

Hochtemperaturspeicher als Flexibilisierungsoption in Quartieren

Michel Textor, B.Eng.

etem.THM, Technische Hochschule Mittelhessen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Forschung für
die energieeffiziente Stadt

Gliederung

1. **Einführung in thermische Energiespeicher**
2. Carnot-Batterien und Technologieoptionen
 1. Speicherbeladung
 2. Speicherkonzepte
 3. Speicherentladung – Gasturbinenprozesse
3. Hochtemperaturspeicher in Quartierskonzepten

Gefördert durch:



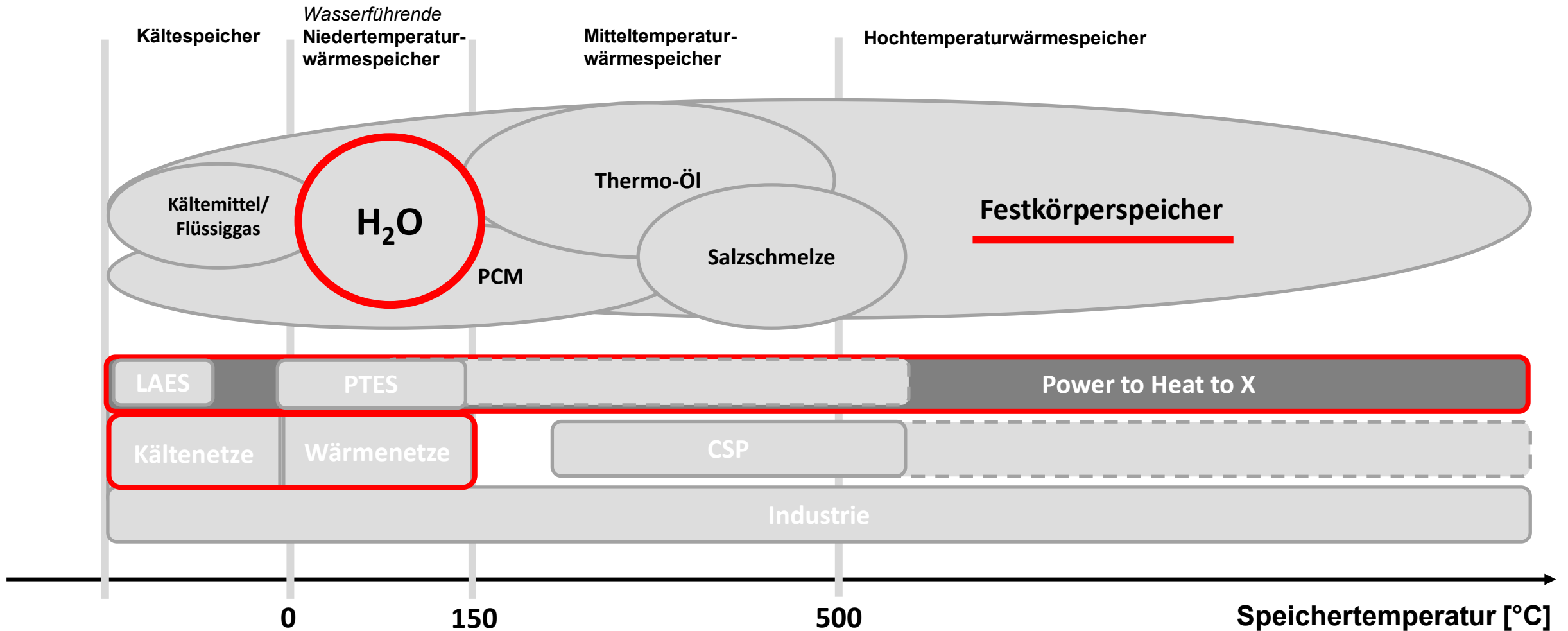
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



EnEff: Stadt

Forschung für
die energieeffiziente Stadt

Thermische Energiespeicher – Temperaturbereiche und Einsatzzwecke



Gliederung

1. Einführung in thermische Energiespeicher
2. **Carnot-Batterien und Technologieoptionen**
 1. Speicherbeladung
 2. Speicherkonzepte
 3. Speicherentladung – Gasturbinenprozesse
3. Hochtemperaturspeicher in Quartierskonzepten

Gefördert durch:



