

**Averdung**  
Ingenieure

---

# Versorgungskonzepte in der Projektierung und projektbezogenen Umsetzung

## Energieforum 2018

**Dipl.-Phys. Philipp Lieberodt**  
Leiter Beratung und Konzepte

Averdung Ingenieurgesellschaft mbH  
Planckstraße 13  
22765 Hamburg  
[philipp.lieberodt@averdung.de](mailto:philipp.lieberodt@averdung.de)



## Gliederung

1. Themen und Aufgaben
2. 2 Beispiele ausgewählter Konzepte
3. Trends und Thesen zu aktuellen Energiekonzepten



## Aufgabenstellung Versorgungskonzepte

- Konzept- und Machbarkeitsstudie eine Idee als Grundlage für weitere Diskussionen
  - Was ist in einem Gebiet oder aus einem Potential heraus machbar und wirtschaftlich vertretbar
- Erarbeitung von Versorgungskonzepten als Regelungsgrundlage für
  - Städtebauliche Verträge
  - Bebauungsplan
- Konzeptionierung der Versorgungsvariante für einen Versorger
- Durchführung einer technologie-offenen (Konzessions-)vergabe zur „Wärmelieferung“



## Marktanforderungen

- Öffentliche Debatte prägt Erwartungshaltung bei Auftraggebern
  - „Überschussstrom“-Nutzung
  - Wasserstoff, power-to-gas
  - Insel- und Autarkielösungen
  - Speicher
- Persönliche Erfahrungen und Vorlieben
  - BHKW
  - Pellets / Biomasse
  - Solarthermie
- Ggf. nicht zielführende Vorgaben durch AG



## Zwei Beispiele für ausgewählte Energiekonzepte

1. Energiebunker Hamburg Wilhelmsburg und Konzessionsvergabe angrenzende Stadtentwicklungsgebiete
2. Low-Ex-Wärmenetz mit Rücklauf-Nutzung bestehender Fernwärme und Wärme-Kälte-Kopplung



## Energiebunker Wilhelmsburg Stand – Erfahrungen – Erkenntnisse



- Realisierung 2010-2016
- Begleitung durch Averdung von 1. Machbarkeitsstudie bis Inbetriebnahme
- IBA-Exzellenz-Projekt
- Betreiber Hamburg Energie



