

Klimawandel und mögliche Herausforderungen für den österreichischen Obstbau

ÖAIP Tagung

Franz G. Rosner
HBLA u BA für Wein- und Obstbau
Klosterneuburg, 28.08.2024

Quelle:

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Ökosysteme

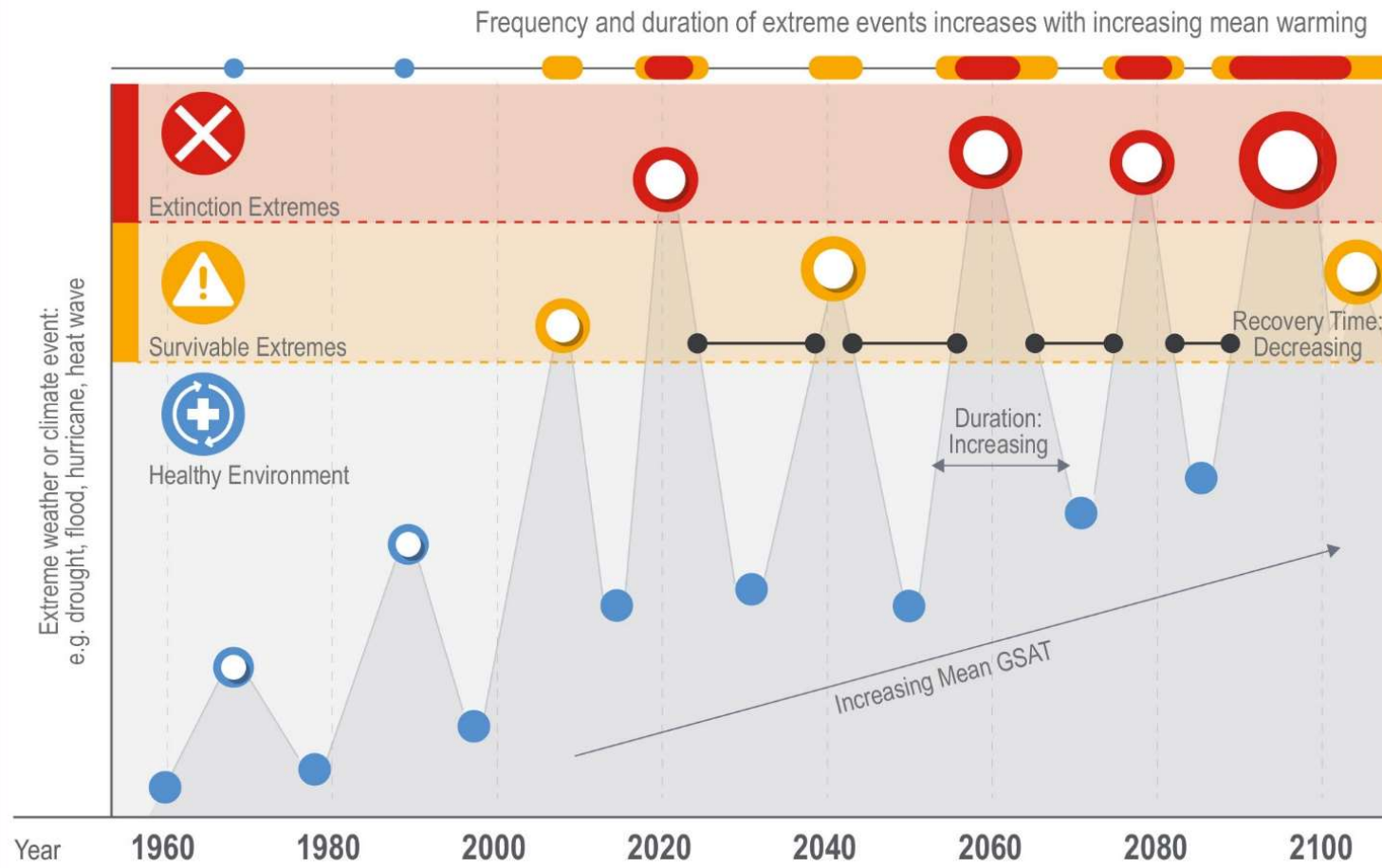
- Die **Meeres- und Küstenökosysteme**, wie Korallenriffe, Ästuare (Flussmündung), Salzwiesen, Mangroven und Sandstrände, sind äußerst empfindlich und sind durch den Klimawandel betroffen.
- **Korallenriffe** werden voraussichtlich ihren Lebensraum verlieren
- Bis zu **85% der natürlichen Systeme** (Pflanzen- und Tierarten, Lebensräume und Lebensräume und Gemeinschaften) werden durch den Klimawandel voraussichtlich negativ beeinflusst.
- Der **Amazonaswald**, einer der größten Biodiversitäts- und Kohlenstoffspeicher der Welt, war stark betroffen von den beispiellosen Dürren und höheren Temperaturen in den Jahren 1998, 2005, 2010 und 2015/2016 mit einer hohen Baumsterblichkeit.
- Die kombinierte Wirkung von anthropogenem Landnutzungswandel und Klimawandel erhöht die **Anfälligkeit der terrestrischen Ökosysteme** für extreme Klimaereignisse und Brände.

Wasser

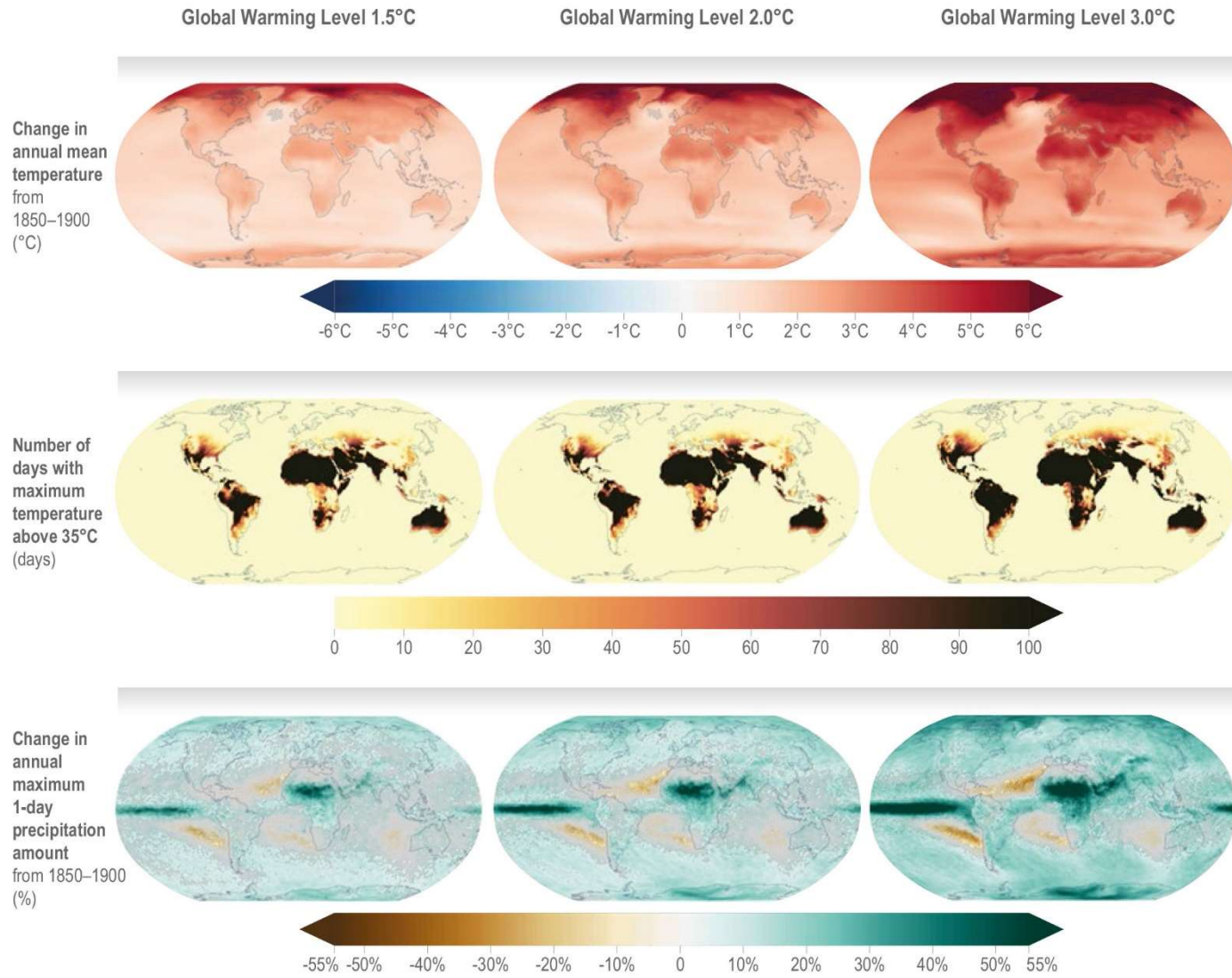
- **Gletscherrückgang, Temperaturanstieg und Niederschlagsvariabilität sowie Landnutzungsänderungen** wirken sich auf Ökosysteme, Wasserressourcen und Lebensgrundlagen durch **Erdrutsche und Überschwemmungskatastrophen** aus.
- **Zunehmende Wasserknappheit** und Konkurrenz um Wasser werden prognostiziert. Die **Unterbrechung der Wasserströme** wird Ökosysteme wie Feuchtgebiete in hohen Lagen erheblich beeinträchtigen und Auswirkungen auf landwirtschaftliche Gemeinden, die öffentliche Gesundheit und die Energieproduktion auswirken.

Entwicklung von extremen Wetterlagen

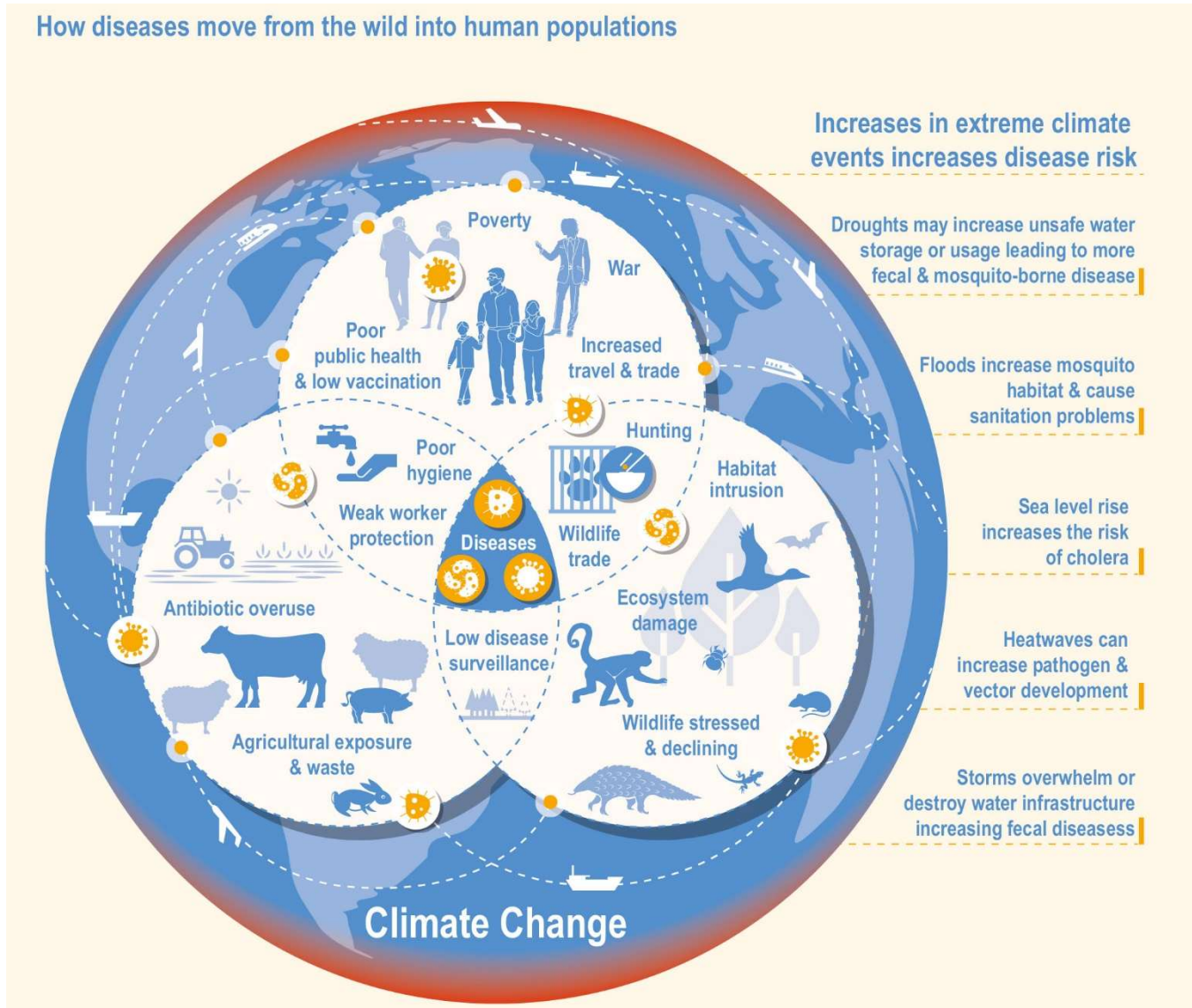
How extinction risk is affected by changes in the frequency, duration, and magnitude of extreme weather or climate events



