energieschweiz

Oktober 2025

# Leitfaden für Gemeinden
# Organisation und Finanzierung thermischer Netze

EnergieSchweiz
Bundesamt für Energie BFE

Pulverstrasse 13
CH-3063 Ittigen

Postadresse:
CH-3003 Bern

Infoline 0848 444 444
energieschweiz.ch

**Autoren**
*econcept*
Alexander Umbricht, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften, MAS ETH in MTEC
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften
Lorenz Meyer, MA UZH in Wirtschaftswissenschaften
Simone Widmer, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften

*Ramboll*
Andres Kronenberg, Dipl. Chemiker HTL, MBA
Frank Zängerlein, Dipl. Ing. (FH) Maschinenbau

Diese Studie wurde im Auftrag von EnergieSchweiz erstellt.
Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

**Thermische Netze**

- versorgen mehrere Gebäude auf verschiedenen Grundstücken mit **Fernwärme**, **Nahwärme** oder **Fernkälte** – in Form von Wasser oder Dampf.
- werden zunehmend aus **nachhaltigen Energiequellen** gespiesen, darunter Geothermie, Biogas, feste Biomasse, Wärmepumpen und Kehrichtverbrennungsanlagen mit $CO_2$-Abscheidung.
- sind bis im Jahr 2050 in der Lage, **30 Prozent des Wärmebedarfs** in der Schweiz durch grüne Energie zu decken und damit **10 Prozent der Treibhausgasemissionen** zu verhindern.

Die Finanzierung thermischer Netze ist anspruchsvoll. Der Aufbau erfordert hohe Anfangsinvestitionen, da es sich um eine langfristige Infrastruktur handelt. Die Einnahmen fliessen jedoch erst allmählich, wenn genügend Kund:innen ans Fernwärmenetz angeschlossen sind.

# Inhalt

**Introduction / Contexte** **5**

**Einleitung / Ausgangslage** **6**

**Teil 1: Wie realisiere ich ein thermisches Netz?** **7**

1 Projektidee konkretisieren 8
- 1.1 Ausgangslage 8
- 1.2 Ziel des Projektschrittes 9
- 1.3 Vorgehen 9
- 1.4 Checkliste und weiterführende Links 10

2 Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit beurteilen 11
- 2.1 Ausgangslage 11
- 2.2 Ziel des Projektschrittes 12
- 2.3 Vorgehen 12
- 2.4 Kennziffern 13
- 2.5 Fördermittel 15
- 2.6 Checkliste und weiterführende Links 15

3 Organisations- und Finanzierungsvarianten analysieren 16
- 3.1 Ausgangslage 16
- 3.2 Ziel des Projektschrittes 17
- 3.3 Realisierung durch Dritte 18
- 3.4 Realisierung zusammen mit Partner 20
- 3.5 Realisierung allein 23
- 3.6 Vergleich der Varianten aus Sicht Gemeinde 25
- 3.7 Finanzierung 26
- 3.8 Checkliste und weiterführende Links 29

4 Varianten beurteilen und Vorgehen festlegen 30
- 4.1 Ausgangslage 30
- 4.2 Ziel des Projektschrittes 30
- 4.3 Vorgehen 30
- 4.4 Checkliste und weiterführende Links 33

**Teil 2: Hintergrundinformationen** **34**

A Ziele thermischer Netze 34
- A.1 Vermeiden von Treibhausgasemissionen 34
- A.2 Nutzung ausgewählter Wärmequellen ermöglichen 34
- A.3 Reduktion des Bedarfs an Winterstrom 35
- A.4 Nutzung «sommerliche Überschusswärme» im Winter 35

B Rechtliche Grundlagen 36
- B.1 Nationale Vorgaben 36

B.2 Kantonale Vorgaben 37
C Stolpersteine und Herausforderungen für Gemeinden beim Bau thermischer Netze 39
C.1 Anteil von bereits erneuerbar betriebenen Heizungen 39
C.2 Entwicklung des Energieverbrauchs berücksichtigen 39
C.3 Wirtschaftlichkeit und Finanzierung unterscheiden 40
C.4 Verschuldungsquote (Nettoverschuldungsquotient) von Gemeinden 40
C.5 Fachwissen für den Aufbau und Betrieb von thermischen Netzen 41
C.6 Gemeinden mit und ohne (un)selbständige Werkbetriebe: Auswirkungen auf die Strategie 41
C.7 Umgang mit einer bestehenden Gasversorgung 42
D Ausgewählte Themen 43
D.1 Einflussmöglichkeiten von Gemeinden: Beteiligung und Konzession im Vergleich 43
D.2 Anlagenbewertung und Heimfall 43
D.3 Preisgestaltung und Tarifierung 44

**Literatur 46**

# Introduction / Contexte

En Suisse, les quelque 1,8 million de bâtiments génèrent plus d'un cinquième[1] des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments et la production d'eau chaude. L'objectif climatique inscrit dans la loi[2] ne pourra donc être atteint que si le secteur du bâtiment parvient à fonctionner sans émissions de gaz à effet de serre. Des émissions supplémentaires sont générées par la fourniture de chaleur de procédé issue de sources fossiles.

Les réseaux thermiques exploités sans ou avec très peu d'énergies fossiles[3] peuvent constituer une solution pour remplacer les chauffages fossiles, la production d'eau chaude et la chaleur de procédé, et ainsi contribuer de manière significative à la réduction des émissions de gaz à effet de serre du parc bâti et, par conséquent, à la décarbonisation de la Suisse.

Ce guide aide les communes à mieux s'orienter dans les questions liées aux réseaux thermiques, sans entrer dans un niveau de détail excessif.

Ce guide aborde en particulier les questions suivantes :

1. Comment une commune peut-elle concrétiser une première idée de réseau de chauffage à distance de manière à rendre possible une étude de faisabilité ?
   → Chapitre 1 : Concrétiser l'idée de projet

2. Comment une commune peut-elle évaluer si un réseau de chauffage à distance est techniquement et économiquement réalisable ?
   → Chapitre 2 : Évaluer la faisabilité et la compétitivité

3. Quelles sont les possibilités pour une commune d'intégrer l'organisation du chauffage à distance et comment peut-elle financer un tel réseau ?
   → Chapitre 3 : Analyser les variantes organisationnelles et de financement

4. Comment la commune peut-elle comparer différentes variantes de financement et d'organisation et définir la suite de la démarche ?
   → Chapitre 4 : Évaluer les variantes et définir la démarche

La deuxième partie du guide présente brièvement certains thèmes choisis, accompagnés d'informations de contexte, afin de permettre aux communes de mieux s'orienter dans la thématique des réseaux thermiques.

[1] En 2022, elles représentaient 22,6 % (BAFU, 2024a)

[2] La *loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, d'innovation et de renforcement de la sécurité énergétique (LCIÉ)* précise à l'article 4 que les émissions de gaz à effet de serre du secteur des bâtiments doivent être réduites par rapport à 1990 d'au moins : 82 % d'ici 2040 et 100 % d'ici 2050 (Bundesversammlung, 2023).

[3] En règle générale, les réseaux thermiques ont besoin, pour les quelques heures de l'année où il fait particulièrement froid et où la demande en chaleur est donc très élevée, d'une source de chaleur supplémentaire – ce que l'on appelle la couverture de pointe. Actuellement, celle-ci est dans de nombreux cas d'origine fossile : par exemple, on recourt à la combustion supplémentaire de gaz naturel pour fournir la chaleur nécessaire. À plus long terme, la couverture de pointe devrait également être exempte de combustibles fossiles, de sorte que l'ensemble du réseau thermique fonctionne sans recours aux énergies fossiles.

# Einleitung / Ausgangslage

In der Schweiz verursachen die rund 1,8 Millionen Gebäude mehr als ein Fünftel[4] der Treibhausgasemissionen. Die Treibhausgasemissionen entstehen hauptsächlich durch die Nutzung fossiler Brennstoffe für Gebäudeheizung und Aufbereitung des Warmwassers. Somit kann das gesetzlich verankerte Klimaziel[5] nur erreicht werden, wenn es gelingt, den Gebäudesektor treibhausgasfrei zu betreiben. Zusätzliche Treibhausgasemissionen entstehen durch fossile Bereitstellung von Prozesswärme.

Fossilfrei und fossilarm[6] betriebene thermische Netze können eine Lösung sein, um fossile Heizungen, Warmwasseraufbereitung und Prozesswärme zu ersetzen und so einen relevanten Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen der Gebäude und somit zur Dekarbonisierung der Schweiz beizutragen.

Dieser Leitfaden hilft den Gemeinden, sich in Fragen zu thermischen Netzen besser zurechtzufinden, ohne sich in Details zu verlieren.

Dieser Leitfaden behandelt insbesondere folgende Fragen:

1. Wie kann eine Gemeinde eine erste Idee für ein Fernwärmenetz so weit konkretisieren, dass eine Machbarkeitsstudie möglich wird?
   → Kapitel 1: Projektidee konkretisieren
2. Wie klärt eine Gemeinde ab, ob ein Fernwärmenetz technisch und wirtschaftlich machbar ist?
   → Kapitel 2: Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit beurteilen
3. Welche Möglichkeiten hat eine Gemeinde, die Fernwärme organisatorisch einzubinden und wie kann sie ein Fernwärmenetz finanzieren?
   → Kapitel 3: Organisations- und Finanzierungsvarianten analysieren
4. Wie kann die Gemeinde verschiedene Finanzierungs- und Organisationsvarianten gegeneinander abwägen und das weitere Vorgehen festlegen?
   → Kapitel 4: Varianten beurteilen und Vorgehen festlegen

Im Teil 2 des Leitfadens werden ausgewählte Themen kurz mit Hintergrundinformationen beleuchtet, damit sich Gemeinden besser in der Thematik der thermischen Netze zurechtfinden.

[4] Im Jahr 2022 waren es 22,6 Prozent (BAFU, 2024a)

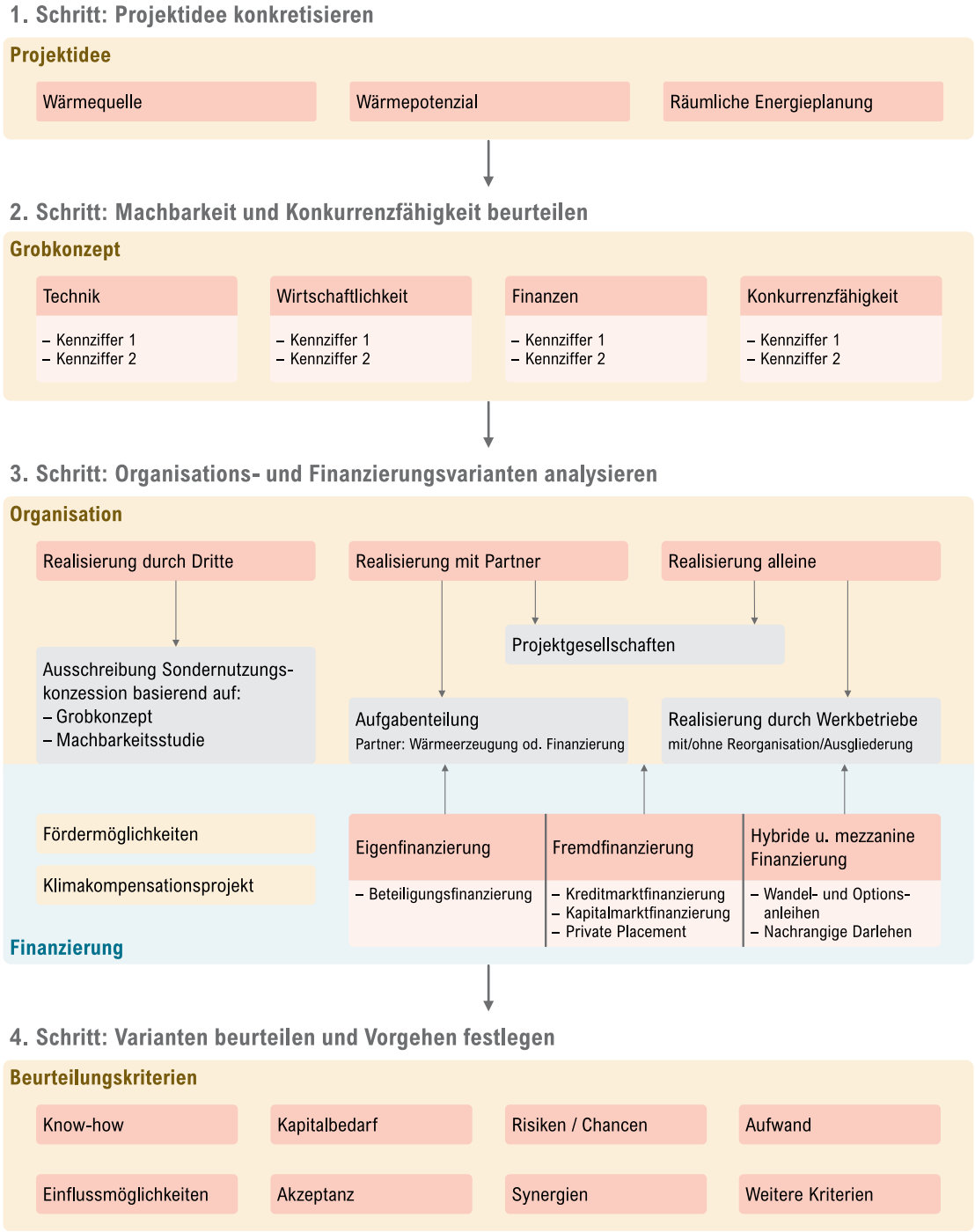
[5] Das *Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit* (KIG) hält in Artikel 4 fest, dass die Treibhausgasemissionen im Sektor Gebäude gegenüber 1990 mindestens wie folgt zu vermindern sind: Bis 2040 um 82 % / bis 2050 um 100 % (Bundesversammlung, 2023).

[6] Thermische Netze brauchen in der Regel für die wenigen Stunden im Jahr, die besonders kalt sind und daher besonders viel Wärme benötigen, eine zusätzliche Wärmequelle – die sogenannte Spitzenlastabdeckung. Aktuell ist diese in vielen Fällen fossil, beispielsweise wird Erdgas zusätzlich verbrannt, um die notwendige Wärme bereitstellen zu können. Längerfristig sollte auch die Spitzenlastabdeckung fossilfrei sein, sodass das ganze thermische Netz fossilfrei ist.

# Teil 1: Wie realisiere ich ein thermisches Netz?

Wenn eine Gemeinde ein thermisches Netz realisieren will, sind diverse Fragen zu klären. Wenn sie sich an untenstehenden Ablauf hält – den wir anschliessend Schritt für Schritt erläutern – kann sie informiert die relevanten Entscheidungen treffen.

In der «Anleitung» fokussieren wir auf finanzielle Aspekte. Weiter zu berücksichtigende Aspekte erwähnen wir und verlinken dann entweder auf weiterführende Literatur oder auf zusätzliche Erklärungen im Anhang.



# 1 Projektidee konkretisieren

**Projektidee**

Wärmequelle | Wärmepotenzial | Räumliche Energieplanung

Ihre Gemeinde steht am Anfang des Prozesses zur Realisierung eines thermischen Netzes. Viele Fragen sind offen: Welches Gebiet soll versorgt werden? Reicht das Energieangebot, um die Nachfrage zu decken? Ist die Idee technisch umsetzbar? Wird der Energiepreis konkurrenzfähig sein? Soll die Gemeinde selber, die Gemeindewerke oder eine andere Firma das thermische Netz realisieren? Wie stark kann oder will sich die Gemeinde finanziell beteiligen?

In einem ersten Schritt kann die Gemeinde in einer Projektskizze oder besser einem Energieplan die Projektidee konkretisieren.

