

## Kommunale Wärmeplanung

### Energiekonzept für die Stadt Braubach – CO<sub>2</sub>-neutrale Raumwärme

Hinsichtlich des bundespolitischen Willens einer klimaschützenden Gebäudeheizung wird die Wärmepumpe favorisiert. Ungeachtet der Tatsachen, die die Sinnhaftigkeit und Durchführbarkeit mit sich bringen. Gerade im Rheintal, Teil des UNESCO Weltkulturerbes, kann die Wärmepumpe aus folgenden Gründen nur bedingt eingesetzt werden.

1. Die Bausubstanz lässt dies nicht zu: historische Fachwerkhäuser – schwierig zu dämmen (Taupunktverschiebung)
2. Denkmalschutz: Veränderung des Stadtbildes durch Außendämmung historischer Häuser und Montage von Wärmepumpen im Dachbereich eng anliegender Häuser.
3. Zum größten Teil vorhandene Thermalheizung. Umstellung auf Flächenheizung aufgrund der Bausubstanz nicht sinnvoll bzw. finanziell nicht zumutbar.

Alternative Möglichkeiten der Gebäudeheizung sind limitiert. Der Einbau kostenintensiver Technik in Kellerräume steht im Widerspruch mit dem vorhandenen Platzangebot und der latenten Hochwassergefahr insbesondere im Altstadtbereich. Die technisch ideale Lösung wäre also eine Abkehr von den dezentralen Hausheizungen zu einem zentralen Wärmesystem auf Grundlage regenerativer Energien. Oder in anderen Worten: Die Fernwärme

Europäischer Vorreiter in Sachen Fernwärme ist Schweden. Es muss jedoch bedacht werden, dass in Schweden ein Großteil der Fernwärme durch Müllverbrennung erzeugt wird. Also ein Prozess mit einem Anteil an fossiler Energie, der z.B. durch Kunststoffe im Müll vorhanden ist. Braubach wäre in der Lage ein Fernwärme-Heizkraftwerk zu hundert Prozent regenerativ und CO<sub>2</sub>-neutral zu betreiben.

