

Welches Modell lässt am einfachsten eine echte Quartierslösung zu?

- Was ist mit einer echten Quartierslösung gemeint? Unter gegebenen Bedingungen hinsichtlich der aktuellen Förderlandschaft ist sicherlich die BHKW-Lösung interessant, da hier bereits die Infrastruktur (Wärmenetz, Energiezentrale) geschaffen/finanziert wird, auf deren Basis dann nach der KWK-G Förderung aufgebaut werden kann.

Ist bei dem Modell mit einer Wärmeversorgung durch Wärmepumpen berücksichtigt, dass diese Heizungsform mit relativ geringen Vorlauftemperaturen arbeitet? In den Altgebäuden gibt es keine Fußbodenheizung, können die Räume unter diesen Umständen beheizt werden, bzw. ist der Bau einer Fußbodenheizung in den Wirtschaftlichkeitsberechnungen enthalten?

- In der Wärmeversorgungsvariante der Luft-Wärmepumpe ist in der Konzeptionierung eine Heizkurve zugrunde gelegt worden
- Die Luft-WP wird dabei bis ca. 2-5°C Außentemperatur betrieben, da die Vorlauftemperatur der Heizung von den Außentemperaturen abhängt. Gemäß der exemplarischen Heizkurve haben wir bei einer Außentemperatur von ca. 5°C eine Vorlauftemperatur von ca. 50°C, was für die Wärmepumpe noch einigermaßen gut zu realisieren ist.
- Bei niedrigeren Außentemperaturen übernimmt ein Zweitwärmeerzeuger, wie z.B. ein Gaskessel.



Wie sähe die praktische Umsetzung der Hackschnitzelvariante aus? Wie groß müsste das Heizhaus sein und wieviel m³ Hackschnitzel müssten an der Heizung gelagert werden können bzw. welches Volumen braucht man jährlich? Wie groß ist der Arbeitszeitaufwand für den Bauhof, um eine Hackschnitzelheizung zu betreiben? Ist bei den zugrunde gelegten Kosten schon die Investition in das Nahwärmenetz berücksichtigt (Tiefbau etc.)?

- Die Energiezentrale liegt in der Größenordnung von ca. 30-40 m² zzgl. einem Lager für die Hackschnitzel. Hier wird rechnerisch von einem Hackschnitzelbedarf von 1,6-2,3 m³ pro kW Heizlast angesetzt. Das heißt hier wird ein jährlicher Hackschnitzelbedarf von 1.160-1.680 m³ erforderlich. Die Lagerfläche ist dann wiederum von der Anzahl der jährlichen Lieferungen abhängig. Lieferungen umfassen in der Regel eine Menge von ca. 60 m³. Mit einer gewissen Reserve zwischen solchen Lieferungen kann dann der Lagerraum bemessen werden. Bei einer Raumhöhe von z.B. 4m wären hier bei 80 m³ eine Grundfläche von ca. 20 m² nötig.
- Der Aufwand für einen Anlagenbetrieb inkl. Fördertechnik im Lager wird in der VDI 2067 mit 30 h/a angegeben. Für einen Gaskessel wird im Vergleich ein Aufwand zwischen 10-20 h/a angegeben.

- Die Investition in das Nahwärmenetz, als auch mögliche Fördergelder sind in der Wärmeversorgungsvariante abgebildet.

Was kostet ein KW bei welcher Größe, das ist wichtig, wenn man Privathaushalte ansprechen möchte, um sich an das Wärmenetz anzuschließen.

- Neben der „großen“ Variante haben wir die Variante auch nur für die kommunalen Gebäude durchgerechnet. Hier haben wir einen Wärmepreis von etwa 9,4 ct/kWh berechnet.
- In der Variante 2b haben wir eine Investition inkl. Förderungen von etwa 805€/kW Heizlast.
- Die Investitionskosten in den Holzhackschnitzelkessel werden spezifisch günstiger mit größeren Anlagenleistungen, dem gegenüber stehen allerdings höhere Investitionskosten in das Nahwärmenetz.

Kann auf allen Dächern, wie in den Plänen beschrieben einigermaßen wirtschaftlich Solarenergie erzeugt werden?

- Die Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs ist grundsätzlich darstellbar, ist im Detail allerdings vom konkreten Anwendungsfall abhängig, da sich die Wirtschaftlichkeit maßgeblich durch eine Eigennutzung des erzeugten Stroms einstellt. Das heißt hier müssten idealerweise die Stromlastgänge mit einer simulierten Erzeugungsleistung abgeglichen werden.
- Grundsätzlich ist bei einer Eigenstromnutzung allerdings eine Wirtschaftlichkeit zu erwarten

Folie 5: Stromverbrauch Arche Noah = 0 > warum gibt es keinen Wert?

- Die Daten wurden uns trotz mehrfacher Nachfrage nicht zur Verfügung gestellt.