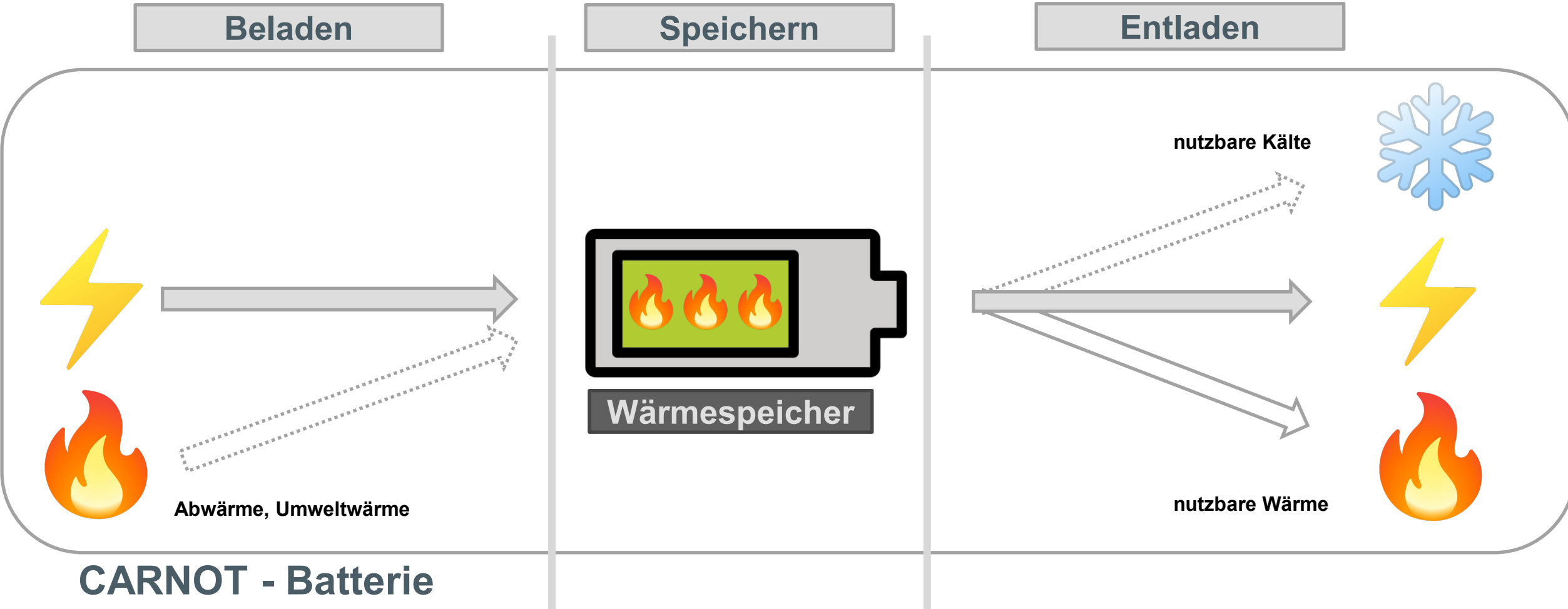
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



