

**KEA-BW**

DIE LANDESENERGIEAGENTUR

# **Finanzierung von Wärmenetzen Vorstellung der Studienergebnisse**

**Dr. Max Peters**

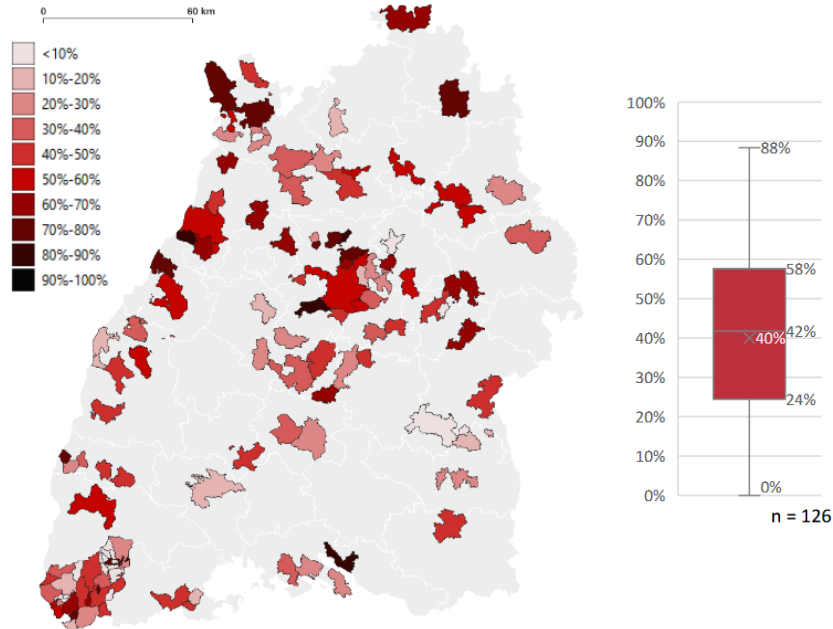
**GEF Ingenieur AG, Leimen**

Klimaschutz konkret online

21.04.2026

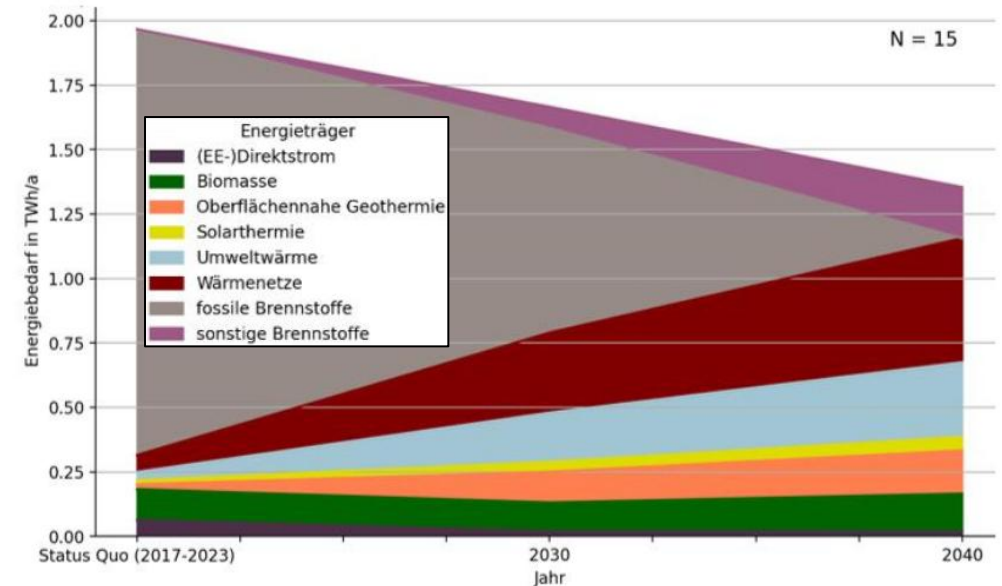
# Dashboard kommunale Wärmeplanung Baden-Württemberg verdeutlicht das Ambitionsniveau beim Aus- und Neubau von Wärmenetzen:

Anteil der Wärmebereitstellung aus Wärmenetzen im Zieljahr 2040 in ausgewerteten Wärmeplänen (räumliche sowie statistische Verteilung):



Der Anteil der Wärmebereitstellung aus Wärmenetzen beträgt im Zieljahr 2040 im Median **40 %** (mehrheitlich große Kreisstädte) und **verdoppelt sich** ggü. dem Status Quo.

Entwicklung der Wärmebereitstellung nach Energieträgern bis 2040 in Kleinstädten (Gemeinden mit mindestens 5.000 und weniger als 20.000 Einwohnern):



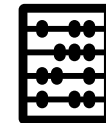
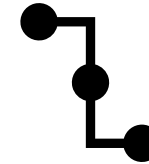
In Gemeinden zwischen 5.000 und 20.000 Einwohner:innen soll die Wärmebereitstellung über Wärmenetze um den **Faktor 8** zunehmen.

**In kommunalen Plänen drückt sich vielerorts die politische Erwartung der Gemeinden in Form von Eignungsgebieten für Wärmenetze aus... während (neue) Wärmenetze auf Grundlage wirtschaftlicher Perspektiven errichtet wurden (werden).**

**Wie gelingt zukünftig also der Wechsel zwischen der Strategieebene der Wärmeplanung hin zur nachhaltigen Entscheidung für den Bau klimaneutraler Wärmenetze?**

**Insbesondere dort, wo es noch keinen „Platzhirsch“ gibt?**

- 1. Ebenenwechsel von der KWP bis hin zur Bauentscheidung:**  
Darstellung von der Konzept-, Planungs- bis zur Bauphase
- 2. Blick auf die Komplexität eines Vorhabens:**  
Entscheidungshilfe für Betreiber- und Finanzierungsmodelle
- 3. Bewertungskriterien an Wirtschaftlichkeit:**  
Angebot eines frei verfügbaren, anpassbaren Rechenwerkzeugs



Download der Studie & Zugang zum Rechenwerkzeug ► [www.kea-bw.de/waermewende/](http://www.kea-bw.de/waermewende/)

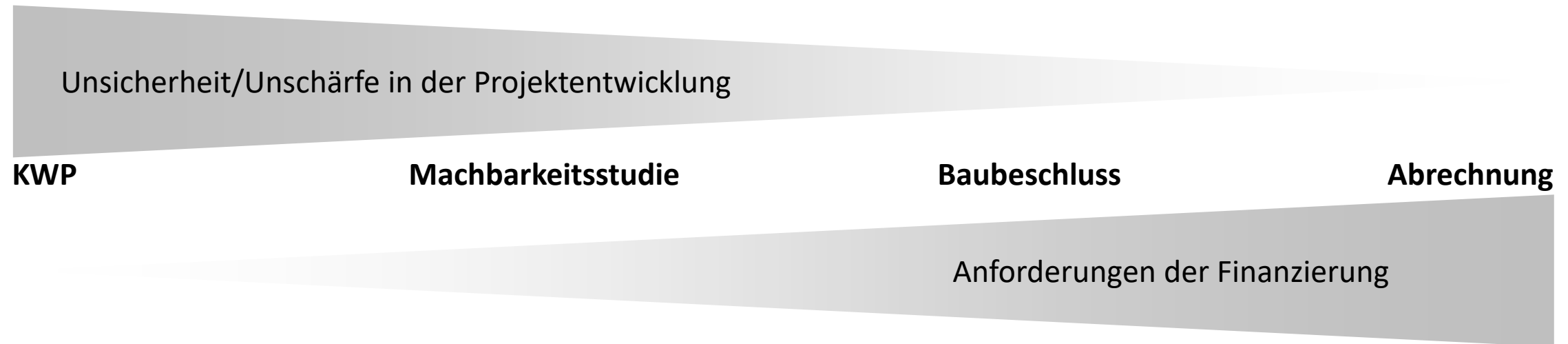


**Wann kann gegenüber dem Gemeinderat / einem Finanzierer / der Endkundschaft der Bau eines Wärmenetzes verlässlich kommuniziert werden?**

