

Wärmewende

Wie wichtig das Thema ist zeigen ein paar wenige Fakten: 2022 betrug der Beitrag der Windkraft an der Stromerzeugung 25,1%, der der Solarenergie 11,7%

Betrachtet man jedoch deren Anteil am gesamten deutschen Energieverbrauch (2020), sind die Zahlen eher ernüchternd. Der Anteil der Windkraft betrug 5,4% der der Solarenergie 2,3%.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien und drastische Einsparungen in allen Sektoren müssen Hand in Hand gehen – und das auch noch schnell.

Der Energieverbrauch in den privaten Haushalten in Deutschland beträgt etwa 670 TWh. Das sind knapp 28% des gesamten Energieverbrauchs. Davon werden etwa 80% für Heizzwecke benötigt. (UBA 9/2022)

In Hessen sind die rund 1,4 Mio. Wohngebäude für 26 Prozent aller CO₂-Emissionen verantwortlich. Das Umweltbundesamt geht bei Wohngebäuden von einem technischen Einsparpotenzial im Wärmebereich von 60 Prozent aus.

Es führt kein Weg daran vorbei, möglichst schnell möglichst viele Gebäude zu dämmen und zusätzlich Energie auch durch das Verbrauchsverhalten einzusparen. Gleichzeitig müssen mit fossilen Energieträgern betriebenen Heizungen, dort wo keine anderen Quellen verfügbar sind (Abwärmenutzung, Geothermie), durch Wärmepumpen ersetzt werden.

INHALT	Seite
➤ Dämmen	2
➤ Wärmepumpen	4
➤ Kosten / Förderungen	6
➤ Ein Plan muss her	8
➤ Technische Möglichkeiten	9
➤ ein paar Ansatzpunkte	10

Links – Wärmewende

Hessen / Broschüre

https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2021/3443_LEA_Broschuere_Kommunale_Waermeplanung_212018.pdf

UBA

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf

Links – Sanieren etc.

<https://www.haus.de/bauen/fassadendaemmung-kosten-32765>

<https://www.dach.de/daemmung/was-kostet-eine-dachdaemmung-00351/>

Dämmen

Der Heizenergieverbrauch älterer Gebäude liegt meist im Bereich zwischen 120 bis zu Werten von 200 kWh/m² Jahr. In zu sanierenden Bestandsgebäuden ist idealerweise ein Wert von 50 – 70 kWh/m² Jahr - und wo es geht auch besser - anzustreben.

Zu beachten ist, dass sich bessere Werte nicht nur bei den zukünftigen Heizkosten niederschlagen, sondern auch ob und in welchem Umfang Fördermittel beansprucht werden können.

Wie aus der Quellenangabe der Tabelle zu erkennen ist, sind die Daten älter und die Kosten heute nicht mehr gültig. Sie sind außerdem von der Größe des Hauses und dem baulichen Zustand abhängig.

Was aber weiterhin Gültigkeit hat, sind grob die Kostenverhältnisse zueinander.

Es soll hier lediglich ein Eindruck vermittelt werden, welches Einsparpotential sich etwa aus welchen Maßnahmen ergibt.

Dämmung	Kosten		Einsparpotential [%]
	[€]	[%]	
Dach	21.000	33	14
Fassade	21.000	33	18
Fenster / Türen	17.000	27	7
Kellerdecke	4.000	6	8
Summe	63.000		47

Quelle / IWO / 2013

Man findet im Netz durchaus aktuellere Kosten für einzelne Maßnahmen, zumeist als Preise für verschieden Dämmvarianten in €/m². Pauschale Kosten sind seriös aber kaum anzugeben. Die Größe und das Alter des Hauses aber auch der Umfang der Dämmung spielt eine Rolle.

Es liegt natürlich auf der Hand, dass das Einsparpotential auch davon abhängig ist, ob z.B. uralte Fenster oder bereits zweifach verglaste Fenster gegen optimal dämmende 3fach verglaste ausgetauscht werden.

Bei Doppel- oder Reihenhäusern wirkt sich günstig aus, dass eine und evtl. zwei Giebelfronten gar nicht gedämmt werden müssen.

