

International Innovation Network for the Development of
Cost- and Environmentally Efficient Seasonal Thermal Energy Storages

INTERSTORES

Das Forschungsprojekt am incampus

Simon Müller, M. Sc.



Technische Hochschule
Ingolstadt

Institut für
neue Energie-Systeme



Funded by
the European Union

PGMM SYMPOSIUM

04/07/2024



Agenda

1. Motivation

Speicher für die Wärmewende

2. INTERSTORES-Forschungsprojekt

Saisonale Speicher der 5.Generation

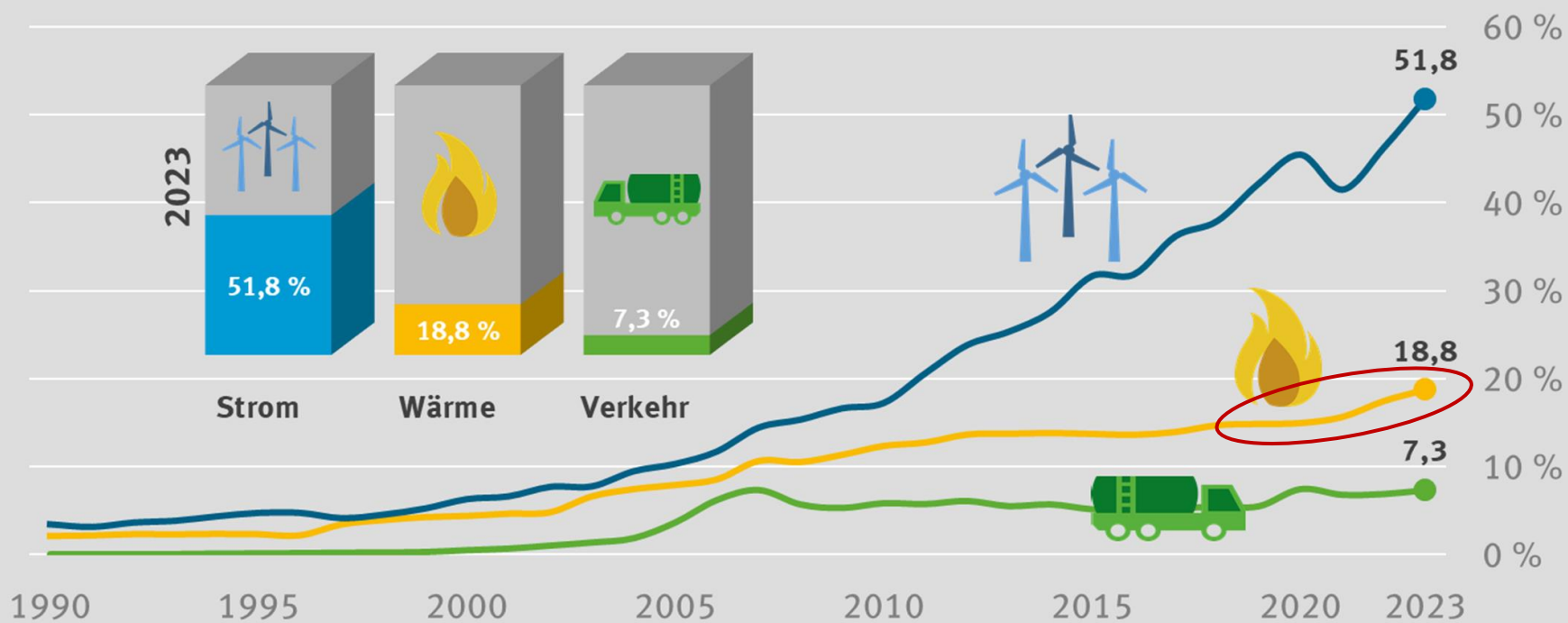


1. Motivation



1. Motivation – Wärmewende

**Erneuerbare Energien:
Anteile in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr bis 2023**

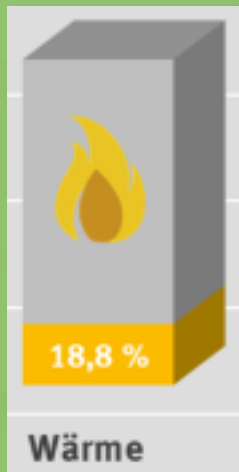


Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)
Datenstand: 02/2024



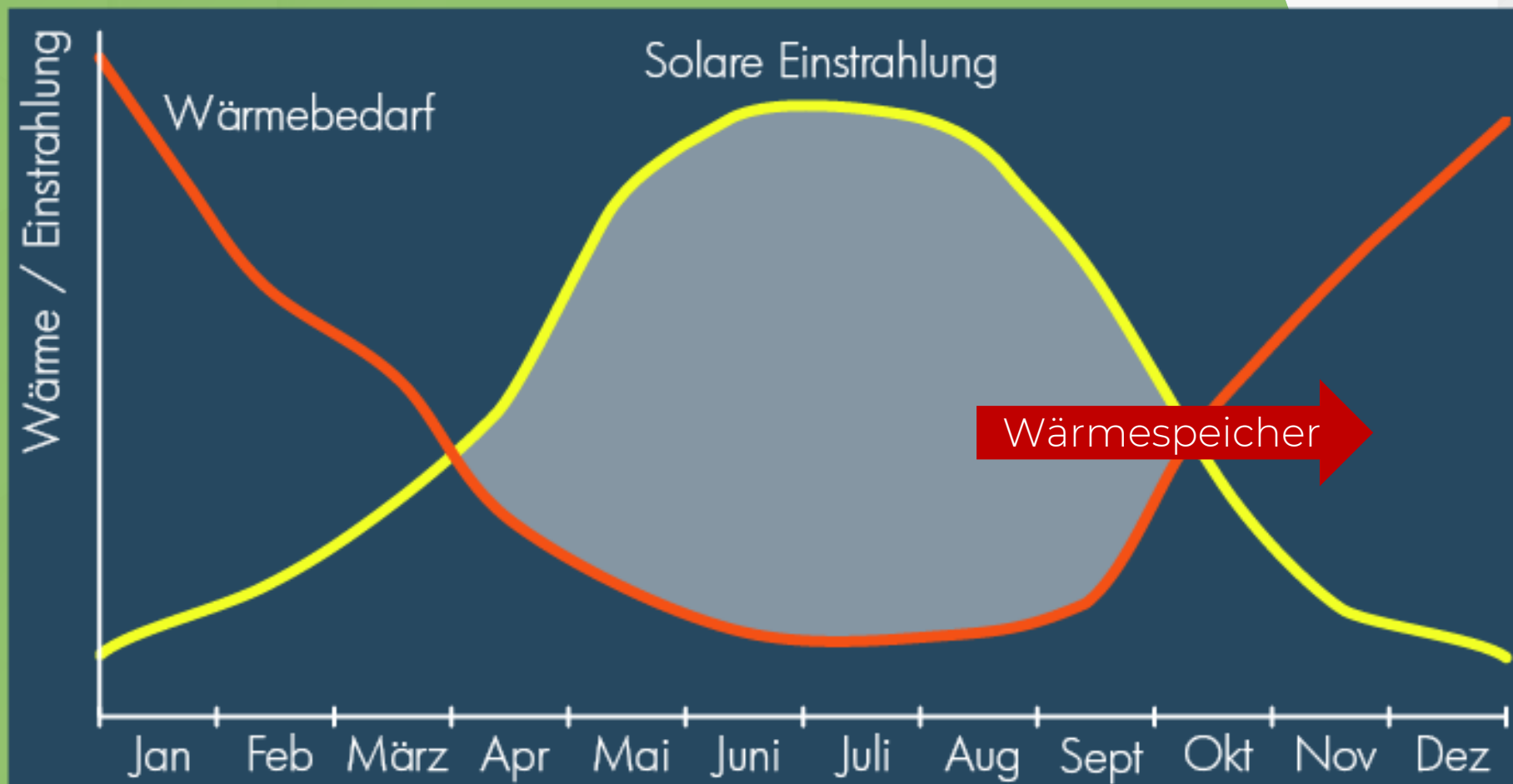
1. Motivation – Wärmewende

➤ Die Energiewende gelingt nur mit Wärmewende.

