

# NAHWÄRME – NEUE CHANCEN IN DER ENERGIEWENDE

## TEIL 3: KENNZAHLEN ZUR BEWERTUNG UND UMSETZUNG

### Rechnen mit echten Vollkosten

Eines der größten Hemmnisse bei der Umsetzung der Energiewende bei Wärme (und Mobilität) ist die geringe Mittelbarkeit von Handlung und Wirkung. Beim Kauf eines Gerätes wird selten über die Lebenszykluskosten nachgedacht, die damit verbunden sind. So ist zu erklären, dass sich viele Hausbesitzer einen Ölkessel kaufen und hierbei Geld sparen wollen, dabei aber nicht berücksichtigen, dass die zukünftigen Ölbezugskosten mit bis zu neunzig Prozent den Löwenanteil an den jährlichen Energiekosten ausmachen werden. Ein fairer Vergleich von Wärmekosten erfordert also eine Gesamtkostenbetrachtung, und wer macht das schon bei der Investition – wie ja auch nicht beim Kauf eines neuen Autos. Der Kesselverkäufer hat daran auch kein richtiges Interesse, weil er in der Regel nicht auch Öl verkauft. Mehr Kilowatts bringen für ihn mehr Euros in die Kasse. Und wenn er doch auch Heizöl verkauft, dann ist es sogar besser, einen ineffizienten Kessel zu verkaufen, damit die zukünftigen größeren Heizölerlöse die Kasse viel erfreulicher füllen.

In Gesprächen erfährt man zudem immer wieder, dass mit Wärmekosten immer nur die Ölbezugskosten verstanden wer-

den. Kapitalkosten? Die Investition war ja schon. Jährliche Wartung? Reparaturen? Kaminkehrer? Ja klar, müsste man mit berücksichtigen, aber das macht ja nicht so viel aus, oder? Und meistens verwechselt man auch noch Preise und Kosten. Der Heizölpreis liegt bei unter achtzig Cent pro Liter, und vielleicht weiß man ja noch, dass ein Liter Heizöl zehn Kilowattstunden Energie enthält, also acht Cent pro Kilowattstunde? Ineffizienzen des Kessels tauchen da gar nicht mehr auf. Hier gilt es im Vergleich sehr deutlich und klar zu bleiben und alles auf die spezifischen Kosten der Nutzwärme zu beziehen, um die geht es schließlich.

Da in den meisten Ortschaften zudem vor allem viele ältere Gebäude stehen, macht es auch keinen Sinn, die Vergleichsbetrachtungen auf Neubauten zu konzentrieren, sondern auf Lösungen für Bestandsgebäude. Oftmals gibt es auch kein Gasnetz in kleineren Orten, folglich bleiben nur die Alternativen Heizöl-, Flüssiggas- oder Holzkessel (Pellets, Scheitholzvergaser), um eine sinnvolle neue individuelle Wärmeversorgung zu installieren. Wärmepumpen machen nur bei gut sanierten Gebäuden oder Neubauten Sinn. Ein guter Berater vergleicht die zukünftigen Nutzwärmekosten einer

Nahwärmeversorgung mit den Nutzwärmekosten eines modernen Kessels und nicht mit denen des derzeitigen Bestandskessels. Dieser ist ja oftmals noch aus einer ganz anderen Zeit und gehört in aller Regel möglichst umgehend ausgetauscht. Wie das Rechenbeispiel zeigt (Bild 1), spart ein neuer Ölkessel sogar noch, wenn für den alten Kessel überhaupt keine kapitalgebundenen Kosten mehr angesetzt werden – und ökologischer ist der Neue allemal.

Ein Nahwärmenetz muss mit dem Wärmepreis möglichst zehn Prozent unter dem einer klassischen (neuen) Versorgung bleiben, das erhöht ein wenig die Neigung zu einem Umstieg. Vor allem Ältere gelten ja als resistent gegen Neues. So blieben also niedrige elf bis zwölf Cent pro Kilowattstunde Nutzwärme zu erreichen, maximal vielleicht etwa dreizehn Cent (brutto), wenn die anderen Vorteile der Nahwärme als wichtiger angesehen werden. Die im zweiten Teil der Serie vorgestellten Beispiele schaffen das ungefähr. Und in absoluten Zahlen gerechnet sind 250 Euro Mehrkosten pro Jahr für eine sorgenfreie Wärme, bei der man sich selbst um fast nichts mehr kümmern muss, eigentlich keine Größenordnung, die den meisten schlaflose Nächte bereiten sollte.

