**Planungshandbuch Fernwärme**

**Checklisten Projektablauf**

Checkliste Phase 1 – Vorstudie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 1 – Vorstudie** | **Bemerkungen** |
|  | **Potenzielles Wärmeversorgungsgebiet** |  |
|  | Potenzielle Schlüsselkunden > 50 kW bestimmen (z.B. Industrie mit Prozesswärme, öffentliche Gebäude und Überbauungen in verdichteter Bauweise, etc.) |  |
|  | Einsatz von Kataster-Datenbanken wie z.B. webGIS, Energie-Richtplan der Kantone, etc. |  |
|  | Wärmeversorgungszonen mit genügend höher Wärmebezugsdichte erfassen (≥ 70 kWh/m2) |  |
|  | Lokales und regionales Energieangebot erfassen |  |
|  | Kantonales und Kommunales Energiekonzept berücksichtigen (z.B. kantonale Energierichtpläne, Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich MuKEn) |  |
|  | **Umfrage Schlüsselkunden** (liegen folgende Angaben vor?) |  |
|  | Anschlussinteresse: Ja / Nein |  |
|  | möglicher Anschlusszeitpunkt |  |
|  | Jährlicher Wärmebedarf in kWh/a aufgeteilt in Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme |  |
|  | Anschlussleistung in kW |  |
|  | Energiebezugsfläche EBF in m2 |  |
|  | Erforderliches Temperaturniveau in °C |  |
|  | **Aktualisieren Wärmeversorgungsgebiet** |  |
|  | Festlegen der Schlüsselkunden und des Wärmeversorgungsgebietes |  |
|  | Potenzial von weiteren Kleinwärmeabnehmer (< 50 kW Anschlussleistung) abschätzen |  |
|  | Lastkennlinie und Jahresdauerlinie bestimmen (z.B. Excel-Tabelle Situationserfassung von QM Holzheizwerke) | siehe auch Kapitel 2.3 |
|  | Standort der Wärmezentrale evaluieren (evtl. mehrere Varianten) |  |
|  | Trassenführung der Haupt- und Zweigleitungen evaluieren (evtl. mehrere Varianten) |  |
|  | Dimensionierung der Fernwärmeleitungen (max. Druckabfall Teilstrang 250 bis 300 Pa/m) | gemäss Kapitel 7.3 |
|  | **Erste wirtschaftliche Betrachtung** |  |
|  | Anschlussdichte bestimmen |  |
|  | Wärmeverteilverluste abschätzen | siehe auch Kapitel 7.1 |
|  | Investitions- und Betriebskosten abschätzen (± 25%) | siehe auch Kapitel 9.2 |
|  | Wärmegestehungskosten auf Basis des Energieangebotes abschätzen | siehe auch Kapitel 9.3 |
|  | Notwendige Tarife bestimmen | siehe auch Kapitel 5.3.3 |
|  | **Entscheidung** |  |
|  | Entscheid über die Weiterentwicklung des Projektes (iterativer Prozess) |  |
|  | Übergang in die Entwurfsplanung |  |

Checkliste Phase 2 – Entwurfsplanung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 2 – Entwurfsplanung** | **Bemerkungen** |
|  | **Konkretisieren Schlüsselkunden** |  |
|  | Anschlussbedingungen der Schlüsselkunden konkretisieren (mit Fragebogen bestätigen lassen) | siehe Fragebogen in Kapitel 14 |
|  | Daten auf Plausibilität prüfen |  |
|  | Standort, Typ und Umfang der Übergabestation abklären (z.B. Umbau bestehender Energiezentralen) |  |
|  | Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs (Sanierungsabsichten, Termine, etc.) | diese Information sollte aus dem Fragebogen hervorgehen; siehe auch Kapitel 2.4 |
|  | **Umfrage Kleinwärmeabnehmer** (liegen folgende Angaben vor?) |  |
|  | Anschlussinteresse: Ja / Nein |  |
|  | möglicher Anschlusszeitpunkt |  |
|  | Jährlicher Wärmebedarf in kWh/a aufgeteilt in Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme |  |
|  | Anschlussleistung in kW |  |
|  | Energiebezugsfläche EBF in m2 |  |
|  | Erforderliches Temperaturniveau in °C |  |
|  | Eventuell Fragebogen versenden | siehe Fragebogen in Kapitel 14 |
|  | Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs (Sanierungsabsichten, Termine, etc.) | diese Information sollte aus dem Fragebogen hervorgehen; siehe auch Kapitel 2.4 |
|  | **Festlegen Wärmeversorgungsgebiet** |  |
|  | Aktualisieren der Wärmeabnehmer |  |
|  | Festlegen des Wärmeversorgungsgebietes |  |
|  | Lastkennlinie und Jahresdauerlinie aktualisieren |  |
|  | Standort der Wärmezentrale festlegen |  |
|  | Trassenführung der Haupt- , Zweig- und Hausanschlussleitungen festlegen (Durchleitungsrechte einholen, Hindernisse erfassen wie Strassenquerungen, Bahngleise, Grundwasser, Flüsse und Koordination mit Werkleitungen) | siehe auch Kapitel 4.4 bis 4.6 |
|  | Rohrsystem für Haupt- , Zweig- und Hausanschlussleitungen evaluieren (evtl. mehrere Varianten) | siehe auch Kapitel 4.3.1.7 |
|  | Dimensionierung der Fernwärmeleitungen (max. Druckabfall Teilstrang 250 bis 300 Pa/m) | gemäss Kapitel 7.3 |
|  | **Zweite Wirtschaftliche Betrachtung** |  |
|  | Businessplan mit Planbilanz und Erfolgsrechnung erstellen/aktualisieren | siehe auch Kapitel 9.5 |
|  | Anschlussdichte bestimmen |  |
|  | Wärmeverteilverluste abschätzen | siehe auch Kapitel 7.1 |
|  | Lokales und regionales Energieangebot aktualisieren |  |
|  | Investitions- und Betriebskosten abschätzen (± 15%) | siehe auch Kapitel 9.2 |
|  | Wärmegestehungskosten auf Basis des Energieangebotes aktualisieren | siehe auch Kapitel 9.3 |
|  | Notwendige Tarife evtl. anpassen | siehe auch Kapitel 5.3.3 |
|  | Wärmeliefervertrag und Technische Anschlussvorschriften verfassen | siehe auch Kapitel 5.3 |
|  | **Entscheidung** |  |
|  | Entscheid über die Umsetzung des Projektes (iterativer Prozess) |  |
|  | Übergang in die Ausschreibungs- und Vergabephase |  |

