



Universität für
Bodenkultur Wien



Department für
Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Landtechnik

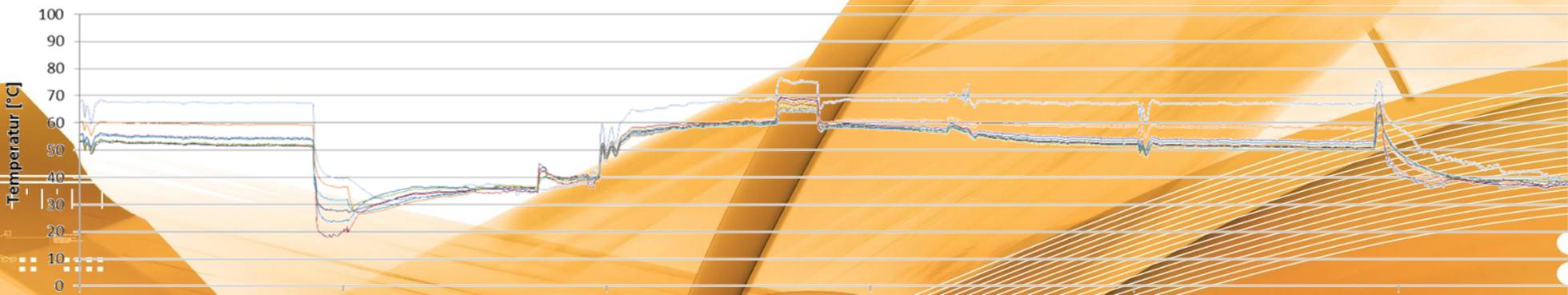


Solargestützte Kräutertrocknung in der Praxis

Vortragsreihe Landtechnik

1. Februar 2018

Christian Aschauer



- Einleitung & Übersicht solare Luftkollektoren

- Projekt „Smart Air Panel“
 - Ausgangssituation und Ziele
 - Material und Methode
 - Ergebnisse (auszugsweise)

- Zusammenfassung & Ausblick

Energieeffizienz in der Landwirtschaft

...ein Dauerbrenner



Quelle: bmel.de

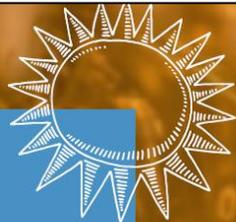
Förderfähige Einzelmaßnahmen (auszugsweise)

- den Einsatz von Mess-, Steuer- und Regelungssystemen zur Trocknersteuerung, Energieoptimierung und Prozesskontrolle
- solare Vorwärmung der Trocknungsluft

Energiespartipps

für landwirtschaftliche Betriebe

- Effiziente Heutrocknung ist ein energieintensiver Prozess – nutzen Sie die Wärme des Daches. Mit einer Dachabsaugung wird pro 4 m² Dachfläche eine Wärmeleistung von etwa einem Kilowatt erzielt.
- Mit einer Photovoltaikanlage und einem Stromspeicher reduzieren Sie Ihre Stromkosten nachhaltig. Reden Sie mit den Experten der Landwirtschaftskammer über die Möglichkeiten eigener Stromerzeugung.



Einladung zum Workshop

Optimierung der Förderinstrumente für Energieeffizienzmaßnahmen am land- und forstwirtschaftlichen Betrieb

17. Jänner 2018
Diplomatische Akademie Wien

Quelle: *Energieeffizienz in der Milchwirtschaft (2017). Ein Wegweiser für energiesparende Milchproduktion, LK Österreich*

