

WÄRMESPEICHER IN DER ENERGIEWENDE



Flexibel und mobil: Keramische Wärmespeicher zur Erschließung von Hochtemperatur-Abwärmepotenzialen in der Industrie

4. BMU-Fachtagung "Klimaschutz durch Abwärmenutzung, Berlin
Dr. Martin Schichtel





[Wärmespeicher] : Entkoppeln von Wärmeentstehung und Wärmenutzung



Standard: **zeitliche** Entkopplung

NEBUMA+: **zeitliche**



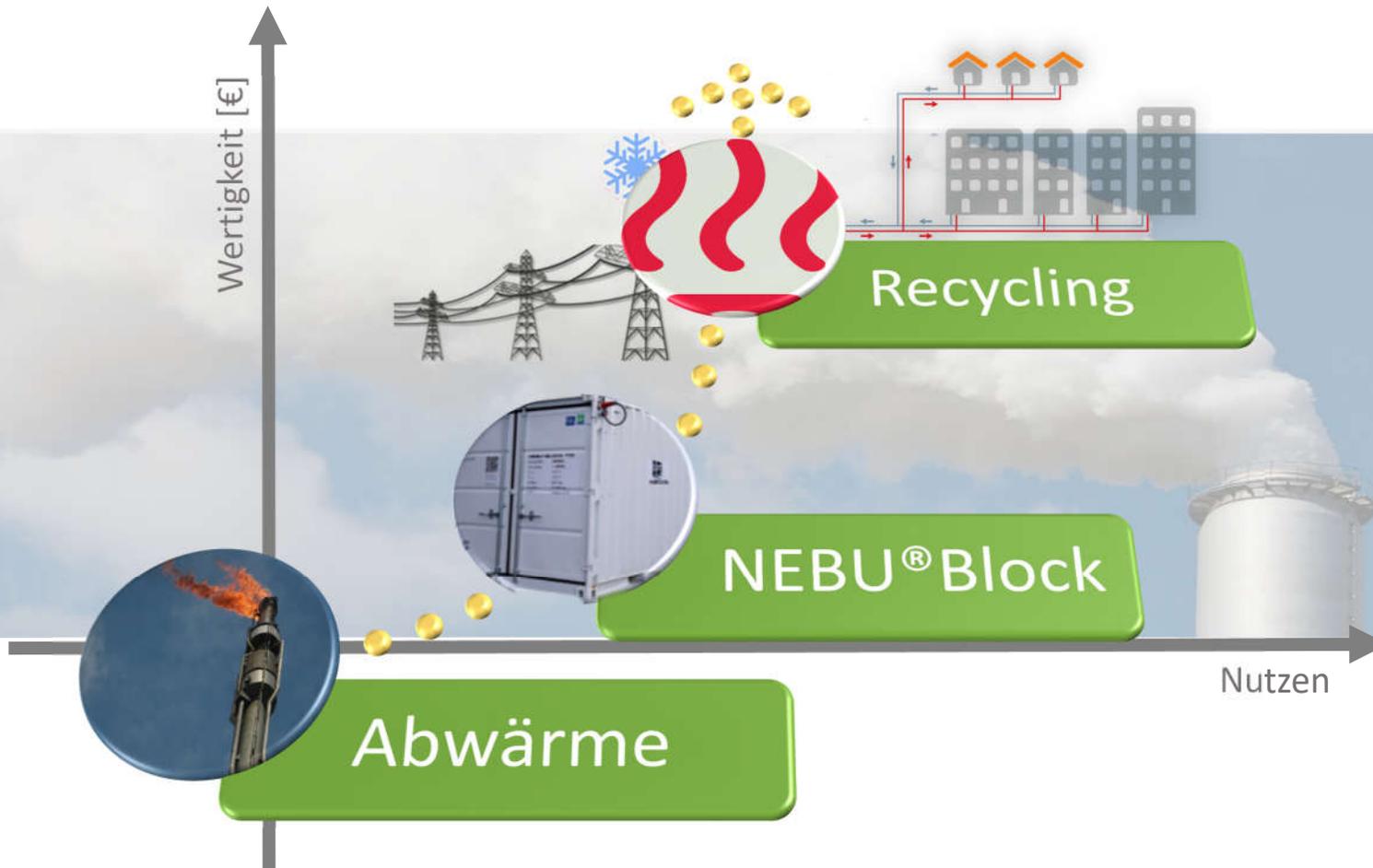
+

räumliche Entkopplung



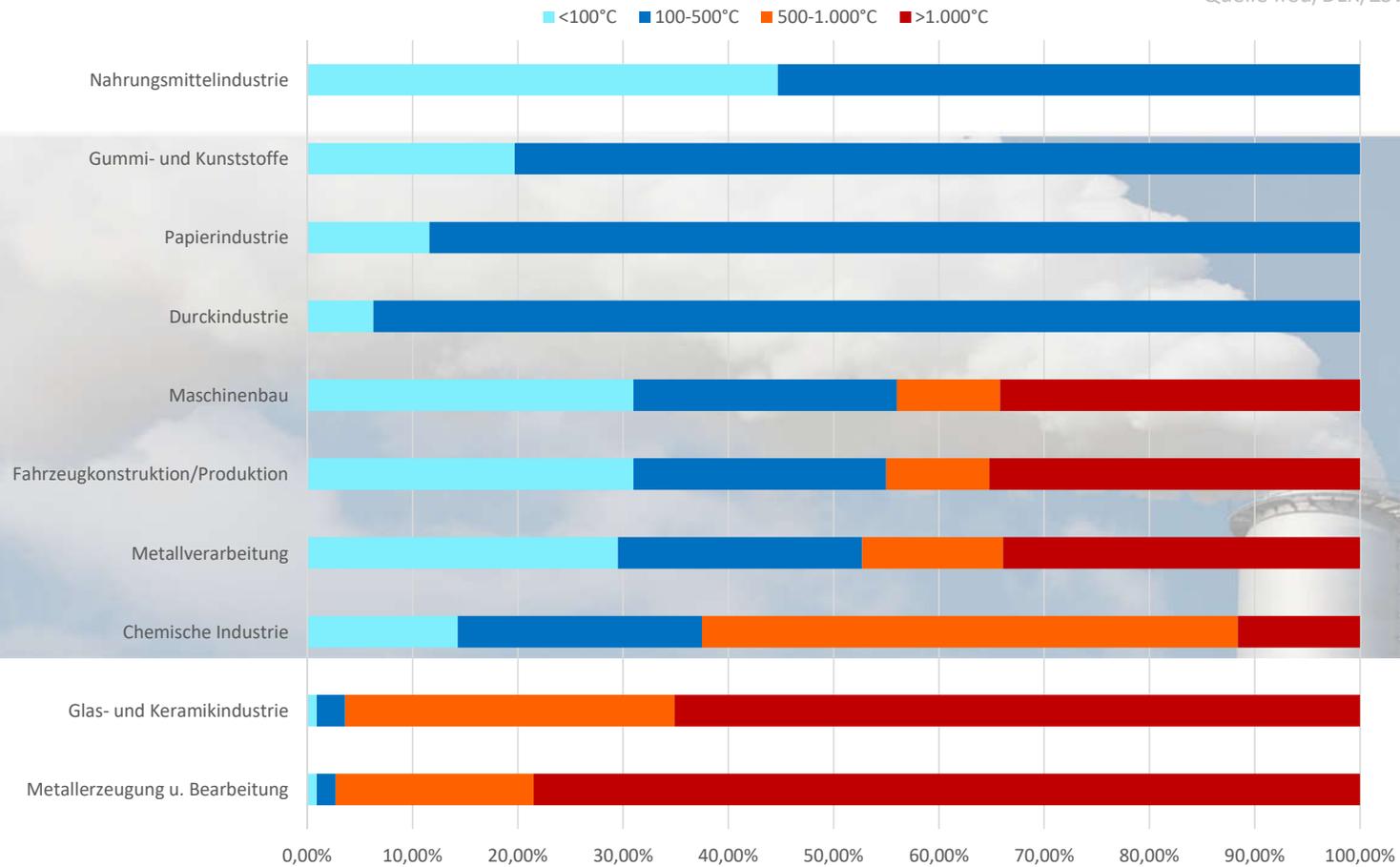


