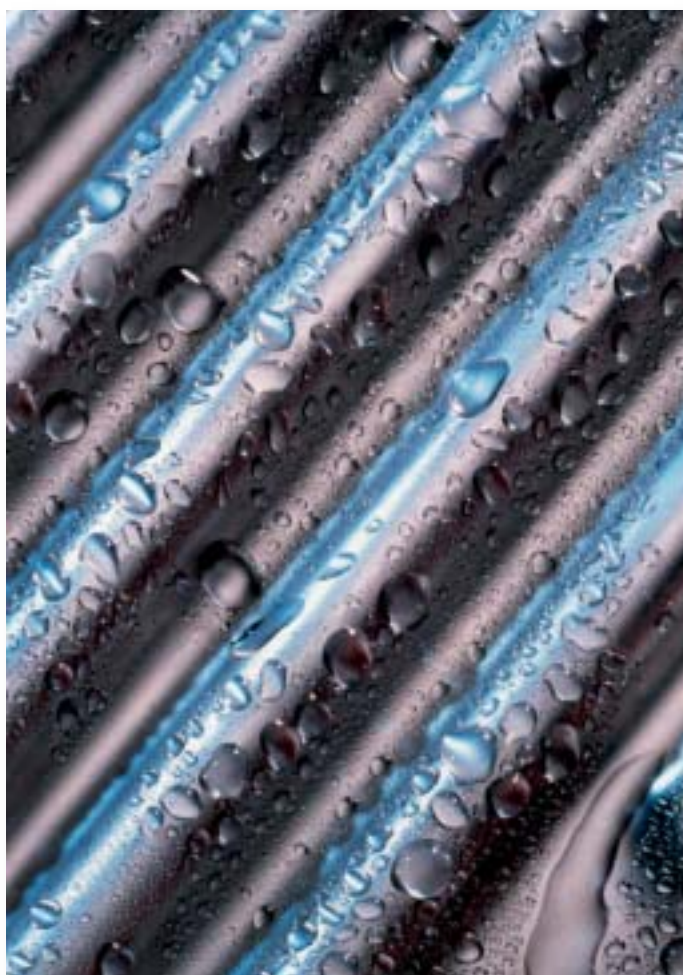


UMWELTSCHONEND HEIZEN MIT GAS- KONDENSATIONSKESSELN



Herausgeber:

Verband Schweizerischen Gasindustrie (VSG)

Grütlistrasse 44

8027 Zürich

Telefon 044 288 31 31

Telefax 044 202 18 34

vsg@erdgas.ch

www.erdgas.ch

Titelfoto: Viessmann AG, Spreitenbach

INHALT

Gas-Kondensationskessel – eine Erfolgsstory	5
Bessere Energieausnutzung	6
Über 100 % Wirkungsgrad?	7
Die Energieeinsparung im Vergleich	8
Dank sauberem Gas	8
So funktioniert die Kondensationstechnik	9
Das Heizsystem bestimmt den Wirkungsgrad	10
Der Einfluss der Luftzahl	11
Neue Gas-Kondensationskessel-Generation	12
Gas-Kondensationskessel und Wassererwärmung	13
Abgaskondensation nicht nur bei Gaskesseln	14
Die Abgasführung	15
Wohin mit dem Kondensat?	16
Erdgas und Energiegesetze	17
Erdgas und Minergie	18
Mehrfacher Beitrag zum Umweltschutz	18