Steht z.B. wegen maroder Ziegel demnächst eine Dachsanierung an, dann müssen die Kosten des Gerüsts bei den gleichzeitig stattfindenden Dämmmaßnahmen nicht mehr extra berücksichtigt werden. Eine günstige Möglichkeit um auch Eigenhilfe einzubringen, ist die Kellerdeckendämmung.

Wer eine umfassende Dämmung anstrebt um Heizkosten zu sparen und um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, sollte die Fachkompetenz von Energieberatern und oder entsprechend geschulter Architekten in Anspruch nehmen. Die Kosten eines umfassenden von Profis erstellten Konzeptes, werden selbst auch gefördert.

Es macht Sinn, bereits vor der Kontaktaufnahme zu einem Berater den derzeitigen Energieverbrauch zu ermitteln (Rechnungen für Gas oder Öl), zu überprüfen, welche Mittel verfügbar sind und ob z.B. das Dach sowieso in den nächsten Jahren saniert werden müsste.

Ein Berater kann mit solchen Informationen leichter und besser auch eine Prioritätenliste erstellen und auch Aussagen zum Umfang der möglichen Förderung von Einzelmaßnahmen treffen

Erst eine möglichst umfassende Dämmung macht den Einsatz einer Wärmepumpenheizung sinnvoll. Um Stromkosten für deren Betrieb zu sparen, ist es sinnvoll die Vorlauftemperaturen der Heizung möglichst niedrig (< 45°C) zu halten.

Die Umrüstung auf eine Fußbodenheizung wäre zu diesem Zweck zwar ideal, der Sanierungs- / Umbauaufwand ist aber erheblich.

Der Wohnkomfort lässt sich aber oft auch durch eine Reihe zusätzlicher, kleinerer Einzelmaßnahmen aufrecht erhalten.

Denkbar ist z.B.:

- der Einbau größerer Heizkörper nur in einzelnen Räumen. Speziell in Bad oder Dusche um diese schnell aufheizen zu können,
- Umrüstung auf programmierbare Heizkörperthermostate,
- flexible Abtrennungen in Wohnbereichen
- oder Booster-Ventilatoren an einzelnen Heizkörpern.
- ...

Diese Maßnahmen können helfen, mit niedrigeren Vorlauftemperaturen auszukommen. Aber auch hier kann nur eine genaue Ermittlung des Heizwärmebedarfs auch einzelner Räume helfen, Wege zu finden, wie der Gesamtaufwand minimiert werden kann.

Wärmepumpen Kühlschrank rückwärts

Wärmepumpen entziehen der Umwelt bei der Quelltemperatur T_q Energie und „pumpen“ sie auf die zur Beheizung nötige Vorlauftemperatur T_v . Die Vorlauftemperatur ist grob gesagt die Temperatur, die am Eingang des Heizkörpers oder einer Fußbodenheizung ansteht.