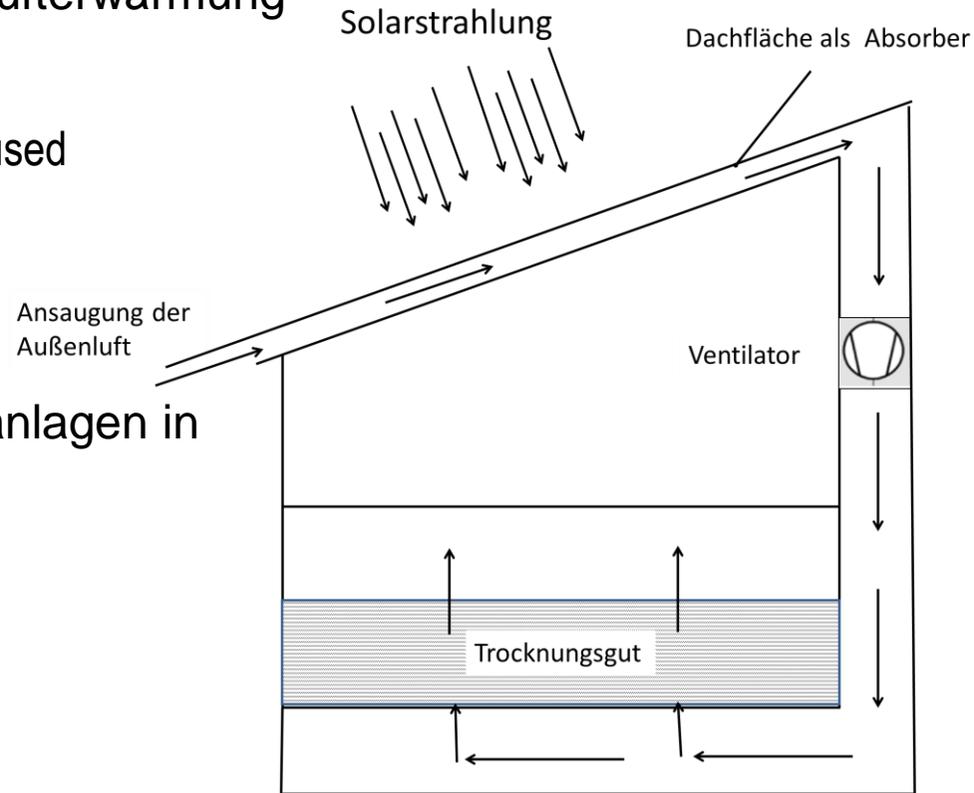
Solare Luftkollektoren – Allgemein

- Sehr einfaches und altes Prinzip der Lufterwärmung

“Solar heat stored in iron was used in 1877...”

The air blowing over the heated iron was then used to heat a home.

- 1976 erste landwirtschaftliche Pionieranlagen in der Schweiz
- 1991 Anstieg auf 1500 Anlagen mit Sonnenkollektoren zur Heubelüftung



Prinzip der Belüftungstrocknung mit solar vorgewärmter Luft

Solare Luftkollektoren – Bauweisen

- Unterschiedliche kommerzielle und Eigenbau Systeme verfügbar
 - Vorwärmung der Trocknungsluft erhöht Wasseraufnahmevermögen der Luft
 - Luftkollektor mit lichtdurchlässiger Abdeckung / Luftkollektor ohne Abdeckung



Glasabgedeckter solarer Luftkollektor-Fa.Cona (Foto: Aschauer)



Photovoltaik Luftkollektor PVT (Foto: Aschauer)

Projekt SmartAirPanel mit Fa.Waldland

- Die Firma Waldland ist ein Verein mit 800 Bauern
- 50 Spezialkulturen (Kamille, Mariendistel,..) auf ~5000 ha
- Weiterverarbeitung am Waldlandhof



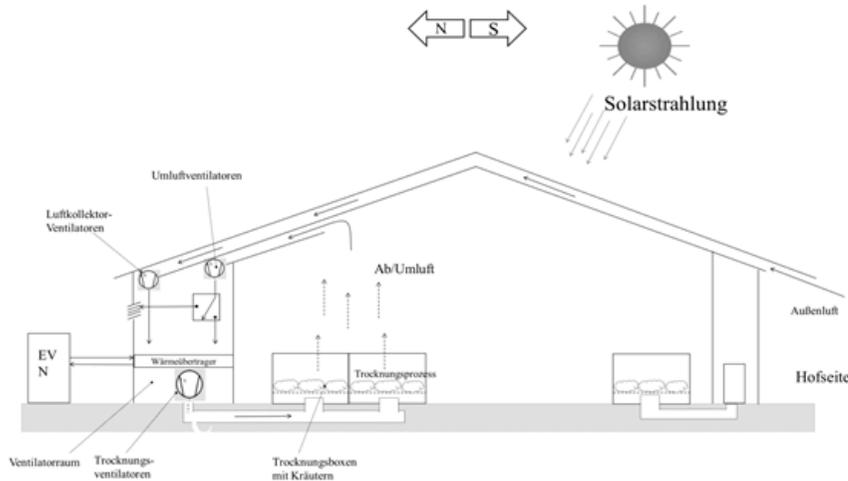
Waldlandhof (Quelle: Waldland)



Trocknungshalle mit Trocknungsboxen (Foto: Aschauer)

