

Fern- und Nahwärmesysteme

Fern- und Nahwärmesysteme sind sowohl für die Beheizung als auch für die Trinkwarmwasserversorgung geeignet. Als Wärmeerzeuger kommen vor allem Heizwerke (Kessel) oder Heizkraftwerke in Frage.

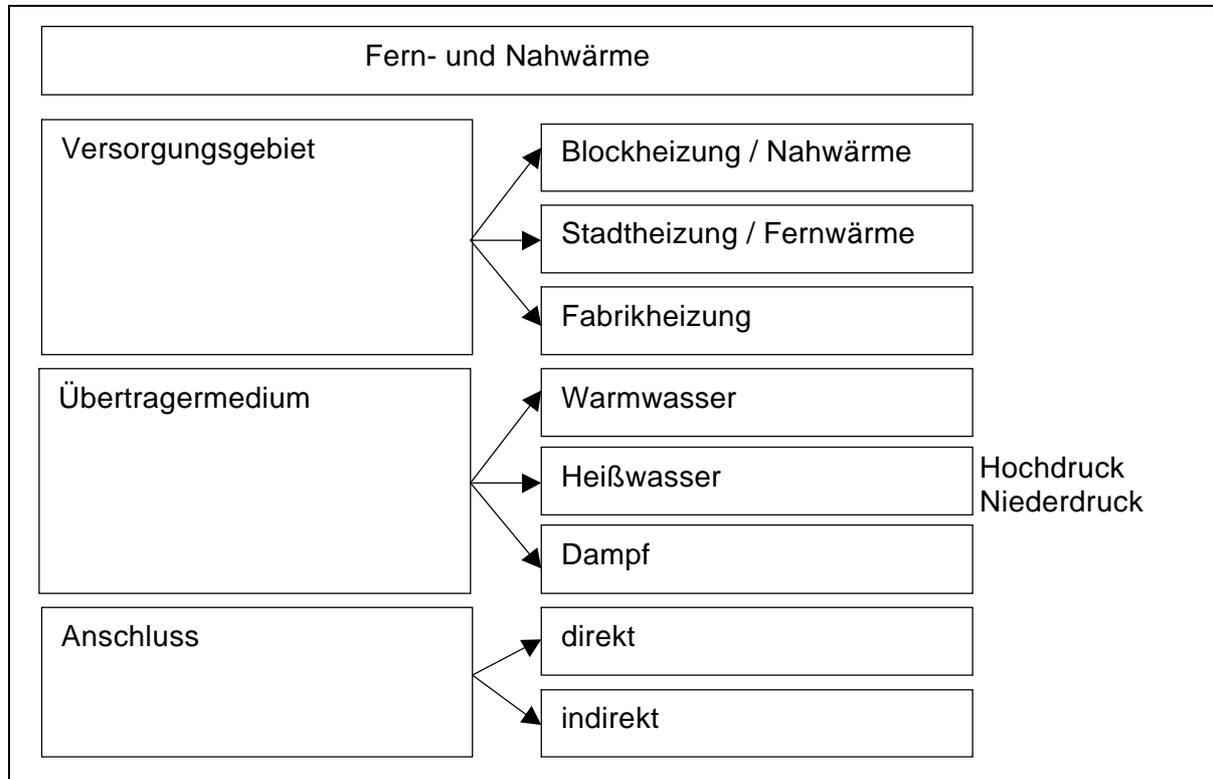


Bild 5.2.9.7-1 Fern- und Nahwärmesysteme

Die Blockheizung oder das Nahwärmesystem versorgt ein kleines Gebiet mit Heiz- und Trinkwarmwasser. Als Erzeuger wird oft ein Blockheizkraftwerk eingesetzt werden, um gleichzeitig Strom zu produzieren. Das Nahwärmenetz ist meist für eine bestimmte Anzahl von Abnehmern konzipiert und nur bedingt ausbaufähig. Die Kosten für die Wärmebereitstellung werden oft nur nach Verbrauch umgelegt.

