

Dezentrales Wärmeversorgungskonzept in den Berliner Stadtbezirken Lichtenberg, Friedrichshain-Kreuzberg und Marzahn-Hellersdorf für das Jahr 2018

Erläuterungen zur Kurzpräsentation vom 24.03.09

- 1. Zielsetzung der Studie**
- 2. Ausgangssituation der Studie**
- 3. Vorgehensweise**
- 4. Zielgrößen für die Ergebnisermittlung**
- 5. Ergebnisse**
- 6. Umsetzbarkeit der Versorgungskonzepte**
- 7. Zusammenfassung**

1 Zielsetzung der Studie

Die Wärmeversorgung in den Berliner Stadtbezirken Lichtenberg, Friedrichshain-Kreuzberg und Marzahn-Hellersdorf wird zu großen Anteilen aus einem zentral gespeisten Fernwärmenetz bereitgestellt. Ziel der Studie ist zu untersuchen, in wie weit ein dezentrales Versorgungskonzept innerhalb der nächsten 10 Jahre entwickelt werden und ob es zu konkurrenzfähigen Kosten eine Wärmebereitstellung übernehmen könnte. Hierzu werden verschiedenen Szenarien untersucht, die einerseits auf regenerative Wärmeversorgungseinheiten (solarthermische Anlagen, Pellets- und Holzhackschnitzel-Heizkessel) und andererseits auf Wärmepumpen und wärmegeführte Blockheizkraftwerke (BHKW) typischer handelsüblicher Baugrößen aufbauen.

Hieraus ergibt sich die Frage, inwieweit eine sichere Versorgung mit geeigneten Brennstoffen gewährleistet werden kann. Dies wird in der Teilstudie „Gasversorgung mit Deckungsbeitrag aus Biogas aus der Region Berlin / Brandenburg“ (UfU) untersucht. Im Sinne der technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Umsetzbarkeit spielt der mögliche Zugang zum Fernwärmenetz und die Einspeisung mehrerer Wärmeanbieter eine Rolle. Dies ist Kern der Teilstudie „rechtliche Rahmenbedingungen für ein dezentrales Wärmeversorgungskonzept unter Nutzung eines bestehenden Fernwärmenetzes“ (GGSC).

2 Ausgangssituation der Studie

Die vorliegende Studie stellt keine Datenerhebung dar. Es wurden keine eigenen Daten ermittelt, sondern ausschließlich Daten aus öffentlich zugänglichen Quellen zusammengetragen und ausgewertet. Wesentliche Datenquelle hierbei waren die Datenbanken der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, die über die Homepage der Senatsverwaltung (www.stadtentwicklung.berlin.de) abgerufen werden können.

Die Daten aus dieser Quelle können bis auf Gebäude-Einheiten aufgelöst werden. Für das betrachtete Untersuchungsgebiet Lichtenberg, Friedrichshain-Kreuzberg und Marzahn-Hellersdorf wurden sie in die vom statistischen Landesamt verwendeten Gebiete zusammengefasst. Hieraus ergeben sich insgesamt 45 Gebiete, die hinsichtlich:

- Nutzfläche
- Wohnfläche
- Städtebauliche Struktur
- Heizungsarten und
- Solarpotenzial

ausgewertet wurden. Die Studie geht von der **Bedarfssituation** aus. Für alle 45 Gebiete wurde ein jährlicher Heizwärmebedarf von 3.385 GWh ermittelt.

3 Vorgehensweise

Um den Gebäudebestand abbilden zu können, wurden 14 Gebäudetypen unterschieden. Die Zuordnung der Gebäudetypen zu den Gebiets-Blöcken wurde auf Basis der gegebenen städtebaulichen Strukturtypen vorgenommen. Für jeden Gebäudetyp wurde mittels einer dynamischen Gebäudesimulation ein stundengenauer Lastgang für den Heizwärmebedarf ermittelt. Dies dient dazu, erstens den Verlauf des Heizwärmebedarfs über die Heizperiode beobachten zu können, zweitens den Einfluss von Wärmespeichern auf die erforderliche Wärmebereitstellung berücksichtigen zu können und drittens bei Versorgungseinheiten mit Stromauskopplung, die Strommengen monetär bewerten zu können. Die Erzeugungseinheiten werden hierfür ausschließlich wärmegeführt betrieben, so dass die Stromauskopplung als Nebenprodukt zu betrachten ist.

In zwei getrennten Berechnungsansätzen werden die nicht am Fernwärmenetz angeschlossenen **dezentralen** Verbraucher einerseits und die am **zentralen** Fernwärmenetz angeschlossenen Verbraucher andererseits betrachtet.