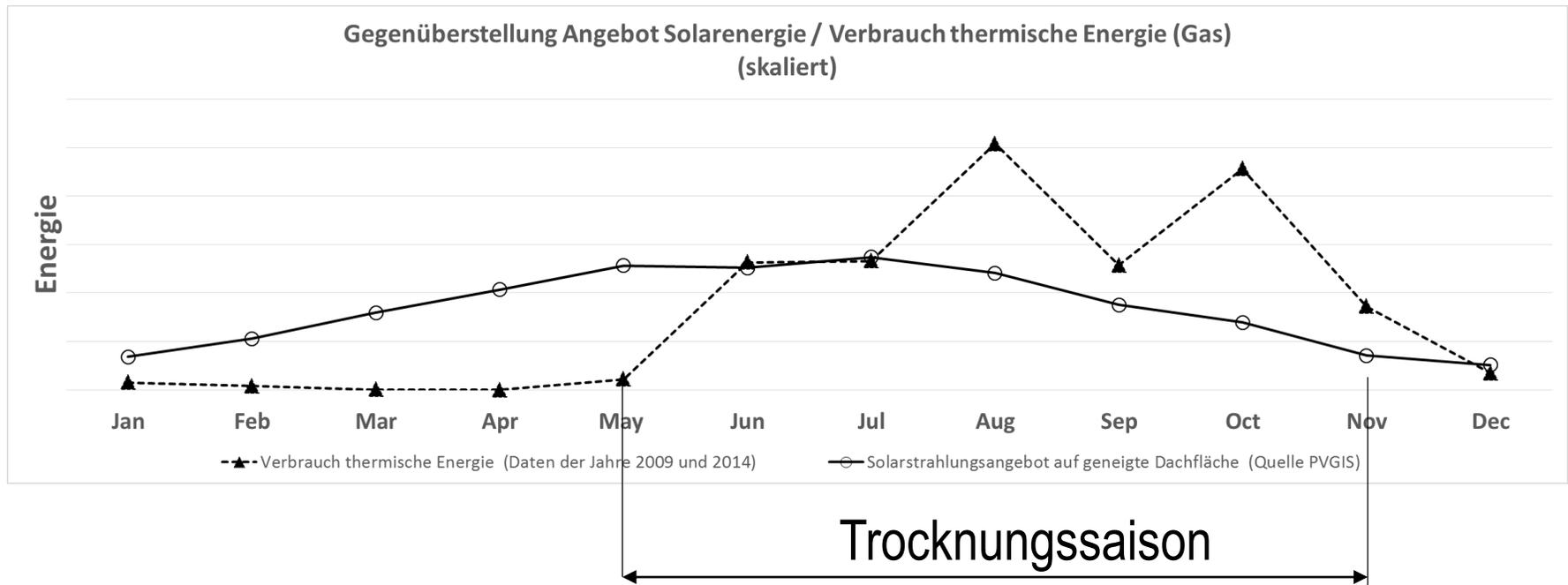
Ausgangssituation

- Ein wichtiger Verfahrensschritt in der Verarbeitung ist die Trocknung in Boxen (Erdgas)



Ausgangssituation

- Fast durchgehender (24/7) Trocknungsbetrieb
- Übereinstimmung Trocknungssaison mit Solarangebot

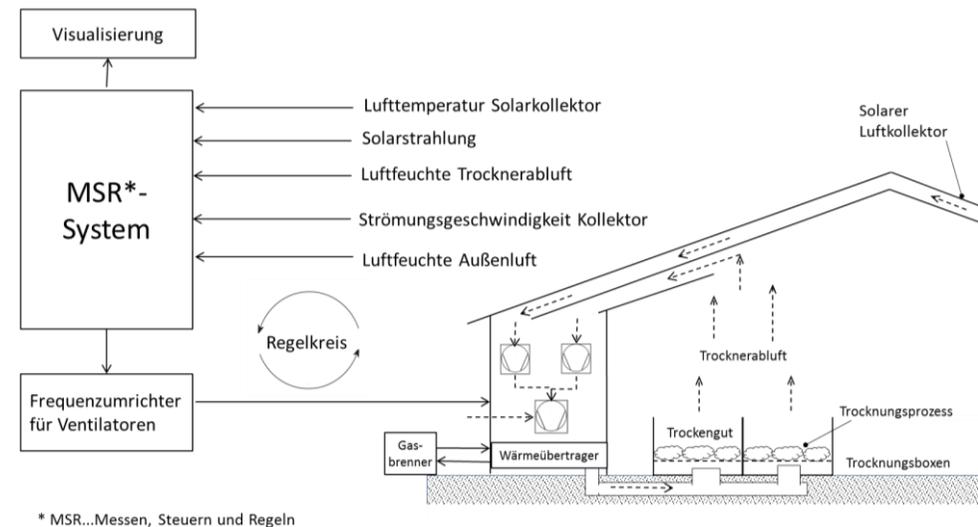


Zielsetzung & Methodik

Ziele:

- Entwicklung und Validierung eines einfachen, dachintegrierten solaren Luftkollektors für Industriehallen (Trocknungshallen).

