



"Dieses Projekt wird mit Mitteln des
Forschungs- und Innovationsprogramms
Horizon 2020 der Europäischen Union
unter der Fördervereinbarung Nr.
101000801 gefördert"

Thermochemische Fluide im Gewächshausanbau



Das Projekt „The GreeFa“ zielt darauf ab, **den Gesamtenergieverbrauch in Gewächshäusern zu reduzieren** und gleichzeitig **den Anteil erneuerbarer Energien für Kühlung, Heizung und Luftfeuchtigkeitsregulierung zu erhöhen**.

Zudem werden Anwendungen zur **Wasserrückgewinnung** in heißen und trockenen Klimazonen erforscht.

Zwei unterschiedliche Konzepte für Gewächshaus Systeme in kontinentalem und mediterranem Klima werden entwickelt und im Rahmen von Prototypen demonstriert.



Das EU-Rahmenprogramm für
Forschung und Innovation

Ziele von TheGreeFa

Der Gewächshaus-Gartenbau erzielt **die höchsten Produktivitätsraten aller gängigen Methoden der Landwirtschaft**. Der Energieverbrauch, insbesondere für Heizzwecke, ist in Mitteleuropa **immer noch sehr hoch**, während in Südeuropa **die zunehmende Wasserknappheit** in steigendem Maße durch **die Nutzung von Meerwasserentsalzung** ergänzt werden muss, was auch in diesem Sektor einen zu einem **sprunghaften Anstieg des Energiebedarfs** führen wird.



**Erhöhung der
Energieeffizienz**



**Umfangreicher
Einsatz erneuerbarer
Energie**



**Einsparung
von Kosten**

DieGreeFa schlägt für den Unterglasanbau drei **innovative Lösungen** vor, die durch den Einsatz erneuerbarer Energien, durch **die Umwandlung latenter Wärme** und durch **die Gewinnung von Wasser aus der Luftfeuchtigkeit** erzielt werden.

- Lösung 1: Feuchteregelung, Heizung und Kühlung in einem System und durch einen einzigen Prozess.
- Lösung 2: Niedertemperatur-Trocknungsprozesse für Kräuter und Lebensmittel mit erneuerbarer Energie unabhängig von Wetterbedingungen.
- Lösung 3: Wasserrückgewinnung durch Evapo-Kondensation und Strategien für die sorptive Lufttrocknung und für die Verdunstungskühlung mit salzhaltigem Wasser.

Wege zur Erreichung der TheGreeFa-Ziele

Reduktion des Energieverbrauchs

- ❖ **Reduzierung der Energiemenge**, die für die Temperaturregelung benötigt wird, durch **Rückgewinnung der latenten Wärme** in feuchter Luft.
- ❖ **Reduktion der Wärmeverluste** bei der **Feuchteregulierung durch Absorption** statt durch Lüftung und Luftaustausch mit der Außenluft.
- ❖ **Wasserrückgewinnung** aus der Luftfeuchtigkeit, und damit auch **ohne biologische Wasseraufbereitung** sowie **ohne den Einsatz von Wärmepumpen**.

Umfangreicher Einsatz erneuerbarer Energie

- ❖ Als Antriebsenergie für die Regeneration von Sorptionsmitteln reicht **Niedertemperaturwärme** aus, z. B. Solarwärme oder etwa Abwärme aus Industrieprozessen.
- ❖ Integration von **verlustfreien Wärmespeichern** durch thermo-chemische Festlegung, Potenzieller **Einsatz von Saisonspeichern** ohne thermische Verluste

Kostengünstige Realisierung

- ❖ **Überwiegende Verwendung von Kunststoffbauteilen**, es wird keine thermische Isolierung benötigt.
- ❖ Die einzigen beweglichen Teile sind Standardpumpen und Ventilatoren. Somit wird **die erforderliche Wartung minimiert**.
- ❖ Thermochemische Flüssigkeit (TCF) hat eine Energiedichte, die bis zu zehn mal höher ist als die von Wasser, was das für **die Speicherung erforderliche Volumen reduziert**.

Projektstruktur

Die Arbeit in TheGreeFa wurde in **fünf Arbeitspakete** aufgeteilt, um die übergeordneten Projektziele innerhalb des vorgesehenen Zeitrahmens zu erreichen.

