



gigaTES

C1 LEISTUNG UND KOSTEN VON DEN GROBWÄRMESPEICHER IN ZWEI BEISPIELANWENDUNGEN

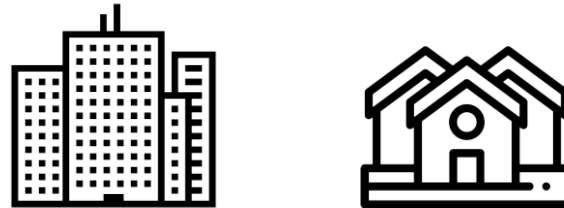
Keith O Donovan, AEE INTEC

GigaTES Final Webinar, 30. November 2021

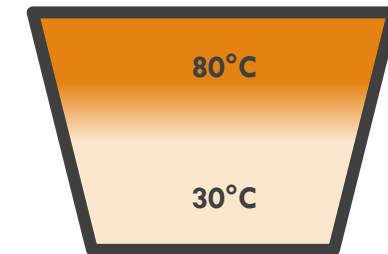
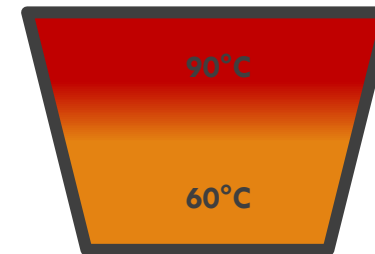
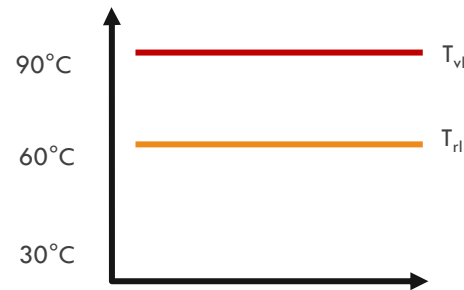
BEISPIELSANDWENDUNGEN

- Beschreibung von zwei Anwendungsfällen für zukünftige FW Neze mit der Einführung von Großwärmespeicher: Hauptaugenmerk liegt auf der **saisonalen Speicherung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen**, um den Einsatz von Spitzenkesseln auslaufen zu lassen und nahezu **100 % erneuerbare Wärme** zu erreichen.

- 2 Fernwärme-Systeme:
 - Mittel: Stadt A – **240GWh/a**
 - Klein: Stadt B – **15GWh/a**



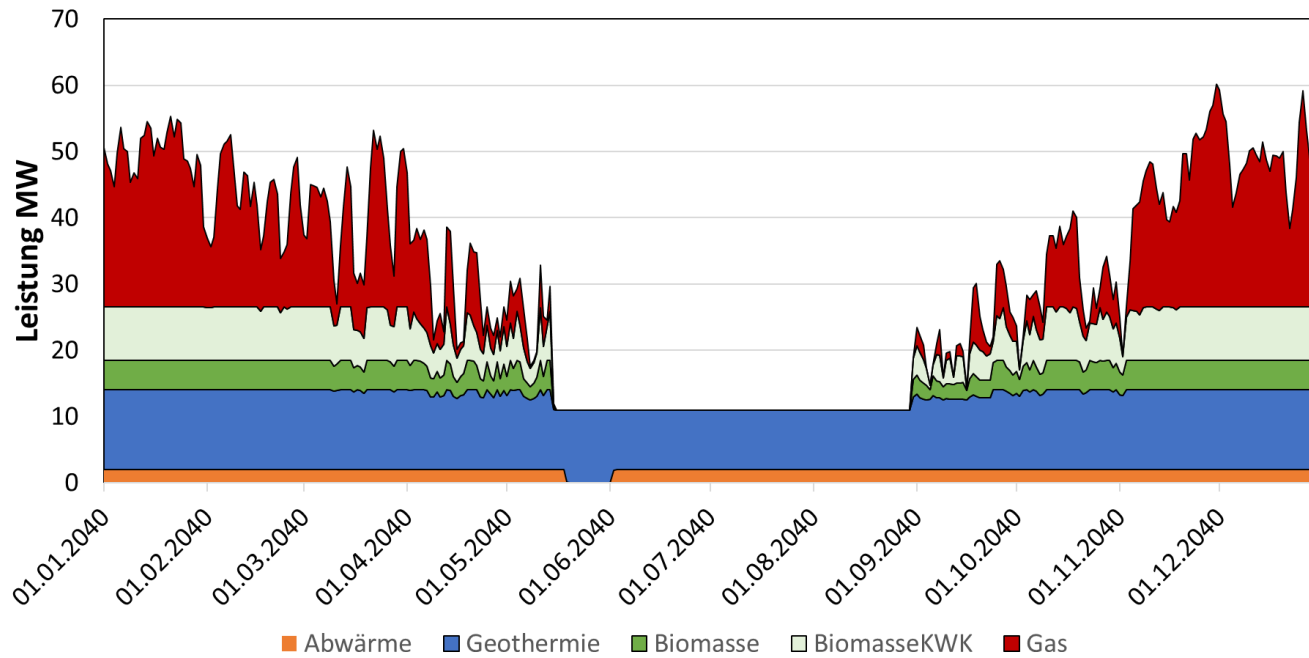
- 2 Netztemperaturniveaus:
 - Hochtemperatur (HT)
 - 90°C/60°C
 - Niedertemperatur (NT)
 - 60°C/30°C