Globale Erwärmung

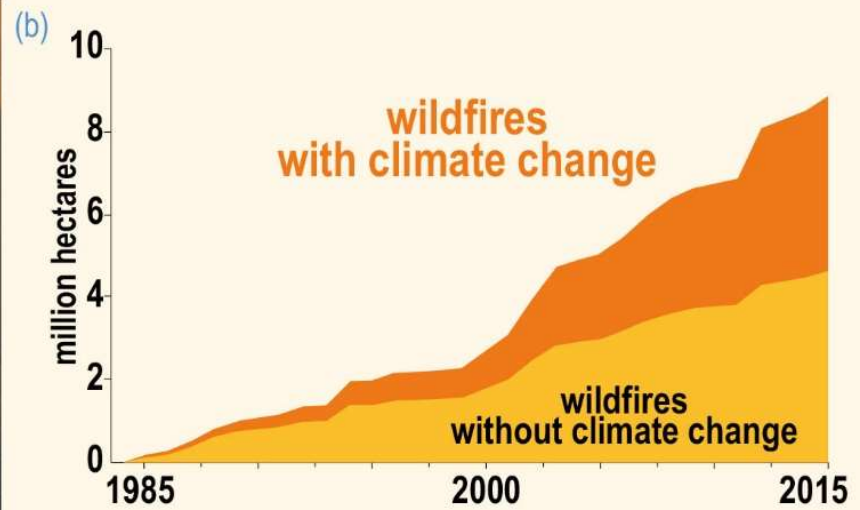


Entwicklung bei den Pflanzen?!



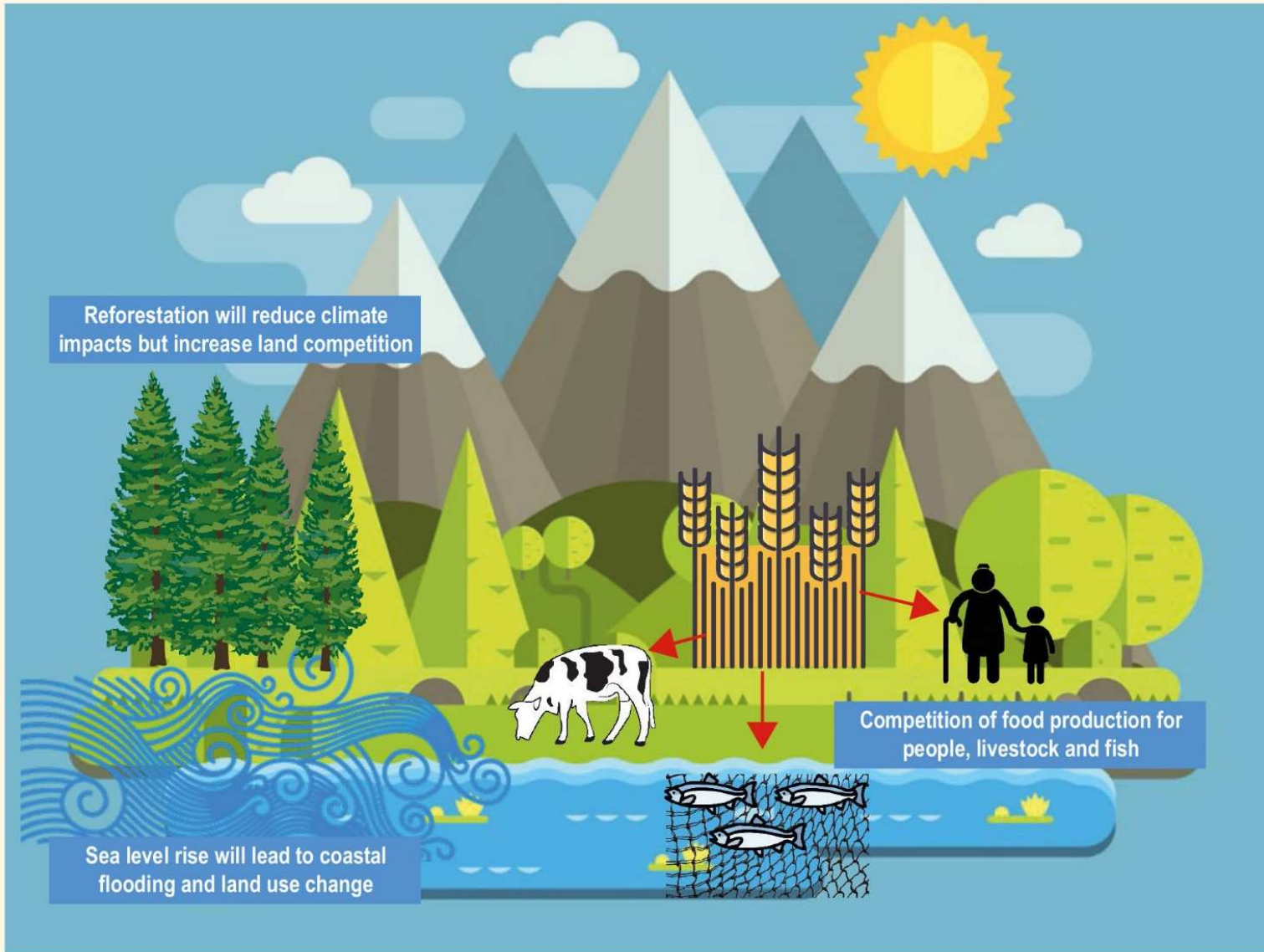
Waldbrände 1985 – 2015 - ???

Climate change and wildfires



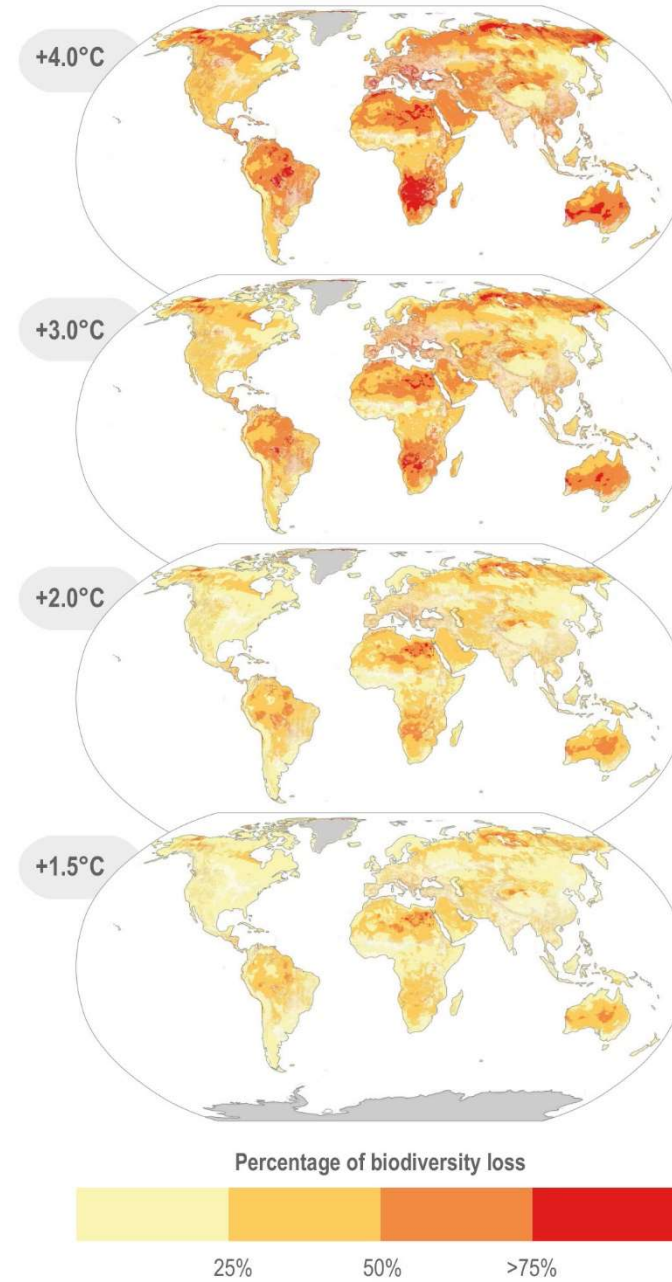
Wettbewerb für die Landnutzung wird steigen!

Climate impacts will increase competition for land use



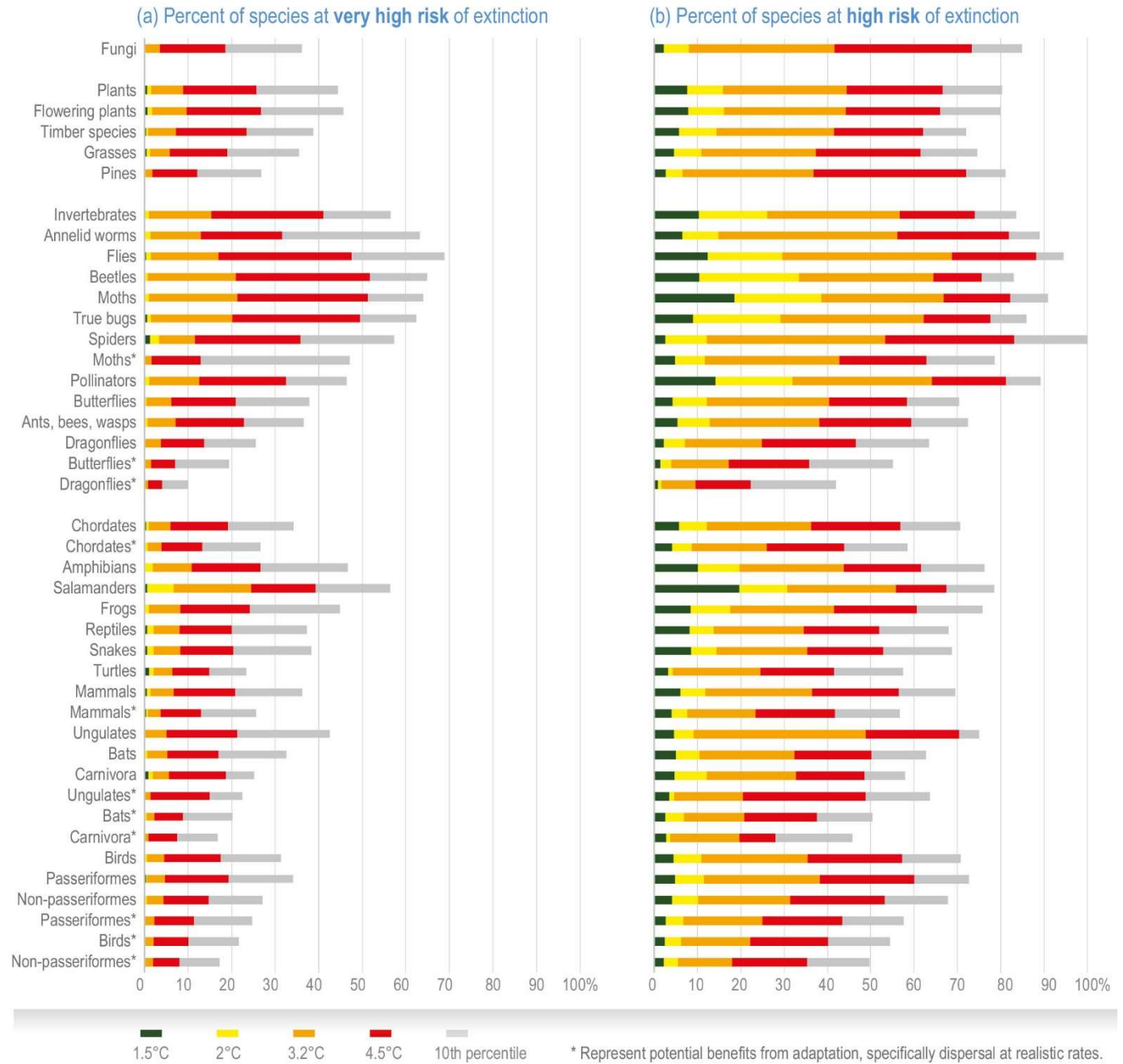
Biodiversitätsverlust

Projected loss of terrestrial and freshwater biodiversity
compared to pre-industrial period

