

# Vom System ins Quartier

**Flexibilität mit  
Elektromobilität,  
Wärmepumpen und  
Nanoverbund nutzen**

SWEET Konferenz, 26 August 2025

**ETH** zürich

 Empa

 PSI

**zh**  
**aw**

HOCHSCHULE  
LUZERN

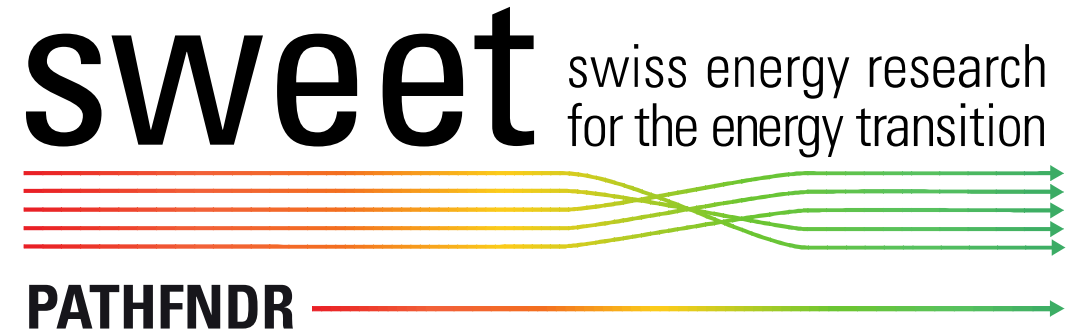


UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

**EPFL**

 **TU** Delft

**iwb**



Diese Arbeit wurde vom PATHFINDER-Konsortium durchgeführt, das durch das SWEET-Programm des Bundesamts für Energie (BFE) gefördert wird.

