

Erläuterungstext zur Präsentation der AG-Sitzung

Die Präsentation vom 27. August 2024 behandelt die Ergebnisse und Erkenntnisse zur klimaneutralen Strom- und Wärmeversorgung in der Altstadt von Bad Belzig. Sie beleuchtet verschiedene Datenerhebungen, technische Lösungsansätze sowie mögliche Umsetzungsstrategien für eine nachhaltige Energieversorgung. Dabei ist die Präsentation in zwei Hauptkapitel untergliedert. Zunächst die Aufbereitung der Daten und die daraus zu erlangenden Erkenntnisse. Der zweite Teil widmet sich möglichen technischen Lösungen auf Grundlage der gewonnenen Daten.

Teil I – Daten

Daten und Datenauswertung: Die erhobenen Daten stammen aus verschiedenen Quellen, darunter überregionale Daten wie Katasteramtsdaten und kommunale Daten, Daten der Stadtwerke, der E.DIS Netz GmbH und der Schornsteinfeger, die detaillierte Informationen über die Gebäude und deren Energieverbrauch liefern. Auch private Daten wurden mittels Fragebögen erfasst, um den energetischen Zustand sowie die zukünftigen Sanierungspläne der Gebäudeeigentümer zu ermitteln. Damit konnte ein relativ genaues Abbild des Untersuchungsgebietes und aufbauend darauf Wärmelinien dichten erstellt werden. Die Wärmelinien dichte zeigt den Wärmeverbrauch pro laufendem Meter eines hypothetischen Wärmenetzes an, sodass schnell erkenntlich wird, in welchen Straßen besonders viel Energie verbraucht wird und welche Straßen einen weniger starken Verbrauch haben. Die Wärmelinien dichte ist unter anderem ein Indikator zur Überprüfung der Eignung eines Gebietes für die zentrale Wärmeversorgung. Außerdem wurde eine CO₂ Bilanzierung durchgeführt, in der die eingesetzten Energiemengen für die Strom- und Wärmeversorgung dargestellt wurden. Aus der Angabe der Endenergie, konnten die eingesetzte Primärenergie ermittelt werden. Dazu wird die Endenergie abhängig der eingesetzten Energieträger mit Primärenergiefaktoren multipliziert. Die Faktoren stammen aus dem Gebäude-Energie-Gesetz (GEG). Analog konnten mithilfe von CO₂-Faktoren, die ebenfalls aus dem GEG stammen, die ausgestoßenen Emissionen ermittelt werden. Diese liegen mit knapp 6.000 Tonnen in einem für die Größe und Bewohnerzahl des Quartiers sehr durchschnittlichen Wertebereich.

Erkenntnisse: Die meisten Gebäude der Altstadt sind vor 1918 erbaut und weisen einen mittleren energetischen Zustand auf. Viele Gebäude sind derzeit mit sehr alten Wärmeerzeugern ausgestattet, die aus dem Ende der 1990er Jahre stammen. Dabei dominiert noch die Nutzung fossiler Energieträger, besonders Erdgas. Durch die Umfragen wurde zudem deutlich, dass viele Bewohner der Altstadt derzeit weder vorhaben energetische Sanierungen durchzuführen, noch das Heizungssystem zu modernisieren. Die Wärmelinien dichten zeigen, dass die weitere Prüfung einer zentralen Wärmeversorgung sinnvoll ist, da in einem Großteil der Straßen genug Wärme abgenommen wird, sodass eine technische Lösung möglich sein kann. Dass der Status quo des energetischen Zustands der Gebäude Bestand hat, muss angezweifelt werden. Bereits jetzt gibt es im GEG Vorgaben zu Sanierungspflichten bei Eigentümerwechsel. Wenn die Erreichung der anspruchsvollen Klimaziele der EU mit dem Ziel Klimaneutralität bis 2045 in Deutschland weiterverfolgt wird, führt kein Weg an einer massiven Sanierung des Gebäudebestandes vorbei. Erst mit einer belastbaren Annahme der Wärmedichte nach Sanierung können belastbare Aussagen getroffen werden, inwiefern der Bau eines Wärmenetzes wirtschaftlich darstellbar ist. Es gibt darüber hinaus weitere Herausforderungen, welche

berücksichtigt werden müssen. Neben dem Wärmebedarf nach Sanierung sind unter anderem die Kosten für den Bau eines Wärmenetzes weiter zu konkretisieren. Derzeit gibt es in Bad Belzig keinen Anschluss- und Benutzungszwang an die Wärmeversorgung. Ohne diesen gibt es für den Investor erheblich wirtschaftliche Risiken. Einen Anschluss- und Benutzungszwang durchzusetzen stellt erfahrungsgemäß eine große politische Herausforderung dar.

