



[www.insolight.ch](http://www.insolight.ch)



## Erfolgreiche Agri-PV Projekte in der Praxis: Potential und Projektentwicklung

Alpenforce, 29.1.2026 (10 min)

Tobias Beeler, Agronom,  
[tobias.beeler@insolight.ch](mailto:tobias.beeler@insolight.ch)

# Übersicht

Definition Agri-PV und rechtliche Grundlage

Agri-PV Potential und Limitationen

Projekte von Insolight

Kriterien für Projekte und Bewilligungsprozesse

Kosten Agri-PV und Implikationen zum Netzanschluss

Rückblick / Ausblick



# Definition Agri-PV und rechtliche Grundlagen

- Kombination von landwirtschaftlicher Nutzung und Solarstromproduktion
- In der Schweiz muss Agri-PV Vorteile für die Landwirtschaft bieten
- Nicht zu verwechseln mit Freiflächenanlagen

## - ↗ Art. 24<sup>ter</sup><sup>66</sup> Solaranlagen nicht von nationalem Interesse

<sup>1</sup> Solaranlagen, die nicht von nationalem Interesse sind und die sich auf freien Flächen ausserhalb der Bauzone und ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche befinden, gelten als standortgebunden, wenn:

- a. sie in wenig empfindlichen oder in bereits mit anderen Bauten und Anlagen belasteten Gebieten gebaut werden; und
- b. der Aufwand für die Erschliessung der betroffenen Grundstücke und für den Anschluss der Anlagen ans Stromnetz im Verhältnis zur Leistung der Anlage angemessen ist.

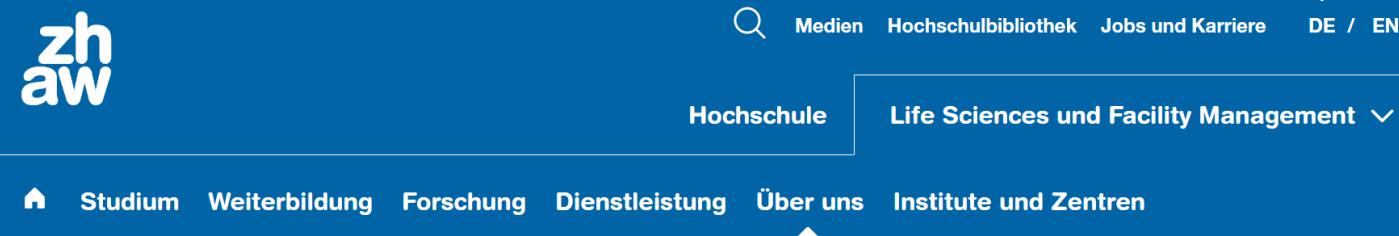
<sup>2</sup> Solaranlagen, die sich innerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen befinden, gelten als standortgebunden, wenn sie:

- a. neben der Stromproduktion die landwirtschaftlichen Interessen nicht beeinträchtigen und Vorteile für die landwirtschaftliche Produktion bewirken; oder
- b. landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungszwecken dienen.

<sup>3</sup> Die Anlagen müssen bei endgültiger Ausserbetriebnahme zurückgebaut werden und die Ausgangslage muss wiederhergestellt werden.

<sup>4</sup> Der Bundesrat regelt unter Berücksichtigung des Zubaubedarfs nach Artikel 2 des Energiegesetzes vom 30. September 2016<sup>67</sup> die Einzelheiten, insbesondere auch zur finanziellen Sicherstellung der Massnahmen nach Absatz 3.

# Potential von Agri-PV in der Schweiz



The header of the ZHAW website features the logo 'zhaw' on the left. To the right is a search icon, followed by links to 'Medien', 'Hochschulbibliothek', 'Jobs und Karriere', and language options 'DE / EN'. Below this, a horizontal menu bar includes 'Hochschule' and 'Life Sciences und Facility Management' with a dropdown arrow. At the bottom of the bar are links to 'Studium', 'Weiterbildung', 'Forschung', 'Dienstleistung', 'Über uns', and 'Institute und Zentren'.

[Life Sciences und Facility Management](#) / [Über uns](#) / [Aktuell / Medien](#) / [Medienmitteilungen](#)

## Agri-Photovoltaik könnte fünf Mal mehr Strom liefern als die Schweiz braucht

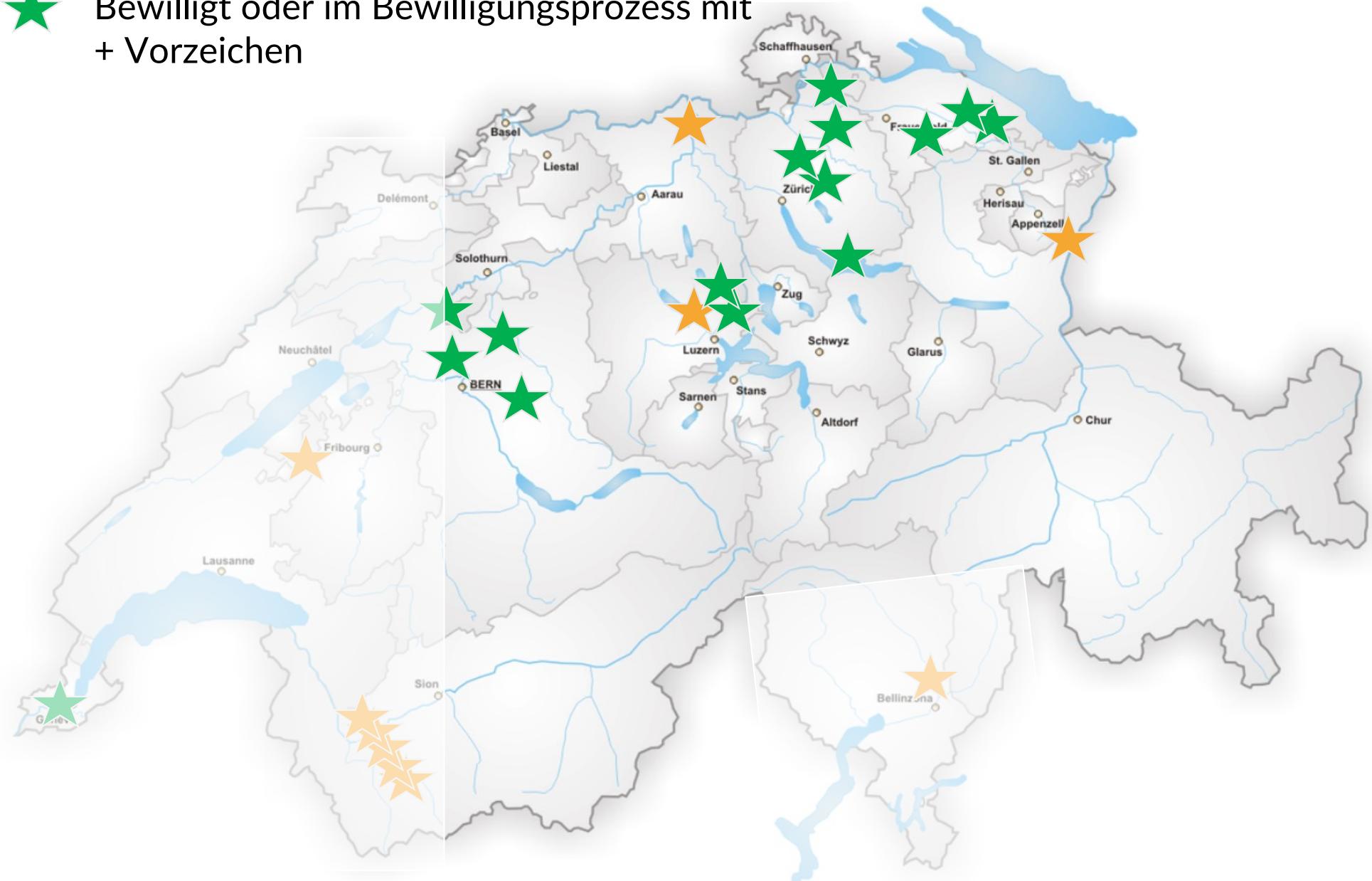
Das theoretische Potenzial der Agri-Photovoltaik ist in der Schweiz fünf Mal grösser als der heutige Strombedarf, wie ZHAW-Forschende ermittelt haben.