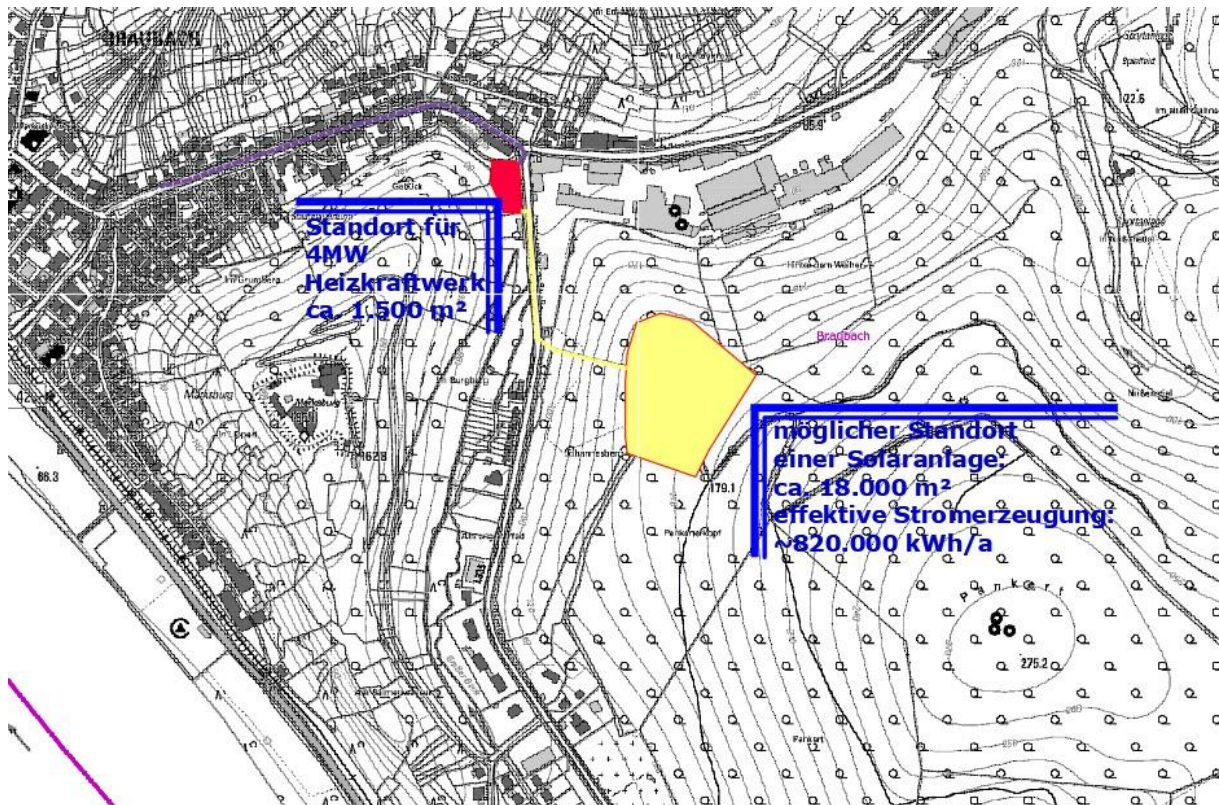
Die wichtigste Säule stellt der Stadtwald dar. Der nachhaltige Holzertrag kann über fünfzig Prozent der benötigten Energiemenge bereitstellen. Wertholz soll natürlich nicht verbrannt werden. Durch entsprechenden Zukauf von Industrieholz gleicht sich jedoch die Bilanz der nachhaltigen Eigenversorgung aus. Die Differenz zwischen „Stadtwald-“ u. erforderlicher Energie überbrückt die Photovoltaik und Windkraft. Auch dafür gilt, dass im Sommer überschüssige Energie verkauft wird und wenn nötig in der Heizperiode entsprechend zugekauft wird.

#### Standorte

Ein effizientes Fernwärmesystem zeichnet sich unter anderem durch kurze Wege zwischen Wärmeerzeugung und Verbraucher aus. Unter der Prämisse, dass der Standort zudem hochwasserfrei und wetterbeverträglich sein muss, bietet sich ein Standort in der Oberstadt an. In der Dachsenhäuserstraße, zwischen „Herrenhaus“ und der ehemaligen Werkfeuerwehr der BSB (Ecobat) stehen über 1.500 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

Für den Anteil der Photovoltaik können die Höhenlagen Braubachs genutzt werden. Naheliegend ist dafür der Pankerter Kopf, unmittelbar oberhalb der Dachsenhäuserstraße. Weitere Flächen stünden im Bereich Fladenberg zur Verfügung. Auch sind ehemalige Weinbauflächen von Interesse. Wenn entsprechende Stellen die Notwendigkeit erkennen und Zugeständnisse zur Wetterbeverträglichkeit machen.

Ähnliches gilt für die Windkraft. Mit relativer Entfernung zum Rheintal könnten z.B. im Bereich der Hilberstielter Felder (Hof Molkenborn) Windkraftanlagen von geringer Bauhöhe betrieben werden. Wie nachfolgend beispielhaft aufgezeigt wird, wären zwei Windräder mit einer Leistung von à 1 MW notwendig. Diese Leistungsgröße hat eine Nabenhöhe von 30 Meter und einen Flügeldurchmesser ebenfalls 30 Meter. Dementsprechend sollte optische Beeinträchtigung des Landschaftsbildes vertretbar sein.