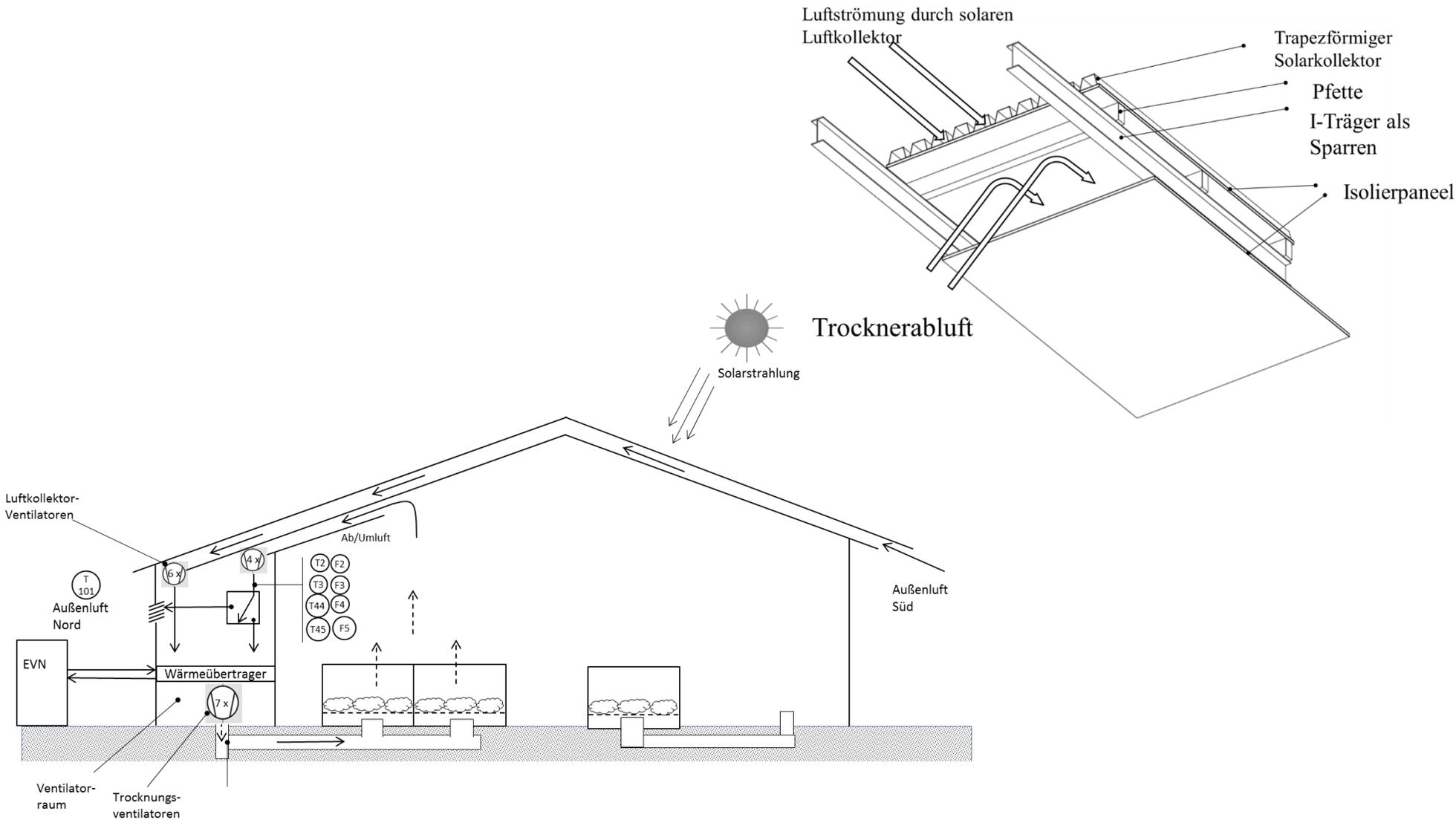
- Optimierung des Betriebs durch Regelung der Luft/Energieströme („Smart“)



Methodik:

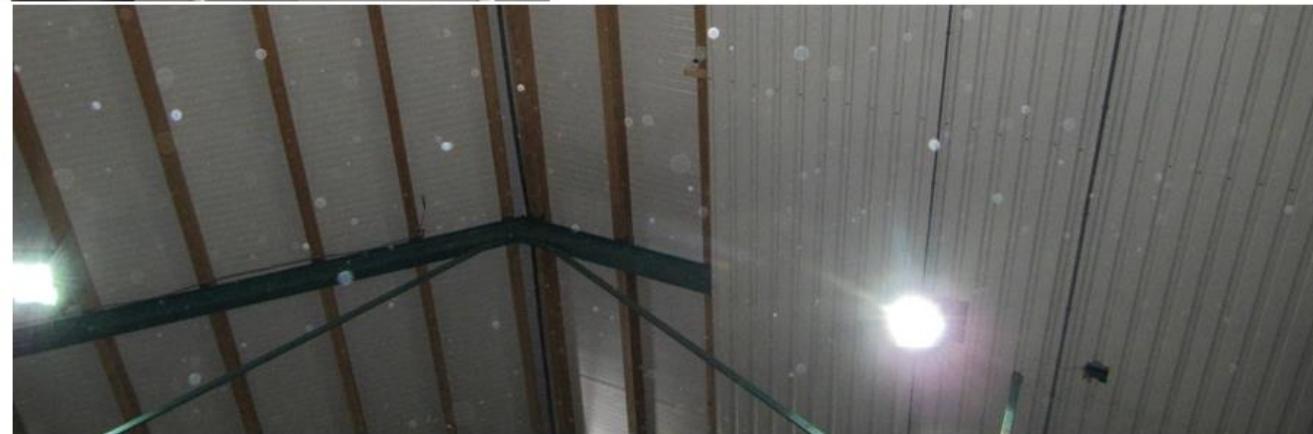
- Entwicklung und Bau eines 800m² Prototyp in bestehende Trocknungshalle.
- Monitoring und Auswertung des Betriebs über eine Trocknungsperiode (2014).