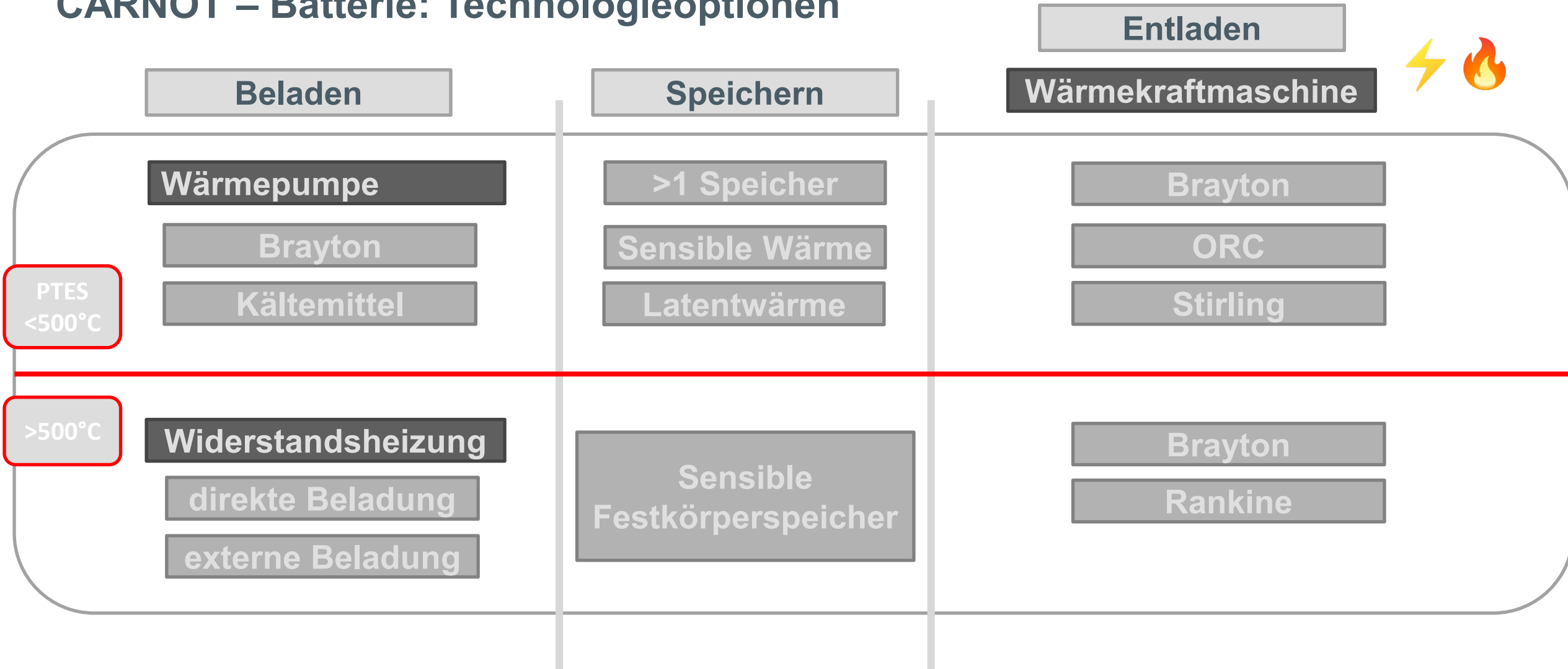
EnEff: Stadt

Forschung für
die energieeffiziente Stadt

Power to Heat to X als Lösung zur Sektorenkopplung

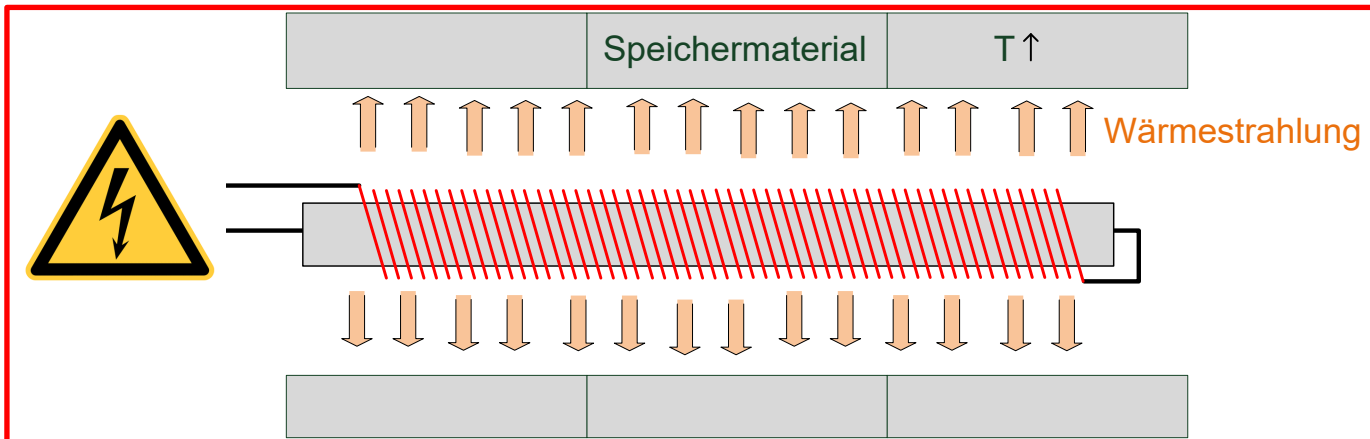


