

Wärmeversorgung Schulzentrum Auf dem Kies

Die folgenden Anmerkungen sollen noch einmal die bisher nur sehr kurz gemeinsam diskutierten Ergebnisse und Empfehlungen der isuf GmbH aus der BHKW-Begleitberatung für das Schulzentrum Auf Dem Kies darstellen und einen Vorschlag für die weitere Verfahrensweise auf der Basis gemeinsamer Festlegungen am 1. Oktober 2019 im Gemeinderat machen.

Sanierungsbedarf Nahwärmenetz Schulzentrum Auf Dem Kies

Derzeit erfolgt die Wärmeerzeugung für das Christoph-Schrempf-Gymnasium (CSG) mit Hausmeisterwohnhaus, die Maximilian-Lutz-Realschule (MLRS), die Feuerwache und die Neckarhalle mit angegliederter Gaststätte durch zwei Heizwassererzeuger (ein erdgasbefeuerter Brennwertkessel, Leistung 1160 kW, Baujahr 1993 und ein ölbefeuerter Niedertemperaturkessel, Leistung 740 kW, Baujahr 1993). Der nachgeschaltete Abgaswärmetauscher des Brennwertkessels ist defekt und kann wirtschaftlich nicht mehr erneuert werden. Der Wirkungsgrad der Heizanlage wird mit maximal 80% taxiert.

Die Heizzentrale ist im Untergeschoss des CSG eingebaut. Durch einen unterirdischen Versorgungsschacht wird die MLRS mit Wärme versorgt. Keine der vorhandenen Nahwärmeleitungen kann derzeit lastabhängig geregelt werden. Die Hauptverteilung im CSG versorgt die Heizkreise Süd-West, Nord-West&Nord-Ost, Hausmeisterwohnhaus, Süd-Ost, Lüftungsanlagen und Verwaltung. Hier sind jeweils Drei-Wege-Ventile im Rücklauf eingebaut. Auch unregelmäßige Abgänge zur Feuerwache und zur MLRS sowie zur Neckarhalle sind an den getrennten Verteilern für Vor- und Rücklauf angeschlossen. Die Umwälzpumpen sind fast ausnahmslos unregelmäßig. Die Hauptverteilung ist mittlerweile abgängig.

Die RLT-Anlage zur Versorgung der Fachklassen im Gymnasium ist aktuell defekt (Wärmetauscher, Zuluftmotor) und muss mindestens teilerneuert werden.

Die RLT-Anlage zur Beheizung und Be- und Entlüftung der Neckarhalle ist ineffizient und sollte in Verbindung mit der ohnehin notwendigen Beleuchtungssanierung entweder komplett erneuert werden oder (weitaus kostengünstiger bei vergleichbarer Effizienz) mit Deckenstrahlplatten (zur Beheizung) und Luftqualitätssteuerung der vorhandenen RLT-Anlage (zur kontrollierten Be- und Entlüftung) ergänzt werden.

Die bereits durchgeführten Maßnahmen im Bereich des baulichen Wärmeschutzes (Wärmedämmung der Außenwände, Dachsanierung) sollten wenn irgendwie möglich weitergeführt werden, da sie einerseits den Wärmebedarf nochmals deutlich reduzieren und Voraussetzung für die Errichtung weiterer Solarstromanlagen sind. Die Kosten hierfür werden derzeit ermittelt.

Lösungsmöglichkeiten, Kosten und Umweltauswirkungen

Robuster und überfälliger **Erster Baustein** für ein Gesamtkonzept gemäß BHKW-Begleitberatung für das Bestandsnetz ist der Einbau eines BHKW (100/50); Kosten ca. 190.000 Euro (Brutto, inkl. Nebenkosten); CO₂-Reduzierung 25% gegenüber Bestand; Amortisation in weniger als 6 Jahren; Wärmegestehungskosten sinken über einen Betrachtungszeitraum von 15 Jahren um 15 Euro je Megawattstunde gegenüber Bestand. Grundsätzlich wird die Sinnhaftigkeit dieser Variante durch den Agenda-Arbeitskreis bestätigt.

In Zusammenhang mit diesem ersten Baustein muss die Hauptverteilung ohnehin komplett saniert werden. Statt Einbindung des BHKW über einen separaten Pufferspeicher wird die Installation eines Sammel- und Verteilzentrums empfohlen, dass die Möglichkeit bietet ohne nochmaligen Umbau zukünftig weitere Wärmeerzeuger einzubinden. Kosten ca. 170.000 Euro (Brutto, inkl. Nebenkosten).