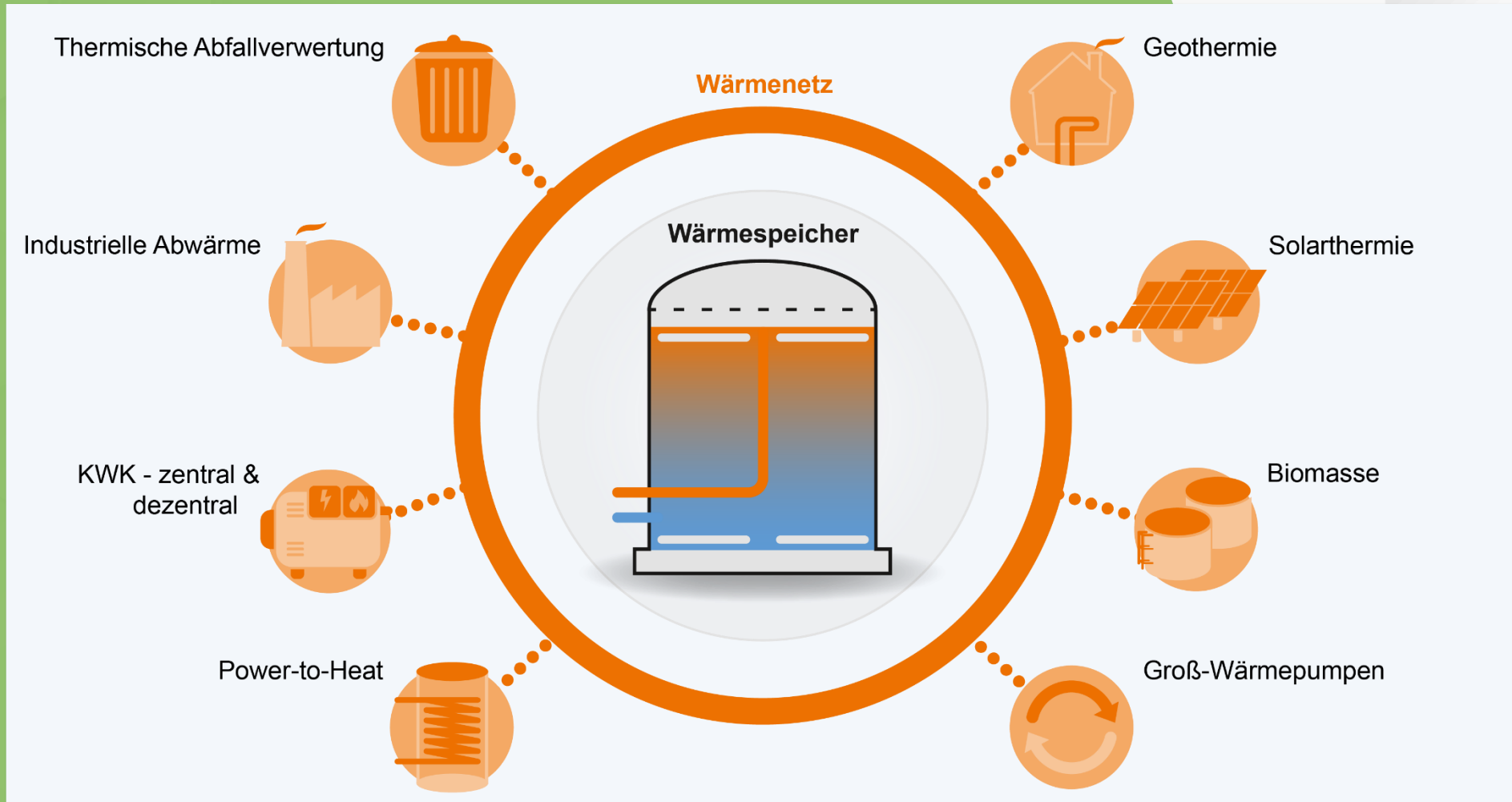


- Energieeffizienz erhöhen
- Erneuerbare Energien nutzen
- Intelligente Wärmeversorgungssysteme entwickeln
 - Verknüpfung fluktuierender Quellen
 - Einsatz von Wärmespeichern

1. Motivation – Wärmewende



1. Motivation – Wärmewende



1. Motivation – sTES

- Lösungsbaustein: Saisonale Thermische Energiespeicher (sTES)
 - Künstliche Körper mit Wasser / Kies-Wasser-Füllung (geschlossene Speicher)
