

# Fernwärmeversorgung Derendingen

Konzept zum Anschluss der beruflichen Schulen, der Kreissporthalle sowie den Liegenschaften der Handwerkskammer Reutlingen

Arthur Sauter & Claudio Lubauski - Stadtwerke Tübingen GmbH

<sup>1</sup>Bildquellen v. links n. rechts und v. oben n. unten  
 gs-tuebingen.de; mathilde-weber-schule.de; hwk-reutlingen.de; eigene Darstellung

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>I. Grundlagen zur Fernwärme .....</b>	<b>2</b>
1 Einleitung .....	2
2 Klimaschutzprogramm Tübingen .....	5
3 Kommunaler Wärmeplan .....	5
4 Fernwärme in Tübingen .....	5
4.1 Bestehendes Leitungsnetz .....	5
4.2 Ausbauplanung 2030 .....	6
5 Integriertes Quartierskonzept Tübingen-Derendingen .....	7
6 Fernwärmeerschließung Derendingen & Schulcampus .....	8
<b>II. Fernwärmeanbindung Gebäude Landkreis- und Handwerkskammer .....</b>	<b>10</b>
7 Ausgangssituation .....	10
7.1 Bestehende Wärmeversorgung .....	10
7.2 Anschlusswerte und Wärmeverbräuche .....	11
8 Vorbereitende Maßnahmen zur Fernwärmeerschließung .....	17
8.1 Fernwärme für das neue Campusgebäude .....	17
8.2 Übergangslösung zur Wärmeversorgung .....	17
9 Fernwärmeerschließung .....	18
9.1 Wilhelm-Schickard- und Mathilde-Weber-Schule .....	18
9.2 Gewerbliche Schule, Bildungsakademie, Wohnheim und Kreissporthalle .....	21
<b>III. Fernwärme Vertrag &amp; Preissystem .....</b>	<b>18</b>
10 Schritte zur Fernwärmeversorgung .....	18
10.1 Wärmeliefervertrag .....	18
10.2 TüWärme Preissystem .....	18
10.3 Automatische Preisanpassung .....	19
10.4 Energiemix heute und zukünftig .....	20
<b>IV. Zeitschiene .....</b>	<b>21</b>
11 Zeitplan .....	21
12 Fazit .....	22

# I. Grundlagen zur Fernwärme

## 1 Einleitung

Ziel der Universitätsstadt Tübingen ist, bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu werden. Ein wichtiger Baustein dafür ist die beschleunigte Abkehr von fossilen Brennstoffen wie Erdgas und Heizöl bei der Wärmeversorgung. Der Klimawandel und die Energiewende erfordern einen schnellen Übergang zu erneuerbaren Energien. Auch geopolitische Konflikte wie der Russland-Ukraine-Konflikt zeigen die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und verstärken den Wunsch, diese zu beenden. Im Klimaschutzprogramm der Stadt Tübingen spielt daher der Wärmesektor eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaneutralität bis 2030.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden verschiedene Maßnahmen ergriffen, unter anderem der verstärkte Ausbau von erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung. Dazu gehören beispielsweise der Bau von Solarthermieranlagen, die Nutzung von Biomasse-Heizkraftwerken und die Nutzung von Abwärme. Auch die energetische Sanierung von Gebäuden ist dabei ein wichtiger Faktor, um den Wärmebedarf zu reduzieren und den Einsatz von fossilen Brennstoffen zu minimieren. Insgesamt soll so eine klimafreundliche Wärmeversorgung aufgebaut werden, die langfristig nachhaltig und unabhängig von fossilen Energieträgern ist.

In Tübingen-Derendingen wurde ein integriertes Quartierskonzept erarbeitet, das zusammen mit weiteren Erhebungen vor Ort detaillierte Informationen zur Energieverbrauchs- und Erzeugungssituation im Gebiet liefert. Aufgrund der erkannten Potenziale zur Einsparung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich der Wärme, haben die Stadtwerke Tübingen (swt) beschlossen das Fernwärmenetz nach Derendingen zu erweitern und das Gebiet mit klimafreundlicher Fernwärme zu versorgen.

Ein wichtiger Verbrauchsschwerpunkt im Bereich der Wärme sind die beruflichen Schulen und die Kreissporthalle des Landkreises Tübingen, die Schulen der Universitätsstadt Tübingen und die Gebäude der Handwerkskammer Reutlingen.

Da bestehende Wärmelieferverträge mittelfristig enden und geplante Umbau- und Sanierungsmaßnahmen anstehen, bietet sich ein optimaler Zeitpunkt, um eine mögliche Fernwärmeversorgung der genannten und weiterer Liegenschaften in diesem Bereich als Gesamtkonzept zu betrachten. Hierzu wurde von den swt ein Maßnahmenplan erarbeitet.

## 2 Klimaschutzprogramm Tübingen

Im Rahmen des Klimaschutzprogramms hat die Universitätsstadt Tübingen beschlossen, bis 2030 klimaneutral zu werden und dabei ihre energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.

Dabei liegt der Fokus auf den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr, wobei die Tochtergesellschaften der Stadt eine wichtige Rolle spielen. Um den Bereich Wärme zu verbessern, sollen Strategische Wärmekonzepte, der Ausbau der Wärmenetze und die Integration von erneuerbarer Wärme vorangetrieben werden.

Dafür ist der Umbau der Erzeugungslandschaft sowie die deutliche Erweiterung der Wärmenetzinfrastruktur erforderlich.

## 3 Kommunaler Wärmeplan

Mit der Novelle des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg wurden alle großen Kreisstädte dazu verpflichtet, bis Ende 2023 einen Wärmeplan vorzulegen. Im Zuge der von der Universitätsstadt Tübingen bereits durchgeführten Kommunalen Wärmeplanung (KWP) wurde ein Katalog an Parametern für sogenannte „Fernwärmeeignungsgebiete“ erarbeitet. Dieser soll fortan als Basis für erste Ausbauplanungen und Entwicklungshorizonte für die nächsten Jahre dienen.

Bei der Fernwärme-Strategie der Stadtwerke stehen grundsätzlich drei zentrale Bausteine der Wärme-Transformation im Fokus. Dies sind:

- Baustein I: Wärme-Erzeugungsanlagen mit Erneuerbaren Energien
- Baustein II: Ausbau von Fernwärme-Hauptentwicklungsachsen
- Baustein III: Flächenmäßiger Fernwärmeausbau in definierten Gebieten

## 4 Fernwärme in Tübingen

Seit Jahren setzen die swt auf erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke zur Erzeugung von Fernwärme und bauen das Netz ständig aus.

### 4.1 Bestehendes Leitungsnetz

Das Tübinger Fernwärmenetz hat derzeit eine Gesamtlänge von etwa 65 km (+ 32% seit 2012) und umfasst 1.691 Hausanschlüsse (+ 62% seit 2012). Im Jahr 2022 wurden ca. 134 Mio. kWh Wärme abgegeben. Das Fernwärmenetz besteht aus mehreren Teilnetzen, die in Abbildung 1 dargestellt sind.