Design und Aufbau

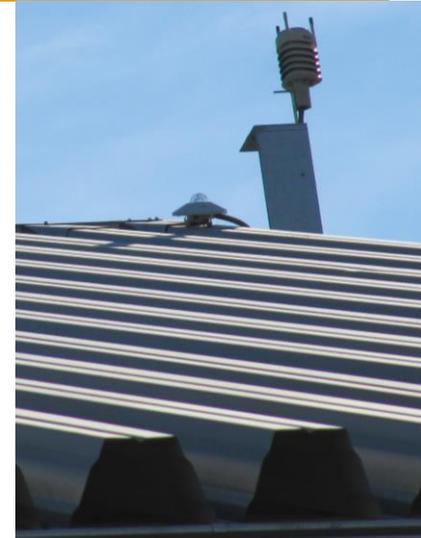
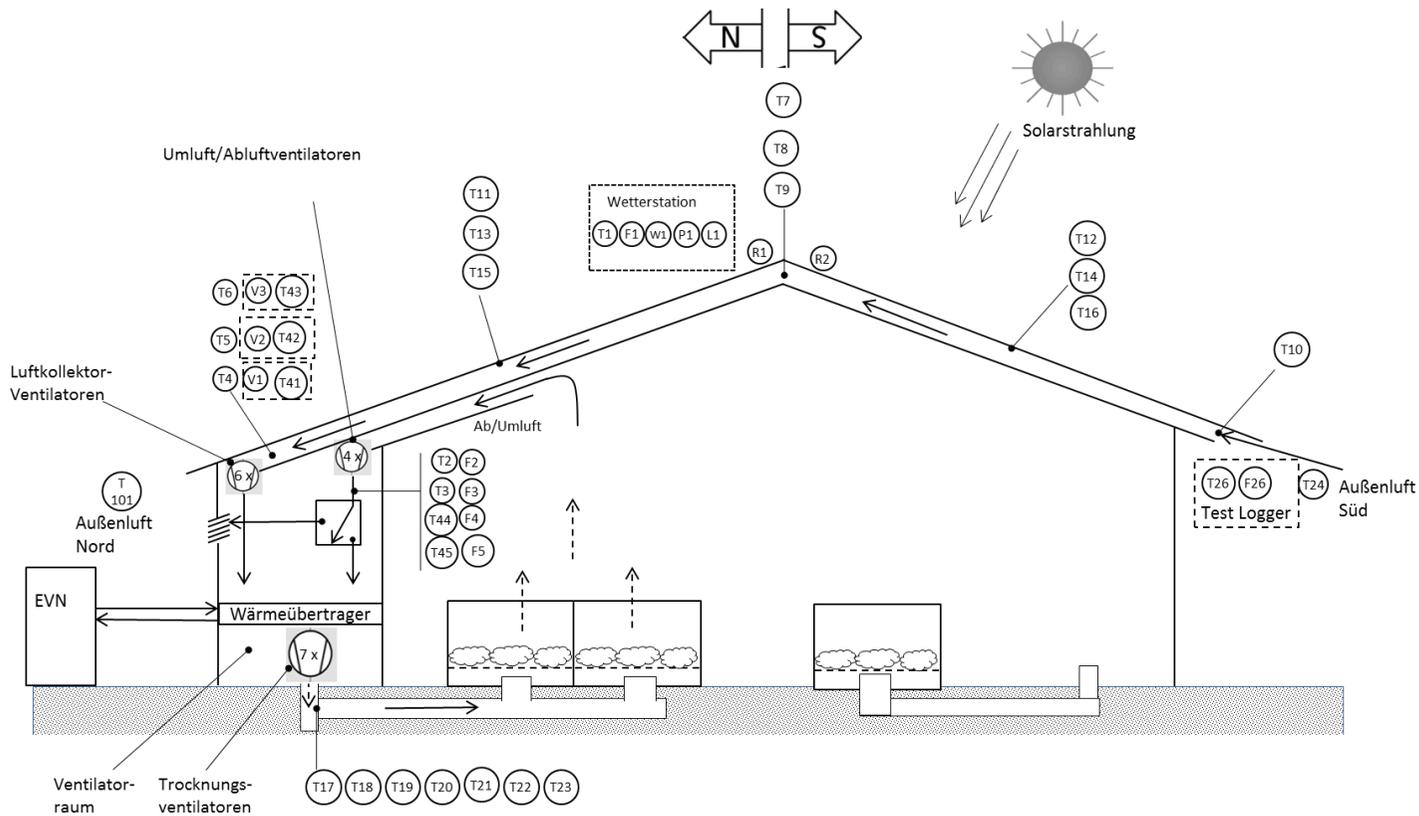