## Der Energiebunker – entfestigter Innenbereich





## Der Energiebunker – entkernt



IBA Hamburg GmbH/Johannes Artl



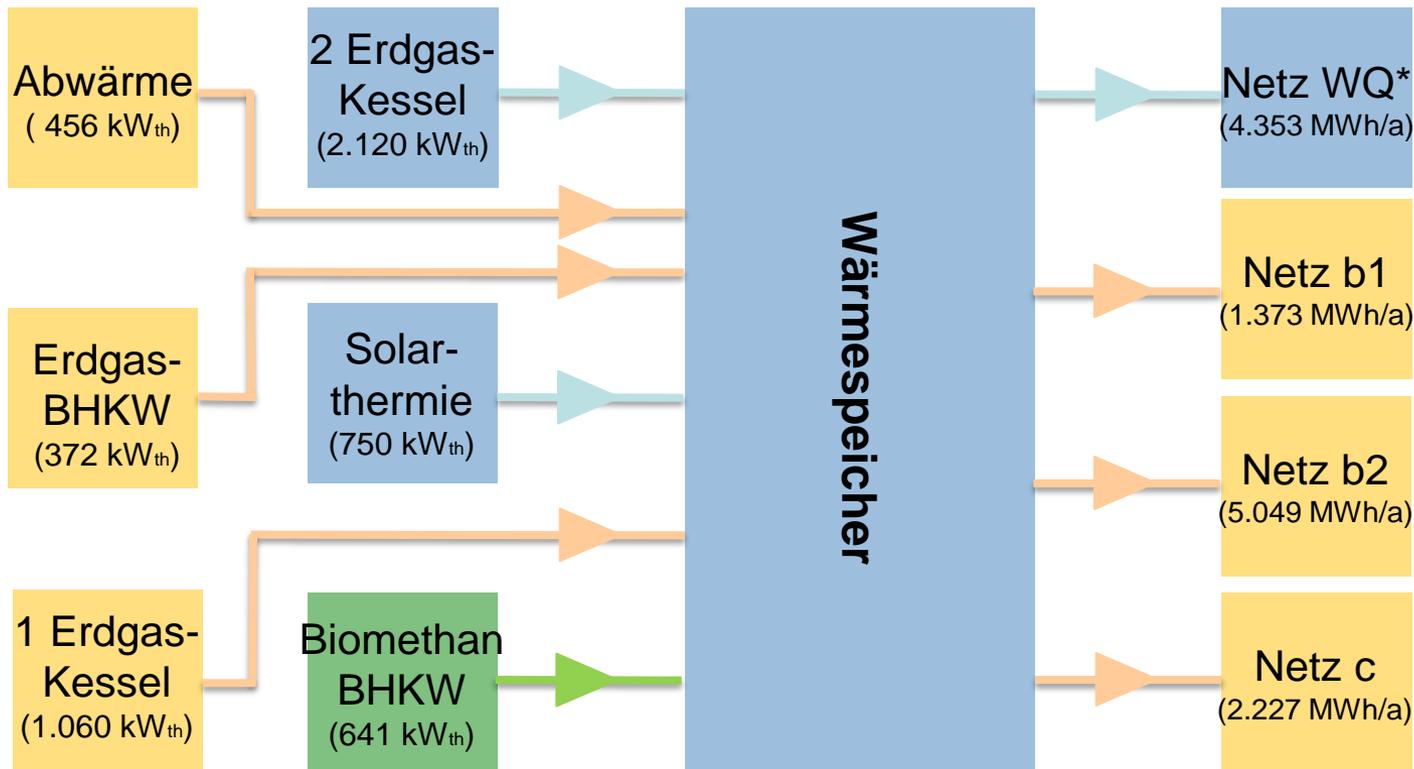
## Der Wärmepufferspeicher im Energiebunker im Bau



IBA Hamburg GmbH/Martin Kunze



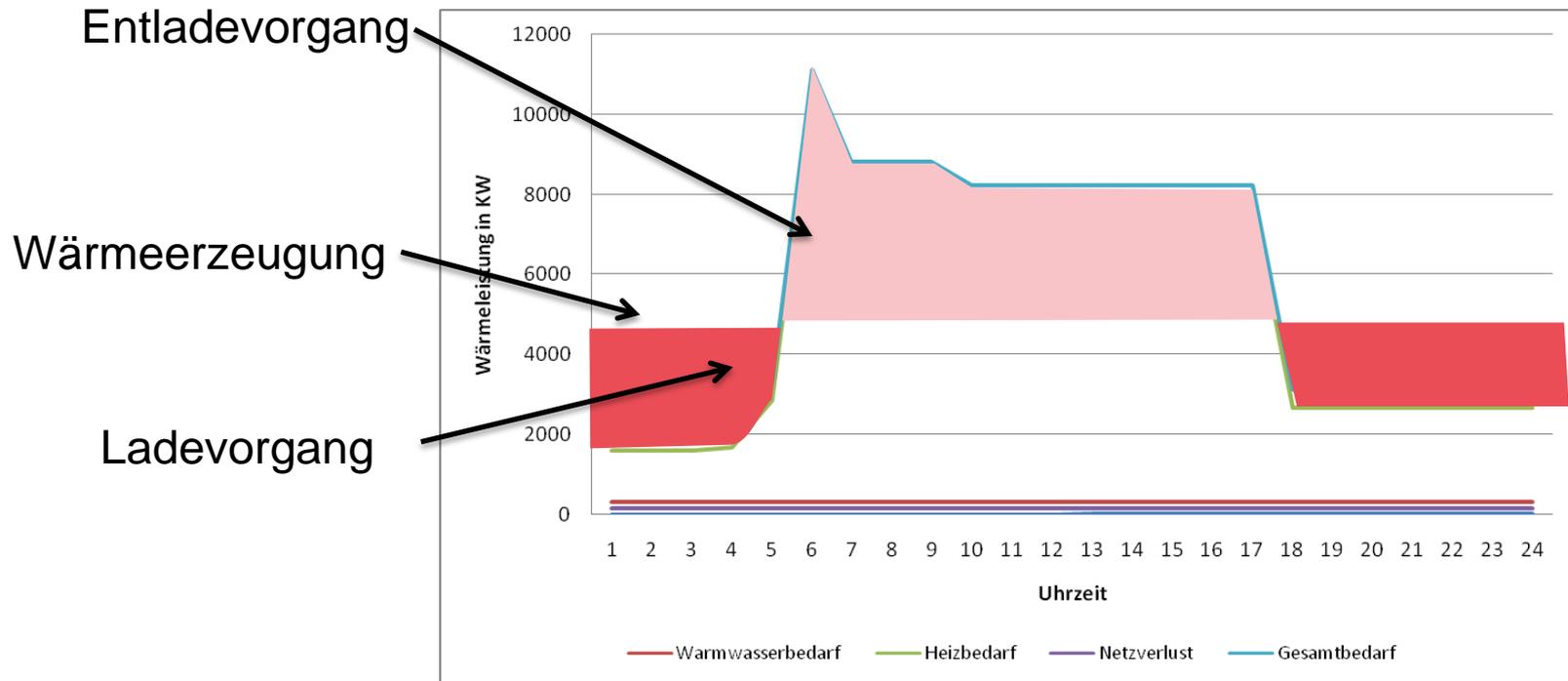
## Erzeugerkonstellation Energiebunker Wilhelmsburg