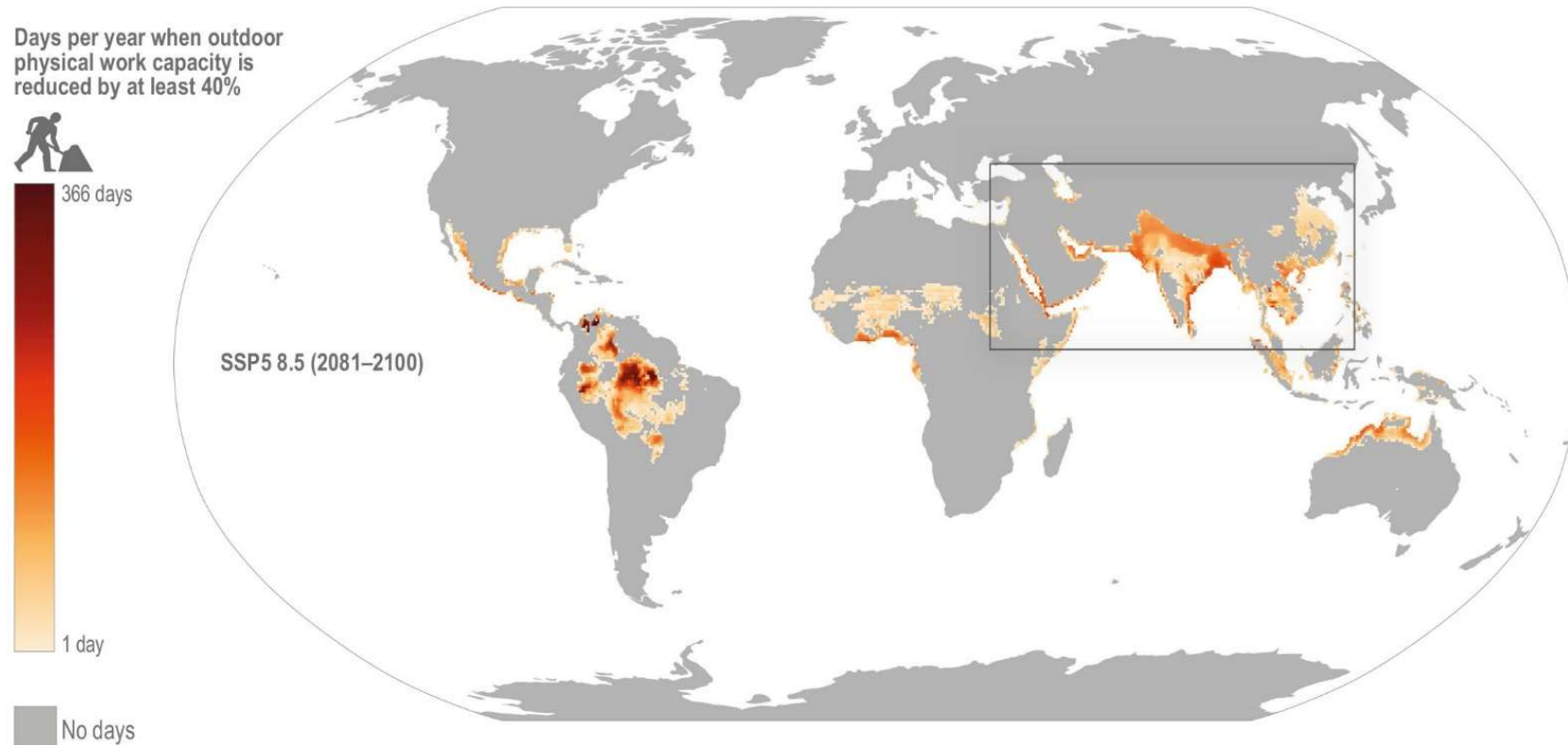


Veränderungen in der Tierwelt

Percent of species of different groups classified as being under risk of extinction



Arbeitsbedingungen um 40% reduziert



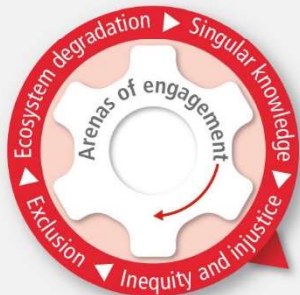
(a) Societal choices about adaptation, mitigation and sustainable development made in arenas of engagement

Dimensions that enable actions towards higher climate resilient development



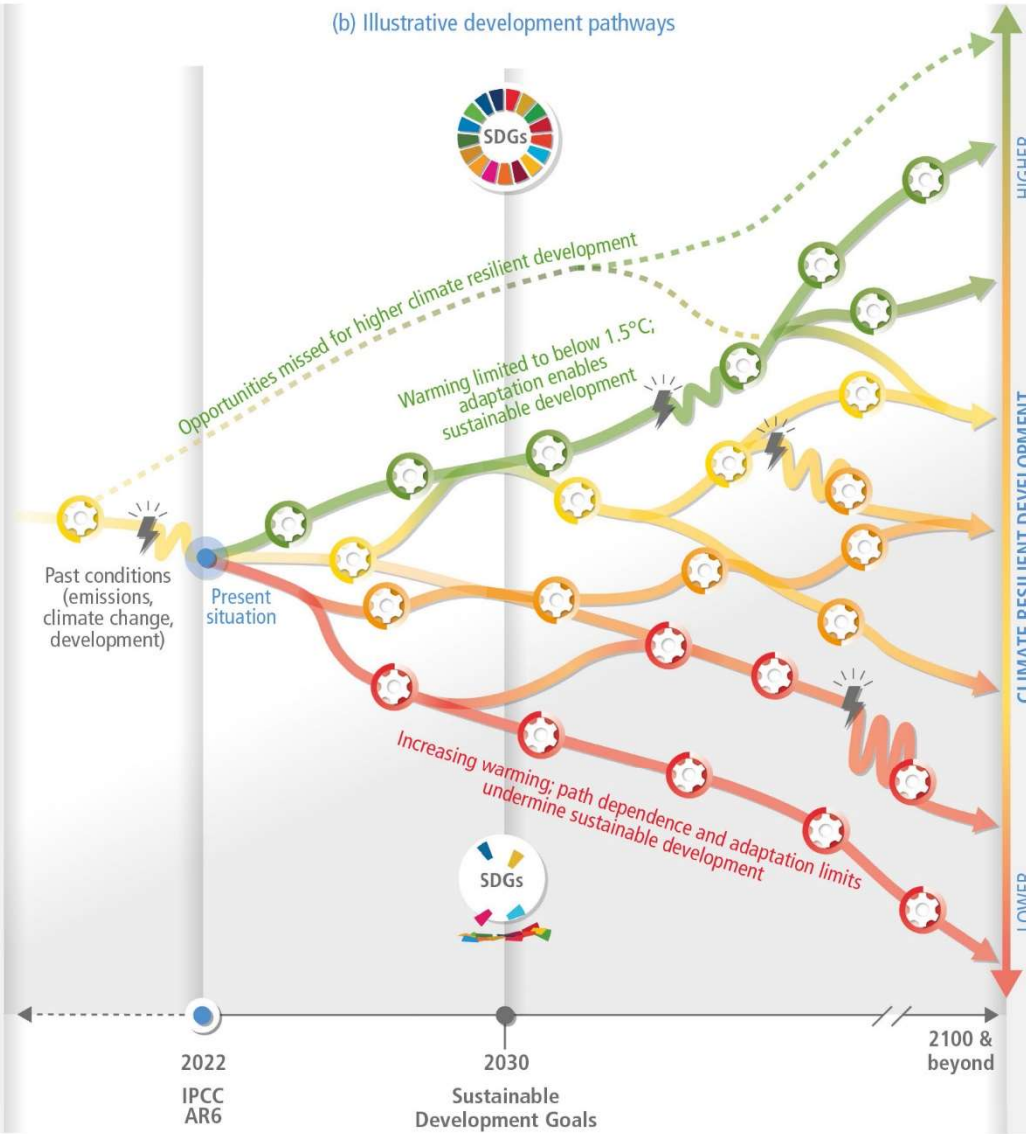
Arenas of engagement:

- Community
- Socio-cultural
- Political
- Ecological
- Knowledge + technology
- Economic + financial



Dimensions that result in actions towards lower climate resilient development

(b) Illustrative development pathways

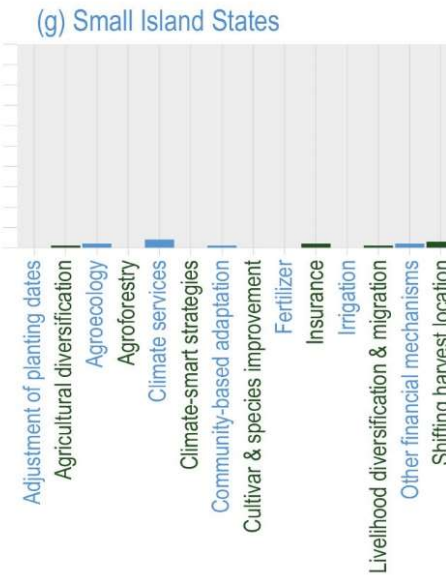
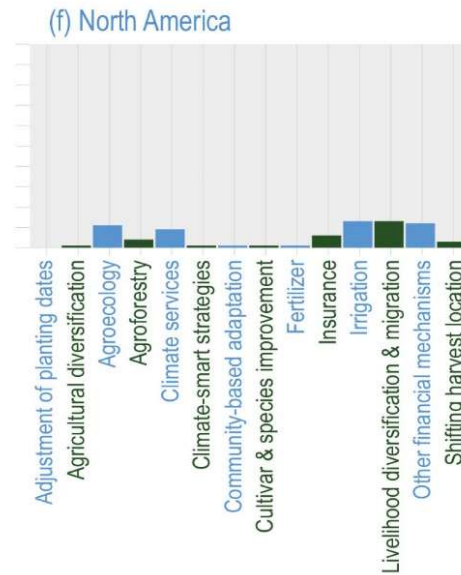
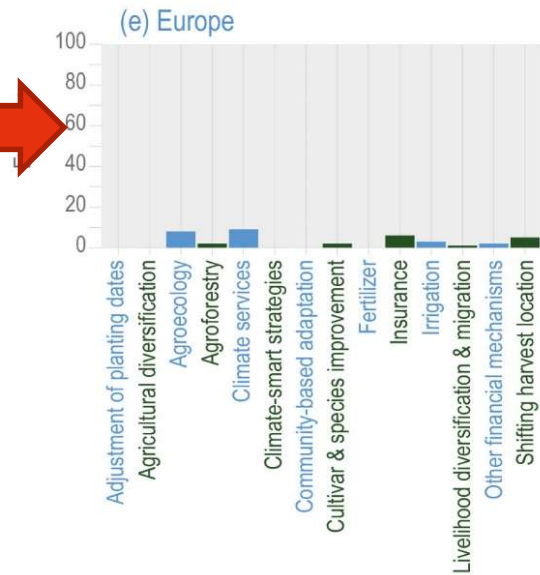
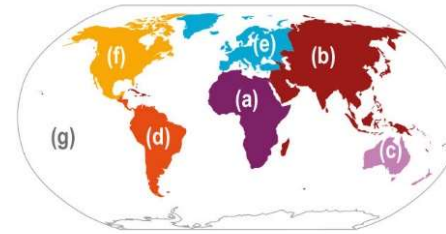
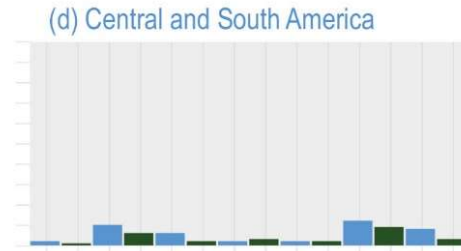
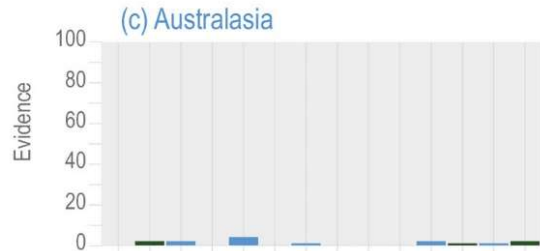
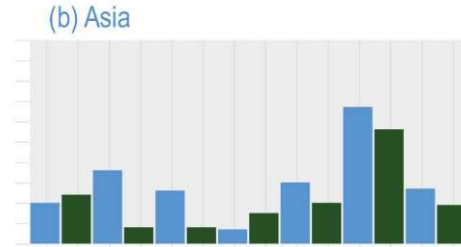
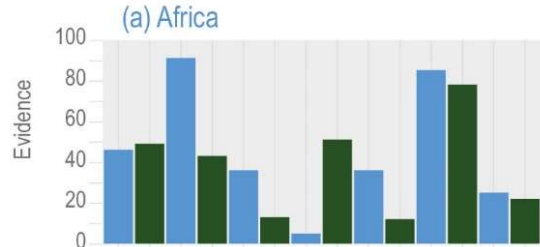


(c) Actions and outcomes characterizing development pathways



Adaptionen

State of adaptation across region and specific adaptation options



Hat der Klimawandel bereits Auswirkungen auf den österreichischen Obstbau?