 - Saisonale Speicherung durch Größe & Isolation = Einbringung in Erdreich



Solites (2019)

1. Motivation – sTES

➤ Hauptkomponenten der Bauwerke

➤ Füllung als Speichermedium

➤ Be-/Entlade-System

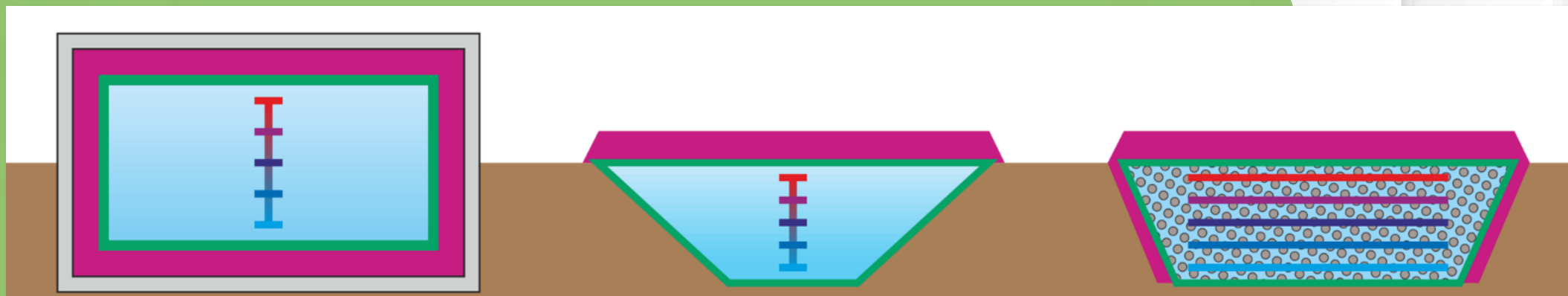
➤ **Abdichtung**, **Isolation**, statische Komponente

Wasser oder Kies-Wasser

direkt oder indirekt

Hülle; diverse Materialien/Methoden

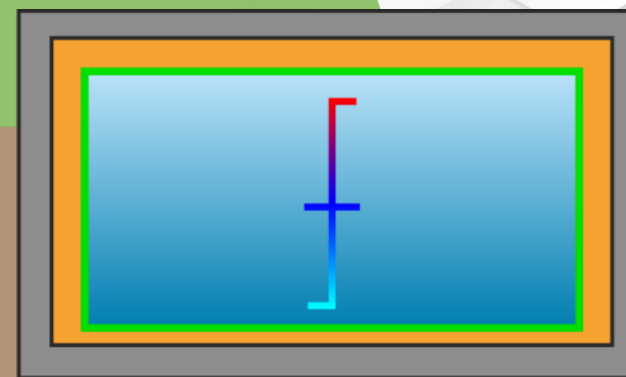
→ Vorteil: flexible Dimensionierung, künstliche Füllung als “kontrollierbares” Medium