# Vom System ins Quartier

Flexibilität mit  
Elektromobilität,  
Wärmepumpen und  
Nanoverbund nutzen





# Was ist der Fokus von PATHFNDR?

Ausbau **erneuerbarer**  
**Energiequellen**

**Elektrifizierung** von  
Gebäuden und Verkehr

Nutzung von **Flexibilität**

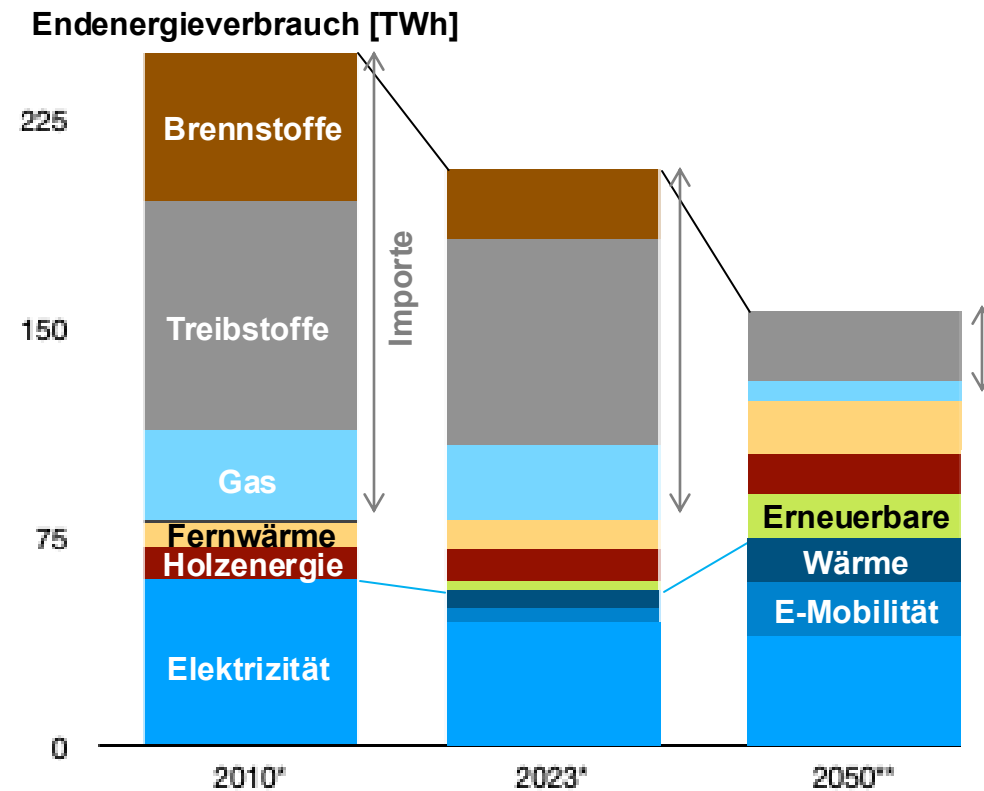


# Warum ist Sektorkopplung wichtig?

Erneuerbarer Strom ersetzt fossile Ressourcen  
= Energiesystem wird **dekarbonisiert**

Elektrifizierung **erhöht Effizienz**  
= Reduzierter Energiebedarf und Import

Schlüsseltechnologien der Sektorkopplung:  
**Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen**



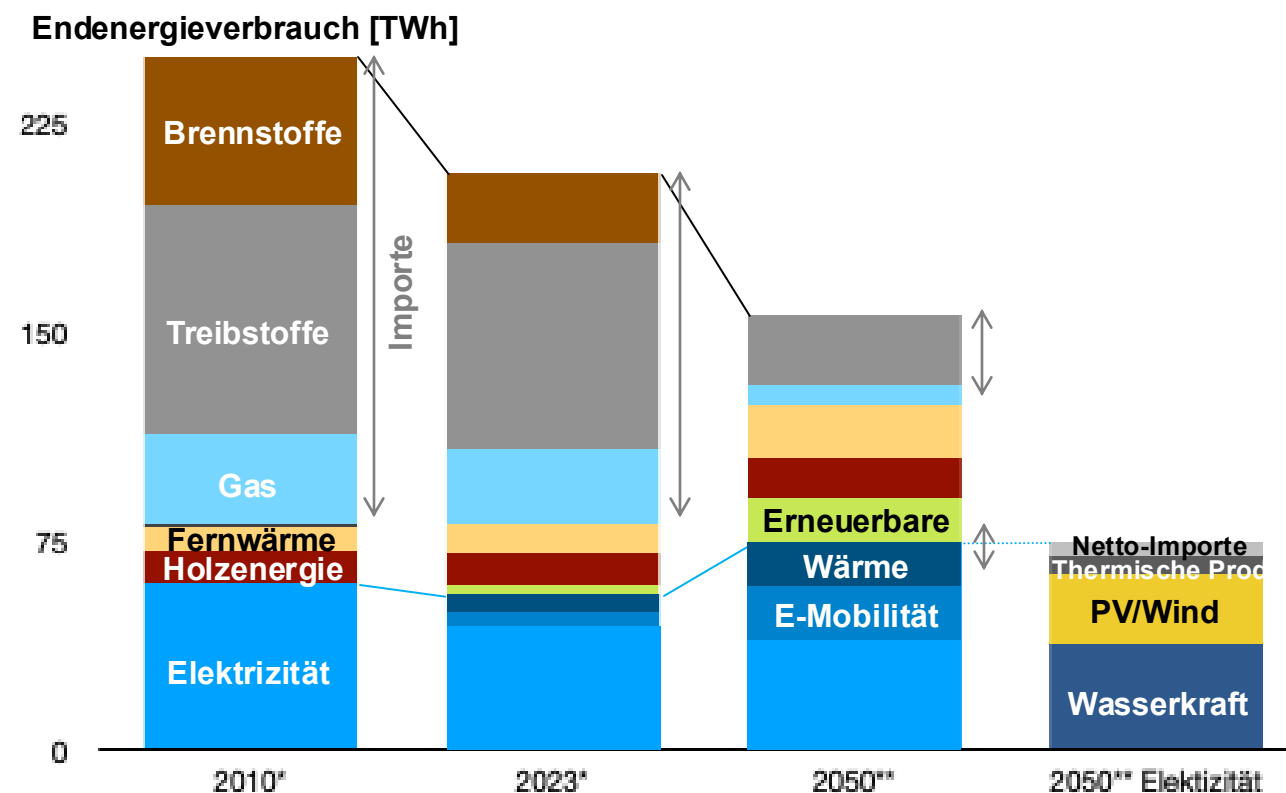
Quelle: \*Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023, Bundesamt für Energie, \*\*SWEET-CROSS Szenario (sweet-cross.ch)  
\*\*\* ohne Umweltwärme