Umbau



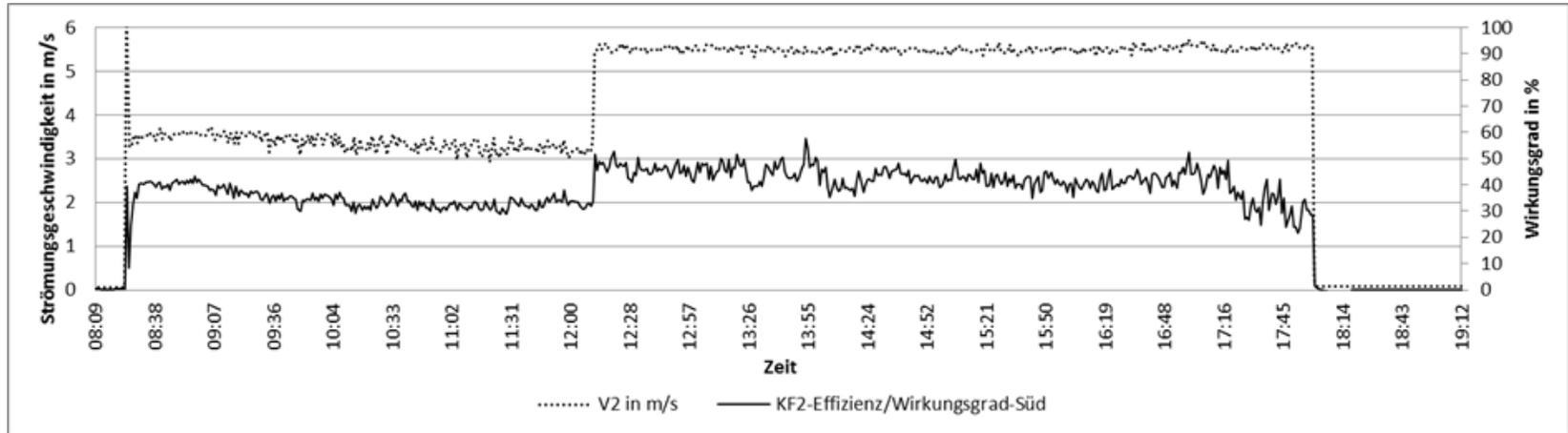


Monitoring-Messstellenübersicht

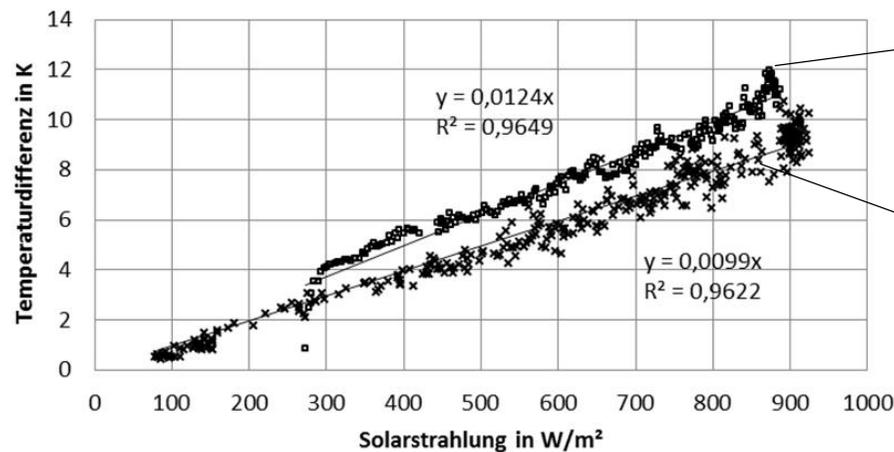


Ergebnisse (auszugsweise)