*Die Gemeinde kann diesen Schritt überspringen, wenn sie über eine aktuelle räumliche Energieplanung[7] verfügt.*

## 1.1 Ausgangslage

Thermische Netze stehen in Konkurrenz zu individuellen Lösungen für einzelne Gebäude und vielerorts auch noch zum Gasnetz. Sie sind aus organisatorischer, finanzieller und rechtlicher Sicht anspruchsvoller als Einzellösungen. Aber gleichzeitig sind sie eine Voraussetzung, dass umweltfreundliche Energie- und Abwärme-Potenziale genutzt werden können. Sie sind deshalb unter bestimmten Voraussetzungen Einzellösungen überlegen.

Es gibt drei wesentliche Sachverhalte, welche für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung anstelle von Einzellösungen sprechen:

1. **Örtlich gebundene Energiequelle:** Ein thermisches Netz ist eine Voraussetzung für die Nutzung dieser Energiequelle, da die Wärme zu den Bezüger:innen transportiert werden muss. Örtlich gebundene Energiequellen sind beispielsweise Abwärme aus KVA, ARA, Industriebetrieben oder Rechenzentren sowie Umweltwärme aus Gewässern oder Geothermie.
2. **Vernetzung ergänzender Akteure:** Ein thermisches Netz ist eine Voraussetzung für den Ausgleich von Wärmeproduktion und -nachfrage bezüglich Zeit, Temperaturniveau oder Ort. So kann beispielsweise Abwärme aus einem Einkaufszentrum genutzt werden, um ein Erdwärmesondenfeld zu regenerieren, welches Teil der Wärmeversorgung eines grösseren Bezügers oder eines Wärmenetzes mit mehreren kleinen Bezügern ist. Das heisst, dass die überschüssige Sommerwärme zu einem hohen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugung im Winter beiträgt.

[7] Jede Gemeinde kann einen Energieplan erarbeiten und für die eigene Verwaltungstätigkeit verbindlich erklären. Jedoch erlauben einige kantonale Energiegesetze zusätzliche Verbindlichkeit, indem beispielsweise der Kanton basierend auf einer Energieplanung oder Energierichtplanung Fernwärmenetze verfügt. Siehe auch Kapitel B.2.2 Vorgaben zu

3 **Minimale Anlagengrösse bzw. Skaleneffekte:** Thermische Netze müssen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen eine minimale Grösse aufweisen. Thermische Netze bedingen, dass eine ausreichende Nachfragedichte für Wärme oder Kälte besteht. Beispiel dafür ist ein mit Biomasse betriebenes Heizwerk, welches gegenüber dezentralen Holzfeuerungen energetisch und ökologisch überlegen ist.

Neben Anforderungen auf Seite des Energieangebotes müssen auch günstige Voraussetzungen auf der Seite der Energienachfrage gegeben sein, dass ein Wärmenetz erfolgreich realisiert werden kann.

## 1.2 Ziel des Projektschrittes

Das mögliche Vorhaben liegt in den wesentlichen Grundzügen vor. Die Wärmequelle sowie der mögliche Absatzperimeter sind so weit bekannt, dass einfache Kennziffern zur Machbarkeit, wie beispielsweise Leistungsbedarf oder Wärmebezugsdichte des Gebietes, abgeleitet werden können.

## 1.3 Vorgehen

Das Vorgehen unterscheidet sich, je nach Ausgangslage:

| Nr. | Voraussetzung | Vorgehen |
|---|---|---|
| 1 | Energieplanung besteht | Sie können direkt zu Kapitel 2 *Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit beurteilen* oder gar Kapitel 3 *Organisations- und Finanzierungsvarianten analysieren* springen |
| 2 | Einzelvorhaben | Die Gemeinde kann je nach Fachkenntnissen selbst Abschätzungen vornehmen oder einen Fachplaner hinzuziehen. Dies gilt insbesondere, wenn ein Initiant oder eine Initiantin wie ein Energieversorgungsunternehmen (EVU), jemand mit einer Energiequelle oder ein Energiekunde an die Gemeinde herantritt. In solchen Fällen schätzt die Gemeinde Versorgungsperimeter, Energiepotenziale und Energienachfrage ab. |
| 3 | Komplexere Situation mit mehreren Energiequellen | Die Gemeinde beauftragt eine:n Fachplaner:in, die Energieplanung durchzuführen. |

Bei den Ausgangslagen 2 und 3 empfehlen wir, dass die Gemeinde eine räumliche Energieplanung erstellt. Das Vorgehen beschreibt der Leitfaden unter Räumliche Energieplanung.

Mit der Energieplanung erhält die Gemeinde:

- eine Übersicht über die Wärmenachfrage, zum Beispiel in MWh pro Hektare und Jahr,
- Angaben zu verfügbaren Wärmepotenzialen und -mengen, unter Berücksichtigung technischer Einschränkungen (z. B. eingeschränkte Nutzung von Umweltwärme aus Umweltschutzgründen) und saisonaler Verfügbarkeit (z. B. Abwärme aus einer Zuckerfabrik),
- Informationen zum Temperaturniveau von Angebot und Nachfrage.

Auf dieser Grundlage kann die Gemeinde eine erste Einschätzung vornehmen, ob das Energieangebot die Nachfrage decken kann.

Das Erstellen einer Energieplanung dauert bei einer übersichtlichen Ausgangslage mit bekannten Potenzialen mindestens 6 Monate. In der Regel rechnen Sie aber am besten mit einem Zeitaufwand von bis zu 1,5 Jahren inkl. Verabschiedung durch die Gemeindeexekutive und allenfalls kantonale Genehmigung.

### 1.4 Checkliste und weiterführende Links

Die Gemeinde kennt

- ☐ die potenzielle(n) Energiequelle(n) und das zugehörige Energiepotenzial
- ☐ Mögliche Standorte von Energiezentralen
- ☐ Distanzen zwischen Energiequelle und -nachfrage
- ☐ den möglichen Perimeter eines thermischen Netzes und dessen ungefähre Energienachfrage (evtl. in Varianten)

| Nr. | Inhalt | Herausgeber | Link |
|---|---|---|---|
| 1 | Faktenblatt Thermische Netze | EnergieSchweiz für Gemeinden | |
| 2 | Leitfaden/Werkzeugkoffer für die Erstellung einer Energieplanung | EnergieSchweiz für Gemeinden | |
| 3 | Planungshandbuch Fernwärme<br>Erscheint voraussichtlich Ende 2025 überarbeitet als *Planungshandbuch thermische Netze* | QM Thermische Netze | |
| 4 | Empfehlung für den Inhalt einer Machbarkeitsstudie für thermische Netze | EnergieSchweiz | |
| 5 | Wärmestrategie 2050 | BFE | |

# 2 Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit beurteilen

**Grobkonzept**

| Technik | Wirtschaftlichkeit | Finanzen | Konkurrenzfähigkeit |
|---|---|---|---|
| – Kennziffer 1<br>– Kennziffer 2 | – Kennziffer 1<br>– Kennziffer 2 | – Kennziffer 1<br>– Kennziffer 2 | – Kennziffer 1<br>– Kennziffer 2 |

Ihre Gemeinde hat bereits eine konkrete Projektidee für ein thermisches Netz entwickelt und verfügt über klare Vorstellungen zu Energieangebot, Energienachfrage und Projektperimeter.

Weitere Fragen sind aber noch offen: Ist die Idee überhaupt technisch umsetzbar? Wird der Energiepreis konkurrenzfähig sein? Soll die Gemeinde selbst, die Gemeindewerke oder eine andere Firma das thermische Netz realisieren und betreiben? Wie stark kann oder will sich die Gemeinde finanziell beteiligen?

In diesem Projektschritt geht es nun darum, die Fragen zur technischen Machbarkeit und zur wirtschaftlichen Tragbarkeit zu beantworten.

*Die Gemeinde kann diesen Schritt überspringen, wenn sie*

- *über eine aktuelle räumliche Energieplanung[8] verfügt,*
- *die technische Machbarkeit geprüft hat und*
- *die Fernwärme voraussichtlich zu konkurrenzfähigen Preisen anbieten kann.*

## 2.1 Ausgangslage

Ihre Gemeinde kann sich aus zwei Gründen mit der Erstellung von thermischen Netzen beschäftigen:

1 Im Gemeindegebiet befinden sich eine oder mehrere **Abwärmequellen**, deren Potenzial noch nicht oder erst teilweise genutzt wird.

2 Im Gemeindegebiet soll ein definierter Perimeter (möglichst) treibhausgasfrei mit Wärme (und Kälte) versorgt werden, wofür eine **Energiequelle** wie beispielsweise Grundwasser, Abwasser, Luft oder Biomasse genutzt wird.

In beiden Fällen kennt die Gemeinde das vorhandene Energiepotenzial, den möglichen Standort der Energiezentrale sowie den möglichen Versorgungsperimeter und dessen ungefähre Energienachfrage.

[8] Jede Gemeinde kann einen Energieplan erarbeiten und für die eigene Verwaltungstätigkeit verbindlich erklären. Jedoch erlauben einige kantonale Energiegesetze zusätzliche Verbindlichkeit, in dem beispielsweise der Kanton basierend auf einer Energieplanung oder Energierichtplanung Fernwärmenetze verfügt. Siehe auch Kapitel B.2.2 Vorgaben zu

## 2.2 Ziel des Projektschrittes

Es besteht ein Grobkonzept, bestenfalls mit Varianten, für ein thermisches Netz, für welchen basierend auf technisch-wirtschaftlichen Kennziffern eine Machbarkeit als realistisch eingeschätzt wird. Basierend auf diesem Grobkonzept kann die Gemeinde klären, wer das Vorhaben realisieren könnte und wie dieses finanziert wird.

## 2.3 Vorgehen

In aller Regel wird die Gemeinde ein Fachplanungsbüro als externe Unterstützung für diesen Schritt beiziehen müssen. Basierend auf der Projektidee wird das Fachplanungsbüro ein Grobkonzept, allenfalls mit Varianten für das thermische Netz erarbeiten. Dieses umfasst eine erste Einschätzung mit den notwendigen Abklärungen zu

- Standort Energiezentrale
- Mögliches Leitungsnetz (Lage, Dimensionierung)
- Einschätzung zur technischen Machbarkeit
- Schlüsselkund:innen
- Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten
- Zeitliches Vorgehen (welche Gebiete werden zuerst erschlossen)
- Mögliche Fördermittel
- Diverse Kennziffern (siehe Kapitel 2.4)
- Deckungsgrad diverser Wärmequellen (siehe nachfolgende Abbildung)
- Zukunft des Gasnetzes, sofern vorhanden

**Exkurs: Externe Unterstützung**

Grundsätzlich gibt es zwei Varianten der externen Unterstützung:

1 **Schrittweise Zusammenarbeit**
Zuerst prüft ein Ingenieurbüro in einem Einzelauftrag die Machbarkeit eines thermischen Netzes. Danach erstellt es ein Grobkonzept. Auf dieser Grundlage entscheidet die Gemeinde, ob sie das Netz selbst aufbaut oder über eine Ausschreibung einen Partner mit Erfahrung im Betrieb von thermischen Netzen sucht. Dieser Partner kann je nach Wunsch der Gemeinde das Projekt gemeinsam mit der Gemeinde oder eigenständig weiterentwickeln. Zudem kann der Partner die Ergebnisse des Grobkonzepts nutzen oder ein eigenes Grobkonzept erstellen.

2 **Frühe Partnerschaft mit einem Betreiber**
Die Gemeinde sucht sich per Ausschreibung einen Betreiber thermischer Netze, mit dem Sie das Projekt gemeinsam von der Machbarkeit bis zur Umsetzung entwickelt. Auch hier ist der erste Schritt eine Machbarkeitsstudie, gefolgt von einem Grobkonzept. Für die Gemeinde kann es dabei sinnvoll sein, zusätzlich eine:n unabhängige Ingenieur:in beratend beizuziehen, die ihre Interessen vertritt.

Weitere Erläuterungen finden Sie in den Kapiteln *3.3.1 Realisierung basierend auf Grobkonzept* und *3.3.2 Realisierung basierend auf Machbarkeitsstudie*.

## 2.4 Kennziffern

Die folgenden Kennziffern helfen dabei, die wirtschaftliche Machbarkeit bzw. Konkurrenzfähigkeit einzuschätzen. Die angegebenen Vergleichswerte sind jedoch als grobe Richtwerte zu verstehen, von denen individuelle thermische Netze begründet abweichen können.

Die Kennziffern sind immer im Zusammenhang zu betrachten. Ein Beispiel: Auch bei einem Anschlussgrad von 100 Prozent lässt sich ein thermisches Netz nicht wirtschaftlich betreiben, wenn die Energiebedarfsdichte sehr gering ist. In einem solchen Fall fallen die Kosten für das Leitungsnetz im Verhältnis zum Energieabsatz zu hoch aus.

### *2.4.1 Nachfrage*

| Kennzahl | Richtwert und Erläuterung |
|---|---|
| Energiebedarfsdichte (Wärmebedarfsdichte) | *Mindestens 400 MWh pro Hektare und Jahr* $\left(\geq 400 \frac{\mathrm{MWh}}{\mathrm{ha \cdot a}}\right)$<br>– Die Energiebedarfsdichte gibt an, wie viel Energie pro Jahr in einem definierten Perimeter benötigt wird.<br>– Sanierungszyklen, Neu- und Ausbauten sowie das Verdichtungspotenzial des Perimeters sind bei der Planung zu berücksichtigen.<br>– Bei sehr günstigen Ausgangsbedingungen, wie kurzen Leitungslängen oder einer kostengünstigen Energiequelle, kann sich eine Prüfung bereits ab 350 MWh pro Hektare und Jahr lohnen. |

### *2.4.2 Anschluss ans thermische Netz*

| Kennzahl | Richtwert und Erläuterung |
|---|---|
| Anschlussgrad | *60 % bis 70 %*[9]<br>– Der Anschlussgrad zeigt, welcher Anteil der im Perimeter nachgefragten Energie durch das thermische Netz gedeckt wird. Bei einem Anschlussgrad von 100 % wird die gesamte benötigte Energie über das Netz bereitgestellt.<br>– Eine hohe Anschlussdichte bedeutet, dass viele potenzielle Abnehmer in räumlicher Nähe vorhanden sind. Dies minimiert die Leitungsverluste und senkt die Betriebskosten.<br>– Mit steigender Anschlussdichte verbessert sich die Wirtschaftlichkeit des Betriebs eines thermischen Netzes. |
| Anschlussdichte | *Leistung:*<br>*Mindestens 1 kW pro Meter Leitung* $\left(\geq 1 \frac{\mathrm{kW}}{\mathrm{m}}\right)$<br>*Energie:*<br>*Mindestens 2 MWh pro Meter Leitung und Jahr* $\left(\geq 2 \frac{\mathrm{MWh}}{\mathrm{m \cdot a}}\right)$<br>– Die Anschlussdichte gibt das Verhältnis zwischen der jährlich an Kund:innen gelieferten Energie und der gesamten Leitungslänge an.<br>– Ein hoher Energiebedarf pro Fläche und kurze Leitungslängen erhöhen die Wirtschaftlichkeit eines thermischen Netzes.<br>– Die Anschlussdichte wird manchmal auch *Liniendichte* oder *lineare Energiedichte* genannt. |

[9] Der Leitfaden zur Erstellung von Energieplanungen empfiehlt einen Anschlussgrad von 50 % als Richtwert. Dieser Wert eignet sich als Orientierung in Einzelfällen mit besonders günstigen Rahmenbedingungen. Bei Baubeginn bietet jedoch ein vertraglich gesicherter Anschlussgrad von 60 bis 70 % eine deutlich höhere Investitionssicherheit.

Der Erfolg eines thermischen Netzes hängt wesentlich davon ab, Schlüsselkund:innen zu identifizieren und für einen Netzanschluss zu gewinnen. Dies steigert nicht nur den Anschlussgrad und die Anschlussdichte, sondern stärkt auch das Vertrauen weiterer potenzieller Kund:innen in das Projekt.