### Limitationen:

- Netzinfrastruktur
- Parzelle: Kulturwahl, Grösse, Neigung, Bodenbeschaffenheit, Altlasten
- Eigentumsverhältnisse (nicht-Landwirte, Gemeinden, Kantone, Kirchen)
- Kantonale Auslegung (Forschungsbegleitung) & kt. Leitfäden
- Dauer der Baubewilligung
- Schutzzonen (Landschaftsschutzzone & ähnliche, Freihaltezone, Grundwasserschutzzone(erweiterung), Gewässerraum, Waldabstand, ENHK/ISOS, BLN, Gefahren(hinweis)gebiet)
- Hoffnung auf Umzonung

# Projekte von Insolight (grösser als 300 kWp)

-  Gebaut oder in der Umsetzung
  -  Bewilligt oder im Bewilligungsprozess mit  
+ Vorzeichen



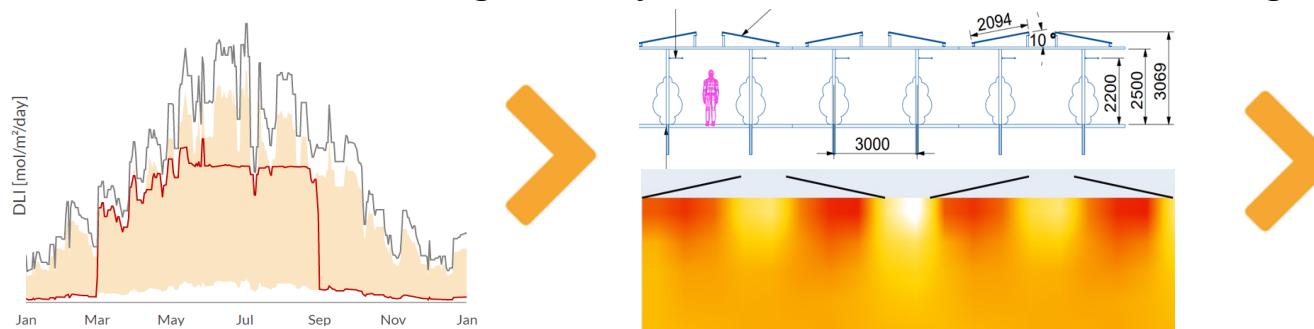
# Kriterien für Projekte und Bewilligungsprozesse

Ursprünglich: Idee mit investierenden Landwirten + langfristigem PPA mit Industriepartner

Wegen sinkender Solarstrompreise: Schnellste Umsetzung aktuell mit Energieversorgern, welche die Anlagen anschliessend besitzen (z. B. E360, Romande Energie, AXPO, EKZ etc.)

Vorgehen:

- Projektaquise
- Bewilligungsverfahren
  - Mit/ohne Voranfrage; mit/ohne Forschungsbegleitung
  - Kantonale Leitfäden, Visualisierungen, Blendgutachten etc.
  - Versch. Leitbehörden, Austausch mit versch. Anspruchsgruppen
  - Einsprachen, Abklärungen für Baurecht
- Wir präsentieren Projekte mit Baubewilligung + Baurechts-Vorvertrag an Investoren
- Dabei ist auch eine Mit-Investition vom Landwirten möglich
- Oder: Investoren bringen Projekte, wir setzen um oder begleiten.



# Beispiel einer Projektentwicklung

Tafelkrischen in Leuggern AG (Ruedi Obrist), 1.1 ha, 730 kWp, neue Trafostation



# Beispiel einer Projektentwicklung

Heidelbeeren in Lovatens VD, 2,5 ha, 2'000 kWp, neue Trafostation



# Kosten für Agri-PV und Implikationen zum Netzanschluss

- Agri-PV ist pro installierte Leistung teurere als grosse Dachanlagen (aber günstiger als kleine Dachanlage)
- Keine gezielte Förderung für Agri-PV Anlagen (nicht wie Parkplätze)
- Agri-PV Anlagen erreichen eine Grösse wo sich ein Netzanschluss lohnt
- Agri-PV Anlagen können nahe an grossen Verbrauchern erstellt werden (Direkteleitung, vZEV, LEG)
- Freie Kapazität von Mittelspannungsleitungen selten eine Einschränkung
- Überschreitung von verschiedenen VNB-Gebieten als Problem
- VNBs machen keine Offerten, sondern Kostenschätzungen.



# Rückblick / Ausblick

- Projektentwicklung ist aufwändig, langwierig und schwer planbar
- Netzanschluss ist essenziell für die Projektentwicklung
- Einige Projekte umgesetzt und mehrere bewilligt (mit/ohne Forschungsbegleitung) mit einer Grösse von 1-2 ha pro Projekt. Weitere Projekte in Entwicklung (1-5 ha).
- Anlagen über anderen Kulturen in Planung (Weide, Ackerbau, Biodiversität, Legehennen)



Photo: Insolight

Danke!

Fragen?

Anmerkungen?



