

„HEAT ON THE STREET“

CO₂-NEUTRALE

**MOBILE WÄRMEVERSORGUNG
PHASENWECHSEL-SPEICHERSYSTEMEN**

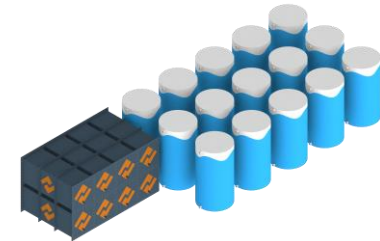


PCM ENERGY

**WE
MOVE
ENERGY**

GRUNDLAGE DER PCM TECHNOLOGIE – PHASENWECHSELMATERIAL

Bekannt und bewährt in der Tasche, umweltfreundlich und nachhaltig im Wärmecontainer:
Wärmespeicherung im Phasenübergang flüssig-fest



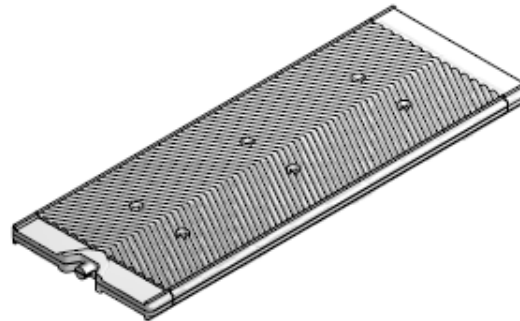
Hier spricht man von „latenter Energie“

**WE
MOVE
ENERGY**

Kunststoff - Makroverkapselungen



- **Keine Entmischungstendenz** der PCMs - konstruktive Lösung durch Makroverkapselung
- Keimbildner für **gezielten Phasenwechsel** in jeder Makroverkapselung
- Zyklfestigkeit PCM-Material über **10.000 Zyklen** (1x/Tag ~ 27 Jahre)
- **Umweltfreundliches** Speichermaterial (PCM = Natriumacetat)





Stationäre Speicher – modular, flexibel und effizient

modular

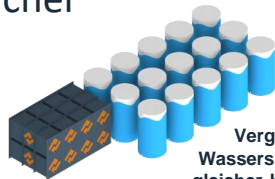
- Speicherkapazität **beliebig konfigurierbar**: aktuelle Projekte bis 156 Cubes $\approx 7,8$ MWh*
- Speichersystem **räumlich verteilbar** und nachträglich erweiterbar
- Kompakte Maße, einfache Einbringung

flexibel

- **Sektionales Zu-/Abschalten**: z.B. bei zeitlich unterschiedlichem Bedarf
- Druckloses System (Ausgleichsbehälter)

effizient

- **Platzsparend**: 1/3 der Stellfläche von Warmwasserspeichern
- **PCM-Zyklen-Stabilität**: 10.000+ Phasenwechsel
- **50 % leichter** als Wasserspeicher