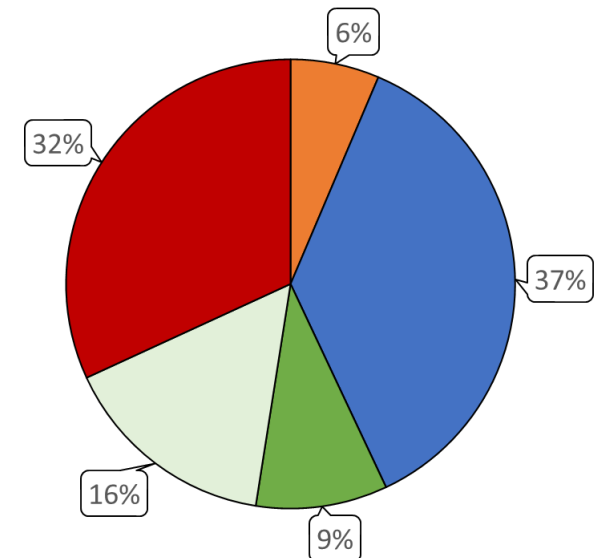
STADT A

Referenzfall

Wärmeerzeugung Stadt A



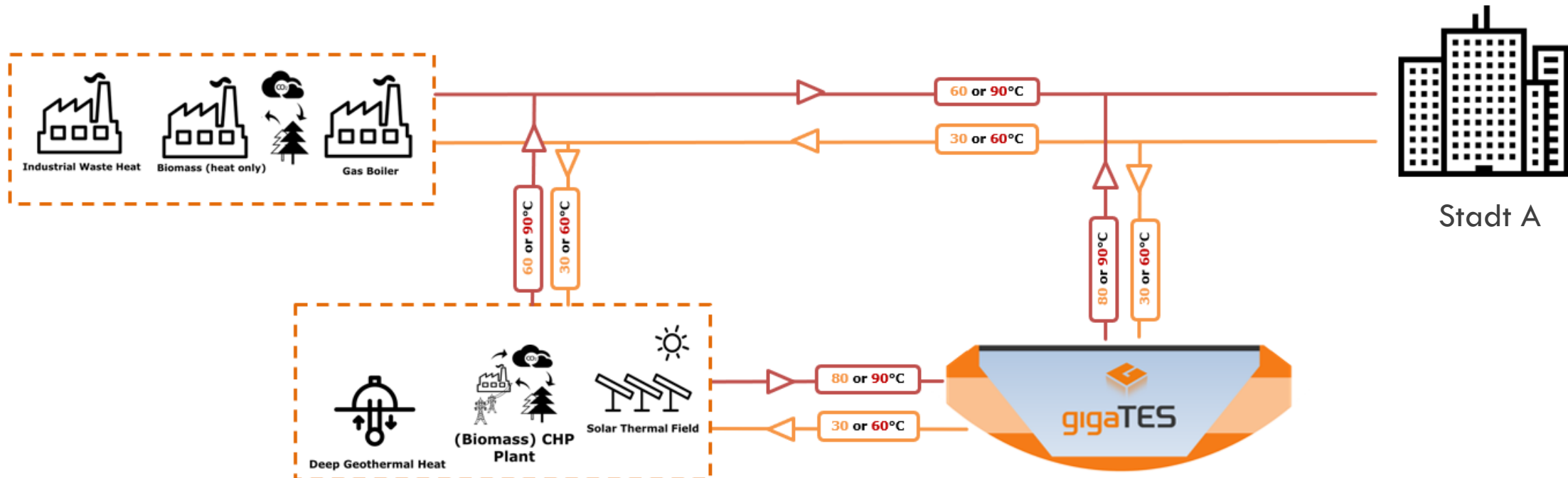
Jährlicher Wärmebedarf = **240 GWh_{th}**



Abwärme (orange), Geothermie (blue), Biomasse (green), BiomasseKWK (light green), Gas (red)

STADT A – SYSTEM KONZEPT

Hoch und Nieder-Temperatur Netz Variatne



Die **rot** gekennzeichneten Temperaturen beziehen sich auf das HT System.
Die **orange** gekennzeichneten Temperaturen beziehen sich auf das NT System.

1,200,000 m³

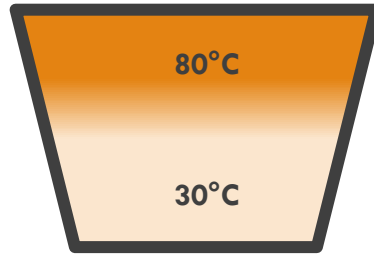
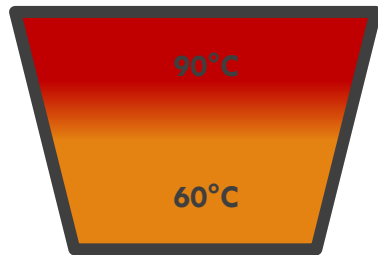
STADT A