■ 1. BA (2012) ■ 2. BA (2013) ■ 3. BA (2015)



## Funktion des Wärmespeichers

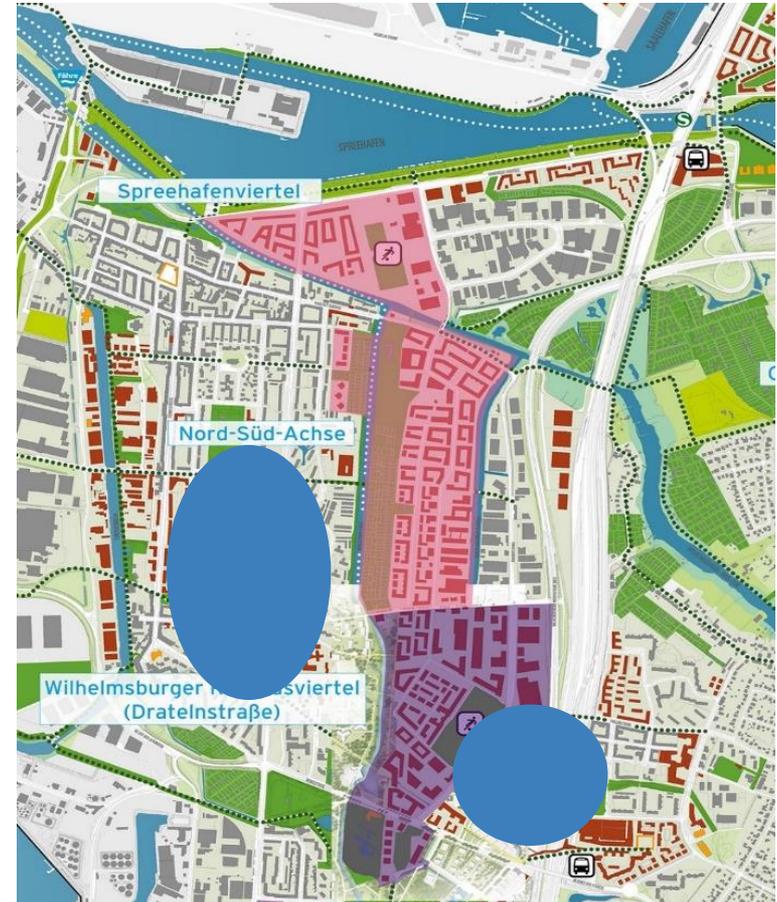


- Einbau eines 2.000 m<sup>3</sup> Pufferspeichers als „Herzstück“ der Energiezentrale



## Konzessionsvergabe Wärmeversorgung Wilhelmsburg

- Versorgung von ca. 4.600 WE
- Verpflichtung zum Anschluss und zur Wärmeabnahme geplant
- Hoher städtebaulicher Fokus und Erwartungshaltung im IBA-Gebiet
- Gestaltung hat große Auswirkungen auf Möglichkeiten zur Zielerreichung „Klimaschutz Konzept Erneuerbares Wilhelmsburg“
- Energiekonzept zur Quartiersversorgung mit oder ohne Ringschluss





