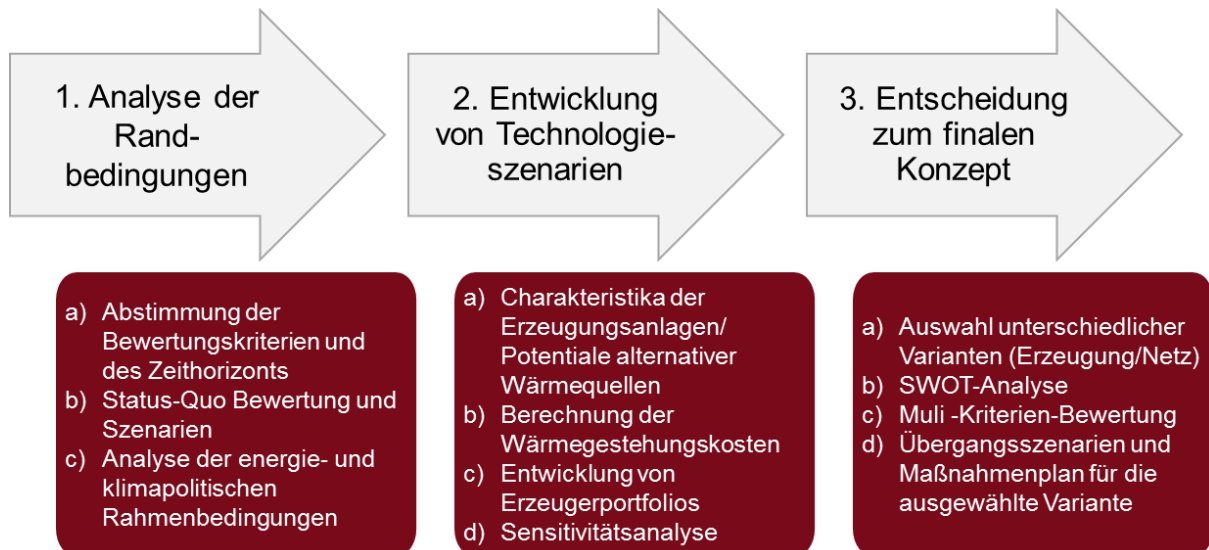


ENTWICKLUNG VON ZUKUNFTSFÄHIGEN VERSORGUNGSSTRATEGIEN FÜR FERNWÄRMENETZE – TOOLS UND METHODEN

Ralf-Roman SCHMIDT¹, Steffen ROBBI¹, Rene HOFMANN^{1/2}, Martin KOLLER²,
Roman GEYER¹, Daniele BASCIOTTI¹

Einführung

Sich ändernde Marktbedingungen (fluktuierende Energiepreise, regulative Randbedingungen und ein tendenziell sinkender spezifischer Wärmebedarf) sowie der steigende Druck zur Senkung der CO₂ Emissionen machen die Überdenkung gegenwärtiger Erzeugungsstrukturen in der Fernwärme notwendig. In diesem Beitrag wird eine Methode zur Entwicklung von zukunftsfähigen und im Gesamtenergiesystem integrierten Wärmeversorgungskonzepten für Fernwärmenetze im Zieldreieck Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit vorgestellt sowie die jeweiligen Tools erläutert. Die übergeordnete Methode gliedert sich in die folgenden drei Phasen:



1. Analyse der Randbedingungen

Die erste Phase schafft elementare Grundlagen für die weiteren Betrachtungen in Phase 2 und 3 und inkludiert folgende Aspekte:

- Abstimmung der Bewertungskriterien (inkl. der Berechnungsmethodik und -parameter) und des zu betrachtenden Zeithorizonts (z.B. 2030/40) mit den beteiligten Stakeholdern, um eine große Akzeptanz des Wärmeversorgungskonzeptes zu erreichen.
- Status-Quo Bewertung und Szenarien: Bewertung der bestehenden Erzeugungsanlagen der Netzinfrastruktur und der Verbraucher bzgl. des Status-Quo nach oben genannten Bewertungskriterien und Ausarbeitung von Perspektiven im oben genannten Zeithorizont.