**Darüber entscheiden die jeweiligen Phasen**

- 1. zum Konzept,**
  - 2. zur Planung und**
  - 3. zum Bau**
- eines neuen Wärmenetzes.**

# Wann wird unter welchen Voraussetzungen ein Wärmenetz-Projekt (aus Sicht WVU: eine *Maßnahme*) zur Finanzierung gebracht? (1/2)



- Bei einer **strategischen Entscheidung** wird geprüft, ob die voraussichtlichen Investitionen durch ein Wärmeversorgungsunternehmen (WVU) grundsätzlich wirtschaftlich und leistbar sind → erfordert eine Machbarkeitsstudie (*oder einen Transformationsplan für Bestand*)
- Voraussetzung und Ziel der Finanzierung ist es, konkret, projektscharf und zeitlich passend die Investitionen für ein Wirtschaftsjahr ( $n+1$ ) zu finanzieren → erfordert **konkreten Businessplan** (Wirtschaftlichkeitsberechnung ist Teil davon)
  - Erarbeitung Businessplan (Beschreibung des unternehmerischen Vorhabens, in denen die unternehmerischen Ziele, geplante Strategien und Maßnahmen sowie die Rahmenbedingungen dargestellt werden)
  - Einbindung von Banken/Projektfinanzierern
    - Anforderungen der Bank an Ausgaben- und Termintreue, Erlöse, ...
    - Die „**Bankability**“ (*Finanzierbarkeit*) eines Wärmenetzes bezeichnet, wie attraktiv und verlässlich das Projekt aus Sicht von Finanzierern ist – also ob und unter welchen Bedingungen sie bereit wären, es zu finanzieren.

# Wann wird unter welchen Voraussetzungen ein Wärmenetz-Projekt (aus Sicht WVU: eine *Maßnahme*) zur Finanzierung gebracht? (2/2)

- Es gibt *keinen* fixen Wert für die „Höhe“ der **Bankability**, weil sie immer eine qualitative Bewertung auf Basis technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Faktoren ist... Aber:
- Die Finanzierbarkeit lässt sich zeitgleich gut einschätzen, wenn **zentrale Kriterien** bekannt sind (unvollständige Auflistung):

## 1. Nachfrage- und Absatzsicherheit

Anschlussgrad: Wie viele Gebäude sind verbindlich angeschlossen oder haben Verträge unterzeichnet?  
Abnahmegarantien (z. B. Wärmelieferverträge mit öffentlichen Einrichtungen), erhöhen Planungssicherheit

## 2. Technische Machbarkeit & Versorgungssicherheit

Nachweislich dauerhaft verfügbare Wärmequelle (z. B. Abwärme, Geothermie, Biomasse, Großwärmepumpe)  
Besicherungskonzept (Redundanzanlagen)

## 3. Wirtschaftlichkeit

Positiver Kapitalwert (NPV) und angemessene interne Rendite (IRR)  
Tarifgestaltung: Preisstabil, nachvollziehbar und wettbewerbsfähig gegenüber Alternativen (v.a. dezentrale Luft-Wärmepumpe)

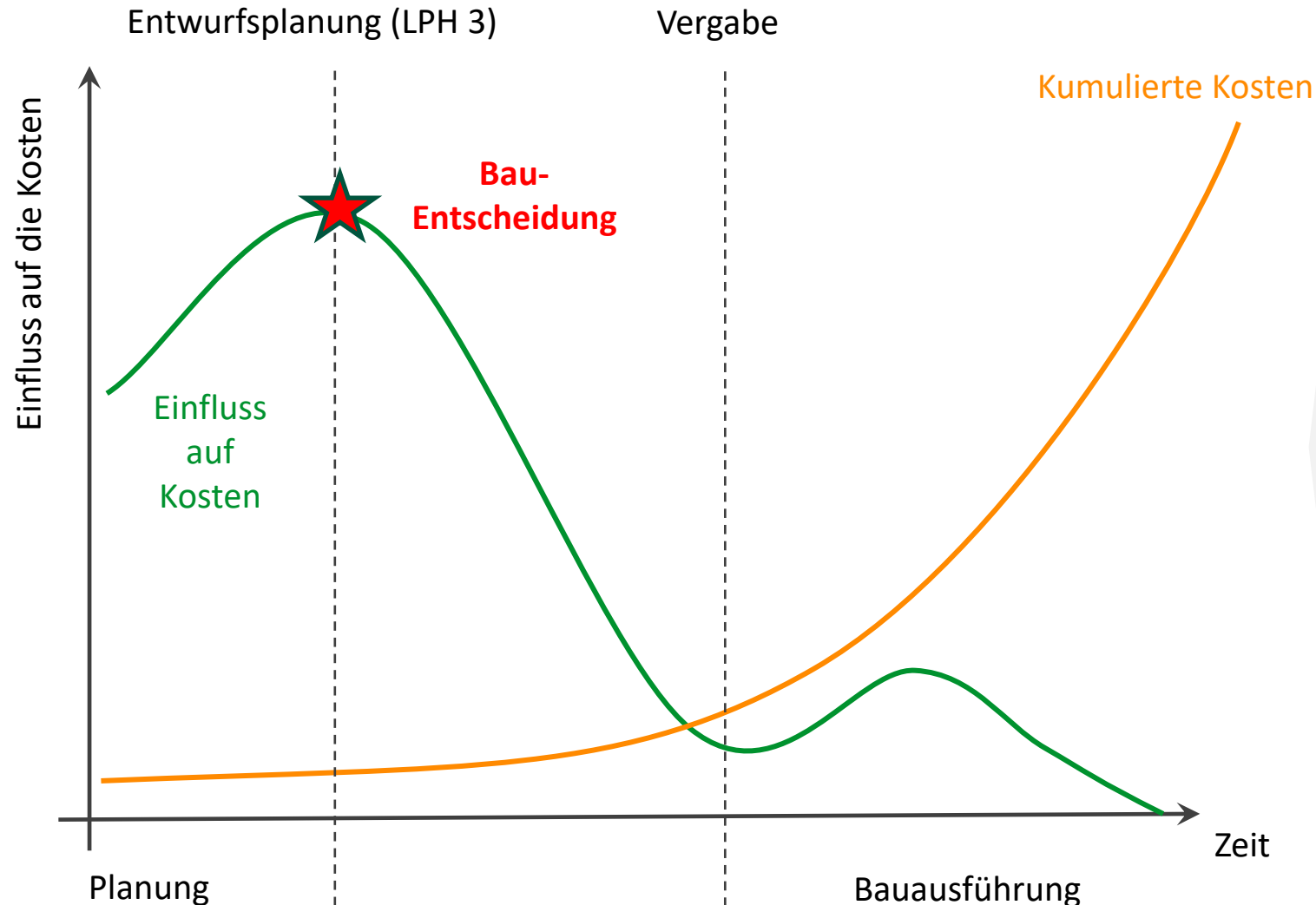
## 4. Rechtliche & regulatorische Rahmenbedingungen

Konzessionsrechtliche Sicherheit (z. B. Netzbetreibergenehmigung)  
Langfristige Lieferverträge mit Kunden

## 5. Projektstruktur & Beteiligte

Erfahrene Projektträger (z. B. Stadtwerke, Energiedienstleister)  
Klare Risikoverteilung zwischen Kommune, Betreiber, Bauunternehmen und Finanzier  
Transparente Businesspläne unter realistischen Annahmen

# Wie entwickeln sich die Kosten in einem Projekt? Welcher Einfluss besteht wann auf die Projektkosten?



## Kostenentwicklung im Projekt

- Die Kostenentwicklung ist beim Vorhabensträger bis Vergabe der Bauleistungen eher gering.
- Einfluss auf die Kosten ist nicht gleich der Validität der Kosten: **Validität steigt im gesamten Projektverlauf, während der Einfluss auf die Gesamtkosten in der Entwurfsplanung maximal ist.**
- Daher ist die Kostenberechnung zum **Abschluss der Entwurfsplanung (LPH 3 HOAI)** in aller Regel Grundlage der Bauentscheidung.