GRUNDIDEE

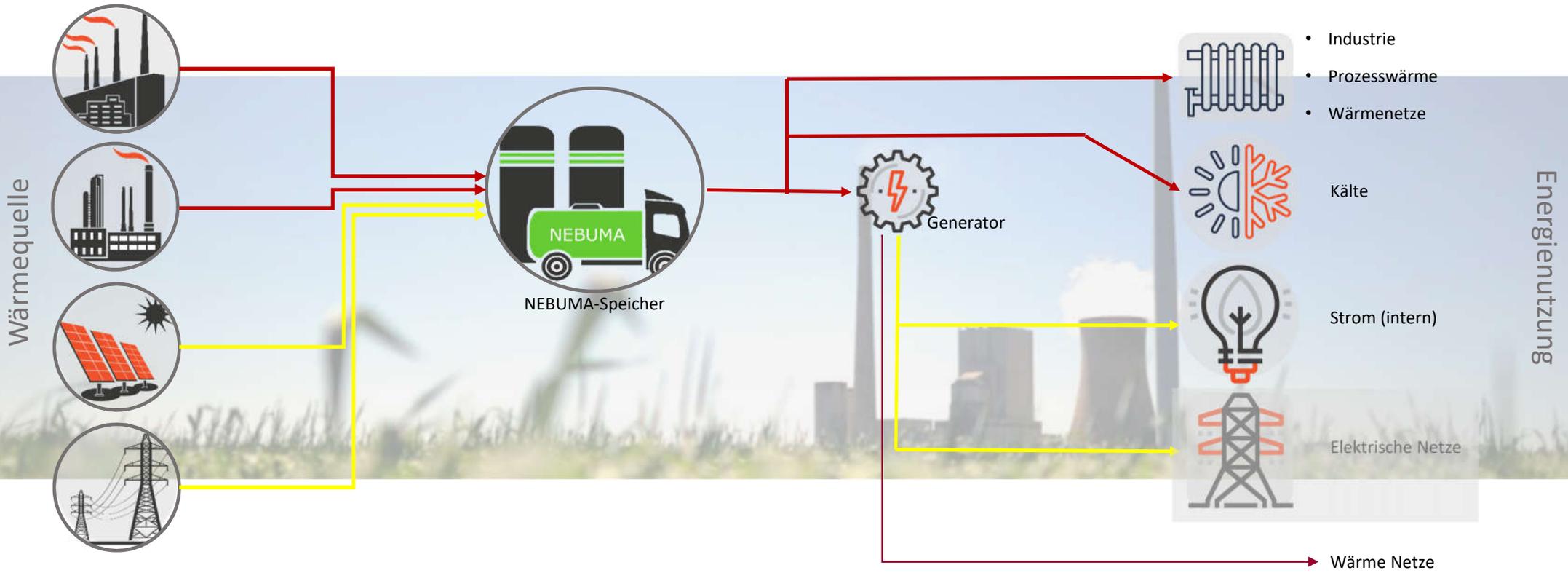


WÄRMEQUELLEN UND WÄRMESENKEN INDUSTRIELL

Industrieller Wärmebedarf nach Wirtschaftszweigen
 Agentur für Erneuerbare Energien, 06/201
 Quelle Ifeu/DLR/ZSW 2010