Nutzenergie Cent/kWh	Kesselsystem				
	Heizöl alt	Heizöl NiederTemp.	Flüssiggas BrennWert	Scheit- holz	Pellets
Energiebezugskosten	11,7	9,5	8,4	7,5	7,1
Kapitalgebundene Kosten	1,7	1,7	2,5	2,8	3,4
Betriebsgebundene Kosten	1,8	1,8	2,3	2,0	2,6
	<b>15,2</b>	<b>13,0</b>	<b>13,1</b>	<b>12,2</b>	<b>13,1</b>

**Wärmepreis für Nahwärme**

Heizkostenvergleich, Stand 29.08.2014  
für ein Haus mit 150 m<sup>2</sup> und 24.000 kWh/a Wärmebedarf pro Jahr

Quelle: BUND

Bild 1: Vergleich von typischen Vollkosten für unterschiedliche Heizsysteme als zu erreichende Werte für einen Nahwärmepreis

### Faire Kennzahlen

Ein Nahwärmenetz hat zwei große „Fragezeichen“: da ist zum einem der zusätzliche Investitionsaufwand in das Netz, der dreißig bis fünfzig Prozent der Gesamtinvestitionskosten betragen kann und positive Skaleneffekte bei der Heizzentrale wieder auffrisst. Und zum anderen gibt es beim Transport der Wärme zu den Hausübergabestationen Verluste, die bei einer dezentralen Versorgung nicht auftreten und einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und ökologische Beurteilung eines Nahwärmenetzes haben.

Für eine „schnelle“ Bewertung, die beide Effekte im Prinzip gleichermaßen be-

rücksichtigen soll, dient üblicherweise die schon mehrfach angesprochene Wärmebelegungsichte eines Nahwärmenetzes, die meistens für eine erste wirtschaftliche Beurteilung einer Nahwärmeinitiative herangezogen wird.

Betrachten wir zur Erläuterung ein kleines Netz, das neun Gebäude versorgt, jedes mit einem Nutzwärmebedarf von 30.000 kWh/a. Die Haupttrasse ist 450 Meter lang, jedes Gebäude mit einer Leitung der Länge von im Mittel zehn Metern angeschlossen, die Gesamtlänge der Trasse beträgt also 540 Meter. Die Wärmebelegungsichte ergibt sich dann durch die Division der an die Endkunden gelieferten Wärme (270.000 kWh/a) durch die Trassenlänge zu etwa 500 kWh/(m·a). Eine in Deutschland übliche Wirtschaftlichkeitsgrenze liegt bei etwa 800 kWh/(m·a), empfohlen werden sogar minimal 1.500 kWh/(m·a) nach Vollausbau des Netzes.

In die Wirtschaftlichkeit fließen natürlich die Investitionskosten für die Heizzentrale, das Netz und die zusätzlich notwendige Haustechnik, die Brennstoffkosten, die Verluste im Netz und die gelieferte Wärmemenge ein. Hier hängt vieles von dem zugrunde liegenden Versorgungskonzept ab.

Ökologisch gesehen sollten die Verluste nicht mehr als vielleicht fünfzehn bis zwanzig Prozent der eingespeisten Wärme ausmachen, das schaffen nämlich heute schon sehr gute Pelletkessel, die einen Jahresnutzungsgrad von bis zu fünfundsiebzig Prozent erreichen können. Ansonsten würde die erste Säule der Energiewende, nämlich die Effizienz, bei Nahwärmeprojekten auf der Strecke bleiben. Das soll niemand wollen.

