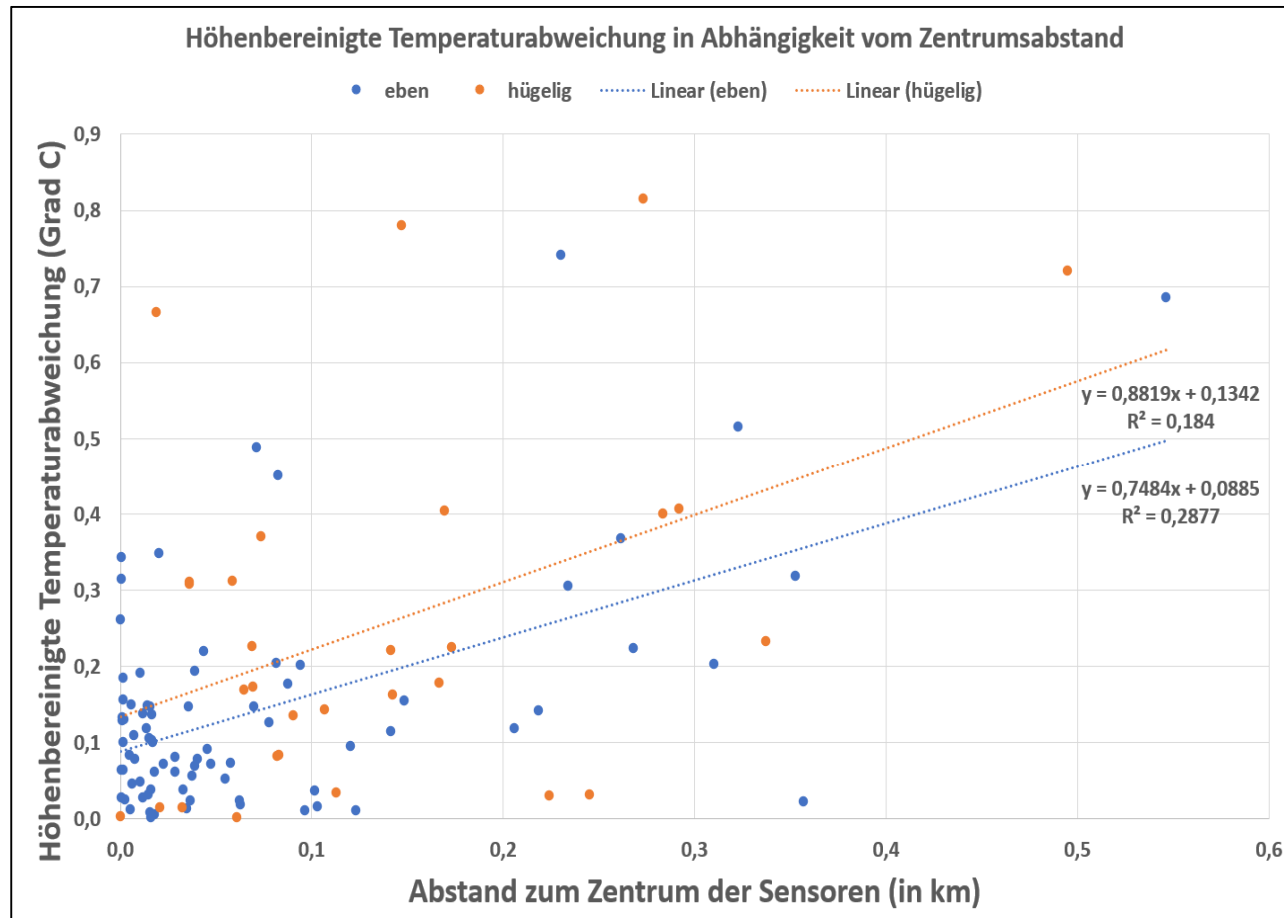
Welche Anzahl an Sensoren sind erforderlich? - Hanglage



Welche Anzahl an Sensoren sind erforderlich? - Ebene



Analyse

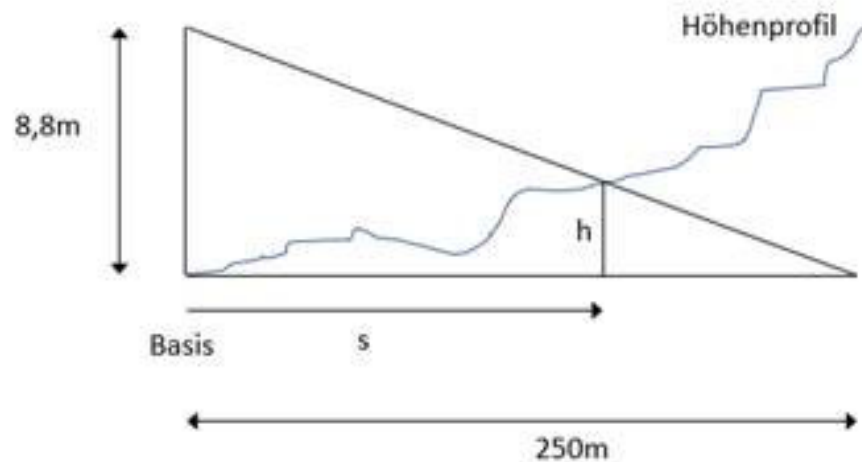


Orange = hügelig
Blau = eben

Basis =
Zentrumsabstand

Je weiter entfernt
und hügelig, umso
abweichender die
Temperatur

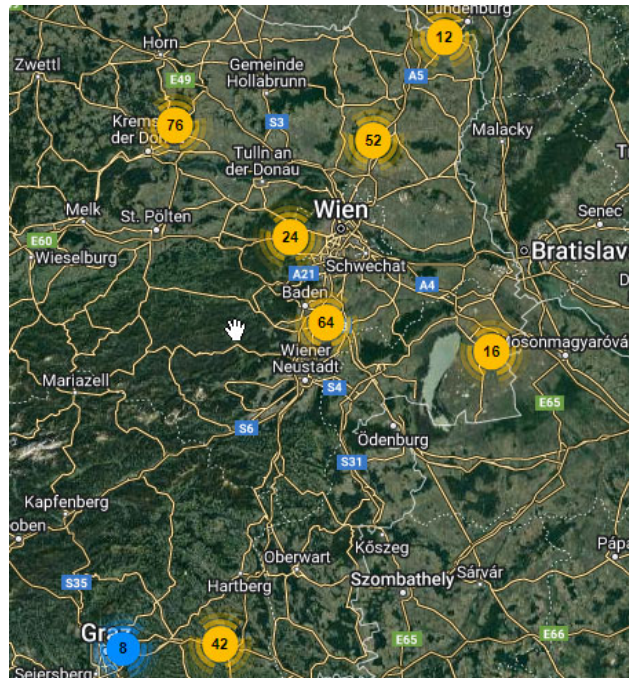
Ergebnis (vorläufig!)



- Steigt die Höhendifferenz über 8,8m bei 250 m Abstand, verringert sich dieser verhältnismäßig
- Diese Schlussfolgerung muss noch mit anderen Annahmen analysiert werden

WARUM NICHT EIN ZENTRALER DATENPOOL???

- Wettersensoren für verschiedenen Kulturen in einer Region
- Wettersensoren bei einer Kultur von verschiedenen Anbietern in einer Region
- Nutzung nur der eigenen Daten!!!
- Lösung
 - Ein Datenpool
 - Nutzung für alle
 - Schnittstellen- und Sensorendefinition
- **Finanzierung?!**



Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

Franz G. Rosner
HBLA und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg
franz.rosner@weinobst.at