# Eine verlässliche Prognose des Netzausbaus ggü. Endkunden ist frühestens nach Abschluss der Entwurfsplanung sinnvoll und seriös möglich!

Gerade beim Fokus der Projektentwicklung in kleineren Gemeinden, ohne „Platzhirsch“ (heißt: *ohne* lokales Stadtwerk, interessierten Energiedienstleister etc.):

## **Warum nicht früher?**

In den frühen Phasen (LPH 1–2)...

- sind viele Grundlagen noch unklar (z. B. Trassenverläufe, technische Machbarkeit, Kostenrahmen)
- bestehen hohe Unsicherheiten durch externe Abhängigkeiten (Genehmigungen, Grundstückszugänge, Fördermittel) = **kommunenseitige Risiken**
- ist die Kundenansprache eher „interessensbasiert“ und noch keine belastbare Zusage möglich
- werden **Varianten** bestimmt: Erarbeitung alternativer Lösungsmöglichkeiten bei gleichen Anforderungen.

## **Ab wann ist eine verlässliche Aussage realistisch?**

Ab LPH 3–4, weil dann:

- das Netzkonzept konkret vorliegt (sowohl technisch als auch wirtschaftlich)
- die Dimensionierung bekannt ist (Leistung, Anschlusspotenziale)
- **erste Kostenschätzungen in belastbare Berechnungen übergehen**
- **die Realisierbarkeit mit Behörden und Eigentümern abgestimmt wird**
- ein realistischer Zeitplan für Bau und Anschluss entwickelt wird.

# In welcher Prozessphase kann gegenüber der Endkundschaft verlässlich der Wärmenetzausbau prognostiziert werden?

Eine verlässliche Prognose des Wärmenetzausbaus gegenüber Endkundschaft ist frühestens nach Abschluss der Entwurfsplanung (LPH 3) sinnvoll und seriös möglich – also zu Beginn oder im Verlauf der Genehmigungsplanung (LPH 4), sofern es keinen „Platzhirschen“ gibt (Stadtwerk, Energiedienstleister):

...und auch danach kann sich alles ändern! → **Kommunikation mit „konkreter Unsicherheit“:**

Planungsphase	Inhaltliche Aussagekraft	Was kann gesagt werden? Ziel der Kommunikation pro Projektphase
KWP	<i>Strategisch:</i> Zielbild	Langfristige, klimaneutrale Wärmeversorgung der gesamten Kommune (ggf. mehrere Wärmenetzsysteme, außerdem: H2-Netze, Einzelheizungen)
Trafo / MBS	<i>Vage:</i> Konzept für das System	Ein Wärmenetzsystem bis 2045 und einzelne Maßnahmen (Treffsicherheit für ca. 4 Jahre, Maßnahmenpaket 1)
Vor LPH 1	<i>Vage bis informierend:</i> Interessenabfrage, Bedarfsanalyse	z.B. „Wir prüfen die Realisierung eines Wärmenetzsystems. Haben Sie Interesse an einem Anschluss?“
<b>Ab hier nach HOAI (LPH = Leistungsphase)</b>		
LPH 1–2	<i>Informierend</i>	"Die Planung sieht derzeit Ihre Straße als Teil des Netzes vor. Vorbehaltlich Genehmigungen und Förderzusage."
LPH 3	<i>Verlässlich und konkret:</i> Trasse, Zeitrahmen, technischer Anschluss möglich	"Ihr Gebäude ist im Bauabschnitt enthalten, mit geplantem Anschluss ab [Datum]." → „Hier unterschreiben...“
LPH 4	Genehmigungsplanung → Modul 2 BEW-Antrag	„Wir sind dran!“
LPH 5–7	<i>Planung:</i> Hausanschlüsse können mit geplant werden	„Bau von Fernwärme in [Straße]. Wer sich noch anschließen möchte, Kontakt hier.“
LPH 8	<i>Umsetzend:</i> Baufortschritt, Inbetriebnahme	„Guten Tag! Die Firma ABC. Wir möchten gerne in Ihren Keller rein.“

**Was sind Fragestellungen innerhalb der Kommune im Abwägungsvorgang für/gegen ein Betreibermodell und der dazu passenden Rechtsform hin zur Umsetzung eines neuen Wärmenetzes?**

**Wir werden sehen: Abhängig von der stets vor Ort zu fällenden Entscheidung zum stimmigen Betreiber- und Finanzierungsmodell gibt es nicht „die eine“ Perspektive auf die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetz-Projekts.**

# Praktische Leitfragen im Kontext der Auswahl von Betreibermodell und Rechtsform für den Betrieb von Wärmenetzen:

- Welche **Dimension** wird das Projekt in Planung, Umsetzung und Betrieb voraussichtlich erreichen?
- Welche (personellen, fachlichen, finanziellen) **Ressourcen** stehen der Kommune zur Umsetzung des Wärmenetzprojekts zur Verfügung bzw. können kurz- bis mittelfristig aufgebaut und in die kommunale Verwaltungs- und Organisationsstruktur integriert werden?
- Welche **Erfahrungswerte** bzw. etablierten Strukturen liegen in der Kommune bereits vor?
- In welcher Höhe bewegen sich die **Investitionen** zur Errichtung des Wärmenetzes und welche finanziellen Ressourcen stehen der Kommune hierzu zur Verfügung?
- Welche **Relevanz** hat das geplante Vorhaben für kurz-, mittel- und langfristige Strategien in der Kommune (bspw. im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung)?
- Wie ist das Projekt hinsichtlich der **Akzeptanz** in der Öffentlichkeit zu bewerten?
- Wie sind die **Risiken** des Projekts zu bewerten? Welche Faktoren können die Erfolgsaussichten u. U. maßgeblich beeinflussen?
- Welche **Mitspracherechte** sollen Dritte zugestanden werden?