## Technologie-offene, neutrale Gestaltung der Konzessionsvergabe

- Empfehlung für die Mindestanforderungen an die Wärmeversorgung:
  - Mindestens 70% Anteil erneuerbarer Wärme
  - Höchstens 70% der Wärme aus Brennstoffen
- Ausschluss von reinen Biomasse-Erdgas-Lösungen
- Verschiedene Erzeugerkombinationen möglich
  - z.B. Tiefe Geothermie (bereits projektiert)
  - z.B. Holz + Solarthermie + Erdgas
  - z.B. Wärmepumpe + Holz + Erdgas
  - z.B. Abwärmenutzung
- Wärmepumpen-Lösungen möglich mit  $JAZ > 3,5$
- Passt gut zu den Förderbedingungen im neuen Programm „Wärmenetze 4.0“



## 2. Low-Ex-Netz mit Rücklauf-Nutzung und Kälte-Wärme-Kopplung

- Erstellung eines Energiekonzepts in Hamburg-Altona mit ca. 180.000 qm BGF
- Wohnquartier mit Gewerbeanteil von ca. 15%
  - überwiegend büroähnliche Nutzungen
- Angrenzend an Versorgungsgebiet der hamburgischen Fernwärme
- Versorgung des Quartiers mit Wärme und Kälte aus überwiegend regenerativen Quellen
- Erarbeitung und Bewertung von Varianten
- Erarbeitung von Vorschlägen für den städtebaulichen Vertrag und den Bebauungsplan