## In Zahlen

### 1. Wie groß ist die benötigte Energiemenge?

Braubach zählt momentan ca. 3000 Einwohner. Dort, wo es möglich ist, werden Hauseigentümer wahrscheinlich eigene Lösungen zur Wärmegewinnung bevorzugen. Vorausgesetzt, dass Zweidrittel der Bevölkerung Braubachs die Fernwärme in Anspruch nehmen, ergibt sich eine Gesamtenergie von 12.400.000 kWh für 2000 Personen. Das Statistische Bundesamt gibt einen Pro-Kopf-Bedarf für Raumwärme von 6.200 kWh im Jahr an.

$$6.200 \frac{kWh}{Person} * 2.000 Personen = 12.400.000 kWh$$

Wird ein Wirkungsgrad von 80% angenommen, erhöht sich die zu erzeugende Wärmeenergie.

$$12.400.000 kWh * \frac{1}{80\%} = 15.500.000 kWh$$

### 2. Wie groß muss die Leistung des Heizkraftwerks sein?

Die Heizperiode wird mit 180 Tage angenommen: 180 Tage x 24 Stunden = 4.320 Stunden

$$\frac{15.500.000 kWh}{180 d * \frac{24h}{d}} = 3.588 kW (3,59 MW)$$

Inklusive möglicher Bedarfssteigerung sollte die effektive Heizleistung des Fernwärmekraftwerks für 4 MW ausgelegt werden.

### 3. Wieviel Energie kann der Stadtwald Braubach liefern?

Die Buche stellt den überwiegenden Anteil des Baumbestandes des Stadtwaldes dar. Der jährliche Ertrag pro Hektar wird für Buche mit 10,3 m<sup>3</sup> (Festmeter) angegeben und dies entspricht 14,7 rm (Raummeter). In Anbetracht des Klimawandels und des Waldumbaus wird für die Berechnung ein herabgesetzter Ertrag von 8 rm eingesetzt. Heizwert des Buchenholzes beträgt 2.700 kWh pro Raummeter. Braubach verfügt über ca. 400 Hektar bewirtschaftsfähige Waldfläche.

$$400 \text{ ha} * 8 \frac{\text{rm}}{\text{ha}} * 2.700 \frac{\text{kWh}}{\text{rm}} = 8.640.000 \text{ kWh}$$

### 4. Wieviel Energie muss zusätzlich zur Biomasse generiert werden?

$$15.500.000 \text{ kWh} - 8.640.000 \text{ kWh} = 6.860.000 \text{ kWh}$$

Der Differenzbetrag von 6.860.000 kWh kann durch ein beliebiges Zusammenspiel regenerativer Energiequellen beigesteuert werden. Beispielhaft wird der Differenzbetrag zu gleichen Teilen in Photovoltaik und Windkraft aufgeteilt.

#### Windkraft

Welche Leistung müsste eine Windkraftanlage haben?

Windkraftanlagen in Deutschland haben 1.400 – 2.500 Vollaststunden im Jahr. Für dieses Beispiel wird die zu erbringende Energie auf 3.500.000 kWh aufgerundet und die Vollaststunden mit moderaten 1.800 Stunden angenommen.

$$3.500.000 \text{ kWh} / 1800 \text{ h} = 1.945 \text{ kW}$$

Dies entspricht 2 Windkrafträder á 1MW Leistung.