Jeder Projektpartner muss vor der Umsetzung wissen, welche Rolle er/sie im Projekt hat:

**Kommune - Wärmeversorger - Finanzierer - Kunde**

**Unterm Strich gibt es unterschiedliche Perspektiven, die untereinander und allesamt weder deckungsgleich noch zielgleich sein müssen.**

# Gibt es keinen „Platzhirsch“ für die Umsetzung des Konzepts, sollte im Zuge der Machbarkeit der Akteur zur Umsetzung gesucht werden:

Projektphasen	LP HOAI	BEW	Finanzierung (Anteil Gesamtvolumen)	Akteure <sup>(*)</sup>	Grobschätzung Zeitaufwand
<b>Initialphase</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektanstoß</li> <li>Erarbeitung Vorhaben und Akteure</li> </ul>	LP1		1%	Kommune, Dienstleister, Planer, Wärmekunden	ca. ½-1 Jahre
<b>Projektentwicklung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitung Machbarkeitsuntersuchung</li> <li>Fortführung Projektentwicklung zur Umsetzung</li> </ul>	LP1-4	Modul 1	4-9 %	Kommune, Dienstleister, Planer, Wärmekunden, zukünftiger Investor, zukünftige Betreiber	ca. 1-2 Jahre ca. ½-2 Jahre
<b>Planungsphase</b>	LP 5-7	Modul 2	10-15 %	Betreiber, Investor, Planer, Kommune	ca. 1 Jahr
<b>Bauphase</b>	LP 8		ca. 80 % (+ ggf. Anlaufphase)		ca. 1-3 Jahre
<b>Betriebsphase</b>	LP9	Modul 4	laufende Kosten	Betreiber	> 20-50 Jahre

Erstellung der MBS durch **Kommune** dort, wo kein „Platzhirsch“

Die späteren Phasen (Planung bis Betrieb) werden i.d.R. durch Wärmeversorgungsunternehmen [...] verantwortet

--- mögliche Projektbeendigung bei fehlender Wirtschaftlichkeit

<sup>(\*)</sup> ggf. Kommune auch als "Betreiber", "Investor", "Kunde"

Quelle: IBS

# Je nach Organisationsform lässt sich nicht alles auslagern – entscheidend ist die Funktion!

	Kommunales Eigentumsmodell	Pachtmodell	Drittinvestorenmodell
<b>Technische Betriebsführung Erzeugungsanlagen / Netz</b>			
Wärmeerzeugung bzw. -verteilung	<i>Auslagerung an externe Akteure ggf. teilweise / eingeschränkt möglich</i>	<i>Auslagerung an externe Akteure möglich</i>	
Betriebsüberwachung und -optimierung, Störungsbeseitigung			
Wartung und Instandhaltung			
(Projektierung) Modernisierungs-, ggf. Rückbau-, Erweiterungsmaßnahmen			
<b>Geschäftsführung</b>	<i>Auslagerung an externe Akteure <u>nicht</u> möglich</i>	<i>Auslagerung an externe Akteure ggf. teilweise / eingeschränkt möglich</i>	<i>Auslagerung an externe Akteure möglich</i>
<b>Kaufmännische Betriebsführung und Vertrieb</b>			
Buchhaltung und Rechnungswesen (kreditorisch, insbesondere Energieeinkauf und Beschaffung)	<i>Auslagerung an externe Akteure ggf. teilweise / eingeschränkt möglich</i>		<i>Auslagerung an externe Akteure möglich</i>
Wärmelieferung	<i>Auslagerung an externe Akteure ggf. teilweise / eingeschränkt möglich</i>	<i>Auslagerung an externe Akteure möglich</i>	
Buchhaltung und Rechnungswesen (debitorisch)			
Kundenservice			
Vertragsmanagement und -akquise			

Quelle: ifeu

**Das Finanzierungsmodell für den Neubau eines Wärmenetzes muss passgenau auf die lokalen Rahmenbedingungen abgestimmt werden. Je nach Ausgangslage kommen unterschiedliche Instrumente zum Einsatz. Ziel ist eine langfristig tragfähige, risikoangemessene und umsetzbare Finanzierungslösung.**

# Finanzierungsentscheidungen sind ein Balanceakt zwischen Flexibilität, Kosten und Kontrolle.

## 1) Klassische Darlehensfinanzierung

- Schuldrechtlicher Vertrag mit Rückzahlungsverpflichtung
- Feste Verzinsung über vereinbarten Festschreibungszeitraum
- Spezialform: Kommunalanleihen Angebote, z. B. KfW, Landesbanken

+ Feste Tilgungs- und Zinspläne erleichtern Haushaltsplanung und Liquiditätssteuerung  
+ Standardisierte Verträge, klare rechtliche Rahmenbedingungen  
+ Keine Einmischung externer Geldgeber in kommunale Entscheidungen  
+ Gute Kombinierbarkeit  
Leicht mit Förderprogrammen (z. B. KfW, Landesbanken) kombinierbar  
+ Möglichkeit interkommunaler Kreditvergabe

- Erhöhung der kommunalen Verschuldung: Verschlechtert Kennzahlen wie Schuldenquote oder Zinslastquote
- Oft Zustimmung der Kommunalaufsicht erforderlich

## 2) Fondsbasierte Finanzierung

- Beteiligung institutioneller Anleger über Investitionsfonds
- Alternativ: zweckgebundene Fonds von Bund/Ländern für Kommunen

+ Auslagerung von Risiken: Teile des Projektrisikos liegen beim Investor  
+ Größere Finanzierungsspielräume: Auch gr. Projekte ohne unmittelb. Kreditaufnahme möglich  
+ Flexible Ausgestaltung (Volumen, Laufzeit, Konditionen)  
+ Bilanzielle Entlastung möglich: Je nach Strukturierung nicht als kommunale Verschuldung ausweisbar

- Komplexe Vertragsstrukturen
- Meist höh. Renditeerwartungen
- Abhängigkeit v. Investoreninteressen: Renditeziele können kommunalen Zielen widersprechen
- Langfristige Bindung: Kommunen verlieren Gestaltungsspielraum über Jahrzehnte

## 3) Kapitalmarktinstrumente

- Inhaberschuldverschreibungen (Erwerb von Unternehmensanteilen gegen Verzinsung)
- Genussrechte / Genussscheine

+ Finanzielle Bürgerbeteiligung  
„Bürgeranleihe“ stärkt Akzeptanz  
+ Flexible Ausgestaltung bei Laufzeiten, Verzinsung und Rückzahlung individuell gestaltbar  
+ Gewinn- und Verlustbeteiligung möglich

- Hoher administrativer Aufwand (Emission, Prospekte, Kommunik.)
- Keine Mitspracherechte (stille Beteiligung)
- Reputationsrisiko: Bei Problemen droht politischer Schaden
- Kosten für Verwaltung (gerade bei kleineren Vol. unverhältnism. hoch)
- Kein echter Eigenkapitalersatz: meist als Fremdkapital zu bewerten

## 4) Alternative Finanzierungsformen

- Forfaitierung (Verkauf zukünftiger, noch nicht fälliger Zahlungsansprüche) – und erhält dafür sofort Gegenwert abzgl. Abschlag
- Bisher geringe Verbreitung in der Kommunalwirtschaft

+ Schnelle Liquiditätszuflüsse: Einnahmen werden vorgezogen, Projekte früher realisierbar  
+ Haushaltsentlastung kurzfristig: Investitionen müssen nicht sofort voll finanziert werden

- Langfristig oft teurer: Gebühren und Risikoprämien erhöhen Gesamtkosten
- Politisch sensibel: Kritik an „Privatisierung durch Hintertür“
- Intransparente Haushaltswirkungen: Verpflichtungen tauchen teils nicht sofort im Haushalt auf.

## Absicherungsinstrumente:

- Bürgschaften von Land oder Bund
- Kommunale Bürgschaftsprogramme
- Bis max. 80 % der Kreditsumme
- Genehmigung durch Kommunalaufsicht erforderlich

+ Verbesserter Zugang zu Krediten (auch für finanzschwächere Kommunen oder kommunale Unternehmen)  
+ Günstigere Zinskonditionen durch bessere Bonitätseinstufung.  
+ Hebelwirkung: Mit wenig Eigenmitteln können größere Projekte realisiert werden.  
+ Risikoteilung mit höheren Ebenen: Bund/Land übernehmen Teil des Ausfallrisikos.

- Bürgschaften stellen versteckte Risiken im Haushalt dar.
- Detaillierte Wirtschaftlichkeitsnachweise erforderlich.