Speicher Lastprofile für HT und NT Variante

Volumen= 1,200,000 m³

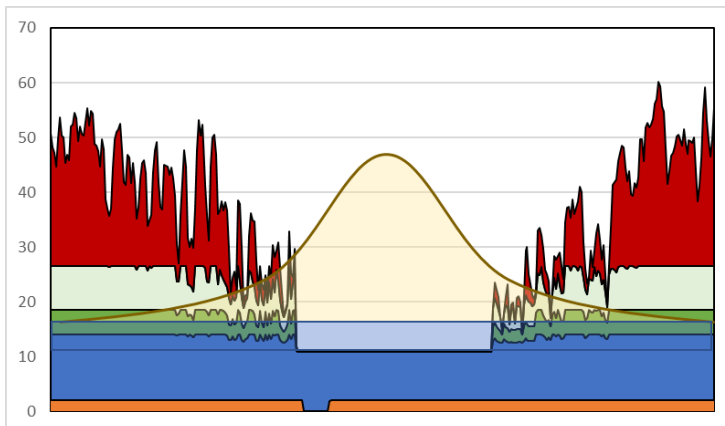
HT Netz

NT Netz

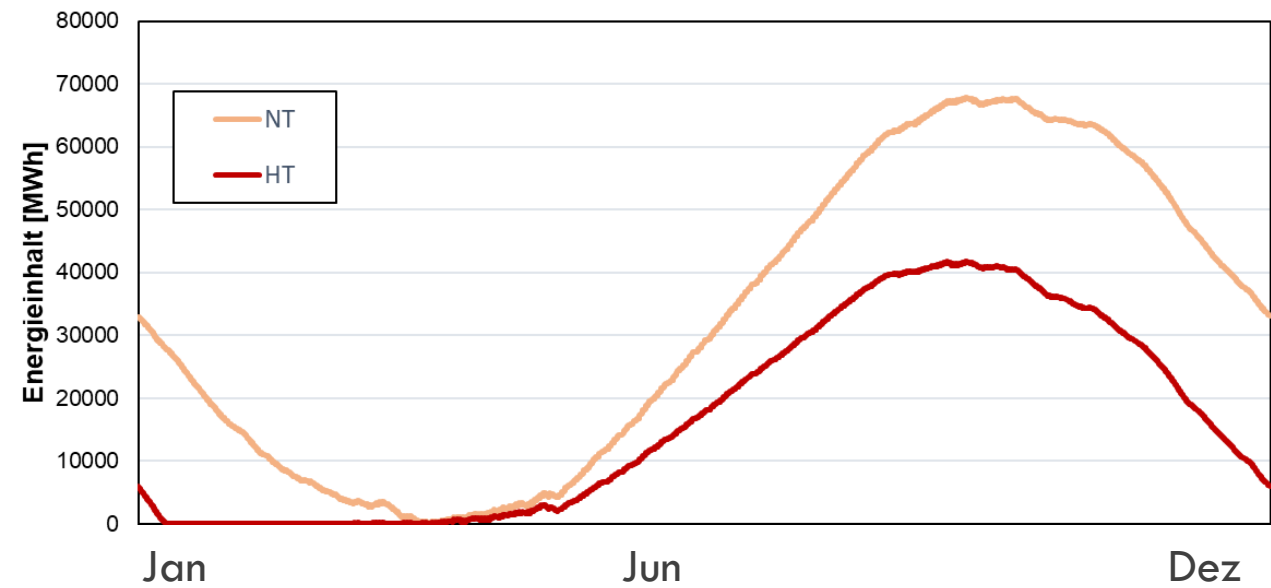


42 GWh

70 GWh

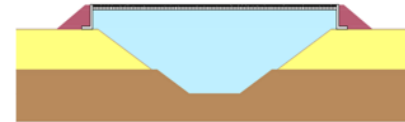
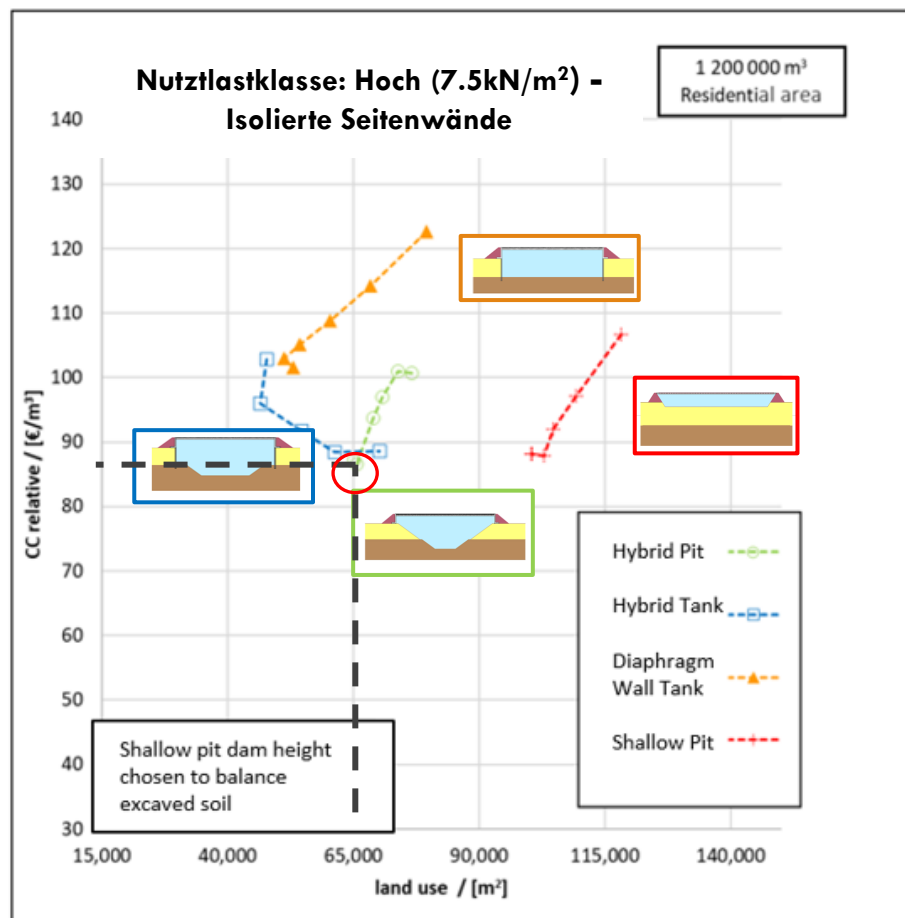