Bei höheren Verlusten (zusammen mit denen in der Heizzentrale) müsste also für die Nahwärmeversorgung mehr Endenergie aufgebracht werden, als bei alten indi-

viduellen Heizsystemen. Leider erreichen nur die großen Fernwärmenetze Verlustraten von im Mittel elf Prozent (AGFW). Die dort auftretenden Belegungsichten sind in Bild 2 gar nicht mehr eingetragen, weil sie für Nahwärmeprojekte utopisch sind. Bei den Nahwärmenetzen dagegen sind die Verlustwerte nach diversen Auswertungen z.B. in Bayern und Österreich, wenn sie überhaupt gemessen werden, oft über dreißig oder sogar vierzig Prozent. Das kann ein Hinweis darauf sein, dass letztendlich doch die Kosten der Investition optimiert wurden, deren Risiko trägt ja der Betreiber, und die späteren Brennstoffkosten von den Kunden kaum zu reduzieren sind, außer durch Dämmung ihrer Häuser. Und ist man erst mal angeschlossen, wird ein Wechsel zurück zu einem individuellen Heizungssystem dann doch aufwändig. Hohe Verluste zahlen also die Kunden mit.

Natürlich kann man durch gut gedämmte Leitungen und der Verlegung von Duo-Rohren die Verluste senken (Bild 3), aber das kostet Investitionskapital, und weil das Netz mit den Rohrleitungen, der Verlegung und der Wiederherstellung der Bodenoberflächen) rund die Hälfte der aufzubringenden Kapitalkosten ausmacht, wird hier oftmals gespart. Das ist auch umso nachteiliger, weil langfristig durch Wärmedämmmaßnahmen der Wärmeabsatz in vielen Netzen zurückgehen wird, die Verluste absolut aber gleich bleiben und damit relativ zum abnehmenden Absatz schmerzhaft steigen. Auch das ist nicht sehr ökologisch.

In Dollnstein löste man das Problem zu hoher Verluste durch Absenkung der Netztemperatur im Sommer, wozu ein sehr innovatives Konzept notwendig war, das es auch nicht umsonst gab.

Damit sind drei wichtige Kennzahlen für ein wirtschaftliches und ökologisch stimmiges Nahwärmenetz genannt: die

Wärmebelegungsichte, die Verlustrate im Netz und natürlich der Wärmepreis.

## Umsetzung

Nahwärme ist zwar politisch gewollt, wird in aller Regel aber nicht von oben herab geplant, sondern von engagierten Bewohnern initiativ vorangetrieben. Jede Revolution braucht ja einen Auflauf, und der Nahwärmeauflauf kann nur erfolgreich von Akteuren aus einem Ort geleitet werden. Dem Nachbarn glaubt man eher, als externen Experten. Viel persönliche Überzeugungsarbeit ist neben der professionellen Rechneri und Projektierung notwendig.

Nachdem in einem Ort die prinzipielle Idee einer lokalen Nahwärmelösung angekommen ist, besteht der erste Schritt natürlich darin, den Wärmebedarf der möglichen Wärmeabnehmer zu ermitteln. Am schönsten ist es dann, wenn möglichst alle Gebäudebesitzer einen kurzen Fragebogen ausfüllen, aber die Erfahrung zeigt, dass gerade zu Beginn einer Nahwärmekonzipierung nur eine Minderheit an Freigabe von Informationen interessiert ist – der vorsichtige Kesselbesitzer wartet erst mal ab.

Folglich muss mit anderen Verfahren versucht werden, eine möglichst genaue Ziellandung zu erreichen. Hier bietet die Gebäudetypenmethode, die vom Institut für Wohnen und Umwelt IWU vor einigen Jahren entwickelt worden ist, einen guten Kompromiss zwischen Aufwand und Ergebnisgenauigkeit. Mittels einer Ortsbegehung wird jedes beheizte Gebäude bewertet bezüglich Gebäudetyp und Errichtungsperiode. Dadurch lassen sich die Gebäude in sogenannte Baualterklassen einteilen.

