

Nutzerinfos – Begriffe der Heizungsanlagenoptimierung

Anlagen-technik	- meint hier das Heizungssystem für die Wärmeversorgung des Gebäudes sowie die Technik - warmwasserversorgung, komplett mit allen Bauteilen: Wärmeerzeugung, Rohrleitung, Pumpen Heizkörper und alle anderen zugehörigen Einbauten
Brennwert-nutzung	- verschiedene Brennstoffe haben verschiedene Energieinhalte, die bei der Verbrennung frei werden und die man im Haus als Wärmeenergie nutzen kann - weil man beispielsweise Gas oder Öl verbrennt, entsteht als Abgas unter anderem das Treibhausgas CO₂, aber auch einfaches Wasser - weil die Verbrennung bei sehr hohen Temperaturen stattfindet, sind alle Verbrennungsprodukte gasförmig, auch das Wasser – es liegt als Wasserdampf vor - kühlt man das Abgas ab, dann beginnt der enthaltene Wasserdampf zu kondensieren und ist in Form von Tropfen sichtbar - diese Verflüssigung beginnt bei einer Abgastemperatur etwa unterhalb von 50 bis 55 °C - bei dieser Verflüssigung des Wasserdampfes wird noch einmal zusätzlich Wärme frei, die man auch für die Gebäudebeheizung nutzen kann - dieser Effekt heißt Brennwertnutzung - nur Brennwertkessel können den Brennwerteffekt nutzen, weil sie gegen das entstehende flüssige Wasser resistent sind – andere Kesselarten würden bei ständig entstehendem Wasser rosten - damit aber der Brennwerteffekt auftritt, muss das Abgas sehr weit gekühlt werden - in der Heizungsanlage wird das Abgas mit dem Wasser gekühlt, was aus den Heizkörpern oder der Fußbodenheizung
Differenz-druckregler	- optionales Bauteil einer Heizungsanlage: - wird eingebaut, wenn der Versorgungsdruck für eine Heizungsanlage konstant gehalten werden soll, damit eine gleichmäßige Heizwasser- und Wärmeversorgung erfolgen kann - wird oft nachträglich eingebaut, wenn die vorhandenen Pumpen einen für die Anlage viel zu großen Druck aufbauen, aber nicht gegen kleinere austauscht werden können oder sollen
Druckverlust	- Energieumwandlung durch Reibung (Druckenergie in Wärmeenergie) - das Heizwasser, welches durch das Heizungsnetz immer im Kreis strömt, reibt sich an den Wandungen der Rohre und Bauteile (z.B. Heizkörper) - ein Teil der Druckenergie wird dabei in Wärmeenergie umgewandelt (nur kleine Mengen, praktisch nicht fühlbar) - dieser Druckverlust muss durch die Pumpe immer wieder ersetzt werden, d.h. verlässt das Heizwasser die Pumpe, hat es die größte Druckenergie gespeichert, etwa wenn es die Heizkörper erreicht, ist die Hälfte durch Reibung verbraucht und vor der Pumpe hat das Heizwasser alle Druckenergie verloren, ...