Speicherenergieinhalt - Stadt A



STADT A

Auswahl der kostenoptimalen Bauart

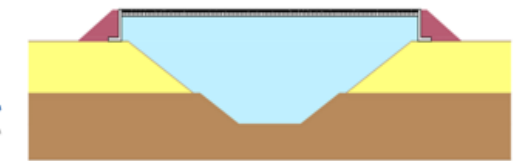
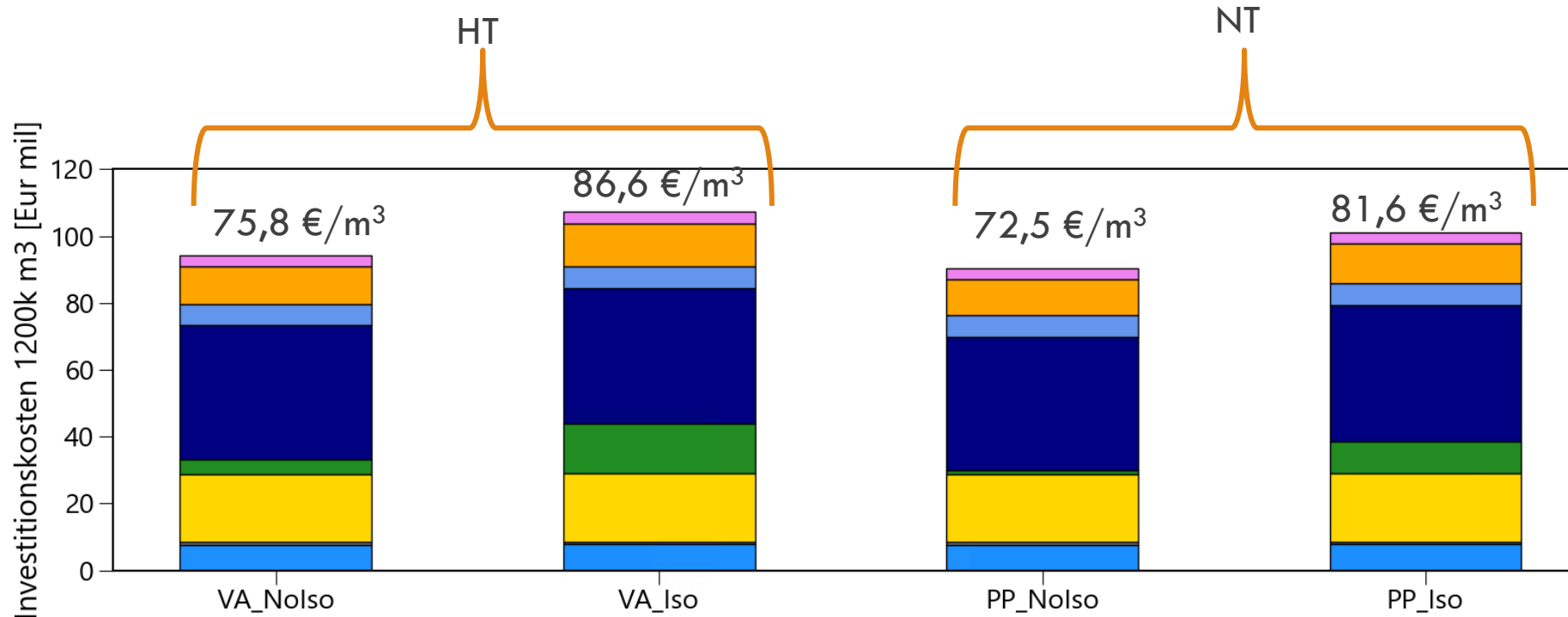


Parameter	Wert
Speichervolumen	1,200,000 m ³
Dammhöhe	15 m
Speichertiefe	40 m
Bauart	Hybrider Beckenspeicher

Parameter	Wert
Grundstückspreis	100 €/m ²
Grundwasserspiegel	5m
Tiefe bis zum Aquiclud	15 m