Teil II – Technische Lösungsansätze

Technische Lösungsansätze: Es wurden individuelle und zentrale Lösungen zur Wärmeversorgung vorgestellt. Ziel war, aktuelle technische Lösungen zu präsentieren und vergleichbarer zu machen.

Individuelle Lösungen: Zu den individuellen Lösungen, die die Vorgaben des GEG erfüllen, zählen u.a. Luft-Wasser-Wärmepumpen und Biomasseheizungen. Dabei wurden die Vor- und Nachteile der beiden Lösungen miteinander verglichen. Aufgrund der geltenden Gestaltungssatzung, ist die Errichtung von solarthermischen Anlagen nur sehr eingeschränkt individuell realisierbar. Daher wurde diese Lösung nicht weiter betrachtet.

Luft-Wärmepumpen arbeiten am effektivsten, wenn die erforderliche Vorlauftemperatur des Heizsystems gering ist. Dies kann durch einen hohen Dämmstandard idealerweise kombiniert mit Flächenheizungssystemen erreicht werden. Je höher die erforderliche Vorlauftemperatur, umso mehr Strom wird verbraucht, wobei die Energiekosten auch höher liegen können als in der Präsentation gezeigt. Es ist vorteilhaft zunächst energetischen Renovierungen am Haus vorzunehmen, bevor eine Wärmepumpe eingebaut wird. Im umgekehrten Fall ist der Wärmeerzeuger überdimensioniert und somit ebenfalls weniger effizient. Sollten die Bedingungen aber gegeben sein, d.h. die Anforderungen an die Vorlauftemperatur nicht zu hoch sein, ist eine Luft-Wärmepumpe ein sehr sinnvolles Instrument für eine individuelle Wärmeerzeugung.

Biomasseheizungen verbrennen Holz in verschiedener Form (Pellets, Hackschnitzel, usw.), um Wärme zu erzeugen. Dabei gilt es zu beachten, dass die Biomasse vor Ort gelagert werden muss, sodass ein ausreichend großer Heizraum vorhanden sein muss. Die künftige Verfügbarkeit von Biomasse und mehr noch die Preisentwicklung sind aktuell schwer absehbar. Die Anschaffungskosten für Biomasseanlagen liegen, nach Angaben des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft teilweise über den von Luft-Wärmepumpen, sodass auch dies mitberücksichtigt werden muss. Vorteilhaft ist aber, dass mit dieser Technologie höhere Vorlauftemperaturen erreicht werden, sodass Biomasseheizungen in nahezu jedes Haus unabhängig des Sanierungszustandes zur Deckung des Gesamtwärmebedarfes installiert werden können. Bei Biomasseheizungen wäre weiterhin zu prüfen, wie sich dies mit dem Kurort Bad Belzig verträgt.

Die Wirtschaftlichkeit beider Lösungen wurde durch die Ermittlung von Wärmegestehungskosten verglichen. Wärmegestehungskosten stellen sog. Vollkosten dar und berücksichtigen alle Kostenbestandteile einer technischen Lösung. Hierzu zählen die Investitionskosten der Anlage, die Kosten für Wartung sowie die Kosten des verbrauchten Energieträgers über die Lebensdauer der Anlage. Aufgrund der Marktentwicklungen variieren einzelne Kostenbestandteile stark. Um die Kosten transparenter zu gestalten, wurde auf den Heizkostenvergleich des Bundesverbandes der Energie- und

Wasserwirtschaft (BDEW) zurückgegriffen. Als jährlicher Verbrauchswert wurde der durchschnittliche Energieverbrauch im Quartier genutzt, um die Lösung auf Bad Belzig auszulegen.

Somit wird auf Folie 33 eine grobe Abschätzung für die individuellen Wärmelösungen und deren Wärmegestehungskosten gegeben. Aufgrund der heterogenen Bebauung und Sanierungsständen der Gebäude konnten keine konkreten Fördergelder und Renovierungskosten berücksichtigt werden. Angenommen wird somit, dass die technischen Lösungen unmittelbar in das Gebäude bzw. sein Heizsystem integriert werden können. Es bleibt festzuhalten, dass beide Lösungen in Bad Belzig sinnvoll eingesetzt werden können, solange die Rahmenbedingungen passen.