Durchfluss	- die Wassermenge, die innerhalb einer bestimmten Zeit durch eine Heizungsanlage (oder den Teil einer Heizungsanlage, z.B. Pumpe, Heizkörper, ...) strömt, heißt Durchfluss - der Durchfluss wird auch Volumenstrom genannt und oft in "Litern pro Stunde" angegeben
Energie	- die Energie wird meist in "Kilowattstunden" (kWh) angegeben - sie beschreibt die verrichtete Arbeit, z.B. die elektrische Förderarbeit einer Pumpe - im Folgenden soll der Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erklärt werden, siehe auch → Leistung - läuft ein Energieverbraucher, z.B. eine Wohnzimmerlampe mit einer Leistung von 100 W zehn Stunden lang, wird eine Energie von $100 \text{ W} \cdot 10 \text{ h} = 1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$ verbraucht (dies kostet etwa 15 Cent) - alternativ könnte ein Staubsauger mit 1000 W eine Stunde lang betrieben werden (ebenso 15 Cent) - Energie ist also das Produkt aus Leistung mal Zeit - umgekehrt errechnet sich die Leistung als Quotient: Energie geteilt durch Zeit - ein Kessel, der bei voller Auslastung innerhalb einer Stunde 10 kWh Wärme erzeugen kann, hat eine Leistung von $10 \text{ kWh} / 1 \text{ h} = 1 \text{ kW}$

Förderhöhe	- eine charakteristische Eigenschaft einer Pumpe - die Heizungspumpe kann mit Hilfe der zugeführten elektrischen Energie das Heizwasser fördern - dabei wird eine bestimmte Menge an Heizwasser gefördert und dem Wasser wird gleichzeitig eine Druckenergie zugeführt, d.h. das Wasser wird mit einer bestimmten Kraft durch das Rohrnetz gedrückt - diese Druckenerhöhung in der Pumpe wird auch "Förderhöhe der Pumpe" genannt - eine Pumpe wird u.a. so gewählt, dass die Förderhöhe (also die mögliche Druckenerhöhung bzw. die resultierende Druckkraft) genau ausreicht, um das Heizwasser durch das vorhandene Rohrnetz mit allen seinen Verengungen zu drücken - die Förderhöhen werden in Metern angegeben, wobei 1 Meter Förderhöhe 0,1 bar Druckerhöhung entsprechen - die Förderhöhe gibt aber nicht an, bis in welche Gebäudehöhen eine Pumpe Wasser hochpumpen kann! Nur weichen Gegendruck des Rohrnetzes die Pumpe mit ihrer Kraft überwinden kann
Heizgrenz-temperatur	- oberhalb dieser Außentemperatur kann die Heizung ausgeschaltet sein - wird eine Außentemperatur von beispielsweise 15 °C im Frühjahr überschritten, reichen allein die Sonnenwärme sowie die Personwärme und Wärme von elektrischen Geräten aus, um das Gebäude auf 20 ... 21 °C zu beheizen - zusätzliche Heizwärme muss den Räumen nicht über die Heizkörper zugeführt werden, daher kann die Heizung abgestellt werden - im Herbst ist es umgekehrt: wird die Heizgrenztemperatur unterschritten, muss die Heizung wieder angeschaltet werden - ein typischer Wert für diese Ein- und Ausschaltung ist 15 °C - die spezielle Heizgrenztemperatur eines Gebäudes hängt aber von sehr vielen Größen ab, z.B. von der Wärmedämmung des Gebäudes, von den zusätzlichen Wärmemengen (Sonne, Personen) ... - eine gute Heizungsregelung ermöglicht es, die Heizgrenztemperatur einzustellen, so dass die Heizung sich allein abschaltet, wenn draußen beispielsweise die 15 °C erreicht sind