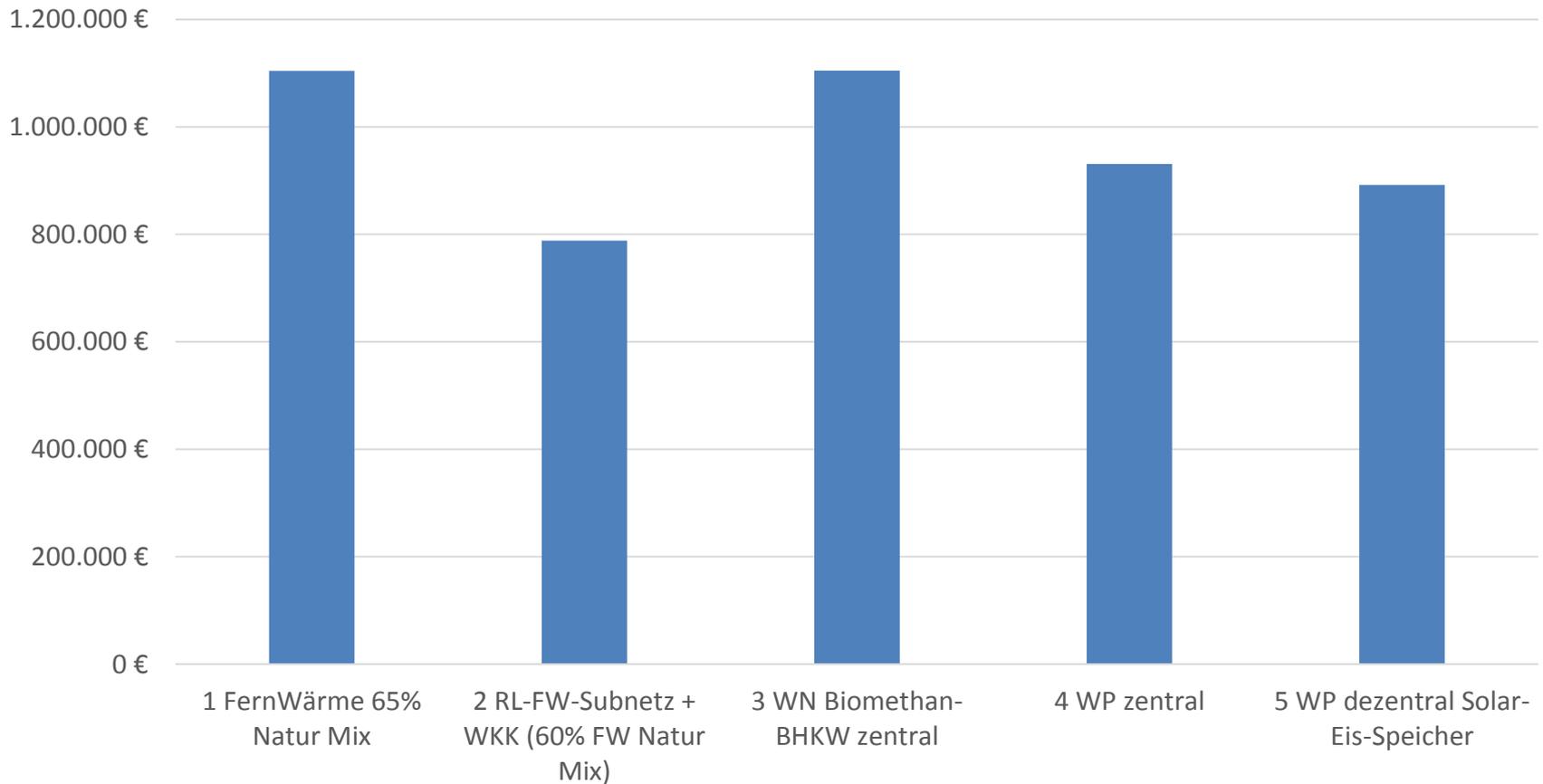


## Untersuchte Varianten (Bedarfe nach KfW 55)

1. Anschluss an das Hamburgische Fernwärmenetz
  - 65 % „Natur Mix“ und 35 % „Klassik“
2. Errichtung eines Subnetzes zur Nutzung des Fernwärmerücklaufs
  - Wärmepumpe und Eisspeicher ermöglichen Kombination mit Kältebereitstellung für Gewerbe
  - 60 % „Natur Mix“ und 40 % „Klassik“ im Fernwärmeanteil
3. Wärmenetz mit Biomethan-BHWK + Kessel
  - Auslegung auf ca. 75% KWK-Anteil
4. Niedertemperatur-Wärmenetz mit zentraler Wärmepumpe
  - ca. 300 Erdsonden
  - 1 Eisspeicher
  - mit PVT-Hybrid-Modulen auf allen Gebäuden
5. Dezentrale Wärmepumpen mit Eisspeicher und Solarabsorbern auf Dachflächen



## Jährliche Kosten Wärme- und Kälteversorgung (inkl. Fördermittel)





## Geplantes Vorgehen zur Umsetzung

- Keine Konzessionsvergabe, da private Erschließung
- Verhandlungen zwischen Fernwärme-Versorger und Investor
- Anschluss- und Benutzungszwang im Bebauungsplan
- Vorschrift zur Errichtung von Flächenheizsystemen im Städtebaulichen Vertrag
- Regelung zur Nutzung freier Kühlung oder der Kombination aus Kälte- und Wärmebereitstellung für das Gewerbe im städtebaulichen Vertrag



## Primärenergie

- Der Primärenergiefaktor verliert an Bedeutung
  - Rolle der KWK ändert sich
  - Hohe KWK-Anteile durch „durchlaufende“ Anlagen sind nicht mehr gewünscht
  - Ein Primärenergiefaktor von Null ist nicht vorbildhaft
- Gebäudeenergiegesetz greift im Entwurf Problematik durch Reform der Berechnungsgrundlagen auf

