

Konventionelle Stromsysteme

Zu den konventionellen Stromsystemen zählen Wärmeerzeuger für die Heizung und Trinkwarmwasserbereitung, in denen Strom ohne einen Wärmepumpenprozess in Wärme umgewandelt wird. Hierunter sind sowohl elektrisch beheizte Einzel- oder Sammel-Speicher als auch direkte Luftheizer und Warmwasserbereiter im Durchlauf zu verstehen. Einen Überblick der wichtigsten Anwendungsfälle gibt Bild 5.2.9.4-1.

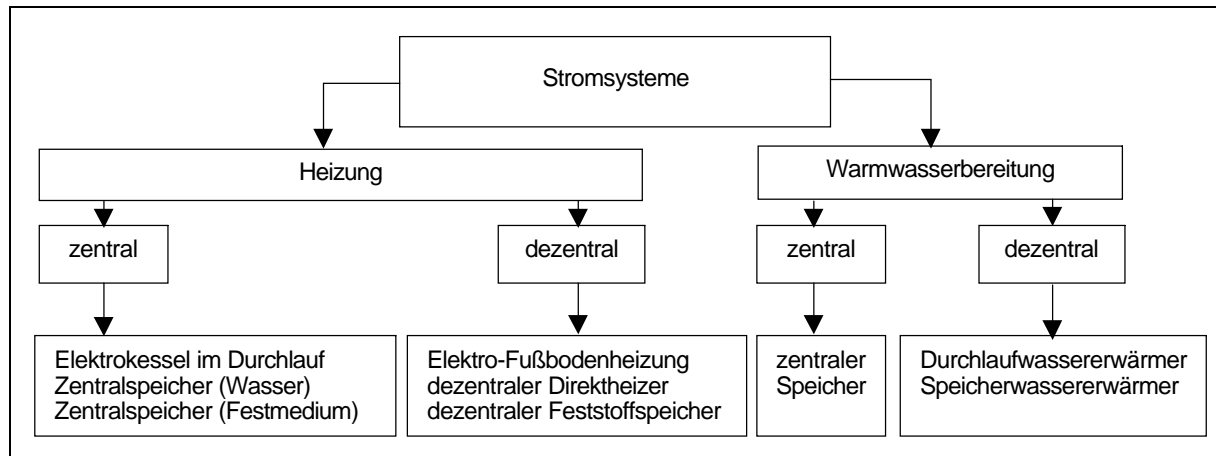


Bild 5.2.9.4-1 Stromsysteme

Elektrische Speicherheizung

Elektrische Speicherheizungen können als Zentralspeicherheizungen oder als dezentrale Geräte ausgeführt werden. Speichermedien sind Warmwasser, Gußeisen oder Keramikmassen. Diese werden in der Schwachlastzeit des Versorgungsunternehmens (typisch von 21 bis 6 Uhr und ggf. zusätzlich von 13 bis 15 Uhr) auf Temperaturen um 600 ... 800 °C erwärmt. Die Wärme wird über den restlichen Tagesverlauf abgegeben.

Dezentrale Geräte besitzen üblicherweise einen Feststoffspeicher. Sie geben die gespeicherte Wärme direkt (Strahlung und Konvektion) an die Umgebung bzw. Luft ab. Es werden drei Bauarten unterschieden: Geräte mit nicht steuerbarer Wärmeabgabe (Speicherblöcke), bedingt steuerbarer Wärmeabgabe (Steuerung der konvektiven Wärmeabgabe aus dem Speicherinneren durch Luftklappen) und dynamisch steuerbarer Wärmeabgabe (erzwungene Wärmeabgabe mit Ventilator).

Zentralspeicher sind Geräte mit einem festen Speicherkern oder einem Wasserspeicher. In beiden Fällen erfolgt die Wärmeabgabe typisch an einen Wasserheizkreis. Die Verteilung im Gebäude erfolgt dann wie bei jedem anderen Wärmeerzeuger über ein Netz mit statischen Heizflächen oder Fußbodenheizung.

Elektrische Direktheizung

Direktheizungen sind üblicherweise Widerstandsheizungen, die den Strom bei Bedarf sofort in Wärme umwandeln. Sie geben die Wärme entweder im Durchlaufprinzip an einen Wasserkreis ab (Elektrokessel) oder direkt an die Umgebung (Heizwendeln). Direktheizungen weisen sehr geringe thermische Trägheit auf, sind allerdings vom

teuren Tagstromtarif abhängig. Sie werden z.B. als Rippenrohrheizkörper, Elektroradiatoren oder Ventilatoröfen ausgeführt.

Zur elektrischen Direktheizung zählt auch die elektrische Luftheizung, d.h. elektrisch betriebene Luftheizregister. Auch Heizstrahler oder die Deckenstrahlungsheizungen können elektrisch betrieben werden. Sie werden vielfach zur Beheizung von Einzelarbeitsplätzen eingesetzt.

Elektrofußbodenheizung

Eine Sonderform der Elektroheizung ist die Elektro-Fußbodenheizung. Hier sind Elektro-Heizleiter im Fußbodenaufbau integriert. In den Schwachlastzeiten wird der Estrich des Fußbodens aufgeheizt, die gespeicherte Wärme wird dann während der Betriebszeiten wieder abgegeben. Dieses System ist mit einer großen thermischen Trägheit verbunden. Die elektrische Fußbodenheizung kann auch als Direktheizung ausgeführt werden.