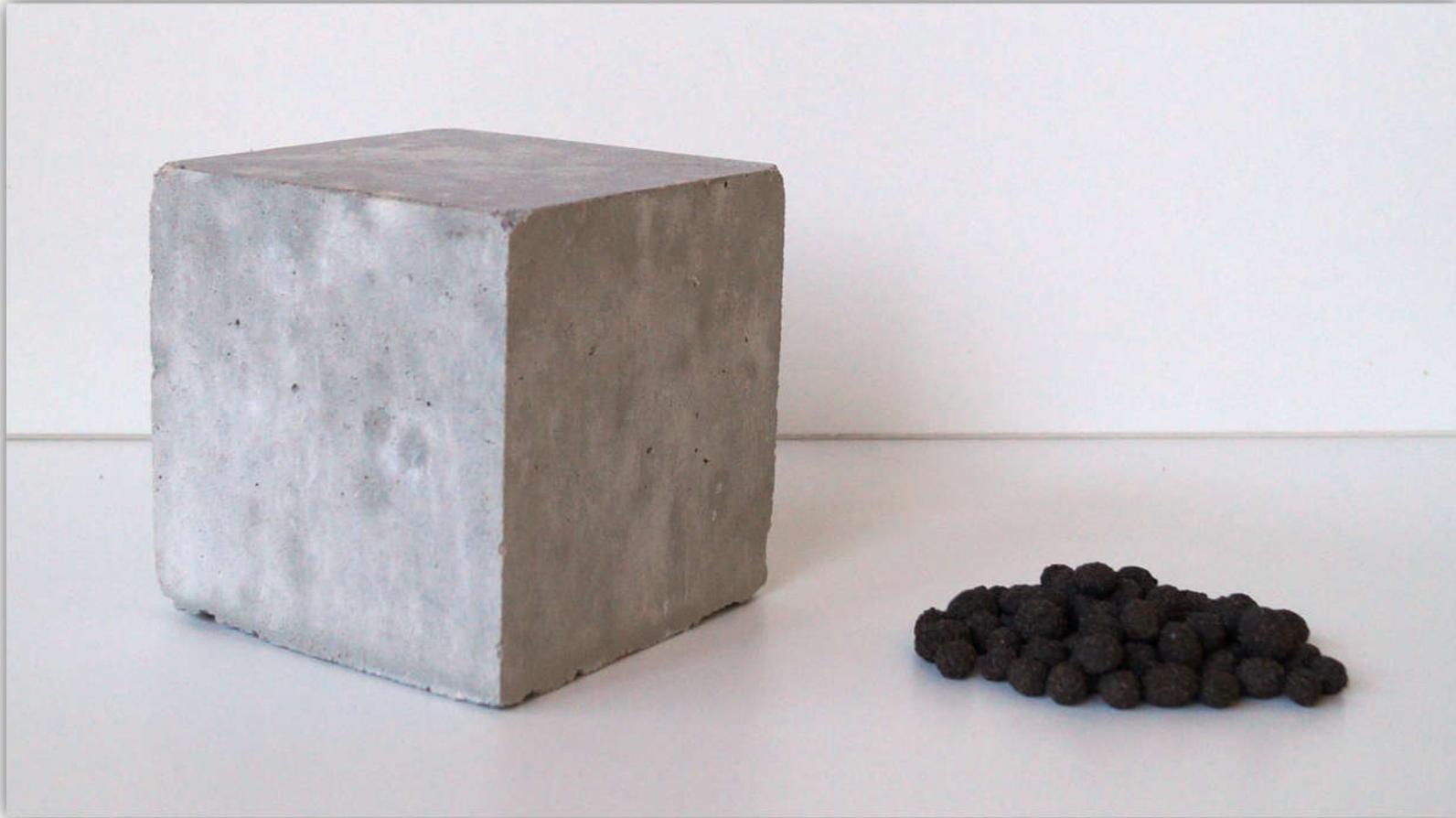


SYSTEMUNABHÄNGIG





NEBU®BLOCK TYPEN



NEBU®MIX GRANULATE

Oberfläche = Wärmetauscherfläche

	Speichertyp	
Art	Mobil	Stationär
Tmax.	1.300°C	1.300°C
cp	0,95 kWh/m ³ K (300°C); 1,1 kWh/m ³ K (1.000°C)	
P	< 3MW*	< 100MW