STADT A

Speicherinvestionskosten – 1,200,000 m³



- Erdbau
- Konstruktive Tiefarbeiten
- Stahlbeton
- Auskleidung
- Abdeckung
- Grundstückskosten
- Baustellgemeinkosten
- Peripheriesystem

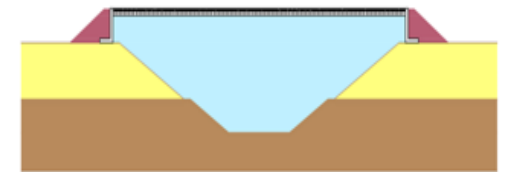
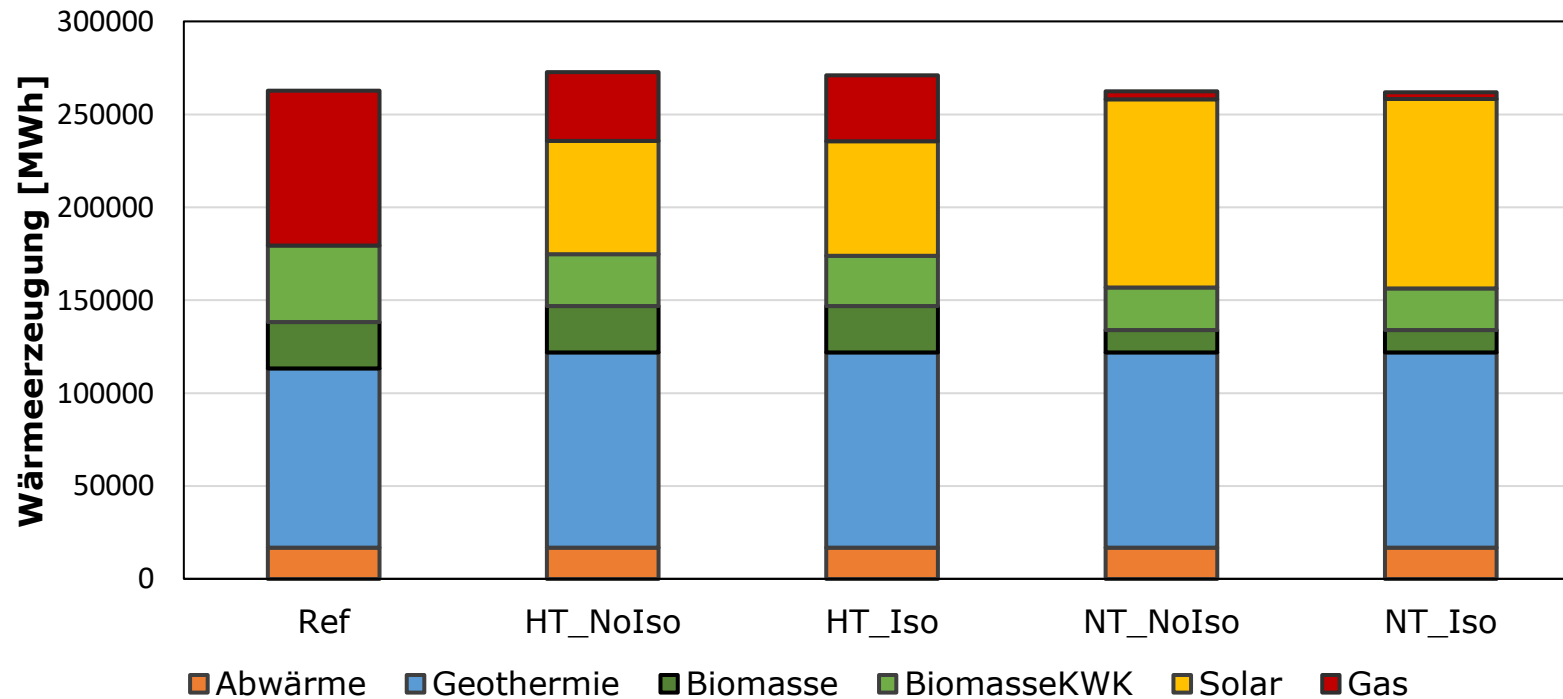
Iso: Seitenwände bis zur Tiefe des Aquiclude isoliert
NoIso: Keine Isolierung an den Seiten (Deckel immer isoliert!)