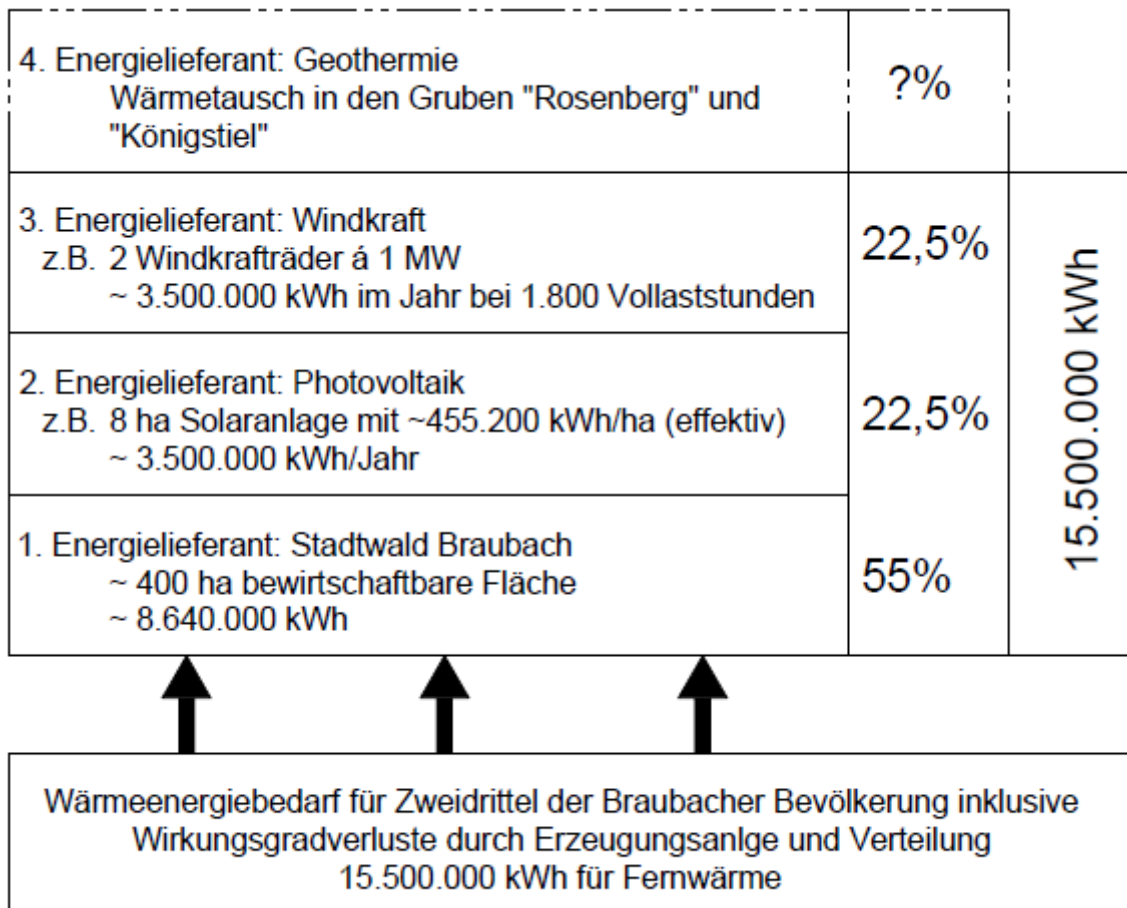
#### Photovoltaik

Wie groß müsste eine Photovoltaikanlage sein?

Auch hierfür werden 3.500.000 kWh eingesetzt. In Ascha (BW) wird eine 2,5 ha Freiland-PV-Anlage betrieben. Die tatsächliche Energieerzeugung pro Jahr beträgt 1.138.410 kWh. Das macht 455.200 kWh pro Hektar.

$$\frac{3.500.000 \text{ kWh}}{455.200 \frac{\text{kWh}}{\text{ha}}} = 7,69 \text{ ha}$$

Die benötigte PV-Anlage würde rund 8 Hektar in Anspruch nehmen.



### Option

Zur Nutzung der Fernwärme ist ein Verteilernetz mit Rückleitung nötig. Eine zweifellos hohe Investition. Außerdem findet in der Altstadt gerade die Straßensanierung statt. Ein erneutes Aufreißen der Straßen, wenn auch mit geringerem Aufwand, steht der Idee zunächst einmal im Wege. Alternativ wäre der Ausbau des Stromnetzes. Gegebenenfalls der Aufbau eines separaten Netzes für die Gebäudeheizung. Bestehende Thermalheizungen könnten auf Elektrobetrieb umgerüstet werden. Die Gas- oder Öltherme wird durch einen entsprechenden Durchlauferhitzer ersetzt. Oder es werden Infrarot-Heizkörper verwendet. Eine sehr einfache Umrüstung. Der Nachteil der Elektroheizung liegt im relativ hohen Strompreis in Bezug auf die Kilowattstunde. Würde jedoch mit den oben genannten, regenerativen Energiequellen Strom erzeugt, der zweckgebunden für die Gebäudeheizung abgegeben wird, stünde eine wirkliche Alternative zur Verfügung. Angesichts der Tatsache, dass fossile Brennstoffe durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe sukzessive teurer werden.