1. Motivation – sTES



Typ	Tank-Speicher
Standort	Friedrichshafen
Volumen	12'000 m ³
Baujahr	1997
Effizienz	~ 60 %



seasonal Tank
Thermal Energy Storage
(sTTES)

1. Motivation – sTES



Typ

Gruben-Speicher

Standort

Dronninglund

Volumen

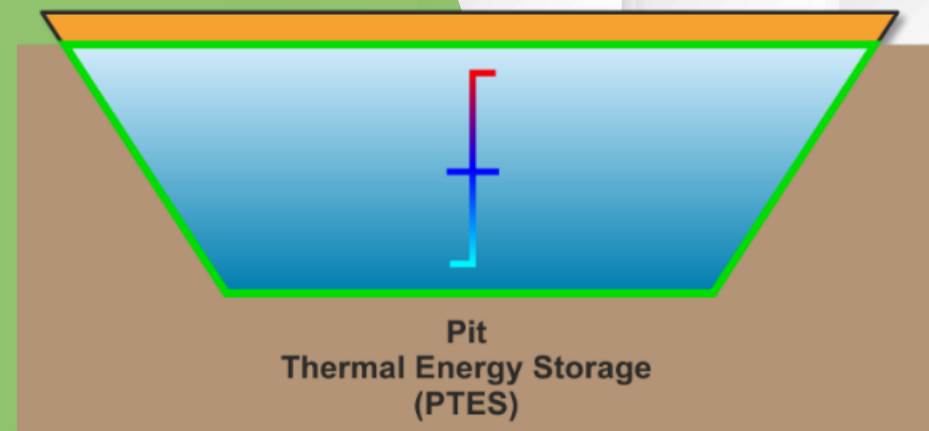
60'000 m³

Baujahr

2016

Effizienz

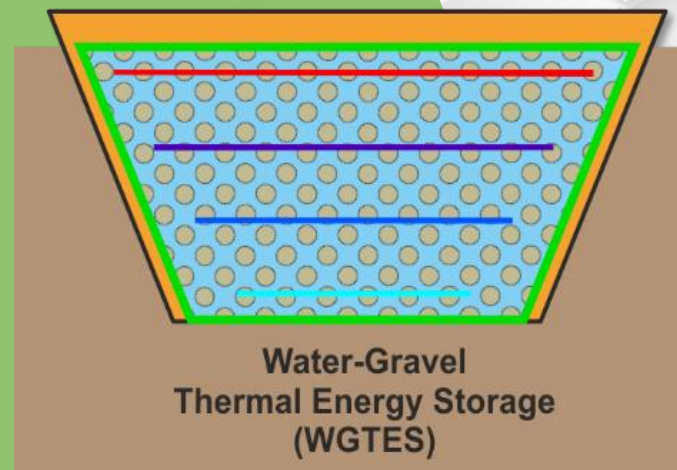
~ 59 %



1. Motivation – sTES



Typ	Kies-Wasser-Speicher
Standort	Chemnitz
Volumen	8000 m ³ (5300 m ³)
Baujahr	1997
Effizienz	~ 71 %



www.saisonalspeicher.de, Bott et al. (2019)