# Beispiel einer Projektentwicklung

Tafelkrischen in Leuggern AG (Ruedi Obrist), 1.1 ha, 730 kWp, neue Trafostation

Zeitachse:

- Erstkontakt mit Landwirt: Herbst 2022
- Machbarkeitsstudie: Frühling 2023
- Technischer Anschlussgesuch (TAG): Frühling 2023
- Baueingabe, Vertragsverhandlungen, Netzabklärungen: Juni 2023
- Erhalt der Baubewilligung: Juli 2024
- Unterzeichnung Baurechts-VORvertrag beim Notar: November 2024
- Kantonale Genehmigung & Eintrag ins Grundbuch: Frühling 2025
- Verkauf des Projekts an E360, ESTI-Freigabe: Mai 2025
- Netzanschlussvertrag mit VNB (EMU): Juni 2025
- Unterzeichnung Baurechtsvertrag (Landwirt & E360): Juli 2025
- **Baubeginn:** Oktober 2025
- Netzanschluss: Winter 2025/26
- Integration des dynamischen Foliensystems: Anfangs 2026
- Kündigung des Baurechtsvertrags: ab 2054

# Rechtliche Grundlage (Raumplanungsverordnung)

## Art. 32c Standortgebundene Solaranlagen ausserhalb der Bauzonen<sup>29</sup>

<sup>1</sup> Solaranlagen mit Anschluss ans Stromnetz können ausserhalb der Bauzonen insbesondere dann standortgebunden sein, wenn sie:

- a. optisch eine Einheit bilden mit Bauten oder Anlagen, die voraussichtlich längerfristig rechtmässig bestehen;
- b. schwimmend auf einem Stausee oder auf anderen künstlichen Gewässerflächen angebracht werden; oder
- c. in wenig empfindlichen Gebieten Vorteile für die landwirtschaftliche Produktion bewirken oder entsprechenden Versuchs- und Forschungszwecken dienen.

<sup>2</sup> Besteht für die Anlage eine Planungspflicht, so bedarf das Vorhaben einer entsprechenden Grundlage.

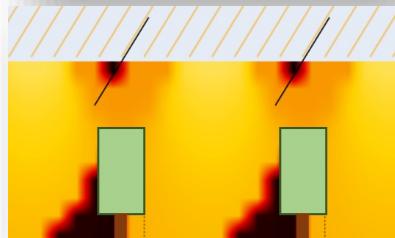
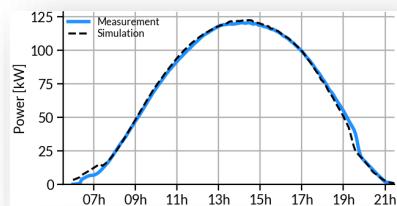
<sup>3</sup> In jedem Fall bedarf es einer umfassenden Interessenabwägung.

<sup>4</sup> Fallen die Bewilligungsvoraussetzungen dahin, so müssen die entsprechenden Anlagen und Anlageteile zurückgebaut werden.

# INSOL'INSIGHTS – EINE SOFTWARE TOOLBOX FÜR AGRI-PV

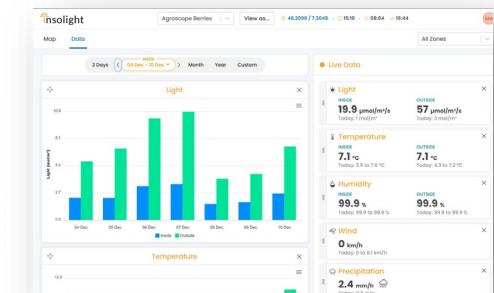
## Prognose

- Kombinierte Klima- und Energiesimulation
- Multifaktorielle Kultur- Modelle



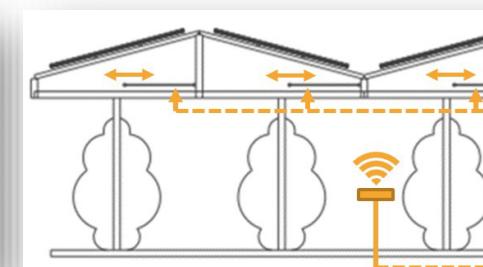
## Monitoring

- Daten erheben & analysieren
- Dashboard mit live Daten, Verlauf, Vorhersage & Warnungen



## Steuerung

- Mikroklimamanagement
- Kontrolle der Energieproduktion



# INSOI'INSIGHTS – FINE SOFTWARE TOOL BOX FÜR AGRI-PV



Bioschmid

Anzeigen als...

