

# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

**HSLU** Hochschule Luzern

Technik & Architektur

## Swiss Energy Research for the Energy Transition (SWEET)

Praxisnahe Projekte der HSLU zur Dekarbonisierung des Energiesystems

Willy Villasmil  
 Institut für Gebäudetechnik und Energie  
 Institut für Maschinen- und Energietechnik

Forschungskonferenz 2022

FH Zentralschweiz



### Themenlandschaft



# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

## Übersicht über laufende SWEET Projekte



HSLU ist an 5 von 6 laufenden SWEET Projekten beteiligt

### Call 1-2020

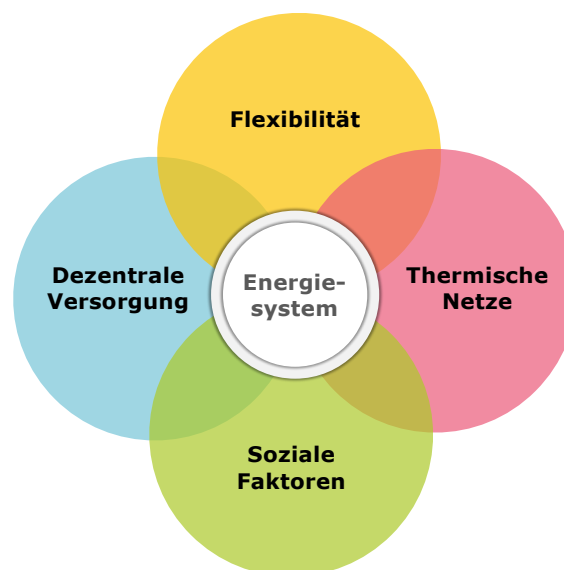
- **PATHFNDR:** Neue Lösungen zur Nutzung von Flexibilität im nationalen Energiesystem
- **EDGE:** Dezentrale Versorgung mit erneuerbarer Energie in das schweizerische Energiesystem
- **DeCarbCH:** Einsatz erneuerbarer Energien für Heizung und Kühlung

### Call 1-2021

- **LANTERN:** Schnittstellen zwischen «Living Labs» für die Energiewende
- **SWICE:** Nachhaltiges Wohlbefinden für das Individuum und die Gemeinschaft in der Energiewende


## Thematische Schwerpunkte SWEET

Holistische Sichtweise des Energiesystems




# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt


## SWEET PATHFNDR




**1. Erhöhung der Effizienz**  
Identifizierung von Kompromisslösungen zwischen Effizienz, Robustheit, Kosten und Nachhaltigkeit.

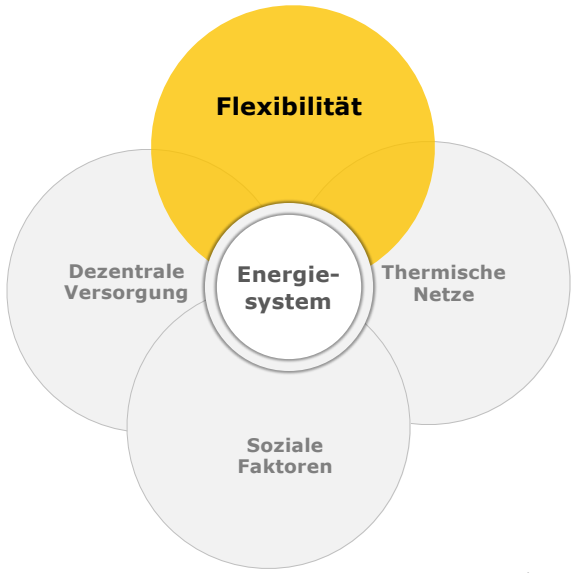


**2. Förderung der Flexibilität**  
Evaluierung von Flexibilitätsoptionen in verschiedenen Sektoren und auf verschiedenen raum-zeitlichen Skalen.



**3. Förderung der Sektorkopplung**  
Bewertung von Technologien, Geschäftsmodellen und Strategien zur Sektorkopplung.






**Flexibilität**

Dezentrale Versorgung    **Energie-system**    Thermische Netze

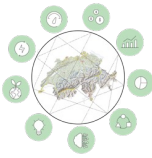
Soziale Faktoren

HSLU 30. November 2022 Folie 5


## SWEET EDGE




**1. Erhöhung des Anteils dezentraler erneuerbarer Energien**  
Quantifizierung neuer Szenarien auf nationaler Ebene mit einem hohen Anteil dezentraler erneuerbarer Energien.