CARNOT – Batterie: Technologieoptionen

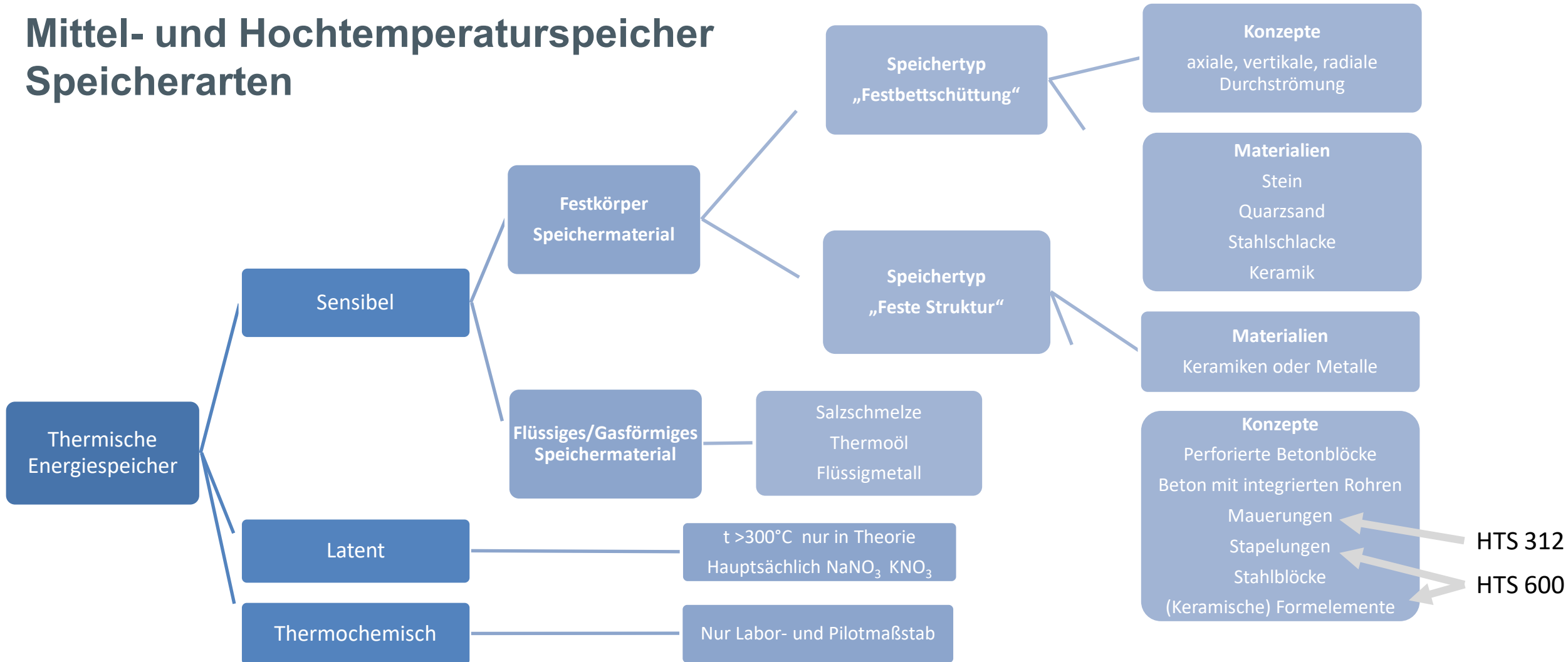


Elektrische Speicherbeladung

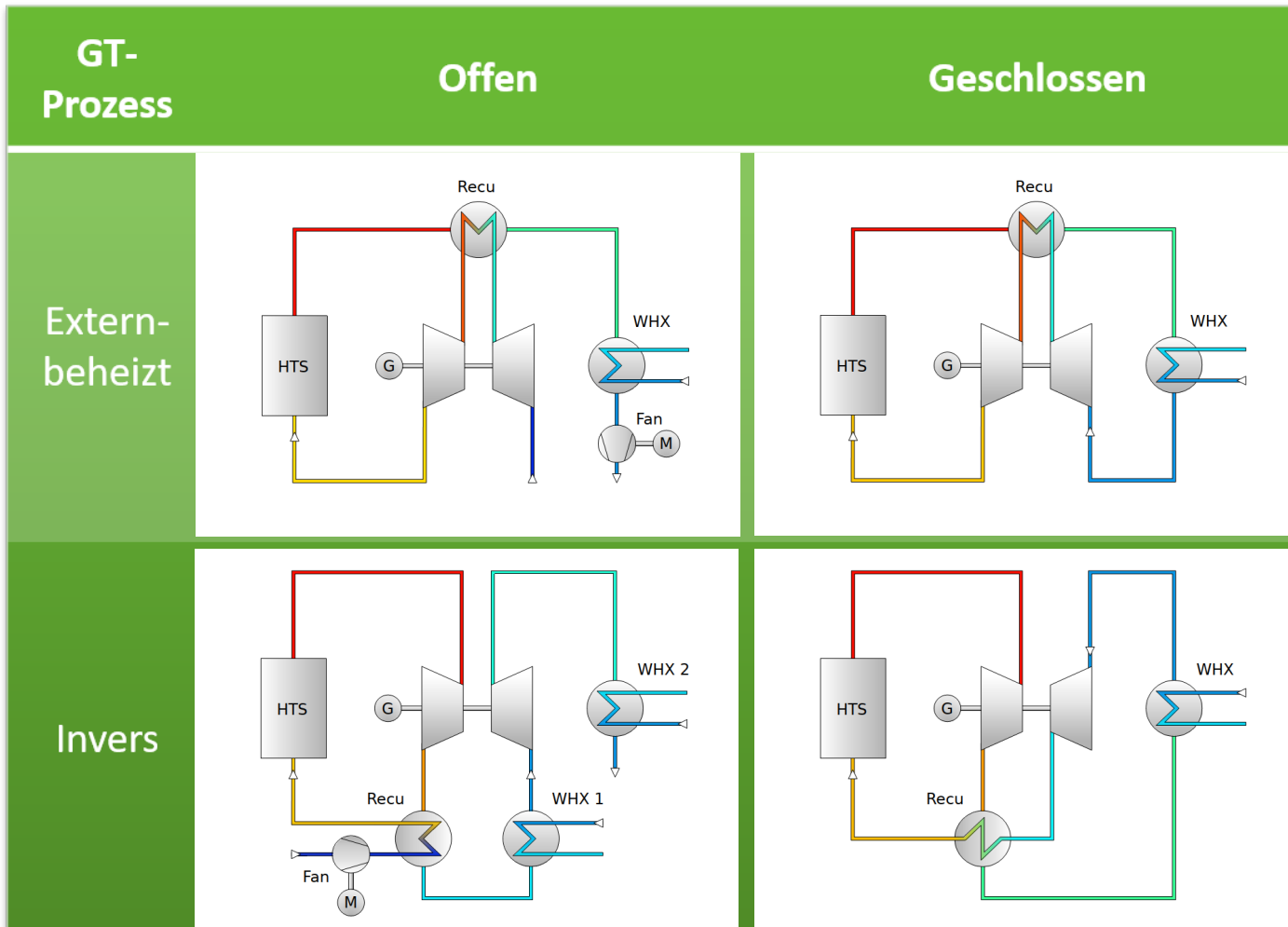
Power to Heat



Mittel- und Hochtemperaturspeicher Speicherarten