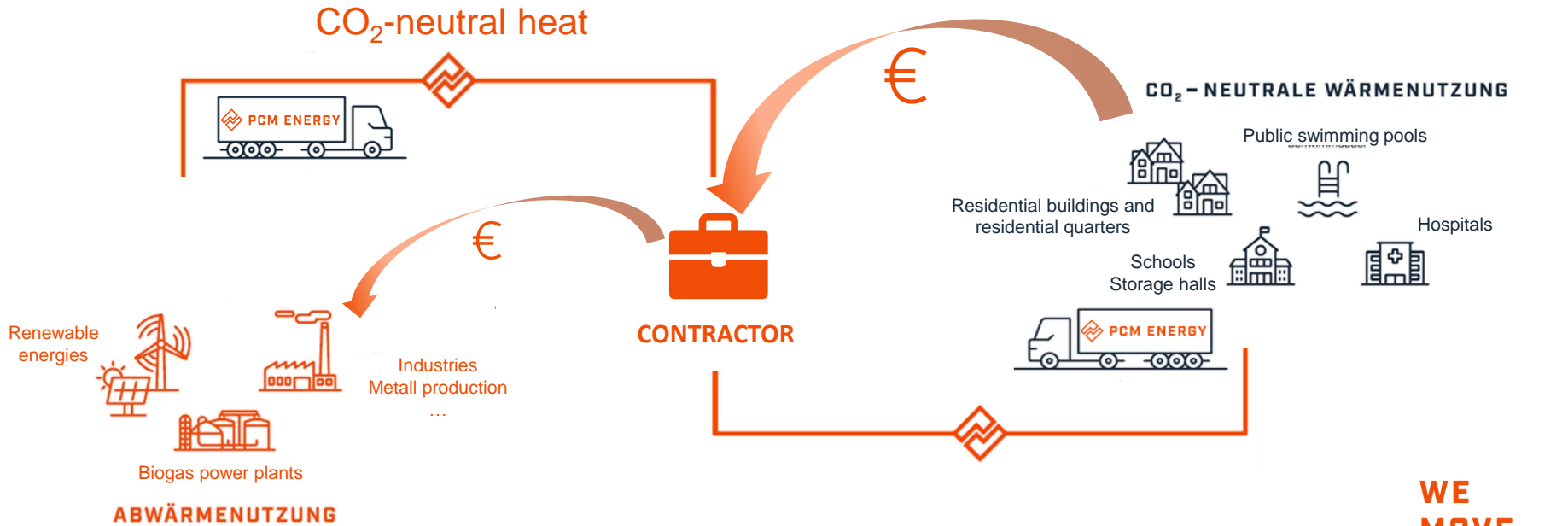


Vergleich mit
Wasserspeichern
gleicher Kapazität



* Kapazität bezogen auf Speichermaterial mit Phasenwechsel bei 58°C und $\Delta T = 35$ K

HEAT DELIVERY - CONTRACTING MODEL



PCM-TECHNOLOGIE FÜR MOBILE LATENT-WÄRMESPEICHER

Container-Speicher 1,2-1,5 MWh

- Aufbau auf Wechselbrücke oder Confoot-Stützen
- maximale Flexibilität für verschiedene Transportlösungen
- Pumpe und Wärmetauscher an Bord
- Informationen über QR-Code / cloud jederzeit abrufbar
- 3 – 10 km sind ideale Distanzen
- 3 Speicher in Deutschland und Polen



Mega-Speicher 2,0-2,5 MWh

- Maximale Speicherkapazität
- Integriertes Fahrwerk für effizienten Wechsel
- Übergabestationen an Be- und Entladestellen
- Informationen über QR-Code / cloud jederzeit abrufbar
- 3 – 20 km sind ideale Distanzen
- 10 Speicher in Deutschland und der Schweiz





Mobile Speicher – Industriehalle / MeckPomm

Anwendung

- Industriehalle mit Fußbodenheizung nutzt Abwärme aus Biogasanlage
- Kapazität des Speichers: 2,0 MWh, nutzbar 1,75 MWh
- 2 Speicher im Wechselbetrieb ermöglichen \approx 2 MWh Wärmetransport pro Tag

Vorteile

- Schnelle Umsetzung: unkomplizierte Anschlussmöglichkeiten
- ohne aufwändige Umbaumaßnahmen
- keine langfristigen Genehmigungen notwendig

Nachhaltig

- Entfernung Biogasanlage zur Halle nur 7 km
- Überschüssige Abwärme ersetzt fossile Brennstoffe
- CO₂-Einsparung: >170 Tonnen p.a. je 1.000 MWh genutzter Abwärme



Mobile Speicher – ADAC Testzentrum Penzing / Bayern

Anwendung

- Büros, Meeting- und Eventräume des Hauptgebäudes werden mit der ungenutzten Abwärme der Biogasanlage beheizt
- Kapazität des Speichers: 2,5 MWh \approx ca. 250 Litern Heizöl
- Die Wärme reicht für eine Woche im milden Herbst, an kalten Wintertagen einen Tag

Vorteile

- Schnelle Umsetzung durch Projektteam
- Übergabestationen zum schnellen Anschluss
- keine langfristigen Genehmigungen notwendig

Nachhaltig

- Entfernung Biogasanlage zum Testgelände \approx 15 km
- Überschüssige Abwärme ersetzt fossile Brennstoffe
- Jeder per Lkw angelieferte Wärmemenge und spart bis zu 650 kg CO₂ pro Fahrt ein



© ADAC/Theo Klein



© ADAC/Theo Klein

Mobile Speicher – erzo beliefert BADI Rothrist / Schweiz

Anwendung

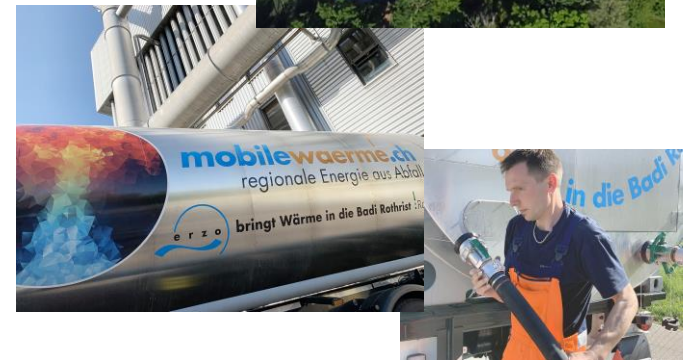
- Freizeitbad nutzt Abwärme aus der Abfallverbrennungsanlage von erzo in Oftringen
- Kapazität der Speicher: 2,5 MWh entsprechen ca. 250 Litern Heizöl
- 2 Speicher im Wechselbetrieb ermöglichen \approx 5 MWh Wärmetransport pro Tag