Checkliste Phase 3 – Planung, Ausschreibung und Vergabe

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 3 – Planung, Ausschreibung und Vergabe** | **Bemerkungen** |
|  | **Auslegung Wärmenetz** |  |
|  | Ausführungsstandard des Wärmenetzes festlegen (Rohrsystem, Dämmstärke, Verlege-Methoden und –Verfahren, Armaturen, Datenübertragung, Leckageüberwachung, etc.) | siehe auch Kapitel 4.3.1.7 und 4.4 bis 4.6 |
|  | Dimensionierung der Fernwärmeleitungen festlegen (max. Druckabfall Teilstrang 250 bis 300 Pa/m) | gemäss Kapitel 7.3 |
|  | Auslegung der Netzpumpen, Armaturen und Sicherheitseinrichtungen | siehe auch Kapitel 7.4, 4.3.3, 8.1.5 und 8.1.6 |
|  | Rohrstatik erstellen (Berechnung der Auflager, erforderliche Überdeckung, Kompensation, Festpunkte, Dehnung, Nachweis der statischen Belastbarkeit, etc.) | siehe auch Kapitel 7.5 |
|  | **Spezifikation Übergabestation** |  |
|  | Grädigkeit des Wärmeübertragers | gemäss Kapitel 8.1.9 |
|  | Hydraulische Einbindung primärseitig zw. Lieferant und Kunde sowie sekundärseitig für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme | siehe auch Kapitel 8.4 bis 8.6 |
|  | Steuer- und Regelungstechnische Anforderungen festlegen | siehe auch Kapitel 8.1.7 |
|  | Wärmezähler (Datenübertragung und –überwachung) | siehe auch Kapitel 8.1.4 |
|  | **Baubewilligung** |  |
|  | Erstellen der Unterlagen für die Baueingabe |  |
|  | Baueingabe mit örtlichen Gemeinde- und Kantonsbehörden klären |  |
|  | einholen der Baubewilligung |  |
|  | **Ausschreibung vorbereiten** |  |
|  | Ausschreibungspläne für den Tief- und Leitungsbau erstellen (Gefälle, Materialien, Über­deckungs­höhen, Sonderbauwerke, Spriessung, Entleerung, Entlüftung, Sektionierung und Kom­pensationsmassnahmen) |  |
|  | Generelle Personal- und Firmenqualifikation definieren |  |
|  | Evtl. separate Ausschreibung für Übergabestation |  |
|  | **Submission** |  |
|  | Klären der Verfahrensart (Öffentlich, per Einladung, etc.) |  |
|  | Tief- und Leitungsbau |  |
|  | Wärmeübergabestation und hydraulische Einbindung |  |
|  | Mess-, Steuer- und Regelungstechnik MSR, Leitsystem, etc. |  |
|  | Wärmezentrale (Wärmeerzeugung, Verteilung, Brennstofflager- und Disposition, etc.) |  |
|  | **Dritte Wirtschaftliche Betrachtung** |  |
|  | Businessplan mit Planbilanz und Erfolgsrechnung aktualisieren | siehe auch Kapitel 9.5 |
|  | Investitions- und Betriebskosten bestimmen (± 10%) | siehe auch Kapitel 9.2 |
|  | Wärmegestehungskosten bestimmen | siehe auch Kapitel 9.3 |
|  | Tarife kontrollieren | siehe auch Kapitel 5.3.3 |
|  | **Vergabe** |  |
|  | Offertenvergleich und Vergabe |  |