* <3MW ist Standard, kann aber auf Kundenwunsch angepasst werden



Glatte Oberfläche: ca. 590 m²/m³ // Strukturierte Oberfläche bis zu 3.000 m²/m³

KONZEPTIONIERUNG

Datenerfassung
Quelle



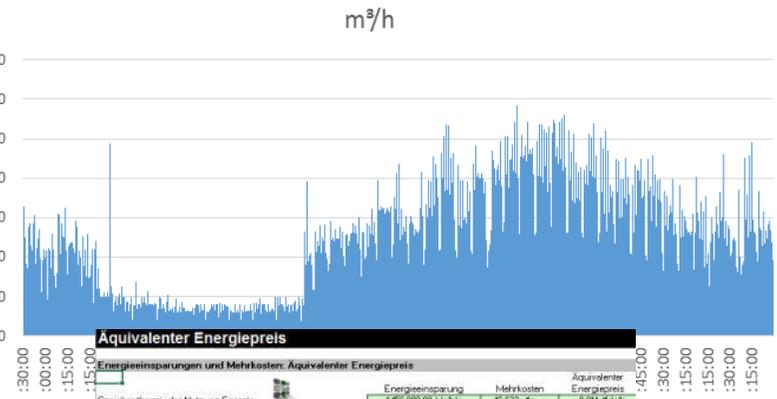
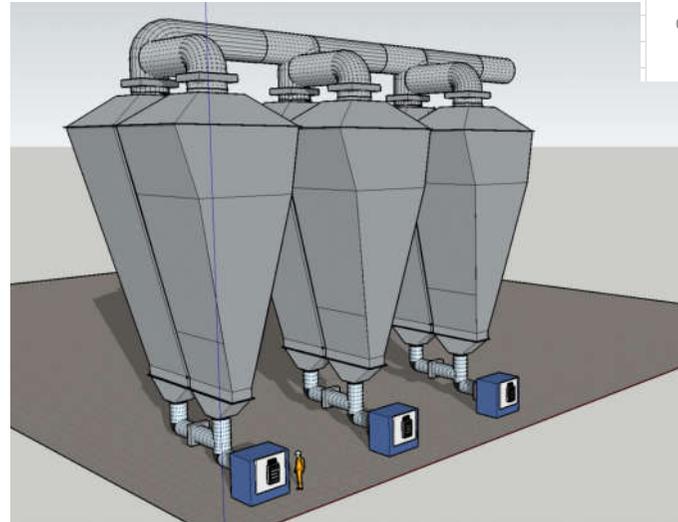
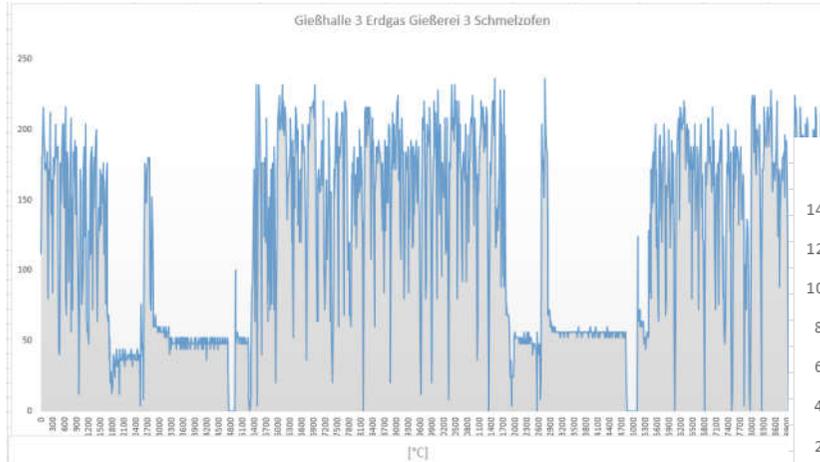
Datenerfassung
Anwendung



Speicherkonzept



Wirtschaftlichkeit



Aquivalenter Energiepreis

Energieeinsparungen und Mehrkosten: Aquivalenter Energiepreis		
Energieeinsparung	Mehrkosten	Aquivalenter Energiepreis
-176.000,00 kWh/a	16.623 €/a	0,09 €/kWh

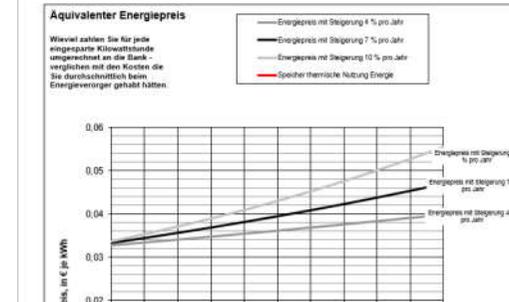
Speicher thermische Nutzung Energie: NEBUMA

Vergleichswerte für den Energiebezug

Falls nicht saniert wird, gilt folgender Energiepreis: Gas heute: 0,032 €/kWh

Energiepreiserhöhungen für die Grafik:

Max	4	%/a	Kalkulationszins	0,020	%
Mittel	7	%/a	für Energie		
Min	10	%/a			



BEISPIEL: NEBU®BLOCK T10

ERSTER KOMMERZIELLER CONTAINER-SPEICHER DER NEBUMA



Typ:	T
Leistung	1,8 MW
Kapazität	4,2 MWh
Tmax.:	600°C
Tmin.:	50°C
HTF:	Luft
Nutzung:	Öfen