Heizkurve	- die Heizkurve ist ein Teil der Regelung einer Heizungsanlage - diese kleine elektronische Bauteil gibt der Heizungsanlage vor, welche Heizwassertemperatur aufgrund der Außentemperatur sinnvoll ist - ist es draußen sehr kalt, muss wärmeres Heizwasser im Gebäude verteilt werden als wenn draußen eine milde Witterung herrscht - die Heizkurve stellt also die Verbindung zwischen der Außentemperatur und der Heizwasserstemperatur (hier der Vorlauftemperatur des Wassers, welches zu den Heizkörpern fließt) her - die Heizkurve muss vom Anlagentechniker beim Einbau der Anlage einmalig eingestellt werden - er stellt dabei die maximal notwendige Vorlauftemperatur bei extrem kaltem Wetter (meist bei -14 °C) ein, die er vorher mit einer Berechnung für das Gebäude bestimmt hat
Heizlast	- die Heizlast gibt an, welche Wärmeleistung ein Raum (Raumheizlast) oder ein Haus (Gebäudeheizlast) benötigen, um ausreichend beheizt zu werden - das heißt, die Heizlast ist ein Maß für die Höhe der Wärmeverluste von Räumen und Gebäuden, welche durch die Heizungsanlage ausgeglichen werden müssen - die meist vom Anlagentechniker durchgeführte "Heizlastberechnung" ergibt dabei abhängig von den Eigenschaften der Wände und abhängig von der Durchlüftung für jeden Raum sowie für das Gebäude die Wärmeverluste - die Auslegungs-Heizlast wird normalerweise bei einer bestimmten sehr geringen Außentemperatur bestimmt (z.B. -14 °C) und einer nutzungstypisch festgelegten Innentemperatur (z.B. 24 °C im Bad) berechnet - auf Basis der Ergebnisse der Heizlastberechnung können später die Größen (Leistungen) der Heizkörper und des Wärmeerzeugers gewählt werden, so dass die Technik gut zum Objekt passt und wieder viel zu groß noch zu knapp bemessen ist - die Normheizleistung ist unbedingt von der Heizlast zu unterscheiden, obwohl beides Leistungen sind - die (Norm)-Heizlast gibt an, wie groß der Bedarf eines Raumes oder Gebäudes an Wärmeleistung ist, damit es ausreichend behaglich ist - die (Norm)-Heizleistung sagt dagegen, wie groß das Vermögen eines Bauteils (Heizkörper, Wärmeerzeuger) ist, Wärmeleistung abzugeben

Heizperiode	- innerhalb der Heizperiode ist die Heizungsanlage in Betrieb - die Heizperiode umfasst üblicherweise alle Tage mit Außentemperaturen unterhalb von 15 °C und damit etwa 7 Heizmonate
Hydraulik	- unter Hydraulik wird ganz allgemein die "Lehre von den fließenden Medien" verstanden für die Heizungsanlage und ihre Optimierung bedeutet das: die Hydraulik umfasst alle Probleme und Fragen, die mit dem in der Heizungsanlage fließenden Heizungswasser zu tun haben - ein Beispiel für ein hydraulisches Problem ist der hydraulische Abgleich
Hydraulischer Abgleich	- der hydraulische Abgleich ist das folgende Problem: durch welche technischen Maßnahmen kann das Heizungswasser in einer geschlossenen Heizungsanlage genau so geleitet werden, dass jeder Heizkörper die passende Heizwassermenge abbekommt? - von Natur aus sucht sich das Wasser auch in der Heizungsanlage den Weg des geringsten Widerstandes - durch lange und dünne Leitungen fließt weniger als durch kurze oder große Leitungen - Ziel des Abgleichs ist, durch Einbau von Engpässen in die (großen und kurzen) Leitungen das Heizungswasser genau in der richtigen Menge an jede Stelle des Netzes zu leiten - der am häufigsten eingesetzte Wärmeerzeugertyp (in Deutschland) - durch Verbrennung von Gas, Öl, Kohle oder Holz wird in diesem Gerät Wärme erzeugt
Kessel	- die Leistung wird meist in Kilowatt (kW) oder "Watt" (W) angegeben - sie beschreibt das Arbeitsvermögen, d.h. ist eine Maß dafür wie viel Energie innerhalb einer Zeit verbraucht oder erzeugt (allgemein: umgewandelt) werden kann - weitere Erklärungen siehe → Energie