1. Motivation – sTES

Herausforderungen bei der Verbreitung von sTES

Platzbedarf

Wärmeverluste

Integration in
bestehende
Energiesysteme

Regulatorische
Hürden

Umwelt-
verträglichkeit

Zuverlässigkeit

Hohe
Investitionskosten/
Wirtschaftlichkeit



2. INTERSTORES



2. INTERSTORES

Ziele des sTES-Forschungsvorhabens

Technologische und
ökonomische
Leistungsfähigkeit

Marktakzeptanz und
Wettbewerbsfähigkeit

Interdisziplinäre
Zusammenarbeit

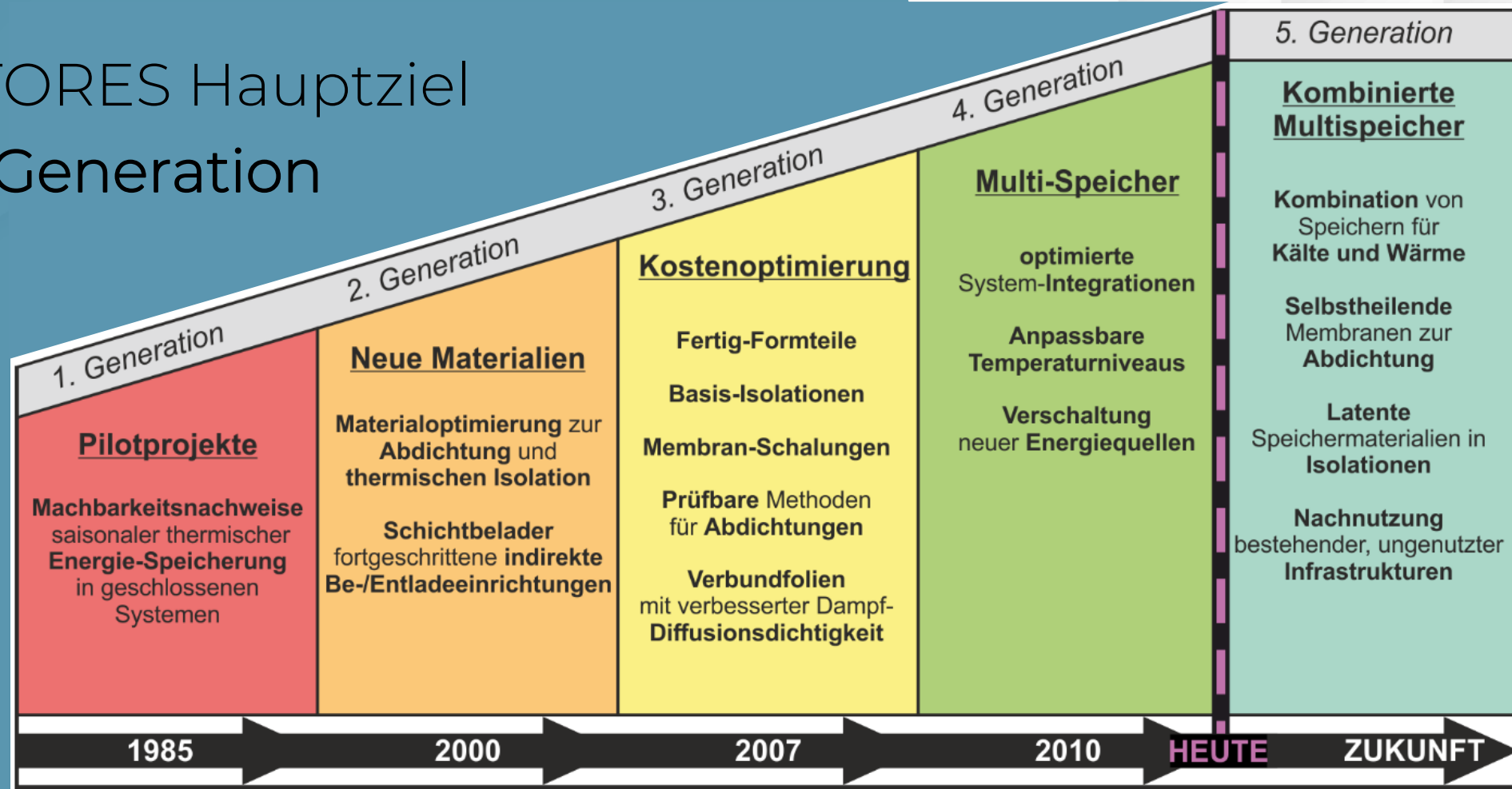
Vollmaßstäbliche
Realisierung

Replikationspotenzial
maximieren



2. INTERSTORES

➤ INTERSTORES Hauptziel
→ 5. Generation



Bott et al. (2019).