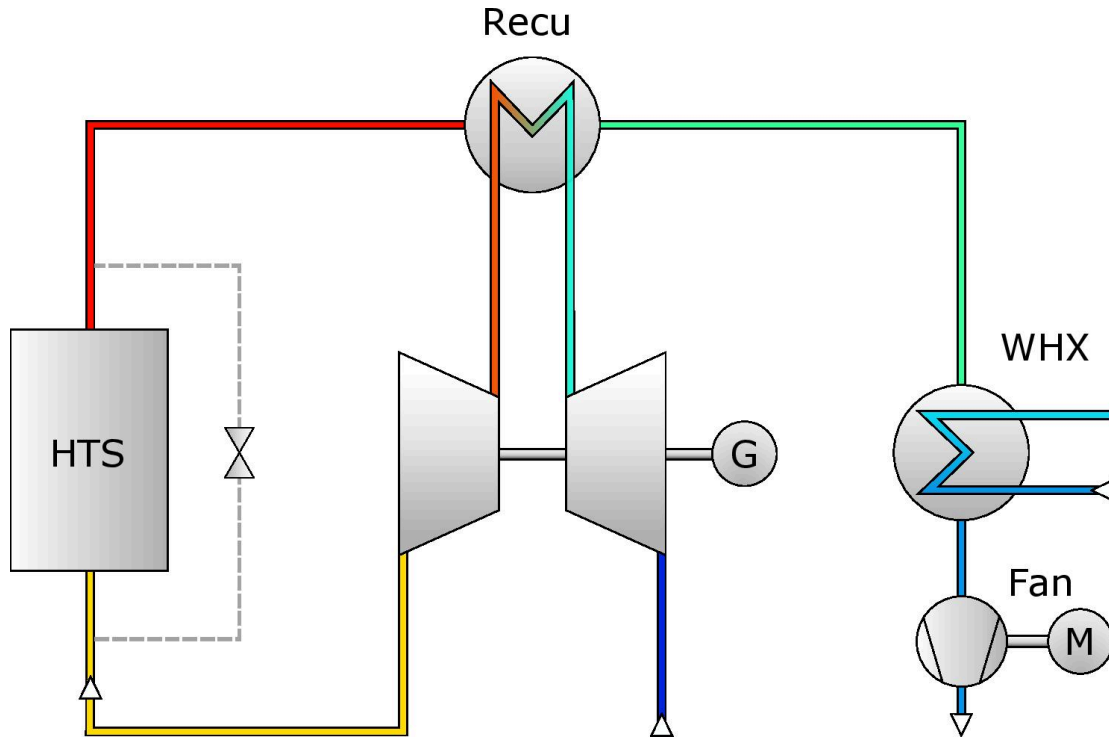


Speicherentladung - Gasturbinenprozesse

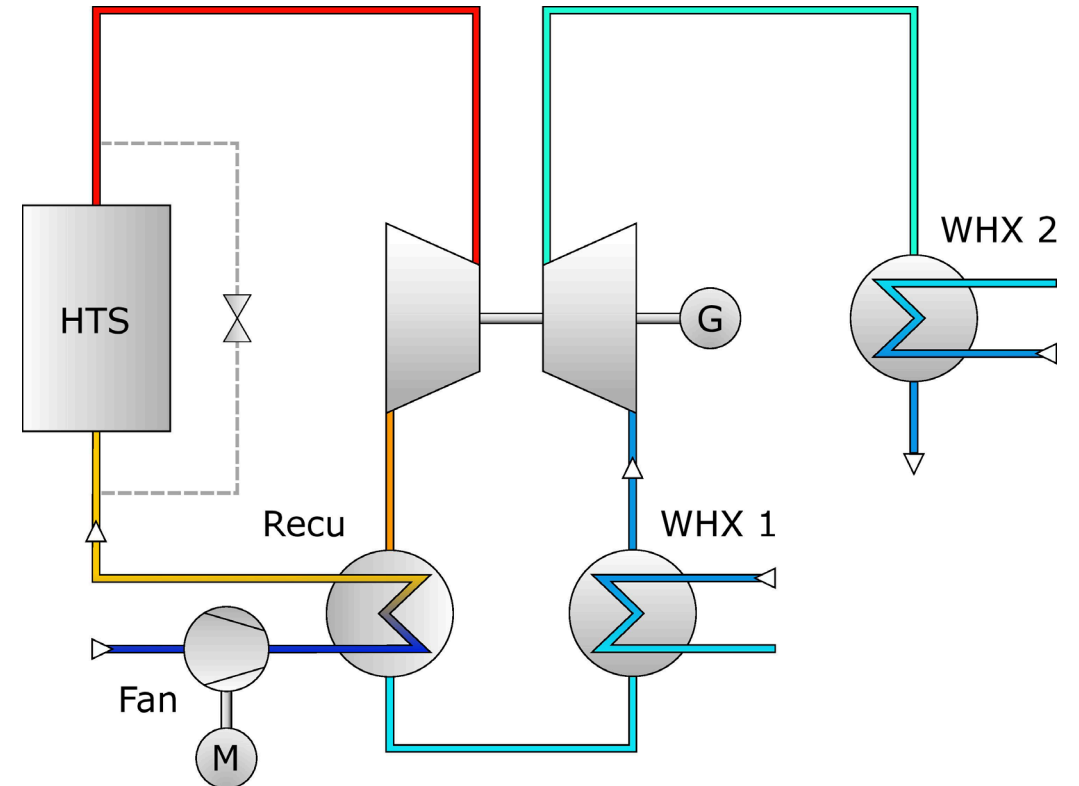


- Druckloser Speicher (Regenerator) während allen Betriebsmodi
- Kostenreduktion
- Gewährt sehr gute Skalierbarkeit
- Dezentrale Anwendung
- Mikrogasturbinen: 30 ... 500 kW
- Hohes Temperaturniveau
- >1000°C für gute Wirkungsgrade
- Kraft-Wärme-Kopplung