47.2506 / 8.2384

11:38

06:04

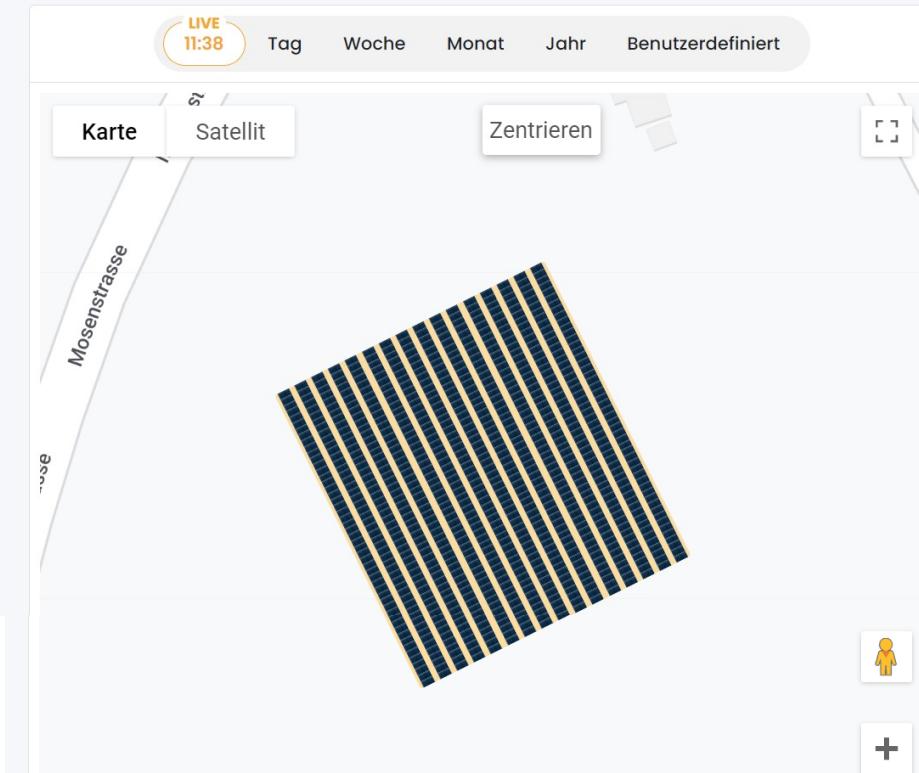
21:02

TB

Karte

Daten

Steuerung Zone



## Live-Daten

### Licht

INNEN

**196 µmol/m²/s**

Heute: 5.5 mol/m²

AUßen

**1588 µmol/m²/s**

Heute: 15.1 mol/m²

### Stromerzeugung

AC

**96.2 kW**

Heute: 219 kWh

DC

**97.8 kW**

Heute: 223 kWh

### Temperatur

INNEN

**30.9 °c**

Heute: 16.9 to 31.4 °C

AUßen

**30.7 °c**

Heute: 16.5 to 31.5 °C

### Bestrahlungsstärke

**659 W/m²**

Heute: 1.7 kWh/m²

### Wind

**4.2 km/h**

Heute: 0 to 12 km/h

### Feuchtigkeit

INNEN

**73.6 %**

Heute: 69.2 to 99.9 %

AUßen

**85.7 %**

Heute: 62.7 to 99.9 %

### Schirm

BREITE

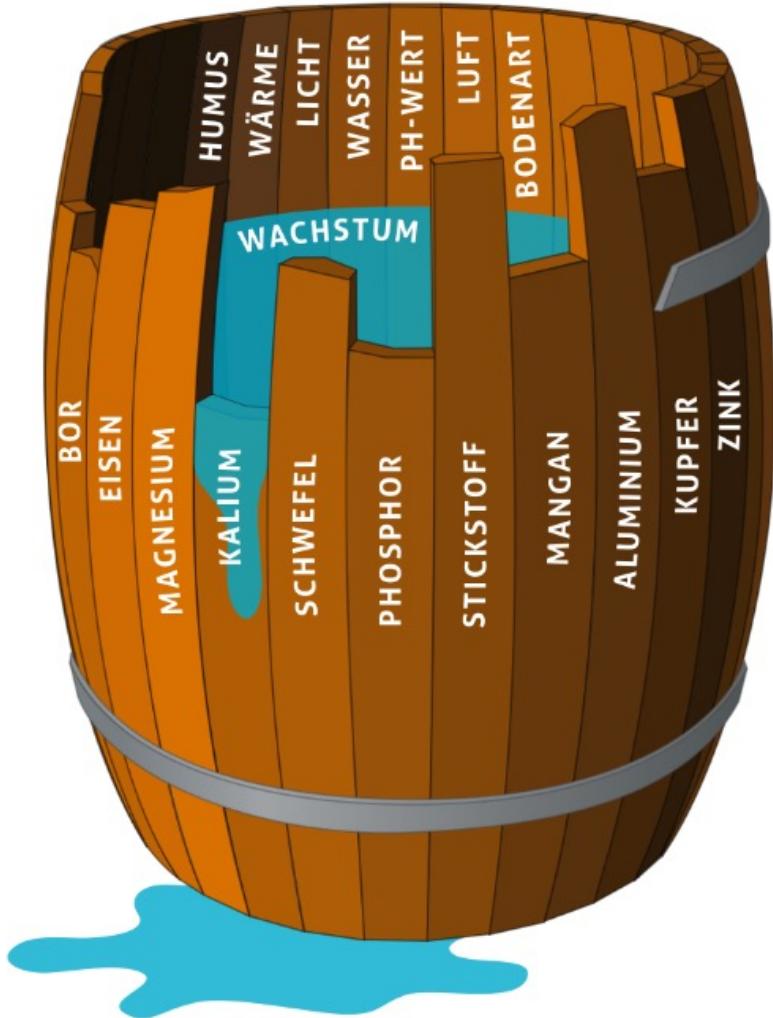
**34 %**

MODUS: Auto STATUS: Standby

POSITION

**66 %**

# Appendix: Minimums-Tonne, definition Ertrag



"Ertrag":

- Kg pro ha?
- Kg pro Pflanze?
- CHF Erlös pro ha?
- CHF Verdienst pro ha?

# Wasserverbrauch

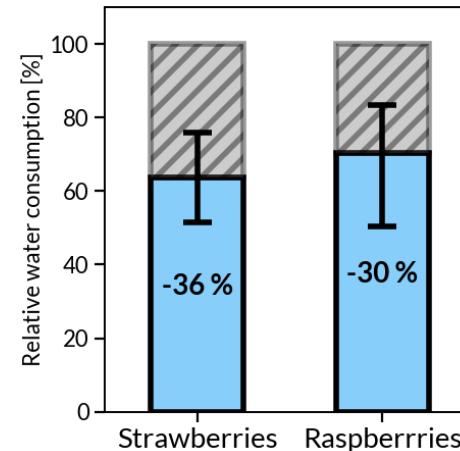
# Wasserverbrauch

Signifikante Reduktion beim Wasserverbrauch



## Erdbeeren

- Sorte: «Joly» et «Flair»
- Pflanzung: July 2023
- Durchschnittlicher Wasserverbrauch um **36%** reduziert



## Himbeeren

- Sorte: «Tulameen»
- Pflanzung: July 2023
- Durchschnittlicher Wasserverbrauch um **30%** reduziert



Foliengewächshaus



Insolight



Folientunnel

# Resultate bezüglich der Erträge

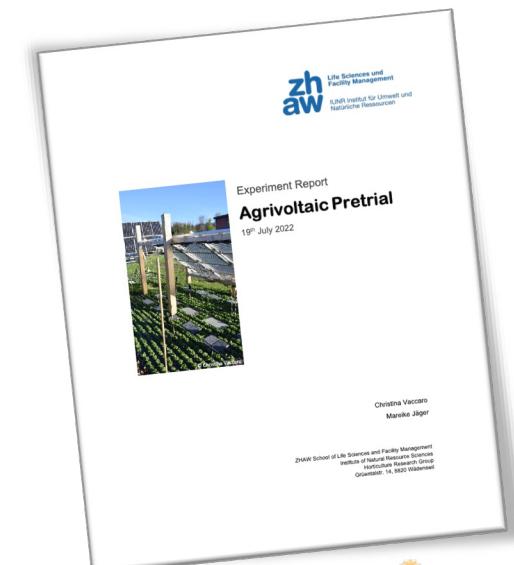
# Versuchsergebnisse: Feldsalat

## Installation in Wädenswil - ZHAW



Drei aufeinanderfolgende Anbauzyklen, durchgeführt von November 2021 bis Juni 2022.

Hauptergebnis: +17% beim Frischgewicht (Durchschnitt über die drei Zyklen) direkt unter den PV-Modulen im Vergleich zur ungeschützten Kontrollfläche.