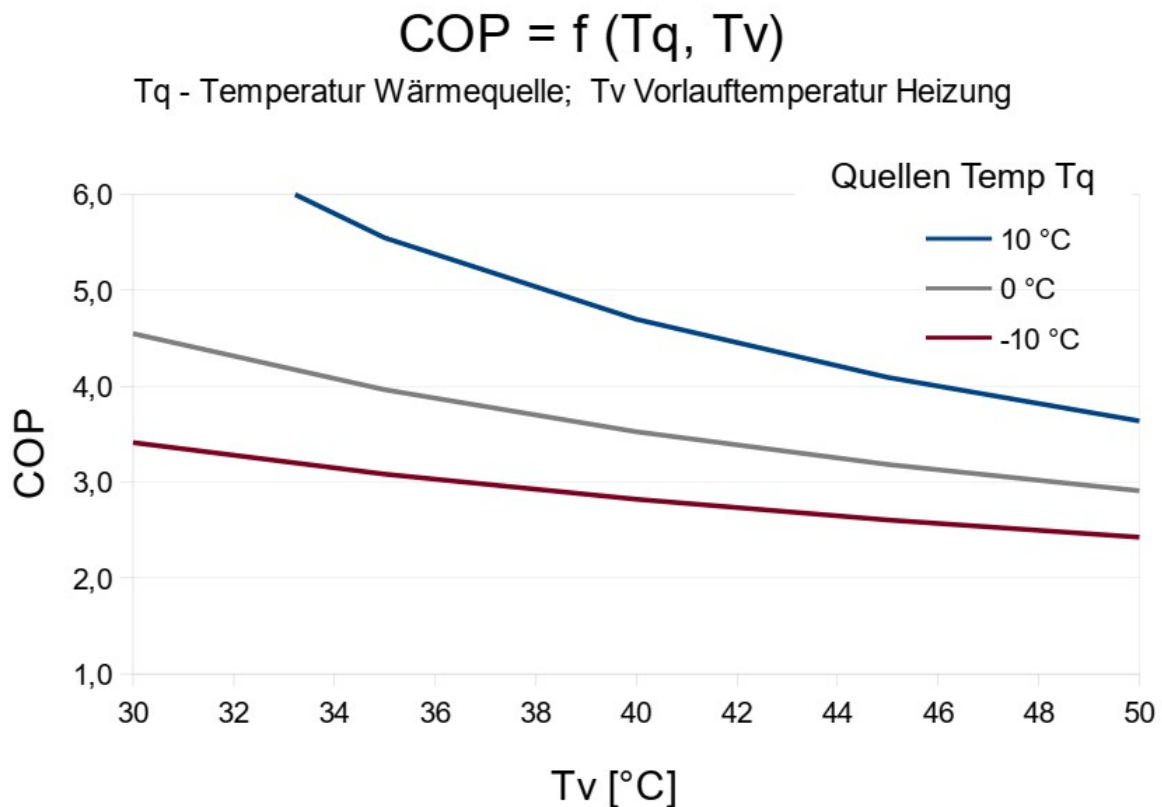
Je niedriger die Außentemperaturen sind, umso höher muss die Vorlauftemperatur sein: Die Heizung muss an solchen Tagen entsprechend mehr leisten.

Der Wirkungsgrad von Wärmepumpen wird oft angegeben als COP (coefficient of performance). Er liefert aber nur für jeweils ein Datenpaar (T_q und T_v) einen Wert.

Je höher die Temperatur T_q des Mediums ist, dem die Wärmeenergie entzogen wird und je niedriger die benötigte Vorlauftemperatur sein kann, umso besser ist der Wirkungsgrad der Wärmepumpe. Umso geringer ist der Stromanteil an der Heizleistung.

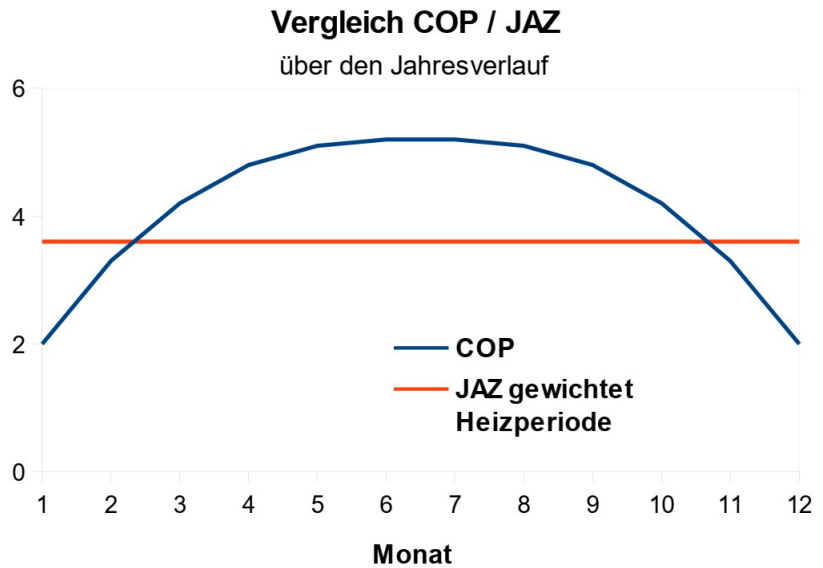
Wenn die Außentemperatur sinkt, benötigt man die höhere Vorlauftemperatur. Entzieht man die Wärme der Außenluft, wirkt sich das zweifach ungünstig auf den COP Wert aus.