Stadtheizungen versorgen Wohn- und Geschäftshäuser sowie Betriebe mit Wärme. Sie sind im größeren Maße erweiterbar. Sie können mit einem Heizwerk oder Heizkraftwerk (gleichzeitige Stromproduktion) betrieben werden. In Fernheiznetzen ist das Rohrnetz ein großer Kostenfaktor, sowohl in der Investition, als auch im Betrieb.

Fabrikheizungen versorgen größere Liegenschaften mit Prozesswärme und Heizwärme unterschiedlicher Temperaturniveaus. Im Folgenden soll der Einfachheit halber bei den oben genannten Systemen von "Fernwärme" gesprochen werden.

Wärmeträgermedien, Netze und Betriebsbedingungen

Als Wärmeträger für das Fernwärmenetz kommen:

- Hochdruckdampf (ca. 2 ... 15 bar Überdruck und 120 ... 160 °C Betriebstemperatur),
- Hochdruckheißwasser (ca. 6 ... 20 bar Überdruck und über 120 ... 180 °C Betriebstemperatur)
- Niederdruckheißwasser (ca. 4 ... 6 bar Überdruck und 70 ... 120 °C Betriebstemperatur)
- Warmwasser (unter 100 °C Betriebstemperatur)

zum Einsatz. Je größer der Anteil Heizwärme auf der Abnehmerseite, desto sinnvoller ist eine Anpassung der Vorlauftemperatur an die Außentemperatur.

Fernwärmenetze können als Zwei- oder Dreileiternetze ausgeführt werden. Das Zweileiternetz hat eine Vorlaufleitung und eine Rücklaufleitung. Es kann auf konstanter Temperatur oder konstant/gleitend betrieben werden. Letztere Betriebsweise ist am meisten verbreitet. Eine Temperaturregelung der Vorlauftemperatur erfolgt hier nur unterhalb einer bestimmten Außentemperatur (z. B. 5 °C). Oberhalb dieser Temperatur (in der Übergangszeit und im Sommer) wird das Fernheizwasser mit konstant etwa 60...70°C – zur Sicherstellung der Trinkwarmwasserbereitung – verteilt. Das Dreileiternetz weist dagegen zwei Vorlaufleitungen auf, von denen eine auf konstantem Temperaturniveau und die andere nach der Außentemperatur gesteuert betrieben wird.

Direkter und indirekter Anschluss

Bei der direkten Fernwärmeversorgung fließt das Wärmeträgermedium des Versorgers auch durch die Hausanlage. Bei der indirekten Übergabe trennt ein Wärmeübertrager das Hausnetz vom Netz des Versorgers. Trinkwarmwasser wird in jedem Fall indirekt erzeugt, wobei sowohl das Fernheizwasser als auch das Heizwasser der Hausanlage zur Erwärmung verwendet werden können.

Direkte Versorgung erfordert einen geringeren Platzbedarf im Hausanschlussraum, kann aber nicht bei allen Wärmeträgermedien realisiert werden. Hochdruckdampf- und Hochdruckheißwasseranlagen werden üblicherweise von der Hausanlage getrennt. Nur für Niederdruckheißwassernetze sind beide Anschlussformen typisch.

Die Entscheidung für einen direkten oder indirekten Anschluss an das Fernwärmenetz wird in der Regel in den Richtlinien des FVU (Fernwärmeversorgungsunternehmen) vorgegeben. Erfolgt der Anschluss indirekt, kommt typisch eine fertig vormontierte Kompakt-Übergabestation zum Einsatz. Das sekundäre Netz wird in diesem Fall wie bei jeder anderen Zentralheizungsanlage betrieben. Indirekte Systeme können auf einem beliebigen Druckniveau betrieben werden, wogegen der sekundäre Druck in direkten betriebenen Hausanlagen an den primären Druck des Versorgers gekoppelt ist (Absicherung der Bauteile gegen Druckstöße).

Vereinfacht sind in den Bildern 5.2.9.7-2 bis -4 Beispiel für einen direkten und zwei indirekte Anschlussstationen dargestellt. Sicherheitseinrichtungen sowie Wärmemengenzähler sind nicht eingetragen.