Im **dezentralen** Versorgungsfall ohne Fernwärmenetz wurden folgende Wärmeerzeuger auf ihre Eignung geprüft:

- solarthermische Anlagen
- kleine Pellet-Heizungen bis 25 kW Heizleistung
- Wärmepumpen bis 25 kW Heizleistung (strom- und gasbetrieben)
- Mikro-KWK mit Gas bis 25 kW Heizleistung

Die Bewertung der Stromerzeugung erfolgt durch einen stundengenauen Abgleich der Stromerzeugung aus den wärmegeführten Erzeugern mit dem Lastgang des Stromverbrauchs. Sofern sich die Erzeugung von Strom zeitlich mit dem Strombedarf deckt wurde jede kWh mit einem vermiedenen Bezugspreis von 0,20 €/ kWh bewertet. Stromüberschüsse werden ins öffentliche Netz eingespeist und mit einer Einspeisevergütung gemäß Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) bewertet.

Zur Ermittlung des Wärmepreises wurden Literaturwerte für die Investitionskosten, die Betriebskosten und die Brennstoffkosten herangezogen. Der spezifische Wärmepreis je kWh berücksichtigt die Finanzierungskosten und die Gutschrift aus der Stromerzeugung.

Für die Berechnung der Versorgung über das bestehende **zentrale** Fernwärmenetz wurden folgende Erzeugungseinheiten berücksichtigt:

- Gas BHKW bis 5.000 kW Heizleistung
- Biomasse Heizkraftwerke mit Holzhackschnitzel mit variabler Leistung.
- Fernwärme Einspeisung mit Gas mit variabler Heizleistung

Für die Biomasseheizkraftwerke ergibt sich eine Obergrenze der installierten Leistung aus der Verfügbarkeit der Brennstoffe aus der Region Berlin / Brandenburg. Die installierten Leistungen der anderen Erzeuger werden so ausgelegt, dass Leitungsverluste minimiert werden und dennoch die Spitzenlast gesichert ist. Für die Bewertung der Leitungsverluste wurden um die derzeitigen Einspeisepunkte Radien mit 3 km geschlagen. In diesen Bereichen wurden die Verluste mit 5 % angesetzt, bei größeren Entfernungen wurden 10 % angenommen. In entlegenen Gebieten sind BHKWs somit im Vorteil, da wiederum lediglich 5 % Verluste angesetzt wurden. Die installierte Leistung richtet sich nach der Heizlast in diesen entlegenen Gebieten. Es wird ein Modell mit und eines ohne additive BHKW-Leistung in den entlegenen Gebieten berechnet.

4 Zielgrößen für die Ergebnisermittlung

Für die **dezentrale** Versorgung wurden gebietsweise die untersuchten Technologien auf ihre wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit analysiert. Priorität hatte zunächst die Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energiequellen. Dann wurde iterativ ein Versorgungs-Mix zusammengestellt, der zum niedrigsten Wärmepreis führt. Diese Lösung wurde auch hinsichtlich der CO₂-Bilanz bewertet.

Zunächst wurde der Lösungsansatz für 2009 abgebildet und dann auf 2018 extrapoliert. Hierfür wurde bei gleichem Gebäudebestand:

- der Sanierungsgrad so bestimmt, dass er gemäß Literaturangaben zu einer Reduktion des Wärmebedarfs von 9,5 % führt.
- der Ausnutzungsgrad des Solarpotenzials mit 18 % angenommen. Dies entspricht einer Bereitstellung von ca. 2 % des gesamten Wärmebedarfs. Diese Werte ergeben sich aus einem der Literatur entnommenen Deckungsbeitrag von 12 % des Wärmebedarfs im Jahr 2050 und durch lineare Regression für das Jahr 2018.
- eine Preissteigerung für Gas und Strom von 15 % bzw. 10 % angenommen.

Es wurde darauf verzichtet zusätzliche Wärmespeicher in Betracht zu ziehen und Investitionen in die Infrastruktur (Leitungsbau für Fernwärme, Gasleitungen, etc.) einzupreisen.

Bei der **zentralen** Wärmeversorgung mit dem bestehenden Fernwärmenetz wurden für die untersuchten Varianten jeweils der Wärmepreis und die CO₂-Emission ausgewertet.

5 Ergebnisse

Die Ergebnisdarstellung konzentriert sich auf folgende Aspekte.

Im **dezentralen** Versorgungsbereich werden Empfehlungen für die untersuchten Technologien gegeben, der Wärmepreis und die CO₂-Emission berechnet. Diese fallen je nach Struktur und Gebäudebestand in den einzelnen Gebieten sehr unterschiedlich aus. Je nach Gebietsstruktur sind dies Heizungsanlagen mit Holzpellets, Wärmepumpen und in geringem Umfang Mikro-KWK. Die berechneten Wärmekosten liegen zwischen 0,11 €/ kWh und 0,16 €/ kWh. Der Anteil für Holzpellet-Heizungen wurde auf eine Obergrenze festgelegt, die sich aus der regional verfügbaren Produktionskapazität von Holzpellets mit 50 GWh ergibt.