Normheizleistung	- die Normheizleistung gibt an, wie groß die Wärmeleistung eines Gerätes unter normierten Randbedingungen ist - sie wird für Wärmeerzeuger und Heizkörper angegeben - im Fall der Heizkörper wird beispielsweise Heizungswasser mit 75 °C Temperatur in den Heizkörper geschickt, und zwar so langsam, dass es sich auf genau 65 °C abgekühlt hat, wenn es am anderen Ende wieder aus dem Heizkörper austritt - der Wärmestrom (Energiemenge pro Zeit bzw. besser Wärmeleistung), der dabei abgeben wird, wird gemessen und vom Hersteller dokumentiert - der Handwerker, der diesen Heizkörper auswählt, kann anhand der Normheizleistung entscheiden, ob der Heizkörper zu dem Raum passt, in den er eingebaut werden soll - die Normheizleistung ist unbedingt von der Heizlast zu unterscheiden, obwohl beides Leistungen sind - die (Norm)-Heizlast gibt an, wie groß der Bedarf eines Raumes oder Gebäudes an Wärmeleistung ist, damit es ausreichend behaglich ist - die (Norm)-Heizleistung sagt dagegen, wie groß das Vermögen eines Bauteils (Heizkörper, Wärmeerzeuger) ist, Wärmeleistung abzugeben
Optimierung	- unter Optimierung einer Heizungsanlage versteht man die Anpassung einer (vorhandenen) Anlage an den Bedarf des Gebäudes - dies erfolgt so, dass es behaglich bleibt, d.h. ein normaler Komfort für den Nutzer zu erwarten ist, dass aber auch keine Energieverschwendung mit der Anlage möglich ist - konkret werden beispielsweise der Durchfluss von Heizungswasser durch die Heizkörper sowie die Förderhöhe der Pumpe auf ein ausreichendes Maß begrenzt - die Temperaturen in den Heizungsleitungen werden sowohl heruntorgestellt, dass überflüssige Wärmeverluste vermieden werden
Pumpe	- die Pumpe einer Heizungsanlage befindet sich in der Regel im Keller eines Gebäudes, manchmal ist sie auch direkt in einem Kompaktheizgerät (Wandgerät) eingebaut - sie ist das Kernstück der Hydraulik der Heizungsanlage - mit Hilfe von zugeführtem elektrischem Strom bewegt sie das Heizungswasser in einem ständigen Kreislauf - die Pumpe gleicht die Druckverluste (Reibungsverluste) aus, die das Wasser beim Transport durch die Heizungsanlage erfährt

Regelung	- als Regelung fasst man alle Bauteile einer Heizungsanlage zusammen, welche die Aufgabe haben, bestimmte vorgegebene Sollwerte einzuhalten - zu den Elementen der Regelung zählen z.B. die Thermostatventile, die witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung sowie die Pumpenregelung - Thermostatventile (Regelung der Raumtemperatur): je nach Raumtemperatur öffnen und schließen diese, so dass der Raumtemperatursollwert eingehalten wird - witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung (Regelung der Vorlauftemperatur): je nach Außentemperatur wird eine bestimmte Heizwassertemperatur benötigt (je wärmer es draußen ist, desto geringer kann die Heizwassertemperatur sein); die Regelung überweist das Einhalten der Temperatur auf den gewünschten Sollwert durch einen Messfühler im Heizungswasser, ist die Heizwassertemperatur zu gering, wird sie beispielsweise durch gestiegene Verbrennung angehoben - Pumpenregelung (Regelung der Förderhöhe): wird weniger Heizungswasser im Heizungsnetz benötigt als geplant (weil z.B. in einen Teil der Räume die Sonne einen Teil der Wärme liefert), dann kann die Pumpe mit einer geringeren elektrischen Leistung betrieben werden; die Pumpenregelung übernimmt die Anpassung der Pumpe an den Bedarf - man unterscheidet innerhalb des Gebäudes in mehrere Rohrnetze: Heizungsrohrnetz, Trinkwasserrohrnetz, Abwasserrohrnetz usw.