Der Strombedarf einer Luft/Wasser Wärmepumpe steigt mit absinkenden Außentemperaturen deutlich stärker als bei einer Wärmepumpe, die eine Erdsonde als Energiequelle nutzt (Sole/Wasser Wärmepumpe). Die durch eine Erdsonde gepumpte Sole liefert in der Regel übers Jahr stabile Quelltemperaturen um etwa $8^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C}$.



Für die praktische Bewertung einer Wärmepumpe ist die JAZ (Jahres-Arbeits-Zahl) von größerer Bedeutung als der COP-Wert

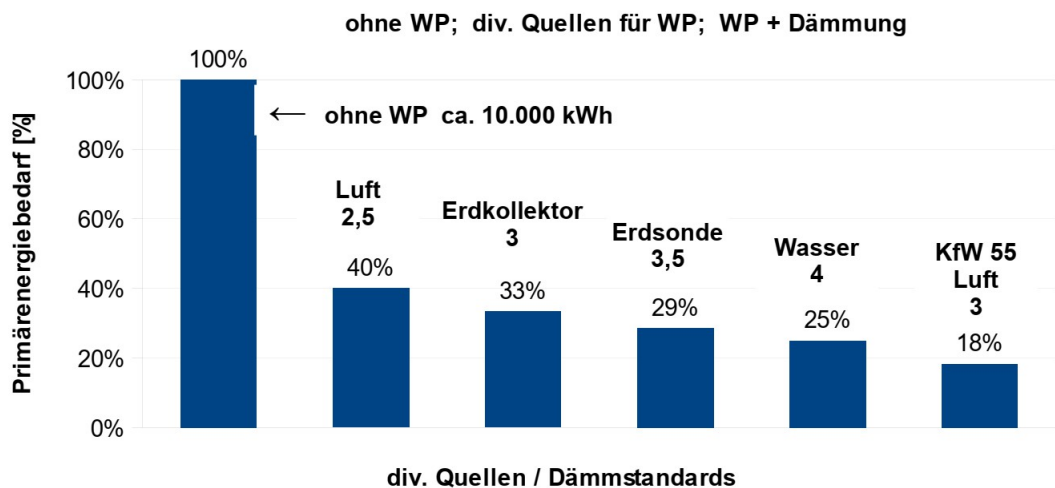
$$JAZ = \frac{\text{Heizenergie}}{\text{Strombedarf}}$$



Die Grafik oben zeigt schematisch den Jahresverlauf des COP-Wertes. Obwohl die Werte im Dezember und Januar eher schlechter sind, ergibt sich eine ordentliche JAZ wenn man die gesamte Heizperiode betrachtet.

Aus der Grafik unten, die die **Jahresarbeitszahlen** verschiedener Wärmepumpentypen zeigt, kann man erkennen, dass eine Luft/Wasser Wärmepumpe bei einem nur mäßig gut gedämmten Haus keine besonders gute Wahl ist. Ist das Haus jedoch ordentlich gedämmt, kann man auch mit diesem Wärmepumpensystem den Energieverbrauch stark reduzieren.

Anteil Primärenergie an Heizenergie



Kosten

Bei der derzeitigen Preissteigerung im Bausektor liefern die hier angegebenen Preise nur eine grobe Orientierung. Sie wurden im Dez 22 / Jan 23 im Internet abgerufen. Häufig sind die aufgerufenen Internetseiten aber selbst auch nicht auf dem aktuellsten Stand

Dämmung

Fassade *)

Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ; 140 -170 € / m²
 nicht für jede Fassade geeignet
 mögl. Materialien: Styropor, Polyurethan
 Mineralwolle, Holzfaser

Dach

Aufsparrendämmung durch Fachbetrieb 100 - 200 € / m²

Kellerdecke

20 -35 € / m²

Fenster *)

Holz	600 - 800 € / m ²
Kunststoff	400 – 500 € / m ²

- *) Beim Austausch der Fenster können/sollten diese, wenn auch die Fassade gedämmt wird weiter nach außen versetzt werden, um die Dämmwirkung zu verbessern.
 Auf Rollläden kann/sollte verzichtet werden. Rollladenkästen sind oft eine Schwachstelle bei der Dämmung.
 Als zusätzlicher Kostenfaktor kommt der notwendige Ersatz von Fensterbänken innen und/oder außen dazu.