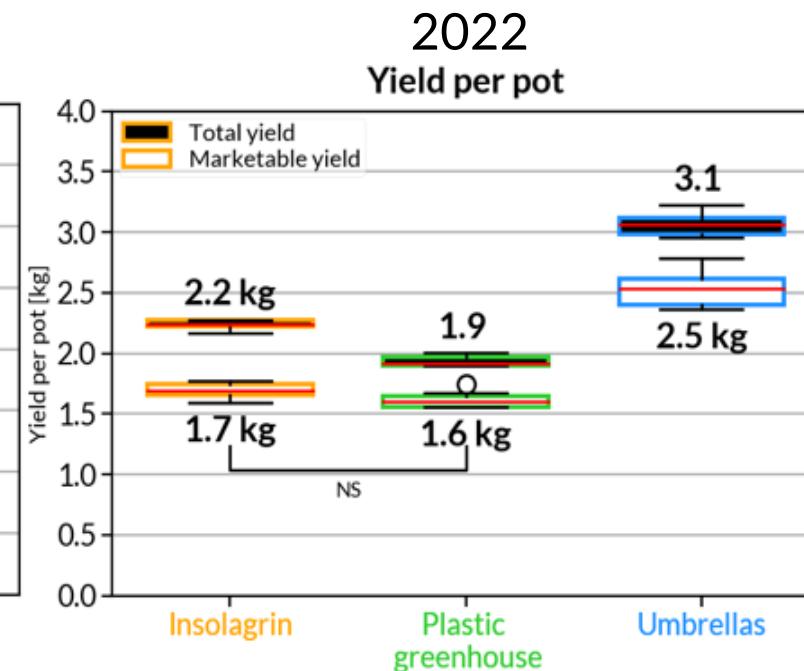
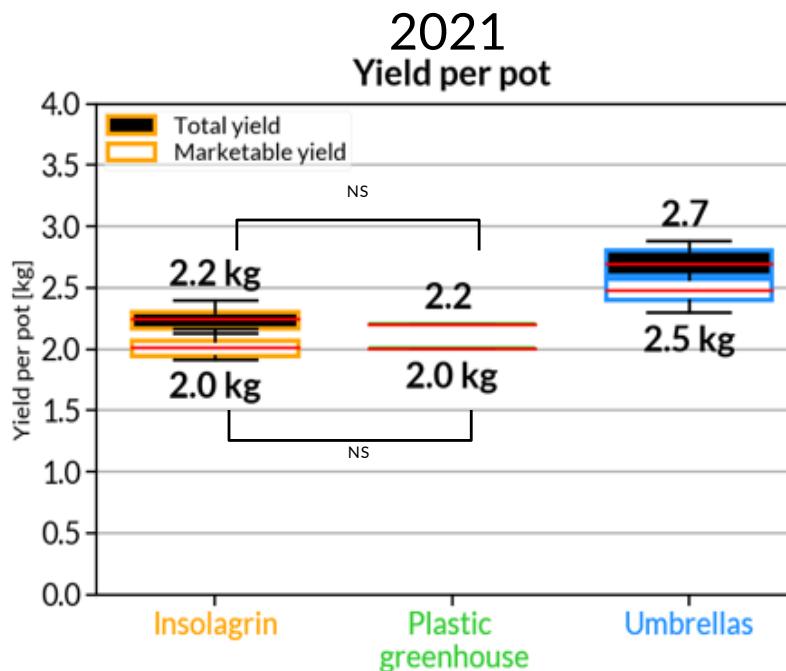


# Versuchsergebnisse: Himbeeren

## Insolagrin pilot Anlage (Prototyp I) – “Long Cane” Anbausystem



- Erste Versuche (2021-22) – Sorte: Vajolet
  - Keine sig. Unterschiede zwischen insolagrin und einem Foliengewächshaus
  - Regenabdeckung lieferte bessere Ergebnisse (Im Durchschnitt +32%). Dieser Unterschied ist teils durch die Randeffekte der kleinen Regenabdeckungsanlage zu erklären (Licht, Durchlüftung)

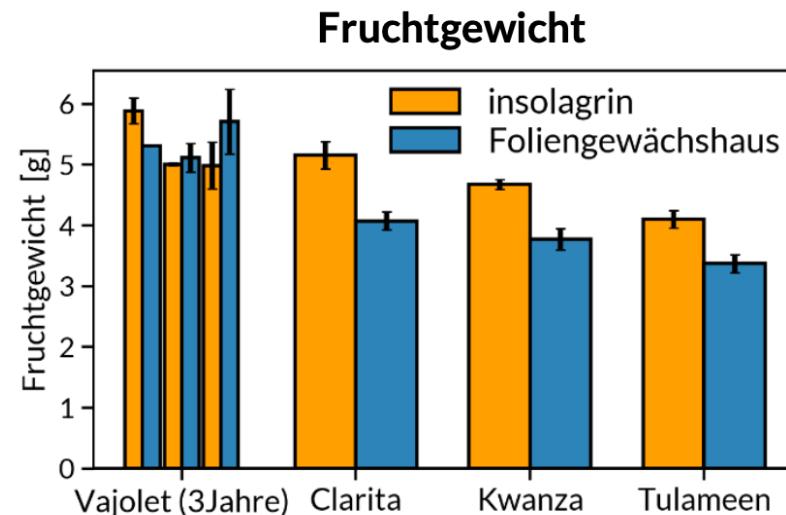
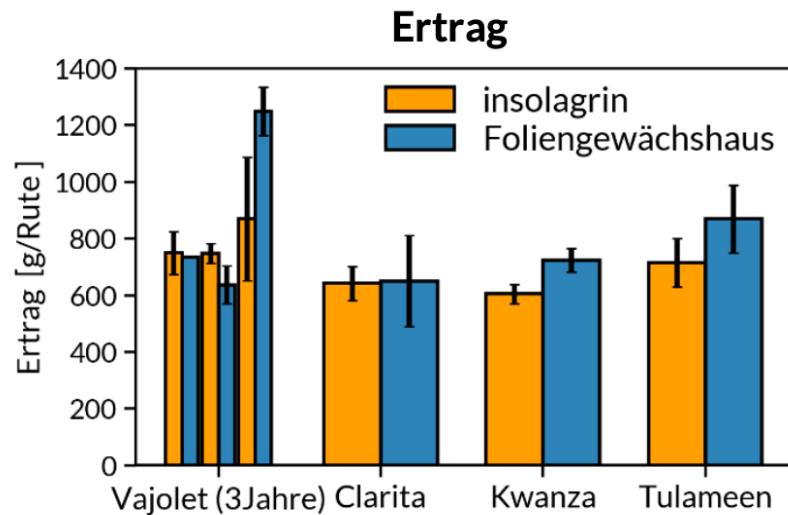


