

Modul 5b: Heizungssysteme II – Heizen mit Fernwärme

5b.1. Material zu diesem Modul

TeilnehmerInnenskript:	ja
Arbeitsblätter:	nein
Powerpointpräsentation:	ja
Sonstiges:	Informationen zur Vertiefung: http://www.heizungsfinder.de Große Sammlung mit einfachen Erklärungen von Fachbegriffen aus dem Bereich Energie: http://www.heiz-tipp.de/lexikon.html

Vorbemerkung zu beiden Teilen (a und b) des Moduls 5: Es ist nicht unbedingt erforderlich, beide Heizungssysteme im Kurs zu behandeln. Neben dem limitierenden Faktor Zeit kann die Entscheidung auch von dem voraussichtlichen Einsatzgebiet der EC abhängig gemacht werden. Obwohl anzustreben ist, ein möglichst breitgefächertes Wissen zu vermitteln, kann auf die Behandlung von einem Heizungssystem verzichtet werden wenn es unwahrscheinlich erscheint, dass die EC mit diesem in der Praxis zu tun haben werden. Es ist somit zunächst grundlegend abzuwägen, welche der Module 5a-5b bearbeitet werden sollen.

5b.2. Lernziele

Nach dieser Einheit sollen die KT grundlegendes Wissen über das Funktionsprinzip von Fernwärmeheizungen erworben haben und die Begriffe *Primär-* und *Sekundärkreislauf* kennen. Eine kleine Exkursion, wie etwa die Besichtigung einer Fernwärmeübergabestation, macht den Unterricht abwechslungsreicher und kann so allgemein die Motivation fördern.

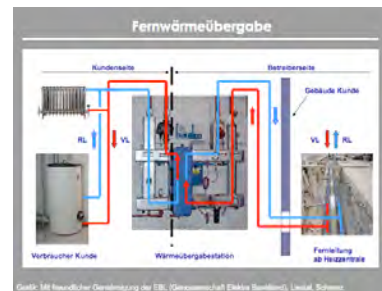
5b.3. Vorbereitende Arbeiten

Eine Projektionsmöglichkeit (Laptop, Beamer, weiße Wandfläche) sollte vorhanden sein. Das „wachsende Wörterbuch“ (vgl. Modul 1) ist ggf. wieder auf zu hängen. Organisieren Sie, sofern möglich, den Besuch einer Fernwärmeübergabestation in der Nähe des Schulungsraums. Besprechen Sie sich diesbezüglich mit den verantwortlichen HaustechnikernInnen, bzw. organisieren Sie den Zugang zu den Räumlichkeiten mit dem zuständigen Energieversorger. Um den KT korrekte Informationen über die Art der Erhitzung des Wassers beim Fernwärmeerzeuger geben zu können, erkundigen Sie sich über Quellen/Zusammensetzung der Fernwärme (Kraft-Wärmekopplung, Heizkraftwerke, Müllverbrennung, etc.).

5b.4. Inhaltliches



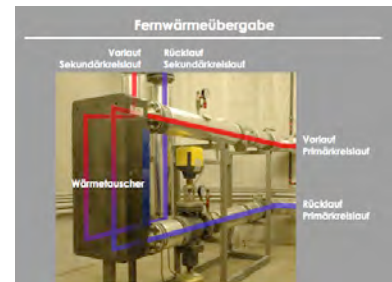
Folie 2



Folie 3

Die Versorgung von Haushalten mit Fernwärme basiert darauf, dass an einem zentralen Ort Wasser erhitzt und über stark isolierte Rohrleitungen an regionale Haushalte verteilt wird (Folie 2). Hierbei macht man sich oft Energie zunutze, die ansonsten als Abwärme verloren ginge, so etwa bei der Verfeuerung von Abfall in Müllverbrennungsanlagen oder von heißem Dampf, nachdem er die Turbinen eines Kraftwerks angetrieben hat. In letzterem Fall spricht man von „Kraft-Wärme-Kopplung“, da hier sowohl elektrischer Strom („Kraft“) wie Heizenergie („Wärme“) erzeugt werden. Außerdem existieren spezielle Heizkraftwerke, die keinen oder nur wenig Strom erzeugen und eigens dafür konzipiert sind, Wasser für Heizzwecke zu erhitzen.