Wärmepumpen

Anschaffungskosten

Quelle: *google / Wärmepumpe 8 kW*

Luftwärmepumpe je nach Bauweise	8.000 – 16.000 €
Erd- und Grundwasserwärmepumpe	12.000 – 22.000 €
Installation Luftwärmepumpe	2.500 – 6.000 €

Quelle: *Buderus*

Erdwärmepumpe	12.000 – 15.000 €
+ Erdkollektor	2.000 – 5.000 €
+/oder Erdsonde	3.500 – 10.000 €
Installation	? evtl. wie oben ?

Beispiel: DHH zweigeschossig, Satteldach , GF 9,8 x 9,8 m

Dach / Aufsparrendämmung	120 m ²	150 € / m ²	18.000 €
Fassade (WDVS)	200 m ²	160 € / m ²	32.000 €
Fenster ~ 20St. à 1 m ²	20 m ²	800 € / m ²	16.000 €
Wärmepumpe			~ 25.000 €
Unvorhergesehenes 15%			~ 15.000 €
Summe:			~ 106.000 €

Fördermöglichkeiten

Dämmung

In der Regel kommt für alle Sanierungen die „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG EM) vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in Frage. Einzelmaßnahmen werden mit 15 % gefördert;- mit ISFP *)-Bonus sogar mit 20 %- Die Dämm-Kosten sind bei 60.000 Euro gedeckelt.

Das entspricht 9.000 bzw. max. 12.000 Euro.

*) individueller Sanierungsfahrplan / erstellt durch qualifizierten Energieberater:in

Wärmepumpe	Basisförderung	25%
	Ersatz Öl-, Kohle- Nachtsp.- und Gasheizung. wenn diese älter als 20 Jahre ist	+ 10%
	Effiziente WP / Quelle Erde, Wasser, Abwärme	+ 5%
	natürliches Kältemittel	+ 5%
	maximal	40%

Beratung

Es werden bis zu 80% der förderfähigen Beratungskosten übernommen, höchstens 1.300 € für Ein- oder Zweifamilienhäuser

Ein Plan muss her

Im November 2022 hat der Hessische Landtag einer Novelle des Hessischen Energiegesetzes zugestimmt: **Ab 2024 werden Städte und Gemeinden ab 20.000 Einwohnern zu einer kommunalen Wärmeplanung verpflichtet.**

Damit die bundesweiten Klimaschutzziele erreicht werden können, muss langfristig im Mittelwert über alle Gebäude das energetische Niveau des KfW Effizienzhaus 55 erreicht werden. Das Land Hessen strebt eine **Verdopplung der Sanierungsquote** auf zwei Prozent pro Jahr an, um dieses Ziel erreichen zu können.

Parallel müssen die **fossilen Energieträger** (Öl, Gas, Kohle) durch erneuerbare Energie **ersetzt** werden.

Die notwendigen Aufgaben bis zu einem fertigen Konzept sind sehr sehr vielfältig.

eine Auswahl der Aufgaben:

- Welche nutzbare Strukturen sind vorhanden und können umgerüstet und angepasst werden (Nahwärmenetze).
- Welche Quellen bieten sich an. Besteht z.B. die Möglichkeit Geothermie zu nutzen, Wärme dem Grundwasser oder Oberflächengewässern zu entziehen. Prüfen der technischen Möglichkeiten und ob diese auch genehmigungsfähig sind.
- Gibt es Betriebe, die Abwärme liefern können? Wenn ja auf welchem Temperaturniveau und sicher über welche Zeiträume.
- Gibt es Betriebe, die z.B. Biogas liefern und bedarfsgerecht liefern können?
- Gibt es Flächen im Bestand die für die Technik von Nahwärmenetzen benötigt würden
- Verträge abschließen, Betreiber (Stadtwerke, Genossenschaften ...) finden. Anreize oder rechtliche Grundlagen schaffen um sicher den heutigen und zukünftigen Bedarf z.B. in Nahwärmenetzen abschätzen zu können.
- Kommunale Einrichtungen und modellhafte Siedlungen sollten zeitnah als Pilotprojekte beispielhaft saniert und versorgt werden
- Politische Gremien aber auch die Bevölkerung muss in die Entwicklung frühzeitig eingebunden werden
- und ...

laut 1. Änderung B-Plan Vordere Voltastr. (7.11.22)

soll Abwärmennutzung der angrenzenden rechenzentren durch Nahwärmenetz geprüft werden ----- dazu Neuigkeiten ????????