Checkliste Phase 4 – Ausführung und Abnahme

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 4 – Ausführung und Abnahme** | **Bemerkungen** |
|  | **Ausführungspläne** |  |
|  | Ausführungspläne für den Tief- und Leitungsbau auf Basis der Ausschreibungspläne erstellen (Gefälle, Materialien, Über­deckungs­höhen, Sonderbauwerke, Spriessung, Entleerung, Entlüftung, Sektionierung und Kom­pensationsmassnahmen) |  |
|  | **Ausführung** |  |
|  | Abschluss einer Bauwesenversicherung | siehe Kapitel 6.9.4 |
|  | Bauüberwachung während der Bauphase (Kontrolle der termin- und fachgerechten Ausführung) |  |
|  | Baubesprechungen koordinieren und leiten (Projektstand, Schnittstellen einzelner Lieferanten, Terminplan, etc.) |  |
|  | Informieren des Bauherren über den Projektstand |  |
|  | Prüfen der Ausführungen, evtl. Abnahme einzelner Teilsysteme |  |
|  | **Inbetriebnahme** |  |
|  | Funktionskontrolle aller Anlagenteile und Systeme |  |
|  | Warminbetriebsetzung der Anlage |  |
|  | Mängel und Funktionsstörungen beheben |  |
|  | Inbetriebnahme der Anlage |  |
|  | **Dokumentation** |  |
|  | Prüf- und Nachweisdokumentation erstellen |  |
|  | Betriebstechnische Dokumentation erstellen |  |
|  | Betriebshandbuch erstellen |  |
|  | **Kostenkontrolle** |  |
|  | Bauabrechnung erstellen, in der alle Kosten für die Erstellung des Fernwärmenetzes zusammengetragen sind. |  |
|  | **Abnahme** |  |
|  | Abnahme des Gesamtsystems anhand des Pflichtenheftes. An der Abnahme sollten der Planer, der oder die Anlagen­liefe­ran­ten und der Bauherr anwesend sein. |  |
|  | Dokumentation überprüfen und nachführen |  |
|  | Betriebshandbuch aktualisieren |  |
|  | Instruieren des Anlagenbetreibers |  |
|  | Abnahmeprotokoll erstellen und von allen Beteiligten unterschreiben lassen |  |

Checkliste Phase 5 – Betriebsoptimierung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 5 – Betriebsoptimierung** | **Bemerkungen** |
|  | **Datenerfassung** |  |
|  | Erstellen eines Konzeptes für die Datenerfassung (bei subventionierten Projekten in der Regel obligatorisch) |  |
|  | Daten der Anlage erfassen und aufzeichnen |  |
|  | Einstellung der Referenzwerte protokollieren |  |
|  | **Auswertung** |  |
|  | Grafische Aufbereitung der Daten |  |
|  | Soll-Ist-Vergleich mit Referenzwerten |  |
|  | Interpretieren der Abweichungen |  |
|  | Ermittlung des Optimierungspotenzials |  |
|  | Fehler- und Schaden Dokumentation |  |
|  | **Optimierung** |  |
|  | Massnahmeplan zur Verbesserung (Umsetzung) erstellen |  |
|  | Massnahmen umsetzen |  |
|  | Nachkontrolle |  |

Checkliste Phase 6 – Betrieb und Bewirtschaftung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Check** | **Checkliste Phase 6 – Betrieb und Bewirtschaftung** | **Bemerkungen** |
|  | **Betriebskonzept** |  |
|  | Betriebskonzept erstellen |  |
|  | Erfassen der Betriebsdaten |  |
|  | Aus- und Weiterbildungs-Massnahmen des Betriebspersonals festlegen |  |
|  | Wartungsplan erstellen |  |
|  | Alarmierung und Pikettorganisation |  |
|  | Notfallplan |  |
|  | Erfolgsüberwachung durchführen |  |
|  | **Instandhaltung** |  |
|  | Instandhaltungsstrategie festlegen (vorbeugende Instandhaltung auf der Basis von Betriebsergebnissen und der Kontroll- und Inspektionsarbeiten) |  |
|  | **Wartungsvertrag** |  |
|  | Wartungsverträge mit Lieferanten der wichtigsten Anlagesysteme vereinbaren |  |
|  | **Versicherungen** |  |
|  | Risikoabschätzung durchführen und bei Bedarf Experten heranziehen (z.B. Versicherungsmakler) |  |
|  | Feuerversicherung |  |
|  | Maschinenbruch- und Betriebsunterbruchversicherung |  |
|  | Betriebshaftpflichtversicherung |  |