Speicherentladung - Gasturbinenprozesse

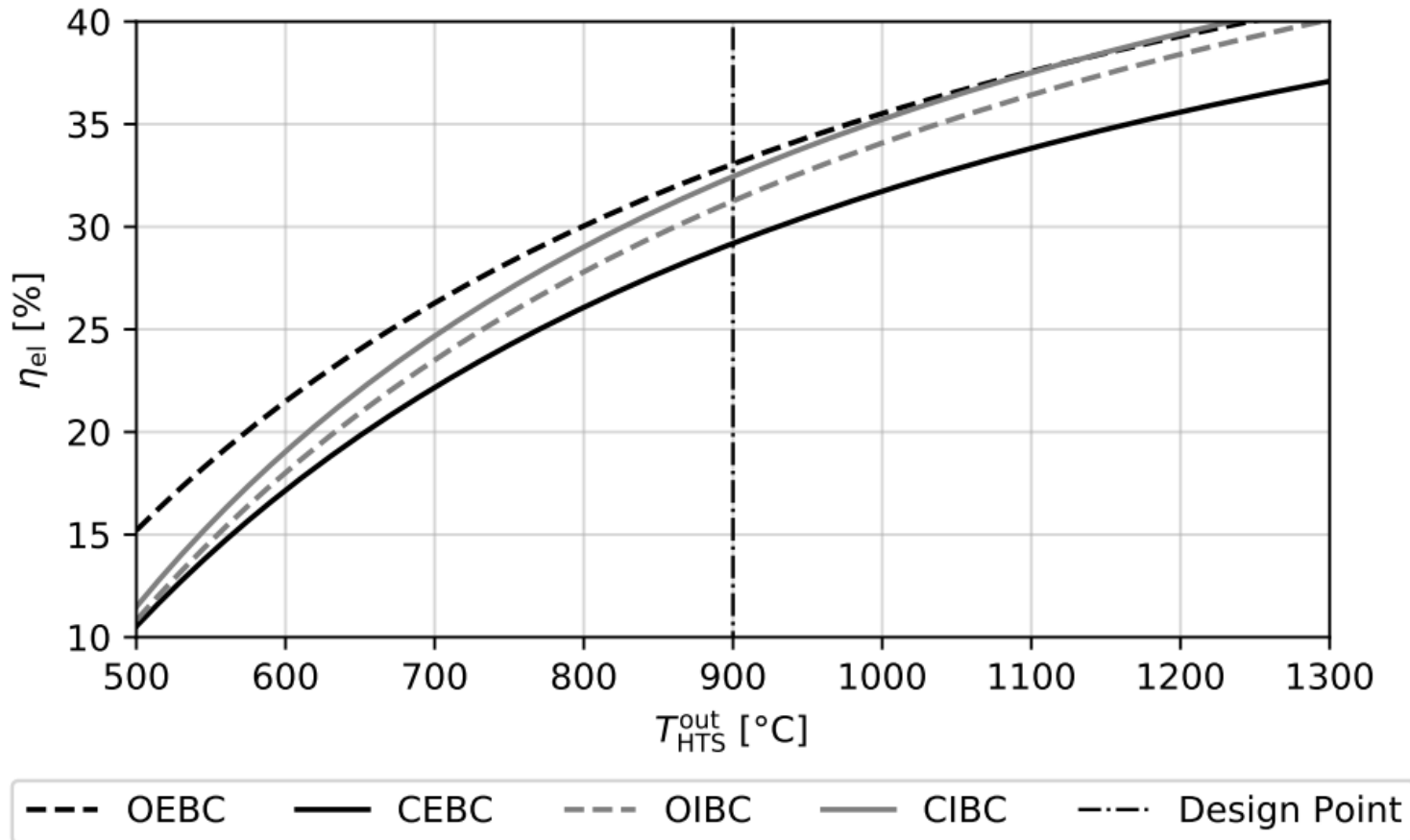


Extern beheizter Gasturbinenprozess
OEBC



Inverser Gasturbinenprozess
OIBC

Speicherentladung - Gasturbinenprozesse



- Veröffentlichung aus der Forschungsgruppe
 - Holy, F.; Textor, M.; Lechner, S.: Gas turbine cogeneration concepts for the pressureless discharge of high temperature thermal energy storage units. Journal of Energy Storage, Volume 44, Part A, 2021, ISSN 2352-152X
 - <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103283>

Gliederung

1. Einführung in thermische Energiespeicher
2. Carnot-Batterien und Technologieoptionen
 1. Speicherbeladung
 2. Speicherkonzepte
 3. Speicherentladung – Gasturbinenprozesse
3. Hochtemperaturspeicher in Quartierskonzepten

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



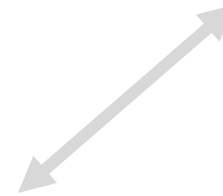
EnEff: Stadt

Forschung für
die energieeffiziente Stadt

Hochtemperaturspeicher – allgemeine Vorteile



unabhängig von
geologischen Gegebenheiten



Flexible
Dimensionierung



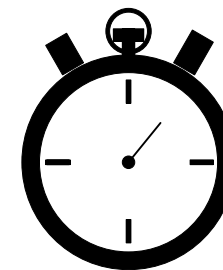
Keine Gefahrenstoffe und
begrenzte Rohstoffe