Die Sanierung der Wärmeerzeugung ist auch als separater **zweiter Baustein** möglich, sofern hier noch einmal intensiver nachgedacht werden soll und Defekte nicht zu einem schnellen Handeln zwingen. In allen vorangegangenen Untersuchungen wurde darauf hingewiesen, dass die Spitzenlast (also die höchste Leistung, die nur an wenigen Tagen im Jahr zuverlässig zur Verfügung stehen muss) unter Versorgungssicherheits-, Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsaspekten durch Gas- oder Ölkessel zur Verfügung gestellt werden sollte. Dies ist im Bestand (noch) gewährleistet und sollte auch bei einer Sanierung unbedingt berücksichtigt werden. Grundsätzlich wird bei dem vorhandenen Anforderungsprofil die Sinnhaftigkeit einer Pelletheizung zur Spitzenlastabdeckung auch durch den Agenda-Arbeitskreis negiert.

Ob dann für den Grund- und Mittellastbereich weitere Wärmeerzeuger (CO₂-Wärmepumpe, Pellet- oder Hackschnitzelheizung) eingebunden werden, ist primär eine Frage der (noch zu klärenden!) verfügbaren Potentiale, der Logistik und der Kosten – die Möglichkeit dafür sollte aber in jedem Fall jetzt mit berücksichtigt werden.

Ein Ersatz der vorhandenen Kesselanlage durch einen oder zwei neue erdgasbetriebene Brennwertkessel brächte neben der höheren Versorgungssicherheit weitere Energie- und Schadstoffeinsparungen durch den größeren Modulationsbereich und die effizientere Energienutzung (Brennwert) mit sich.

Dieses Konzept hat auch vor dem Hintergrund eines denkbaren **Zusammenschlusses der bestehenden zwei bzw. drei Nahwärmenetze Auf Dem Kies** weiterhin Bestand. Die Konzeptidee des Agenda-Arbeitskreises sieht diesen Zusammenschluss und damit auch eine zusätzliche Heizzentrale an geeigneter Stelle entlang der möglichen Trassenführung vor. In dieser Heizzentrale sollen primär Holzhackschnitzel als Energieträger eingesetzt werden, weitere Umgebungswärmequellen könnten ebenfalls zentral oder dezentral eingebunden werden. Perspektivisch bedeutet dies, dass nach Realisierung ein signifikanter bzw. der größte Teil der Nutzwärme aus regenerativen Energiequellen bezogen werden könnte. Aus Gründen der

Versorgungssicherheit und der auch in Zukunft bestehenden Spitzenlastproblematik haben die (Brennwert-)Kessel im Mineralparkfreibad und im Schulzentrum auch dann ihre Daseinsberechtigung, ihr Anteil an der Nutzwärmeproduktion könnte dann aber zugunsten erneuerbarer Energien massiv reduziert werden. Auf die Spitzenlasttechnik zu verzichten wäre sogar kontraproduktiv, weil durch weitere Sanierungsschritte der Wärmebedarf insgesamt noch gesenkt werden kann und eine neue Heizzentrale noch nicht nachhaltig planbar ist. Nutzbare Potentiale, technische Konzepte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und Kostenschätzungen liegen für eine solche Lösung noch nicht vor. Eine solche Lösung ist aber ohnehin in keinem Fall schnell realisierbar. Erfahrungsgemäß müsste hier mit einer Vorlaufzeit von mehreren Jahren gerechnet werden. Dennoch lassen sich bereits jetzt einige Implikationen aus der Grundidee ableiten:

Aufgrund der vorhandenen und nicht zur Disposition stehenden zentralen Anlagen zur Trinkwarmwasserbereitung (Neckarhalle, Gymnasium, Freibad, Wohnheime) müssen sowohl Teilnetze als auch ein etwaiges großes Netz ganzjährig mit hohen Vorlauftemperaturen versorgt werden. Die Verluste einer 500 Meter langen Nahwärmeleitung liegen bei etwa 260 Megawattstunden im Jahr, die zusätzlich zum Wärmebedarf der angeschlossenen Abnehmer produziert werden müssen. Die Kosten der neuen Leitung dürften zwischen 175.000 und 350.000 Euro liegen. Ob zusätzliche Verbraucher in Zukunft an diese Leitung angeschlossen werden können, ist derzeit nicht absehbar.