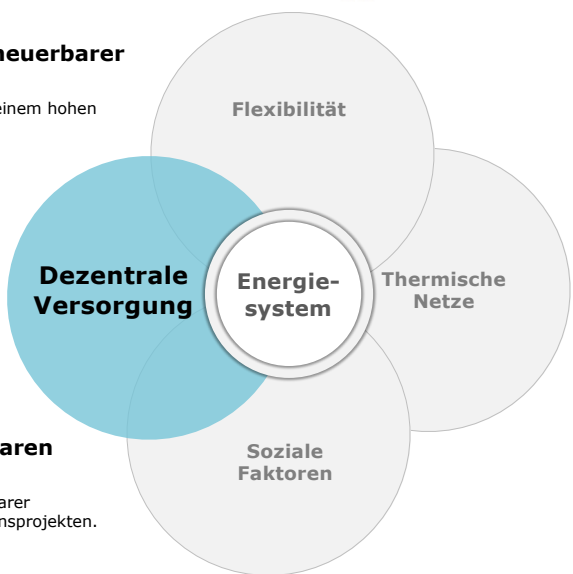


**2. Koordination von Angebot, Bedarf und Verteilung auf regionaler Ebene**  
Gestaltung von Multi-Energie-Systemen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien in den drei Schweizer Regionen: Städte, Mittelland und Alpen.



**3. Demonstration von lokalen erneuerbaren Energiesystemen für jede Region**  
Entwicklung und Demonstration typischer lokaler erneuerbarer Energiesysteme für jede Region in Pilot- und Demonstrationsprojekten.





**Dezentrale Versorgung**

Flexibilität

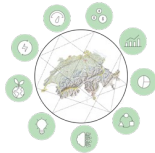
**Energie-system**    Thermische Netze

Soziale Faktoren

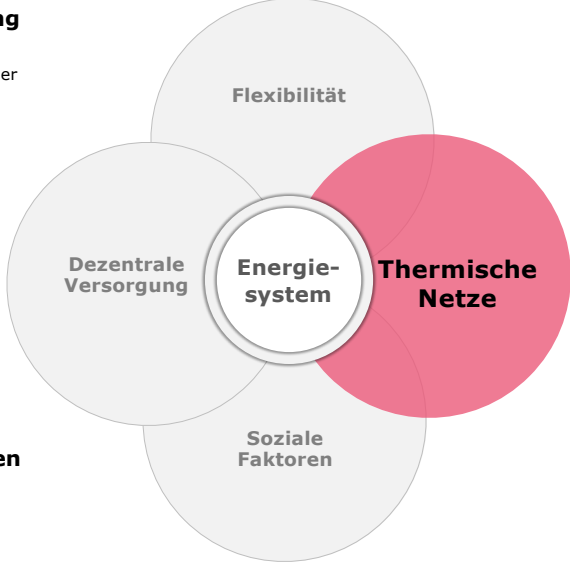
HSLU 30. November 2022 Folie 6

# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

## SWEET DeCarbCH



- 1. Beschleunigung der Dekarbonisierung des Wärme- und Kältesektors**  
 Unterstützung, Beschleunigung und Risikominderung bei der Implementierung von erneuerbaren Energien im Wärme- und Kältesektor.
- 2. Bereitstellung von Leitfäden zur Umsetzung von Technologien**  
 Erstellung von Leitlinien für passende Kombinationen von Technologien: Technologien für erneuerbare Energien, thermische Netze und thermische Energiespeicher.
- 3. Demonstration von Kombinationen wirtschaftlich einsetzbarer Technologien**  
 Erprobung und Demonstration von Technologiekombinationen zur Kostensenkung bei der Wärme- und Kälteerzeugung aus erneuerbaren Energien.



HSLU 30. November 2022
Folie 7

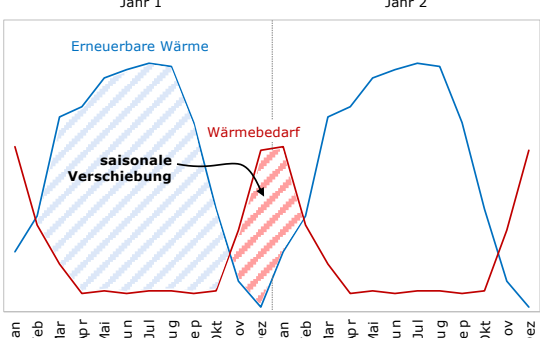
## Saisonale Thermische Energiespeicher

DeCarbCH / PATHFNR

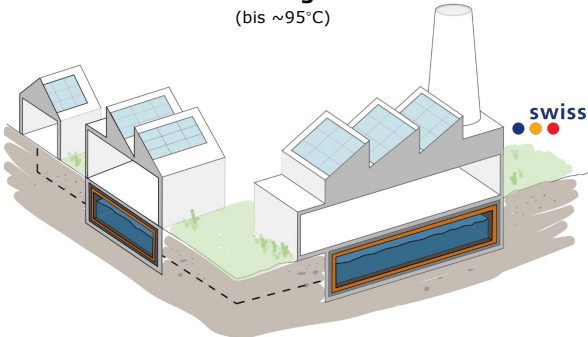
**Ziel:** Langzeitspeicherung thermischer Energie zur