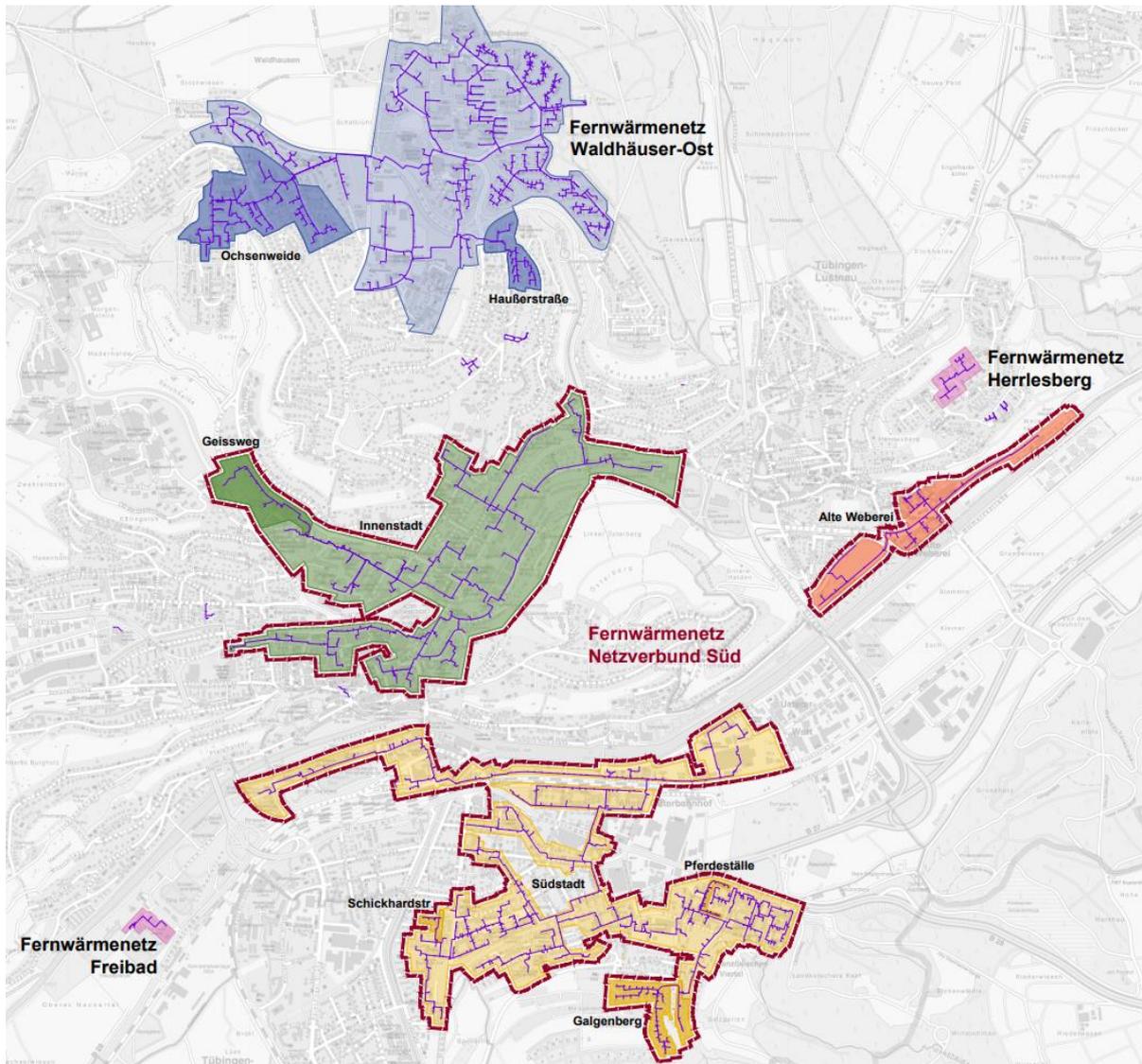


Abbildung 1 Tübinger Fernwärme: Bestandsnetze, Quelle: eigene Darstellung

## 4.2 Ausbauplanung 2030

Die swt planen, den Anteil der erneuerbaren Energien zu erhöhen, indem eine Großwärmepumpe in der Kläranlage eingesetzt wird, um die im Abwasser enthaltene Wärme zu nutzen. Das Projekt umfasst zwei Ausbaustufen mit einer thermischen Leistung von voraussichtlich bis zu 9 MW und einer jährlichen Wärmeproduktion von etwa 63.000 MWh. Gleichzeitig wird durch die Abkühlung des Abwassers auch der Gewässerschutz verbessert, da die Einleitetemperatur des gereinigten Abwassers in den Neckar deutlich reduziert wird.

Des Weiteren wird eine Freiflächen-Solarthermieanlage mit einer Fläche von etwa 12.000 m<sup>2</sup> im Gebiet Au errichtet. Hier wird ein voraussichtlicher Wärmejahresertrag von 6.000 MWh erwartet.

Ein weiterer integraler Bestandteil der Gesamtkonzeption ist der Einsatz von Holz als Brennstoff. Dieser soll in Form von Hackschnitzeln z.B. im Holzheizwerk Derendingen Süd genutzt werden.

Durch die Schaffung des Verteilknotens am Standort Mühlbachäcker mit dem Großwärmespeicher und der Redundanzanlage wird nicht nur der nutzbare Anteil an erneuerbarer Energie erhöht, sondern es wird auch die Grundlage für die Anbindung weiterer großer Wärmeverbraucher wie dem Landratsamt, der Kreissparkasse und dem Regierungspräsidium geschaffen.

Um die erneuerbaren Energien wirtschaftlich nutzen zu können, müssen die bisherigen Einzelausbaustrategien der Wärmenetze der Stadtwerke zusammengefasst und teilweise neu gedacht werden. Ein Ansatz hierfür ist der Netzverbund Süd, der das Wärmenetz der Südstadt mit dem der Alten Weberei und dem der Innenstadt verbindet.

Die Abbildung 2 zeigt die geplanten Erzeugungsanlagen und Hauptentwicklungsachsen des Fernwärmenetzes im Netzverbund Süd.

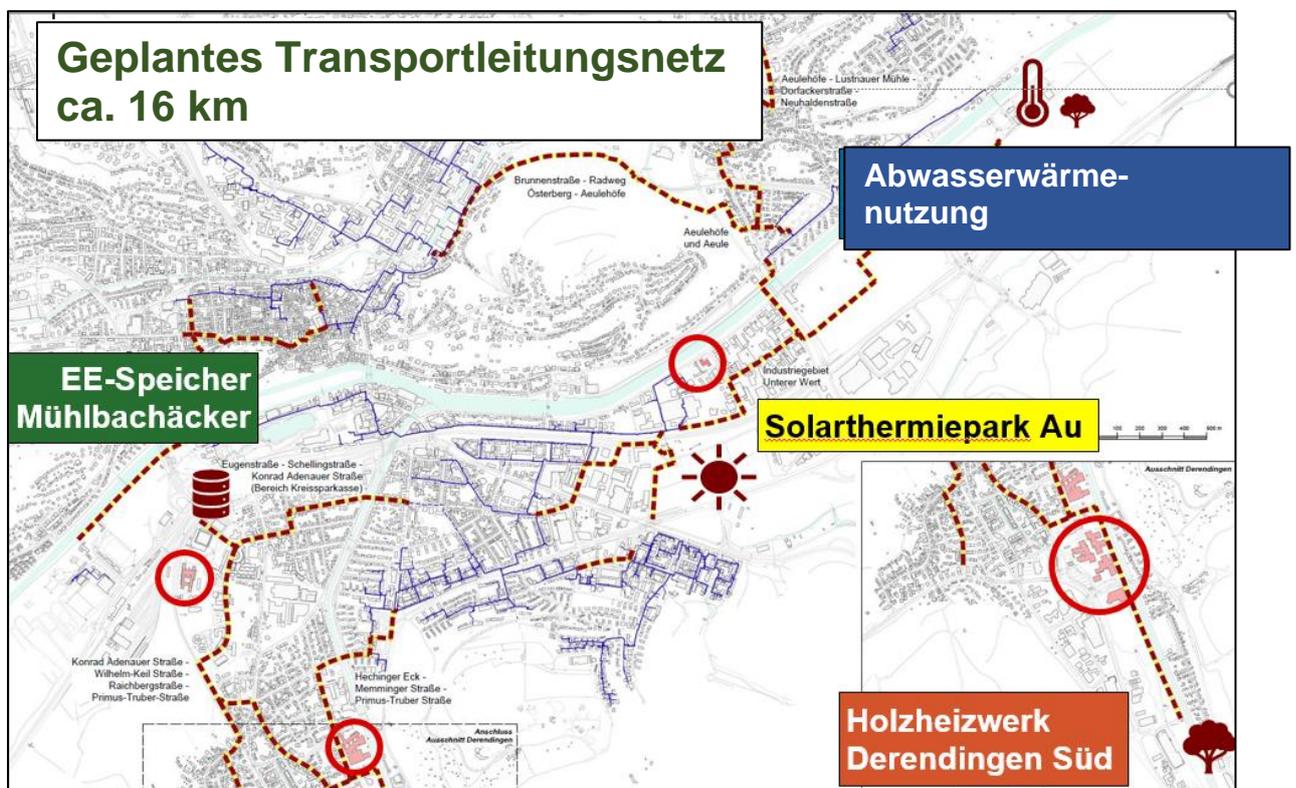


Abbildung 2 Planung neuer Erzeugungsanlagen und Fernwärme-Hauptentwicklungsachsen in Tübingen, Quelle: eigene Darstellung

Gemäß der Ausbaustrategie ist vorgesehen bis zum Jahr 2030 jährlich etwa 230 Mio. kWh Wärme an die Kunden zu liefern und den Anteil erneuerbarer Energien von derzeit 3% auf ca. 70% zu steigern.

Dazu wird zunächst ein Fernwärme-Transportleitungsnetz mit ca. 16 km Länge aufgebaut.