### *2.4.3 Kosten der thermischen Netze*

Der Bau von Energiezentralen und thermischen Netzen erfordert langfristige Investitionen mit Amortisationszeiten von 20 bis 25 Jahren für Energieerzeuger und rund 40 Jahren für Netze. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse berücksichtigt Risiken wie einen geringeren Ausbau, sinkenden Energieverkauf durch Gebäudesanierungen oder neue Vorgaben, steigende Kosten, veränderte Zinssätze oder schwankende Energiepreise.

Die Kosten für die Energieverteilung hängen stark von den Leitungskosten ab, die durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- **Verlegungsort**
  Innerstädtische Baukosten sind deutlich höher als im ländlichen Raum (teilweise vier- bis sechsmal). Gemeinsame Erschliessung mit Werkleitungen und Strassen senkt die Kosten.
- **Linienführung**
  Hohe Werkleitungsdichte oder Querungen von Gewässern, Bahnlinien und Autobahnen erhöhen die Kosten.
- **Temperaturniveau**
  Das Temperaturniveau des thermischen Netzes beeinflusst die Kosten[10] der Rohrleitungen und kann je nach Wärmequelle und Bedarf optimiert werden.

Die Kosten für die Energieerzeugung ergeben sich aus der gewählten Technologie und dem Energiepreisniveau. Ohnehin anfallende Abwärme, beispielsweise aus Rechenzentren, verursacht oft geringere Kosten als zusätzlich erzeugte Wärme aus beispielsweise Seewasser.

### *2.4.4 Kosten konkurrierender Einzellösungen*

Die Kosten für den Energiebezug aus einem thermischen Netz sollen mit erneuerbaren Einzellösungen vergleichbar[11] bleiben, können aber leicht höher sein. Der erhöhte Komfort und der geringere Aufwand für die Kundschaft rechtfertigen dies: Beim thermischen Netz kauft man Wärme statt einer Heizung, was den Bedürfnissen der meisten Kund:innen entspricht.

Im folgenden Vergleichsbeispiel sind Investitions-, Betriebs- und Energiekosten sowie Kapitalkosten berücksichtigt. Steuerabzüge, die die Kosten weiter senken könnten, wurden nicht einbezogen, ebenso kantonale Förderprogramme. Die Zahlen sind insofern kritisch zu beachten, da die Energiepreise insbesondere in den letzten Jahren stark geschwankt haben und Energiepreisvorhersagen daher schwierig sind.

[10] Ein höheres Temperaturniveau führt tendenziell zu mehr Aufwand bei der Isolation, während ein tieferes Temperaturniveau oft grössere Leitungsdurchmesser erfordert.

[11] Vergleichsgrösse: Preis für die Kundinnen und Kunden pro kWh Wärme. Bei Einzellösungen unter Berücksichtigung der Lebenszykluskosten.

| Leistungsklasse | Einfamilienhaus<br>Leistung 15 kW<br>Wärmebedarf 20 MWh/a | Mehrfamilienhaus<br>Leistung 40 kW<br>Wärmebedarf 60 MWh/a | Grössere Anlage<br>Leistung 100 kW<br>Wärmebedarf 100 MWh/a |
|---|---|---|---|
| Erdwärme-Wärmepumpe | 22–25 Rp./kWh | 20–23 Rp./kWh | 19–22 Rp./kWh |
| Luft-Wasser-Wärmepumpe | 23–27 Rp./kWh | 19–22 Rp./kWh | 18–21 Rp./kWh |
| Pellets | 22–26 Rp./kWh | 18–21 Rp./kWh | 17–20 Rp./kWh |
| Holzschnitzel | *keine Angabe*[12] | 18–22 Rp./kWh | 17–20 Rp./kWh |

Tabelle 1 Die Tabelle zeigt Bandbreiten der *grob* geschätzten Wärmegestehungskosten für drei typisierten Leistungsklassen. Die Abschätzung basiert auf typischen Investitions- und Betriebskosten in der Schweiz[13].

## 2.5 Fördermittel

Fördermittel für thermische Netze senken wirtschaftliche Risiken und verbessern deren Wirtschaftlichkeit, variieren jedoch je nach Kanton. Ergänzend dazu gibt es nationale Programme wie die *Risikoabsicherung*[14] gemäss Klima- und Innovationsgesetz.

## 2.6 Checkliste und weiterführende Links

Die Gemeinde

- ☐ weiss, ob das thermische Netz technisch umsetzbar ist
- ☐ kann einschätzen, ob das thermische Netz wirtschaftlich aufgebaut und betrieben werden kann
- ☐ verfügt über Informationen zu wichtigen Schlüsselkunden
- ☐ kennt die Energiebedarfsdichte des untersuchten Perimeters
- ☐ weiss, mit welchem Anschlussgrad und welcher Anschlussdichte realistischerweise zu rechnen ist
- ☐ kennt grob den erwartbaren Energiepreis in Rappen pro kWh
- ☐ kennt die bestehenden Fördermittel

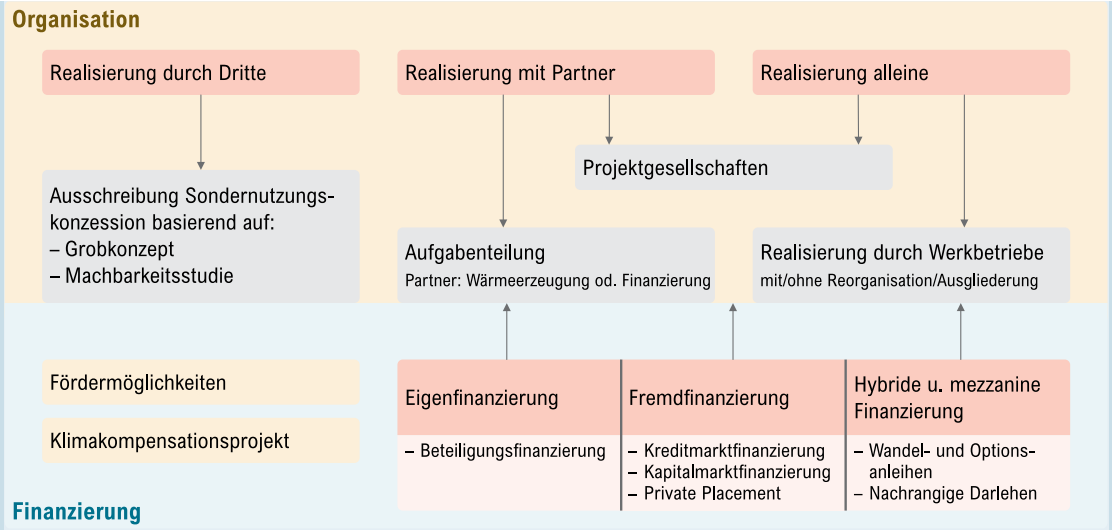
| Nr. | Inhalt | Herausgeber | Link |
|---|---|---|---|
| 1 | Leitfaden Fernwärme / Fernkälte | TNS / EnergieSchweiz | |
| 2 | Förderprogramm Wärmeverbund (läuft voraussichtlich Ende 2025 aus) | KliK | |
| 3 | Erneuerbare Fernwärme in der Schweiz, Analyse der Rahmenbedingungen, Hebel und Hemmnisse zur Marktentwicklung | RES DHC | |
| 4 | Wirtschaftliches Netz | Faktor Themenheft Nr. 60 | |
| 5 | Empfehlung für den Inhalt einer Machbarkeitsstudie für thermische Netze | EnergieSchweiz | |

[12] Holzschnitzelheizungen sind für typische Einfamilienhäuser in der Regel nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll.

[13] Die Berechnung stützt sich auf folgende Annahmen: Kapitalkosten von 3 %, Abschreibungsdauer von 20 Jahren und jährlichen Volllaststunden zwischen 1300 und 2000 – abhängig vom System und der Objektgrösse. Die Wartungskosten variieren je nach Technologie und fallen bei Holzheizungen höher aus. Für das Jahr 2023 liegen die berücksichtigten Strompreise zwischen 20 und 30 Rp./kWh, Pelletpreise bei rund 10 Rp./kWh.

[14] Risikoabsicherungen für thermische Netze und Langzeitspeicher

# 3 Organisations- und Finanzierungsvarianten analysieren




Ihre Gemeinde hat inzwischen nicht nur eine konkrete Projektidee für ein thermisches Netz entwickelt, sondern auch geprüft, ob keine technisch unüberwindbaren Hindernisse bestehen. Zudem wurde festgestellt, dass das Netz zu konkurrenzfähigen Preisen betrieben werden kann und eine ausreichende Rendite erzielt.

Noch offen sind jedoch zentrale Fragen zur Finanzierung und Organisation:

- Soll die Gemeinde selbst, die Gemeindewerke oder ein anderes Unternehmen das thermische Netz realisieren und betreiben?
- In welchem Umfang kann oder möchte sich die Gemeinde finanziell beteiligen?

In diesem Projektschritt geht es darum, einen umfassenden Überblick über die verfügbaren Optionen zu erlangen.

## 3.1 Ausgangslage

Organisation und Finanzierung von Wärmenetzen sind so eng miteinander verbunden, dass sie sich nicht voneinander trennen lassen. Die Art, wie die Eigentümerschaft des Netzes organisiert wird, bestimmt, welche finanziellen Mittel seitens der Gemeinde benötigt werden. Gleichzeitig beeinflusst das verfügbare Budget, welche Organisationsformen überhaupt infrage kommen. Öffentliche, private oder gemischte Modelle erfordern jeweils unterschiedliche Finanzierungsansätze. Eine Gemeinde mit begrenzten Mitteln kann möglicherweise nicht jede Organisationsform umsetzen. Ausserdem gilt: je mehr Geld die Gemeinde beisteuert, desto grösser ist ihr Einfluss auf die Organisationsstruktur und die Entscheidungen.

Ein strukturierter, vierstufiger Prozess unterstützt die Gemeinde bei der Wahl der besten Lösung. Dieser Prozess umfasst die Entwicklung von Optionen, das Abwägen von Vor- und Nachteilen, die Bewertung der Möglichkeiten und schliesslich die Entscheidungsfindung.

Für die Realisierung des Vorhabens stehen wie in obiger Abbildung dargestellt verschiedene Optionen zur Auswahl. Wird das Vorhaben vollständig oder teilweise durch Dritte

realisiert, sind die Vorgaben des öffentlichen Beschaffungswesens, insbesondere das Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB), zu beachten. So unterliegen beispielsweise die Übertragung öffentlicher Aufgaben und das Verleihen einer Konzession gemäss Art. 9 BöB dem Geltungsbereich der öffentlichen Beschaffung. Folgende Organisationsvarianten stehen zur Auswahl:

- **Realisierung durch Dritte**
  Die Gemeinde überlässt die Realisierung des Vorhabens vollständig einem Dritten. Dies kann in einer frühen Projektphase basierend auf einem Grobkonzept oder in einer späteren Projektphase basierend auf einer Machbarkeitsstudie erfolgen.

- **Realisierung zusammen mit einem Partner**
  Die Gemeinde bzw. ihre Werkbetriebe realisieren das Vorhaben zusammen mit einem Partner für ausgewählte Leistungen (z. B. Energieerzeugung, Energietransport, Energieverteilung, Finanzierung) oder gemeinschaftlich mittels einer Projektgesellschaft. In der Regel handelt es sich bei der Projektgesellschaft um eine Aktiengesellschaft, an der sich die Partner beteiligen und entsprechend ihren spezifischen Kompetenzen unterschiedliche Aufgaben übernehmen können (z. B. Energieerzeugung, Energieverteilung, Vertrieb)
- **Realisierung allein**
  Die Gemeinde bzw. ihre Werkbetriebe realisieren das Vorhaben allein und bilden dafür entweder eine Projektgesellschaft oder realisieren das Projekt über ihren Werkbetrieb. Dabei ist zu prüfen, ob eine teilweise oder vollständige Verselbstständigung der Werkbetriebe vorteilhaft ist. So können beispielsweise rechtlich verselbstständigte Werkbetriebe aus dem allenfalls bestehenden Gasgeschäft Gewinne generieren und so einen Teil des notwendigen Eigenkapitals für den Aufbau von thermischen Netzen schaffen.

Daneben gibt es in der Schweiz vereinzelt weitere Modelle zur Organisation und Finanzierung thermischer Netze. Dazu gehören Genossenschaften[15], bei denen sich Kund:innen direkt am Besitz beteiligen. Da solche Modelle jedoch selten sind, geht dieser Leitfaden nicht näher darauf ein.

Die Vielfalt an Möglichkeiten zu Organisation und Finanzierung macht eine systematische Auslegeordnung notwendig, um die Varianten fundiert zu bewerten.

## 3.2 Ziel des Projektschrittes

Die Gemeinde verfügt über eine Übersicht der verschiedenen Optionen zur Organisation und Finanzierung des Wärmenetzes. Diese Übersicht bildet die Grundlage, um im nächsten Projektschritt die Varianten zu bewerten und die optimale Lösung für ihre Bedürfnisse auszuwählen.

[15] In Dänemark gibt es viele Beispiele für thermische Netze, bei denen die Kund:innen zugleich Miteigentümer:innen sind. Solche Beteiligungen sollen die lokale Unterstützung stärken und die Akzeptanz erhöhen. In der Schweiz setzt etwa die Heizgenossenschaft Knonau (HGK) auf dieses Modell. Mitglieder sind neben der Gemeinde Knonau auch Wärmebezüger:innen, lokale Holzlieferanten und Sympathisant:innen.

## 3.3 Realisierung durch Dritte

Die Gemeinde beabsichtigt, das Vorhaben durch einen Dritten, in der Regel ein Energieversorgungsunternehmen, realisieren zu lassen. Für die Suche und Auswahl des Partners stehen grundsätzlich zwei Varianten zur Verfügung: Entweder in einer frühen Projektphase basierend auf einem Grobkonzept oder zu einem späteren Zeitpunkt, wenn bereits eine klare Vorstellung zum Vorhaben basierend auf einer detaillierten Machbarkeitsstudie besteht.