MOBILE WÄRMESPEICHER

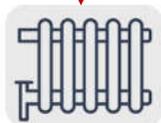
Anwendungsbeispiel, aktuelle Planung



Wärmequelle



Wärmespeicher



Wärmesenke

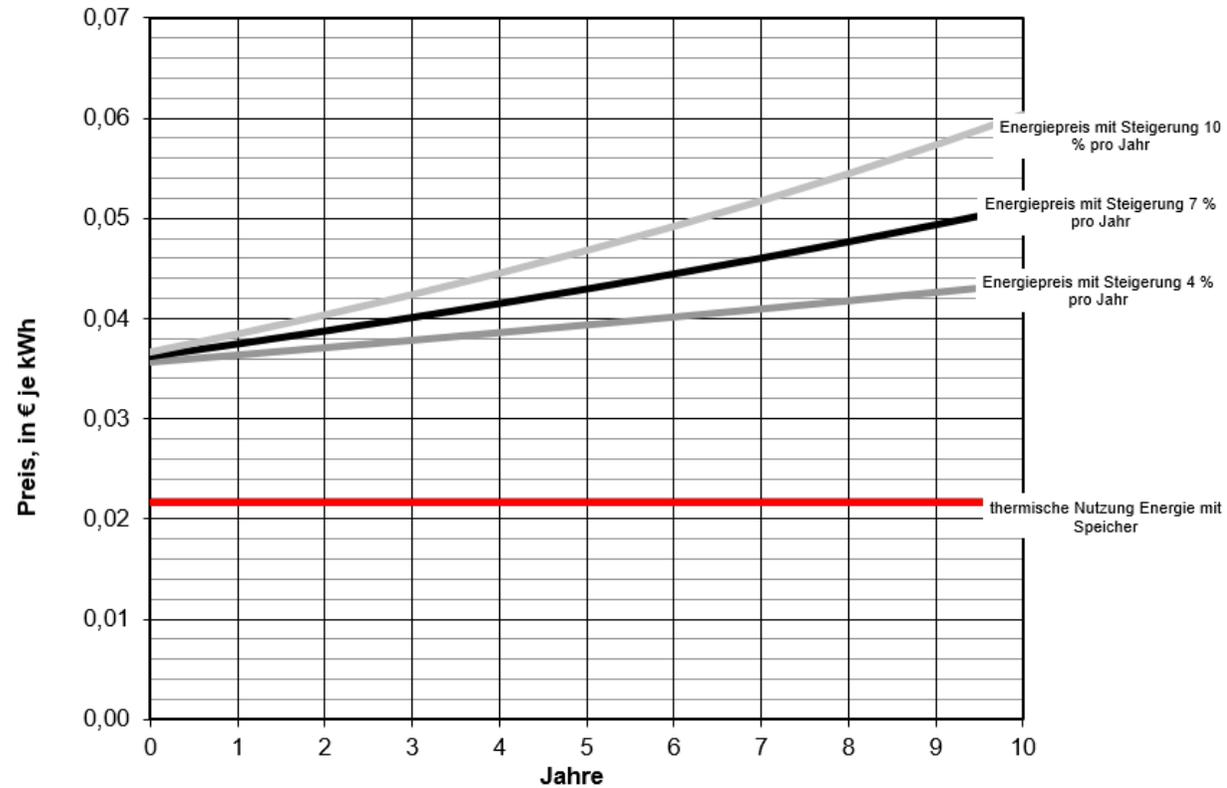
Mobile Anlage	20Fuß Wärmespeicher
Spez. Invest	ca. 12€/kWh
Leistung	<3MW
Kapazität	ca. 16MWh
Speicherniveau	< 1.300°C
Energieträger	„Granulat“