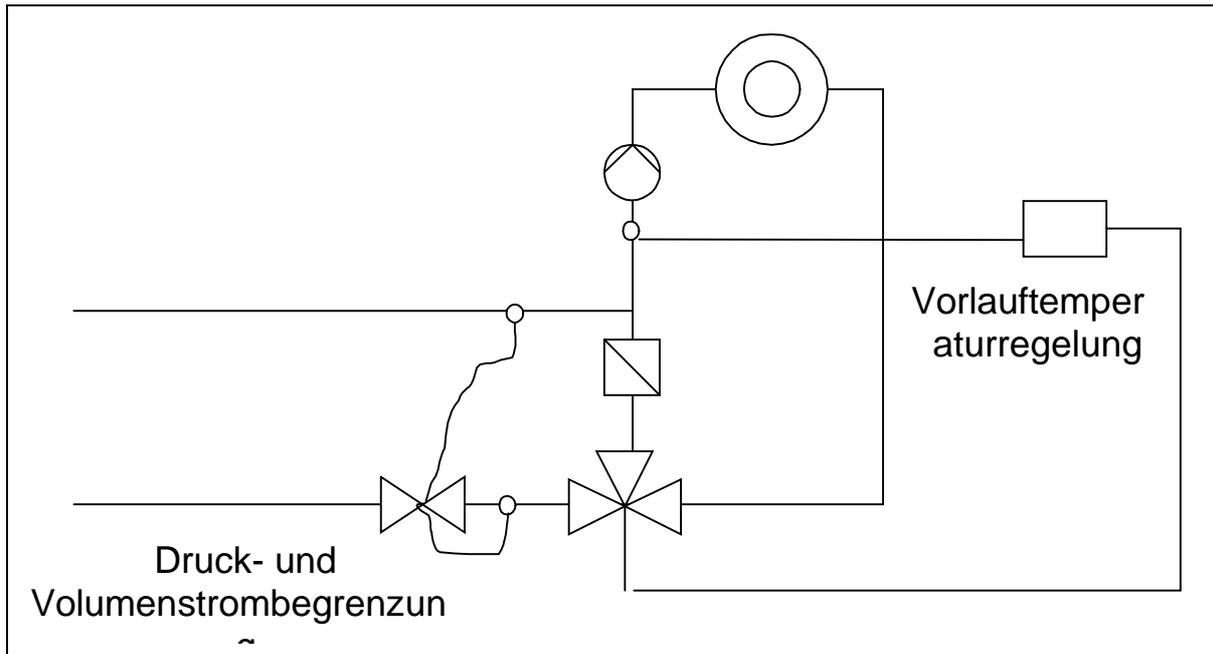


Bild 5.2.9.7-2 Direkter Anschluss (vereinfacht)

