

# Welche Bedeutung haben Systemtemperaturen bei der Heizungsplanung?

## 1. Einordnung der Systemtemperaturen in der Heizungsplanung

Systemtemperaturen beschreiben das Temperaturniveau, mit dem Wärme in einem Heizsystem erzeugt, verteilt und an Räume abgegeben wird. In der technischen Planung werden sie üblicherweise als Kombination aus **Vorlauftemperatur** und **Rücklauftemperatur** angegeben. Die Vorlauftemperatur bezeichnet die Temperatur des Heizmediums beim Eintritt in das Verteilnetz oder in die Heizflächen. Die Rücklauftemperatur beschreibt die Temperatur des Mediums nach der Wärmeabgabe beim Rückfluss zum Wärmeerzeuger. Aus der Differenz beider Werte ergibt sich die sogenannte Temperaturspreizung des Systems.

In der Heizungsplanung stehen Systemtemperaturen in direkter Beziehung zur Heizlast eines Gebäudes. Die Heizlast beschreibt die erforderliche Wärmeleistung, die unter normierten Auslegungsbedingungen bereitgestellt werden muss, um die gewünschte Raumtemperatur zu halten. Die Berechnung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 12831. Die Heizlast definiert die notwendige Wärmeleistung pro Raum oder Gebäude, während die Systemtemperaturen bestimmen, mit welchen Heizflächen und Volumenströmen diese Leistung bereitgestellt werden kann.

Die Wahl der Systemtemperaturen ist daher ein grundlegender Auslegungsparameter der Heizungsplanung. Sie beeinflusst sowohl die Dimensionierung von Heizflächen als auch die Auslegung von Verteilnetzen und Wärmeerzeugern. Innerhalb der Kostenstruktur nach DIN 276 gehört dieser Planungsbereich zur **Kostengruppe 420 – Wärmeversorgungsanlagen**. Systemtemperaturen wirken damit unmittelbar auf zentrale Kostenbestandteile der technischen Gebäudeausrüstung.

## 2. Normative und energetische Grundlagen

Die normative Grundlage für die Heizungsdimensionierung bildet die bereits genannte DIN EN 12831. Diese Norm beschreibt ein Verfahren zur Ermittlung der Norm-Heizlast eines Gebäudes oder einzelner Räume. Sie legt fest, unter welchen klimatischen und nutzungsbezogenen Bedingungen die Heizleistung zu berechnen ist.

Neben der Heizlastnorm spielt das Gebäudeenergiegesetz eine zentrale Rolle. Das Gesetz definiert Anforderungen an den energetischen Standard von Gebäuden sowie an die Effizienz von Anlagentechnik. Zwar regelt das Gesetz nicht unmittelbar die Systemtemperaturen, jedoch beeinflussen diese den Energieverbrauch und damit den Primärenergiebedarf eines Gebäudes.

Die Effizienz vieler Wärmeerzeuger hängt stark vom Temperaturniveau des Heizsystems ab. Niedrige Systemtemperaturen können den Wirkungsgrad verbessern und ermöglichen den Einsatz bestimmter Technologien. Hohe Systemtemperaturen führen dagegen häufig zu größeren Energieverlusten und eingeschränkter Effizienz.

Für die Planung sind außerdem mehrere Randbedingungen zu berücksichtigen. Dazu gehört die **Auslegungs-Außentemperatur**, die den klimatischen Extremfall beschreibt, für den die Anlage dimensioniert wird. Ebenso relevant sind die **Norm-Innentemperaturen**, die je nach Nutzung eines Raumes festgelegt werden. Diese Werte bilden zusammen mit der Gebäudehülle die Grundlage der Heizlastberechnung.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist der **Teillastbetrieb**. Heizungsanlagen arbeiten nur selten unter Vollastbedingungen. In großen Teilen der Heizperiode werden deutlich geringere Leistungen benötigt. Systemtemperaturen beeinflussen daher maßgeblich das Verhalten der Anlage im Teillastbetrieb und damit ihre energetische Effizienz.