Zentrale Lösungen: Eine zentrale Wärmelösung ersetzt die individuelle Wärmeerzeugung im Gebäude. Dabei variieren die Anforderungen an die Energiemenge und Leistung der Anlage saisonal sehr stark. Während im Winter hohe Anforderungen bestehen (Spitzenlast), wird das System in den Sommermonaten oftmals nur mit einem minimalen Einsatz betrieben (Grundlast). Die unterschiedlichen Anforderungen und Verfügbarkeiten machen es oft sinnvoll mehrere Technologien zu kombinieren. So kann beispielsweise eine Wärmepumpe im Sommer die Grundlast übernehmen und die Spitzenlast im Winter durch einen Biomassekessel erzeugt werden. Ideal ist auch die Einbindung ohnehin vorhandener Wärmepotenziale bspw. in Form von nicht vermeidbarer Abwärme oder anfallendem Abfallprodukten aus großen Industrieanlagen, die jedoch in Bad fehlen.

Die Möglichkeiten zur Deckung des Wärmebedarfes eines theoretischen netzbasierten Versorgungsgebietes werden auf den Folien 35 – 39 gezeigt. Hierbei werden Kombinationen aus Biomasse mit anderen Technologien wie Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpen und Geothermie gezeigt. Das Ziel ist, die Biomasse in den Wintermonaten zur Spitzenlastdeckung einzusetzen und den Betrieb in den Sommermonaten und der Übergangszeit über weitere Energieträger zu sichern.

Es zeigt sich, dass der Aufbau eines solchen Netzes Herausforderungen mit sich bringt, die zunächst gelöst werden müssten. Zu den Herausforderungen zählen u. a. die sehr hohen Kosten für die Installation eines Netzes (Aufbau der Wärmeanlagen, Hoch- und Tiefbauarbeiten, Anschluss der Gebäude). Neben den Kosten müssen auch die Flächen für die Installation der Anlagen vorbereitet werden. Es konnten in einer ersten Untersuchung mögliche Freiflächen gefunden werden, diese müssten aber noch weitergehend untersucht werden. Zudem weist die Altstadt in Bad Belzig zum Teil sehr unterschiedliche Straßenraumgestaltungen auf, die mitberücksichtigt werden müssen. Wie bereits erwähnt, stellen sich erhebliche Fragen der Wirtschaftlichkeit insbesondere vor dem zu erwartenden deutlich sinkenden Wärmebedarf und dem wahrscheinlich nicht durchsetzbaren Anschluss- und Benutzungszwang. Biomasse ist aufgrund der Transport- Lagerungs- und Emissionsthemen tendenziell kritisch einzuschätzen.

Der mögliche Einsatz von biogenen Gasen wurde noch nicht berücksichtigt, da auch Alternativen zu gasbasierten Lösungen aktuell etablierte Technologien gezeigt werden sollten. Es wird aber deutlich, dass aufgrund der Herausforderungen auch bereits bestehende Infrastrukturen stärker untersucht werden müssen. Dazu zählt insbesondere auch die Nutzung des vorhandenen Gasnetzes zur Versorgung mit biogenen Gasen. Biogas ist derzeit schon am Markt verfügbar, auch in GEG-Qualität. Es ist zu erwarten, dass sich in den kommenden Jahren weitere Lösungen mit Biogas und ggf.

Wasserstoff ergeben. Insbesondere mit Hinblick auf den deutlich sinkenden Wärmebedarf kann sich hieraus ein realistisches Szenario für die Bad Belziger Altstadt ergeben.

Neben den Lösungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung der Altstadt, wurde noch Bezug auf die Möglichkeiten der klimaneutralen Stromversorgung genommen. Die Herausforderung besteht u.a. in der Flächenverfügbarkeit und der Akzeptanz einzelner Technologien. Dabei gilt zu beachten, dass der Aufbau eines separaten Stromnetzes zur direkten Stromversorgung der Abnehmer nicht wirtschaftlich sinnvoll ist. Praktisch wird der erzeugte Strom daher in das öffentliche Netz eingespeist, sodass die Lösungen lediglich zu einer bilanziellen klimaneutralen Stromversorgung führen können. Um der bilanziellen Klimaneutralität zu begegnen, gibt es drei Varianten, die in der Präsentation gezeigt wurden. Zum einen könne man die Entwicklung des bundesweiten Strommixes abwarten. Dieser wird durch den Ausbau von erneuerbaren Energien nachhaltiger, wodurch auch die Altstadt von Bad Belzig mit der Zeit mit klimaneutralen Strom versorgt wird. Zum anderen gibt es die Möglichkeit, dass durch die Installation von privaten Photovoltaikanlagen auf den Dächern in der Altstadt klimaneutralen Strom zu erzeugen. Ein Teil davon wird direkt lokal verbraucht, an anderer in Netz eingespeist und trägt somit ebenfalls dazu den Bundesstromix „grüner“ zu gestalten. Dies steht jedoch im Konflikt mit der Gestaltungssatzung, wodurch die Lösungen gehemmt werden. Als dritte Lösung konnte die Verknüpfung zwischen der Wärmeversorgung und der Stromversorgung gezeigt werden. Freiflächen-Photovoltaikanlagen können Strom liefern, der für den Betrieb von Großwärmepumpen dient, wobei Überschüsse in das öffentliche Netz eingespeist werden, um damit den Stromverbrauch im Quartier bilanziell abzudecken.