**Eine strukturierte Entscheidungshilfe kann Kommunen dabei unterstützen, verschiedene Betreiberoptionen – etwa kommunale, genossenschaftliche oder private Modelle – systematisch zu vergleichen.**

**Ziel ist nicht das eine „richtige“ Modell für alle, sondern eine fundierte Grundlage, damit jede Kommune den Partner findet, der zu ihren lokalen Rahmenbedingungen und langfristigen energiepolitischen Zielen passt.**

# Typische Betreibermodelle für Wärmenetze: Eine Entscheidungshilfe für die Kommune (1/2)

Organisationsform	Kommunales Eigentumsmodell				Pachtmodell	Drittinvestorenmodell				
	Mögliche Rechtsform(en)	Regiebetrieb	Eigenbetrieb	AÖR bzw. Kommunalanstalt		GmbH	GmbH	eG	GbR	GmbH & Co KG
Beteiligte Akteure bzw. Akteursgruppen (s. o.)	Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Ggf. Bürgerschaft; Ggf. sonstige Privatwirtschaft				Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Bürgerschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. sonstige Privatwirtschaft			
<b>Regulatorische Aspekte, Rechte und Pflichten</b>										
Gründungs- und Umsetzungsaufwand	o	o	o	+	+	-	-	--	-	
(Operativer) Verwaltungsaufwand	o	+	+	+	-	-	-	--	-	
Prüfungs- und Veröffentlichungspflichten	-	o	o	+	-	-	-	--	-	
<b>Organisatorisch-strukturelle Aspekte</b>										
Transparenz	+	o	o	o	o	-	+	--	-	
Flexibilität und Geschwindigkeit	-	-	-	o	+	++	-	++	+	
Kommunale Einfluss- und Beteiligungsmöglichkeiten	++	++	++	++	+	-	-	--	-	
Potenziale und Auswirkungen etwaiger Interessenskonflikte	--	--	-	-	-	++	o	+	++	

++: hoch  
 +: eher hoch  
 o: mäßig  
 -: eher gering  
 --: gering

■ positiv  
■ tendenziell positiv  
■ ohne klare Tendenz  
■ tendenziell negativ  
■ negativ

Quelle: ifeu

# Typische Betreibermodelle für Wärmenetze: Eine Entscheidungshilfe für die Kommune (2/2)

Organisationsform	Kommunales Eigentumsmodell				Pachtmodell	Drittinvestorenmodell				
	Mögliche Rechtsform(en)	Regiebetrieb	Eigenbetrieb	AÖR bzw. Kommunalanstalt		GmbH	GmbH	eG	GbR	GmbH & Co KG
Beteiligte Akteure bzw. Akteursgruppen (s. o.)	Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Ggf. Bürgerschaft; Ggf. sonstige Privatwirtschaft				Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Bürgerschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. sonstige Privatwirtschaft			
<b>Risiko und Wirtschaftlichkeit (ökonomische Aspekte)</b>										
Verfügbares Eigenkapital	-	-	-	o	o	+	o	+	+	
Zusätzlicher Fremdkapitalbedarf, Zugänge und Konditionen	o	o	o	o	o	-	o	-	-	
Renditeerwartungen und Profitabilität	--	--	-	-	+	++	--	+	++	
(Lokale) Wertschöpfung und Akzeptanz	++	++	+	+	+	-	++	o	-	
Fertigstellungsrisiko	+	++	++	++	+	--	o	--	--	
Technisches Risiko	+	+	+	+	o	--	o	--	--	
Abnahmerisiko	+	+	+	+	o	-	--	-	-	
Betriebs- & (Ausfall-) Managementrisiko	+	+	+	+	-	--	o	--	--	
Haftungsrisiko	++	+	+	o	-	--	--	--	--	

++: hoch  
 +: eher hoch  
 o: mäßig  
 -: eher gering  
 --: gering

positiv  
 tendenziell positiv  
 ohne klare Tendenz  
 tendenziell negativ  
 negativ

Quelle: ifeu

# Betreibermodelle für Wärmenetze mit Blick auf Finanzierungsmodelle: Eine Entscheidungshilfe für die Kommune

Organisationsform	Kommunales Eigentumsmodell				Pachtmodell	Drittinvestorenmodell				
Mögliche Rechtsform(en)	Regiebetrieb	Eigenbetrieb	AÖR bzw. Kommunalanstalt	GmbH	GmbH	GmbH	eG	GbR	GmbH & Co KG	
Beteiligte Akteure bzw. Akteursgruppen (s. o.)	Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Ggf. Bürgerschaft; Ggf. sonstige Privatwirtschaft				Kommunale Akteure; Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Sonstige Privatwirtschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. Bürgerschaft	Wärmeabnehmer; Bürgerschaft; Ggf. kommunale Akteure; Ggf. sonstige Privatwirtschaft			
<b>Risiko und Wirtschaftlichkeit (ökonomische Aspekte)</b>										
<b>A) Privatwirtschaftliche / institutionelle Geldgeber und Akteure (z. B. Banken, Vermögensverwaltungen)</b>										
Darlehen / Fonds	o	o	o	+	+	+	-	o	+	
Inhaberschuldverschreibungen	--	--	--	o	o	+	o	o	+	
Genussrechte	o	o	o	o	o	-	-	-	-	
<b>B) Öffentlichkeit bzw. Bürgerschaft</b>										
Genussrechte	+	+	+	+	+	o	o	o	o	
<b>C) Sonstige Geldgeber und Akteure</b>										
Darlehen / Fonds	++	++	++	+	+	-	-	-	-	
Bürgschaften	++	++	++	+	+	-	-	-	-	
Fördermittel	+	+	+	+	+	o	o	o	o	
Renditeerwartungen und Profitabilität	--	--	-	-	+	+	--	+	+	
(lokale) Wertschöpfung und Akzeptanz	++	++	+	+	+	-	++	o	-	

++: hoch  
 +: eher hoch  
 o: mäßig  
 -: eher gering  
 --: gering

■ positiv  
 ■ tendenziell positiv  
 ■ ohne klare Tendenz  
 ■ tendenziell negativ  
 ■ negativ

Quelle: ifeu

# Die Entscheidungshilfe erlaubt den Blick auf die Komplexität des Vorhabens und die Abwägung zum vor Ort stimmigen Betreibermodells:

Organisationsform	Kommunales Eigentumsmodell			Pachtmodell	Drittinvestorenmodell				
Mögliche Rechtsform(en)	Regiebetrieb	Eigenbetrieb	AöR bzw. Kommunalanstalt	GmbH	GmbH	GmbH	eG	GbR	GmbH & Co KG
<b>Risiko und Wirtschaftlichkeit (ökonomische Aspekte)</b>									
(1) Verfügbares Eigenkapital	...			o	o	+			
(2) Zusätzlicher Fremdkapitalbedarf, Zugänge und Konditionen				o	o	-			
(3) Renditeerwartungen und Profitabilität				-	+	++			...

++: hoch  
 +: eher hoch  
 o: mäßig  
 -: eher gering  
 --: gering

positiv  
 tendenziell positiv  
 ohne klare Tendenz  
 tendenziell negativ  
 negativ

## 1) Verfügbare Eigenkapital(-quote)

### Warum ist das EK für Kommunen besonders relevant?

Aus kommunaler Sicht hat das EK große Bedeutung, weil...

- Haushaltsrecht
- Verschuldungsfähigkeit & Kapitalzugang
- Finanzierungskosten

## 2) Zusätzlicher Fremdkapitalbedarf

### Warum ist das FK für Kommunen relevant?

Aus kommunaler Sicht hat das FK große Bedeutung, weil...