- Gemessene Wirkungsgrade von bis zu 50% decken sich mit Literaturwerten



- Temperaturerhöhung bis zu 12K

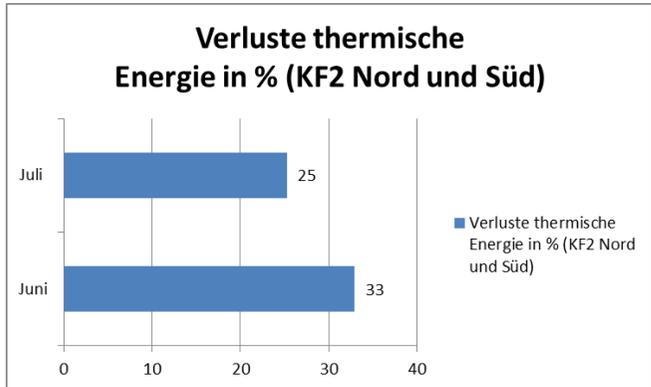


Strömungsgeschwindigkeit
3,4m/s

Strömungsgeschwindigkeit
5,5 m/s

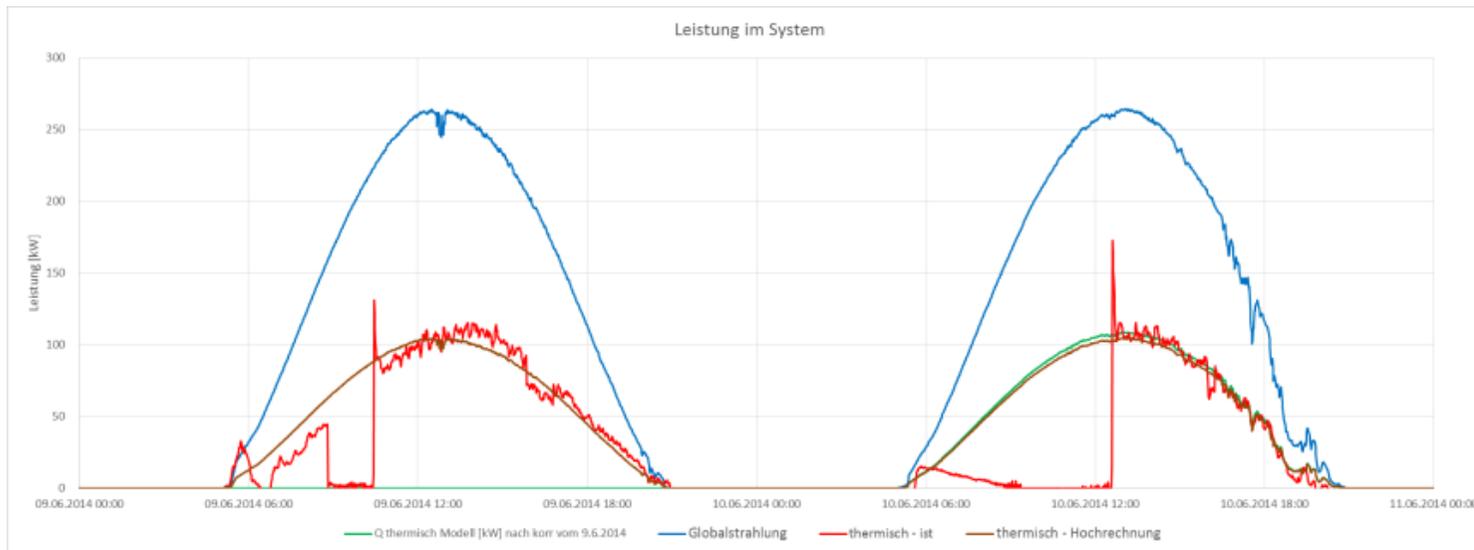
Ergebnisse (auszugsweise)

25% (Juli) und 33% (Juni) nicht abgeholte thermische Energie



Aufgrund der zeitlichen Abläufe (Ernte, Entleerung, Befüllung) der Trocknerboxen kam es mehrmals dazu das das solare Angebot vorhanden, die Nachfrage aber nicht gegeben war.

Diskontinuierlicher BATCHBETRIEB problematisch



Ergebnisse

Kosten eines Umbau vorhandenes Gebäudes waren größer 100€/m²
Amortisation dauert länger als 10 Jahre

Kosten Neubau

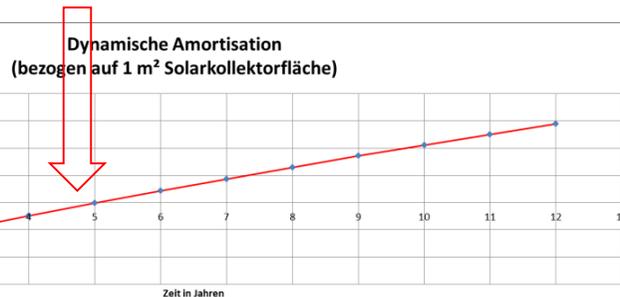
Szenario A (Worst Case):

- hohe Elektrotechnik-Kosten
- kleiner Wirkungsgrad

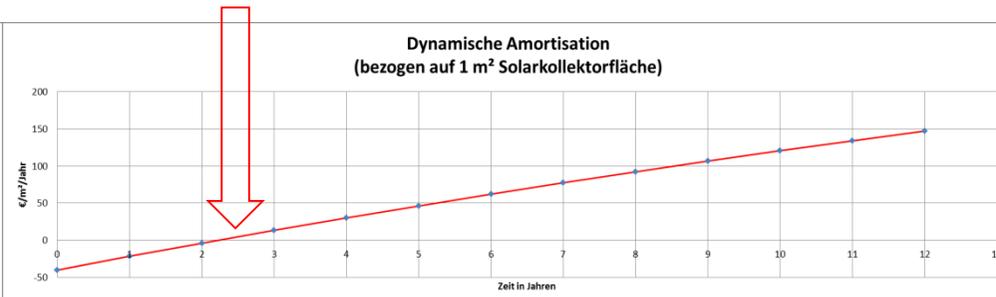
Szenario B (Best Case):

- geringe E-Technikkosten
- optimaler Betrieb

~ 5 Jahre



~ 2,5 Jahre



„Smart“-Air Panel

„Smarte“ Regelung der solaren Luftkollektoren in der bestehenden Anlagenkonfiguration nicht zielführend

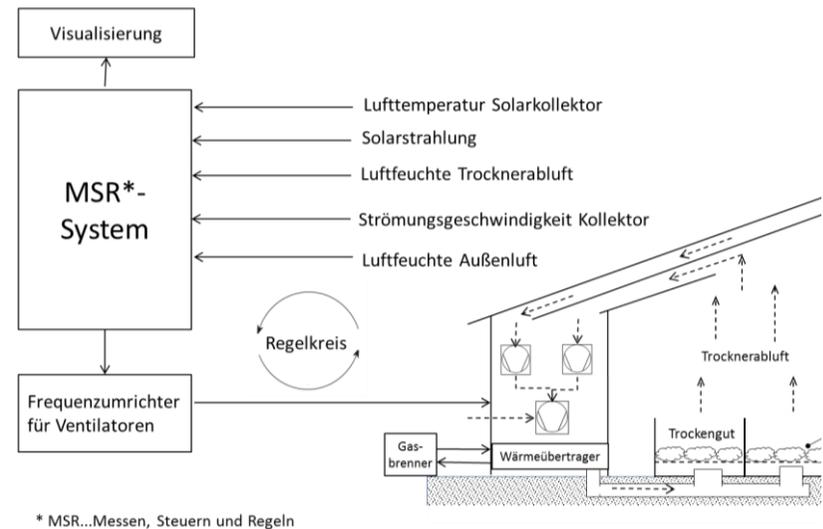
ABER

Eine einfache Anlagensteuerung die den Anlagenfahrer unterstützt kann Energie sparen....