# Versuchsergebnisse: Himbeeren

## Installationen in Conthey – “Long Cane” Anbausystem

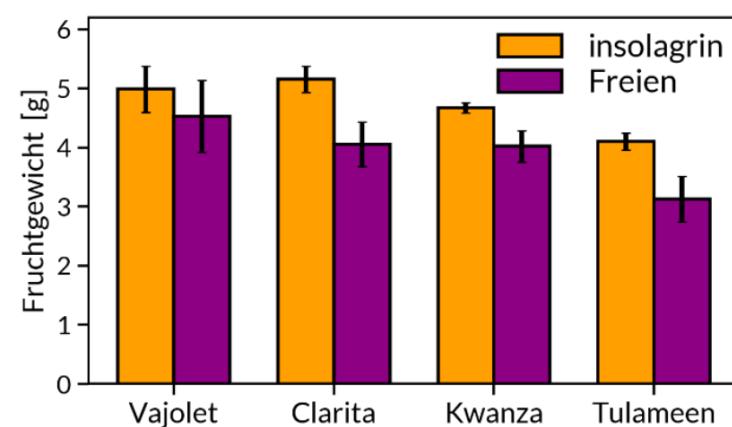
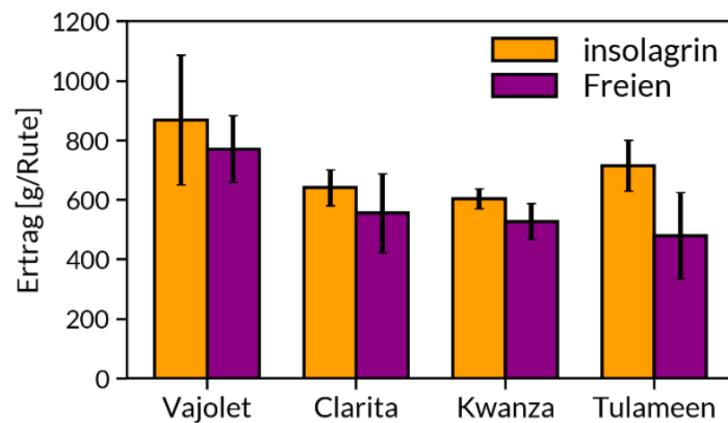


- Übersicht der Ergebnisse für 2021-2023 für verschiedene Sorten: Vajolet, Tulameen, Clarita, Kwanza
  - Vergleich zum Foliengewächshaus:
    - Unterschiede im Ertrag von -30% bis +17% (-8% im Durchschnitt)
    - Größere Früchte bei insolagrin (+11% im Durchschnitt)



# Versuchsergebnisse: Himbeeren

## Installationen in Conthey – “Long Cane” Anbausystem



# Versuchsergebnisse: Erdbeeren

## Insolagrin pilot Anlage (Prototyp I)



Erste Versuche (2022) – Sorte: Karima

- Ost-West-Produktionslinien
- Das System ist nicht für die Erdbeerproduktion geeignet (Pflanzen werden während langer Zeiträume durch Regenrinnen beschattet).
- Erhebliche Mindererträge im Vergleich zu Regenabdeckungen (-50%).



Fazit:

- Nord-Süd ausgerichtete Pflanzreihen sind besser geeignet
- Erdbeeren brauchen mehr Licht



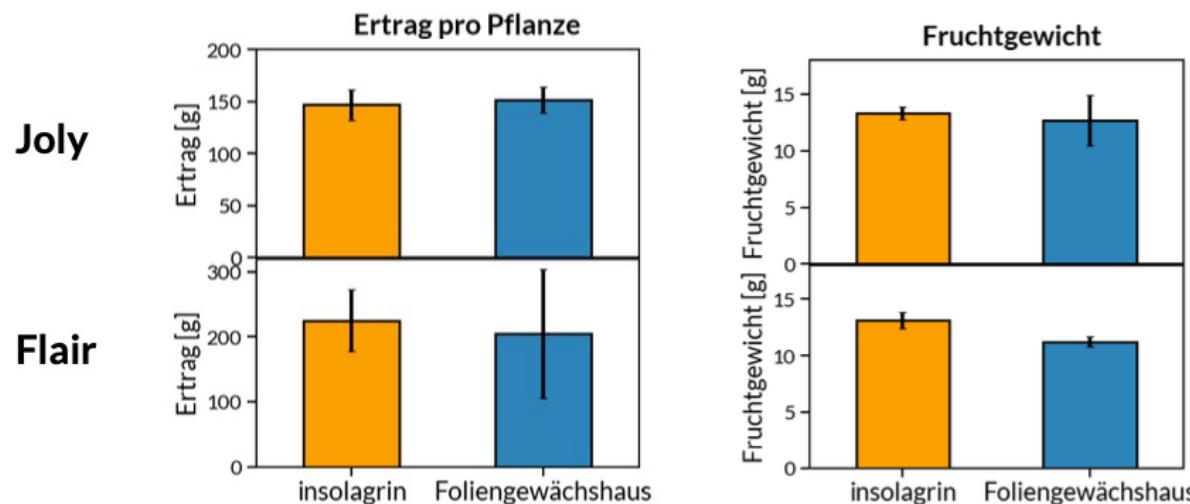
# Versuchsergebnisse: Erdbeeren

## Insolagrin pilot Anlage (Prototyp II)



Sorten *Flair* und *Joly* - 2023

- Keine sig. Effekte beim Ertrag zwischen insolagrin und Folientunnel
- Grössere Früchte bei Flair unter insolagrin (+17%)
- Reduzierte Zuckergehalte