### *3.3.1 Realisierung basierend auf Grobkonzept*

Die Gemeinde sucht bereits nach Schritt 1 *Projektidee konkretisieren* einen Partner für die Realisierung des thermischen Netzes. Die Auswahl des Partners erfolgt mittels öffentlicher Ausschreibung gemäss *Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen* (BöB), sofern keine Gründe für eine Direktvergabe vorliegen. Dieser Partner soll die Idee zum Bau eines solchen Netzes prüfen und bei gegebener Machbarkeit sowie Konkurrenzfähigkeit das Vorhaben bauen und betreiben. Die Gemeinde definiert ihren Einfluss durch die Rahmenbedingungen, die sie in der Konzession festlegt.

| **Realisierung basierend auf Grobkonzept** | |
|---|---|
| *Beschreibung* | Das thermische Netz wird vollständig durch Dritte realisiert und betrieben.<br>Die Wahl des realisierenden Partners erfolgt in einer frühen Projektphase, nachdem das Grobkonzept vorliegt (nach *1 Projektidee konkretisieren*) in einem transparenten und wettbewerblichen Verfahren, da möglicherweise eine öffentliche Leistung delegiert wird und/oder eine Konzession erteilt wird gemäss dem Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB).<br>Die Gemeinde beabsichtigt, Pflichten und Rechte für den Betrieb der Wärmeversorgung im Rahmen einer Sondernutzungskonzession festzulegen. Diese Konzession wird basierend auf dem Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB) und kantonalen Bestimmungen ausgeschrieben. |
| *Hinweise* | Der ausgewählte Partner entwickelt das Vorhaben selbst und auf eigene Kosten. Falls dieser im Verlauf der Projektentwicklung zum Entscheid gelangt, auf die Realisierung zu verzichten, besteht Gefahr, dass die Gemeinde mit leeren Händen dasteht.<br>Es ist deshalb zu prüfen, wie die Gemeinde sich die Möglichkeit sichert, die erarbeiteten Grundlagen nutzen zu können. Bei sich verändernden Rahmenbedingungen könnte sich das Vorhaben beispielsweise wieder als wirtschaftlich realisierbar erweisen. *Die Gemeinde könnte sich an der Machbarkeitsstudie finanziell beteiligen und sich so ein Nutzungsrecht an den Ergebnissen sichern.* |
| *Einflussnahme durch Gemeinde* | Im Rahmen eines Konzessionsvertrags und eines allfälligen Zusammenarbeitsvertrags werden Rechte und Pflichten der Gemeinde und des Betreibers des Energieverbundes geregelt.<br>Eine gute Begleitung durch die Gemeinde erhöht die Erfolgsaussichten des Vorhabens, beispielsweise durch eine aktive Kommunikation gegenüber den Gebäudeeigentümer:innen. |
| *Finanzbedarf Gemeinde* | Sehr gering<br>(Aufwand bzw. Kosten für Ausschreibungsverfahren und Wahl des Anbieters, Ausarbeiten Konzessionsvertrag) |

| Realisierung basierend auf Grobkonzept | |
|---|---|
| **Stärken** | **Schwächen** |
| – Geringe Kosten für die Gemeinde<br>– Auswahl professioneller Betreiber basierend auf wettbewerblichem Verfahren<br>– Kooperation und Austausch in einem frühen Projektstadium | – Beschränkte Einflussnahme der Gemeinde (in der Regel beschränkt auf Konzessionsvertrag, siehe auch Kapitel D.1)<br>– Hohe Abhängigkeit von den Entscheiden, dem Realisierungswillen sowie der Realisierungsgeschwindigkeit des Projektpartners.<br>– Der Betrieb durch einen Dritten ohne Beteiligung der Gemeinde oder der lokalen Werkbetriebe kann zu einer geringeren Anschlussbereitschaft führen. |

### *3.3.2 Realisierung basierend auf Machbarkeitsstudie*

Ein Ingenieurbüro hat in einem isolierten Auftrag die Grundlagen und Kennzahlen zur Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit erarbeitet. Auf Basis der Ergebnisse sucht die Gemeinde nun einen Betreiber von thermischen Netzen, der das Projekt eigenständig weiterentwickelt. Der direkte Einfluss der Gemeinde beschränkt sich auf die in der Konzession festgehaltenen Rahmenbedingungen.

| Realisierung basierend auf Machbarkeitsstudie | |
|---|---|
| Beschreibung | Das thermische Netz wird vollständig durch Dritte realisiert und betrieben.<br>Die Wahl des realisierenden Partners erfolgt basierend auf einer vorhandenen Machbarkeitsstudie (nach *2 Machbarkeit und Konkurrenzfähigkeit beurteilen*) in einem transparenten und wettbewerblichen Verfahren, da möglicherweise eine öffentliche Leistung delegiert wird und/oder Konzession erteilt wird gemäss Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB).<br>Die Gemeinde beabsichtigt Pflichten und Rechte für den Betrieb der Wärmeversorgung im Rahmen einer Sondernutzungskonzession festzulegen. Diese Konzession wird basierend auf dem Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB) und kantonalen Bestimmungen ausgeschrieben. |
| Hinweise | Die Erfahrungen zeigen, dass das Vorhaben durch den ausgewählten Projektpartner meist nochmals überarbeitet wird. Insbesondere interne Vorgaben zur Wirtschaftlichkeit können dazu führen, dass der Versorgungsperimeter grösser oder kleiner gewählt, das technische Konzept angepasst oder allenfalls ein anderer Standort für die Wärmezentrale bevorzugt wird.<br>Es kann deshalb zielführender sein, die Auswahl des Partners bereits in einer früheren Projektphase zu treffen (→ 3.3.1 Realisierung basierend auf Grobkonzept) |
| Einflussnahme durch Gemeinde | – Mit der Ausschreibung setzt die Gemeinde Rahmenbedingungen für die Realisierung und den Betrieb des thermischen Netzes (siehe auch Kapitel D.1). Wenn diese aber zu eng gesetzt sind, kann es sein, dass kein Projektpartner gefunden werden kann.<br>– Im Rahmen eines Konzessionsvertrags und eines allfälligen Zusammenarbeitsvertrags werden Rechte und Pflichten der Gemeinde und des Betreibers des thermischen Netztes geregelt.<br>– Eine gute Begleitung durch die Gemeinde erhöht die Erfolgsaussichten des Vorhabens, beispielsweise durch eine aktive Kommunikation gegenüber den Gebäudeigentümer:innen. |
| Finanzbedarf Gemeinde | Gering bis mittel<br>(Aufwand bzw. Kosten für Machbarkeitsstudie, Ausschreibeverfahren und Wahl des Anbieters, Ausarbeiten Konzessionsvertrag) |

| Realisierung basierend auf Machbarkeitsstudie | |
|---|---|
| **Stärken** | **Schwächen** |
| – Geringe Kosten für die Gemeinde<br>– Auswahl professioneller Betreiber basierend auf wettbewerblichem Verfahren | – Die Einflussmöglichkeiten der Gemeinde sind begrenzt und beschränken sich in der Regel auf den Konzessionsvertrag sowie die Rahmenbedingungen gemäss Ausschreibung.<br>– Die Machbarkeitsstudie könnte den Anforderungen des Projektpartners nicht vollständig entsprechen, was zusätzliche Abklärungen und möglicherweise Anpassungen am Konzept erforderlich macht.<br>– Hohe Abhängigkeit von den Entscheiden, dem Realisierungswillen sowie der Realisierungsgeschwindigkeit des Projektpartners.<br>– Der Betrieb durch einen Dritten ohne Beteiligung der Gemeinde oder der lokalen Werkbetriebe kann zu einer geringeren Anschlussbereitschaft führen. |

## 3.4 Realisierung zusammen mit Partner

Die Gemeinde kann sich dazu entscheiden, für das Vorhaben einen kompetenten Partner zu suchen und zusammen mit ihm das thermische Netz zu bauen und zu betreiben. Falls die Gemeinde diesen Weg wählt, sind zwei Aspekte zentral:

1 **Klare Aufgabenteilung**
Die Aufgabenteilung muss klar geregelt werden: Wer ist wofür zuständig?
Zu den zentralen Aufgaben gehören: Planung und Bau, Energieerzeugung, Energieverteilung, Vertrieb und Finanzierung.

2 **Eindeutige Regelung der Organisationsform**
Die Organisationsform mit gegenseitigen Rechten und Pflichten muss klar geregelt werden. Die Realisierung mit einem Partner kann dabei in unterschiedlichen Formen gestaltet werden:

*Einkauf spezifischer Leistungen*
Die einfachste organisatorische Lösung ist eine punktuelle Zusammenarbeit: Die Gemeinde kauft beispielsweise die Wärmeerzeugung bei einem Partner ein, während sie die Verteilung und den Vertrieb der Energie selbst übernimmt. Diese Kooperation wird vertraglich geregelt.
→ Für weitere Ausführungen: *3.4.1 Einkauf spezifischer Leistungen*

*Gemeinsame Projektgesellschaft*
Komplexer wird es, wenn die Gemeinde gemeinsam mit dem Partner ein Unternehmen gründet. In der Regel handelt es sich dabei um eine Aktiengesellschaft im Rahmen einer Public-Private-Partnership.
→ Für weitere Ausführungen: *3.4.2 Bildung Projektgesellschaft*

### *3.4.1 Einkauf spezifischer Leistungen*

Die Gemeinde, die Gemeindewerke oder das ihr gehörende Energieversorgungsunternehmen (EVU) hat den Lead bei der Realisierung des Vorhabens. Um fehlendes Know-how

oder unzureichende finanzielle Mittel auszugleichen, bezieht die Gemeinde gezielt externe Dienstleistungen. Diese können sämtliche Bereiche der Wertschöpfungskette abdecken, etwa die Wärmeerzeugung im Rahmen eines Anlagencontracting oder den Bau und den Unterhalt der Transportleitungen.

| **Einkauf spezifischer Leistungen** | |
|---|---|
| Beschreibung | Die Gemeinde (bzw. die Gemeindewerke oder ein Energieversorgungsunternehmen im Besitz der Gemeinde) leiten das Projekt zum Aufbau des thermischen Netzes.<br>Um fehlendes Know-how oder unzureichende finanzielle Mittel auszugleichen, bezieht die Gemeinde gezielt externe Dienstleistungen wie beispielsweise die Wärmeerzeugung. |
| Hinweise | Die Gemeinde benötigt umfassendes Know-how und erfahrenes Personal im Bereich thermischer Netze, um die Leitung des Gesamtprojekts sicherzustellen und die Risiken für die Gemeinde zu minimieren. |
| Einflussnahme durch Gemeinde | Der Einfluss der Gemeinde ist hoch. |
| Finanzbedarf Gemeinde | Der Finanzbedarf der Gemeinde hängt stark davon ab, welche Leistungen sie selbst erbringt und welche sie einkauft. Beispielsweise reduziert die Gemeinde die Investitionen erheblich, wenn eine spezialisierte Firma das Leitungsnetz baut und betreibt und die Gemeinde «nur» die Nutzung bezahlt. Kauft sie hingegen den Vertrieb ein, reduziert die Gemeinde die Investitionskosten kaum oder gar nicht. |

| **Stärken** | **Schwächen** |
|---|---|
| – Potenzial für grosse Mitsprache der Gemeinde<br>– Synergienutzung möglich, falls Gemeinde für weitere Leitungsnetze im Untergrund zuständig ist, beispielsweise das Gasnetz. | – Die Gemeinde trägt einen grossen Teil des Risikos.<br>– Der Finanzbedarf für Investitionen kann erheblich ausfallen, insbesondere wenn die Gemeinde das Leitungsnetz selbst baut.<br>– Geeignete Partner zu den gewünschten Konditionen zu finden, ist nicht garantiert. |

### *3.4.2 Bildung Projektgesellschaft*

Die Gemeinde gründet gemeinsam mit dem Partner eine Projektgesellschaft, in der Regel eine Aktiengesellschaft im Rahmen einer Public-Private-Partnership. Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit müssen beide Parteien klar festlegen, welche Kompetenzen sie einbringen.

Für die Gemeinde sind zwei Überlegungen wesentlich:

1 **Sind die Interessen kongruent?**
Auch wenn sich Gemeinde und Projektpartner darauf einigen, gemeinsam ein thermisches Netz aufzubauen und zu betreiben, können ihre langfristigen Ziele unterschiedlich ausfallen. Während beispielsweise die Gemeinde der Bevölkerung möglichst günstige, treibhausgasfreie Energie bereitstellen möchte, könnte der Partner primär eine hohe Rendite anstreben. Divergieren die langfristigen Ziele in wesentlichen Punkten, lassen sich erhebliche Konflikte kaum vermeiden[16].

[16] Auch Partner mit unterschiedlichen langfristigen Zielen können grundsätzlich zusammenarbeiten. Dabei besteht jedoch das Risiko, dass diese Unterschiede zu Frustration, schwindendem Vertrauen und schliesslich zu (halb)öffentlichen Konflikten führen. Solche Spannungen können sich negativ auswirken – zum Beispiel in Form eines tieferen Anschlussgrads.

2 **Wie gross soll die Mitsprache und somit der Aktienanteil der Gemeinde sein?**
Je höher die Investition der Gemeinde, desto mehr Mitspracherecht erwirbt sie. Dabei sollte sie sich bewusst sein, dass eine Beteiligung von beispielsweise 45 % zwar höhere Kosten verursacht als eine von 40 %, jedoch keine wesentliche zusätzliche Mitsprache gewährt:

| | Anteil ≤ 33 % | 33 % < Anteil ≤ 50 % | 50 % < Anteil ≤ 66 % | Anteil > 66 % |
|---|---|---|---|---|
| Mitsprache der Gemeinde | minimal | Sperrminorität für wichtige Beschlüsse gemäss OR wie beispielsweise die Änderung des Geschäftszwecks[17] | Mehrheit des Stimmrechts; wichtige Beschlüsse können nicht gegen den Willen der anderen Aktionäre gefällt werden | Mehrheit des Stimmrechts; wichtige Beschlüsse können auch gegen den Willen der anderen Aktionäre gefällt werden |

Zusätzliche Regelungen kann die Gemeinde mit dem Partner im Aktionärsbindungsvertrag[18] treffen.

| Bildung Projektgesellschaft | |
|---|---|
| Beschreibung | Die Gemeinde und der Partner gründen gemeinsam eine Projektgesellschaft, in der Regel eine Aktiengesellschaft im Rahmen einer Public-Private-Partnership. Die Aufgabenteilung, das finanzielle Engagement und damit die Entscheidungsmacht beider Partner müssen individuell festgelegt werden. Dabei sind die Vorgaben des Obligationenrechts zu berücksichtigen. Zusätzliche Regelungen lassen sich im Rahmen eines Aktionärsbindungsvertrags festhalten. |
| Hinweise | – Es muss klar sein, wer welche Kompetenzen einbringt.<br>– Die langfristigen Ziele der Partner sollten kongruent sein. |
| Einflussnahme durch Gemeinde | Der Einfluss der Gemeinde hängt direkt vom finanziellen Engagement ab. Je mehr die Gemeinde investiert, desto mehr Einfluss kann sie nehmen. |
| Finanzbedarf Gemeinde | Der Finanzbedarf der Gemeinde kann *hoch* ausfallen, wenn sie eine Aktienmehrheit oder sogar eine Zweidrittelmehrheit anstrebt, um ihren Einfluss zu maximieren.<br>Um den direkten finanziellen Aufwand zu verringern, kann die Gemeinde neben Geldmitteln auch Sachwerte wie ein bestehendes Gas- oder Fernwärmenetz in die Aktiengesellschaft einbringen. |

[17] OR, Art. 704 legt fest, dass für wichtige Beschlüsse der Generalversammlung – wie beispielsweise der Änderung des Geschäftszwecks – mindestens zwei Drittel der vertretenen Stimmen und die Mehrheit der vertretenen Aktiennennwerte zustimmen müssen. Hält die Gemeinde also mindestens «$^1/_3$ + 1 Aktie» und nimmt an der GV teil, können «wichtige Beschlüsse» nicht gegen ihren Willen getätigt werden → Sperrminorität. Die «wichtigen Beschlüsse» sind im OR, Art. 704 abschliessend aufgezählt.

[18] Ein Aktionärsbindungsvertrag ist eine privatrechtliche Vereinbarung zwischen Aktionärinnen und Aktionären, die zusätzlich zur Statutenregelung spezifische Rechte und Pflichten der Aktionäre festlegt, wie etwa Stimmrechtsausübung, Verkaufsbeschränkungen oder Verhaltensregeln im Unternehmen. Im Gegensatz zu den Statuten ist er nur zwischen den beteiligten Aktionären verbindlich und kann vom Unternehmen selbst nicht direkt durchgesetzt werden.

| Bildung Projektgesellschaft | |
|---|---|
| **Stärken** | **Schwächen** |
| – Die Kompetenzen beider Partner können sich sinnvoll ergänzen. Beispielsweise können sich das Know-how des Partners und die lokale Verbundenheit der Gemeinde gegenseitig stärken.<br>– Der Finanzbedarf der Gemeinde lässt sich reduzieren, allerdings auf Kosten ihres Mitspracherechts.<br>– Ein bestehendes Gas- oder Fernwärmenetz kann als Sachwert in die Beteiligung eingebracht werden, was einer Ausgliederung der Gas- oder Fernwärmeversorgung entspricht. | – Die langfristigen Ziele der Gemeinde müssen nicht den langfristigen Zielen des Partners entsprechen.<br>– Ein grosses Mitspracherecht setzt eine entsprechend hohe finanzielle Beteiligung voraus.<br>– Die allfällige Ausgliederung der Gas- und/oder Fernwärmeversorgung schafft neue Schnittstellen zur Gemeinde.<br>– Verzögerungen können entstehen, falls kein Partner zu akzeptablen Bedingungen gefunden wird. |

## 3.5 Realisierung allein

Die Gemeinde kann das thermische Netz auch eigenständig aufbauen und betreiben. Dafür muss sie die Investitionen, die häufig mehrere Millionen Franken betragen, selbst finanzieren. Zudem benötigt sie umfassendes Fachwissen in den Bereichen Finanzierung, Planung, Bau, Betrieb, Vertrieb sowie Buchhaltung.