- Begrenzte kommunale Eigenmittel
- Hebelwirkung (Leverage-Effekt), wenn Projekt rentierlich
- Kalkulierbare Ausgaben für Kapiteldienst

## 3) Renditeerwartungen

### Warum ist das für Kommunen relevant?

Aus kommunaler Sicht große Bedeutung, weil...

- Wirtschaftliche Tragfähigkeit des Projekts
- Sicherstellung der Haushaltsstabilität
- Zugang zu Fremdkapital und Finanzierungspartnern

**Zwischenfazit: Beim Aufbau von Wärmenetzen geht es für Kommunen nicht nur um Technik und Trassen, sondern um langfristige Partnerschaften. Die Entscheidung für ein Betreibermodell ist häufig eine Entscheidung für mehrere Jahrzehnte – mit erheblichen Auswirkungen auf Preise, Gestaltungsspielräume und die lokale Energiewende.**

**...Drum prüfe, wer sich ewig bindet!**

**„Damit es nicht am Geld scheitert“ müssen die  
Bewertungskriterien an eine Wirtschaftlichkeit eines  
Wärmenetz-Projekts korrekt angelegt werden!**

# Ein Fallbeispiel, für eine Wirtschaftlichkeit...

## Mit einem frei verfügbaren, anpassbaren Rechenwerkzeug

### 1. Annuitätische Kostenermittlung

In den frühen Projektphasen eines Wärmenetzprojektes, aufbauend auf der **Investitions- und Kostenschätzung**, ist eine annuitätische Vollkostenberechnung in Anlehnung an VDI 2067 für das Wärmenetzprojekt angeraten. Der Kalkulationszinssatz ist so festzulegen, dass damit die Erwartungen der Investoren und Geldgeber erfüllbar erscheint.

Wärmegestehungskosten werden auf Basis von annuitätischen ermittelten Kosten auf den nach erfolgreicher Umsetzung erwarteten Wärmeabsatz berechnet. Für einen validen Vergleich eines Wärmenetzprojektes mit Erzeugungsvarianten und den dezentralen Wärmeerzeugungskosten ist ein Heizkostenvergleich unter Vollkosten sinnvoll.

- Erster Ansatz für den **erforderlichen Mindestwärmepreis** und eine **gute Vergleichbarkeit**
- Damit lässt sich in einer frühen Projektphase abschätzen, ob ein anlegbarer Wärmepreis möglich ist, oder ob die Kosten dazu zu hoch sind.

### 2. LCOH: Leverage costs of heat

Methodisch korrekter Vergleich der Wärmegestehungskosten insbesondere für Technologien mit sehr unterschiedlichen Nutzungsdauern.

- Die Höhe des **Abzinsungsfaktors** hat erheblichen Einfluss auf das Ergebnis.

### 3. Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) und Liquiditätsprognose

In einem fortgeschrittenen Projektstadium, spätestens wenn verbindliche Entscheidungen über eine Umsetzung des Projektes getroffen werden sollen, ist Erstellung einer umfassenden Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) und Liquiditätsprognose sinnvoll.

- Sofern eine Bankfinanzierung beantragt werden oder institutionelle Geldgeber gewonnen werden sollen, führt zumeist kein Weg daran vorbei.

# Ein Fallbeispiel, für eine Wirtschaftlichkeit... Mit einem frei verfügbaren, anpassbaren Rechenwerkzeug (1/3)

Disclaimer | Kurzbeschreibung | Abkürzungsverzeichnis | Glossar | **Invest** | **Capex** | **Opex** | Annuität | LCOH | GuV\_LiqProg | Diagramm\_EK-Verlauf | Diagramm Verlauf GKap u RBW | Commodity-Preise Doku | Futures und Spot | Umrechnungsfaktoren

## 1. Übersicht Investitionen

Erzeugung	Faktor	Spez. Investition	Investition	BEW	Modul	Investition nach nach BEW-Faktor
Pelletkessel + Zubehör	0,5 MW	600 €/kW	300.000,00 €	1		300.000,00 €
	Pelletkessel+Feuerung	500 kW	500 €/kW	250.000,00 €	40%	100.000,00 €
	Brennstoffilo (100 m <sup>2</sup> )	160 €/kW	80.000,00 €	40%	2	48.000,00 €
Luft-Wasser-Wärmepumpe	1,0 MW	600 €/kW	600.000,00 €	1		360.000,00 €
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	600 €/kW	600.000,00 €	40%	2	240.000,00 €
Zusatzkessel	1,5 MW	126,50 €/kW	189.750,00 €	1		189.750,00 €
	1500 kW	110 €/kW	165.000,00 €	1		165.000,00 €
	Rohrbau / Peripherie	15% auf Kesselkosti	24.750,00 €	1		24.750,00 €
Elektrotechnik Heizzentrale			972.000,00 €	1		972.000,00 €
	Regelungstechnik		200.000,00 €	1		150.000,00 €
	Elektrotechnik inkl. Trafostation		350.000,00 €	1		350.000,00 €
FW-Anbindung, Druckhaltung und Umwälzung			500.000,00 €	1		500.000,00 €
	Druckhaltung/Umwälzung/TGA und Dämmung	1 Stück	350.000,00 €	1		350.000,00 €
	Wärmegespänder	200 m <sup>2</sup> 750 €/m <sup>2</sup>	150.000,00 €	1		150.000,00 €
<b>Erzeugungsfaktoren gesamt</b>						
2.591.750,00 €						
Gebäude, Außenanlagen und Erschließung			540.000,00 €	1		540.000,00 €
	Grundstücke	0 m <sup>2</sup> 300 €/m <sup>2</sup>	€	1	0%	€
	Gebäude	900 m <sup>2</sup> 500 €/m <sup>2</sup>	450.000,00 €	1	40%	180.000,00 €
Außenanlagen			30.000,00 €	1		30.000,00 €
	Erschließung (z.B. Ingenieurbauwerke)		60.000,00 €	1		60.000,00 €
<b>Gebäude und Außenanlagen gesamt</b>						
540.000,00 €						

## 2. Investitionsausgaben (Capex)

Kalenderjahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Gesamt</b>	600.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Luft-Wasser-Wärmepumpe</b>	600.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anschaffungskosten	600.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Jahre Abschreibungen	-	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €	30.000,00 €
Restbuchwert	600.000,00 €	570.000,00 €	540.000,00 €	510.000,00 €	480.000,00 €	450.000,00 €	420.000,00 €	390.000,00 €	360.000,00 €	330.000,00 €
BEW-Zuschuss	-	240.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Jahre Zuschreibungen	-	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €	12.000,00 €
Restbuchwert BEW-Zuschuss	-	240.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Restbuchwert	360.000,00 €	330.000,00 €	312.000,00 €	294.000,00 €	276.000,00 €	258.000,00 €	240.000,00 €	222.000,00 €	204.000,00 €	186.000,00 €
Annuität	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €	28.887,33 €
Wärmegestehungskosten bezogen auf Absatz	€/MWh	16,05	9,79	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02	8,02