Frostschäden – 2016 - 2024, ...!!!

06. April 2023
Schäden

Erste Zwischenbilanz: 35 Millionen Euro Gesamtschaden durch die letzten Frosträchte

Wien (Österreichische Hagelversicherung, 6. April 2023): Aufgrund des überdurchschnittlich warmen März ist die Vegetation schon weit vorangeschritten. So ist beispielsweise in der Wachau der Vegetationsfortschritt um mehr als 14 Tage früher als im 10-jährigen Durchschnitt. Auf der anderen Seite hat sich die kalte Luft aus dem hohen Norden in den vergangenen Tagen durchgesetzt. So gab es in disponierten Lagen im Burgenland, in Niederösterreich und der Steiermark Nächte mit bis zu minus 8°C. Die Konsequenz der frühen Vegetation einerseits und der tiefen Temperaturen andererseits: Die prognostizierten **Frostschäden** in der Landwirtschaft sind leider eingetreten und haben den **Obstbau** – hier vor allem das Steinobst mit den Marillen, Zwetschken, Nektarinen und Kirschen, teilweise auch das Kernobst mit Äpfeln und Birnen – schwer getroffen. Bei Marillen sind punktuell Totalausfälle zu erwarten. „Aktuell gehen wir nach ersten Bewertungen durch unsere Sachverständigen davon aus, dass ein Drittel der gesamten Obstfläche, also rund 4.000 Hektar, von Frostschäden betroffen ist. Der Gesamtschaden beträgt aus heutiger Sicht rund **35 Millionen Euro**“, so der Vorstandsvorsitzende der Österreichischen Hagelversicherung, **Dr. Kurt Weinberger**, in einer ersten Zwischenbilanz: „Erst wenn die Temperaturen weiter ansteigen und erkennbar ist, wie sich die Kulturen weiterentwickeln, wird das endgültige Schadensausmaß sichtbar sein. Auch für heute Nacht sind Minustemperaturen prognostiziert.“

06. Mai 2024
Schäden

56 Millionen Euro Gesamtschaden im Obst- und Weinbau durch vergangene Frosträchte

Nach einem sehr warmen Jänner, dem wärmsten Februar und dem heißesten März in der 257-jährigen Messgeschichte Österreichs, sowie dem frühesten „30ers“ des Jahres am 7. April 2024 in Bruck an der Mur folgte die extreme Abkühlung. In Kombination mit der durchschnittlich 3 Wochen verfrühten Vegetation führte der Kaltluftvorstoß seit dem 16. April zu schweren **Schäden im Obstbau, regional auch im Weinbau**. Betroffen ist vor allem das Steinobst, also beispielsweise Marillen und Kirschen, aber auch das Kernobst (Äpfel und Birnen). „In Summe beträgt der **Gesamtschaden** durch das heurige **Frostereignis 56 Millionen Euro**, davon 44 Millionen Euro im Obstbau und 12 Millionen Euro im Weinbau. Alleine in der Steiermark macht der Schaden an diesen Kulturen 37 Millionen Euro aus“, so der Vorstandsvorsitzende der Österreichischen Hagelversicherung, **Dr. Kurt Weinberger**, in einer ersten Bilanz: „Das genaue Schadensausmaß wird aber erst in den nächsten Wochen sichtbar sein, wenn die Temperaturen wieder ansteigen.“

Quelle: Hagelversicherung: Spätfrost hat schwere Schäden in der Landwirtschaft verursacht | Österreichische Hagelversicherung

FrostStrat

Leadpartner: Microtronics Engineering GmbH

Forschungspartner:

HBLA und Bundesamt
Klosterneuburg
Wein- und Obstbau



Inst. für
Wein- und Obstbau



ZAMG
Zentralanstalt für
Meteorologie und
Geodynamik

Operationelle Gruppe: gebündelt als ARGE FrostStrat mit dem Kooperationsvertrag

mit 14 Partnern



tieto

Winzerhof
LANDAUER GISPERG

WEINGUT
BRÜNDLMAYER
LANGENLOIS - ÖSTERREICH

Ing. Franz Lehner
Handel mit Obstbäumen



15 98
URBANIHOFF
BIO · WEINGUT · FELS



Landwirtschaftskammer
Burgenland

Landwirtschaftskammer
Niederösterreich

Landwirtschaftskammer
Steiermark

Landwirtschaftskammer
Österreich



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus



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



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**

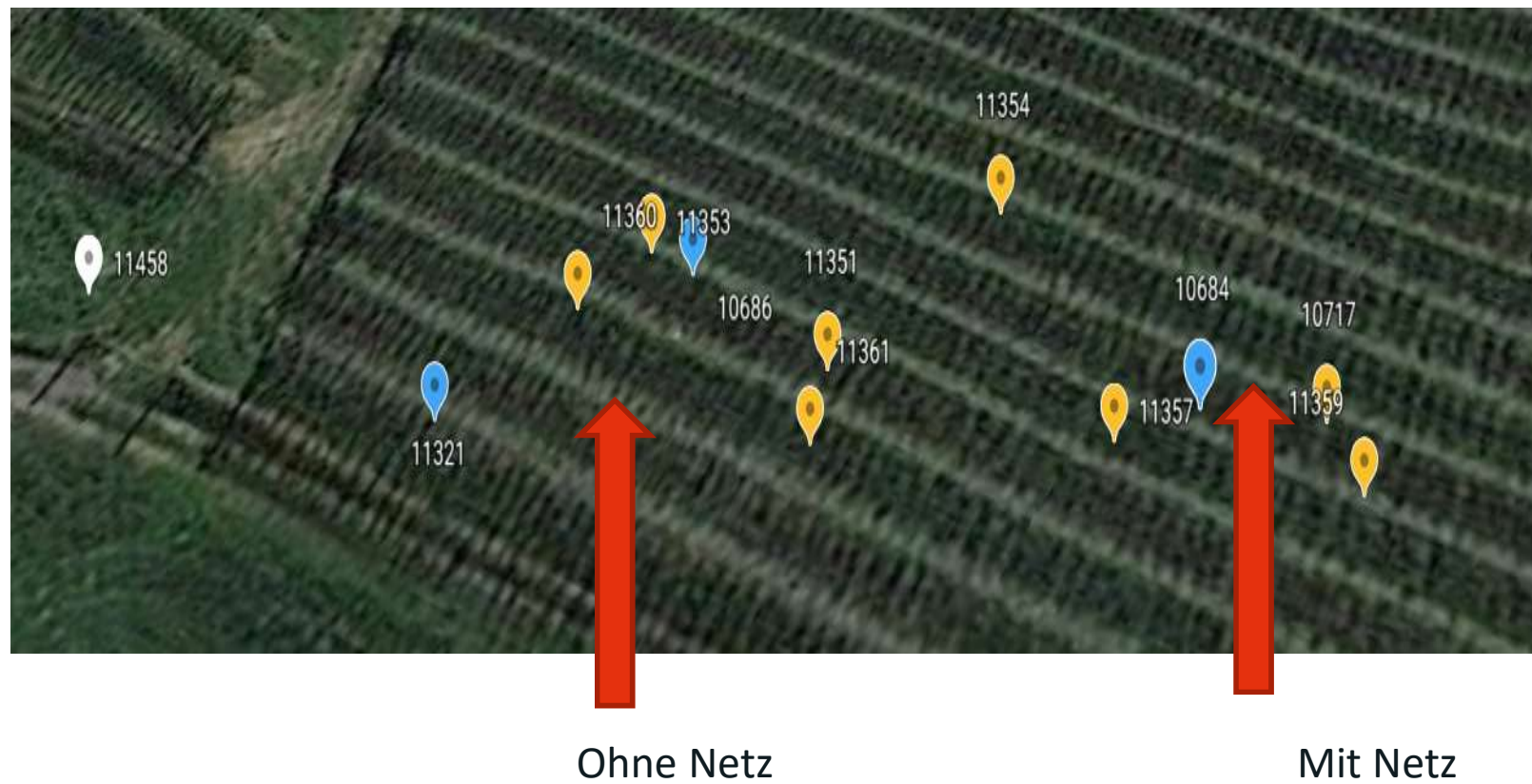
- wo eine Spätfrostgefahr mit größerer Wahrscheinlichkeit eintreten könnte.
- Je nach Maßnahme können diese in Zeiten getroffen werden, wo noch keine akute Gefahr und somit Ressourcenengpässe bestehen.
- Allerdings können sie sich nachträglich als nicht notwendig herausstellen und fallen somit als zusätzlicher 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.
- Eine rechtzeitige und zeitlich antizyklische Disposition und Einlagerung sollte vorgenommen werden.

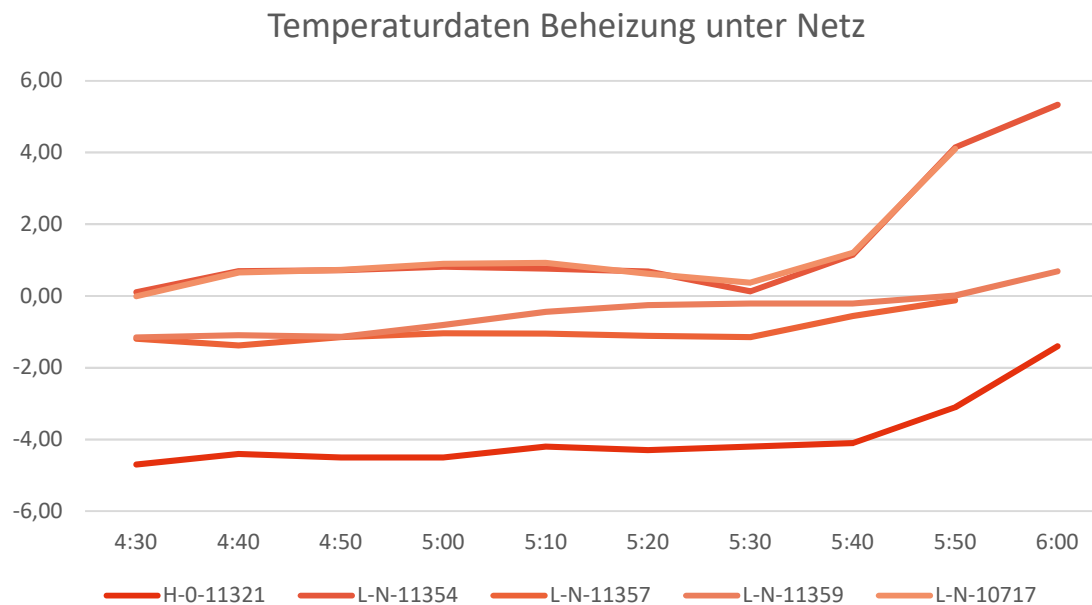
Spätfrost- bekämpfung

1. Parffinkerzen mit und ohne Hagelnetz



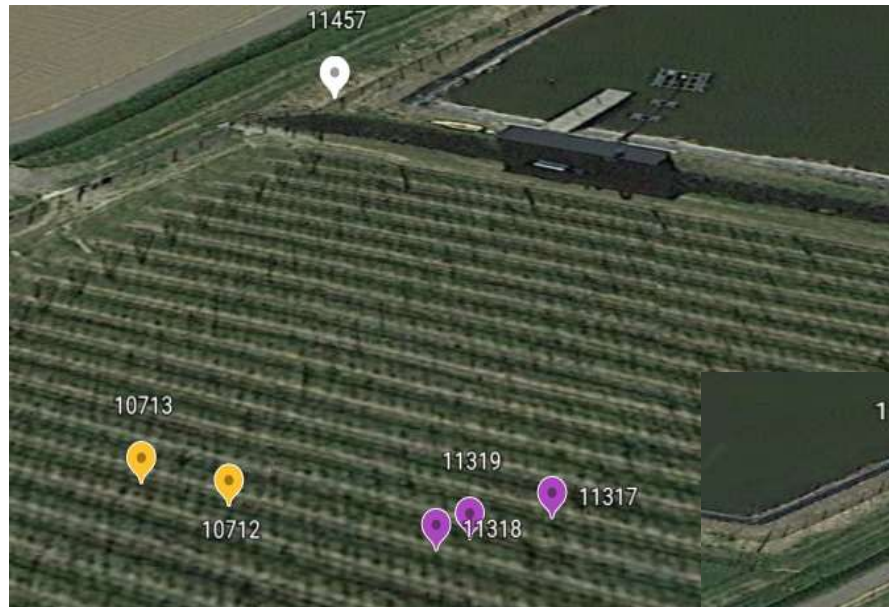
Quelle: Google Earth, Bilder ab 28.08.16, heruntergeladen am 13.08.2022