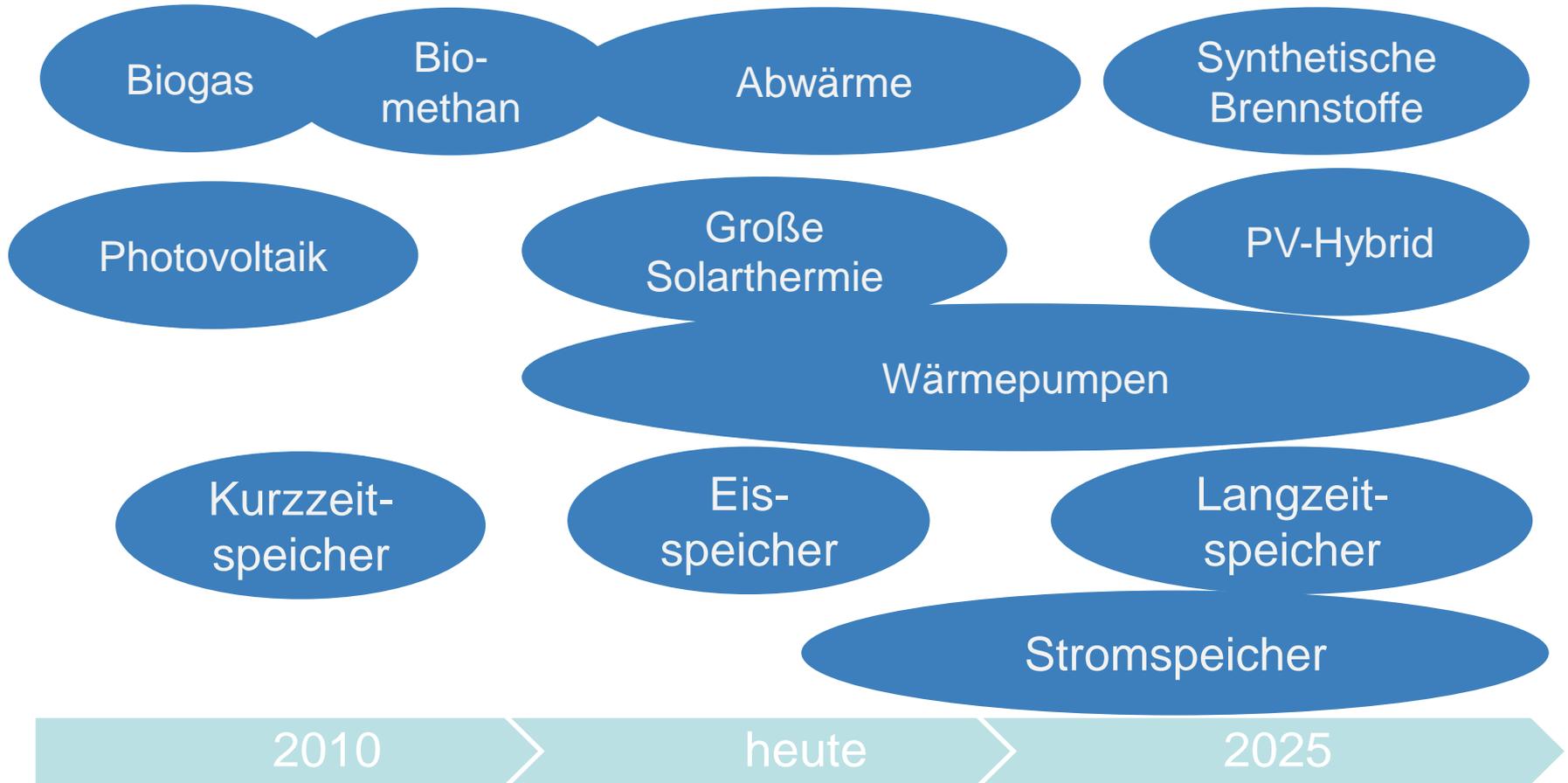


## CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

- Berechnungsmethodik und Berechnungsfaktoren sehr auslegungsfähig
  - Allokationsmethode KWK
  - Vorketten bei Biomasse
- Schwierigkeiten bei der Bewertung von Strom
  - EF z.B. bei einer Betrachtung über 20 Jahre
  - Bilanzieller Einsatz von Ökostrom
- Im Rahmen von Vergaben nur mit detaillierter Vorgabe der Berechnungsmethodik und der anzuwendenden Faktoren sinnvoll



## Trends in Versorgungskonzepten





## Trends in Versorgungskonzepten





## Zusammenfassung

- Die Aufgabenstellungen und Anforderungen an Versorgungskonzepte entwickeln sich dynamisch und hängen stark vom Versorgungsgebiet und vom Kunden ab
- Die Wärmeversorgung durchläuft eine Entwicklung vom Strom-Koppelprodukt zum Stromverbraucher oder Systemdienstleister
- Die Bewertungsmaßstäbe für ein „gutes“ Versorgungskonzept ändern sich, sowohl auf gesetzlicher, als auch auf Marktebene
- Innovative Lösungen, die mittelfristig klimaneutralen Gebäudebestand ermöglichen sind wettbewerbsfähig
  - Vertretbare Mehrkosten bei Vorgaben durch Kommune