Der Vergleich des Wirkungsgrades zwischen Fernwärmeerzeugung aus Biomasse und Verstromung zeigt einen Nachteil auf. Für die Verstromung der Biomasse liegt der Wirkungsgrad bei 40%.

$$8.640.000 \text{ kWh} * 40\% = 3.456.000 \text{ kWh}$$

Die Ressource Stadtwald könnte für die „Strom“-Variante somit ca. 28% des Energiebedarfs bereitstellen. Bei gleicher Aufteilung bräuchte es noch ca. 14 ha Photovoltaik und 3 Windräder á 2 MW, die den Energiebedarf für Raumwärme sicherstellen.

**Fazit**

Die Stadt Braubach wäre in der Lage ein Fernwärmenetz zur Gebäudeheizung mit örtlich vorhandenen, regenerativen Energiequellen zu betreiben. Die tragende Säule nimmt die Ressource Stadtwald ein. Ob durch Wärme-Kraft-Kopplung oder durch Verbrennung, Biomasse lässt sich heute bedenkenlos nutzen. Eine Abgasaufbereitung nach Stand der Technik vorausgesetzt. Die Frage der technischen Umsetzung, also das Zusammenspiel verschiedener Technologien zur Wärmeerzeugung und/oder Stromerzeugung sowie die Auslegung des Verteilernetzes muss Gegenstand einer Studie sein.

Für Braubach scheint die Option der Elektro-Raumwärme die praktikabelste Lösung zu sein. Die Ertüchtigung des vorhandenen Stromleitungsnetzes oder der Aufbau eines separaten Netzes ist deutlich einfacher als die Installation eines Fernwärmenetzes.

Wichtig wird sein, eine Unabhängigkeit vor Marktpreise für Elektrizität oder Biomasse zu wahren. Also die Energie durch örtliche Ressourcen zu generieren und zu vermarkten. Der Verbraucher stellt sich, insbesondere mit Fernwärme, in Abhängigkeit eines Anbieters. Welche Unternehmensform ist geeignet? Diese Frage muss die Stadtgemeinde vorrangig zum Wohl der Bevölkerung beantworten.

**Nachtrag**

Zum besseren Verständnis: Der mit 400 ha bezifferte Stadtwald bezieht sich auf Flächen die topografisch für die Bewirtschaftung geeignet sind. Dies beinhaltet auch Flächen, die dem Staatsforst Lahnstein unterstehen de facto aber Gemeindegebiet von Braubach sind. Z.B. Flur Deutschordensberg im oberen Dinkholder Tal.

Hohe Investitionen in die Infrastruktur sollten gut geschützt sein, insbesondere vor Starkregen und Hochwasser. In diesem Zusammenhang möchte ich auf die (noch) fehlende bzw. ausbaufähige Regenrückhaltung im Mühlthal und im Dachsenhäuser Tal hinweisen. Das dortige Regenrückhaltebecken verfügt über ein 100-jähriges Schutzziel. Die Ideen der Bürgerinitiativen „Braubach lebenswerter e.V.“ und „Hochwassernotgemeinschaft Braubach e.V.“ möchten berücksichtigt sein. Es ist also die Aufmerksamkeit auf eine ganzheitliche Betrachtung der Projekte Ortsumgebung, Hochwasservorsorge und Energiewende zu legen.

Florian Gerkens, im September 2023