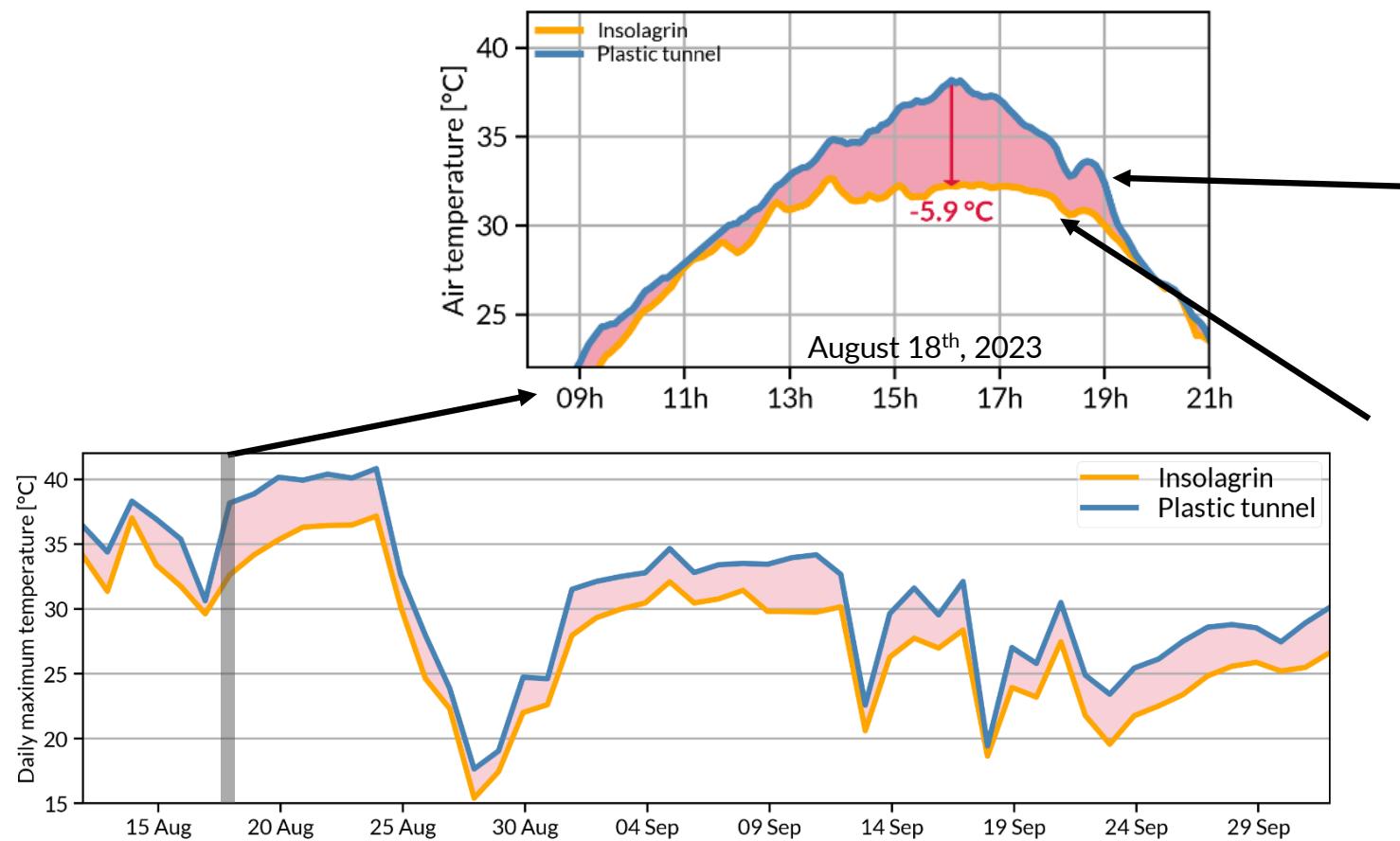
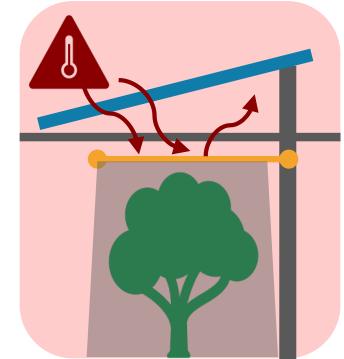
- Regenabdeckung lieferte bessere Ergebnisse (Im Durchschnitt +30%). Dieser Unterschied ist teils durch die Randeffekte der kleinen Regenabdeckungsanlage zu erklären (Licht, Durchlüftung)

# Einfluss auf das Mikroklima

# Einflüsse auf das Mikroklima

## Lufttemperatur während des Sommers 2023

- Hohe Temperaturen führen zu reduzierter Photosynthese, reduziertem Ertrag und begünstigen Sonnenbrand.
- Mit dem dynamischen Schattierschirm kann die Temperatur beeinflusst werden.
- Die Maximaltemperatur wurde um bis zu **6°C reduziert**