### 3. Einfluss der Systemtemperaturen auf Wärmeerzeuger

Die Wahl der Systemtemperaturen wirkt sich unmittelbar auf den Betrieb und die Effizienz verschiedener Wärmeerzeuger aus.

#### **Brennwerttechnik**

Bei Brennwertsystemen spielt die Rücklauftemperatur eine zentrale Rolle. Nur wenn sie ausreichend niedrig ist, kann Kondensationswärme aus dem Abgas genutzt werden. Sinkt die Rücklauftemperatur, steigt der nutzbare Wärmeanteil aus der Kondensation. Hohe Rücklauftemperaturen reduzieren diesen Effekt und verschlechtern den Wirkungsgrad der Anlage.

#### **Wärmepumpen**

Wärmepumpen reagieren besonders empfindlich auf hohe Vorlauftemperaturen. Die Leistungszahl eines solchen Systems sinkt mit zunehmender Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heizsystem. Niedrige Systemtemperaturen verbessern daher die Effizienz und reduzieren die notwendige Verdichterarbeit. Hohe Temperaturen können dagegen die Leistungsfähigkeit einschränken und zu einer größeren Dimensionierung des Systems führen.

#### **Fernwärme**

Auch bei Fernwärmesystemen ist die Rücklauftemperatur ein entscheidender Betriebsparameter. Niedrige Rücklauftemperaturen verbessern die Ausnutzung der gelieferten Wärme und erhöhen die Effizienz des Gesamtnetzes. Gebäude mit ungünstig ausgelegten Heizsystemen können dagegen hohe Rücklauftemperaturen verursachen und dadurch die Effizienz des Netzes beeinträchtigen.

#### **Hybridanlagen**

In Hybridanlagen werden unterschiedliche Wärmeerzeuger kombiniert. Hier müssen Systemtemperaturen so gewählt werden, dass beide Technologien wirtschaftlich arbeiten können. Wird das Temperaturniveau zu hoch angesetzt, kann ein Teil der Anlage ineffizient betrieben werden. Die Systemtemperatur wird daher häufig zum zentralen Koordinationsparameter der Gesamtanlage.

Insgesamt beeinflussen Systemtemperaturen nicht nur die Effizienz einzelner Wärmeerzeuger, sondern auch deren Dimensionierung und Betriebsstrategie.

## 4. Einfluss auf Wärmeverteilung und Heizflächen

Systemtemperaturen wirken sich direkt auf die Auslegung der Wärmeverteilung und der Heizflächen aus. Die abgegebene Heizleistung eines Heizkörpers oder einer Flächenheizung hängt wesentlich von der Temperaturdifferenz zwischen Heizfläche und Raumluft ab.

Bei hohen Systemtemperaturen können kleinere Heizflächen ausreichend Leistung liefern. Sinkt das Temperaturniveau, muss die Heizfläche größer dimensioniert werden, um dieselbe Heizlast abzudecken. Dieser Zusammenhang erklärt, warum Niedertemperatursysteme häufig mit größeren Heizkörpern oder Flächenheizungen kombiniert werden.

**Flächenheizungen**, beispielsweise Fußbodenheizungen, arbeiten typischerweise mit niedrigen Vorlauftemperaturen. Durch die große Übertragungsfläche können sie ausreichend Wärme bei relativ geringen Temperaturdifferenzen bereitstellen. Dadurch eignen sie sich besonders für Niedertemperatursysteme.

Niedrige Systemtemperaturen führen allerdings häufig zu höheren **Volumenströmen** im Heizsystem. Da die übertragene Leistung von der Temperaturdifferenz und dem Volumenstrom abhängt, muss bei geringerer Spreizung mehr Wasser durch das System fließen, um dieselbe Leistung zu übertragen.