Ökologische Vorteile

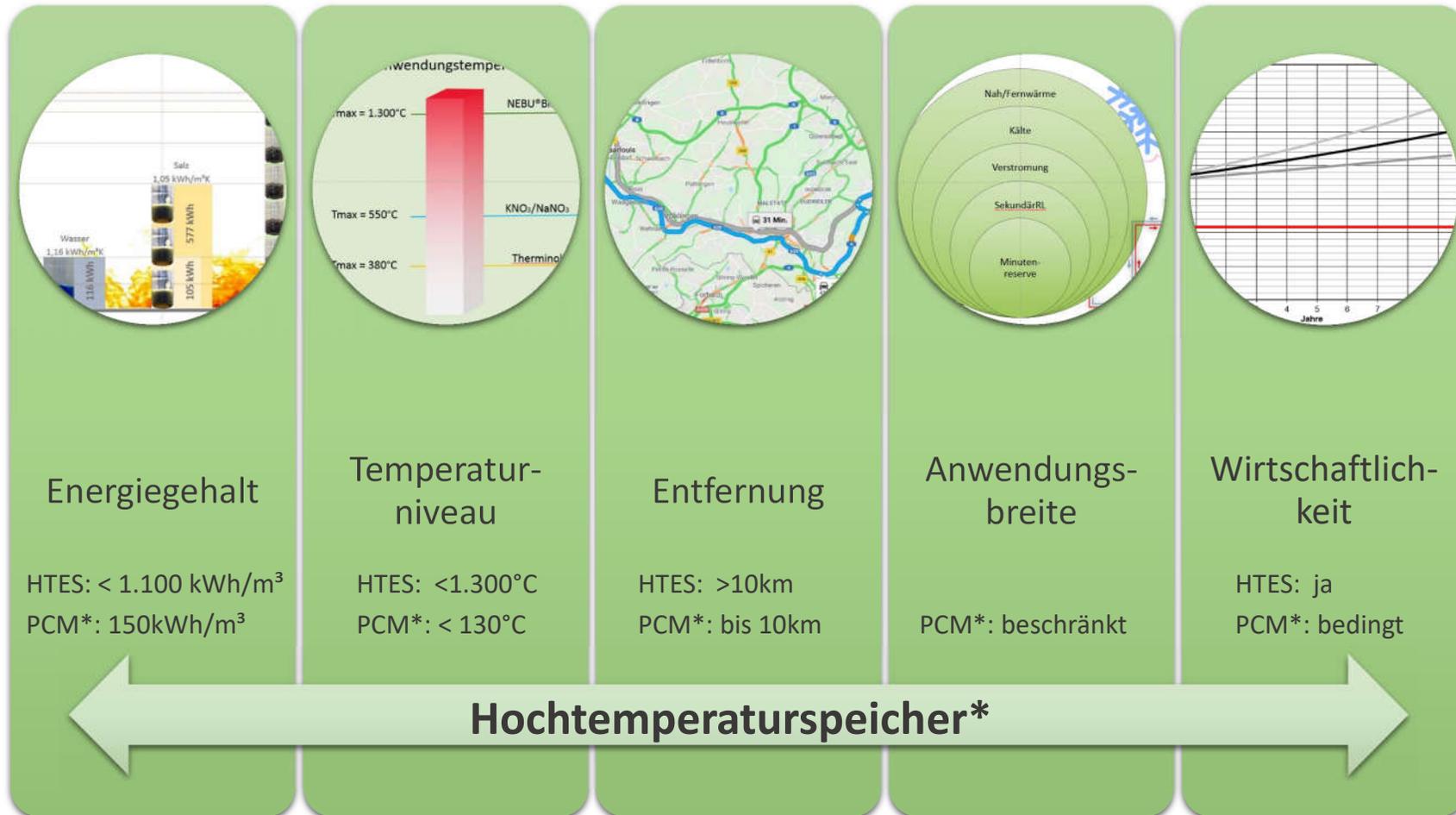
- CO₂-freie Wärmelieferung
- Einsparung von ca. 3,5t CO₂ pro Füllung
- Lebensdauer ca. 30 Jahre (ca. 27.000t CO₂)
- enthält keine Flüssigkeiten (Umweltschutz)
- Optional in anderen Anwendungen nutzbar
- **Gem. EnEV, Primärenergiefaktor 0...0,1**

WÄRMEGESTEHUNGSKOSTEN (ÄQUIVALENTER ENERGIEPREIS)



Wärmegestehungskosten für Verbraucher: ca. **25€/MWh**

WARUM MOBILE HOCHTEMPERATURSPEICHER?



* Vergleichende Werte für mobile Systeme



© Copyright NEBUMA GmbH, 2018
Alle Rechte vorbehalten.

Der Inhalt dieses Dokuments unterliegt dem Urheberrecht. Veränderungen, Kürzungen, Erweiterungen und Ergänzungen bedürfen der vorherigen schriftlichen Einwilligung durch NEBUMA GmbH. Jede Vervielfältigung ist nur zum persönlichen Gebrauch gestattet und nur unter der Bedingung, dass dieser Urheberrechtsvermerk beim Vervielfältigen auf dem Dokument selbst erhalten bleibt. Jede Veröffentlichung oder jede Übersetzung bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung durch NEBUMA GmbH. Gewerbliche Nutzung oder Nutzung zu Schulungszwecken durch Dritte bedarf ebenfalls der vorherigen schriftlichen Einwilligung NEBUMA GmbH.