Das heiße Wasser aus der Fernwärmeleitung passiert in Rohren unterirdisch die Außenwand des Wohnhauses und erreicht die meist im Keller gelegene Wärmeübergabestation (Folien 3 und 4). Das ca. 100°C-warme Wasser aus der Fernwärmeleitung kommt nicht mit dem Wasser in Kontakt, das in der Heizungsanlage des Wohnhauses zirkuliert; sie bilden zwei getrennte Kreisläufe. Das Prinzip kann man sich vereinfacht wie



Folie 4

einen gut verschlossenen Behälter (Wärmetauscher) vorstellen, durch den zwei Rohrleitungen führen. Durch die erste Rohrleitung, den so genannten „Primärkreislauf“, fließt das heiße Wasser vom Energielieferanten. Durch die zweite Leitung, den so genannten „Sekundärkreislauf“ wird jenes Wasser gepumpt, mit dem das Haus geheizt wird. Das Wasser aus der Fernwärmeleitung überträgt in diesem Behälter einen großen Teil seiner Wärme an das hausinterne Heizungswasser und fließt dann, auf etwa 60°C abgekühlt, durch ein zweites Rohr zurück in Richtung Kraftwerk oder Müllverbrennungsanlage. Die Rohre, in der das heiße Wasser der beiden Kreisläufe fließt, sind gut isoliert, damit keine Wärme verloren geht. Im Wärmetauscher sind die Wände der Rohre oft durch viele Metallplatten miteinander verbunden. Die Metallplatten heizen sich durch das heiße Wasser aus dem Primärkreislauf auf und übertragen die Wärme an die Rohre des Sekundärkreislaufs. Sein Wasser wird durch die Heizkörper des Wohnhauses gepumpt. Von ihnen wird ein großer Teil der Wärmeenergie des Wassers an die Raumluft der Wohnungen übertragen. Das dabei abkühlende Wasser fließt, wie bei der Gasheizung (siehe Modul 5a), zum Wärmetauscher zurück, wo es erneut aufgeheizt wird und der Kreislauf von Neuem beginnt.

Aus diesem Wasserkreislauf wird ein Teil abgeleitet und durch einen zweiten Wärmetauscher – in den Speicher für warmes Brauchwasser des Hauses – geleitet (siehe auch Modul 8).

In Müllverbrennungsanlagen und stromproduzierenden Kraftwerken fällt die Abwärme, mit der das Wasser für die Fernwärme beheizt wird unabhängig vom tatsächlichen Wärmebedarf der Kundinnen und Kunden an. Man könnte also meinen, dass sparsames Heizen bei Fernwärme lediglich die eigene Rechnung entlastet, aber keinen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz darstellt. Da allerdings oft ein Teil der Fernwärme nicht durch Abwärme erzeugt wird sondern in eigens zur Wassererhitzung zugeschalteten Heizkraftwerken, kann ein verändertes Verbrauchsverhalten sehr wohl emissionsvermindernd wirken: Viele Fernwärmeübergabestationen sind über ein elektronisches Rückmeldesystem mit dem Fernwärmeerzeuger verbunden. Erhält dieser so die Information, dass weniger heißes Wasser benötigt wird, kann die eigens für die Fernwärmeversorgung zusätzlich produzierte Wärme reduziert werden. Dies bedeutet, dass kohle-, öl- oder gasbetriebene Heizkraftwerke heruntergefahren werden können. Sparsames heizen ist also auch bei Fernwärme ein Beitrag zum Klimaschutz.

5b.5. Vorschläge zur Didaktik

Klären Sie zu Beginn der Einheit etwaige seit der letzten Sitzung aufgetretene Fragen.

Die Funktion jeden Heizungssystems lässt sich am Besten erst theoretisch (z.B. mit Hilfe der Powerpoint-Präsentation) und dann am praktischen Beispiel (je nach Verfügbarkeit) erklären. Die KT lernen dadurch zunächst „abstrakt“ die allgemeinen Funktionsprinzipien und erkennen diese dann am echten Modell wieder. Diese Reihenfolge hat sich in der Praxis als besonders sinnvoll herausgestellt, der Theorieteil sollte jedoch möglichst abwechslungsreich gestaltet werden. Zeigen Sie zunächst die Folie 2 und bitten Sie die KT zu beschreiben, was sie dort beobachten. Rekonstruieren Sie so gemeinsam mit ihnen den Ursprung der Fernwärme. Zeigen Sie dann die Folien 3 und 4 und verfolgen den Weg des warmen Wassers (Primärkreislauf) von rechts nach links bis zum Wärmetauscher nach.