# Warum ist Flexibilität wichtig?

Elektrifizierung braucht **mehr Strom** +  
Dekarbonisierte **Stromproduktion fluktuiert**  
= Herausforderungen für das Stromsystem

**Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen**  
**bieten Flexibilität** um

- erneuerbare Energien zu integrieren
- Netze zu entlasten
- Systemkosten zu senken



Quelle: \*Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023, Bundesamt für Energie, \*\*SWEET-CROSS Szenario (sweet-cross.ch)  
\*\*\* ohne Umweltwärme

# Wärmepumpen & Elektromobilität: Teil des Problems oder Teil der Lösung?

## Flexibilitätspotenzial von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen bis 2050?

- 8 TWh verschiebbare Lasten
- 4% weniger Systemkosten
- 22% weniger Stromimport
- tiefere Strompreise
- weniger Abregelung von PV und Wind
- weniger Netzausbau notwendig

Von „Erzeugung folgt der Nachfrage“ zu  
**„Nachfrage folgt dem verfügbaren Angebot“**

# Was bedeutet Flexibilität für das Verteilnetz?

Verteilnetze oft nicht ausreichend dimensioniert

**Flexibilität und koordinierte Steuerung** können:

- Netzungpässe mindern
- Netzausbau um bis zu 100% vermeiden  
(bei nur 3% Energieverlust)
- Netzinvestitionen um bis zu 75% senken

Eine Chance für **Verteilnetzbetreiber, Energieversorger und Verwaltung**



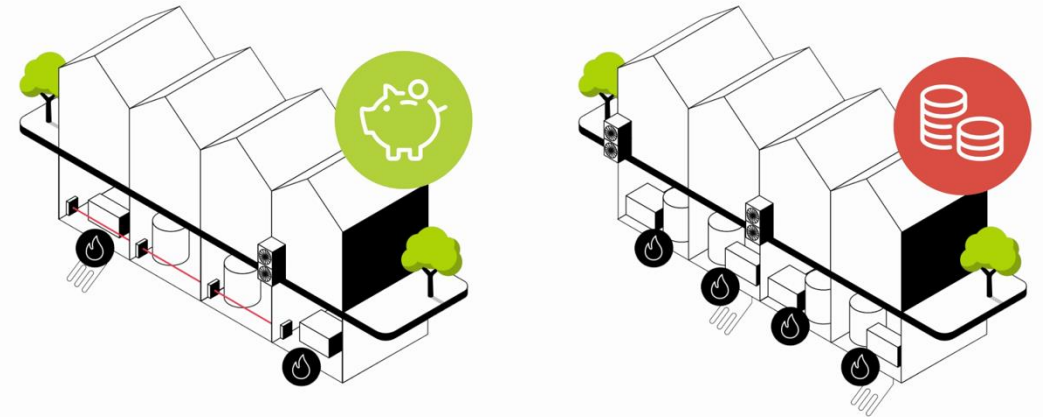
# Konkrete Lösung für Quartiere mit geringerer Energiedichte

## Das Nanoverbund Konzept

- Einbindung bestehender Heizsysteme
- Bidirektionaler Wärmeaustausch zwischen Gebäude
- Automatisiertes Steuerungssystem für Betrieb

## P&D Projekt 'Im langen Loh' Basel-Stadt

- 3 Reihenhäuser mit unterschiedliche Heizsystemen
- Beteiligung von Hausbesitzern
- Partner: IWB, Empa, HSLU, ETH Zürich, Sympheny