Folie 11:

i. Präzisierung der Dachflächen

1. Rehder-Bau korrekt berücksichtigen

- Hier haben wir trotz mehrfacher direkter Anfrage, auch bei der Gemeinde nach einer Vermittlung keine Informationen erhalten.

2. Reetdächer berücksichtigen

- Reetdächer sind für eine PV Nutzung ungeeignet, da hier ein gewisses Brandrisiko besteht.

ii. Neuberechnung der Potentiale

- Keine Änderungen erfolgt, daher ist eine Neuberechnung aus unserer Sicht nicht erforderlich.

Folie 12: Präzisierung / Ergänzung der Darstellung zu Möglichkeiten, im Quartier den Einsatz von Dach-PV-Anlagen zur Stromerzeugung (ggf. in Verbindung mit Batteriespeichern) zu berücksichtigen (Maßgabe: Eigenverbrauchsdeckung) mit folgenden Kriterien:

i. Investitionskosten

- Ca. 1500 - 2000 €/kWp ohne Batteriespeicher.

ii. Erträge

- Die Erträge wurden bereits angegeben. Gemeint ist vermutlich eine Eigenstromnutzungsquote? Eigenstromquoten liegen ohne genauere Simulation erfahrungsgemäß im Bereich Wohnen um die 50-60% und in Schulen in einer Größenordnung von 60-70%. Die Eigenstromquote hängt stark von der Größe der PV Anlage

und vom Verbrauch ab und kann im Rahmen des Energiekonzepts nur grob abgeschätzt werden.

iii. CO₂-Einsparung

- CO₂-Einsparungen durch PVA resultieren aus dem vermiedenen Strombezug aus dem öffentlichen Netz. Siehe Abschätzung der Eigenstromquoten.
- Für den Strommix in Deutschland werden ca. 401 g CO₂/kWh verursacht. Für den PV Strom kann mit ca. 50 g CO₂/kWh gerechnet werden.

iv. Erweiterung auf private Haushalte

- Auswertung der Folie 11 (Potenziale der Dachflächen) mit Angabe der Adressen wäre möglich und könnte verteilt werden.

v. Fördermöglichkeiten (Gemeinde/Haushalte)

- Förderung für PV Anlagen neben einer Förderung durch das EEG nicht vorhanden

Folie 1: Warum wurde Sporthalle nicht berechnet?

- Sporthalle: wegen des zu geringen Budgetrahmens wurde auf die Berechnung aller Gebäude verzichtet, da bei der Sporthalle wegen des jungen Baualters die geringsten Einsparpotenziale vermutet wurden, wurde dieses Gebäude nicht in die Liste der untersuchten Gebäude aufgenommen. (Antwort Zebau)

Offene Fragen / Bemerkungen

3 Varianten

- i. BHKW, konventionell (nur zum Vergleich)
- ii. Wärmenetz HSS
- iii. Luft-Wärmepumpe mit Gaskessel

b. Ermittlung Gesamtkosten, Berechnung je Variante

i. TCO

ii. Dauer: 15 Jahre

iii. Inklusiv

1. jeweils notwendiger Folge-/Ergänzungsinvestitionen, z.B. Lagermöglichkeiten,

2. prognostizierte Gaspreisentwicklung

3. Berücksichtigung der geringen Beschaffungskosten für HHS

4. ...

- Die Fragestellung ist uns hier leider etwas unklar. Ich bitte um weitere Ausführung bzw. Präzisierung.
- Folgende Grundlagen/Annahmen sind in der Wirtschaftlichkeitsberechnung angesetzt worden:
 - Berechnet wurde mit der Annuitätenmethode für Investitionskosten nach Lebensdauer auf Grundlage der VDI 2067; Zinssatz von 2,5%; zzgl. Wartung & Instandhaltung nach VDI 2067

- BHKW Abschreibung 10 Jahre, W&I Kosten aus vorliegenden Wartungsverträgen; Wärmenetz Abschreibungsdauer 40a und Wartung und Instandhaltung 0,5%
- Gaspreis gleichbleibend mit durchschnittlichem CO2 Preis. Gerechnet wurde hier mit dem Gaspreis aus den übergebenen Rechnungen. Der Gaspreis inkl. CO2-Preis wurde mit 5,14 Ct/kWh angesetzt

3. Angabe der HHS Kosten aus Variantenvergleich

- Durchschnittlicher HHS-Preis 28,55€/MWh in Norddeutschland <http://www.carmen-ev.de/infothek/preisindizes/hackschnitzel>
- Vergünstigung durch lokalen Rohstoff setzt Bewertung der lokalen Ressource voraus. Hier rechnen wir gerne auch mit einem anderen Preis. Eine Verhandlung über Liefermengen inkl. Lagerflächen zur Trocknung in Abhängigkeit der Belieferungsdauer etc. können wir im Rahmen der Energiekonzeptionierung leider nicht darstellen.