¹ AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 2, 1210 Vienna, Austria, T +43(0) 50550-6695, F +43 (0) 50550-6679, Ralf-Roman.Schmidt@ait.ac.at, <http://www.ait.ac.at>

² Technische Universität Wien/Institut für Energietechnik und Thermodynamik, Getreidemarkt 9/E302, 1060 Wien, rene.hofmann@tuwien.ac.at, T +43 (0) 50550-6039, F +43 (0) 50550-6679, www.iet.tuwien.ac.at/forschungsbereich_industrielle_energiesysteme/

Wichtig ist hierbei die Erstellung von Szenarien zur Entwicklung des Wärmebedarfs und der Netztemperaturen sowie die Analyse von hydraulischen Restriktionen im Netz.

- c) Analyse der energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen: Fokus auf der Erstellung einer Prognose der Strom- und Brennstoffpreise. Dieses inkludiert auch die Berücksichtigung von aktuellen bzw. absehbaren Entwicklungen bzw. (verbindlichen) Zielsetzungen seitens der Stadt/ Gemeinde, der Bundesregierung und der EU sowie gesellschaftspolitische Ziel, inkl. relevanter Steuern und Subventionen.

2. Entwicklung von Technologieszenarien

In der zweiten Phase werden unterschiedliche Technologieszenarien bzw. Erzeugerportfolios als Grundlage der Entscheidungsfindung in Phase 3 entwickelt und bewertet. Dieses inkludiert:

- a) Charakteristika der Erzeugungsanlagen/ Potentiale alternativer Wärmequellen: Recherche und Zusammenführung der techno-ökonomischen Charakteristika relevanter Neuanlagen, insbesondere (Teillast-)Wirkungsgrade sowie Investitions- und Betriebskosten. Abschätzung der verfügbaren bzw. technischen Potentiale der relevanten Wärmequellen (Biomasse und Müll, Solarthermie, tiefe Geothermie, Abwärme, Wärmepumpen)
- b) Berechnung Wärmegestehungskosten auf Basis von Volllaststunden der relevanten Erzeugungstechnologien. Dies ermöglicht einen groben Überblick mit Hilfe einfacher Annahmen zur Wirtschaftlichkeitsberechnung und Effizienz der Technologien.
- c) Entwicklung von Erzeugerportfolios für unterschiedliche Stützjahre auf Basis der jeweiligen Wärmebedarfskurven sowie unter Berücksichtigung der Wärmegestehungskosten und ggf. Bestandsanlagen.
- d) Sensitivitätsanalyse mit Hilfe einer Einsatz- und Betriebsoptimierung für unterschiedliche externe Randbedingungen aus Phase 1 (insbesondere Strom- und Brennstoffpreise, Wärmebedarf und Investitionskosten). Auf diese Weise wird die Robustheit der einzelnen Szenarien gegenüber zukünftigen Änderungen getestet.

3 Entscheidung zum finalen Wärmeversorgungskonzept

Die finale Konzeptentwicklung in Phase 3 fasst die Ergebnisse aus Phase 2 zusammen und vergleicht alle Szenarien. Dieses inkludiert:

- a) Auswahl unterschiedlicher Varianten (Erzeugung/Netz): Berücksichtigung der Kompatibilität von Erzeugungs- und ggf. Wärmenetzoptionen und Prüfen der Netzhydraulik
- b) SWOT-Analyse der einzelnen Erzeugungstechnologien unter Berücksichtigung qualitativer Kriterien aus Phase 1
- c) Multi-Kriterien-Bewertung mit Hilfe einer normierten, gewichteten Entscheidungsmatrix für alle sinnvollen Erzeugungsportfolios. Die Bewertung der einzelnen Portfolios erfolgt – wo möglich - auf quantitativen Daten (wirtschaftliche und ökologische Parameter) sowie auf den Ergebnissen der SWOT-Analyse (technische und sonstige Kriterien). Gewichtung Kriterien miteinander als auch die jeweiligen Subkriterien untereinander.
- d) Übergangsszenarien und Maßnahmenplan für die ausgewählte Variante: Ableitung notwendiger Umsetzungsmaßnahmen und eines sinnvollen Zeitplans für eine Transformation der Bestandsanlagen und Installation von Neuanlagen

Zusammenfassung

Die vorgestellte mehrstufige Methode erlaubt eine klare Entscheidungsfindung für zukunftsfähige Versorgungsstrategien von Wärmenetzen. Durch die Nutzung von eindeutigen Meilensteinen zwischen den jeweiligen Phasen und der transparenten Darstellung von Zwischenergebnissen, können die relevanten Stakeholder intensiv eingebunden werden. Durch die Verwendung von unterschiedlichen Simulationstools und Parametervariationen kann eine hohe Robustheit der Ergebnisse gegenüber energiewirtschaftlichen Änderungen erreicht werden.