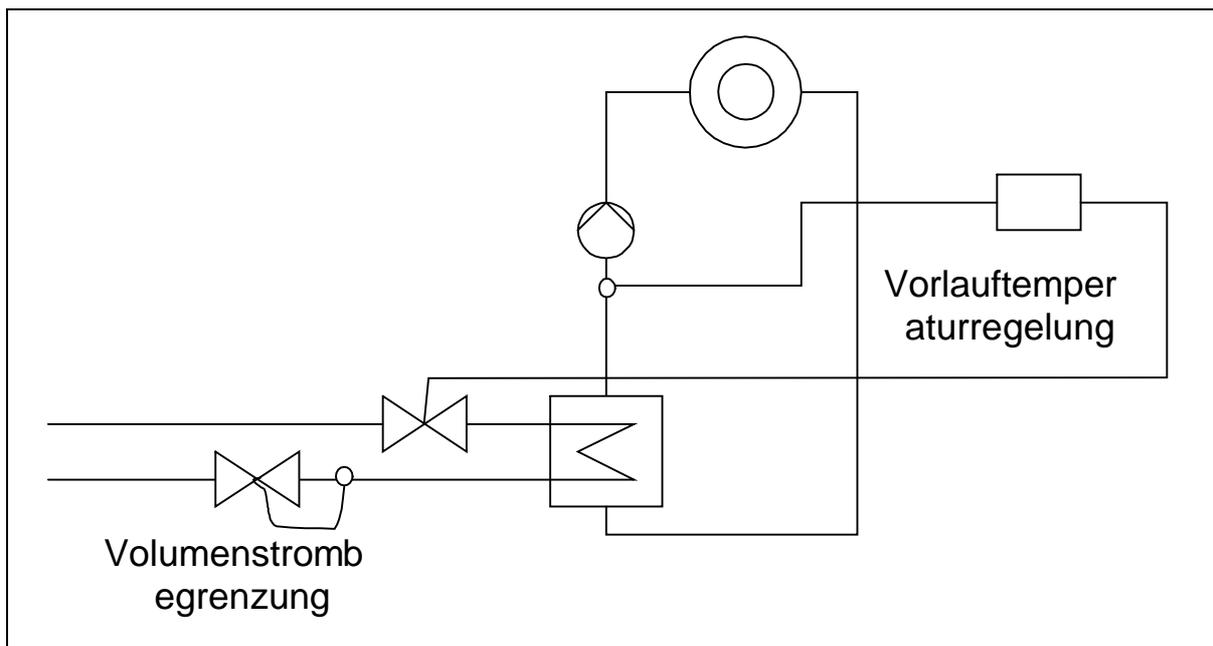


Bild 5.2.9.7-3 Indirekter Anschluss (vereinfacht) Vorlauftemperaturregelung im Primärkreis

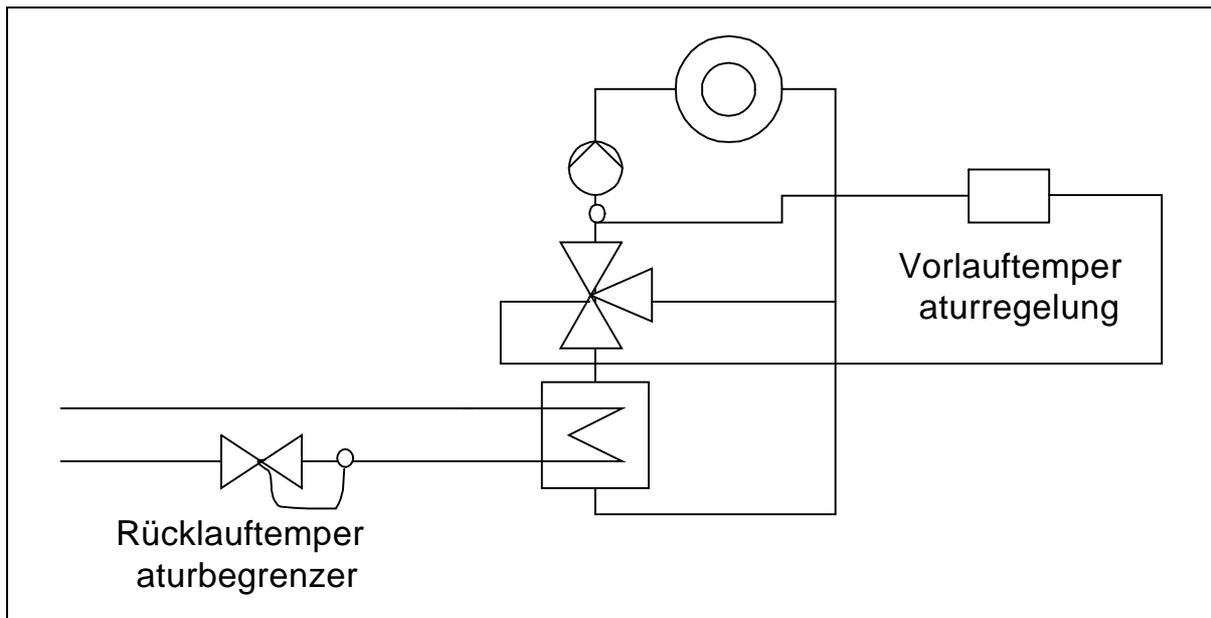


Bild 5.2.9.7-4 Indirekter Anschluss (vereinfacht) mit Vorlauftemperaturregelung im Sekundärkreis

Druck- und Volumenstromregelung, Abrechnung

Fernwärmeübergabestationen sind – trotz der vielen unterschiedlichen Konzepte für die Wärmeübergabe - üblicherweise mit Differenzdruckreglern, Volumenstrombegrenzern, Absicherungen gegen Überdruck und Übertemperatur sowie Wärmemengenzählern ausgestattet.