## 5 Integriertes Quartierskonzept Tübingen-Derendingen

Die Kommunale Wärmeplanung und Quartierskonzepte ermöglichen eine gezielte und umfassende Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur klimaschonenden Wärmeversorgung. Der Kommunale Wärmeplan identifiziert und bewertet Potenziale für die energetische Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien und zeigt mögliche Maßnahmen zur Umsetzung auf. Zudem berücksichtigt er auch die energetischen Einsparpotenziale durch die Gebäudesanierung und energetische Optimierung von Anlagen.

Das Quartierskonzept geht noch einen Schritt weiter und betrachtet die Fernwärmeversorgung im Kontext eines Stadtteils. Es untersucht die Potenziale für eine effiziente und klimaschonende Energieversorgung auf Quartiersebene und schlägt konkrete Maßnahmen zur Umsetzung vor. In Kombination bieten der kommunale Wärmeplan und Quartierskonzepte somit eine gute Grundlage für die Umstellung auf eine klimaschonende Wärmeversorgung.

Im Rahmen des KfW-Programms 432 haben die Stadtwerke Tübingen gemeinsam mit dem Landkreis Tübingen, der Handwerkskammer Reutlingen und der Universitätsstadt Tübingen das Ingenieurbüro ebök beauftragt, ein integriertes Quartierskonzept für einen Teilbereich in Derendingen zu erstellen.

Es umfasst eine detaillierte Vorort-Erhebung des Wohngebiets und der Schulen. Hierbei wurden Gebäudestandards, Energieverbräuche und mögliche Einsparpotenziale erfasst. Das Konzept zeigt zudem auf, wie der Energieverbrauch in Zukunft durch verschiedene Sanierungs- und Neubaumaßnahmen reduziert werden kann.

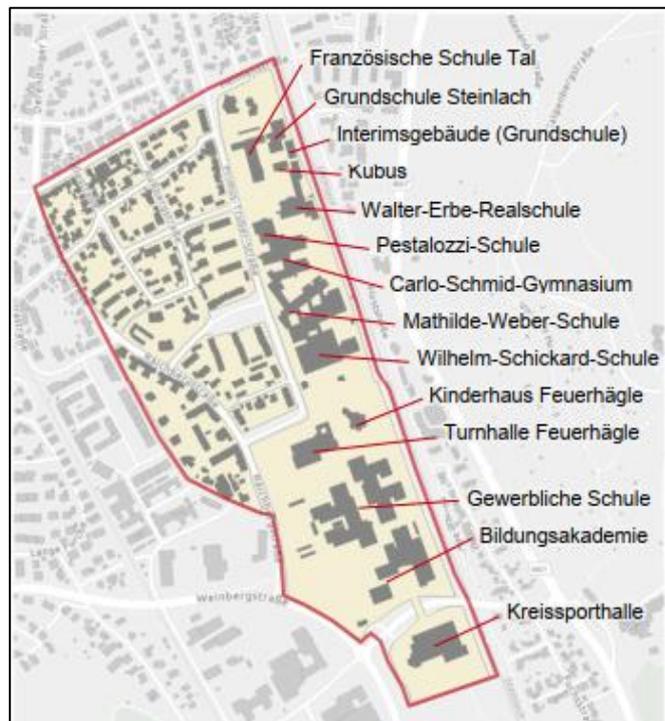


Abbildung 3 Projektgebiet integriertes Quartierskonzept Tübingen-Derendingen, Quelle: IB-ebök

Insbesondere die Schulgebäude entlang der Primus-Truber-Straße stellen große Energieverbraucher dar. Das kurz- bis mittelfristige Ziel ist es, alle öffentlichen Liegenschaften auf dem Schulcampus an die Fernwärme anzuschließen.

## 6 Fernwärmeerschließung Derendingen & Schulcampus

Die Kommunale Wärmeplanung und das Quartierskonzept Derendingen zeigen vielversprechende Potenziale für eine sinnvolle Fernwärmeversorgung im Tübinger Stadtteil Derendingen. Aus diesem Grund planen die swt die Erweiterung des Fernwärmenetzes in Richtung Derendingen.

Dies ist auch notwendig, da im Zuge der Schulentwicklung Süd auch die städtischen Schulen an das Fernwärmenetz angeschlossen werden sollen. Zudem hat der Landkreis bereits Interesse bekundet, seine beruflichen Schulen und Einrichtungen der Handwerkskammer Reutlingen nach Ablauf des bestehenden Vertrages mit der Kraftwärmanlagen GmbH im Jahr 2030 an das Fernwärmenetz anzuschließen.

Um dies zu realisieren ist es notwendig, Derendingen über die Schellingstraße bis zur Konrad-Adenauer-Straße sowie ausgehend vom Hechinger-Eck über die Primus-Truber-Straße zu erschließen. Die Erschließung in der Primus-Truber-Straße erfolgt in drei Bauabschnitten, wie in Abbildung 4 dargestellt.

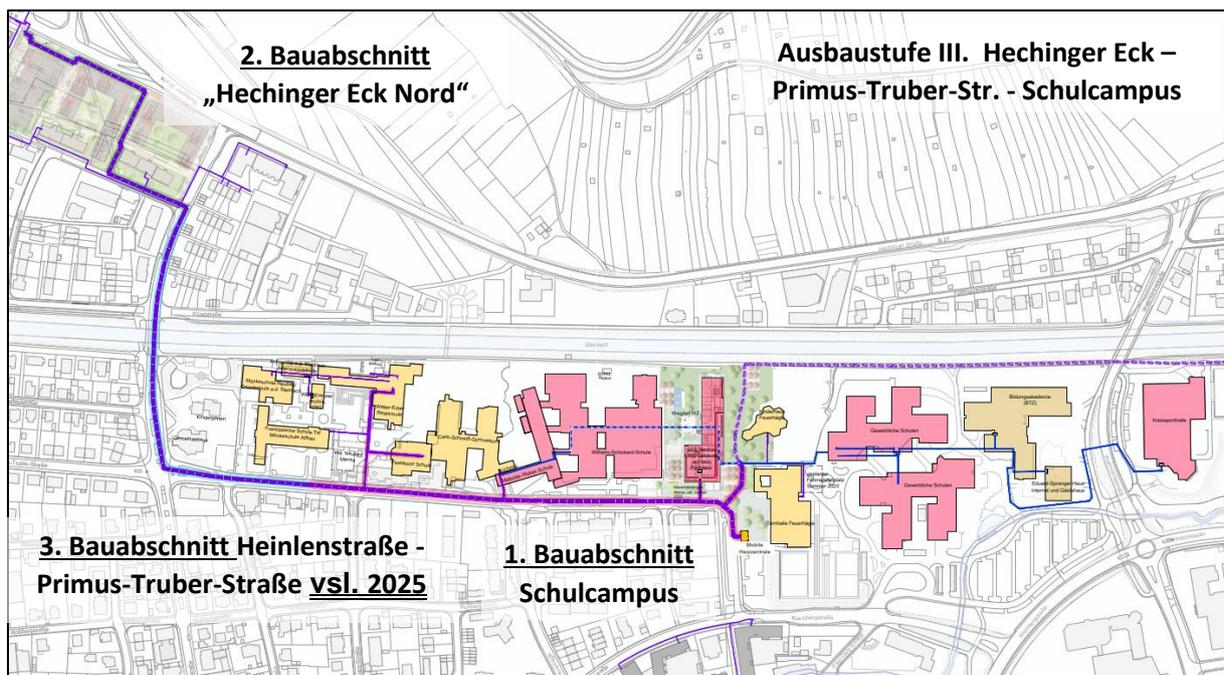


Abbildung 4 Fernwärmeerschließung Tübingen-Derendingen & Schulcampus in 3 Bauabschnitten, Quelle: eigene Darstellung

Zur Realisierung der Fernwärmeerschließung werden folgende Maßnahmen in dieser Reihenfolge durchgeführt:

1. Das neue Campusgebäude wird an die neu zu verlegende Fernwärmeleitung in der Primus-Truber-Straße angeschlossen. Dabei wird die Wärme aus der Heizzentrale der Walter-Erbe-Realschule ausgekoppelt. (1. Bauabschnitt)
2. Eine mobile Pellet- Heizzentrale wird im Bereich der Turnhalle-Feuerhügle aufgestellt, um ab 2024 weitere Kunden in der Primus-Truber-Straße mit Fernwärme versorgen zu können.