Für das **zentrale** Fernwärmenetz ergeben sich für das Szenario mit BHKW Wärmepreise von 0,12 €/ kWh und für die Berechnung ohne BHKW ein Preis von 0,11 €/ kWh. Für die CO₂-Emissionen ergibt sich ein klarer Vorteil in Höhe von 50.000 t CO₂, die jährlich eingespart werden könnten. Die aus Sicht dieser Studie beste Lösung stellt ein Erzeugungsmix aus 24 BHKW mit je 5 MW thermischer Leistung, 2 Biomasse Heizkraftwerke mit je 50 MW thermischer Leistung und gasbetriebene Spitzenlast Heizwerke mit insgesamt 600 MW thermischer Leistung die beste Lösung dar. Hiermit ergibt sich im Jahr 2018 das beste Verhältnis von Wärmepreis (0,12 €/ kWh) und jährlichen CO₂-Emissionen von insgesamt 260.000 t CO₂.

6 Umsetzbarkeit der Versorgungskonzepte

Dezentrales Versorgungskonzept:

- Die Umsetzung ist von dem Anteil zu erneuernder Heizanlagen abhängig. Es ist nicht bekannt, wann und in welchem Umfang Erneuerungen von Heizungsanlagen anstehen.
- Die technischen Voraussetzungen für die Realisierung (z.B. räumliche Voraussetzung für Pelletslager, Zugang zur Wärmequelle für Wärmepumpen, etc.) wurden nicht geprüft. Sie sind in den einzelnen Gebieten unterschiedlich und können nicht pauschal abgeschätzt werden.
- Die Verfügbarkeit von Holzpellets (50 GWh in 2018) ist aufgrund der regionalen Produktionskapazitäten und der Transportwege begrenzt. Nur in bestimmten Bereichen ist der Einsatz ökologisch sinnvoll.
- Außerdem ist die Investitionsbereitschaft für die Umstellung bestehender Heizungsanlagen gemäß den ermittelten Empfehlungen auf Technologien mit erhöhten Investitionskosten (Pellets-Heizungen im Vergleich zu Heizungen mit fossilen Brennstoffen) nicht abschätzbar.

Fernwärmeversorgungskonzept:

Die Biomassefeuerung ist durch regionale Importe begrenzt. Eine Abschätzung der regionalen Ressourcen ergab eine maximale verfügbare Primärenergiemenge von 750 GWh.

In Teilstudien wurde ermittelt, dass auch im Jahr 2018 die Brennstoffversorgung für das erarbeitete Versorgungskonzept sowohl bezüglich der Biomasse als auch bezüglich der Gasversorgung problemlos sichergestellt ist. Für die Biomasse wurden lediglich regionale Ressourcen berücksichtigt. Die Gasversorgung könnte einen Beitrag von 20 % Biogas aus regionalen Biogasanlagen enthalten.

Die rechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung eines dezentralen Versorgungskonzeptes wurden geprüft und zeigen keine unüberwindlichen Hindernisse auf.

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Das berechnete Wärmeversorgungskonzept für 2018 ist durch folgende Eckpunkte gekennzeichnet:

- Der Ausbau der solarthermischen Flächenpotentiale liegt bei 18 % und trägt 2 % zur Wärmebereitstellung bei.
- Durch Erhöhung des Sanierungsstandes können 9,5% des heutigen Wärmebedarfs reduziert werden.
- Die Berechnung von Verbrauchern, die nicht am Fernwärmenetz angeschlossen sind führt zu Empfehlungen von Versorgungstechnologien, die trotz angenommener Preissteigerungen für Strom und Gas einen nahezu gleich bleibenden Wärmepreis ermöglichen.
- Durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken im Fernwärmeversorgungsgebiet kann in Verbindung mit zentralen Wärmeerzeugern (Heizkraftwerke) eine CO₂-Einsparung von ca. 50.000 Tonnen/ a erzielt werden.

Fazit

Somit konnte nachgewiesen werden, dass innerhalb von 10 Jahren eine Umstellung der Wärmeversorgung in den untersuchten Gebieten auf einen Mix aus erneuerbaren Energieträgern, dezentralen gasbetriebenen Blockheizkraftwerken und zentralen Heizwerken mit Biomasse und Gas möglich ist. Hierbei können erhebliche Mengen CO₂-Emissionen bei annähernd konstantem Wärmepreis gespart werden und es entsteht Wettbewerb im Wärmemarkt.

Berlin, 24.03.09