Verfügt die Gemeinde beispielsweise bereits über Erfahrung im eigenständigen Bau und Betrieb eines Gasnetzes, bringt sie damit grundlegende Kompetenzen mit. Dennoch sollte sie die organisatorische und finanzielle Komplexität nicht unterschätzen. Der Aufbau eines thermischen Netzes ist deutlich teurer als der eines Gasnetzes, da mindestens zwei gut isolierte Leitungen für den Vor- und Rücklauf benötigt werden, während für ein Gasnetz eine vergleichsweise einfache und kleine Leitung ausreicht.

Verfügt die Gemeinde bislang nur im Bereich Strom über Fachkompetenzen, reicht dieses Know-how in der Regel nicht aus, um ein thermisches Netz erfolgreich zu realisieren. In diesem Fall ist von einem eigenständigen Aufbau abzuraten.

### *3.5.1 Mit eigenen Werkbetrieben*

Die Werkbetriebe der Gemeinde (rechtlich selbständig oder unselbständig) realisieren das thermische Netz. Die Werkbetriebe sollten dazu mit genügend Fachwissen und qualifizierten Mitarbeitenden ausgestattet sein.

| Realisierung allein: Mit eigenen Werkbetrieben | |
|---|---|
| Beschreibung | Das thermische Netz wird vollständig durch die eigenen Werkbetriebe realisiert und betrieben. |
| Hinweise | Die Gemeinde sollte darauf abzielen, das Projektrisiko zu begrenzen und eine klare, betriebswirtschaftlich orientierte Führung sicherzustellen. |
| Einflussnahme durch Gemeinde | *Unselbständige Werkbetriebe*<br>Der Einfluss der Gemeinde ist direkt und umfassend.<br><br>*Selbständige Werkbetriebe*<br>Der Einfluss der Gemeinde ist über die Eignerstrategie und beispielsweise den Einsitz im Verwaltungsrat im Falle einer Aktiengesellschaft gross, erfolgt aber nicht direkt. |
| Finanzbedarf Gemeinde | Der Finanzbedarf der Gemeinde ist *hoch*. |

| Stärken | Schwächen |
|---|---|
| – Synergienutzung Know-how, Fachpersonal und z. B. Pikettdienst möglich<br>– Grosse Mitsprache der Gemeinde<br>– Bei unselbständigen Werkbetrieben muss keine Konzession erteilt werden | – Sowohl internes Know-how als auch die notwendigen Fachkräfte müssen verfügbar sein<br>– Das grosse Bestimmungsrecht setzt eine entsprechend hohe finanzielle Beteiligung voraus. |

### *3.5.2 Bildung Projektgesellschaft im Eigentum der Gemeinde*

Die Gemeinde oder die Gemeindewerke gründen eine Projektgesellschaft, typischerweise in Form einer Aktiengesellschaft. Diese Gesellschaft übernimmt den Aufbau, die Finanzierung und den Betrieb des Netzes und gehört zu 100 % der Gemeinde. Somit trägt die Gemeinde auch das Risiko. Um dieses zu minimieren, sollte die Projektgesellschaft mit genügend Fachwissen und qualifizierten Mitarbeitenden ausgestattet sein und klar nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen geführt werden.

| Realisierung allein: Bildung Projektgesellschaft | |
|---|---|
| Beschreibung | Die Gemeinde gründet eine Projektgesellschaft, in der Regel eine Aktiengesellschaft. Diese übernimmt den Aufbau, die Finanzierung und den Betrieb des Netzes. |
| Hinweise | Die Gemeinde sollte darauf abzielen, das Projektrisiko zu begrenzen und eine klare, betriebswirtschaftlich orientierte Führung sicherzustellen. |
| Einflussnahme durch Gemeinde | Die Gemeinde hat in der Regel erheblichen Einfluss auf die Projektgesellschaft. Dieser erfolgt über die Eignerstrategie, die Vertretung im Verwaltungsrat und das alleinige Bestimmungsrecht an der Generalversammlung. |
| Finanzbedarf Gemeinde | Der Finanzbedarf der Gemeinde ist *hoch*. |

| Stärken | Schwächen |
|---|---|
| – Ein bestehendes Gas- oder Fernwärmenetz kann als Sachwert in die Beteiligung eingebracht werden, was einer Ausgliederung der Gas- oder Fernwärmeversorgung entspricht.<br>– Mit der Bildung einer Projektgesellschaft kann diese – sobald sie genügend kapitalisiert ist – Geld aufnehmen, ohne die Gemeindefinanzen zu belasten.<br>– Die Projektgesellschaft kann unternehmerischer und rascher agieren, als wenn das Vorhaben von der Verwaltung umgesetzt würde. | – Sowohl internes Know-how als auch die notwendigen Fachkräfte müssen verfügbar sein<br>– Das grosse Bestimmungsrecht setzt eine entsprechend hohe finanzielle Beteiligung voraus.<br>– Die allfällige Ausgliederung der Gas- und/oder Fernwärmeversorgung schafft neue Schnittstellen zur Gemeinde. |

## 3.6 Vergleich der Varianten aus Sicht Gemeinde

| Realisierung | Durch Dritte | Zusammen mit Partner | Allein |
|---|---|---|---|
| **Mitspracherecht Gemeinde** | Gering, hauptsächlich über die Konzession und allenfalls Aktionärsbindungsvertrag | Abhängig von der finanziellen Beteiligung, von gering bis gross | Vollständig bei der Gemeinde |
| **Kapitalbedarf Gemeinde** | Sehr gering; Finanzierung erfolgt durch Dritte | Variiert von gering bis hoch | hoch, die Gemeinde kümmert sich um die ganze Finanzierung |
| **Erforderliches Know-how Gemeinde** | Minimal<br>Know-how wird durch Dritte bereitgestellt | Variiert von gering bis sehr hoch | Maximal<br>Die Gemeinde muss das Know-how intern zur Verfügung haben |
| **Aufwand Gemeinde im Betrieb** | Minimal<br>Das Netz wird durch Dritte betrieben | Variiert von gering bis sehr hoch | Maximal<br>Die Gemeinde ist für den Betrieb und Unterhalt zuständig |
| **Notwendigkeit einer Ausschreibung** | Erforderlich gemäss BöB | Erforderlich gemäss BöB | Nicht erforderlich |
| **Vertragliche Grundlagen** | Konzession, vertragliche Regelung der Zusammenarbeit | Konzession, vertragliche Regelung der Zusammenarbeit | Nicht erforderlich |

## 3.7 Finanzierung

### *3.7.1 Finanzierung*

Bei der Finanzierung eines Vorhabens ist grundsätzlich zwischen Eigenfinanzierung und Fremdfinanzierung zu unterscheiden. Vereinzelt werden thermische Netze auch über mezzanines Kapital finanziert. Diese Mischform befindet sich hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und rechtlichen Ausgestaltung zwischen Fremd- und Eigenkapital.

Die Wahl der Organisationsform beeinflusst die Finanzierung wesentlich und kann deshalb nicht getrennt betrachtet werden. Realisiert die Gemeinde beispielsweise das Vorhaben vollständig als Teil ihrer Verwaltungstätigkeit, kann dies die Schuldenquote erhöhen und damit möglicherweise das zukünftige Kreditrating der Gemeinde verschlechtern. Wird das Vorhaben hingegen in Form einer Projektgesellschaft (z. B. Aktiengesellschaft) im Eigentum der Gemeinde realisiert, muss nur das Eigenkapital der Gesellschaft finanziert werden, während sich die Gesellschaft eigenständig für die Kapitalbeschaffung verschuldet. Bei einem thermischen Netz kann bestenfalls auf Grund des mit dem Aufbau verbundenen finanziellen Risikos rund 70–75 % des Kapitalbedarfs am Kapitalmarkt beschafft werden. Somit beschränkt sich das von der Gemeinde zur Verfügung zu stellende Eigenkapital auf mindestens 25–30 % des Kapitalbedarfs.

Die Organisation, die das wirtschaftliche Risiko trägt bzw. das Kapital beisteuert, entscheidet in der Regel über die wesentlichen unternehmerischen Aspekte des Vorhabens. Dazu gehören u. a. der finale Realisierungsentscheid, die Gestaltung des Tarifmodells und die Festlegung der Preise im Betrieb. Für die Gemeinde bedeutet dies, dass mit einem geringen Eigenkapitaleinsatz auch ein geringer Einfluss auf das Vorhaben und dessen Betrieb einhergeht.

Die Finanzierung des Vorhabens umfasst nicht nur die Kosten für Planung und Investition, sondern die gesamte Zeitspanne bis zum Erreichen eines positiven jährlichen Cashflows. Nach Inbetriebnahme des Vorhabens werden in den ersten Jahren auf Grund des laufenden Ausbaus negative Cashflows oder auf Grund noch geringer Anschlussdichte betriebswirtschaftliche Defizite resultieren. Eine unzureichende Finanzierungsbasis kann das wirtschaftliche Überleben des Vorhabens gefährden bzw. eine Nachfinanzierung notwendig machen. Falls diese Nachfinanzierung durch die Gemeinde erfolgen muss, kann neben unnötigen politischen Umtrieben zusätzlich die Reputation des thermischen Netzes leiden und damit möglicherweise auch die Anschlussbereitschaft der Kund:innen. Eine Nachfinanzierung ist deshalb möglichst zu vermeiden. Dies setzt neben einer soliden Finanzierungsbasis auch ein fundiertes Risikomanagement als Teil der Wirtschaftlichkeitsberechnung des Projektes und des Betriebs voraus.

### *3.7.2 Massnahmen zur Reduktion des Kapitalbedarfs der Gemeinde*

Der Kapitalbedarf der Gemeinde kann durch verschiedene Massnahmen reduziert werden. Die Massnahmen lassen sich teilweise auch kombinieren und in der Ausgestaltung variieren. Die ausgewählten Massnahmen stellen in der Praxis bewährte Lösungen dar.

| Massnahme | Ausgestaltungsvarianten und Auswirkungen auf die Finanzierung durch die Gemeinde |
|---|---|
| Realisierung durch Dritte | Keine finanzielle Beteiligung der Gemeinde notwendig |
| Fokus auf ausgewählte Tätigkeiten | Die Gemeinde fokussiert ihr Engagement auf ausgewählte Tätigkeitsgebiete und kauft die übrigen Leistungen bei einem Projektpartner ein. Das mit der Investition verbundene Risiko wird je nach gewähltem Verrechnungsmodell auf die Partner aufgeteilt.<br>Beispiele:<br>– **Anlagencontracting**: Die Energieerzeugungsanlage oder ein Energiespeicher werden durch einen Partner realisiert, finanziert und betrieben. Die Gemeinde fokussiert sich auf Verteilung und Vertrieb. Die Kosten werden beispielsweise über einen jährlich fixen Teil (entsprechend Leistung oder Investition) und einen variablen Teil (entsprechend Energiebedarf) verrechnet. Die Anlage ist im Eigentum des finanzierenden Partners.<br>– **Transportcontracting**: Ausgewählte Teile des thermischen Netzes werden durch Dritte realisiert, finanziert und betrieben. So kann beispielsweise eine Transportleitung von der Anlage bis zu den Versorgungsgebieten durch einen Partner finanziert und die Kosten nach einem Cost-plus Prinzip verrechnet werden. Die Transportleitung ist im Eigentum des finanzierenden Partners.<br>– **Beschränkung auf Niedertemperatur-Energie**: Das thermische Netz bzw. die Tätigkeit des Fernwärmebetreibers beschränkt sich auf die Lieferung von Niedertemperatur-Energie. Die Kund:innen sind Eigentümer:innen der Wärmeerzeugungsanlagen (Wärme und Kälte).<br>Es sind auch andere Finanzierungsmodelle für ausgewählte Anlagen (Energieerzeugung oder Transportleitung) wie Leasing oder Miete möglich. Im Vertrag zur Leistungserbringung des Partners ist besonders zu beachten, was bei Ablauf der Vertragsdauer passiert. Meist sind Anlagen technisch und wirtschaftlich miteinander verknüpft, die unterschiedliche Lebensdauern aufweisen, beispielsweise Energieerzeugung (20 bis 25 Jahre) und Energieverteilung (50 Jahre). So ist u. a. zu klären, in wessen Eigentum die Anlage nach Ablauf der Vertragsdauer fällt (Heimfallregelung).<br>Die finanzielle Beteiligung der Gemeinde reduziert sich um die mit der eingekauften Tätigkeit verbundenen Investition. Die totalen Kosten erhöhen sich um die mit dem Investment des Partners verbundene Abgeltung der entsprechenden Dienstleistung. |
| Bilden einer Projektgesellschaft | Für das Vorhaben wird eine eigene Rechtspersönlichkeit gebildet (i. d. R. Kapitalgesellschaft/Aktiengesellschaft). Die Gemeinde oder ihre rechtlich selbstständigen Werkbetriebe sind alleinige oder anteilsmässige Aktionärin. Die Finanzierung der Gemeinde beschränkt sich auf das Eigenkapital der Gesellschaft. Die Gesellschaft beschafft das notwendige Fremdkapital beispielsweise am Kapitalmarkt oder über eine hybride Finanzierung bei einem ausgewählten Finanzpartner.<br>Die finanzielle Beteiligung der Gemeinde beschränkt sich auf ihren Anteil am Aktienkapital (bei 100 % Aktienanteil ca. 25 bis 30 % des benötigten Gesamtkapitals). |

| Massnahme | Ausgestaltungsvarianten und Auswirkungen auf die Finanzierung durch die Gemeinde |
|---|---|
| (Teil-)Ausgliederung Werkbetriebe | Falls die Gemeinde über unselbstständige Werkbetriebe verfügt, kann eine (Teil)-Verselbstständigung für die Realisierung eines thermischen Netzes und damit den Aufbau eines Wärmegeschäftes geprüft werden.<br>Dieses Vorgehen bietet verschiedene Vorteile:<br>– Der Finanzbedarf der Gemeinde reduziert sich (analog Bildung einer Projektgesellschaft)<br>– Die Werkbetriebe erhalten mehr unternehmerische Freiheit<br>– Die selbstständige Gesellschaft kann sich am Kapitalmarkt finanzieren, ohne dass die Schuldenquote der Gemeinde beeinflusst wird.<br>– Eine Teilausgliederung bietet die Chance, das Gasgeschäft in die Gesellschaft einzubringen. Damit reduziert sich der Kapitalbedarf der Gemeinde und Gewinne aus dem Gasgeschäft können für den Aufbau von thermischen Netzen eingesetzt werden[19]. Die Dekarbonisierung der Gemeinde mit einem Ausstieg aus fossilem Gas und der Aufbau von Wärmenetzen gehen Hand in Hand.<br>Die finanzielle Beteiligung der Gemeinde beschränkt sich auf ihren Anteil am Aktienkapital (bei 100 % Aktienanteil ca. 25 bis 30 % des benötigten Gesamtkapitals), wobei die bestehenden Sachwerte (Gebäude, Gasnetze, andere Infrastrukturen) eingebracht werden können. |

### *3.7.3 Finanzielle Risiken und Risikomanagement*

Der Aufbau eines thermischen Netzes ist – je nach Grösse und Kund:innenstruktur – ein auch aus finanzieller Sicht anspruchsvolles Vorhaben. Es braucht deshalb eine fundierte betriebswirtschaftliche Analyse, die nicht nur die Wirtschaftlichkeit bei einer hohen zukünftigen Anschlussdichte berücksichtigt, sondern eine fundierte Analyse des Cashflows (mittels DCF-Methodik[20]) über die Laufzeit des Vorhabens.