## 3. Betriebsausgaben (Opex)

Kalenderjahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Gesamt</b>	189.750,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pelletkessel + Zubehör</b>	189.750,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anschaffungskosten	189.750,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 Jahre Abschreibungen	-	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €
Restbuchwert	189.750,00 €	182.160,00 €	174.570,00 €	166.980,00 €	159.390,00 €	151.800,00 €	144.210,00 €	136.620,00 €	129.030,00 €	121.440,00 €
Saldo Restbuchwert	189.750,00 €	182.160,00 €	174.570,00 €	166.980,00 €	159.390,00 €	151.800,00 €	144.210,00 €	136.620,00 €	129.030,00 €	121.440,00 €
Annuität	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €
Wärmegestehungskosten bezogen auf Absatz	€/MWh	7,48	4,56	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74
<b>Zusatzkessel</b>	189.750,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anschaffungskosten	189.750,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25 Jahre Abschreibungen	-	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €	7.590,00 €
Restbuchwert	189.750,00 €	182.160,00 €	174.570,00 €	166.980,00 €	159.390,00 €	151.800,00 €	144.210,00 €	136.620,00 €	129.030,00 €	121.440,00 €
Saldo Restbuchwert	189.750,00 €	182.160,00 €	174.570,00 €	166.980,00 €	159.390,00 €	151.800,00 €	144.210,00 €	136.620,00 €	129.030,00 €	121.440,00 €
Annuität	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €	13.463,23 €
Wärmegestehungskosten bezogen auf Absatz	€/MWh	7,48	4,56	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74
<b>Elektrotechnik Heizzentrale</b>	972.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anschaffungskosten	972.000,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Jahre Abschreibungen	-	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €	48.600,00 €
Restbuchwert	972.000,00 €	923.400,00 €	874.800,00 €	826.200,00 €	777.600,00 €	729.000,00 €	680.400,00 €	631.800,00 €	583.200,00 €	534.600,00 €
BEW-Zuschuss	-	388.800,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-
20 Jahre Zuschreibungen	-	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €	19.440,00 €
Restbuchwert BEW-Zuschuss	-	388.800,00 €	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo Restbuchwert	583.200,00 €	554.040,00 €	524.880,00 €	495.720,00 €	466.560,00 €	437.400,00 €	408.240,00 €	379.080,00 €	349.920,00 €	320.760,00 €
Annuität	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €	46.797,48 €
Wärmegestehungskosten bezogen auf Absatz	€/MWh	26,00	15,86	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00

→ Aus den Capex und Opex-Angaben berechnet das Spreadsheet sowohl die kapitalgebundenen Gesamtkosten als auch die daraus resultierenden Wärmegestehungskosten

# Ein Fallbeispiel, für eine Wirtschaftlichkeit...

## Mit einem frei verfügbaren, anpassbaren Rechenwerkzeug (2/3)

Disclaimer	Kurzbeschreibung	Abkürzungsverzeichnis	Glossar	Invest	Capex	Opex	<b>Annuität</b>	LCOH	GuV_LiqProg	Diagramm_EK-Verlauf	Diagramm Verlauf GKap u RBW	Commodity-Preise Doku	Futures und Spot	Umrechnungsfaktoren
------------	------------------	-----------------------	---------	--------	-------	------	-----------------	------	-------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------	------------------	---------------------



Kapitalgebundene Kosten	Investition		Annuität	Investition nach BEW		Annuität	anteilige WGK	
<b>BEW-Förderung</b>	40% der förderfähigen Kosten		Zins: 5,0%			Zins: 5,0%		
<b>Erzeugung</b>	Investition	./. BEW	Invest - BEW					
Pelletkessel + Zubehör	330.000 € -	132.000 €	198.000 €	15.888 € €/a	198.000 €	15.888 € €/a	4,41 €/MWh	
Luft-Wasser-Wärmepumpe	600.000 € -	240.000 €	360.000 €	28.887 € €/a	360.000 €	28.887 € €/a	8,02 €/MWh	
Zusatzkessel	189.750 € -	- €	189.750 €	13.463 € €/a	189.750 €	13.463 € €/a	3,74 €/MWh	
Elektrotechnik Heizzentrale	972.000 € -	388.800 €	583.200 €	46.797 € €/a	583.200 €	46.797 € €/a	13,00 €/MWh	
FW-Anbindung, Druckhaltung und Umwälzung	500.000 € -	200.000 €	300.000 €	24.073 € €/a	300.000 €	24.073 € €/a	6,69 €/MWh	
Gebäude, Außenanlagen und Erschließung	540.000 € -	216.000 €	324.000 €	17.748 € €/a	324.000 €	17.748 € €/a	4,93 €/MWh	
<b>Netz u. Hausanschlüsse</b>								
Verteil- und Transportnetz	2.688.000 € -	1.075.200 €	1.612.800 €	93.991 € €/a	1.612.800 €	93.991 € €/a	26,11 €/MWh	
Hausanschlussleitungen (Rohr- und Tiefbau)	1.016.591 € -	406.636 €	609.955 €	35.547 € €/a	609.955 €	35.547 € €/a	9,87 €/MWh	
Hausanschlussstationen (Kompaktstationen)	568.000 € -	227.200 €	340.800 €	27.347 € €/a	340.800 €	27.347 € €/a	7,60 €/MWh	
AKB	- 1.597.500 €		- 1.597.500 €	- 107.228 € €/a	- 1.597.500 €	- 107.228 € €/a	-29,79 €/MWh	
	<b>5.806.841</b>	<b>- 2.885.836</b>	<b>2.921.005</b>		<b>2.921.005 €</b>	<b>196.513 €/a</b>	<b>54,59 €/(MWh*a)</b>	

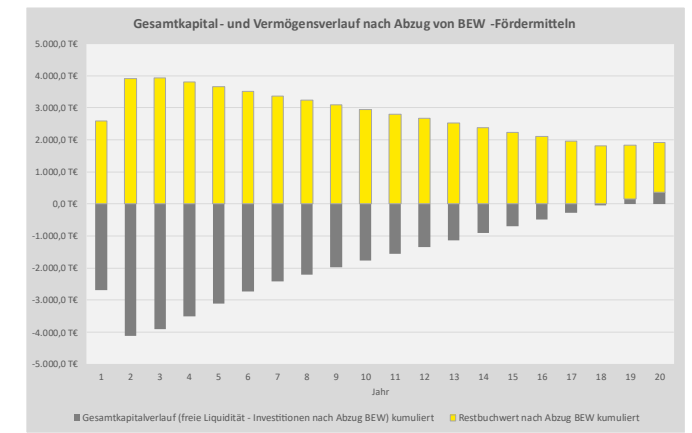
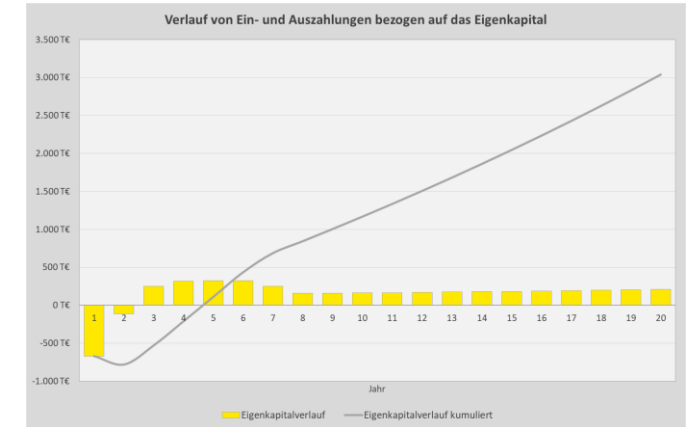
- In einer frühen Projektphase können hiermit einfach erste Abschätzungen zu perspektivischen Wärmegestehungskosten durchgeführt werden.
- Damit lässt sich in einer frühen Projektphase abschätzen, ob ein anlegbarer Wärmepreis möglich ist, oder ob die Kosten dazu zu hoch sind (im Vergleich zu Einzelheizungen).