3. Die "Wärmeinsel" in der Primus-Truber-Straße wird mit dem Fernwärmenetz der Südstadt über das Hechinger-Eck verbunden. (2. +3. Bauabschnitt)
4. Die städtischen Schulen werden entsprechend dem Baufortschritt an das Fernwärmenetz angeschlossen.
5. Nach Ablauf des bestehenden Contractingvertrages mit der Kraftwärmeanlagen GmbH im Jahr 2030 werden auch die Schulen des Landkreises und die Gebäude der Handwerkskammer an das Fernwärmenetz angeschlossen.

Das bedeutet, dass die Fernwärmeleitung in der Primus-Truber-Straße so dimensioniert wird, dass sie nicht nur die Bildungseinrichtungen, sondern auch weitere Kunden in der Umgebung versorgen kann. Der Anschluss an das Südstadtnetz wird voraussichtlich im Jahr 2025 stattfinden.

Die Pellet-Heizanlage wird eingesetzt, um bereits ab 2024 weitere Kunden in der Primus-Truber-Straße versorgen zu können, bevor der Maschenschluss erfolgt. Die Pellet-Heizanlage wird in Kombination mit der bestehenden Heizzentrale in der Walter-Erbe-Realschule temporär als "Wärmeinsel" betrieben.

Sobald genügend Heizleistung aus den geplanten erneuerbaren Anlagen zur Verfügung steht, wird die temporäre Anlage abgebaut.

# II. Fernwärmeanbindung Gebäude Landkreis- und Handwerkskammer

## 7 Ausgangssituation

Derzeit werden die Liegenschaften des Landkreises Tübingen, der Handwerkskammer Reutlingen und die Kreissporthalle über zwei Heizzentralen der Kraftwärmeanlagen GmbH (KWA) die über ein lokales Nahwärmenetz miteinander verbunden sind mit Wärme versorgt.

Der Wärmeliefervertrag endet am 30.08.2030. Ab diesem Zeitpunkt können alle Gebäude des Landkreises Tübingen und der Handwerkskammer Reutlingen über das Fernwärmenetz der swt mit Wärme versorgt werden.

Unabhängig davon werden in 2023 und 2024 Optimierungen und hydraulische Trennungen verschiedener Unterverteilungen in Schulgebäuden des bestehenden lokalen Nahwärmenetzes vorgenommen. Hierzu hat das Ingenieurbüro Korb im Auftrag des Landkreises ein Konzept erarbeitet, welches u.a. die Nachrüstung von Wärmetauschern in den Unterverteilungen der verschiedenen Gebäude beinhaltet. Diese Planungen sind mit den swt abgestimmt und schaffen optimale Voraussetzungen für eine zukünftige technisch und wirtschaftlich optimale Anbindung der Gebäude an das Fernwärmenetz.

Das gemeinsam erarbeitete Konzept bildet die Grundlage für die anstehenden Umbauarbeiten, den Zuständigkeiten und zur Wärmelieferung und Abrechnung.

### 7.1 Bestehende Wärmeversorgung

Die nachstehende Abbildung 5 zeigt die Liegenschaften des Landkreises und der Handwerkskammer Reutlingen, sowie die Wärmeerzeugungsanlagen der KWA und das Nahwärmenetz, über welches die Gebäude momentan versorgt werden.

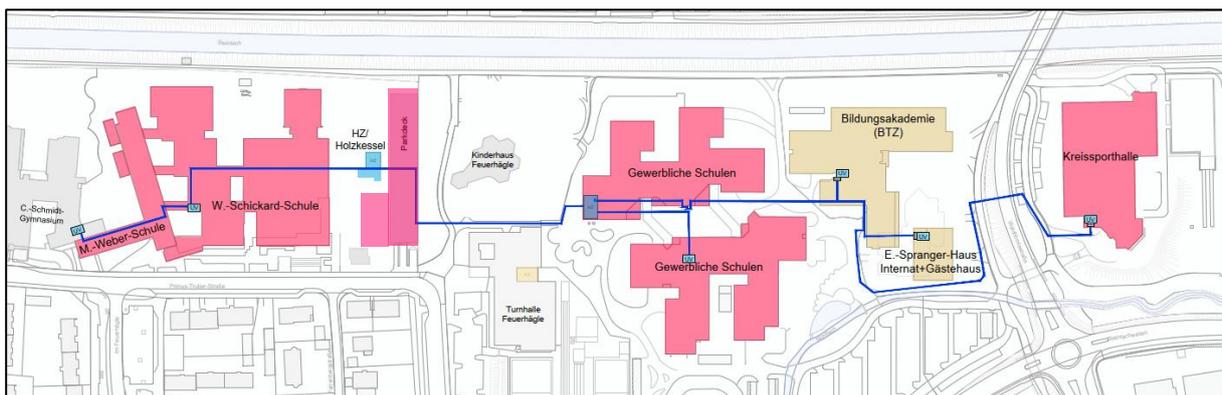


Abbildung 5 Bestandwärmenetz Landkreisschulen, Kreissporthalle und Handwerkskammer, sowie Erzeugungsanlagen der KWA; Quelle: eigene Darstellung

## 7.2 Anschlusswerte und Wärmeverbräuche

Derzeit sind drei der sieben Gebäude durch Wärmetauscher hydraulisch vom Nahwärmenetz der KWA getrennt. Das neue Campusgebäude wird direkt an das Fernwärmenetz der swt angeschlossen. Tabelle 1 unten gibt einen Überblick über die bestehenden Gebäude und die aktuellen Planungen.

Bezeichnung		Wärmeverbrauch Mittelwert 2017-2021	Leistung	Wärmetauscher im Bestand	Status
Einheit		[MWh/a]	[kW]	-	-
Landkreisschulen	Mathilde-Weber-Schule	793	820	Nein	In Planung <sup>2</sup>
	Wilhelm-Schickard-Schule	565	700	Nein	In Planung <sup>2</sup>
	Gewerbliche Schule (Theoriegebäude)	1.302	1.200	Nein	In Planung <sup>2</sup>
	Gewerbliche Schule (Werkstatt)				
	Kreissporthalle	417	750	Ja	Bestand
HWK Reutlingen	Bildungszentrum BTZ <sup>3</sup>	589	980	Ja	Bestand
	Wohnheim BTZ <sup>3</sup> (Eduard-Spranger-Haus)	147	120	Ja	Bestand
Gesamt zzgl. Campusgebäude Neubau (CBS)					3.813 MWh/a + 420 MWh/a
<b>Wärmeverbrauch gesamt</b>					<b>4.233 MWh/a</b>

Tabelle 1 Übersicht Bestandsgebäude und Wärmeverbräuche

<sup>2</sup> Mit dem Verweis auf die Entwurfsplanung Einbau Wärmetauscher Berufsschulzentrum Tübingen-Derendingen des IB-Korb mit Stand 11/2022.

<sup>3</sup> Die Wärmeverbräuche der Bildungszentrums BTZ und des Wohnheims werden mittels einer Differenzmessung erfasst und zu 80% (BTZ) und 20% (Wohnheim) aufgeteilt.

## 8 Vorbereitende Maßnahmen zur Fernwärmeerschließung

Zur geplanten Wärmeversorgung der Gebäude im Quartier, müssen geeignete Fernwärmeleitungen verlegt und ausreichende Wärmeerzeugungskapazitäten bereitgestellt werden. In Bauabschnitt I im Jahr 2023 werden Fernwärmeleitungen von der Walter-Erbe-Realschule bis zum Campusgebäude bzw. der Turnhalle in der Primus-Truber-Straße verlegt. Da zu diesem Zeitpunkt noch keine Verbindung zum Netzverbund Süd besteht, müssen alternative und zeitlich begrenzte Wärmeerzeugungskapazitäten ausgebaut werden.

### 8.1 Fernwärme für das neue Campusgebäude

Das aktuell im Bau befindliche Campusgebäude (CBS) soll noch im Jahr 2023 angeschlossen und ab 2024 von den swt mit Fernwärme beliefert werden. Übergangsweise wird die benötigte Wärme aus der swt eigenen Heizzentrale Walter-Erbe-Realschule ausgekoppelt. Der Hausanschluss für das CBS-Gebäude wird im Zuge der Erschließung der Primus-Truber-Straße erstellt. Weiter wird vs. parallel zum Gebäude bzw. entlang des öffentlichen Weges hin zur Steinlach ein erster Leitungsabschnitt zur Anbindung der geplanten Holzheizungsanlage im Dusslinger Weg verlegt; vgl. Abbildung 6, roter Pfeil. Dieser Abschnitt wird zeitlich mit dem Bau des CBS-Gebäudes synchronisiert und vor Herstellung der Außenanlagen fertiggestellt.