Bsp.:

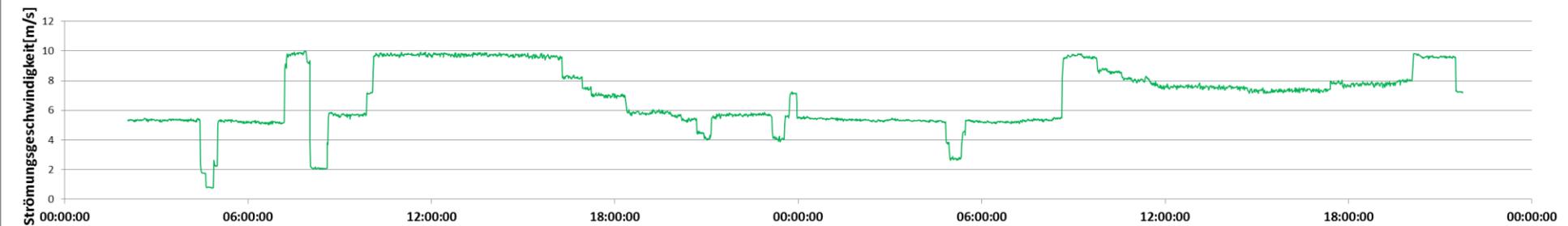
Kollektorventilator nur „Ein“ wenn Trocknung läuft und Solarstrahlung vorhanden

Systemübersicht – Smart Air Panel



Solarkollektorventilatoren laufen die Nacht durch

Strömungsgeschwindigkeit in KF2



- Umbau von Bestandsgebäuden meist aufwändig, Neubau optimal



Installation eines solaren Luftkollektors mit geringem Arbeitsaufwand möglich (Foto: Aschauer)

- Akzeptable Wirkungsgrade auch mit einfachen (Blechdach)-Systemen erreichbar
- Für Betriebe mit hohem Energiebedarf meist nicht ausreichend (Dach)-Flächen vorhanden

Ausblick & Diskussion

- Nutzung von Sonnenenergie bei der Trocknung sinnvoll und Stand der Technik
ABER meist weitere Energiequellen (Gas, Biomassefeuerung, Speicher, WP)
notwendig
⇒ Systemkomplexität steigt!

 - Steigende Anforderungen an Qualität und Qualitätsnachweis...
z.B.: Prozess-Monitoring mit Sensorik
⇒ Systemkomplexität steigt!
- ⇒ Herausfordernde Situation für viele (KMU) Unternehmen
- Meist keine Ressourcen für Verbesserung vorhanden

 - „Mess-Steuer und Regelungstechnik“ kann helfen

 - ABER
 - Verknüpfung des Wissen unterschiedlicher Disziplinen notwendig
 - => Kommunikation ist wichtig

Danke!



WALDLAND

Das Projekt „smart air panel“ wurde im Rahmen des Forschungs- und Technologieprogramm „e!Mission.at– Energy Mission Austria“ des Klima- und Energiefonds gefördert.

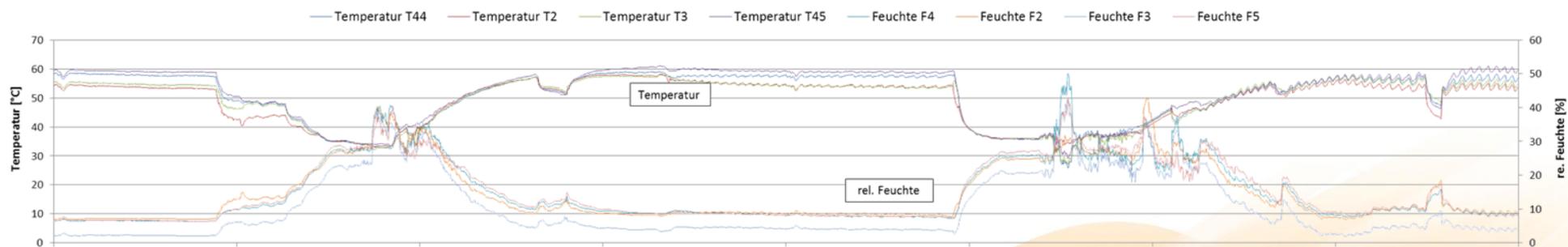


Universität für
Bodenkultur Wien



Department für
Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Landtechnik



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Landtechnik

Christian Aschauer

Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

Tel.: +43 1 47654-93100, Fax: +43 1 47654-93109

christian.aschauer@boku.ac.at , www.boku.ac.at/ilt