PP: Polypropylen Auskleidung
VA: Edelstahl Auskleidung

STADT A

Ergebnisse auf Systemebene – 1,200,000 m³ Speicher

Wärmeerzeugung Stadt A



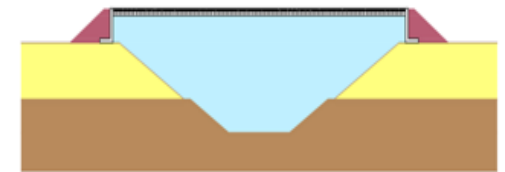
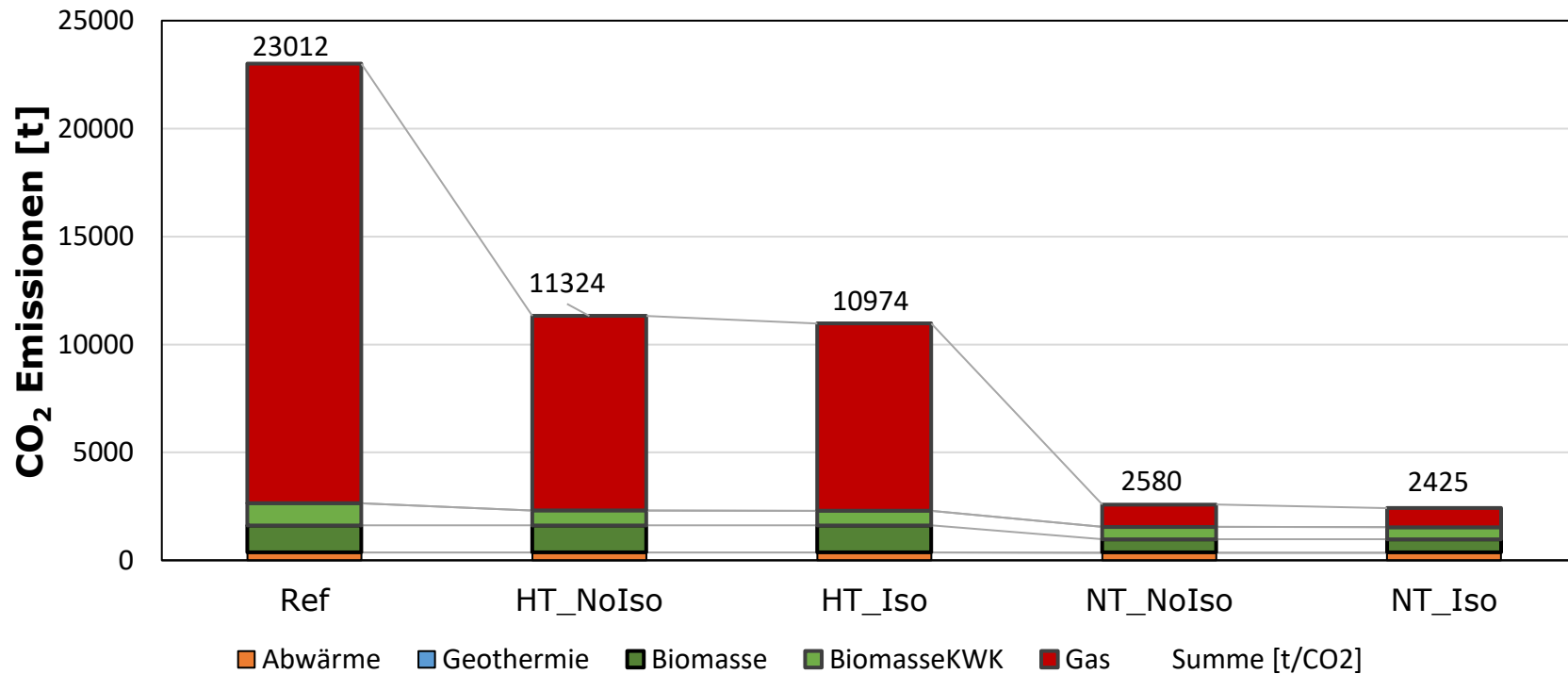
Iso: Seitenwände bis zur Tiefe des Aquiclude
NoIso: Keine Isolierung an den Seiten (Deckel immer isoliert!)

Verringerung des Gasanteils von 31 % im Referenzfall auf 13 % für das HT-System und auf ca. 1 % für das LT-System