Mit steigenden Volumenströmen erhöhen sich auch die **Druckverluste** im Rohrnetz. Daraus ergibt sich eine stärkere Bedeutung des hydraulischen Abgleichs. Ohne eine abgestimmte Verteilung entstehen ungleichmäßige Temperaturen, ineffiziente Betriebszustände und erhöhte Pumpenleistungen.

Temperatur und Volumenstrom stehen somit in direkter Beziehung: Sinkt die Temperaturdifferenz, muss der Volumenstrom steigen, um die gleiche Heizleistung zu übertragen.

## 5. Systemtemperaturen im Neubau vs. Bestand

Im Neubau sind niedrige Systemtemperaturen häufig gut realisierbar. Moderne Gebäude weisen aufgrund guter Dämmstandards eine geringe Heizlast auf. Dadurch können große Heizflächen mit niedrigen Vorlauftemperaturen ausreichend Wärme liefern.

Im Bestand sind die Randbedingungen oft anders. Viele ältere Gebäude wurden ursprünglich für höhere Systemtemperaturen ausgelegt. Bei einer Sanierung kann der Austausch des Wärmeerzeugers daher dazu führen, dass vorhandene Heizflächen nicht mehr ausreichend dimensioniert sind.

Ein Wechsel zu einem niedrigeren Temperaturniveau erfordert häufig eine Anpassung der Heizflächen oder eine Verbesserung der Gebäudehülle. Ohne solche Maßnahmen kann es zu Komfortproblemen oder unzureichender Heizleistung kommen.

Die Planung muss deshalb prüfen, ob bestehende Heizflächen für ein neues Temperaturniveau geeignet sind oder ob Anpassungen notwendig werden. Besonders beim Austausch von Wärmeerzeugern ist diese Prüfung entscheidend.

## 6. Typische Fehler in der Praxis

In der Praxis treten häufig Planungsfehler im Zusammenhang mit Systemtemperaturen auf.

Ein häufiger Fehler ist die Verwendung **überhöhter Auslegungstemperaturen**. Diese führen zu größeren Wärmeerzeugern, höheren Energieverlusten und ungünstigem Betriebsverhalten.

Ein weiterer Fehler ist die **Nichtanpassung bei Sanierungen**. Wird ein Wärmeerzeuger ersetzt, ohne die Systemtemperaturen und Heizflächen zu überprüfen, kann die Anlage ineffizient oder unzureichend arbeiten.

Auch eine **fehlende hydraulische Abstimmung** führt zu Problemen. Ohne hydraulischen Abgleich entstehen ungleichmäßige Volumenströme und Temperaturverteilungen im System.

Ein weiterer kritischer Punkt ist die **Vernachlässigung der Rücklauftemperaturen**. Werden diese nicht berücksichtigt, können Wärmeerzeuger ihre Effizienzpotenziale nicht ausschöpfen.

Schließlich tritt häufig eine **Überdimensionierung von Wärmeerzeugern** auf. Dies führt zu häufigem Ein- und Ausschalten der Anlage, zu erhöhtem Verschleiß und zu unnötig hohen Betriebskosten.

## 7. Vergleichs- und Entscheidungsaspekte

In der Planung werden häufig unterschiedliche Temperaturniveaus miteinander verglichen. Klassische Heizsysteme arbeiten beispielsweise mit Temperaturen von etwa **70/55 °C**, während moderne Niedertemperatursysteme häufig bei etwa **55/45 °C** oder darunter betrieben werden.

Der Vergleich zwischen Hochtemperatur- und Niedertemperatursystemen betrifft nicht nur die Effizienz des Wärmeerzeugers, sondern auch die erforderliche Größe der Heizflächen und die Dimensionierung des Verteilnetzes.

Auch die Wahl zwischen **zentraler und dezentraler Wärmeversorgung** kann durch das Temperaturniveau beeinflusst werden. Unterschiedliche Systemtemperaturen führen zu unterschiedlichen Anforderungen an Verteilnetze, Speicher und Regelung.