Technische Möglichkeiten

Wie schon bei der Beschreibung der Wärmepumpen gezeigt, kommen unterschiedlichste Quellen, wie Luft, Boden, Wasser aber auch Abwärme zur Nutzung in Betracht. Die Möglichkeiten fächern sich weiter auf in Lösungen, die auf einzelne Gebäude ausgelegt werden, die Blocks, Quartiere oder noch größere Areale versorgen.

Luft	weniger effizient, ausreichend bei ideal gedämmten Gebäuden
Erdkollektor	besser als Luft, erfordert Fläche, geeignet bei freistehenden EFH
Erdsonde	besser als Erdkollektoren, Flächenbedarf gering, höhere Investitionen



Beispiel Wien

Um verschachtelte Wohnblocks (BJ 1920er Jahre) mit Heizwärme zu versorgen werden sehr viele Erdsonden, die so eng wie möglich in den Hinterhöfen gebohrt werden eingesetzt. Über Solarthermieanlagen wird die Erde um die Sonden im Sommer aufgeheizt. Die Sonden können so höhere Quelltemperaturen liefern. Der technische Aufwand und somit auch die Investitionen sind hoch. Das Modell eignet sich aber für Nahwärmenetze und Quartierlösungen (hohe Bebauungsdichte).

Wasser	sehr gute Erträge, nicht überall möglich, Genehmigung ?????
Speicher	Eisspeicher, Quartierlösungen / Nahwärmenetz, ergänzt mit Solarthermie
Abwärme	Abwärme aus Gewerbe- und Industriebetrieben und spez. hier im Rhein-Main-Gebiet auch aus Rechenzentren*) lässt sich abhängig vom Temperaturniveau unterschiedlich nutzen. Eine Rolle spielt der Abstand zwischen Erzeugung und Nutzung und dem nötigen Isolationsaufwand. Möglich sind auch Kaltwärmenetze . Selbst bei Temperaturen im Netz von um die 20°C lässt sich die JAZ von dezentralen einzelnen WP extrem verbessern. Der Aufwand für das Netz ist kleiner. Dem steht aber ein höherer Aufwand durch mehrere dezentrale zu installierende und zu betreibende WP (pro Block / Quartier) gegenüber.