STADT A

Ergebnisse auf Systemebene – 1,200,000 m³ Speicher

CO₂ Emissionen im vergleich Stadt A

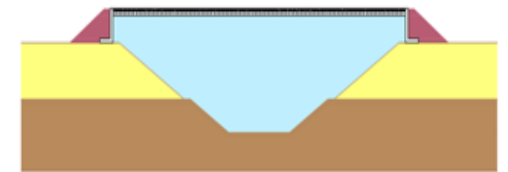
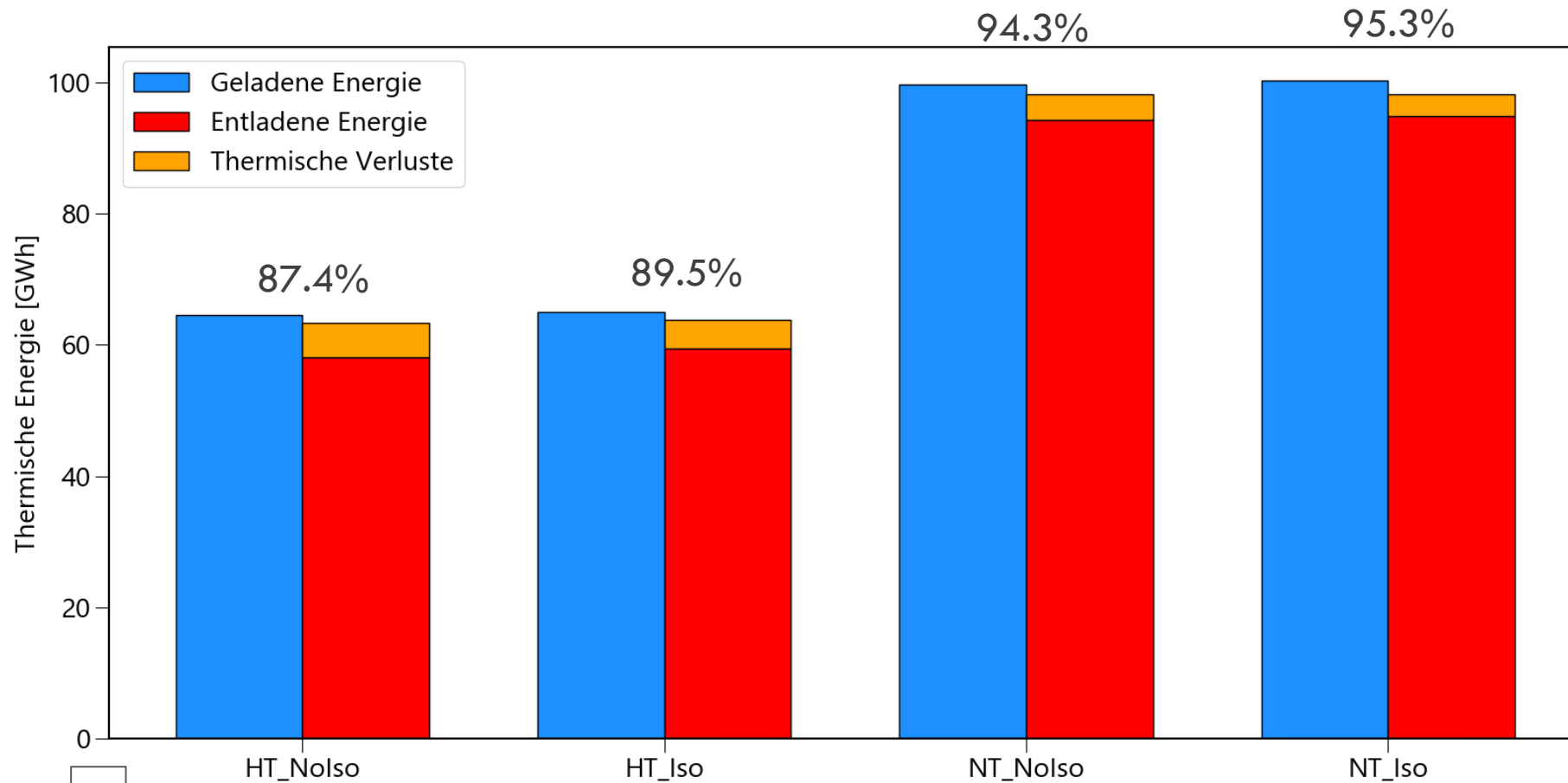


Iso: Seitenwände bis zur Tiefe des Aquiclude
NoIso: Keine Isolierung an den Seiten (Deckel immer isoliert!)

Verringerung der CO₂ Emissionen von 23,012 t/a im Referenzfall auf 10,974 t/a für das HT-System und auf ca. 2,425 t/a für das LT-System (isolierte Seitenwände)

STADT A

Jährliche technisch-ökonomische Leistung– 1,200,000 m³

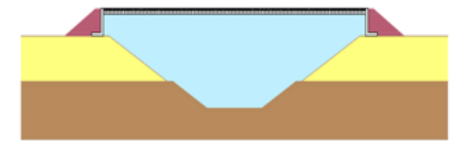
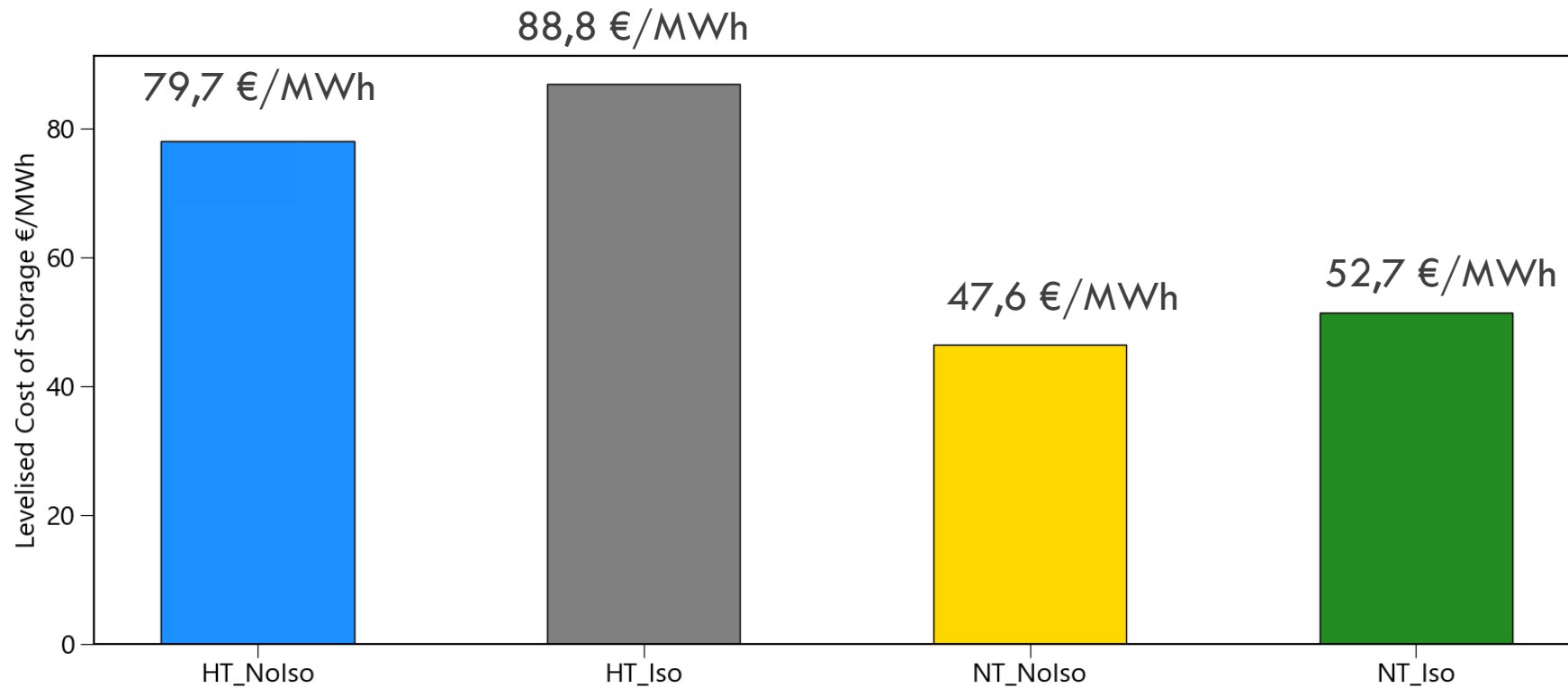