Eine besondere Rolle spielen die Schlüsselkund:innen. Idealerweise sind zum Zeitpunkt des Realisierungsentscheides rund zwei Drittel des zukünftigen Wärmeabsatzes vertraglich gesichert. Auch das Preismodell für die Kund:innen des thermischen Netzes sollte so ausgestaltet werden, dass sie der Kostenstruktur des Betreibers entsprechen. Fixe Kostenelemente sollten über jährliche, fixe Leistungspreise und variable Kosten über die mengenabhängigen Energiepreise verrechnet werden. So können idealerweise alle zukünftigen Risiken der Zins- und Energiepreisentwicklung in diese Preiselemente eingerechnet und damit an die Kund:innen überwälzt werden.

Eine fundierte Risikoanalyse sollte mindestens folgende Aspekte berücksichtigen:

- Veränderungen der Energiepreise (inkl. Auswirkungen auf die Anschlussdichte und deren zeitliche Entwicklung)
- Veränderungen bei der Investitionshöhe (Mehr- und Minderinvestitionen)
- Verzögerungen im Bau (Zeitpunkt der Inbetriebnahme)
- Zinsveränderungen bei Fremdfinanzierung
- Veränderungen bei der erwarteten Anschlussdichte

[19] Eine unselbstständige Gasversorgung gilt je nach Kanton als Eigenwirtschaftsbetrieb. Es besteht ein eigener Rechnungskreislauf und es können keine Gewinne für die Gemeinde realisiert werden. Und somit bestehen auch keine Möglichkeiten allfällige Spezialfinanzierungen aus der Gasversorgung für den Aufbau von thermischen Netzen zu nutzen.

[20] Die Discounted-Cash-Flow-Methode (DCF-Methodik) bewertet den Wert einer Investition, indem sie die zukünftigen erwarteten Zahlungsströme auf den heutigen Wert abzinst (diskontiert).

— Ausfall von Schlüsselkund:innen oder Wärmequellen (z. B. durch Betriebsschliessung)[21]

Das Monitoring der entsprechenden Risiken beinhaltet auch ein Monitoring der zugrunde gelegten Indikatoren als Teil der jährlichen Berichterstattung zum Vorhaben.

### 3.8 Checkliste und weiterführende Links

Die Gemeinde

- ☐ hat alle in Frage kommenden Organisationsvarianten in eine Analyse berücksichtigt
- ☐ verfügt über eine fundierte Auflistung der Vor- und Nachteile der als valabel eingeschätzten Organisationsvarianten
- ☐ kennt den von ihr aufzubringenden Kapitalbedarf der einzelnen Varianten

| Nr. | Inhalt | Herausgeber | Link |
|---|---|---|---|
| 1 | Gasrückzug beim Aufbau thermischer Netze | EnergieSchweiz | |
| 2 | Rechte und Pflichten bei der Wärmeversorgung im Verbund | EnergieSchweiz, Kanton Luzern, Kanton St.Gallen, Kanton Thrugau, Kanton Schaffhausen, Kanton Zürich | |
| 3 | Potenzial von Fernwärme- und Fernkälteanlagen | Der Bundesrat | |
| 4 | Die Fernwärmeversorgung – eine rechtliche Einordnung | sui generis | |
| 5 | Ausschreibungsverfahren bei Gebietskonzessionen für thermische Netze am Beispiel der Stadt Zürich | sui generis | |

[21] Für diesen Fall seiht das Klimaschutzgesetz seit 1. Januar 2025 Risikogarantien für maximal 5 Millionen Franken und 15 Jahre Laufzeit vor.

# 4 Varianten beurteilen und Vorgehen festlegen

**Beurteilungskriterien**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Know-how | Kapitalbedarf | Risiken / Chancen | Aufwand |
| Einflussmöglichkeiten | Akzeptanz | Synergien | Weitere Kriterien |

Ihre Gemeinde verfügt mittlerweile über ein konkretes und umsetzbares Konzept für ein thermisches Netz. Zudem hat sich die Gemeinde mit verschiedenen Varianten auseinandergesetzt, wie das thermische Netz organisatorisch aufgestellt und wie es finanziert werden kann.

Noch offen ist die Frage, welche Variante zur Organisation und Finanzierung die Gemeinde bevorzugt.

In diesem Projektschritt geht es darum, die für die Gemeinde optimale Variante zu finden.

## 4.1 Ausgangslage

Alle relevanten Entscheidungsgrundlagen sind vorhanden. Die Gemeinde muss nun die passende Finanzierungs- und Organisationsform wählen.

## 4.2 Ziel des Projektschrittes

Die Gemeinde prüft die für sie relevanten Varianten genauer und definiert dafür geeignete Beurteilungskriterien. Anschliessend beschreibt, bewertet und vergleicht sie die Varianten. Am Ende des Projektschrittes weiss die Gemeinde, mit welcher Organisationsform sie das thermische Netz aufbauen will und wie die Finanzierung gelöst wird. Insbesondere weiss die Gemeinde, wie gross ihr Anteil an der Finanzierung sein wird.

## 4.3 Vorgehen

Das Vorgehen gliedert sich in wenige einfache Schritte:

1 **Beurteilungskriterien**: Festhalten was einem wichtig ist bzw. Beurteilungskriterien festlegen
   → Ist für die Gemeinde beispielsweise die Mitsprache und/oder der eigene Kapitalbedarf für das thermische Netz ein Entscheidungskriterium?

2 **Bewertung**: Festhalten, welcher Zustand für die Gemeinde optimal wäre und entsprechend bewerten
   → Wünscht die Gemeinde beispielsweise, möglichst viele Entscheidungen zum thermischen Netz selbst zu treffen oder möchte sie diese Verantwortung vollständig abgeben? Plant die Gemeinde, vorhandenes Vermögen gewinnbringend in das thermische Netz zu investieren oder soll dieses idealerweise ohne Einsatz eigener finanzieller Mittel umgesetzt werden?

3 **Vergleich**: Varianten aus Arbeitsschritt 3 mit den definierten Beurteilungskriterien gemäss definierter Bewertung bewerten und vergleichen.
   → Wie gut erfüllt die betrachtete Variante aus Arbeitsschritt 3 den Wunschzustand der Gemeinde beispielsweise betreffend Mitsprache und Kapitalbedarf? Damit können die Varianten miteinander verglichen werden.

Die anschliessenden Abschnitte beschreiben die Schritte genauer.

### *4.3.1 Beurteilungskriterien*

Durch die Wahl geeigneter Beurteilungskriterien kann die Gemeinde sicherstellen, dass die für ihre spezifische Situation relevanten Rahmenbedingungen berücksichtigt werden und eine möglichst passende Lösung gefunden wird. Kriterien für die Beurteilung sind beispielsweise:

- Know-how bei der Gemeinde vorhanden
- Kapitalbedarf der Gemeinde
- Beitrag zum zukünftigen Umgang mit dem gemeindeeigenen Gasnetz
- Aufwand für die Gemeinde während des Betriebs
- Einflussmöglichkeiten der Gemeinde
- Realisierungsgeschwindigkeit
- Akzeptanz bei Wärmekund:innen
- Akzeptanz Stimmbevölkerung

### *4.3.2 Bewertung*

Anschliessend sollten die Beurteilungskriterien und die Bewertung der Gemeinde festgehalten und begründet werden, beispielsweise:

| Beurteilungskriterien | Bewertung der Gemeinde | Begründung |
|---|---|---|
| Grosses Mitspracherecht | Besser, je grösser das Mitspracherecht ist | Mit dem thermischen Netz wird eine für die lokale Wirtschaft und die Einwohner:innen relevante Infrastruktur geschaffen. Deshalb ist uns Mitsprache wichtig. |
| Geringer Kapitalbedarf | Desto besser, je geringer der Kapitalbedarf ist. | In den nächsten 10 Jahren sind bereits anderweitige Investitionen in der Höhe von rund 150 Millionen Franken für Schulen geplant. |

### 4.3.3 *Vergleich und Wahl passende Variante*

Nun kann die Gemeinde die im letzten Arbeitsschritt (3 Organisations- und Finanzierungsvarianten analysieren) favorisierten Organisations- und Finanzierungsvarianten anhand der definierten Beurteilungskriterien bewerten. Das könnte beispielsweise so aussehen:

| **Variante 1** | **Realisierung durch Dritte** |
|---|---|
| Beschreibung | Das thermische Netz wird vollständig durch Dritte realisiert und betrieben. Die zugehörige Konzession für den Betrieb der Wärmeversorgung wird öffentlich ausgeschrieben. |
| *Beurteilung* | |
| Grosses Mitspracherecht | ⊖ ⊖ |
| Geringer Kapitalbedarf | ⊕ ⊕ |
| … | ⊖ |
| … | ⊕ |

Legende: ⊕⊕ = trifft vollständig zu, ⊕ = trifft mehrheitlich zu,
⊖ = trifft in geringem Masse zu, ⊖⊖ = trifft nicht zu

| **Variante 2** | **Realisierung allein** |
|---|---|
| Beschreibung | Das thermische Netz wird vollständig durch die Gemeinde realisiert und betrieben. |
| *Beurteilung* | |
| Grosses Mitspracherecht | ⊕ ⊕ |
| Geringer Kapitalbedarf | ⊖ ⊖ |
| … | ⊖ |
| … | ⊕ |

Sobald alle Varianten beschrieben sind, können sie verglichen werden. Im besten Fall zeigt sich dabei ein klarer Favorit. Wenn nicht, sind möglicherweise weitere Abklärungen nötig, um die vielversprechendsten Varianten besser vergleichen zu können.

| ***Beurteilung*** | **Variante 1** | **Variante 2** | **Variante n** |
|---|---|---|---|
| Grosse Mitspracherecht | ⊖ ⊖ | ⊕ ⊕ | ⊖ |
| Geringer Kapitalbedarf | ⊕ ⊕ | ⊖ ⊖ | ⊕ |
| … | ⊖ | ⊖ | ⊕ |
| … | ⊕ | ⊕ | ⊕ |

Legende: ⊕⊕ = trifft vollständig zu, ⊕ = trifft mehrheitlich zu,
⊖ = trifft in geringem Masse zu, ⊖⊖ = trifft nicht zu

Sobald die Gemeinde die für sie beste Variante bestimmt hat, setzt sie deren Umsetzung in Gang. Dabei setzt sie klassisches Projektmanagement um: sie erstellt unter anderem Zeitpläne mit Meilensteinen, berücksichtigt Fristen und legt die Zuständigkeiten fest.

## 4.4 Checkliste und weiterführende Links

Die Gemeinde

- ☐ hat die für sie relevanten Beurteilungskriterien fest, damit sie verschiedene Finanzierungs- und Organisationsvarianten vergleichen kann
- ☐ hat die Varianten entsprechend beurteilt
- ☐ hat die Varianten verglichen
- ☐ hat die für sie beste Variante

| Nr. | Inhalt | Herausgeber | Link |
|---|---|---|---|
| 1 | Checkliste Projektablauf | QM Thermische Netze | |
| 2 | Leitfaden für emissionsfreie thermische Netze | RES DHC | |
| 3 | Übergangslösungen beim Ausbau thermischer Netze | RES DHC | |

# Teil 2: Hintergrundinformationen

## A Ziele thermischer Netze

### A.1 Vermeiden von Treibhausgasemissionen

Der Wärmebedarf der Schweiz betrug 2019 rund 104 Terawattstunden (TWh) und machte gut die Hälfte des gesamten Energiebedarfs aus[22]. Gross sind auch die dabei entstehenden Treibhausgasemissionen durch fossile Energieträger: Sie sind für 35 Prozent der schweizerischen Gesamtemissionen verantwortlich.

Bei optimaler Nutzung der erneuerbaren Wärme- und Abwärmequellen ( aus Industrie und KVA) können bis 2050 jährlich rund 22 TWh Wärme aus nachhaltigen Quellen in thermische Netze eingespeist werden. Das ist doppelt so viel wie heute und entspricht 27 Prozent des Gesamtbedarfs im Jahr 2050.

Durch den Ausbau thermischer Netze können die Treibhausgasemissionen der Schweiz vermieden werden.

### A.2 Nutzung ausgewählter Wärmequellen ermöglichen

#### *A.2.1 Seen, Flüsse, Grund- und Abwasser*

Das grösste Potenzial zur Steigerung der erneuerbare Fernwärmeproduktion bieten Seen, Flüsse sowie Grund- und Abwasser. Thermische Netze sind die einzige Möglichkeit, diese ortsgebundenen und lokalen Energiequellen zu nutzen.

#### *A.2.2 Geothermie*

Auch die mitteltiefe Geothermie kann nur über thermische Netze genutzt werden. Der Verband Geothermie Schweiz schätzt, dass diese Quelle bis 2050 bis zu 8 TWh liefern kann.

#### *A.2.3 Kehrichtverwertungsanlagen (KVA)*

Eine Möglichkeit zur Steigerung der Fernwärmeproduktion liegt in der stärkeren Nutzung der Abwärme aus KVA. Mit 4 TWh pro Jahr decken KVA heute ca. 36 Prozent des Fernwärmebedarfs. Nimmt man die effizientesten Schweizer KVA als Massstab, ist das Potenzial an nutzbarer Abwärme aus KVA mit 8 TWh pro Jahr[23] doppelt so hoch. Die Zunahme der genutzten Abwärmemenge basiert nicht auf einer Erhöhung der Abfallmenge – diese wird über die nächsten Jahre voraussichtlich konstant bleiben – sondern auf effizienteren Anlagen (Erhöhung des Energienutzungsgrades) und einem Ausbau der Wärmenetze und der einhergehenden besseren Nutzung der Abwärme.

[22] Bundesamt für Energie BFE. Wärmestrategie 2050 (2023).

[23] Rytec AG. Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren (Bundesamt für Energie BFE, Bundesamt für Umwelt BAFU, 2021).

### *A.2.4 Abwärme aus der Industrie*

Industrielle Abwärme kann in thermische Netze eingebunden werden. Nebst traditionellen Betrieben gehören dazu auch grosse Rechenzentren und in Zukunft CCS-Anlagen von Zementwerken.

### *A.2.5 Wärme aus mit Biomasse betriebenen (Wärme-Kraft-Kopplungs)-Anlagen*

Energie aus Holz wird meist dezentral in kleinen Feuerungen genutzt und deckt heute bereits 12 % des Wärmebedarfs. Wird Biomasse mit zur Produktion von Wärme (und allenfalls Strom) eingesetzt, kommen thermische Netze zum Einsatz. Biomassekessel lassen sich in thermischen Netzen mit Abwärme aus der Umwelt, Industrie und KVA kombinieren.

Holz-WKK-Anlagen sind jedoch selten. Auch in Zukunft bleibt ihr Anteil voraussichtlich gering – selbst wenn Biomasse vermehrt für Prozesswärme und zur Deckung von thermischen Spitzenlasten genutzt wird.

### *A.2.6 Wärme aus Luft*

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Umgebungsluft als Energiequelle. Sie sind flexibel einsetzbar. In Kombination mit Wärmespeichern oder See- und Flusswasser-Wärmepumpen kann eine nachhaltige Lösung entstehen; vor allem dort, wo andere Wärmequellen nur eingeschränkt verfügbar sind.

### *A.2.7 Power-to-Heat-Kessel*

Power-to-Heat-Kessel wandeln überschüssigen erneuerbaren Strom in Wärme um. Diese Wärme kann in thermische Netze eingebunden werden. Bei viel Wind- oder Solarstrom können Power-to-Heat-Kessel zusätzlich zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen und so ihre Wirtschaftlichkeit verbessern.