# Wärme teilen – Kosten sparen

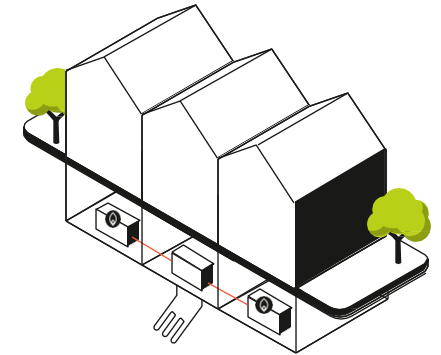
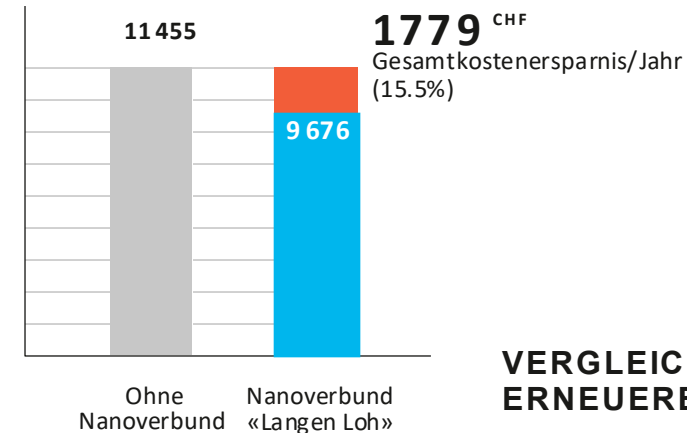
## Vorteile im Vergleich zu Einzelhaussystemen

- Mit Wärmepumpe bis zu 90% fossile Wärme ersetzt
- 15% weniger Investitionskosten bei Sanierung
- Reaktionsmöglichkeit durch Technologieflexibilität

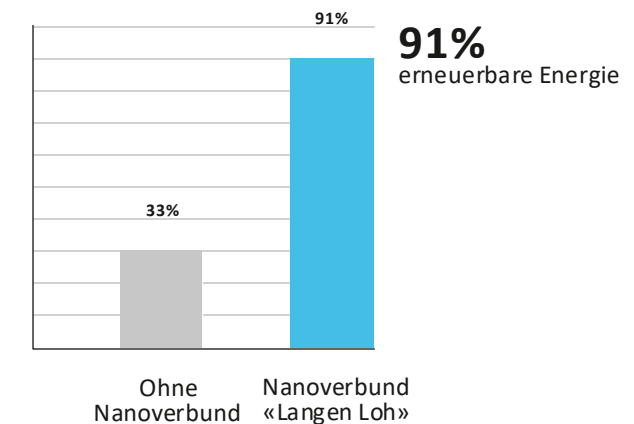
## Nanoverbund zeigt lokale Wirkung

- Räumliche und finanzielle Flexibilität ermöglichen
- Fossile Energie durch erneuerbare Heizsysteme schneller reduzieren
- Vorteile durch Synergienutzung
- Bereits in Förderung Kanton BS und BL aufgenommen

VERGLEICH  
KOSTEN/JAHR (IN CHF)



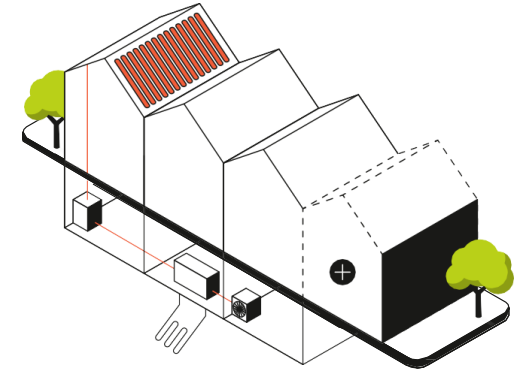
VERGLEICH ANTEIL  
ERNEUERBAR



# Nanoverbund ist skalierbar

## Vielfältige Anwendbarkeit

- Einfamilienhäuser oder Mehrfamilienhäuser
- Historische Gebäude oder Ortskerne
- Platzmangel (kein Keller, Grenzabstände, usw.)
- Schrittweise Erweiterung möglich



# Was sind die Herausforderungen und Chancen?

## Die Politik

- CH fördert Flexibilität durch **Subventionen** und **innovative Geschäftsmodelle**
- Im Vergleich zur EU gibt es **weniger Policies** und **regulatorische Barrieren**  
(z.B. kein „Right to Charge“, Doppelbesteuerung V2G-Einspeisung)
- CH setzt stärker auf **kantonale und kommunale Initiativen**