Mit Hagelnetz

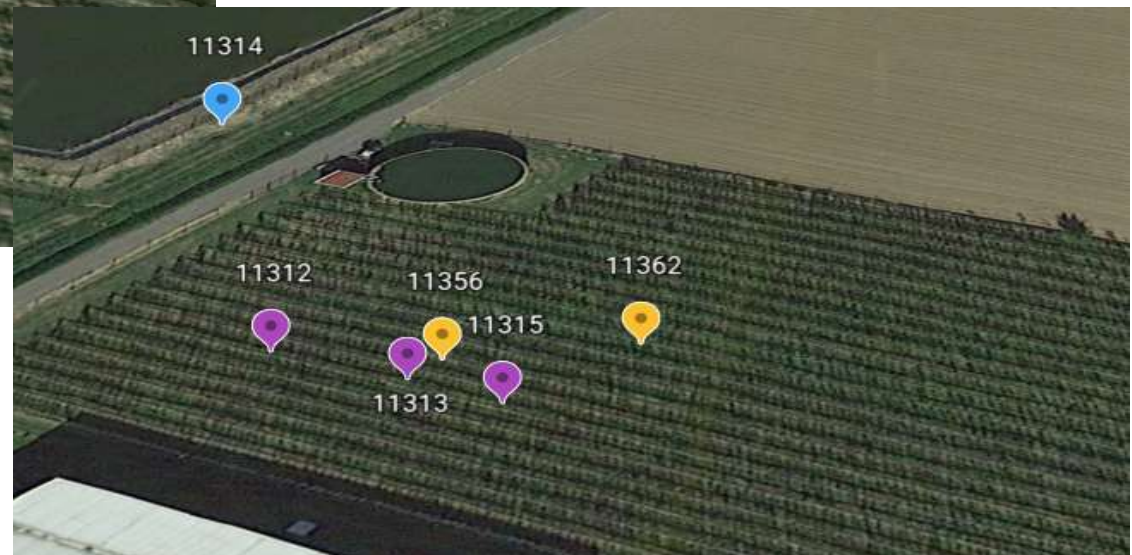


- Sensoren zeigen einen bis zu 5°C höheren Effekt zur Kontrolle
- um rd. 1 bis 1,5°C besseren Effekt als ohne Netz.

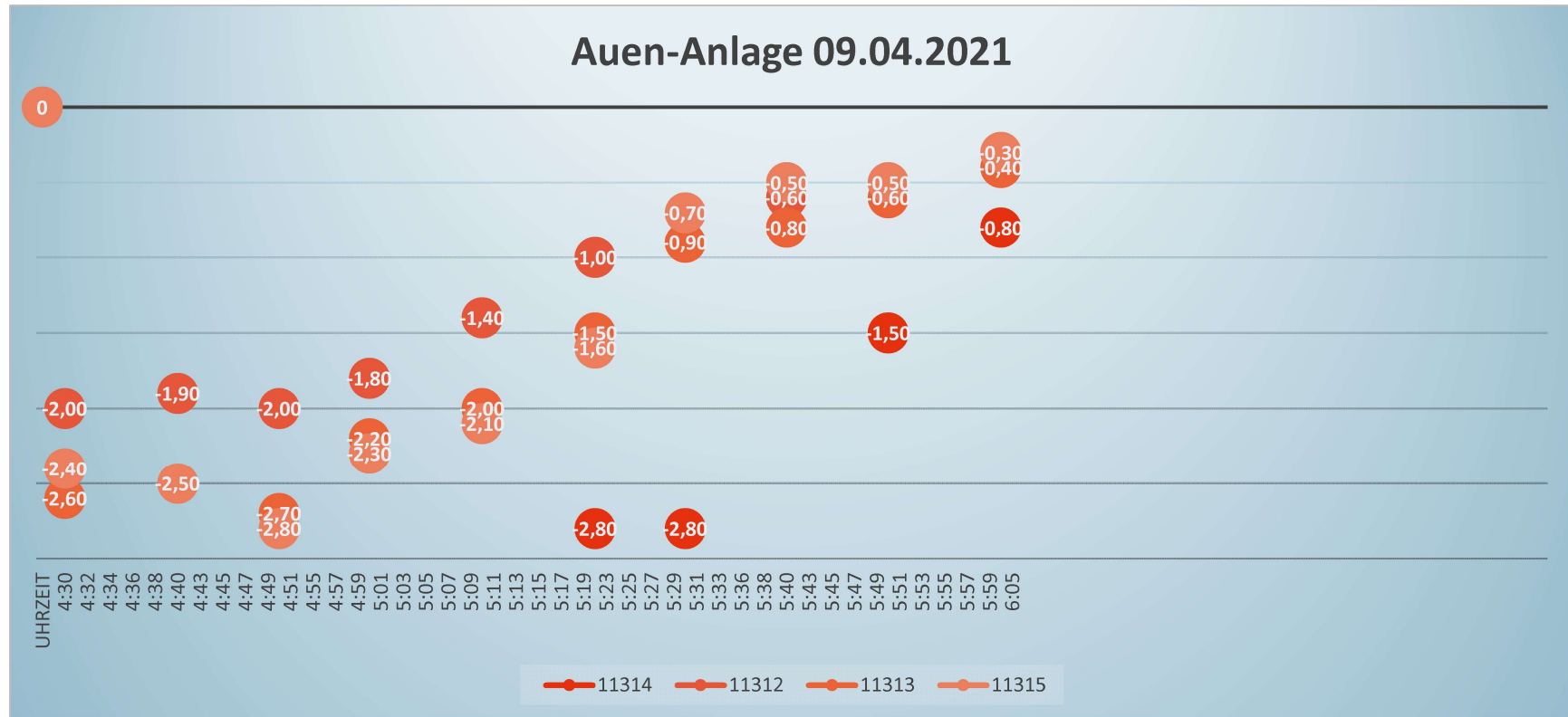
2. Überkronenberegung



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

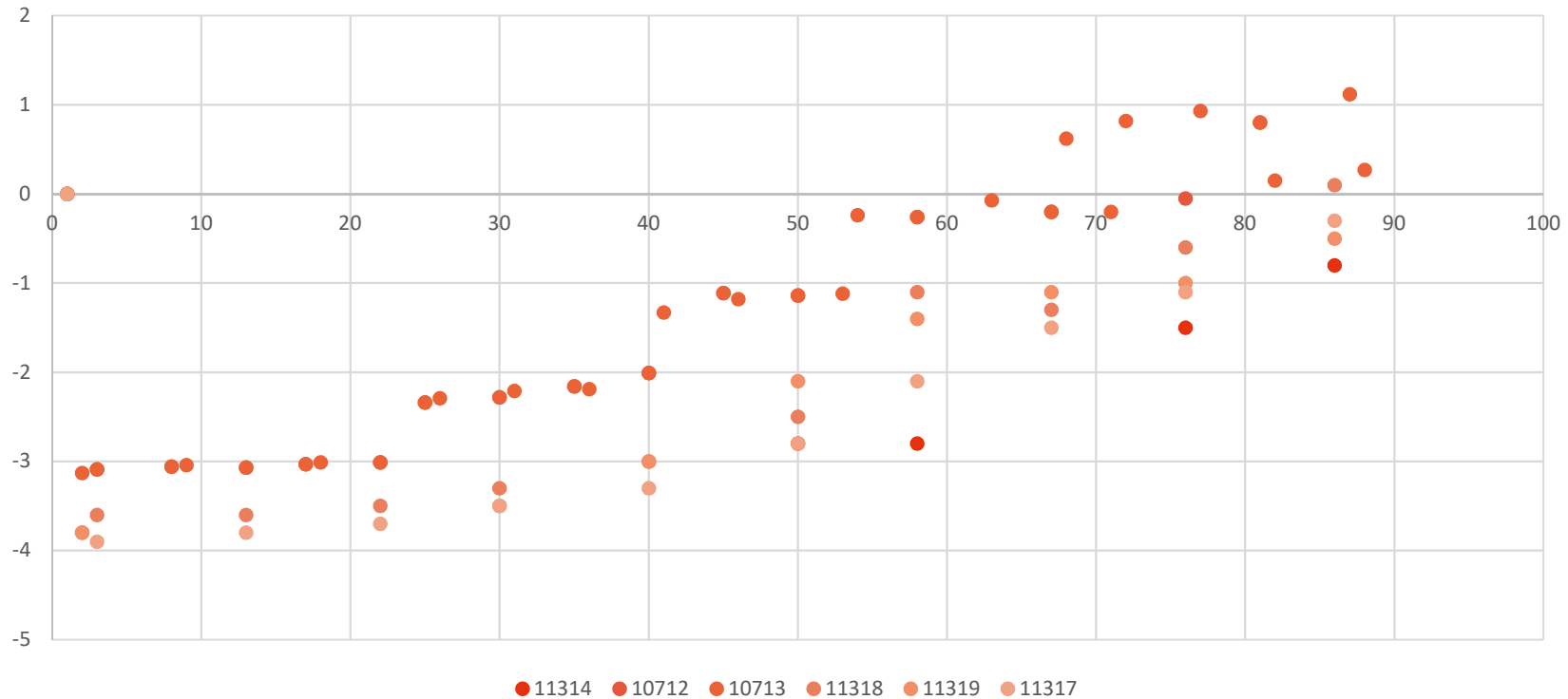


- Benachbarte Anlagen mit zwei geringfügig unterschiedlichen Systemen



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

Teichanlage 09.04.2021 4:30-6:00



- Sensoren 11318, 11319 und 11317 wurden nebeneinander in unterschiedlichen Reihen positioniert
- In Analogie zur Auen-Anlage weisen die Wert rd. 0,5°C Unterschiede auf.
- Der Laird-Sensor 10713 weist durchgehend höhere Temperaturwerte auf – Eisbildung?!