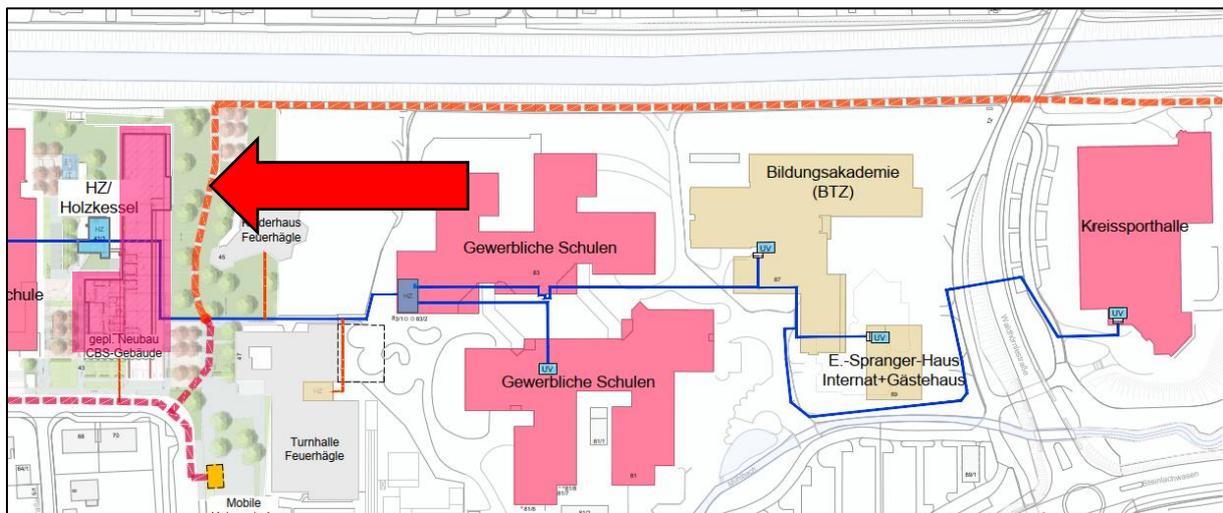


Abbildung 6 Teilansicht CBS-Neubau und Umgestaltung Außenanlagen; Quelle: eigene Darstellung

### 8.2 Übergangslösung zur Wärmeversorgung

Um neben dem CBS-Gebäude vor dem geplanten Netzzusammenschluss im Jahr 2025 auch bereits die angrenzenden Wohngebäude mit Wärme versorgen zu können, wird eine vorübergehende Wärmeversorgung benötigt. Eine Analyse hat gezeigt, dass keine der bereits vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen der KWA auf dem Schulcampus ausreichende Leistungsreserven hat, um die Wärmeversorgung sicherzustellen.

Deshalb soll eine mobile Pellet- Heizungsanlage im Gebiet aufgestellt werden. Der voraussichtliche Standort ist der Parkplatz der Turnhalle Feuerhägle, wie in Abbildung 7 dargestellt.

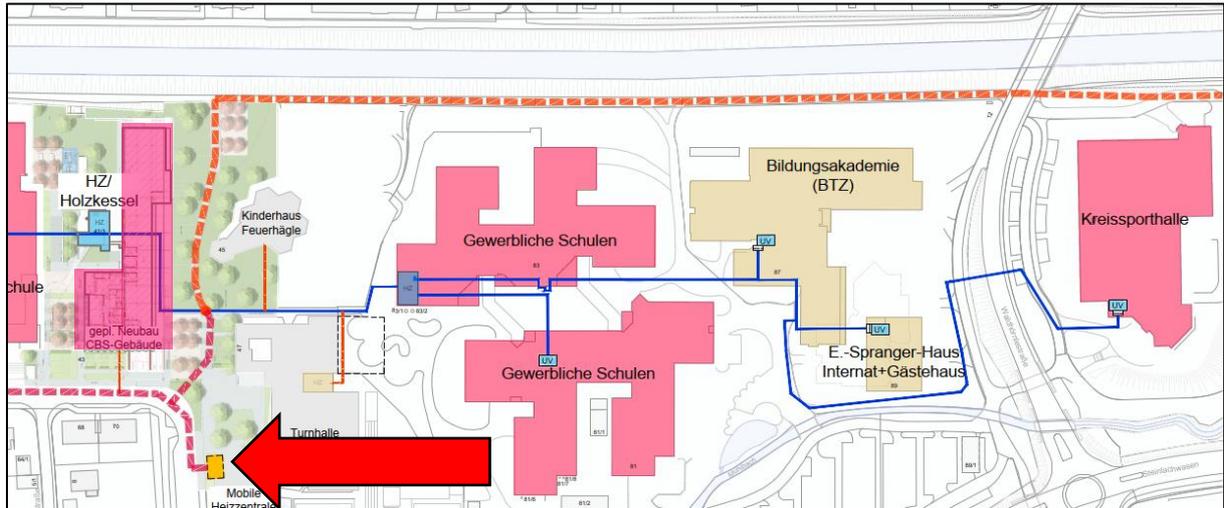


Abbildung 7 Potenzieller Standort einer mobilen Heizzentrale im Bereich der Turnhalle Feuerhägle; Quelle: eigene Darstellung

## 9 Fernwärmeerschließung

In diesem Abschnitt werden die notwendigen Schritte erläutert, um die Schulen des Landkreises und die Gebäude der Handwerkskammer an das Fernwärmenetz anzuschließen.

### 9.1 Wilhelm-Schickard- und Mathilde-Weber-Schule

Die Wilhelm-Schickard- und die Mathilde-Weber-Schule werden derzeit über die Heizzentralen der KWA mit Wärme versorgt (vgl. Abbildung 8). Eine im Rohrleitungs-Kanal verlegte Leitung transportiert die Wärme zunächst zur Unterverteilung in der Wilhelm-Schickard-Schule, von wo aus sie weiter auf das Gebäude verteilt wird. Anschließend führt die Leitung weiter zur Unterverteilung in der Mathilde-Weber-Schule, um diesen Gebäudeteil mit Wärme zu versorgen. Beide Gebäude verfügen über einen eigenen Wärmemengenzähler und werden momentan separat abgerechnet.

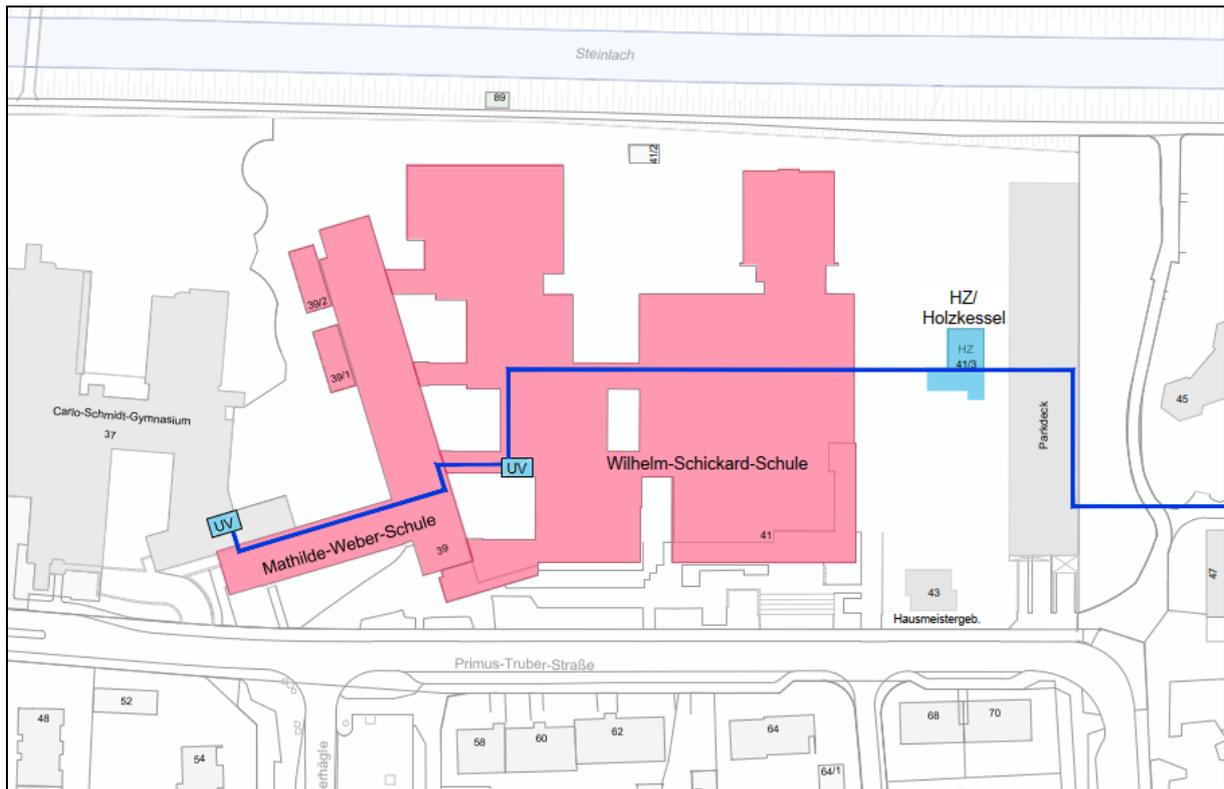


Abbildung 8 Versorgung & Nahwärmearbeitung Wilhelm-Schickard- und Mathilde-Weber-Schule im Bestand;  
Quelle: eigene Darstellung