Bei ausreichend Zeit und Interesse können Sie das Prinzip eines Wärmetauschers näher erklären und dabei auf zahlreiche im Internet verfügbare Animationen zurückgreifen (siehe Beispielsweise Suchbegriff „heat exchanger“ bei youtube¹). Bitten Sie die KT dann, mit Hilfe der Beobachtungen die gesamte Folie 3 zu beschreiben. Hier sollten (von Ihnen) die Begriffe *Primär- und Sekundärkreislauf* eingeführt, sowie die Begriffe *Wärmetauscher*, *Vorlauf* und *Rücklauf*

¹ Siehe beispielsweise Kurzfilm „Plate Heat Exchanger 3D Animation.mp4“ unter:
<http://www.youtube.com/watch?v=NpKludyvYw8>

angewandt, bzw. wiederholt werden. Ergänzen Sie bei Bedarf das „wachsende Wörterbuch“ (vgl. Modul 1).

Praxisteil: Wenn die Möglichkeit besteht und Sie selbst über ein grundlegendes Verständnis einer solchen Anlage verfügen, besuchen Sie mit den KT eine Fernwärmeübergabestation in einem Wohngebäude. Den Zugang zu den entsprechenden Räumlichkeiten sollten Sie bereits im Rahmen der Vorbereitung der Unterrichtseinheit organisiert und sich im besten Fall die Anlage selbst bereits angesehen haben. Sowohl für den vorbereitenden Besuch sowie für die Besichtigung mit den KT kann eine Begleitung durch eine/n HauswartIn oder anderes Fachpersonal sinnvoll sein.

Zentrales Element der Besichtigung ist die Verfolgung des Weges des Wassers. Hierbei ist wichtig, der Reihenfolge nach vorzugehen. Bitten Sie die KT zunächst den Punkt zu lokalisieren, wo die Fernwärmeleitung durch die Hauswand ins Gebäude eintritt. Bitten Sie sie dann, den Weg der Leitung bis zu Wärmetauscher und Warmwasserspeicher zu verfolgen. Suchen Sie das Thermometer für die Vorlauftemperatur des Primärkreislaufs und lassen Sie die Temperatur ablesen.

Die KT sollen nach Lokalisation von Wärmetauscher und Wasserspeicher möglichst selbstständig beschreiben, bzw. darüber spekulieren, was darin geschieht. Soufflieren Sie die Erklärungen nach Bedarf. Das Prinzip des Wärmetauschers wird hier wiederholt. Halten Sie alle Erklärungen einfach, benutzen Sie Begriffe aus der Alltagssprache, vermeiden sie Größenangaben (kWh, m³, Bar, etc...).

Finden Sie gemeinsam den Ein- und Austrittspunkt der Rohre des Sekundärkreislaufs der Heizung. Vergleichen Sie die Temperatur des Vorlaufs und des Rücklaufs und bitten Sie die KT den Unterschied zu erklären („Wo bleibt die Wärme?“). Auch hier verfolgen Sie mit den KT den Weg des Heizungs- und des Brauchwassers in/aus dem Speicher/Wärmetauscher bis zur Wand/Decke, wo sie in das Wohnhaus verschwinden.

Verfolgen Sie den Weg des abgekühlten Wassers des Primärkreislaufes aus dem Wärmetauscher hinaus bis zur Hauswand (Rücklauf) und vergleichen auch hier die Temperatur mit dem Vorlauf.

Bevor Sie den Raum verlassen, lenken Sie das Augenmerk der KT auf die Gesamtheit der Rohrleitungen. Sind diese gedämmt? Wenn ja, fragen Sie warum dies der Fall ist; fragen Sie warum dies sinnvoll wäre, wenn die Rohre ungedämmt sind.

Kehren Sie abschließend in den Schulungsraum zurück und lassen die KT die wichtigsten Einsichten des Moduls mündlich zusammenfassen.