Die Differenzdruckregelung stellt an den einzelnen Abnehmern (auch indirekten Stationen) ein vernünftiges Regelverhalten sicher und begrenzt den Anlagendruck bei direkt mit Fernwärme versorgten Gebäuden. Sie werden wegen der niedrigeren Temperatur überwiegend im Rücklauf eingebaut. Volumenstrombegrenzer haben vor allem die Aufgabe, die vertraglich garantierte Wärmemenge für den Abnehmer - vor allem nach einer Absenkephase - zu begrenzen. Beide Regler gibt es auch als kombiniertes Bauteil. Zusätzlich werden Rücklauftemperaturbegrenzer eingesetzt.

Heizung

Für das Heiznetz ist die maximale Vorlauftemperatur durch die des Versorgers begrenzt. Bei indirekten Übergabestationen liegt sie etwa 2 ... 5 K unter der des Versorgers. Auch die Rücklauftemperatur wird in der Regel durch das FVU (FernwärmeverSORGungsunternehmen) vorgegeben. Sie liegt meist sehr niedrig bei typisch 40...50°C. Bei Anschluss eines Gebäudes an Fernwärme sind daher in der Regel sehr große Spreizungen zwischen Vor- und Rücklauftemperatur in der Hausanlage vorgegeben. Eine korrekte Rohrnetz berechnung und Voreinstellung der Verbraucher des Hausnetzes ist zwingend erforderlich und wird von einigen Versorgern (schriftlich) gefordert.

Trinkwarmwasserbereitung

Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt üblich im Speicherladesystem (interne oder externe Wärmeübertrager) oder nach dem Durchlaufprinzip. Es gibt diverse hydraulische Verschaltungen: Trinkwasser kann mit dem sekundären Vorlauf erwärmt werden (Parallelschaltung zu den Heizflächen) oder auch mit dem sekundären Rücklaufwasser (Reihenschaltung nach den Heizflächen). Wird das Trinkwasser direkt mit Fernheizwasser erwärmt, sind gesonderte Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, damit bei einer Undichtigkeit eine Vermischung von Fernheizwasser mit Trinkwasser vermieden wird. Ziel ist in jedem Fall eine hohe Auskühlung des Rücklaufwassers für die Fernwärme, um die Transport- sprich die primären Pumpenergiekosten niedrig zu halten.

Die Dimensionierung der Trinkwassererwärmungsanlage erfolgt üblicherweise anhand der Temperaturen im Sommer (ungünstiger). Sind minimale Temperaturen gefordert, kann oft nur ein Speicherladesystem mit externem Wärmeübertrager eingesetzt werden.

Wirtschaftlichkeit und Umweltaspekte

Die Versorgung eines Gebäudes mit Fernwärme kann zur Umweltentlastung beitragen, sofern die zur Heizung und Warmwasserbereitung erforderlichen Heizwärmemengen zu größeren Anteilen aus Abwärme (Industrie oder Kraftanlagen) besteht. Reine Heizwerke führen – wegen der großen Leitungsverluste des Netzes – oftmals zu höherem Primärenergieverbrauch als Hausheizungen.

Für den Versorger ist der Betrieb eines Fernheiznetzes nur ab einer bestimmten Anschlussdichte wirtschaftlich.

Bei sehr geringen Energiebedarfswerten (Neubauten im Ein- und Zweifamilienhausbereich) ist die Wirtschaftlichkeit für einen Hausanschluss zu überprüfen. Die Leistungspreise können die Arbeitspreise übersteigen!

Quelle: K. Jagnow und D. Wolff
Manuskript für "Der Energieberater"
Verlag Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, 2003-2009