Niedrige
Kapazitätskosten

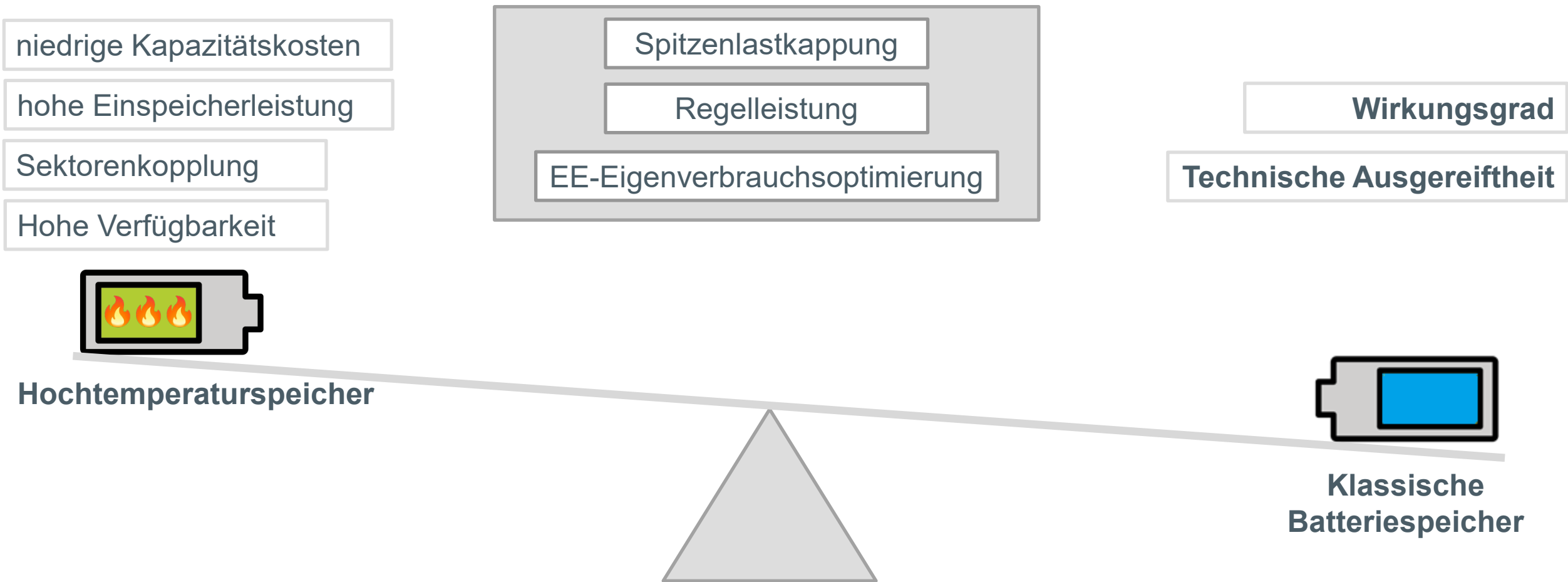


Standardbauteile



kurze Ansprechzeit

Hochtemperaturspeicher vs klassische Batteriespeicher



Hochtemperaturspeicher in Quartieren

- Aufnahme von hohen Leistungsspitzen aus (quartiersinternen) EE-Anlage
 - Eigenverbrauchsoptimierung
 - Spitzenlastkappung
- Bereitstellen von Regelleistung über Quartiersgrenzen hinaus
 - v.a. negative Regelleistung
- Kurz- Mittelfristige Speicherdauer (kurzfristige Regelleistung; Tag-Nacht-Zyklus; einige Tage)
- Zukünftig ökonomischer als Li-Ion-Technologie?
 - Geringe spezifische Kapazitätskosten Li-Ion 200...400 €/kWh; HTS ~ 4...180 €/kWh
 - Geringe spezifische Leistungskosten Beladen Li-Ion ~ 150 €/kW; HTS ~ 70 ... 100 €/kW
 - Hohe spezifische Leistungskosten Entladen HTS ~ 280...10.000 €/kW vgl: MGT 1000...2000 €/kW

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Projekt: „FlexQuartier“
Förderkennzeichen: 03ET1607A
- **Michel Textor, B.Eng.**
michel.textor@me.thm.de
www.thm.de/etem
+49 641/309 2183
Technische Hochschule Mittelhessen
Fachbereich Maschinenbau und Energietechnik
Institut für Thermodynamik, Energieverfahrenstechnik
und Systemanalyse (THESA)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