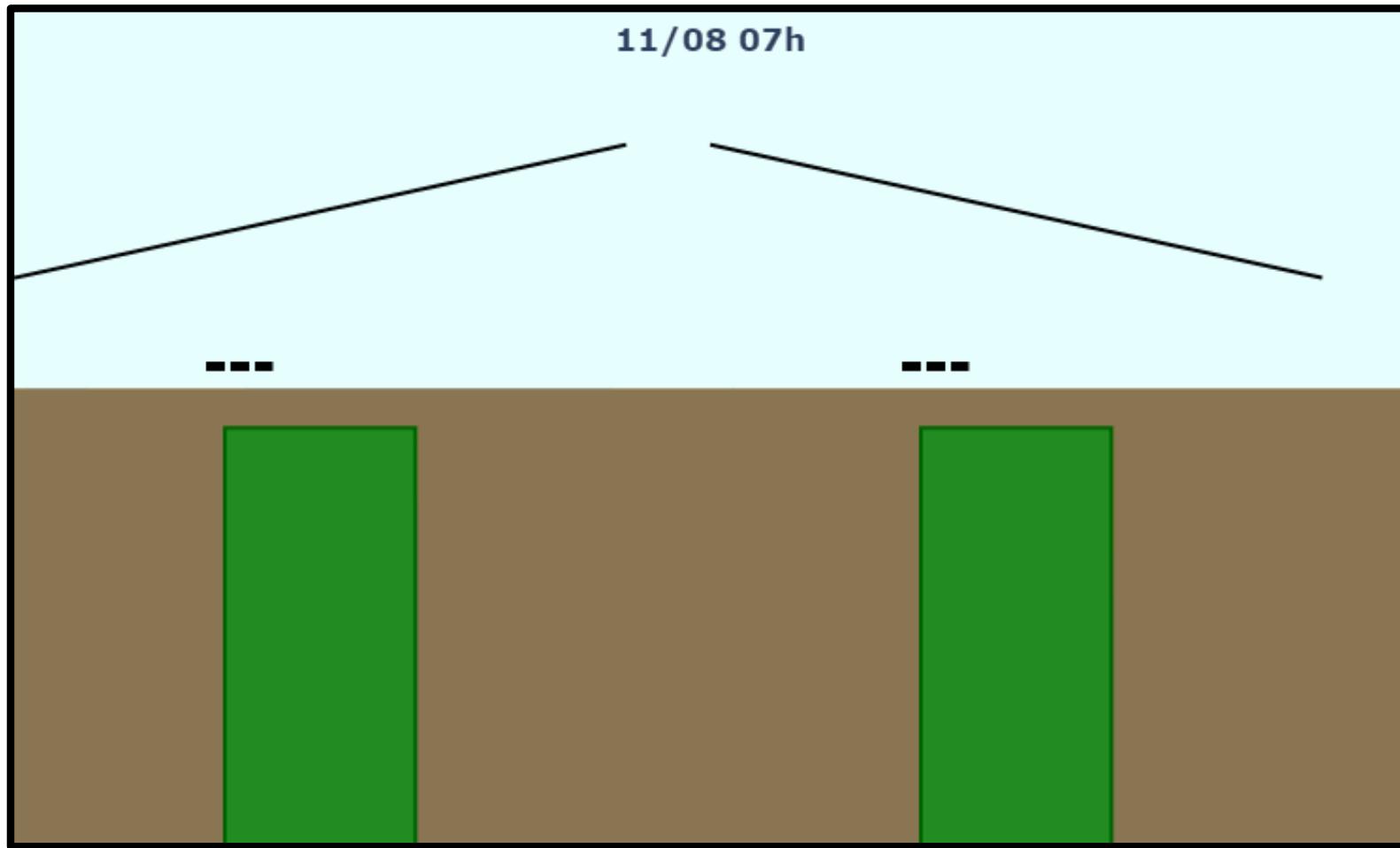
Regenabdeckung



Insolagrin

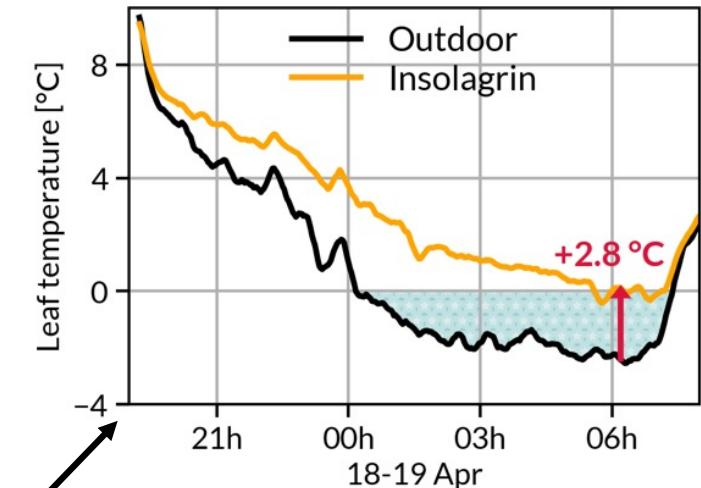
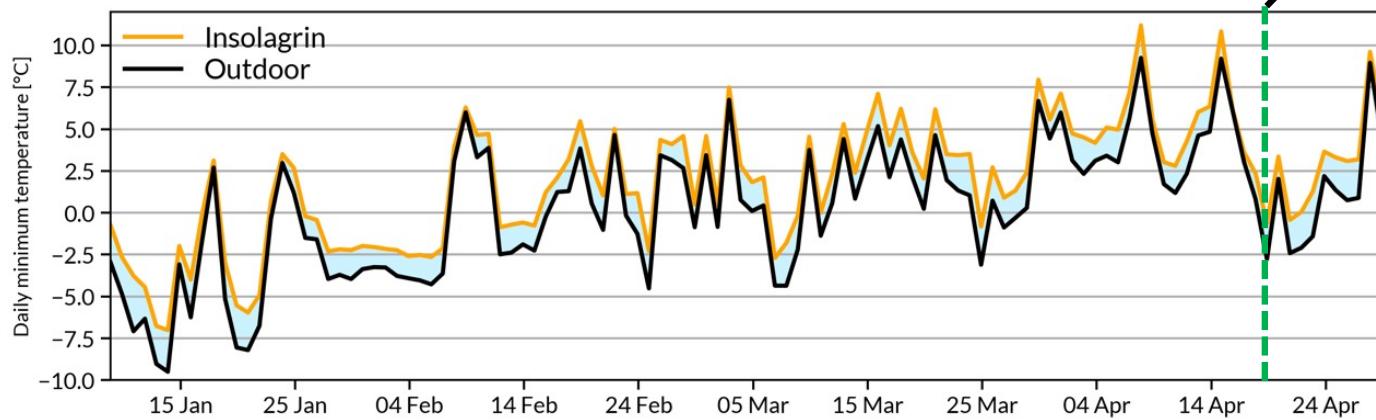


# LICHTSIMULATION



# Frostschutz unter *Insolagrin*

## Temperaturmessungen im Winter/Frühling 2024



# Fallbeispiel: Tafelkirschen

Insolagrin @ Enspijk, Niederlande – 2023

## Eckdaten:

- Sorten: Regina and Sweet Early
- Erwarteter Ertrag: 12-15 t/ha
- 10kWp insolagrin Anlage erbaut Herbst 2022
- Kontrollgruppe mit Standard Folienabdeckung (Mitte Mai - Ende Ernte)



## Resultate vom ersten Jahr (2023):

- Zwei Spätfröste traten auf
- Gegen Frost wurde folgendes unternommen:
  - Frostberegnung über insolagrin und der Kontrollzone
  - Frostkerzen in der Kontrollzone
- **Ertrag in der Kontrollzone: 1.3 t/ha**
- **Ertrag unter insolagrin: 6.8 t/ha**

# Pilotprojekte (2021/2022)



Conthey (VS) -- 2021  
**Himbeeren und Erdbeeren**  
18 kW<sub>p</sub>



Wädenswil (ZH) -- 2021  
**Salat**  
1 kW<sub>p</sub>



St-Livrade (Frankreich) -- 2022  
**Erdbeeren**  
10 kW<sub>p</sub>



Piedmont (Italien) -- 2022  
**Heidelbeeren**  
10 kW<sub>p</sub>



Gelderland (Niederlande) -- 2022  
**Tafelkirschen**  
10 kW<sub>p</sub>



Conthey (VS) -- 2022  
**div. Beeren**  
16 kW<sub>p</sub>

# Produktionsanlagen (teils mit Forschungsbegleitung)



Aesch (LU) -- 2023  
**Biohimbeeren**  
2'500 m<sup>2</sup> - 160 kW<sub>p</sub>



Conthey (VS) -- 2023  
**Himbeeren und Erdbeeren**  
3'700 m<sup>2</sup> - 265 kW<sub>p</sub>



Buchs (SG) -- 2023  
**Baumschule**  
16'000 m<sup>2</sup> - 820 kW<sub>p</sub>



Pyrénées-Atlantiques (France) -- 2024  
**Erdbeeren**  
3'000 m<sup>2</sup> - 190 kW<sub>p</sub>



Vaucluse (France) -- 2024  
**Erdbeeren**  
2'000 m<sup>2</sup> - 160 kW<sub>p</sub>



Conthey (VS) -- 2025  
**Obst**  
4'000 m<sup>2</sup> - 200 kW<sub>p</sub>

...und weitere geplant