Iso: Seitenwände bis zur Tiefe des Aquiclude
NoIso: Keine Isolierung an den Seiten (Deckel immer isoliert!)

$$\varepsilon = 1 - \frac{Q_{verluste}}{Q_{speicher_max}}$$

STADT A

Jährliche technisch-ökonomische Leistung– 1,200,000 m³



LCOS basiert auf einer Lebensdauer von **50. Jahren** und einem Zinssatz von 4%

Zyklusnummer

1.42

1.45

1.35

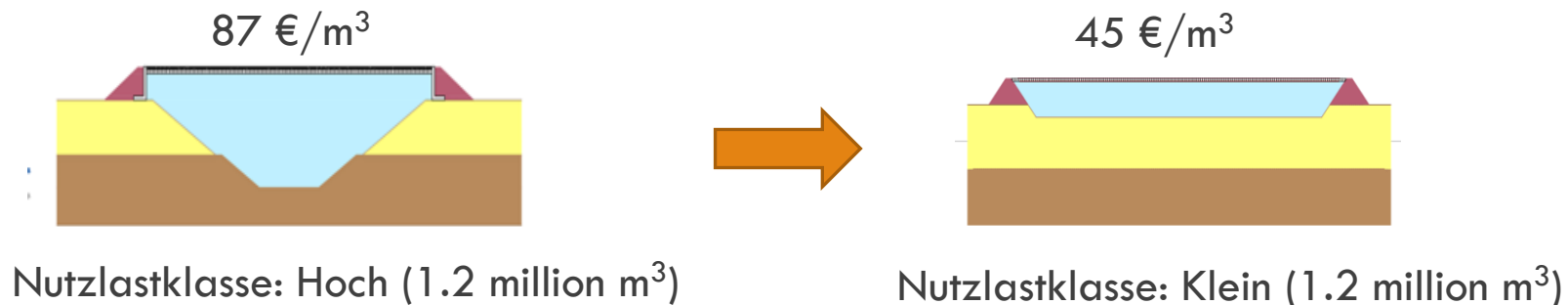
1.36

ANWENDUNG AUF ANDERE FERNWÄRMESYSTEME

- Anwendung auf kleinere Fernwärmesysteme:
 - Kleinere Volumen haben deutlich höher spezifische Investitionskosten im Vergleich zu größeren Volumen -> ca. 160 €/m³ für einen äquivalenten zylindrischen 100.000m³-Tank mit einer Hochnutzlastklasse
 - Nieder-Temperatur Wärmenetze haben viele Vorteile bei der Integration von groß Wärmespeicher über moderne Hochtemperatur-Netze in Österreich:
 1. Niedrigere Rücklauftemperaturen ermöglichen eine höhere Speicherkapazität.
 2. Geringere thermische Speicherverluste
 3. Längere erwartete Lebenszeit für PP-Liner (billiger als VA)
 4. Geringerer (oder vollständiger Wegfall) der Notwendigkeit einer Nachheizung der Speicherentladung.
 - Wärmepumpen können auch eine effektivere Nutzung des Speichervolumens ermöglichen, indem sie die Speicher unter die Rücklauftemperatur senken können.

ZUSAMMENFASSUNG

- Saisonale Speicher sind **auch im österreichischen Kontext umsetzbar** und tragen maßgeblich zur Wärmewende bei
- Optimierungspotential vorhanden für Materialkosten!
- Bauweise und Kosten sind abhängig von den lokalen Gegebenheiten
 - (Hydro-)geologie → Grundwasser heißt Isolierung der Seitenwände ist notwendig
 - Fernwärmesysteme (→ Systemtemperaturen)
 - Verwendung Deckel → (Nutzlastklasse: Hoch oder Klein)



PROJEKTKONSORTIUM – FFG LEITPROJEKT



Industry



Research



Foreign expertise



VIELEN DANK