Vorteile

- Schnelle Umsetzung durch Projektteam
- Übergabestationen zum schnellen Anschluss
- keine langfristigen Genehmigungen notwendig

Nachhaltig

- Badi nutzt keine fossilen Brennstoffe aktuell
- Distanz nur 3 km mit zwei Speichern im Wechsel
- CO₂-Einsparung: >170 Tonnen p.a. je 1.000 MWh genutzter Abwärme



Mobile Speicher – aha Abfallwirtschaft / Hannover

Anwendung

- Rathaus Isernhagen nutzt Abwärme der Abfallwirtschaft aha bereits seit 2017
- Mehrere Wärmesenken werden im Smart Thermal Grid (STG) versorgt
- Kapazität der Speicher: 1,2 - 2,5 MWh
- 4 Speicher im Rotationsbetrieb ermöglichen ≈ 7 MWh Wärmetransport pro Tag

Vorteile

- Schnelle Umsetzung durch Projektteam
- Übergabestationen zum schnellen Anschluss
- keine langfristigen Genehmigungen notwendig

Nachhaltig

- fossilen Brennstoffe an allen Senken reduziert
- Distanz zum Rathaus 8 km (mehrere Senken!)
- CO₂-Einsparung: >170 Tonnen p.a. je 1.000 MWh genutzter Abwärme
- „Wärme to go“ gefördert durch das BMWi



Mobile Speicher – Beispielrechnung (ohne Förderung)

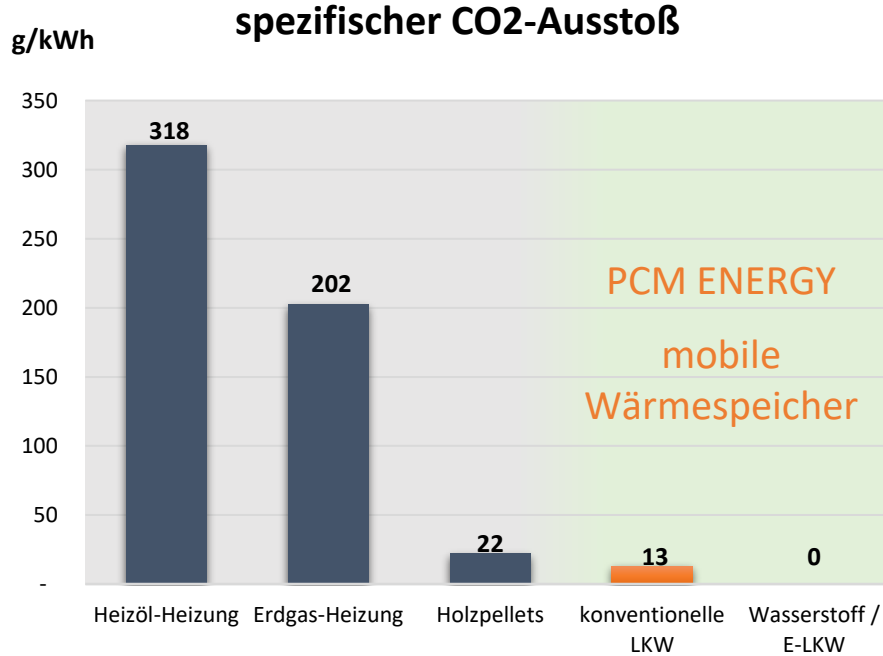


Wärmetransport mit 2 Mega-Speichern

transportierte Wärmemenge	1.500.000	kWh/a
Wärmeverkauf (0,15 Euro/kWh)	225.000	Euro/a
Transport	45.000	Euro/a
Invest	620.000	Euro
Abschreibung über 15 Jahre	41.000	Euro/a

Ertrag	246.000	Euro/a
Kosten	105.000	Euro/a

IHR VORTEIL **141.000** **Euro/a**



CO₂-NEUTRALE WÄRMEVERSORGUNG AUS ABWÄRME

Ungenutzte Prozessabwärme gilt als Erneuerbare Energie.

Dank der hohen Energiedichte im Speicher ist die Höhe der CO₂-Emission je kWh sehr gering und sinkt mit einem E-LKW sogar auf 0 g/kWh.

Je 1.000 MWh/Jahr werden durch die Nutzung von Abwärme >170 t CO₂/Jahr eingespart.

*je Speicherladung: 16 km, 1.300 kWh, 6 l Diesel (33 l/100km)

CO₂-Abgabe
2024: 45€/t **2025: 55€/t**

BLEIBEN SIE MIT UNS IN KONTAKT



PCM-ENERGY.DE



<https://www.linkedin.com/company/pcm-energy>



<https://www.youtube.com/@pcmenergygmbh>

Thomas Kagemann

Vertriebsleiter

+49 160 8449594

kagemann@pcm-energy.de

Marcel Steppuhn

Business Development Manager

+49 160 8956244

steppuhn@pcm-energy.de



**WE
MOVE
ENERGY**