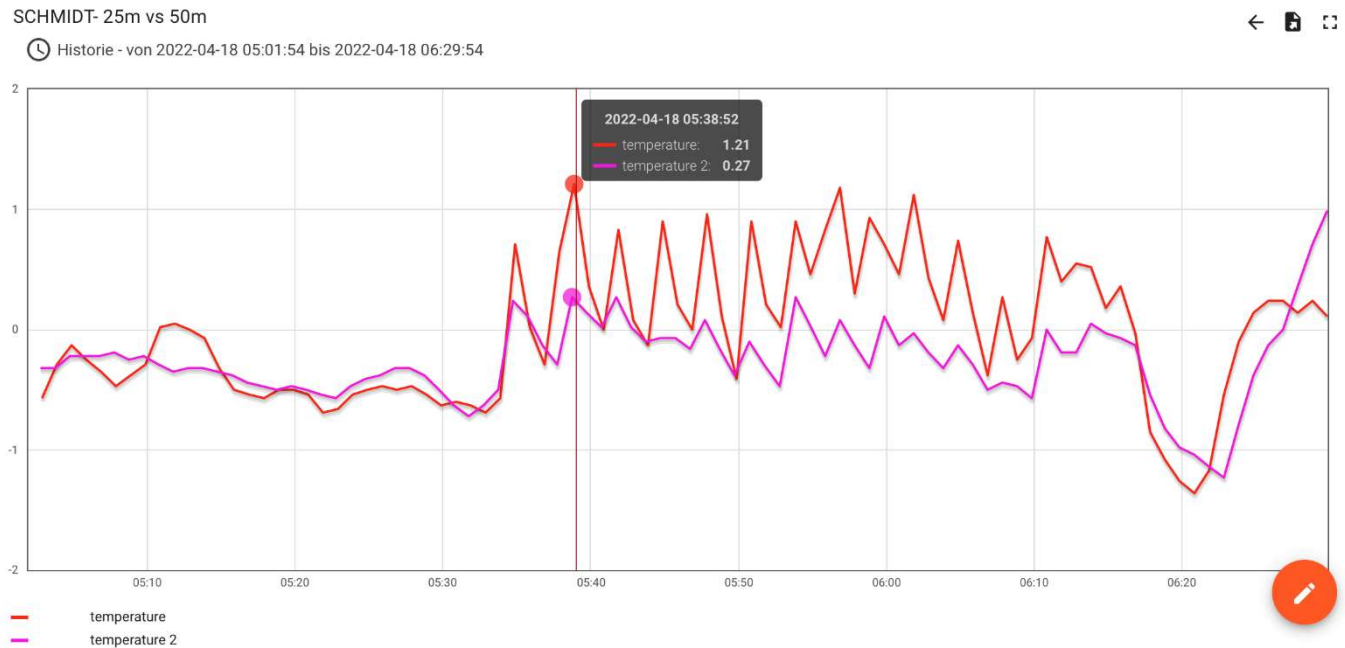
3. Mobiles Windrad



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

- Mobiles Windrad Fa. Rath
- 312.000m³ Luft bei 900 Umdrehungen pro Stunde





25 m vs. 50 m
Entfernung

Quelle: IOT Watch

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

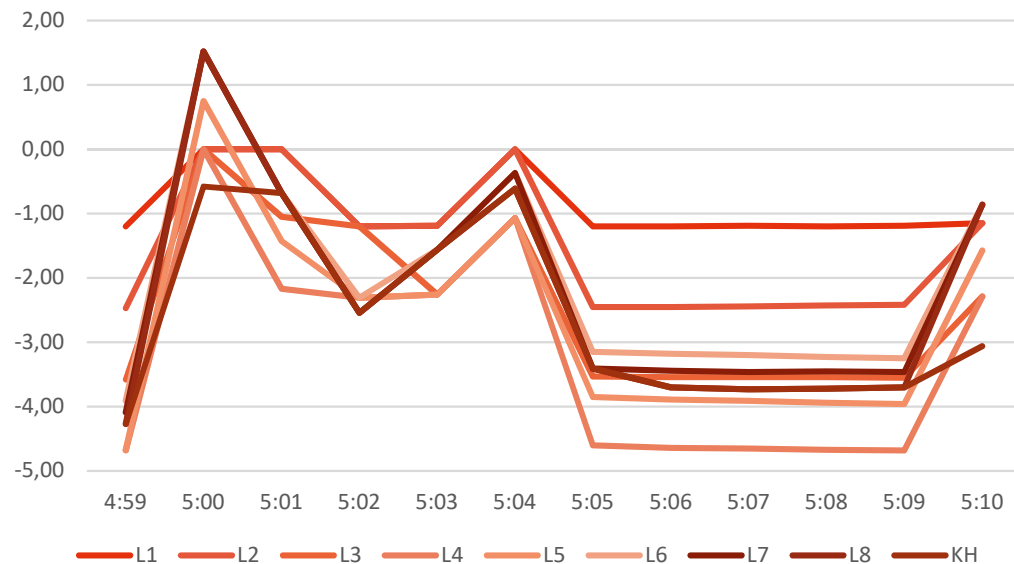


Quelle: Google Earth, Bilder ab 28.08.16, heruntergeladen am 13.08.2022

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

Heißluftgebläse

Heißluftgebläse am 09.04.2021



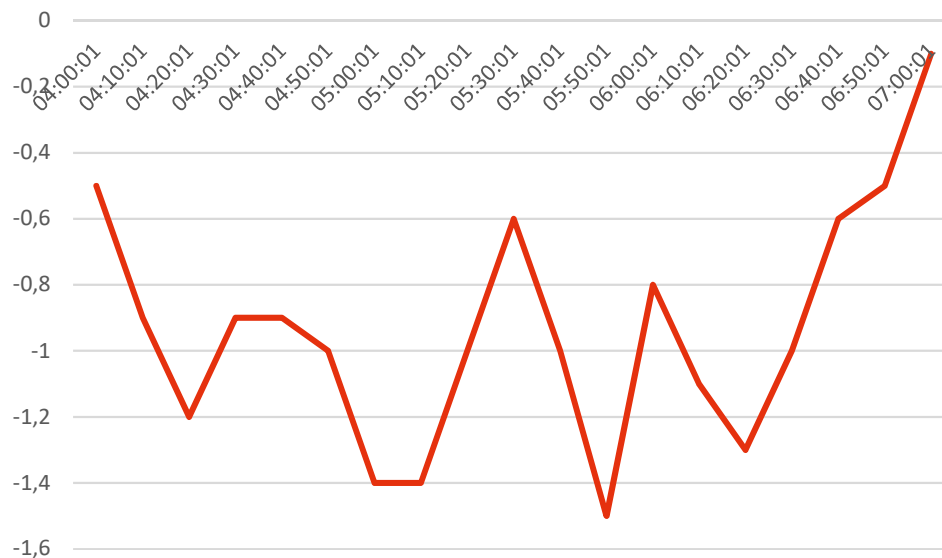
- Kontrolle mit der Helix konstant zwischen -2,1 und -2,2 °C - **Effekt bis 2,8°C!!!**
- Schwankung z.B. beim Sensor L6 zwischen 0,7 und 0,77°C. Hingegen lag die Temperatur bei Sensor L1 zwischen -1,15 und -1,20°C.

5. Frostbuster

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



Frostbuster 12.04.2022



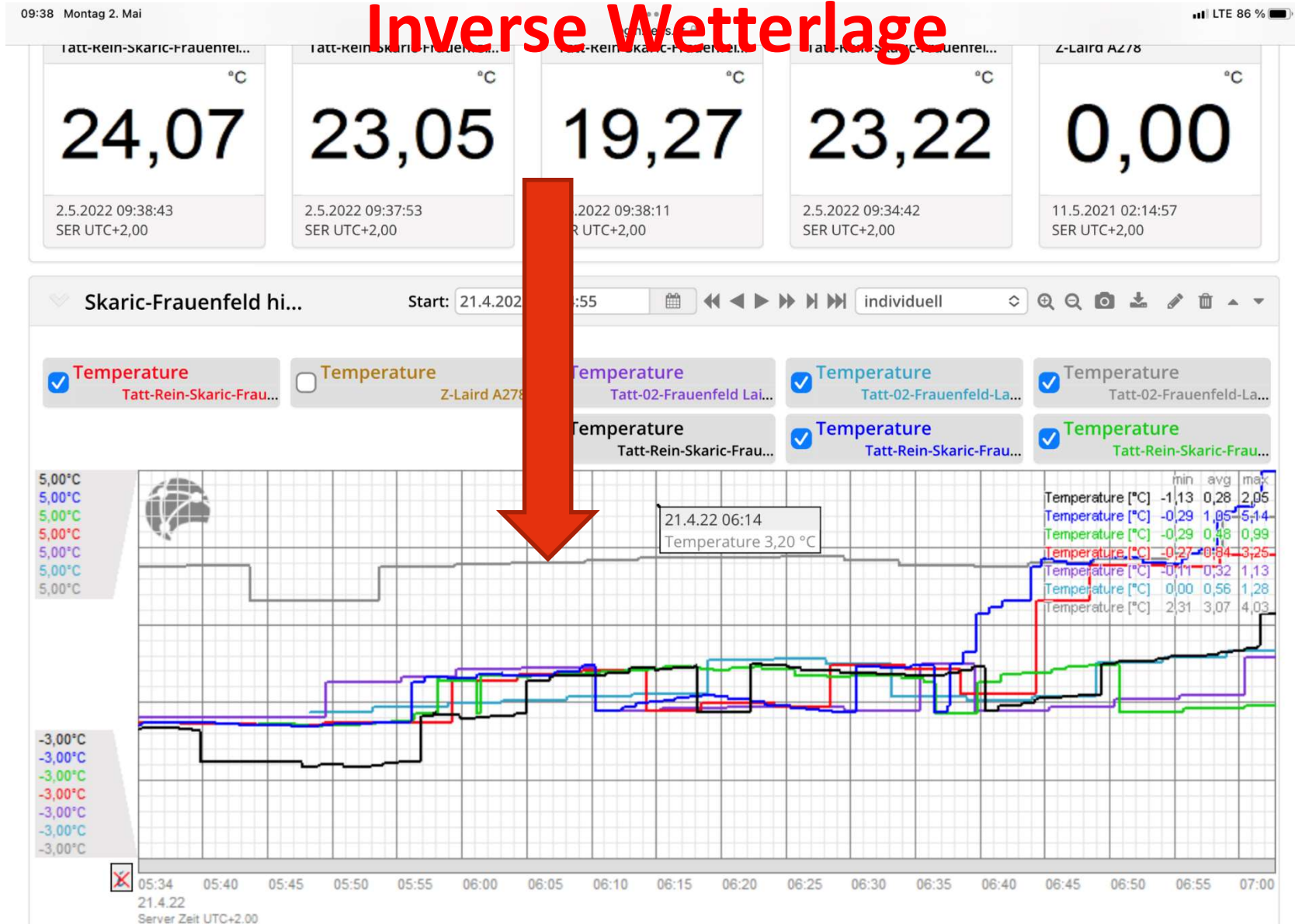
6. Einsatz Helikopter



- Rd. 40 ha Einsatzfläche
- 18 km/h Fluggeschwindigkeit
- 10m Flughöhe
- BMCT (begin morning civil twilight) - ca. 30min vor Sonnenaufgang

Helikopter - Effekt

Inverse Wetterlage

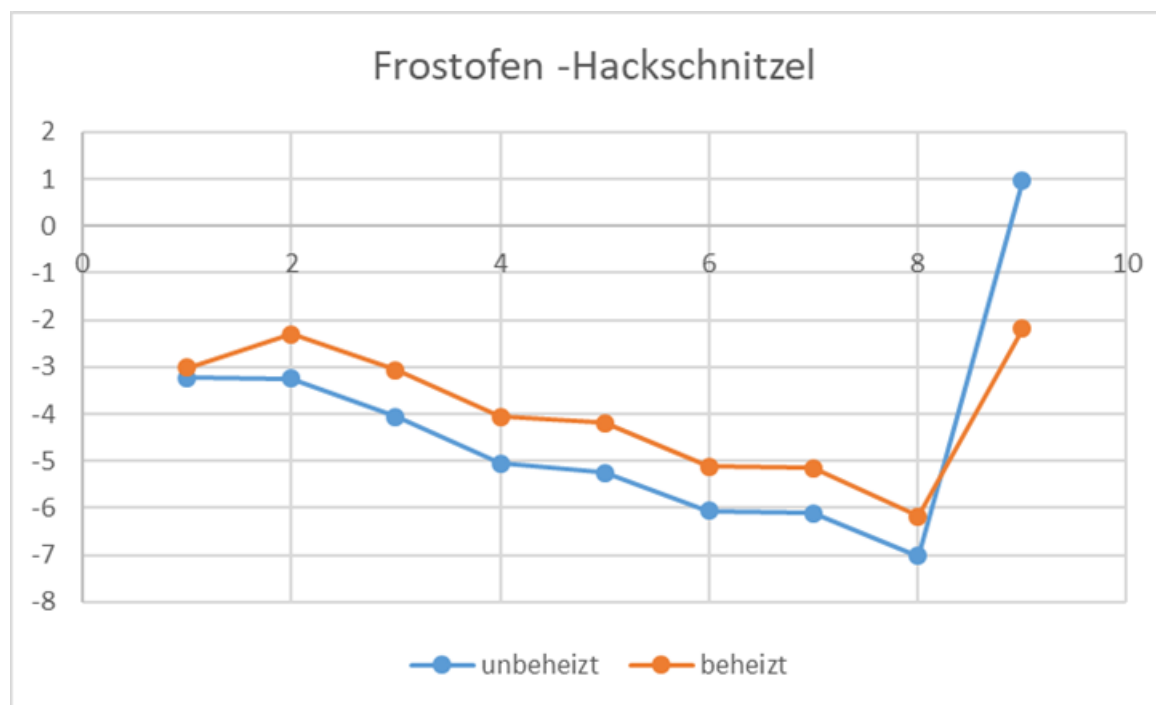


Effekt Helikopter

- Vor dem Helikoptereinsatzlagen die Sensoren zwischen $-0,11$ und $-0,27^{\circ}\text{C}$.
- Bodentemperatur bei Helikoptereinsatz rd. $-1,13$
- inverse Wetterlage von $3,2^{\circ}\text{C}$
- Effekt auf rd. 0°C
- Kann wirtschaftlich interessant sein!!! (rd. € 1.800 pro Stunde im Jahr 2022)

9. Beheizung der Anlage

- Dichte der Heizelemente = Temperaturgewinn (270/ha)
- Biogene Brennstoffe vgl. Pellets, Hackgut, Briketts



Temperaturverlauf bei beheizten und unbeheizten Sensor mit Brennstoff Hackgut betrieben, (8.auf den 9.4.21) Standort Traunfeld

10. Weiterführende Untersuchungsansätze

- „Nadelsensor war in FrostStrat nicht mehr finanzierbar – weiterführende Untersuchungen sind angedacht



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? –(1)



- **Barani, Wetterstation Helix, LoRaWan**
 - Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlung und Luftdruck mit hoher Genauigkeit
 - Alle 15 Sekunden Messung
 - Messperiode 10 Minuten Durchschnitt