WP1

In WP1 werden die **unterschiedlichen Konzepte zunächst in Prototypen getestet und optimiert**, bevor der Einbau in Demonstratoren erforscht wird.

In **WP2** wird **das Konzept in einer Softwareumgebung modelliert**, um

WP2

Verschiedene Betriebs- und Steuerungsmodi sowie die Integration verschiedener erneuerbarer Energiequellen zu simulieren.

WP3

In **WP3** werden **Fallstudien durchgeführt**. Sie liefern **Daten für die Modellierung** des TheGreeFa Konzeptes als Gesamtsystem (WP2) **und stellen Daten für die Potenzialabschätzung bereit** (WP3).

WP4 dient der **Bekanntmachung von Ergebnissen** aus dem Projekt, **der**

WP4

Information von Stakeholdern sowie **der Vorbereitung einer zukünftigen Markteinführung**.

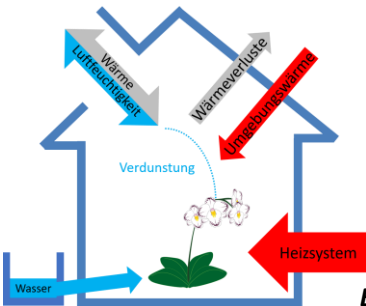
WP5

WP5 stellt **das Projektmanagement zur Verfügung**, um die Ziele im vorgesehenen Zeitrahmen zu erreichen. Es kümmert sich um alle Aktivitäten, Ressourcen und Risiken, um eine reibungslose Umsetzung zu gewährleisten.

Die TheGreeFa -Grundsätze

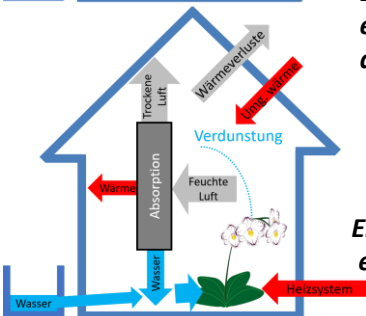
Die **Reduzierung des Energiebedarfs** im Heizfall wird durch den Ansatz von TheGreeFa durch einen **Umluftkreislauf** innerhalb des Gewächshauses sowie durch **reduzierte Außenluftzufuhr mit Wärmerückgewinnung** erzielt. Gleichzeitig wird die **latente Wärme** der feuchten Luft durch einen Absorptionsprozess in **fühlbare Wärme umgewandelt**, der ebenfalls den Heizprozess unterstützt.

Im TheGreeFa Gewächshaus ist es **nicht notwendig die Luftfeuchtigkeit durch Öffnen der Fenster zu regulieren**. Das thermochemische Fluid (TCF) entfernt den durch die Transpiration der Pflanzen entstehenden Wasseranteil in der Luft, so dass **thermische Energieverluste stark reduziert werden können**.



Der Wasserdampf in der Luft wird im Absorptionsprozess kondensiert und setzt dabei nutzbare Wärme frei.

Energie- und Massenfluss in einem Gewächshaus ohne aktive Feuchteregulierung



Energie- und Massenstrom in einem Gewächshaus mit TCF



Kontakt

Serena Danesi
dane@zhaw.ch



ZHAW School of Engineering
Technikumstrasse 9, 8400 Winterthur, Switzerland

Thema des Arbeitsprogramms:

LC-FNR-06-2020 Dekarbonisierung der Landwirtschaft-Lösungen und Pfade für eine Landwirtschaft ohne fossile Energieträger

Projektnummer
101000801

EU-Förderung
€4 Mio.

Dauer des Projekts
10.2020-09.2023

Kosten des Projekts
€4,6 Mio.

PARTNER



Zurich University of Applied Sciences,
Schweiz



WATERGY GMBH, Deutschland



The Technische Universität Berlin,
Deutschland



National research Institute of rural
engineering, Water and Forests, Tunesien



Sfera società agricola srl, Italien



Hyperborea Srl, Italien



Meyer Orchideen AG, Schwitz



STRANE INNOVATION SA, Frankreich



IZNAB SPOLKA Z OGRANICZONA
ODPOWIEDZIALNOSCIA, Polen



University of Almeria, Spanien



Moragues and Scade Abogados, Spanien

www.thegreefa.eu



<https://twitter.com/TheGreefa>



<https://www.linkedin.com/company/thegreefa/>