Die Genehmigungspraxis für diese Anlagen kann je nach Kanton sehr unterschiedlich sein und die Diskussion über ihre Einordnung ist nicht abgeschlossen, eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Kanton ist ratsam.

## A.3 Reduktion des Bedarfs an Winterstrom

Durch die zunehmende Installation von Wärmepumpen in der Schweiz steigt der Strombedarf für Raumwärme im Winter. Ein beschleunigter Ausbau thermischer Netze verkleinert die Stromlücke im Winter, da die Nutzung von Abwärme und Geothermie kaum Strom benötigt. Thermische Netze, gespiesen aus emissionsfreien Quellen, sind langfristig eine effektive und nachhaltige Strategie zur Reduktion des Winterstrombedarfs.

## A.4 Nutzung «sommerliche Überschusswärme» im Winter

Saisonale Speicher ermöglichen die Speicherung grösserer Wärmemengen im Sommer, um sie im Winter zur Verfügung zu stellen. Mit dieser in Skandinavien erprobten Technik kann der jährliche Wärmeabsatz aus kontinuierlich verfügbaren Abwärmequellen (z. B. KVA) deutlich gesteigert werden[24].

[24] Alex Lüchinger, Ramboll Schweiz. Thermal Storages for District Heating Grids. s.l. : 10th Swiss Symposium Thermal Energy Storage (2023).

# B Rechtliche Grundlagen

## B.1 Nationale Vorgaben

Nationale Gesetze legen fest, dass die Gebäude bis im Jahr 2050 in einer Netto-Betrachtung keine Treibhausgase mehr verursachen dürfen und dass für Brennstoffe wie Heizöl eine Abgabe von 120 Franken pro Tonne $CO_2$ entrichtet werden muss.

Die Bundesverfassung legt in Artikel 89 die Spielregeln für die Energiepolitik – und somit für einen grossen Teil der Treibhausgasemissionen – fest: Bund und Kantone sind zusammen für die Energieversorgung zuständig. In den meisten Bereichen[25] ist dabei der Bund in primärer Verantwortung, bei den Gebäuden und deren Heizungen sind aber die Kantone zuständig.

National verfolgt der Bundesrat mit der *langfristigen Klimastrategie der Schweiz* (Der Bundesrat, 2021) das Ziel, die Treibhausgasemissionen spätestens bis zum Jahr 2050 auf Netto-Null zu senken. Das Klimaschutz- und $CO_2$-Gesetz setzen dabei den Rahmen.

### *B.1.1 Bundesgesetz über die Verminderung von Treibhausgasemissionen ($CO_2$-Gesetz)*

Das $CO_2$-Gesetz[26] behandelt alle Aspekte der in der Schweiz verursachten Treibhausgasemissionen. Die per 1. Januar 2025 in Kraft getretene revidierte Version setzt gesetzlich die Halbierung der Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 fest. Diese Reduktion hat in erster Linie im Inland zu erfolgen.

Das $CO_2$-Gesetz gibt keinen Absenkpfad für die Treibhausgasemissionen der Gebäude vor.

### *B.1.2 Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)*

Das KIG[27] gibt für die Gebäude einen Absenkpfad mit klar definierten Zwischenzielen vor:

[25] Beispielsweise erlässt der Bund Vorschriften über den Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten.

[26] https://fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2012/855

[27] https://fedlex.data.admin.ch/eli/oc/2023/655

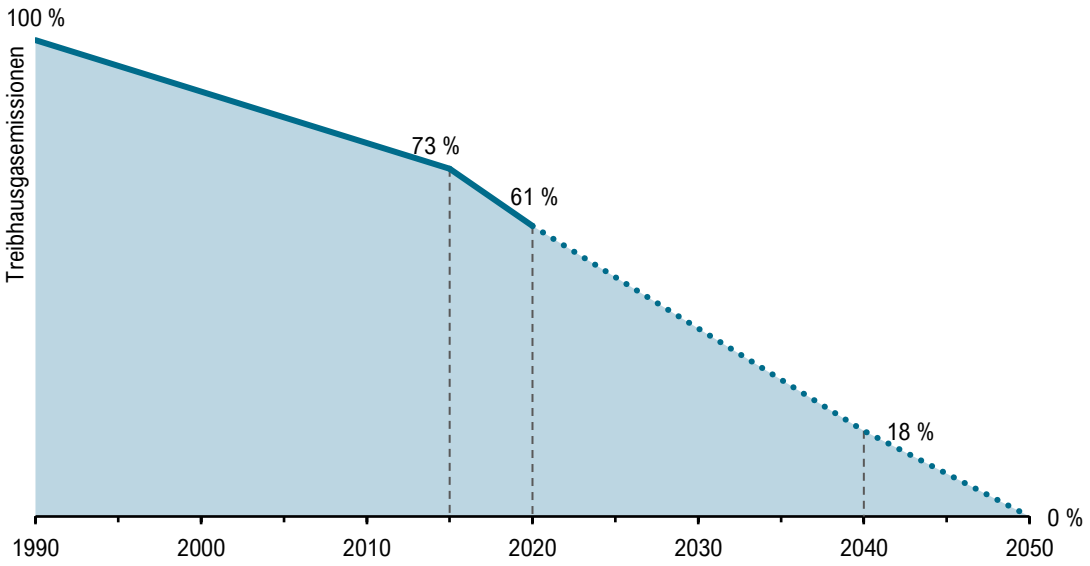



Abbildung 1 Absenkpfad Treibhausgasemissionen der Gebäude.
1990: Die Emissionen dienen als Ausgangswert.
2015: Die Emissionen haben sich gegenüber 1990 um 27 Prozent vermindert.
2020: Die Emissionen haben sich gegenüber 1990 um 39 Prozent vermindert
2040: Die Emissionen müssen um 82 Prozent gegenüber 1990 vermindert werden.
2050: Die Emissionen müssen in der Netto-Betrachtung vollständig vermieden werden.

Die Treibhausgasemissionen müssen in erster Linie so weit wie möglich vermindert werden. In zweiter Linie können sie durch Negativemissionstechnologien in der Schweiz und im Ausland kompensiert werden. Da technologisch die vollständige[28] Vermeidung von Treibhausgasemissionen beim Heizen und Erwärmen von Warmwasser möglich ist, ist eine vollständige Vermeidung anzustreben.

## B.2 Kantonale Vorgaben

Die Kantone sind für Vorschriften rund um den Energieverbrauch von Gebäuden und deren Effizienz zuständig und somit indirekt auch für die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Die kantonalen Vorgaben unterscheiden sich dabei teilweise erheblich. In vielen Kantonen ist jedoch festgehalten, dass insbesondere hochwertige Abwärme mittels thermischer Netze für das Heizen von Gebäuden genutzt werden soll.

### *B.2.1 MuKEn*

Damit die 26 Kantone vergleichbare Massnahmen für die Gebäudeenergie festlegen, haben sie gemeinsam die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn) erarbeitet. Sie sollen zum einen die Bauplanung und die Bewilligungsverfahren für Bauherren und Fachleute harmonisieren und vereinfachen und zum anderen den Energieverbrauch der Gebäude mittels Bauvorschriften kontinuierlich senken. Aktuell wurden in den meisten[29]

[28] Systemgrenze: Scope 1

[29] Per Ende Mai 2024 haben die Kantone Solothurn, Aargau, Uri und Wallis die MuKEn 2014 noch nicht in gültigen Gesetzen festgeschrieben.

Kantonen die MuKEn 2014 in die kantonalen Gesetze überführt, die Nachfolgeversion MuKEn 2025 steht kurz vor der Verabschiedung.

Trotz Harmonisierung mittels MuKEn bestehen teilweise weiterhin kantonale Unterschiede. So verbieten der Kanton Zürich und der Kanton Glarus in den meisten Fällen den Ersatz einer fossilen Heizung mit einer anderen fossilen Heizung. Hingegen sind beispielsweise in vielen anderen Kantonen fossile Heizungen weiterhin erlaubt; jedoch dürfen neu nur noch 80 bis 90 Prozent des massgebenden Energiebedarfs aus nicht erneuerbaren Quellen stammen.

### *B.2.2 Vorgaben zu Energieplanungen*

Die meisten Kantone ermöglichen es ihren Gemeinden kommunale Energieplanungen[30] zu erstellen[31]. Mit einer Energieplanung hält eine Gemeinde fest, wie hoch ihr Strom- und Wärmebedarf ist, wie sich dieser künftig entwickeln wird, welche Energien auf dem Gemeindegebiet nutzbar sind und welcher Energieträger in welchem Teil der Gemeinde vorrangig zu nutzen ist. Wo sinnvoll, sind in Energieplanungen thermische Netze vor Einzellösungen wie beispielsweise Luft-Wasser-Wärmepumpen zu priorisieren. Häufig sind die Prioritäten wie folgt vorgegeben:

1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme[32]
2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme[33]
3 Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger
4 Einzellösungen

Da sich die Vorgaben je nach Kanton unterscheiden, können wir hier keine abschliessende Übersicht geben[34].

[30] Energieplanungen- und Energierichtpläne haben praktisch dieselben Ziele und werden methodisch ähnlich erstellt. In der Regel sind die gesetzlichen Grundlagen für Energierichtpläne in Raumplanungsgesetzen zu finden während Energiepläne in Energiegesetzen geregelt werden. Der Kanton Zürich kennt beispielsweise beide Instrumente.

[31] Ganz genau genommen kann jede Gemeinde einen Energieplan erarbeiten und für die eigene Verwaltungstätigkeit verbindlich erklären. Jedoch erlauben einige kantonale Energiegesetze zusätzliche Verbindlichkeit, in dem beispielsweise der Kanton basierend auf einer Energieplanung Fernwärmenetze verfügt.

[32] Als ortsgebundene, hochwertige Abwärme wird Abwärme bezeichnet, die direkt ohne Hilfsenergie genutzt werden kann. Sie stammt beispielsweise aus Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA), tiefer Geothermie oder langfristig zur Verfügung stehender Industrieabwärme.

[33] Als ortsgebundene, niederwertige Abwärme wird Abwärme bezeichnet, die nur mittels Einsatzes von Hilfsenergie genutzt werden kann. Dies entspricht einem Temperaturniveau von weniger als 30 °C. Sie stammt beispielsweise aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) oder aus Gewässern.

[34] Sie auch Räumliche Energieplanung (https://www.local-energy.swiss/infobox/raeumliche-energieplanung.html)

# C Stolpersteine und Herausforderungen für Gemeinden beim Bau thermischer Netze

## C.1 Anteil von bereits erneuerbar betriebenen Heizungen

Ein thermisches Netz funktioniert wirtschaftlich besonders gut, wenn auf kleinem Raum möglichst viele grosse Gebäude angeschlossen sind. Dadurch lassen sich Wärmequellen effizient nutzen und die Kosten, beispielsweise für Leitungen, auf viele Nutzer:innen verteilen.

Sind in einem Gebiet bereits viele Heizsysteme mit erneuerbaren Energien in Betrieb, etwa Wärmepumpen oder Holzheizungen, werden die entsprechenden Liegenschaften nicht an ein thermisches Netz angeschlossen. Das kann die Wirtschaftlichkeit des Netzes beeinträchtigen oder sogar verhindern.

Daher ist es entscheidend, vor der Planung eines thermischen Netzes sorgfältig zu prüfen, wie viele Gebäude tatsächlich angeschlossen werden können. Die Daten aus dem Gebäude- und Wohnungsregister sowie der Feuerungskontrolle sollten dabei kritisch hinterfragt werden, da sie oft veraltet oder unvollständig sind.

## C.2 Entwicklung des Energieverbrauchs berücksichtigen

Die Entwicklung des Energieverbrauchs beeinflusst die langfristige Wirtschaftlichkeit und Planungssicherheit eines thermischen Netzes. Mehrere Faktoren spielen dabei eine Rolle:

- Der Wärmebedarf vieler Gebäude sinkt, da strengere Bauvorschriften zu besseren Dämmungen führen. Zudem werden die Winter durch den Klimawandel milder, was den Heizbedarf weiter reduziert. Ohne zusätzliche Anschlüsse könnte der Wärmebedarf über die Lebensdauer eines thermischen Netzes zurückgehen.
- Neue Gebäude und eine zunehmende Verdichtung können den Wärmebedarf hingegen steigern und damit die Wirtschaftlichkeit des Netzes verbessern.
- Thermische Netze versorgen oft auch Grossverbraucher wie Industrie- und Gewerbebetriebe oder öffentliche Gebäude. Wirtschaftliche Veränderungen können den Energieverbrauch dieser Abnehmer beeinflussen, bis hin zum Wegfall eines grossen Kunden. Auch die Wärmequelle selbst kann betroffen sein, etwa wenn ein Rechenzentrum den Standort wechselt. Solche Veränderungen können wirtschaftliche Risiken mit sich bringen. Für diesen Fall sieht das Klimaschutzgesetz seit 1. Januar 2025 Risikogarantien für maximal 5 Millionen Franken und 15 Jahre Laufzeit vor.

## C.3 Wirtschaftlichkeit und Finanzierung unterscheiden

Die **Wirtschaftlichkeit** bewertet, ob die zu erwartenden Einnahmen[35] eines thermischen Netzes die Kosten[36] übersteigen und somit ein Gewinn erwirtschaftet werden kann.

Die Kostenstruktur eines Wärmeverbundes ist geprägt von einem hohen Anteil an Fixkosten, getrieben durch Kapitalkosten und Amortisation. Daher sollte die Aufbauphase bis zu einer hohen Anschlussdichte möglichst kurz sein. Ansonsten kumulieren sich zu Beginn hohe Defizite. Idealerweise hat ein thermisches Netz beim Investitionsentscheid einen relevanten Teil des Wärmeabsatzes vertraglich gesichert[37].

Thermische Netze sollten nur dann realisiert werden, wenn sich ein (langfristig) wirtschaftlicher Betrieb abzeichnet; Planungssicherheit dank beispielsweise verabschiedeter Energieplanung ist hier ein entscheidender Erfolgsfaktor. Sobald die Wirtschaftlichkeit gegeben ist, muss die Finanzierung sichergestellt werden.

Für die **Finanzierung** muss geklärt werden, wer die notwendigen Vorinvestitionen übernimmt und damit das finanzielle Risiko[38] trägt. Dazu gehören Kosten für die Machbarkeitsprüfung, die Projektentwicklung, die Kund:innenakquise, den Bau des Leitungsnetzes sowie der Energiezentrale.

Allein der Bau der Infrastruktur erfordert Investitionen in Höhe von mehreren Millionen Franken. Gleichzeitig sind die Einnahmen in den ersten Jahren meist deutlich geringer. Daher dauert es in der Regel mehrere Jahre, bis ein positiver Cashflow[39] erreicht wird.

## C.4 Verschuldungsquote (Nettoverschuldungsquotient) von Gemeinden

Für die Gemeinde stellt sich die Frage, ob sie ein thermisches Netz selbst (teil)finanzieren will. Da der Aufbau eines thermischen Netzes mehrere Jahre dauert und der Cashflow in den ersten Jahren häufig negativ ist, kann sich eine Investition ins thermische Netz negativ auf die Finanzkennzahlen der Gemeinde auswirken. Insbesondere der **Nettoverschuldungsquotient**[40] steigt durch die Aufnahme von zusätzlichem Fremdkapital (FDK, 2024):

$$\text{Nettoverschuldungsquotient} = \frac{\textbf{Fremdkapital} - \text{passivierte Investitionsbeiträge} - \text{Finanzvermögen}}{\text{Fiskalertrag}}$$

[35] Anschlussgebühren + Grundpreis + Arbeitspreis

[36] Kapitalkosten + Konzessionsabgaben + Betriebskosten + Unterhalt + Löhne + …

[37] Deshalb werden Wärmeverbunde idealerweise als Verbund von einigen Grossverbrauchern konzipiert, welche von Beginn weg dabei sind.