Das Ingenieurbüro Korb hat zwei Varianten für die geplante hydraulische Trennung der beiden Schulen vom vorgelagerten Nahwärmenetz vorgestellt. Die erste Variante sieht vor, dass beide Schulen jeweils einen eigenen Wärmetauscher erhalten, während die zweite Variante darauf basiert, dass beide Schulen zukünftig über einen gemeinsamen Wärmetauscher hydraulisch getrennt werden. Unter Berücksichtigung eines späteren Anschlusses an die Fernwärme zeigt ein gemeinsamer Wärmetauscher aufgrund der guten Anbindbarkeit an das Fernwärmenetz und der begrenzten räumlichen Platzverhältnisse deutliche Vorteile.

Die nachfolgenden Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen wie die Hydraulik der Gebäude zukünftig dahingehend angepasst wird.

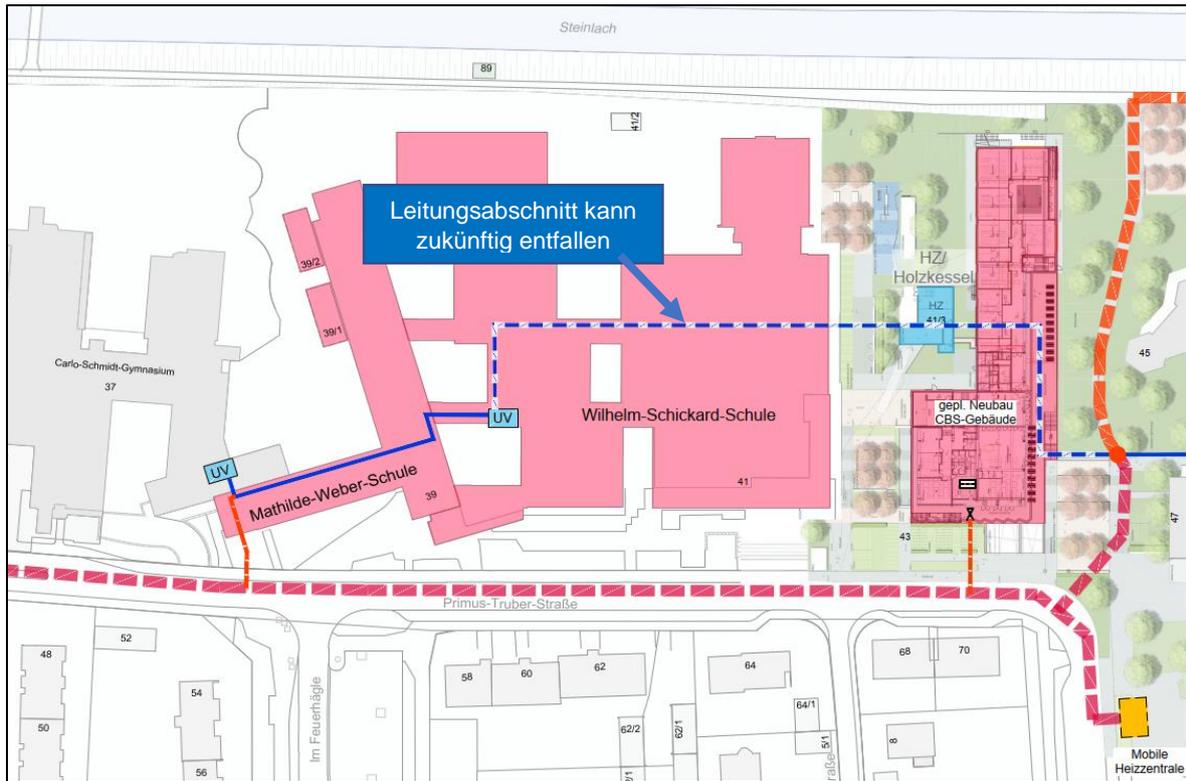


Abbildung 9 Entwurf swt: Erstellung Fernwärme-Hausanschluss Mathilde-Weber-Schule und Versorgung beider Schulen über einen gemeinsamen Wärmetauscher; Quelle: eigene Darstellung

Durch diese Anordnung entstehen nur geringe Kosten, wenn im Jahr 2030 auf Fernwärme umgestellt wird. Die Wärmeabrechnung erfolgt dann über einen von den swt noch zu installierenden Zähler. Die bestehenden Zähler bleiben erhalten, so dass auch zukünftig eine interne separate Wärmeabrechnung der beiden Gebäude möglich ist.

Das Gebäude Mathilde-Weber-Schule erhält einen Fernwärme-Hausanschluss, sodass über eine den bereits installierten Wärmetauscher und die bestehende Unterverteilung, beide Gebäude mit Wärme versorgt werden können. Die Verbindungsleitung zur jetzigen Holzheizzentrale kann dann entfallen.

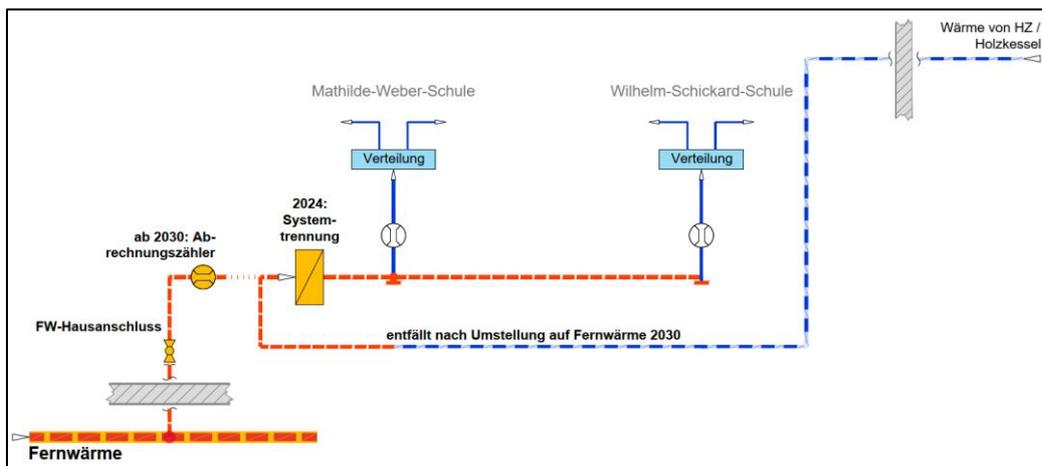


Abbildung 10 Entwurf swt: Hydraulische Einbindung & Messkonzept Wilhelm-Schickard- und Mathilde-Weber-Schule; Quelle: eigene Darstellung

## 9.2 Gewerbliche Schule, Bildungsakademie, Wohnheim und Kreissporthalle

Aktuell ist das Unterrichtsgebäude der Gewerblichen Schule durch eine erdverlegte Nahwärmeleitung mit der Holzheizzentrale der KWA verbunden. Im Gebäude selbst ist zudem eine weitere Heizzentrale (zwei Ölkessel und ein BHKW) der KWA untergebracht.

Zukünftig soll die Gewerbliche Schule nicht mehr über die Holzheizzentrale, sondern über das Fernwärmenetz der swt versorgt werden. Hierfür wird ein Teilabschnitt der bestehenden erdverlegten Verbindungsleitung zwischen der Holzheizzentrale und der Gewerblichen Schule für die Fernwärmeversorgung genutzt. Der Leitungsteil von der Holzheizzentrale bis zum Anschlusspunkt der Fernwärme entfällt.

Zudem sollen das Schulgebäude und die Werkstatt gem. Planung vom Ingenieurbüro Korb bereits in 2024 über einen Wärmetauscher vom Netz getrennt werden. Diese Maßnahmen sind in Abbildung 11 dargestellt.