# Was sind die Herausforderungen und Chancen?

## Der Markt / Soziale Akzeptanz

### Schweizer Haushalte wollen Komfort:

30 % priorisieren Kosteneinsparung über Komfort

70 % nur Flexibilität ohne Komforteinbussen

### Tarifpräferenzen:

57 % bevorzugen Flat-Rate mit direkte Laststeuerung

28 % zeitvariable Tarife mit manueller Laststeuerung

15 % lehnen Anreize zur Lastverschiebung ab

**Kostenorientierte Kunden** wollen  
geringes Preisrisiko + automatisierte  
Laststeuerung

**Komfortorientierte Kunden** vermeiden  
Risiken und Einbussen



# Was jetzt zu tun ist für Politik, Industrie, Forschung, ...

## Bund, Kantone, Gemeinden

- Lokale Energiegemeinschaften gezielt fördern
- (Kombinierte) Nutzung der Flexibilität von Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen ermöglichen

## Gebäudeeigentümer, Genossenschaften

- Flexible Wärmepumpen und E-Ladestationen installieren und betreiben
- Nanoverbund-Konzept bei Sanierungen und Neubauten integrieren

## Netzbetreiber, Energieversorger

- Flexibilitätsbewusste Netzplanung und -steuerung einsetzen
- Wärme + Flexibilität als Dienstleistung anbieten
- Nutzerfreundliche Geschäftsmodelle schaffen

## Forschung, Pilot & Demonstration Projekte

- Forschung liefert Wissen und Grundlagen
- P+D Projekte zeigen die Umsetzung in der Praxis

# Interesse? Mehr zu Elektromobilität & Wärmepumpen

## Lunch Talks

1. Gesamtsystem Perspektive
2. Verteilnetz Perspektive
3. Flexibilität durch Elektrofahrzeuge
4. Flexibilität durch Wärmepumpen
- 5. Lokale Flexibilität durch Nanoverbund  
(Dezember 2025)**
6. Politische und regulatorische Strategien
7. Betrieb- und Marktmechanismen
8. Soziale Akzeptanz

Lunch talk series V

## Flexibility provision from buildings and electromobility



# Interesse? Mehr zu Elektromobilität & Wärmepumpen

## Synthese Bericht und Lunch Talks

### 1. Gesamtsystem Perspektive (August 2025)

2. Verteilnetz Perspektive
3. Flexibilität durch Elektrofahrzeuge
4. Flexibilität durch Wärmepumpen
5. Lokale Flexibilität durch Nanoverbund  
Politische und regulatorische Strategien
6. Betrieb- und Marktmechanismen
7. Soziale Akzeptanz

## Nächster Talk:



### Talk #1 **Impacts of electric vehicles and heat pumps flexibility: European and Swiss perspectives**

Jared Garrison from Swissgrid formerly ETH Zurich)

**Date:** Wednesday, 27 August 2025

**Time:** 12:00 – 12:45 (incl. Q&A)

**Zoom link in the caption**

**No registration required (free event)**

# **Interesse? Mehr zu Elektromobilität & Wärmepumpen**

**Synthese Bericht** zu Flexibilitätsbereitstellung  
von Elektromobilität und Wärmepumpen wird  
**Ende Oktober 2025 veröffentlicht**



Diese Arbeit wurde vom PATHFNR-Konsortium durchgeführt, das durch das SWEET-Programm des Bundesamts für Energie (BFE) gefördert wird.



**Prof. Dr André Bardow**  
[abardow@ethz.ch](mailto:abardow@ethz.ch)

ETH Zurich  
PATHFNR Director

**PATHFNR**  
[www.sweet-pathfndr.ch](http://www.sweet-pathfndr.ch)



**Dominik Born**  
[dominik.born@iwb.ch](mailto:dominik.born@iwb.ch)

IWB (Industrielle Werke Basel)  
Innovationsmanager

**Nanoverbund**  
[www.nanoverbund.ch](http://www.nanoverbund.ch)