Planerisch müssen Investitionskosten und Betriebskosten gemeinsam betrachtet werden. Niedrigere Systemtemperaturen können höhere Investitionen in Heizflächen oder Dämmmaßnahmen erfordern, führen jedoch häufig zu geringeren Betriebskosten.

## 8. Typische Praxisfragen

### Warum sind niedrige Systemtemperaturen energetisch sinnvoll?

Niedrige Temperaturen reduzieren Wärmeverluste in der Verteilung und verbessern die Effizienz vieler Wärmeerzeuger. Besonders Wärmepumpen und Brennwertsysteme profitieren davon.

### Welche Rolle spielt die Rücklauftemperatur?

Die Rücklauftemperatur beeinflusst die Effizienz des Wärmeerzeugers. Niedrige Rücklauftemperaturen verbessern den Wirkungsgrad vieler Systeme und erhöhen die Nutzbarkeit von Kondensationswärme oder Umweltenergie.

### **Wann kann ein Gebäude auf Niedertemperatur umgestellt werden?**

Eine Umstellung ist möglich, wenn die vorhandenen Heizflächen ausreichend groß dimensioniert sind oder wenn durch Sanierungsmaßnahmen die Heizlast reduziert wurde.

### **Wie beeinflussen Systemtemperaturen die Wärmepumpenwahl?**

Je niedriger die erforderliche Vorlauftemperatur ist, desto effizienter kann eine Wärmepumpe arbeiten. Hohe Temperaturen können die Auswahl geeigneter Systeme einschränken.

### **Welche Auswirkungen hat eine falsche Temperaturlauslegung?**

Eine falsche Auslegung kann zu Komfortproblemen, ineffizientem Betrieb, erhöhten Energieverbräuchen oder häufigem Taktbetrieb der Anlage führen.

### **Muss die Heizlast neu berechnet werden, wenn Systemtemperaturen geändert werden?**

Die Heizlast selbst bleibt grundsätzlich gleich, da sie durch Gebäudehülle und Nutzung bestimmt wird. Allerdings kann eine neue Berechnung sinnvoll sein, wenn sich durch Planungsänderungen wesentliche Randbedingungen ändern.

## **9. Schnittstellen in der integralen Planung**

Systemtemperaturen stehen in enger Verbindung zur Heizlastberechnung. Ohne eine belastbare Heizlast lassen sich geeignete Temperaturniveaus nicht festlegen.

Auch die Gebäudehülle spielt eine entscheidende Rolle. Ein hoher Dämmstandard reduziert die Heizlast und ermöglicht niedrigere Systemtemperaturen.

Darüber hinaus müssen Lüftungstechnik und Regelungstechnik in die Planung einbezogen werden. Beide Systeme beeinflussen die Wärmeverteilung und die tatsächlichen Betriebsbedingungen der Heizungsanlage.

Schließlich wirken Systemtemperaturen auch auf Nachhaltigkeitskonzepte eines Gebäudes. Niedrige Temperaturniveaus erleichtern den Einsatz regenerativer Energien und verbessern die Energieeffizienz des Gesamtsystems.

## **10. Technisches Fazit**

Systemtemperaturen gehören zu den zentralen Planungsparametern der Heizungsplanung. Sie bestimmen das Zusammenspiel von Wärmeerzeugung, Wärmeverteilung und Heizflächen und beeinflussen damit sowohl Investitionskosten als auch Betriebskosten.

Eine frühzeitige Festlegung des Temperaturniveaus ist deshalb ein wesentlicher Bestandteil der integralen TGA-Planung. Nur wenn Heizlast, Gebäudehülle und Anlagentechnik gemeinsam betrachtet werden, kann ein technisch und wirtschaftlich ausgewogenes Heizsystem entstehen.

**Als TGA-Ingenieurbüro mit Sitz in Köln begleitet MT Ingenieure Projekte von der Grundlagenermittlung bis zur Ausführungsplanung über alle Gewerke hinweg.**