- (i) Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger und Abwärme
- (ii) Reduktion des Strombedarfs von elektrischen Wärmepumpen im Winter

**Problem**



**Lösung 1**  
(bis ~95°C)



- Umfunktionierung bestehender Infrastruktur
- Innenliegende Hochleistungs-Wärmedämmung
- Erste Demonstrationsanlage realisiert (100 m<sup>3</sup>)

HSLU 30. November 2022
Folie 8

# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

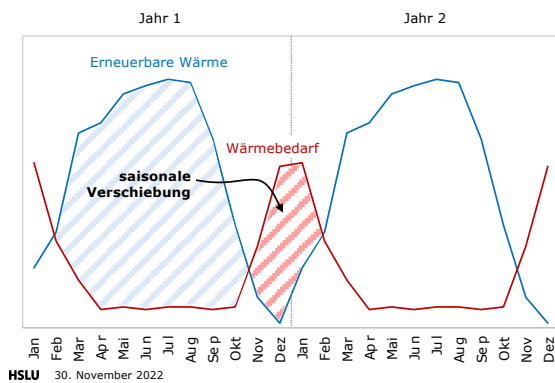
## Saisonale Thermische Energiespeicher

DeCarbCH / PATHFNDR

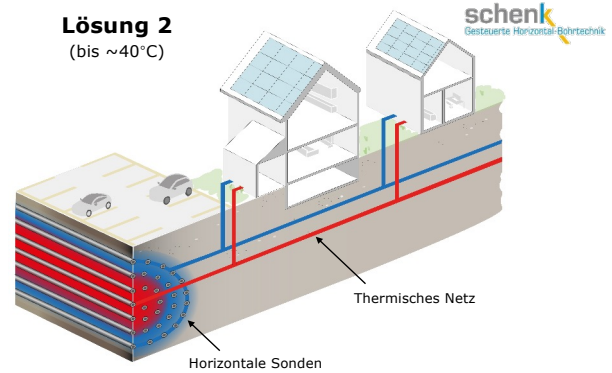
**Ziel:** Langzeitspeicherung thermischer Energie zur

- (i) Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger und Abwärme
- (ii) Reduktion des Strombedarfs von elektrischen Wärmepumpen im Winter

### Problem



### Lösung 2 (bis ~40°C)



- Speicher umsetzbar **unterhalb bestehender Gebäude**
- Untergrund dient als Speichermedium
- Grosse Volumina erschliessbar (Sondenlänge bis 1 km)

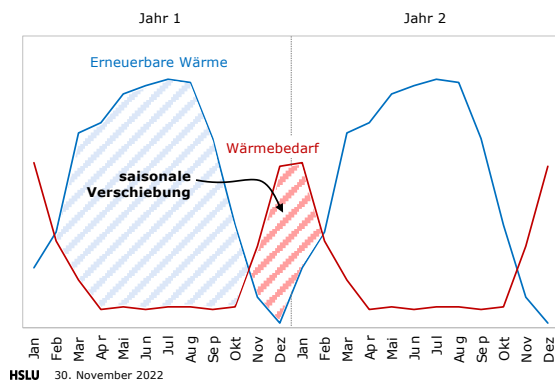
## Saisonale Thermische Energiespeicher

DeCarbCH / PATHFNDR

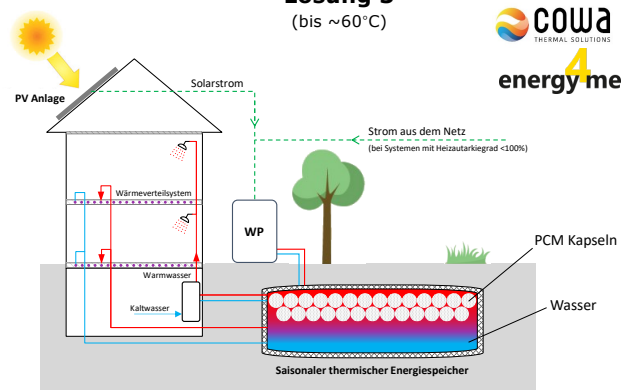
**Ziel:** Langzeitspeicherung thermischer Energie zur