2. INTERSTORES

- EU-Forschungsprojekt
 - 14 Partner aus 9 Ländern
- 2 Demo-Sites
 - Ingolstadt
 - Vantaa (Finnland)



2. INTERSTORES

Großwärmespeicher am incampus

- Kombination mit 5GDHC/TSN/LOX-/Niedertemperatur-Netz
- Nachnutzung bestehender Infrastruktur



Incampus-tec (2021)

5. Generation

**Kombinierte
Multispeicher**

**Kombination von
Speichern für
Kälte und Wärme**

**Selbstheilende
Membranen zur
Abdichtung**

**Latente
Speichermaterialien in
Isolationen**

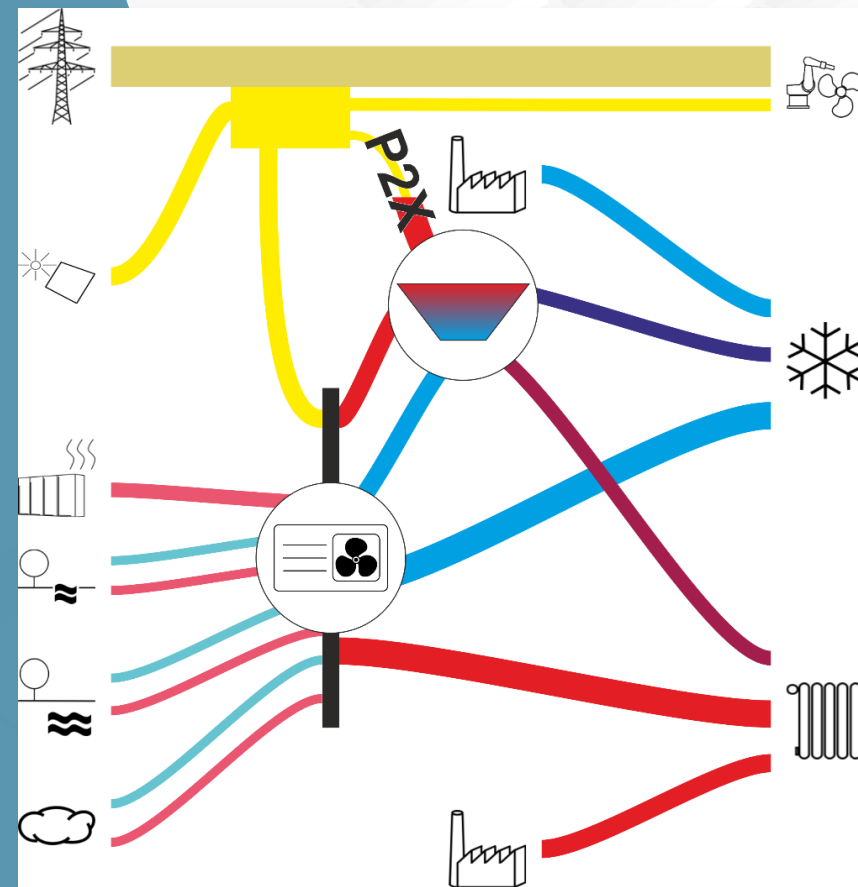
**Nachnutzung
bestehender, ungenutzter
Infrastrukturen**



2. INTERSTORES

Großwärmespeicher am incampus

- Kombination mit LOX-/Niedertemperatur-Netz
- Nachnutzung bestehender Infrastruktur



2. INTERSTORES

- Zentrale Aufgabe (der THI):
 - Optimale Integration der sTES in das Energiesystem
Mittels Model Predictive Control (MPC)
- Verschiedene Simulationen notwendig
- Herausforderung:
Modelle von verschiedenen Partnern in einer
Simulationsumgebung verknüpfen





Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit.

Simon Müller

simon.mueller@thi.de

www.thi.de/go/energy

<http://www.interstores.eu>



Funded by
the European Union

04/07/2024



Funded by
the European Union

04/07/2024