Rohrnetz	- hier interessiert uns das Heizungsrohrnetz; darunter sind alle Rohre (meist aus Kupfer, auch aus Stahl oder Kunststoff) zu verstehen, die für die Wärmeversorgung des Gebäudes installiert sind - die Leitungen sind netzartig oder baumförmig verlegt und mit Heizungswasser gefüllt (normales Wasser, welches allerdings oft etwas grau ist, weil Schmutzteilen oder Metallteilchen enthalten sind) - Aufbau des Netzes: das heiße Wasser, welches vom Wärmeerzeuger (meist Kessel) bereit wird, fließt zunächst in eine dicke Hauptleitung - die Hauptleitung verzweigt sich danach meist nach mehreren Seiten (oft im Keller: horizontale Verteilungen) - ausgehend von diesen Kellerverteilungen folgen die Steigleitungen (senkrecht) in den darüber liegenden Etagen - von den Steigleitungen ausgehend gibt es weitere Verzweigungen (wieder waagrecht) bis an jeden Heizkörper - die Leitungen, die vom Erzeuger bis zum Heizkörper hin führen, heißen alle zusammen "Vorlaufleitungen" - in den Vorlaufleitungen erreicht das Heizungswasser die Heizkörper mit praktisch derselben Temperatur, wie es aus dem Wärmeerzeuger austritt - von den Heizkörpern zurück bis zum Wärmeerzeuger heißen alle Leitungen "Rücklaufleitungen" - das Heizungswasser in den Rücklaufleitungen ist kälter als in den Vorlaufleitungen, weil ja Wärme von den Heizkörpern abgegeben wurde - die Rücklaufleitungen laufen in den meisten Rohrnetzen parallel zu den Vorlaufleitungen in der selben baumförmigen Netzform, d.h. Heizwasserleitungen teilen sehr oft im Doppelpack (Vor- und Rücklauf nebeneinander) auf
Rücklaufverschraubung	- eine Rücklaufverschraubung befindet sich im Rücklauf eines Heizkörpers, d.h. an der Seite, aus der das abgekühlte Heizungswasser wieder aus dem Heizkörper austritt (das Thermostatventil befindet sich demgegenüber an der Zustromseite) - man kann sich die Rücklaufverschraubung als eine Art Absperrhahn vorstellen: ist sie ganz zugestellt, fließt kein Wasser mehr in den Heizkörper und er kann z.B. ausgebaut werden - eine Rücklaufverschraubung kann aber auch dosiert zugedreht werden, so dass nur noch ganz kleine Mengen an Heizungswasser in den Heizkörper fließen können - damit ermöglichen die Rücklaufverschraubungen die Einregulierung des Zuluflusses von Wasser und damit Wärme in den Heizkörper - die Leistung des Heizkörpers kann so genau an den Raum und seine Nutzung angepasst werden - Rücklaufverschraubungen sind eine Alternative zur Voreinstellung

Schmutzfilter	- der Schmutzfilter dient der Entfernung von Schmutzteilen aus dem Heizwasser - eigentlich ist der Heizwasserkreislauf ein geschlossenes System, d.h. das Heizwasser strömt immer nur im Kreis zwischen Heizkörpern und Wärmezeuger, d.h. es kann praktisch keine Verschmutzung von außen erfolgen - aber durch das ständige Fließen lösen sich beispielsweise Metallteilchen von den Rohrrinnenflächen, außerdem entsteht auch in der Heizwasserleitung Kalkstein - diese Teilchen werden vom Schmutzfilter, der in einer Hauptleitung der Anlage im Keller installiert ist, herausgefiltert - das schützt beispielsweise die Thermostatventile an den Heizkörpern vor dem Versiopten - der Filter hat das typische siebartige Aussehen und funktioniert auch so
Temperatur-niveau	- das Temperaturniveau einer Heizungsanlage ergibt sich vereinfacht aus der mittleren Temperatur in den Heizrohrleitungen der gesamten Heizungsanlage - in den Vorlaufleitungen zu den Heizkörpern ist die Temperatur nahezu identisch im gesamten Netz - in den Rücklaufleitungen von den Heizkörpern zum Wärmezeuger ist die Temperatur meist unterschiedlich - je nach Auskühlung des Wassers im Heizkörper (also je nach Wärmeabgabe des Heizkörpers) strömen unterschiedlich warme Heizwassermengen in Richtung Kessel - sie vermischen sich an jeder Stelle, an der sich zwei Rohrleitungen treffen und kommen als ein gesamter vermischter Wasserstrom (mit mittlerer Temperatur) zurück zum Erzeuger - das Temperaturniveau ist abhängig vom Heizungssystem, in Fußbodenheizungen werden sehr viel geringere Temperaturen benötigt als bei Heizkörpern - es ist aber auch abhängig von der Außentemperatur, d.h. ist es außen wärmer, ist das Temperaturniveau geringer (diese Änderung übernimmt die Regelung)