Teil III – Fazit

Durch eine detaillierte Datenerhebung aus überregionalen und lokalen Quellen sowie durch private Umfragen konnte ein genaues Abbild des energetischen Zustands der Altstadt erstellt werden. Die Analyse der Wärmeliniendichten im Status quo zeigte, dass eine zentrale Wärmeversorgung technisch sinnvoll sein könnte, Im Hinblick auf die zu erwartenden deutlichen Reduzierungen im Wärmebedarf, den schon derzeit absehbar hohen Investitionskosten und den Herausforderungen beim Beschluss eines Anschluss- und Benutzungszwangs bestehen erhebliche wirtschaftliche Risiken.

Die meisten Gebäude sind vor 1918 erbaut und nutzen veraltete Wärmeerzeugungstechnologien, hauptsächlich auf Basis fossiler Energieträger wie Erdgas. Trotz des mittleren energetischen Zustands der Gebäude planen viele Eigentümer derzeit keine energetischen Sanierungen oder Modernisierungen der Heizsysteme. Wenn die Politik sowohl in der EU als auch in Deutschland am Ziel der Klimaneutralität fest hält, werden jedoch massive Sanierungstätigkeiten und damit eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs einhergehen.

Im Bereich der **individuellen Lösungen** wurden Luft-Wasser-Wärmepumpen und Biomasseheizungen untersucht. Beide Technologien haben spezifische Vor- und Nachteile. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind besonders effektiv in gut modernisierten Gebäuden, während Biomasseheizungen unabhängig vom Sanierungszustand eingesetzt werden können, jedoch Lagerraum und langfristige Verfügbarkeit von Biomasse erfordern. Die Wärmegestehungskosten wurden verglichen, um die Wirtschaftlichkeit beider Optionen zu beurteilen.

Die **zentralen Lösungen** bieten die Möglichkeit einer effizienten und ganzjährigen Wärmeversorgung. Kombinationen aus Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpen und Geothermie wurden als potenzielle Strategien vorgestellt. Herausforderungen bestehen in den hohen Investitionskosten, dem Bedarf an geeigneten Flächen und der Komplexität der Netzinstallation. Bei Biomasse stellen sich weiterhin Fragen des Transports und der Vereinbarkeit mit Bad Belzig als Kurstadt. Bzgl. Geothermie zeigen aktuelle Untersuchungen, wie von der Bad Belzig Kur GmbH beauftragt, dass die vorhandenen kostengünstig erschließbaren Potenziale überschaubar sind und eine geothermiebasierte Wärmeversorgung nach derzeitigem Kenntnisstand für Bad Belzig mindestens aus wirtschaftlicher Sicht ausgeschlossen werden kann.

Bezüglich der **klimaneutralen Stromversorgung** wurden drei Hauptvarianten diskutiert: das Abwarten der Entwicklung des bundesweiten Strommixes, die Installation privater Photovoltaikanlagen und die Kopplung von Wärme- und Stromversorgung durch Freiflächen-Photovoltaikanlagen für Großwärmepumpen. Baurechtliche Einschränkungen und Flächenkonflikte stellen hierbei jedoch Hindernisse dar.

Insgesamt verdeutlicht die Präsentation, dass die Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung in der Altstadt von Bad Belzig insbesondere im Bereich der Wärme technisch möglich ist, jedoch insbesondere mit Blick auf die weitere Entwicklung des Wärmebedarfs und die u.a. daraus resultierenden erheblichen wirtschaftlichen Risiken deutlich detaillierter betrachtet werden muss.

Die weitere Nutzung des derzeitigen Erdgasnetzes mit biogenen Gasen muss in künftige Untersuchungen mit einbezogen werden.

Es wird empfohlen, die Untersuchungen zu verfeinern und Machbarkeitsstudien in verschiedenen Szenarien durchzuführen, um einen realisierbaren Transformationspfad entwickeln zu können.

Im Strombereich ist unter den geltenden Gegebenheiten lediglich eine bilanzielle Klimaneutralität erreichbar, was jedoch durch die Verfügbarkeit von Flächen bedingt wird. Die aktive Mitwirkung aller Beteiligten, einschließlich der Gebäudeeigentümer und kommunalen Akteure, ist entscheidend, um nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Lösungen umzusetzen.