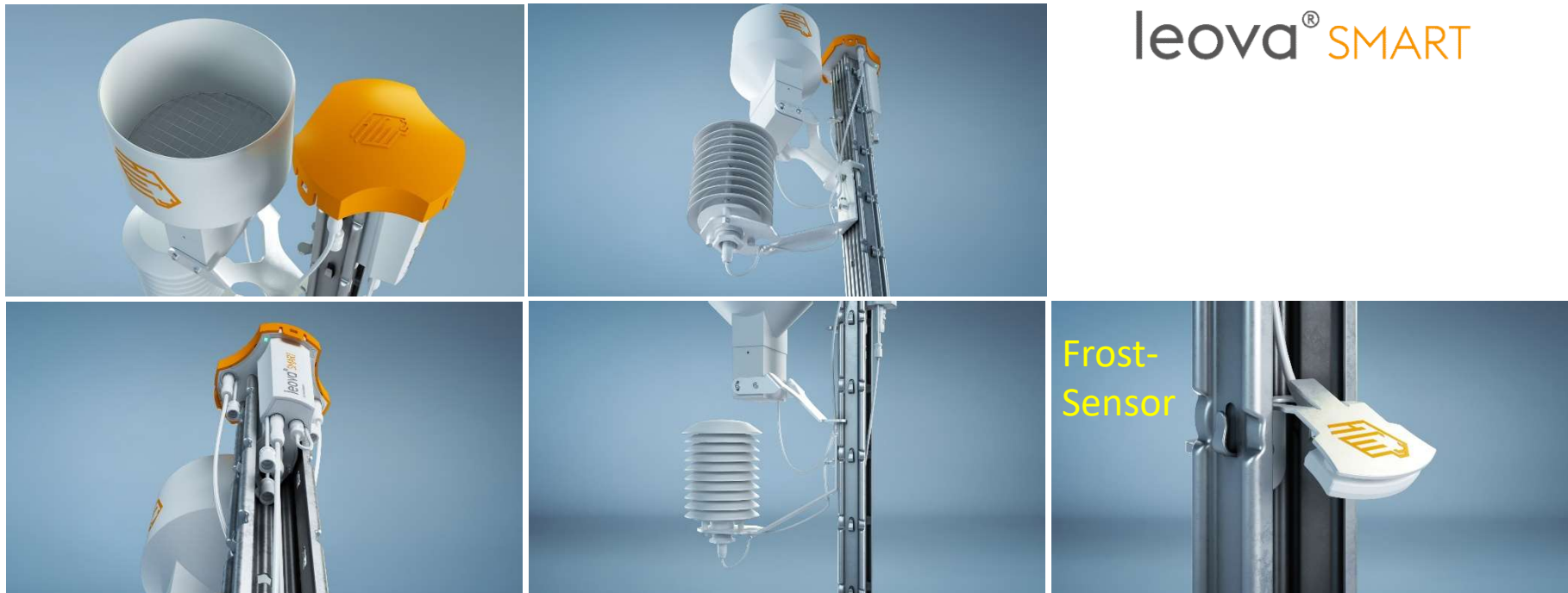


GATEWAY!!!

- **Laird RS1xx, Temperatursensor, LoRaWan**
 - Programmierbare Messhäufigkeit
 - 1 Minute Messung!!!
 - Keine Durchschnittsberechnung

Wie kann ich die tatsächlichen Wetterdaten erheben? - (2)

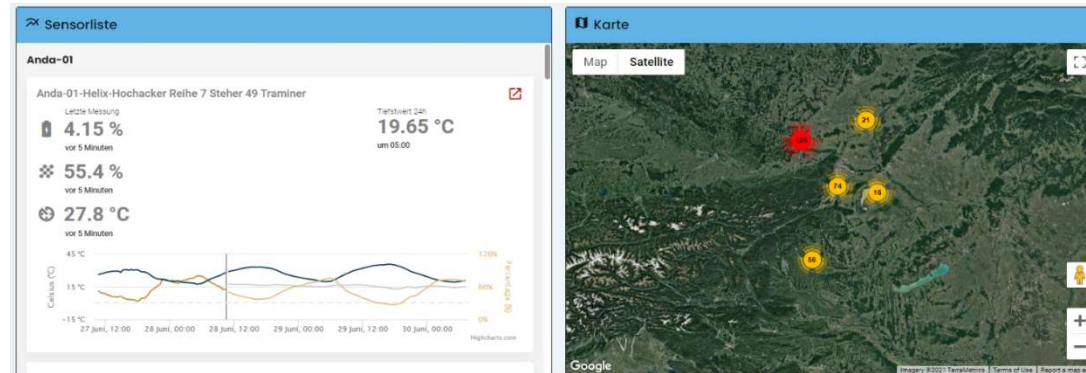
leova SMART PRODUKTBILDER



leova SMART

LTE-M Technik

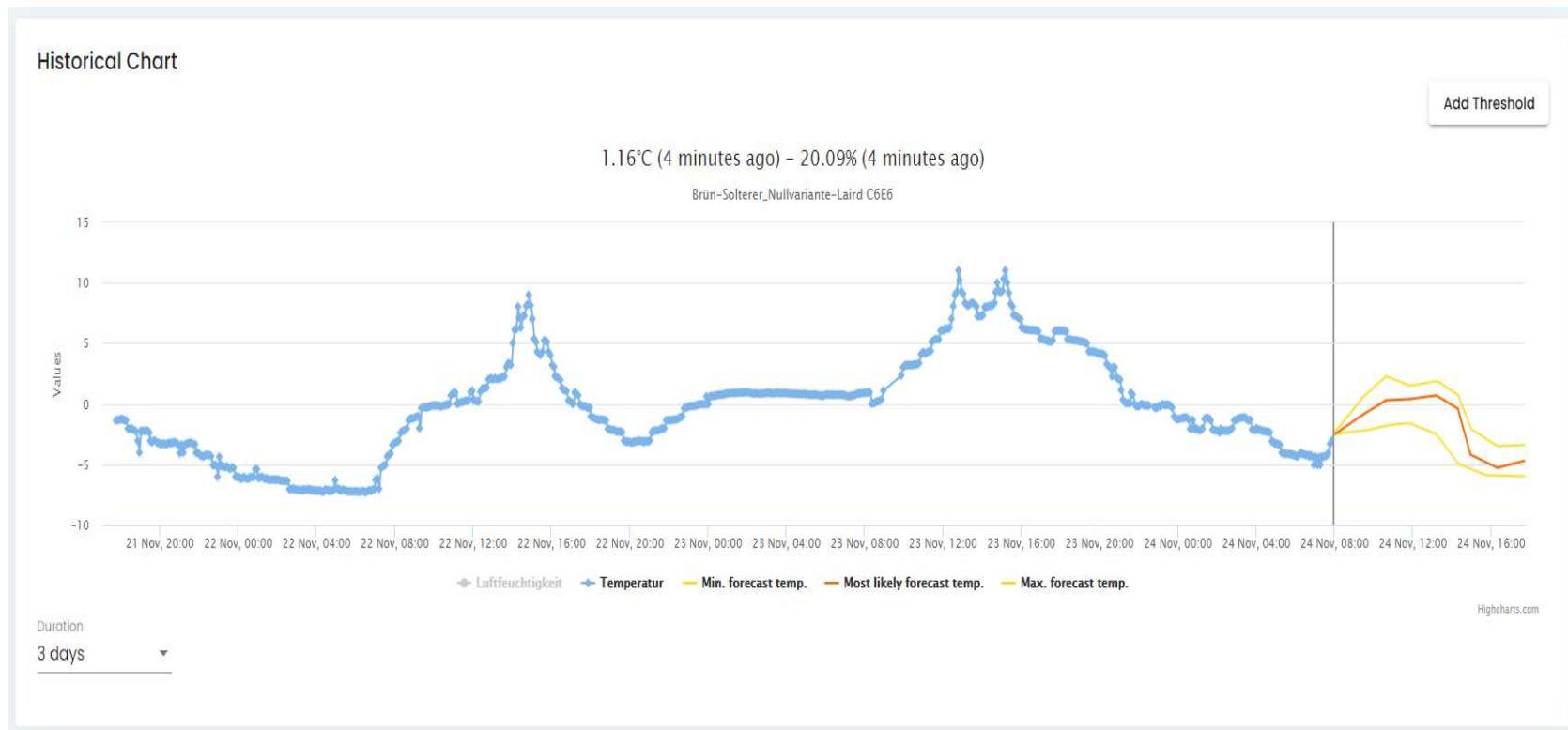
- je Sensor



- die zuletzt gemessene Temperatur und Luftfeuchte
- die Historie und Prognose der Temperatur und Luftfeuchte
- der tiefste Temperaturwert der nächsten 24h und wann dieser zu erwarten ist
- eine Kartensicht und ein Link zu Sensordetails als schnellen Absprungpunkt

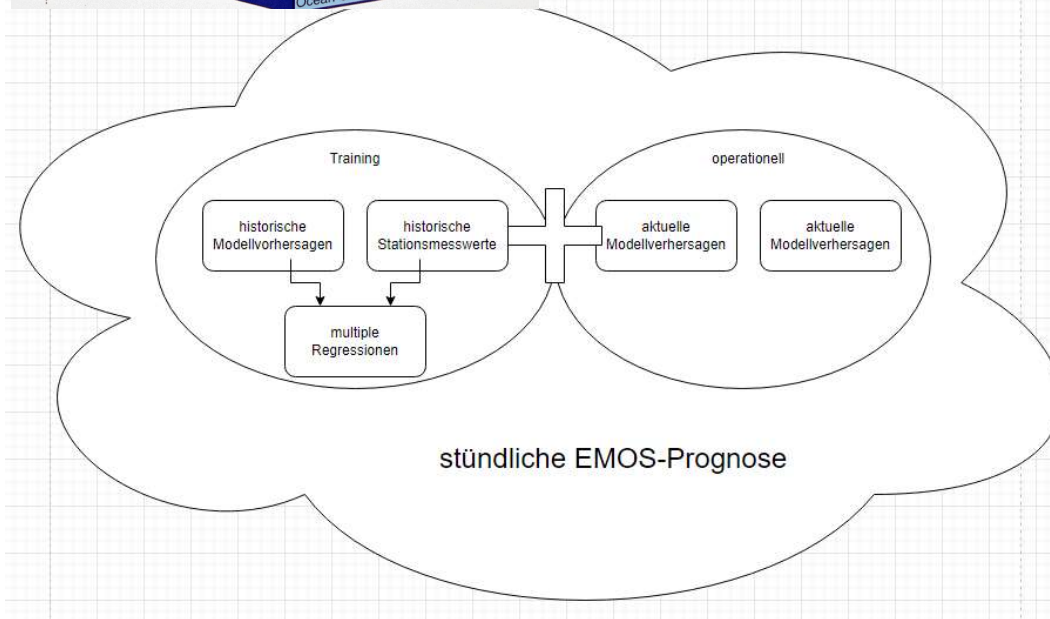
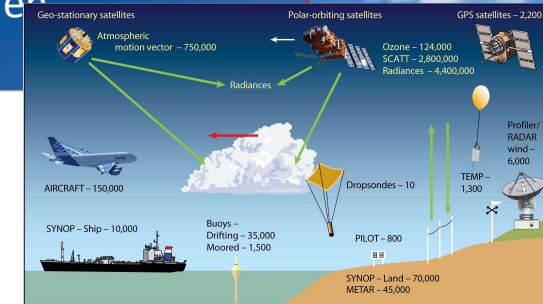
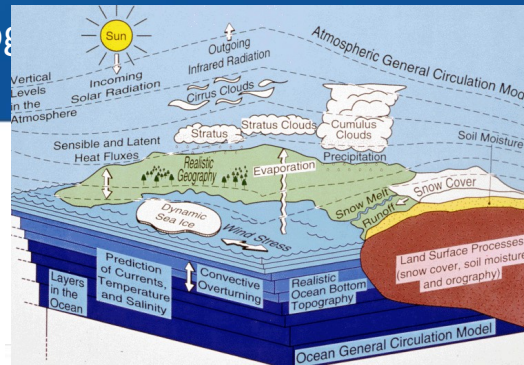
Prognosemodell – Beginn / Ende der Spätfrostbekämpfung?!

www.froststrat.eu (Modell der ZAMG!)