Thermostat-ventil	- Thermostatventile sind Regler für Heizkörper, die ohne Zutritt von elektrischer Energie arbeiten - es gibt ähnlich aussehende Ventile auch mit Batteriebetrieb oder für Fußbodenheizungen mit permanentem Stromanschluss, sie heißen dann elektronische Regelventile - das Thermostatventil ohne Zusatzenergie besteht aus zwei Teilen: dem Ventiltunterteil (meist aus Metall) und dem sichtbaren Ventilkopf mit der Einstellskala (meist zwischen 1 und 5) - das Ventil erlaubt das Einstellen eines Sollwertes für die Raumtemperatur (z.B. etwa 20 °C bei Stufe 3) - es kann aufgrund seines inneren Aufbaus diese Raumtemperatur etwa konstant halten, auch wenn äußere Einflüsse (Sonneneinstrahlung, Öffnen der Fenster ...) die Wärmebilanz des Raumes permanent verändern - das Ventiltunterteil gibt dazu den Durchströmweg für das Heizwasser in den Heizkörper mehr oder weniger weit frei
Überdimensi-onierung	- Bauteile einer Heizungsanlage werden normalerweise passend zum Gebäude und zur Nutzung ausgewählt - kleine Gebäude erhalten kleinere Wärmezeuger als große, große Räume mit viel Fensterfläche haben große Heizkörper usw. - diese Aufgabe der richtigen Auswahl nennt man Dimensionierung – sie erfordert eine Berechnung der notwendigen Größen und Leistungen (Aufgabe des Fachplaners oder Fachhandwerkers) - Überdimensionierung bedeutet dagegen, dass die Bauteile zu groß für den Einsatzzweck sind - im Fall der Heizkörper kann das passieren, wenn beispielsweise die Außenwände eines Raumes nachträglich wärmedämmnt werden, der Heizkörper ist dann zu groß (erhnt mehr Leistung als der Raum benötigt) - leider sehr oft gibt es auch eine Überdimensionierung, weil (aus Kostengründen) keine Berechnung durchgeführt wird: alle Bauteile werden "nach Bauchgefühl" passend gewählt und dabei lieber zu groß als zu klein - dass spart zwar die Kosten für die Planung, aber die Bauteile selbst werden teurer, weil sie ja größer sind - außerdem bringen zu große Bauteile oft Probleme im Betrieb und Energieverschwendungen mit sich

Voreinstellung	- eine Voreinstellung befindet sich im Vorlauf eines Heizkörpers, d.h. an der Seite, an der das heiße Heizwasser in den Heizkörper eintritt - sie ist ein Teil des Thermostatventils, aber nicht in allen Thermostatventilen enthalten - man kann sich die Voreinstellung als eine Art Absperreinrichtung vorstellen: ist sie ganz zugestellt, fließt kein Wasser mehr in den Heizkörper - eine Voreinstellung kann aber auch dosiert zugeordnet werden, so dass nur noch kleine Mengen an Heizwasser in den Heizkörper fließen können - damit ermöglichen die Voreinstellungen die Eingulierung des Zuflusses von Wasser und damit Wärme in den Heizkörper - die Leistung des Heizkörpers kann so genau an den Raum und seine Nutzung angepasst werden
Vorlauftem-peratur	- Rücklaufverschraubungen sind eine Alternative zur Voreinstellung - die Vorlauftemperatur ist die Temperatur mit der das Wasser aus dem Wärmezeuger heraus- und in die Heizkörper hineinfließt
Wärmeer-zeuger	- der Wärmezeuger stellt die Wärme für die gesamte Heizungsanlage eines Gebäudes zur Verfügung - entweder wird in einem Wärmezeuger ein Stoff verbrannt, dann ist es ein Kessel - es kann auch aus Strom Wärme erzeugt werden (Elektroheizung, Wärmepumpe) oder in einer kleinen Station wird Fernwärme genutzt (Wärme des Versorgungsunternehmens wird in das Haus geführt) - auch Solaranlagen sind Wärmezeuger