# Ein Fallbeispiel, für eine Wirtschaftlichkeit... Mit einem frei verfügbaren, anpassbaren Rechenwerkzeug (3/3)



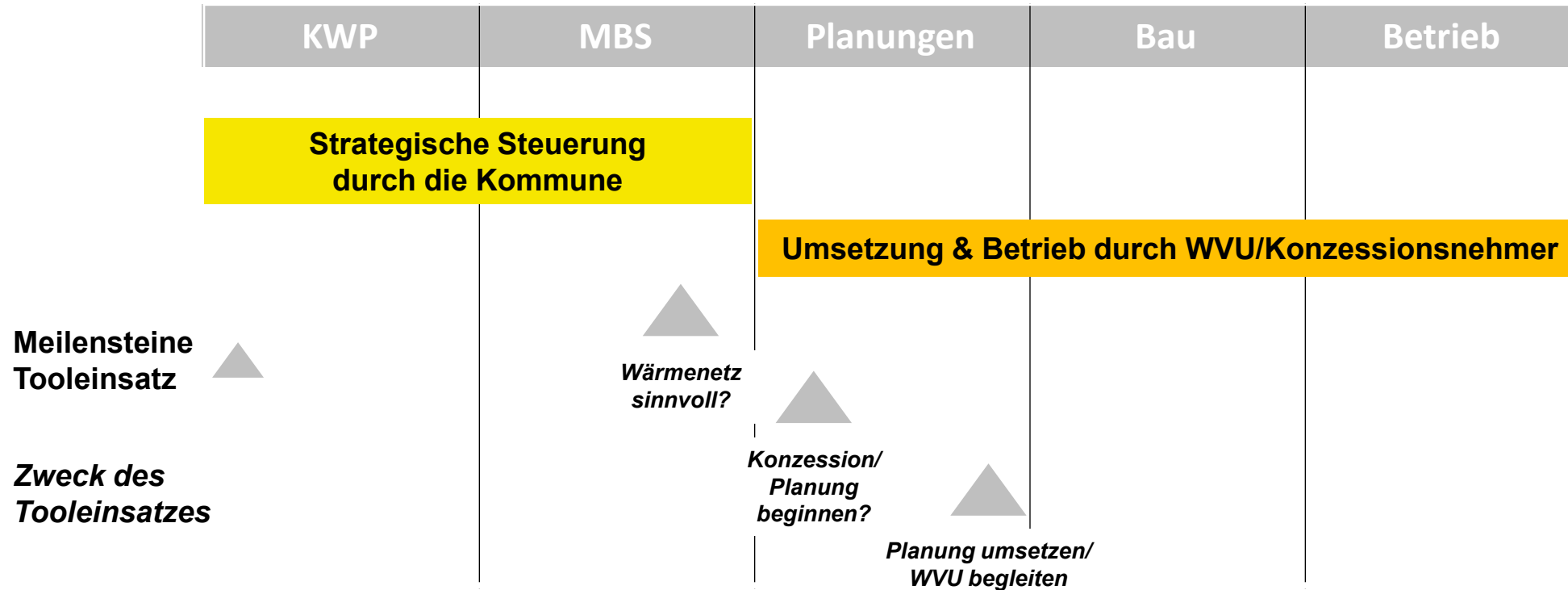
Kombinierte Gewinn- und Verlustrechnung mit einer Liquiditätsprognose:

B. Liquiditätsprognose in €											
I. Einnahmen											
Einnahmen		450.000	1.125.698	1.086.806	802.650	802.650	802.650	726.328	627.750	627.750	627.750
Guthabenzinsen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Restverkaufserlös		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eigenkapitalzuführung		670.430	257.793	0							
Fremdkapitalzuführung		1.564.338	601.516	-121.151	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe Einnahmen</b>		<b>0</b>	<b>2.684.768</b>	<b>1.985.007</b>	<b>802.650</b>	<b>802.650</b>	<b>802.650</b>	<b>726.328</b>	<b>627.750</b>	<b>627.750</b>	<b>627.750</b>
II. Ausgaben											
Anschaffungskosten (nach BEW)		2.684.768	1.579.309	254.427							
sonstige Kosten											
Operative Ausgaben		0	260.040	356.961	412.542	412.542	412.542	412.542	412.542	412.542	413.319
Zinszahlungen		0	0	288.745	71.565	68.413	65.150	61.774	58.279	54.662	50.919
Tilgung		0	0	0	90.055	93.207	96.469	99.846	103.340	106.957	110.701
<b>Summe Ausgaben</b>		<b>0</b>	<b>2.684.768</b>	<b>1.839.349</b>	<b>713.623</b>	<b>484.106</b>	<b>480.954</b>	<b>477.692</b>	<b>474.316</b>	<b>470.821</b>	<b>467.204</b>
Ergebnis Liquiditätsprognose vor Ertragssteuern											
Jahresüberschuss/-Fehlbetrag (freie Liquidität)		0	145.658	252.032	318.544	321.696	324.958	252.012	156.929	160.546	163.512
Ergebnisse bezogen auf das Eigenkapital											
Freie Liquidität bezogen auf EK		0%	16%	27%	34%	35%	35%	27%	17%	17%	18%
Eigenkapitalverlauf		-670.430	-112.135	252.032	318.544	321.696	324.958	252.012	156.929	160.546	163.512
Eigenkapitalverlauf kumuliert		-670.430	-782.566	-530.534	-211.990	109.706	434.664	686.676	843.605	1.004.150	1.167.662
Freie Liquidität kumuliert und auf EK bezogen		-100%	-84%	-57%	-23%	12%	47%	74%	91%	108%	126%
durchschnittl. EK-Verzinsung p.a. (interner-Zinsfuß)		26,20%							20,4%	21,8%	22,9%



- Dieses Modul stellt im oberen Teil die Ertrags- und Aufwandsstruktur dar und verknüpft sie im unteren Teil mit einer Liquiditätsentwicklung über den Projektzeitraum.
- Dadurch können Rentabilität und Zahlungsfähigkeit parallel analysiert werden.

# Anwendungsbereiche und Rollenverteilung bei der Umsetzung neuer Wärmenetz-Projekte: Kommune steuert – WVU setzt um



**Fazit für die Umsetzung neuer Wärmenetze:  
Ein gutes Konzept ist die Voraussetzung –  
aber erst die richtige Struktur macht Projekte erfolgreich!**

## Fazit für die Umsetzung neuer Wärmenetze: Ein gutes Konzept ist die Voraussetzung – aber erst die richtige Struktur macht Projekte erfolgreich!

1. Machbarkeitsstudien nach Abschluss der KWP als Startpunkt neuer Projekte:  
**Nicht was „passt“ zählt – sondern was realisierbar ist.**
2. Eine **strukturierte Abwägung von Rechts- und Organisationsformen** hilft Kommunen, ein passendes Betreibermodell zu identifizieren.
3. Wärmenetzprojekte vereinen **unterschiedliche Perspektiven, Rahmenbedingungen und Akteure**, die für den Projekterfolg zusammenpassen müssen.
4. Das geeignete Finanzierungsmodell ergibt sich aus **Eigenkapital, Fremdkapitalbedarf und Zugang zu Finanzierungsinstrumenten.**
5. Neben der Wirtschaftlichkeit sind **Betreiberauswahl, Fördermittelakquise und klare Projektorganisation** zentrale Erfolgsfaktoren – bei unterschiedlicher Dynamik von i. Konzept, ii. Planung und iii. Umsetzung.



Dr. Max Peters  
Senior Experte  
Wärme- und Transformationsplanung, Beratung  
[max.peters@gef.de](mailto:max.peters@gef.de)



Dipl.-Ing. Johannes Baumeister  
Projektleiter  
Transformationsplanung,  
Machbarkeitsstudien, Beratung  
[johannes.baumeister@gef.de](mailto:johannes.baumeister@gef.de)

**GEF Ingenieur AG**

Ferdinand-Porsche-Straße 4a  
69181 Leimen  
info@gef.de  
www.gef.de