Wettervorhersagen (ZAMG)

- **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





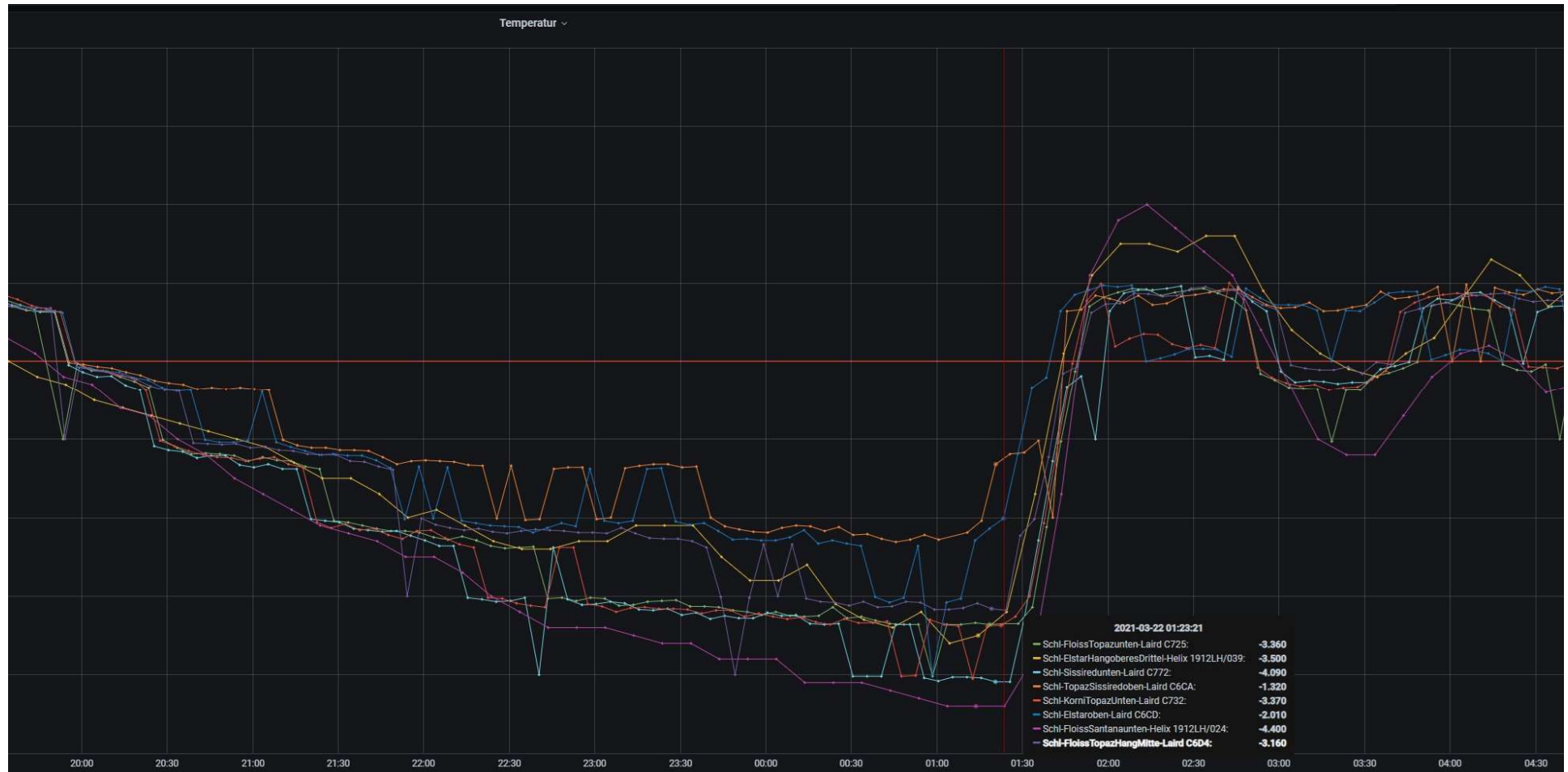
6

Ergebnisse

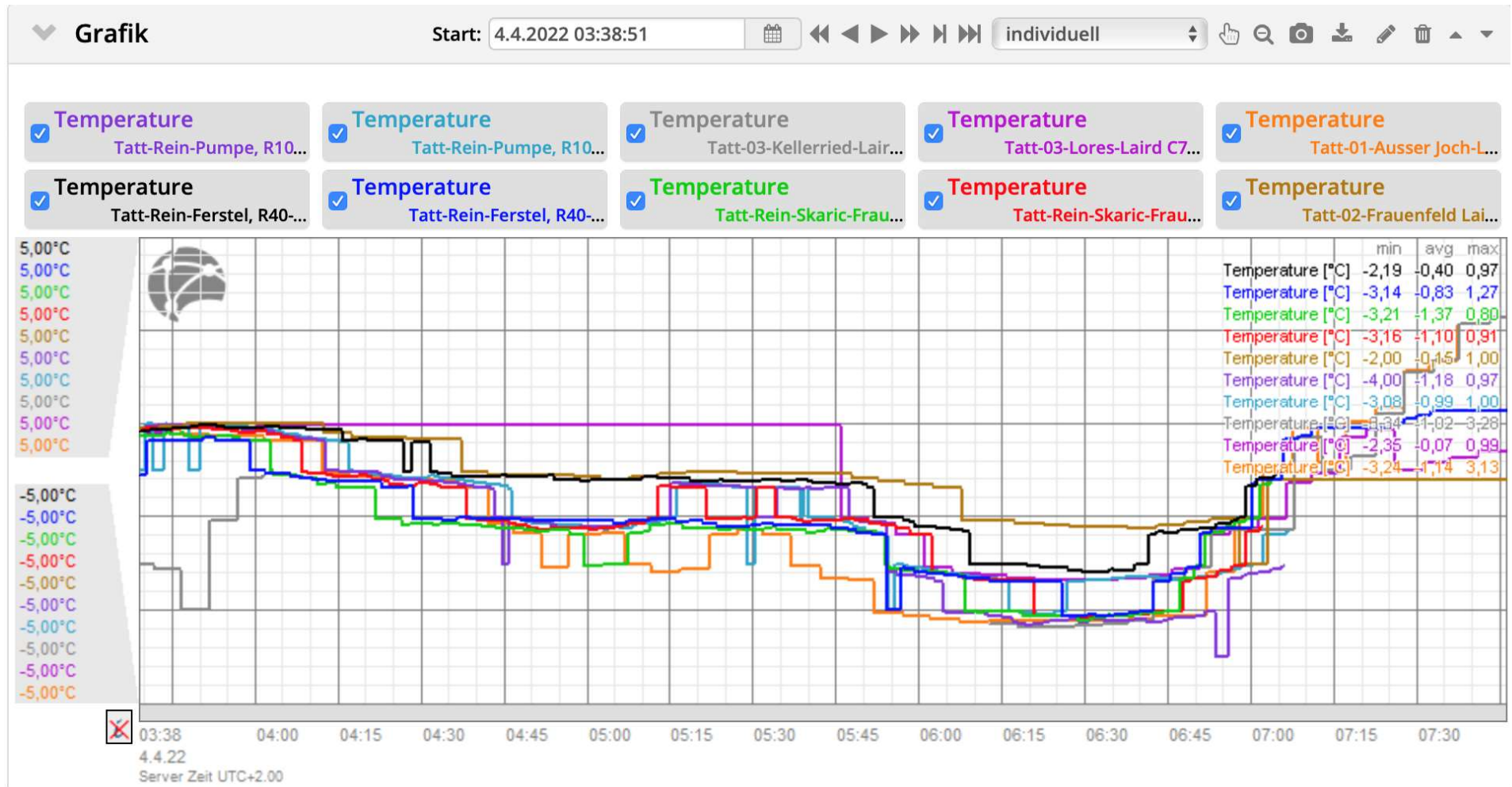
- Anteil an Stationen mit guter Datenqualität 60%.
- Rund 17% voraussichtlich fehlerbehaftet.
- 16% offensichtliche Messfehler und große Datenlücken
- Detektierte Fehlerquellen:
 - Unregelmäßiges Messintervall
 - Überschätzung/Unterschätzung der Lufttemperatur (Montagehöhen bei Analyse berücksichtigt)



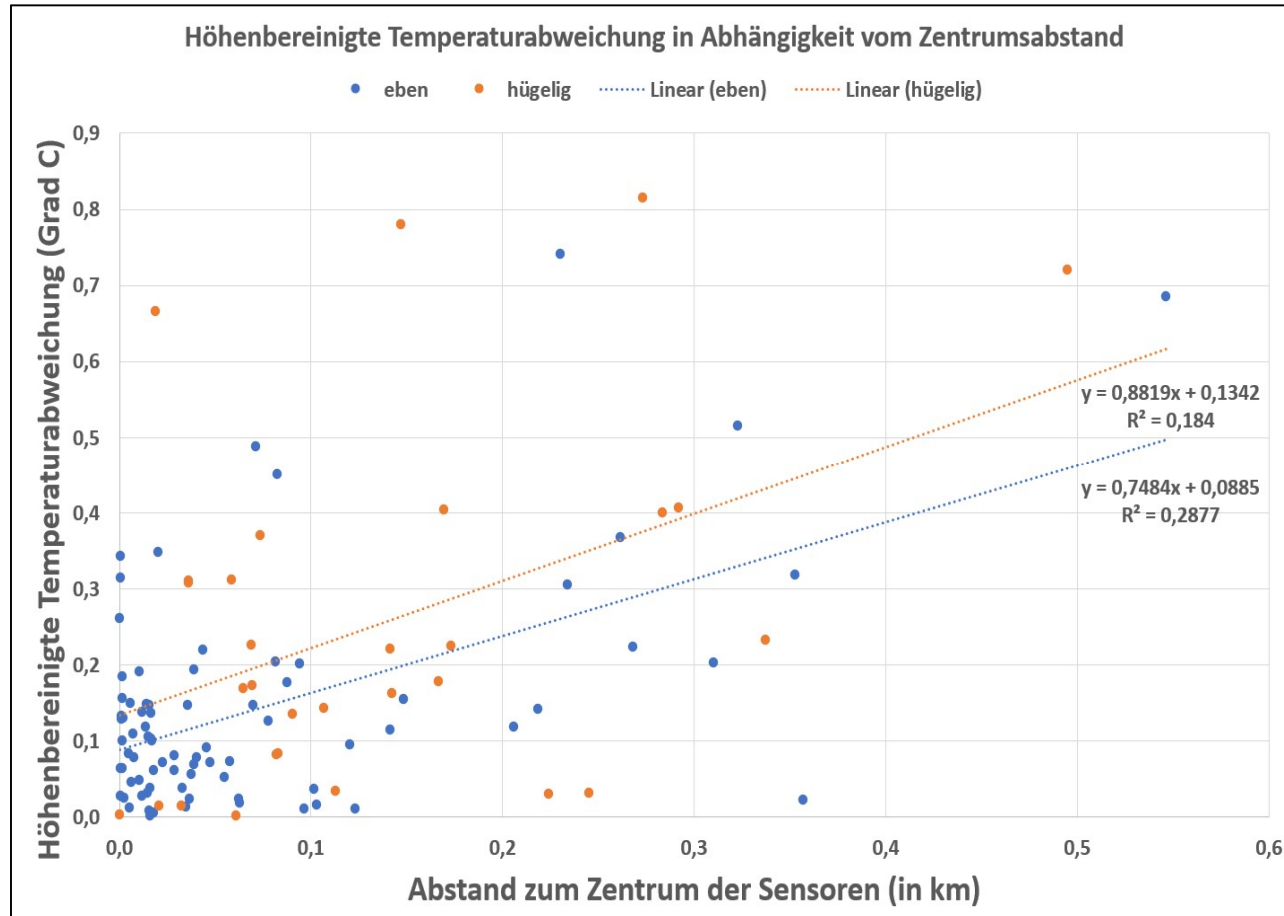
Welche Anzahl an Sensoren sind erforderlich? - Hanglage



Welche Anzahl an Sensoren sind erforderlich? - Ebene



Analyse

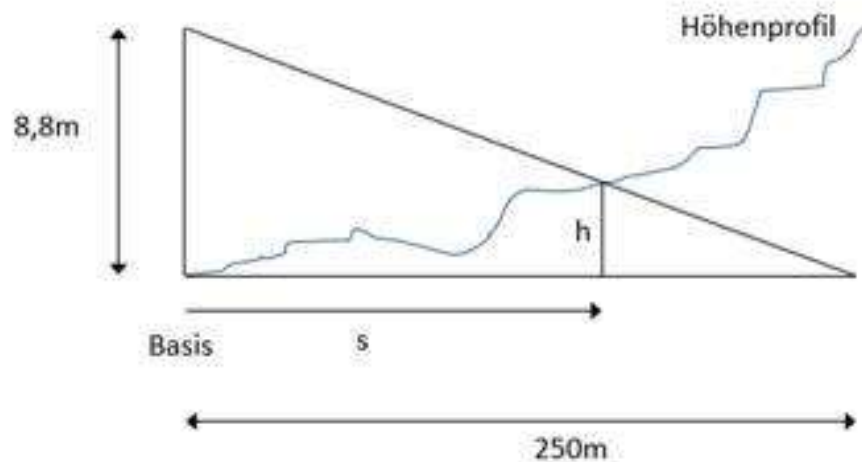


Orange = hügelig
Blau = eben

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

Frostbekämpfung

- Kosten vs. Obstpreis
 - Bei welchen Obstarten und Vermarktungsmöglichkeiten können mehrere Tage mit Frostbekämpfungsmaßnahmen kostendeckend abgedeckt werden?
 - Kann in den traditionellen Anbaugebieten mit den derzeitigen Sorten Obstbau wirtschaftlich betrieben werden?
 - Broschüre
 - [Broschüre-FrostStrat\(V2\).indd \(weinobst.at\)](#)
 - Kurzbericht
 - [Strategie zur Reduzierung von Spätfrostschäden im Wein- und Obstbau \(FrostStrat\) \(weinobst.at\)](#)

Wie sehen die österreichischen Obstbauern das Problem?

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

Franz G. Rosner
HBLA u BA für Wein- und Obstbau
franz.rosner@weinobst.at