Auch kann man Sanierungsmaßnahmen, die von außen sichtbar sein müssen, in ihrer Wirkung aus Erfahrungswerten grob, aber genau genug eruieren. Dies er-

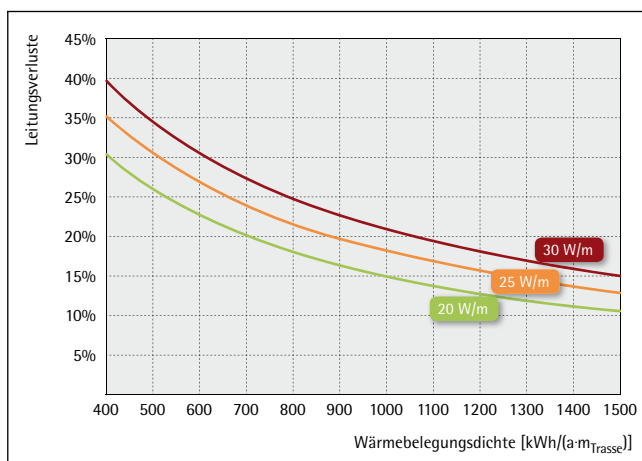


Bild 2: Relative Verluste in einem Nahwärmenetz in Abhängigkeit der Wärmebelegungsichte und der mittleren spezifischen Verlustleistung der Trassen

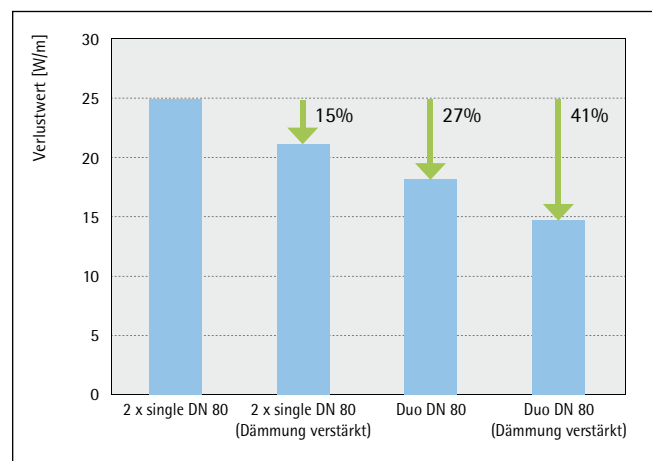


Bild 3: Beispielhafte Verlustwerte von DN 80-Leitungen. Duo-Rohre können helfen, die Verluste signifikant zu reduzieren

laubt im Anschluss an die Begehung mit Hilfe von gebäudetypischen Kennwerten und der abgeschätzten Wohn- oder Gebäudenutzfläche eine Abschätzung des Nutzwärmeverbrauchs. Die Wohn- bzw. Gebäudenutzflächen sind aus Daten eines Geoinformationssystems ableitbar, wenn man die Zahl der bewohnten bzw. beheizten Etagen der Häuser kennt. Von außen ist dieses Zählen zwar zuweilen mühsam, aber möglich. Mit Werten für typische Jahresnutzungsgrade ist auch eine Bewertung des Brennstoffverbrauchs der Gebäude möglich. Leider sind oftmals die lokalen Kaminkehrer, die über genauere Daten zu den eingesetzten Kesselleistungen besitzen sollten nicht sehr kooperativ.

Im zweiten Schritt wird eine grobe Dimensionierung des Leitungsnetzes vorgenommen, also die Rohrdurchmesser und Leitungslängen der Trassen abgeschätzt, damit daraus die voraussichtlichen Netzkosten zu ermitteln sind. Gleichzeitig wird eine Heizzentrale platziert und energetisch konzipiert, hier sind, wie oben gezeigt, verschiedene Alternativen zu berechnen. Bei der Kesselauslegung sollte auch ein Gleichzeitigkeitsfaktor im Wärmeverbrauch Berücksichtigung finden. Nicht jeder wird zur gleichen Zeit die Dusche aufdrehen, wogegen es ja für alle mehr oder weniger gleichzeitig draußen kalt wird. Allerdings gibt es unterschiedliches Heizverhalten, so dass der in der Heizzentrale zu veranschlagende Spitzenlastwert kleiner als die Summe aller Spitzenlastwerte der potenziell anzuschließenden Häuser ist. Niedrigenergiehäuser, die ja wie alle Neubauten keine sehr guten Kunden für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung sind, haben z.B. andere Heizgrenztemperaturen.