- (i) Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger und Abwärme
- (ii) Reduktion des Strombedarfs von elektrischen Wärmepumpen im Winter

### Problem



### Lösung 3 (bis ~60°C)



→ Hohe Energiedichte mit PCM (Phasenwechselmaterialien)

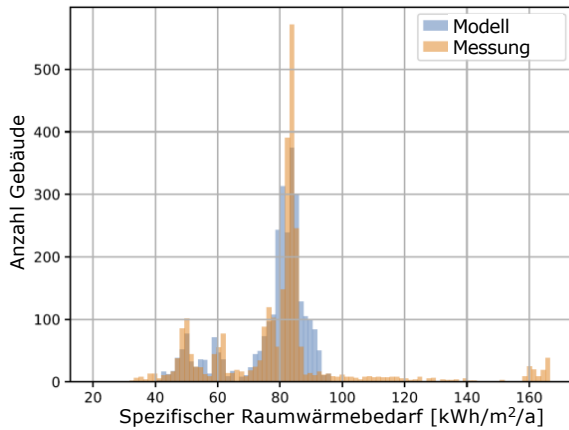
# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

## Gebäudescharfe Heiz- und Kühllasten und deren Flexibilität

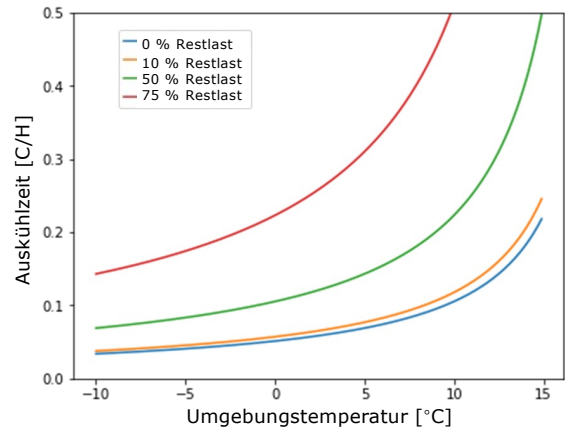
PATHFNDR

**Ziel:** Abschätzen des aktuellen und zukünftigen Wärme- und Kältebedarfs für jedes Gebäude in der Schweiz  
 → Planung von Wärme-/Kältenetze und Energiesysteme

### Validierte Wärmelastberechnung



### Flexibilitätsabschätzung für Restlasten



HSLU 30. November 2022

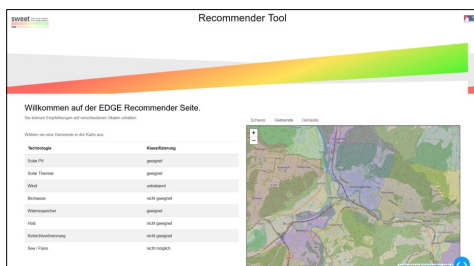
Folie 11

## Beratungswerkzeug für Quartiere und Gemeinden

EDGE

**Ziel:** Beratung von Gemeinden und Quartieren bei der Auswahl geeigneter Entwicklungsstrategien für ihre Energiesysteme

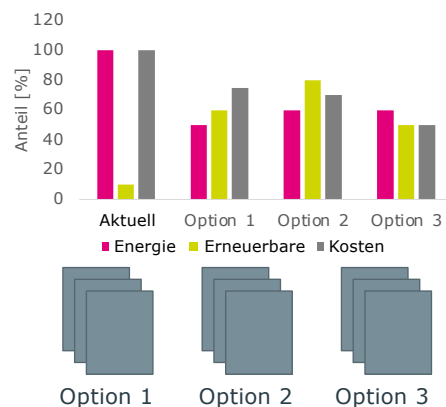
### Ausgangsseite



KPI 1 50%    KPI 2 30%  
 KPI 3 20%

Fernwärme  EV als rollende   
 ZEVs  Speicher

### Ergebnis



HSLU 30. November 2022

Folie 12

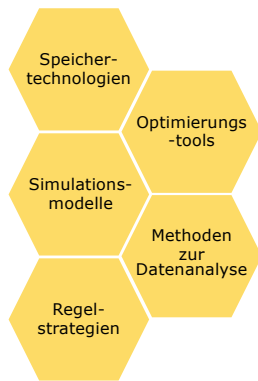
# Netto-Null – Lösungen für eine nachhaltigere Welt

World-Café – Tisch I

## Gemeinsame Pilotprojekte zur Dekarbonisierung des Energiesystems

Willy Villasmil, Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE  
Ludger Fischer, Institut für Maschinen- und Energietechnik IME

### Lösungen



### Markt/Praxis