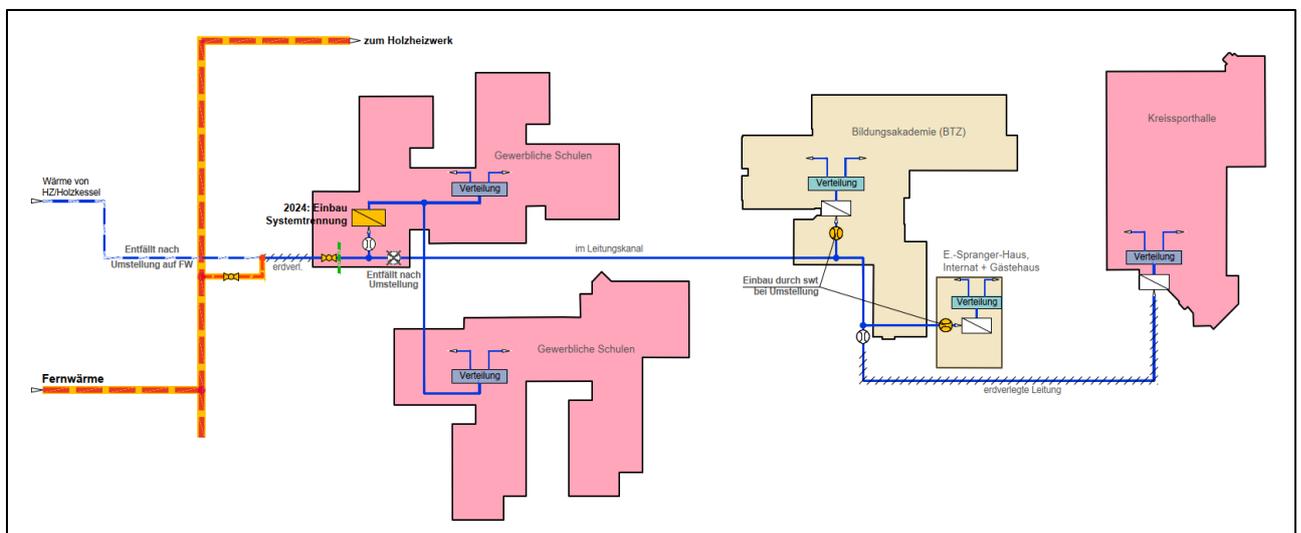


Abbildung 11 Entwurf swt: Fernwärmeanbindung & Wärmeerfassung Gewerbliche Schule, Bildungsakademie, Wohnheim und Kreissporthalle; Quelle: eigene Darstellung

Zukünftig erhält jedes Gebäude eine separate Messeinrichtung, um eine genaue und individuelle Abrechnung zu ermöglichen.

Hierzu werden das Bildungszentrum und das Eduard-Spranger-Haus mit eigenen Wärmemengenzählern ausgestattet, während der Zähler, der derzeit für eine Differenzrechnung in der Gewerblichen Schule verwendet wird, entfällt.

# III. Fernwärme Vertrag & Preissystem

## 10 Schritte zur Fernwärmeversorgung

Die swt empfehlen grundsätzlich eine Anschlussvereinbarung abzuschließen. Diese regelt u.a. die Hausanschlusskosten, die späteren Konditionen zur Wärmelieferung, die von den Partnern jeweils zu erbringenden Leistungen und den zeitlichen Ablauf.

### 10.1 Wärmeliefervertrag

Der Vertrag wird grundsätzlich mit einer Dauer von 10 Jahren abgeschlossen. Er verlängert sich jeweils um 5 Jahre sofern nicht fristgerecht gekündigt wird.

### 10.2 TüWärme Preissystem

Die Kosten für die Wärmelieferung setzen sich aus verschiedenen Preisbestandteilen zusammen, die sowohl verbrauchsabhängig als auch verbrauchsunabhängig sind. Im Folgenden sind die Preisbestandteile aufgeführt:

#### **Verbrauchsabhängig**

---

Arbeitspreis (AP)	Kosten für Erzeugung und den Transport der Fernwärme bis zur Übergabestelle. Verbrauchsabhängige Investitionsgüter und Personalaufwand.
Emissionspreis (EP)	Kosten aus dem Erwerb von Emissionsberechtigungen nach dem nationalen und europäischen Brennstoff-Emissions-Handel (BEHG, TEHG).

#### **Verbrauchsunabhängig**

---

Grundpreis (GP)	Kosten für die Vorhaltung von Erzeugungs-, Leitungs- und Hausanlagen und verbrauchsunabhängiger Personalaufwand.
Messpreis (MP)	Kosten für Vorhaltung und Betrieb eines Messgerätes an der Anschlussstelle, Erfassung und Abrechnung vom Verbrauch.

Die Abrechnung für die gelieferte Wärme erfolgt kalenderjährlich zum 31. Dezember und wird für jede Liegenschaft einzeln durchgeführt.

### 10.3 Automatische Preisanpassung

Die Basis für die Wärmeabrechnung aller Tübinger Privat- und Großwärmekunden, bildet die unten aufgeführte Berechnungsformel zur automatischen Preisanpassung. Diese stellt sicher, dass der Arbeitspreis für die Wärmelieferung an die Kunden an die aktuellen Marktpreise angepasst wird. Dabei werden verschiedene Faktoren berücksichtigt, wie beispielsweise die Preise für Erdgas und Heizöl sowie die allgemeine Lohn- und Preisentwicklung im Investitionssektor. Diese Preisgleitklausel sorgt für eine flexible Preisgestaltung, die sich an der aktuellen Marktsituation orientiert. Dadurch können Verbraucher von eventuellen Preissenkungen profitieren, aber auch Preiserhöhungen in Abhängigkeit der Marktsituation akzeptieren.

Berechnungsformel zur automatischen Preisanpassung

$$AP = AP_0 * \left( 0,05 + 0,55 * \frac{GA}{GA_0} + 0,05 * \frac{HEL}{HEL_0} + 0,20 * \frac{IG}{IG_0} + 0,15 * \frac{L}{L_0} \right)$$

Dabei ist:

- AP Der jeweils gültige, neue Arbeitspreis.
- AP<sub>0</sub> Basis- Arbeitspreis von 5,82 ct/kWh (20210)
- GA Der jeweils gültige Gaspreis der Energiebörse laut Gasbeschaffung swt.
- GA<sub>0</sub> Basis-Gaspreis von 20,68 EUR/MWh (2010).
- HEL Der jeweils gültige Heizölindex vom Statistischen Bundesamt.
- HEL<sub>0</sub> Basiswert des Heizölindex mit dem Wert von 85,8 (2010).
- IG Der jeweils gültige Investitionsgüterindex vom Statistischen Bundesamt.
- IG<sub>0</sub> Basiswert des Investitionsgüterindex mit dem Wert von 96,2 (2010).
- L Der jeweils gültige Lohnindex vom Statistischen Bundesamt.
- L<sub>0</sub> Basiswert des Lohnindex mit dem Wert von 85,5 (2010).

## 10.4 Energiemix heute und zukünftig

Die Wärme für die Fernwärmenetze wird momentan aus verschiedenen Erzeugungsanlagen und Energiequellen gewonnen. Die nachstehende Abbildung zeigt welche Anteile die Wärmeerzeugungsanlagen an der aktuellen Wärmeerzeugung haben und wie sich diese Zusammensetzung bis zum Zielhorizont im Jahr 2030, hin zu einer nachhaltigen und auf erneuerbare Energien basierenden Wärmeerzeugung, verändert.