Im dritten Schritt der Vorphase wird eine grobe Wirtschaftlichkeitsrechnung erstellt, um letztendlich die Wärmekosten abschätzen zu können. Diese sind dann mit Kosten zu vergleichen, die in individuell versorgten Häusern der betrachteten Ortschaft anzusetzen sind. In diesen ersten drei Phasen gibt es noch Unwägbarkeiten, die auch zu einem ungenauen Ergebnis der Preisberechnung führen. Aber lieber ungefähr richtig, als genau falsch. Und für besorgte Gemüter gibt es auch noch die Sensitivitätsanalyse, mit Hilfe derer der Einfluss ungenauer Annahmen auf das Ergebnis durchgespielt werden muss.

Diese drei Phasen dauern etwa drei Monate, dann sollte ein einigermaßen valides Ergebnis vorliegen, um eine Go-/No Go-Entscheidung für den vierten, wieder Zeit in Anspruch nehmenden Schritt zu treffen. Eine Entscheidung nur



Bild 4: Vorgehen in sechs wichtigen Schritten von der Idee zu einem Nahwärmenetz

auf Basis einer errechneten Wärmebelegungsdichte und dem Vergleich mit geförderten oder empfohlenen Kennwerten reicht unserer Erfahrung nach nicht und ist nicht fundiert.

Ist die Entscheidung positiv, beginnt das Brot- und Buttergeschäft der Projektierungsbüros. Allerdings muss gerade jetzt ein Antreiber oder stark Engagierter vor Ort den Hauptteil der Motivierungsarbeit übernehmen. Zahlen alleine sind nicht überzeugend genug, sondern es bedarf unter Umständen vieler Gespräche und Diskussionen, um die Mitmachbereitschaft zu wecken und eine möglichst hohe Anschlussdichte gleich zu Beginn eines zukünftigen Netzbetriebes zu erreichen. Im Gegensatz zum gesellschaftlichen Konsens in Dänemark kocht in Deutschland nicht nur auf Länderebene jeder gerne sein eigenes Süppchen. Aber Überzeugung kann gelingen, und dann geht es ans Eingemachte einer Feindimensionierung und der weiteren Planung des Netzbaus. Diese letzten beiden Phasen sind dann innerhalb von wenigen Monaten zu bewerkstelligen, je nach Netzzumfang und Anzahl der anzuschließenden Gebäude.

### Fazit

Manchem von uns ist es ja egal, wie er sein Haus heizt, Hauptsache die Heizkosten entfernen ihm nicht die Haare vom Kopf. Aber vermutlich ist es den meisten doch wichtig, möglichst zuverlässig und nachhaltig mit Wärme versorgt zu werden. Und wenn unser Geld nicht auf leeren Öltankern zurück in die arabischen Wüsten oder mittels Flugzeugen in die sibirischen Steppen fließen soll, sondern in unseren oder wenigstens den Taschen unser direkten Nachbarn landen kann – Stichwort regionale Wertschöpfung –,

dann gibt das doch ein gutes Gefühl und eine stabile regionale Wirtschaft. Und in den Zeiten, in denen das Verhältnis der Abhängigen zu den Lieferanten der fossilen Drogen im Nahen und Fernen Osten angespannt ist, gewinnt das Denken um diese Abhängigkeiten neues Gewicht. Wir erinnern an den Schock nach den Ölkrisen des letzten Jahrhunderts.

Eine ökologisch sinnvolle Wärmeversorgung geht nur mit Erneuerbaren Energien, und diese lassen sich für viele leichter und schneller und ökonomisch sinnvoller einsetzen, wenn ein leitungsgebundenes Nahwärmenetz aufgebaut wird – gerade in Orten, in denen keine leitungsgebundene Gasversorgung existiert. Vielleicht wirken auch Freiflächen-solkollektoren nicht so verstörend wie moderne Windmühlen auf weithin sichtbaren Bergkuppen, bayerische Seelen sind da momentan anscheinend besonders kritisch. Sonnenenergie ist zudem die einzige Energieform, von der es auf unserem Planeten genügend für alle und für alle Zeiten gibt. Und große solarthermische Anlagen erlauben heute schon konkurrenzfähige Wärmepreise. Diese Vorteile werden bei wieder steigenden Ölpreisen und verknäpften fossilen Ressourcen rasch noch bedeutsamer.

### ZUM AUTOR:

► Uwe Dankert

Geschäftsführer von udEEE Consulting GmbH, Haar bei München

uwe.dankert@udeee.de