[38] Zu beachten: Wer auch immer die Finanzierung sicherstellt, wird entsprechend ein Mitspracherecht haben wollen.

[39] Der Cashflow ist die Differenz zwischen Ein- und Auszahlungen aus der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit in einem bestimmten Zeitraum, zum Beispiel einem Geschäftsjahr. Positiv ist er, wenn die Einnahmen die Ausgaben übertreffen.

[40] Gemäss HRM2 gilt ein Nettoverschuldungsquotient von weniger als 100 % als gut und einer von über 150 % als schlecht. 150 % bedeutet dabei, dass die Steuereinnahmen von 1,5 Jahren benötigt werden, um die Schulden zu tilgen.

Dieses Problem kann eine Gemeinde allenfalls umgehen, wenn das thermische Netz beispielsweise durch eine Aktiengesellschaft im (Teil)besitz der Gemeinde[41] aufgebaut und betrieben wird. In diesem Fall werden die finanziellen Belastungen von der Gemeinde zur Aktiengesellschaft verschoben – die allenfalls aber über andere Zugänge zum Kapitalmarkt verfügt oder ein bestehendes Gasnetz als finanzielle Sicherheit nutzen kann.

### C.5 Fachwissen für den Aufbau und Betrieb von thermischen Netzen

Aufbau und Betrieb von thermischen Netzen erfordert spezifisches **Fachwissen**: Technische Expertise für Planung und Bau der Netze, Verkauf und Marketing, Finanzierung etc. Dieses Know-how ist in vielen Gemeinden nicht oder nur teilweise vorhanden, insbesondere wenn sie nicht über eigene Werkbetriebe verfügen.

In Zeiten des Fachkräftemangels ist es schwierig, wenn nicht gar unmöglich, das notwendige Fachwissen innerhalb nützlicher Frist aufzubauen. In diesem Fall ist die Gemeinde zwingend auf einen Partner mit notwendigem Fachwissen angewiesen.

### C.6 Gemeinden mit und ohne (un)selbständige Werkbetriebe: Auswirkungen auf die Strategie

Für die Ausganslage einer Gemeinde ist es relevant, ob sie über eigene Werkbetriebe verfügt und falls ja, ob diese ein Teil der Gemeindeverwaltung sind oder selbständig beispielsweise als Aktiengesellschaft organisiert sind. Daher sind drei Gemeindetypen zu unterscheiden:

1 Gemeinden ohne eigenen Werkbetrieb
*z. B. Gemeinde Maur ZH*

Wegen fehlendem Fachwissen wird eine solche Gemeinde darauf verzichten, eigenständig ein thermisches Netz aufzubauen. Sie kann eine Firma[42] damit beauftragen, das thermische Netz in Eigenregie zu erstellen. Das wesentliche wird in einem Konzessionsvertrag geregelt.

2 Gemeinden mit eigenem Werkbetrieb als Teil der Verwaltung
*z. B. Stadt Zürich mit Werkbetrieb ewz*

Je nach Breite der von den Werkbetrieben bearbeiteten Medien kann genügend Fachwissen für den Aufbau eines thermischen Netzes vorhanden sein. In dem Fall hat eine Gemeinde alle drei Möglichkeiten: Thermisches Netz

- selbst erstellen,
- in Kooperation mit einem EVU/Dritten erstellen,
- von einem EVU/Dritten erstellen lassen.

[41] Beispielsweise baut und betreibt eniwa als Aktiengesellschaft die thermischen Netze in der Stadt Aarau und ist dabei zu über 90 % im Besitz der Stadt.

[42] Eine solche Firma wird manchmal auch als *Contractor* bezeichnet.

Da die Werkbetriebe Teil der Verwaltung sind, werden die Ausgaben und Einnahmen für den Aufbau des thermischen Netzes in der Rechnung der Gemeinde abgebildet. Die Werkbetriebe können Teil einer Spezialfinanzierung[43] sein und den entsprechenden buchhalterischen Vorgaben gemäss HRM2[44] unterliegen.

3 Gemeinden mit eigenem, selbständigen Werkbetrieb
*z. B. Stadt Aarau mit eniwa AG (Beteiligung von mehr als 90 %)*

Je nach Spektrum der von den selbständigen Werkbetrieben abgedeckten Tätigkeiten kann genügend Fachwissen für den Aufbau eines thermischen Netzes vorhanden sein. In dem Fall hat eine Gemeinde alle drei Möglichkeiten: Thermisches Netz

- mittels selbständigen Werkbetrieb selbst erstellen,
- in Kooperation mit einem Betreiber erstellen (z. B. ein Joint-Venture),
- von einem externen Dienstleister erstellen lassen.

Die Frage, ob die Werkbetriebe einer Gemeinde ein thermisches Netz selbst betreiben, ob mit Partnern zusammengearbeitet werden sollte oder ob auf externe Dienstleister zurückgreifen wird, ist von zentraler Bedeutung. Eigenbetriebe bieten eine direkte Kontrolle über die Versorgung, erfordern jedoch beträchtliche Investitionen in Infrastruktur und Personal. Die Zusammenarbeit mit externen Dienstleistern kann Kosten sparen, birgt jedoch auch das Risiko eines Kontrollverlustes und reduziert den Einfluss auf die Realisierung des thermischen Netzes.

## C.7 Umgang mit einer bestehenden Gasversorgung

Falls die Gemeinde über ein eigenes Gasnetz verfügt, stellen sich zusätzliche Fragen – denn Gasnetze haben für die direkte Wärmeversorgung von Gebäuden keine Zukunft und können zu sogenannten Stranded Assets[45] werden.

Folgende Fragen sind für die Gemeinde von Interesse:

- Können die (vermutlich noch vorhandenen) Gewinne genutzt werden, um den Aufbau des thermischen Netzes (in Teilen) zu finanzieren?
- Können Mitarbeiter:innen der Gasversorgung dank dem Betrieb eines thermischen Netzes weiterbeschäftigt werden?
- Kann das Gasnetz als finanzieller Asset[46] in eine Kooperation mit einer externen Firma eingebracht werden?

Ausführlichere Überlegungen, auch für Gemeinden, in denen ein externes EVU das Gasnetz betreibt, finden sich in der Studie Gasrückzug beim Aufbau thermischer Netze und in der Studie Grundlagen für die Stilllegung von Gasnetzen.

[43] Von einer *Spezialfinanzierung* bzw. von *eigenwirtschaftlichen Betrieben* spricht man, wenn die Einnahmen und Ausgaben für eine bestimmte Aufgabe zweckgebunden sind; beispielsweise der Abwasserentsorgung oder der Stromversorgung.

[44] HRM2: Harmonisiertes Rechnungsmodell für die Kantone und Gemeinden

[45] Ein Stranded Asset ist eine Investition, die aufgrund des Klimawandels oder des Klimaschutzes vor dem Ende ihrer voraussichtlichen Nutzungs- und Nutzungsdauer an Wert verliert.

[46] Wert des eigentlichen Gasnetzes, Kund:innenbasis und Gewinne der nächsten Jahre

# D Ausgewählte Themen

## D.1 Einflussmöglichkeiten von Gemeinden: Beteiligung und Konzession im Vergleich

Die Einflussmöglichkeiten einer Gemeinde auf einen externen Betreiber des Wärmeverbunds sind beschränkt. Trotzdem können etliche Punkte im Rahmen eines Konzessionsvertrages (Sondernutzungskonzession) adressiert werden. Die Konzession regelt die Nutzung des öffentlichen Grundes für den Bau und Betrieb eines Wärmeverbundes (=Sondernutzung).

Folgende Aspekte können im Rahmen einer Konzession geregelt werden, müssen aber auch ausgehandelt werden und der externe Betreiber des thermischen Netzes wird klare Vorgaben haben:

- zur Nutzung der Wärmequellen;
- zur Abgrenzung des Versorgungsgebietes (Versorgungsperimeter);
- zum Standort der Wärmezentrale und Auflagen zum Gebäude;
- zur Nutzung des öffentlichen Grundes und zu den Durchleitungsrechten;
- zu Planung und Bau der Infrastruktur;
- zum gegenseitigen, frühzeitigen und regelmässigen Informationsaustausch;
- zur gemeinsamen Information der Bevölkerung;
- zur koordinierten Beratung und Akquisition von Kund:innen;
- zur Koordination mit anderen leitungsgebundenen Energieträgern;
- zum Themenbereich Anschlussverpflichtung mit Versorgungspflicht;
- zu allfälligen Zielvorgaben bezüglich Klimaschutz (z. B. Zielpfad bezüglich Anschlussdichte, Anteil erneuerbarer Energie und Abwärme oder $CO_2$-Emissionen).
- zur Transparenz der Preise sowie Gleichbehandlung gleichartiger Kund:innen;
- zur Konzessionsdauer bzw. Kriterien zu deren Verfall, falls der Wärmeverbund nicht zeitgerecht aufgebaut wird.
- zu, in den meisten Kantonen[47]: Konzessionsabgaben

## D.2 Anlagenbewertung und Heimfall

*Heimfall bei Konzessionen für thermische Netze*

Der **Heimfall** bedeutet, dass nach Ablauf eines Konzessionsvertrags die Anlagen an den Konzessionsgeber, also die Gemeinde oder Stadt, zurückgehen. Bei thermischen Netzen betrifft dies das Leitungsnetz und die Wärmezentralen, die mit Vertragsende in das Eigentum der öffentlichen Hand übergehen. So wird sichergestellt, dass die Wärmeversorgung ohne Unterbruch weitergeführt werden kann.

[47] Konzessionsabgaben, welche die Kosten der öffentlichen Hand übersteigen, sind im Kanton Zürich seit 2021 nicht mehr möglich.

Da es für Wärmenetze – anders als bei Strom- oder Gasnetzen – oft keine gesetzlichen Regelungen gibt, wird der Heimfall vertraglich festgehalten. Entscheidend sind dabei klare Endregelungen, sogenannte Heimfallklauseln.

*Bewertungsmethoden **beim Heimfall***

Beim Übergang eines Wärmenetzes gibt es verschiedene Methoden zur Wertermittlung:

- **Sachwertverfahren (Sachzeitwert):** Der Wert der Anlage wird anhand der Wiederbeschaffungskosten berechnet, abzüglich eines Abschlags für Alter und Zustand. Diese Methode zeigt, welchen Substanzwert das Netz heute noch hat.
- **Ertragswertverfahren (DCF-Methode):** Hier wird der zukünftige Ertrag des Netzes geschätzt. Prognostizierte Überschüsse wie Netzentgelte oder Gewinne werden auf den heutigen Wert abgezinst. So lässt sich der Wert aus betriebswirtschaftlicher Sicht berechnen.
- **Restwert-/Buchwertmethode:** Diese Methode nutzt den Buchwert der Anlage. Er entspricht den ursprünglichen Investitionskosten abzüglich der bereits vorgenommenen Abschreibungen.

Jede dieser Methoden kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. In der Praxis werden deshalb oft mehrere Verfahren kombiniert oder verglichen, um eine faire und nachvollziehbare Bewertung zu gewährleisten. So lassen sich sowohl der materielle Wert als auch die wirtschaftlichen Perspektiven des Netzes berücksichtigen.

## D.3 Preisgestaltung und Tarifierung

Mit dem Bau eines thermischen Netzes entsteht oftmals eine Erwartungshaltung, insbesondere dann, wenn es ein bestehendes Gasnetz ersetzt. Häufig erwarten dann Einfamilienhauseigentümer:innen ebenfalls an das thermische Netz angeschlossen zu werden. Der Anschluss eines Einfamilienhauses an ein thermisches Netz ist jedoch für die:den Netzbetreiber:in aufgrund des teuren Leitungsbaus im Gegensatz zum Gasnetz selten rentabel.

Deshalb muss die Kostenstruktur mit einem geeigneten Tarifmodell möglichst genau abgebildet werden. Häufig wird ein Tarifmodell aus drei Komponenten verwendet (EnergieSchweiz, 2022):

| Komponente | Beschreibung |
|---|---|
| Beitrag Anschlusskosten | Der Beitrag an die Anschlusskosten deckt (teilweise) die Kosten für den Anschluss ans thermische Netz und ist beispielsweise abhängig von der Länge der Anschlussleitung. |
| Grundpreis[48] | Der Grundpreis hängt normalerweise von der bestellten Anschlussleistung ab, unabhängig von der Menge bezogener Wärme. Der Grundpreis deckt die fixen Kosten des Fernwärmeversorgers ab, beispielsweise also den Unterhalt der bestehenden Leitungen. |
| Energiekosten / Arbeitspreis | Der Arbeitspreis ist der Preis, der für die reine bezogene Wärme zu bezahlen ist. Dieser kann abhängig von beispielsweise den Brennstoffpreisen deutlich schwanken. |

Tabelle 2 Beschreibung der drei üblichen Komponenten eines Tarifmodells für den Bezug von Energie aus thermischen Netzen.

Der Gesamtpreis muss gegenüber Einzellösungen konkurrenzfähig sein, sonst werden sich nicht genügend Energiebezüger:innen ans Netz anschliessen.

Das Tarifmodell wird zusätzlich komplizierter, wenn es in derselben Gemeinde mehrere thermische Netze mit unterschiedlicher Kostenstruktur gibt. Sollen die Tarife trotzdem einheitlich sein oder nicht? Da sich die Kund:innen beispielsweise bei Strom- und Trinkwassertarifen an einheitliche Preise gewöhnt haben, empfiehlt sich in der Regel ein einheitlicher Tarif.

[48] Hier sind auch die sprungfixen Kosten zu berücksichtigen: Das sind Kosten, die für einen Zeitraum gleichbleiben, aber sich deutlich erhöhen, wenn mehr als eine Grenzmenge produziert wird. Beispielsweise steigen die Kosten stark an, wenn eine zweite Wärmezentrale notwendig wird, um zusätzliche Energie liefern zu können. Gleichzeitig steigen die Einnahmen linear geringfügig weiter.

# Literatur

BAFU (2024a): «Treibhausgasemissionen der Gebäude», *Treibhausgasemissionen der Gebäude*. Verfügbar unter: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klima--daten--indikatoren-und-karten/daten--treibhausgasemissionen-der-schweiz/treibhausgasinventar/treibhausgasemissionen-der-gebaeude.html (abgerufen: 16.05.2024).

BAFU (2024b): *Emissionen von Treibhausgasen nach $CO_2$-Gesetz und Übereinkommen von Paris*. Bundesamt für Umwelt. Verfügbar unter: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar/gebaeude.html (abgerufen: 07.05.2024).

Bundesversammlung (2023): *Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (KIG)*. . Verfügbar unter: https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de (abgerufen: 19.02.2023).

Der Bundesrat (2021): «Langfristige Klimastrategie der Schweiz», . Verfügbar unter: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html (abgerufen: 07.12.2022).

EnergieSchweiz/Thermische Netze Schweiz (2022): *Leitfaden Fernwärme / Fernkälte*. Ittigen.: Verfügbar unter: https://www.thermische-netze.ch/fileadmin/user_upload/Dokumente/Publikationen/Downloads/Leitfaden_Fernwaerme_Fernkaelte_03-2022.pdf (abgerufen: 26.05.2024).

FDK (2024): *Handbuch Harmonisiertes Rechnungsmodell für die Kantone und Gemeinden HRM2*. Bern: Konferenz der kantonalen Finanzdirektorinnen und Finanzdirektoren. Verfügbar unter: https://www.srs-cspcp.ch/sites/default/files/pages/2024-01-01-handbuch-hrm2-2.-auflage_7.pdf (abgerufen: 15.05.2024).

Schweizer Parlament (2024): «22061 | $CO_2$-Gesetz für die Zeit nach 2024 Revision | Geschäft | Das Schweizer Parlament», *22.061 | $CO_2$-Gesetz für die Zeit nach 2024. Revision | Geschäft | Das Schweizer Parlament*. Verfügbar unter: https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20220061 (abgerufen: 16.05.2024).