Zentrale elektrische Warmwasserbereiter

Zentrale elektrische Warmwasserbereitung kann in Speichern mit bis zu 1000 Litern Inhalt erfolgen. Die Beheizung erfolgt auch hier mit Nachtstrom oder Tagstrom. Das Beheizungsprinzip bestimmt die Speichergröße und ebenso die Kosten für den Strombezug. Die Verteilung des Trinkwarmwassers aus elektrischen Zentralspeichern erfolgt wie in jedem anderen zentralen Trinkwarmwassersystem.

Elektrodurchlauferhitzer

Durchlauferhitzer arbeiten als geschlossenes System (unter Druck) und versorgen eine oder mehrere Zapfstellen. Typische Anschlussleistungen liegen bei 12 ... 27 kW. Man unterscheidet zwei Systeme: den hydraulisch und den elektronisch gesteuerten Durchlauferhitzer. Hydraulisch gesteuerte Geräte arbeiten in Abhängigkeit vom Wasserdurchfluss (Fließdruck). Große Durchflüsse führen zu großen Leistungen und umgekehrt. Die Leistungsschaltung erfolgt stufig, die Temperatur kann nicht genau eingestellt werden. Ein Mindestdurchfluss ist erforderlich, damit das Gerät grundsätzlich einschaltet. Elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer ermöglichen durch Mikrocomputersteuerung eine genaue Temperatureinstellung – weitgehend unabhängig von der Kaltwassertemperatur und vom Vordruck.

Elektrokleinspeicher

Elektrokleinspeicher arbeiten nach dem Tauchsiederprinzip. Sie werden als offene und geschlossene Systeme ausgeführt. Offene Speicher sind z. B. Kochenwassergeäte. Sie arbeiten drucklos und versorgen eine Zapfstelle mit Trinkwasser. Geschlossene Speichersysteme versorgen eine oder mehrere Zapfstellen. Sie weisen gegenüber dem Durchlaufsystem höhere Bereitstellungsverluste auf, weil ständig warmes Wasser bevorratet wird.

Bivalente Systeme mit elektrischer Spitzenlastdeckung

Vielfach eignen sich konventionelle elektrische Heizstäbe zur Deckung der Spitzenlast in bivalenten Systemen, z.B. bei solarer Trinkwarmwasserbereitung in den Übergangszeiten - damit der konventionelle Erzeuger nicht in Betrieb genommen wird - oder bei Wärmepumpenheizsystemen im Winter bei den tiefsten Außentemperaturen.

Wirtschaftlichkeit, Umweltgesichtspunkte und Hinweise zur Auswahl

Zur Sicherstellung der Versorgung ist vor Einplanung und Installation einer konventionellen Elektro-Heizanlage in jedem Fall die Zustimmung des jeweils zuständigen Energie-Versorgungs-Unternehmens (EVU) einzuholen. Elektrische Direktheizungen werden von den EVUs i. A. nicht zugelassen oder auf eine maximale Anschlussleistung je Haushalt (z.B. 2 kW) begrenzt. Bei den Speicherheizsystemen ist zudem auf eine genaue Dimensionierung der Geräte zu achten, damit außerhalb der Schwachlastzeiten kein Nachheizen erforderlich wird und nicht zu viel Wärme in einem überdimensionierten Speicher bevorratet wird. Die Betriebs- und Anschlusskosten sind bei der Planung sorgfältig zu prüfen.

Konventionelle Stromsysteme zur Heizung und Warmwasserbereitung weisen in der Regel sehr geringe Investitionskosten auf. Da sich jedoch bei heutigen Strompreisen verhältnismäßig hohe Betriebskosten ergeben, haben sich konventionelle Stromheizungen als alleinige Erzeuger für Zentralheizungen nicht durchsetzen können.

Aus Gründen des hohen Primärenergieeinsatzes bei der Strombereitstellung in Deutschland sollte hier auf konventionelle Elektroheizungen verzichtet werden. In skandinavischen Ländern, in denen Strom fast ausschließlich regenerativ aus Wasserkraft erzeugt wird, erfolgt die Heizung und Trinkwassererwärmung fast ausschließlich elektrisch. Ausnahmen in unseren Breitengraden bilden Gebäude mit sehr geringen Heizlasten. In diesen wären die Verluste eines konventionellen Wasserheizsystems (Verteilverluste etc.) in Verhältnis zur erzeugten Heizwärme sehr groß. Bei elektrischen Systemen (ohne Verteilnetze) sind diese Verluste minimal. Es wird praktisch nur Nutzwärme erzeugt. Elektrische Direktheizsysteme sind daher - vor allem als Luftheizungen - heute bzw. künftig für das Ultraniedrigenergiehaus oder das Passivhaus alternativ zu empfehlen, wenn auf eine statische Heizung vollständig verzichtet wird.

Bei der Trinkwasserbereitung gelten die Grundsätze zur Wirtschaftlichkeit ebenso. Die elektrische Warmwasserbereitung ist wirtschaftlich und primärenergetisch sinnvoll in Netzen, in denen nur geringe Wassermengen gezapft werden, z.B. in Teeküchen bei Bürogebäuden.

Lokale Schadstoffemissionen sind bei Stromheizungen sehr gering, globale dagegen sehr hoch. Konventionelle Stromsysteme kommen ggf. in denkmalgeschützten Gebäuden zum Einsatz, in denen ein Kessel nicht eingesetzt werden kann.

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