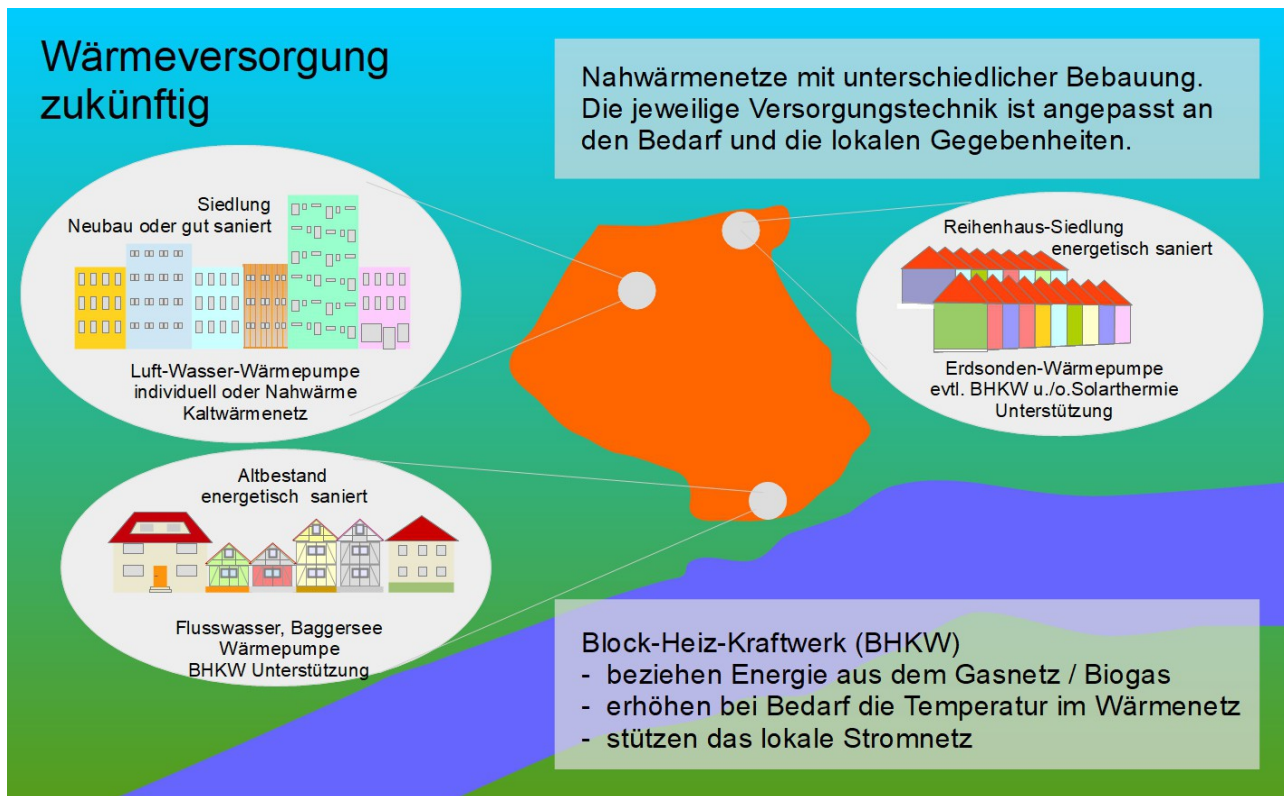
) In modernen **Rechenzentren werden die Server häufig bereits mit Wasser gekühlt. Der Aufwand und damit auch die Kosten zur Nutzung dieser Abwärme reduzieren sich damit erheblich. Der Aufwand zur Nutzung der Abwärme bei Luft gekühlten Rechenzentren ist deutlich größer.*

Biogas	Nutzung z.B. in Nahwärmenetz
--------	------------------------------

Denkbare Kombination

Eine Groß-Wärme-Pump (GWP) entzieht die benötigte Energie z.B. einem Eisspeicher. Ergänzt ist dieser mit einer Solarthermieanlage, die Brauchwasser und mit Überschüssen den Speicher selbst wieder erwärmt. Ein mit Biogas betriebenes BHKW hebt an kalten Tagen die Vorlauftemperatur an und liefert Strom für die GWP

Ein paar Ansatzpunkte



Mit einem Stadtplan als Grundlage, einer ordentlichen Portion Ortskenntnis und einigen Grundkenntnissen lassen sich sicher schon mal ein paar Bereiche und Quartiere finden, die es wert wären, näher untersucht zu werden.

Fällt an einer Stelle nennenswert Abwärme an und ist in der Nähe ein Schwimmbad kann diese Abwärme auch im Sommer gut genutzt werden. Sinnvolle ist eine Gesamtlösung besonders dann, wenn zusätzlich Abnehmer eingebunden werden können, die ihren größten Wärmebedarf in den Übergangszeiten und im Winter haben.

Gibt es an manchen Stellen besonders dichte Bebauung mit verfügbaren Räumen oder Flächen für eine Nahwärmezentrale und Erdsondenbohrungen oder Speicher und sind große Teile des Gebäudebestandes idealerweise in öffentlicher Hand, lohnt es sich zu prüfen, ob dieser Bereich als Pilotprojekte für eine zukunftsweisende Wärmeversorgung schon vorab untersucht und möglichst rasch auch realisiert werden könnte.

In Okriftel könnte z.B. der Bereich um Grundschule, Sporthalle, Kindertagesstätte, Haus der Vereine und die Siedlung der Nassauischen Heimstätte interessant sein. Stadt, Kreis und Wohnungsbaugesellschaft können sich die nötigen Vorlaufkosten teilen.