Die Kosten einer neuen Heizzentrale mit Hackgut-Wärmeerzeuger (und ggf. Lager) sind noch nicht bezifferbar, dürften jedoch im Bereich zwischen einer bis zwei Millionen Euro liegen. Die Kosten sind stark abhängig vom Standort, den Erschließungskosten, von der Größe der Heizzentrale und dem Bevorratungs- und Logistikkonzept. Eine 80-prozentige Deckung des gesamten Nutzwärmebedarfes durch Hackschnitzel bedeutet umgerechnet einen Verbrauch von 700 bis 800 Tonnen Hackschnitzel jährlich. Bei einer Roll-on/Roll-off-Belieferung mittels Wechselcontainern mit Schubboden fallen pro Jahr durchschnittlich 35 Fahren (Zugmaschinen mit Anhänger) an.

Empfehlungen zur Vorgehensweise

isuf empfiehlt weiterhin, den umgehenden Einbau eines BHKW gemäß Beratungsbericht sowie die Sanierung der Hauptverteilung in einem ersten Schritt, Planungsbeginn 2020.

Parallel dazu sollten die eingangs erwähnten weiteren Sanierungsmaßnahmen forciert werden.

Die bestehende Kesselanlage kann ggf. noch einige Jahre weiter betrieben werden, es muss jedoch dringend Einverständnis darüber erzielt werden, mit welchen obligatorischen und welchen fakultativen Komponenten die zukünftige Wärmezeugung ausgestattet wird. Dafür müssen mögliche Technologien klar benannt und ihre Potentiale, Kosten und Umweltauswirkungen abgeschätzt bzw. ermittelt werden. Auf dieser Basis kann ein Variantenvergleich auch im Hinblick auf einen etwaigen Netzzusammenschluss erfolgen.

Prinzipiell kann auch im bestehenden Nahwärmenetz ein Teil der erforderlichen Raumwärme mittels Pellets oder Hackschnitzel (oder CO₂-Wärmepumpe) erzeugt werden. Wenn auf Redundanz verzichtet werden soll, wäre theoretisch auch eine Lösung mit Hackgut für Grund- und Mittellastbereich und Pellets als Spitzenlast möglich. In jedem Fall müssen zunächst ein geeigneter Standort sowie die angestrebten Deckungsanteile definiert werden.

Der großmaßstäbliche Einsatz von Strom zu Heizzwecken mittels üblicher Wärmepumpen zum jetzigen Zeitpunkt ist nicht nur aus Klimaschutzgründen für Bestandsgebäude abzulehnen. Das erforderliche Temperaturniveau für das Nahwärmenetz ist in diesem Fall in den meisten Fällen auch wirtschaftlich nicht erreichbar.

Wir schlagen deshalb vor, die folgenden Varianten zur Ergänzung der Wärmezeugung Auf dem Kies in Bezug auf Investitionskosten, Betriebskosten und Klimaauswirkungen nochmals zu untersuchen und zur Entscheidungsfindung vorzustellen:

Für das bestehende Nahwärmenetz am Schulzentrum werden zusätzlich zum BHKW und zur Gasspitzenkesselanlage ein Hackgutkessel mit 500 kW, eine Pelletheizung mit 200 kW oder eine CO₂-Wärmepumpe mit 200 kW simuliert. Der Tagesbedarf von Hackschnitzel läge bei etwa 3 Tonnen, der Tagesbedarf an Holzpellets bei etwa einer Tonne.

Zusätzlich wird eine neue Heizzentrale entlang einer möglichen Nahwärmetrasse bis zum Mineralparkfreibad auf Basis einer großen Hackgut-Anlage oder einer großen CO₂-Wärmepumpe untersucht. Auf dieser Basis könnte dann in 2020 endgültig die gemeinsame Entscheidung über das Beheizungskonzept Auf dem Kies möglich sein.

Wenn es darüber hinaus gelänge, bestehende Eigenerzeugungsanlagen nicht nur global bilanziell anzurechnen, sondern tatsächlich vor Ort verfügbar zu machen, könnte die Stadt Besigheim auch über den Neubaubereich hinaus den Ausbau der Wärmepumpentechnik oder einen *power-to-gas-Ansatz* guten Gewissens vorantreiben. Aus diesem Grund werden in Kürze die Gespräche zum Thema Bilanzkreisbildung und Stromeigennutzung im räumlichen Zusammenhang mit Netzbetreiber und potentiellen Bilanzkreismaklern wieder aufgenommen.

Roland Engel, isuf GmbH, September 2019