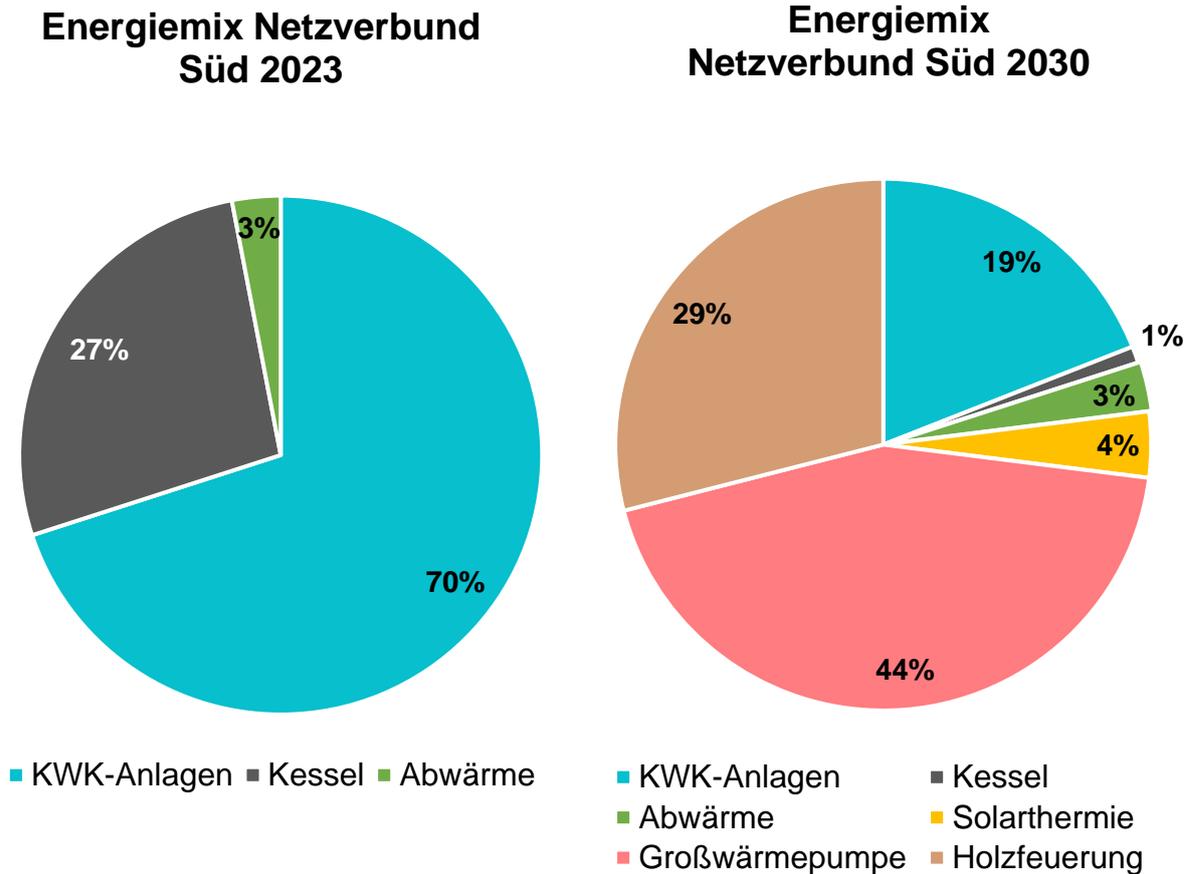


Abbildung 12 Wärmeerzeugungsanlagen der swt und ihre Anteile an der Erzeugung 2023 und im Zielnetz 2030; Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 12 verdeutlicht, dass derzeit ein großer Teil der Fernwärme in hocheffizienten Kraftwärmekopplungsanlagen auf Basis von Erdgas erzeugt wird. Dies spiegelt sich auch in der Berechnungsformel für die automatische Preisanpassung wider, die einen Brennstoffanteil, hier Erdgas von 55% (0,55) an der Wärmeerzeugung beinhaltet. In Zukunft soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der Wärmeerzeugung im Fernwärme-Verbundnetz auf rund 70% erhöht werden. Der Erdgasanteil wird sich entsprechend reduzieren.

# IV. Zeitschiene

## 11 Zeitplan

Abbildung 13 zeigt die zeitliche Abfolge und die Dauer der geplanten Maßnahmen.

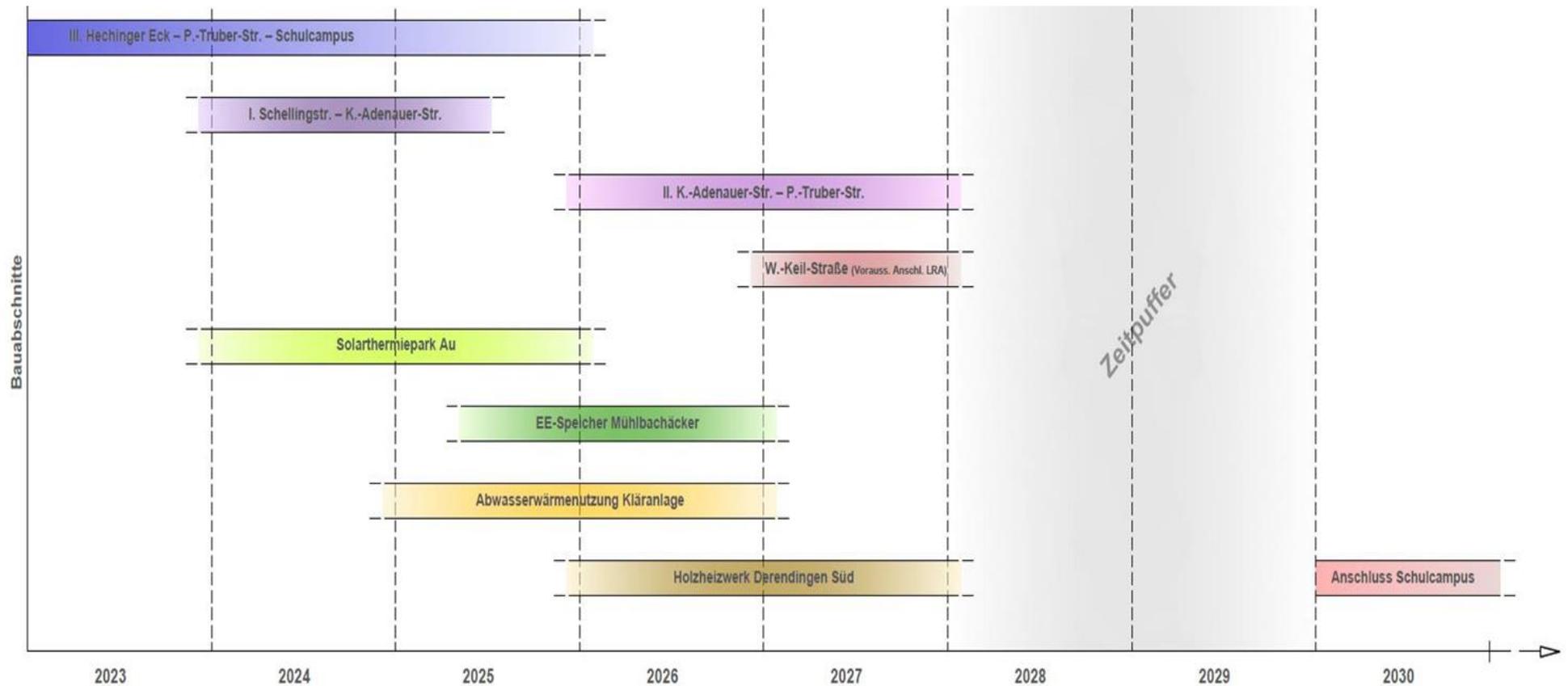


Abbildung 13 Zeitplan zur Durchführung und Reihenfolge der Maßnahmen; Quelle: eigene Darstellung

## 12 Fazit

Der kommunale Wärmeplan für Tübingen zeigt gute Ansätze für Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm im Stadtteil Derendingen auf. Basierend auf diesen Erkenntnissen plant die swt, das bestehende Fernwärmenetz in der Südstadt zu erweitern und große Teile von Derendingen mit Fernwärme zu erschließen.

Besonders die Primus-Truber-Straße bietet sich hierfür an, da entlang dieser Straße mit den Schulen und den Gebäuden der Handwerkskammer große Wärmeverbraucher angesiedelt sind.

Die Ergebnisse des integrierten Quartierskonzepts Derendingen liefern eine detaillierte Datengrundlage, um den Ist-Zustand und die zukünftigen energetischen Einsparpotenziale im Gebiet aufzuzeigen. Durch Begehungen aller Liegenschaften auf dem Schulcampus und das bereits vorliegende Konzept zur hydraulischen Anpassung der Gebäude von Landkreis- und Handwerkskammer ist eine Umstellung auf die Versorgung mit Fernwärme im Planungsprozess so frühzeitig integrierbar, dass vorhandene Infrastrukturen bestmöglich weiterverwendet werden können und kostenintensive Provisorien vermieden werden.

Auch die Sanierungs- und Neubaumaßnahmen der städtischen Schulen können optimal in diesen Prozess integriert werden. Bis zur finalen Verbindung mit der Fernwärmeversorgung, kann eine mobile Pellet-Heizungsanlage eine zuverlässige Wärmeversorgung sicherstellen. Insgesamt bietet die geplante Erweiterung des Fernwärmenetzes für viele Bewohner die Möglichkeit sich an eine klimaschonenden Wärmeversorgung anzuschließen.



Arthur Sauter  
Abteilungsleiter Wärmeversorgung



Claudio Lubauski  
Projektleiter