GAS-KONDENSATIONSKESSEL – EINE ERFOLGSSTORY

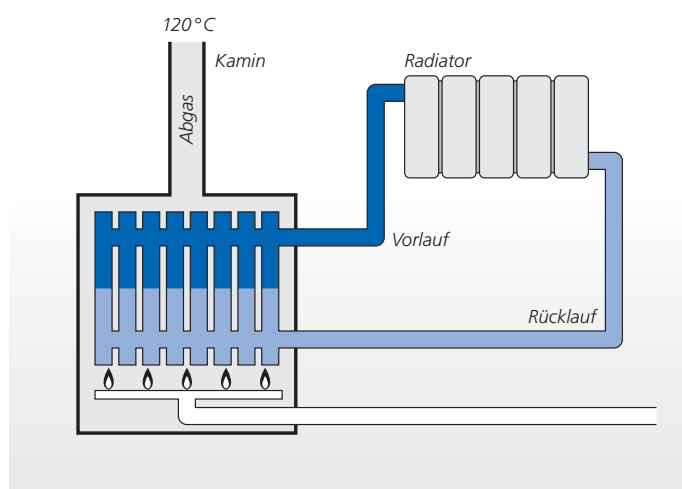
Selten war eine neue Technologie im Heizungssektor so erfolgreich: Wenige Jahre nach der Markteinführung von Gas-Kondensationskesseln in der Schweiz machte ihr Anteil am Verkauf von Gaskesseln schon rund ein Viertel aus, heute sind es über 90 %. Insgesamt haben sich bis heute bald 150 000 Schweizer Kunden für die Kondensationstechnik entschieden. Aber auch in anderen Ländern ist der Kondensationskessel unaufhaltsam auf dem Vormarsch: In Europa funktionieren Millionen solcher Geräte.

Dieser Verkaufserfolg erklärt sich dadurch, dass der Gas-Kondensationskessel mit vergleichsweise kleinen Mehrkosten im Vergleich zu modernen Kesseln konventioneller Bauart bis über 15 % Energie spart. Im Vergleich zu alten Kesseln können es ohne weiteres über 25 % sein. Dies allerdings nur, wenn ein paar Randbedingungen erfüllt sind.

BESSERE ENERGIEAUSNUTZUNG

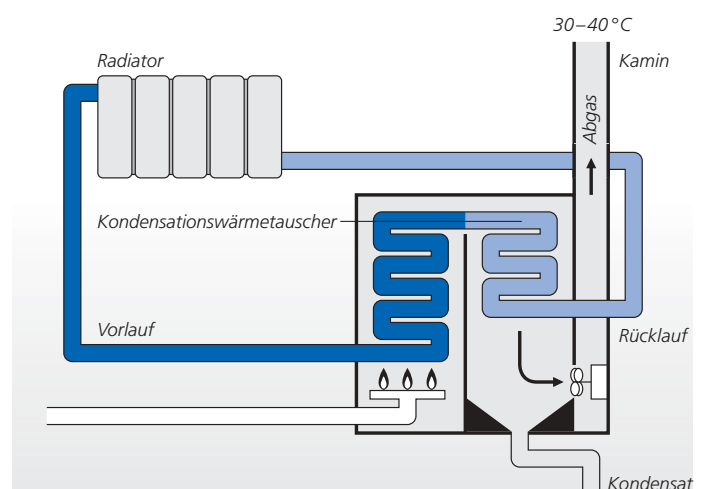
Bei »normalen« Heizkesseln entweicht der im Abgas enthaltene Wasserdampf ungenutzt in den Kamin. Der Gas-Kondensationskessel hingegen kühlt mit grösserer Wärmetauscherfläche bei tiefen Rücklauftemperaturen die Abgase bis unter ihren Taupunkt ab, bis sie nur noch »handwarm« sind. Damit wird aber nicht nur die Abgaswärme besser genutzt. Weil der im Abgas enthaltene Wasserdampf dabei kondensiert, wird auch die in diesem enthaltene kostbare Wärme frei und wird über Wärmetauscher dem Heizsystem zugeführt.

Konventioneller Gaskessel



Wird 1 m^3 Erdgas mit der benötigten Verbrennungsluft (10 m^3) verfeuert, entstehen aus den Wasserstoffmolekülen im Brennstoff unter anderem 2 m^3 Wasserdampf (siehe Zeichnungen Seite 7). Dessen »Erzeugung« benötigt bei der Verbrennung gleich viel Energie wie sonst auch die Verdampfung von Wasser. Diese Energie steckt jetzt im Wasserdampf und lässt sich durch Kondensieren zurückgewinnen.

Gas-Kondensationskessel

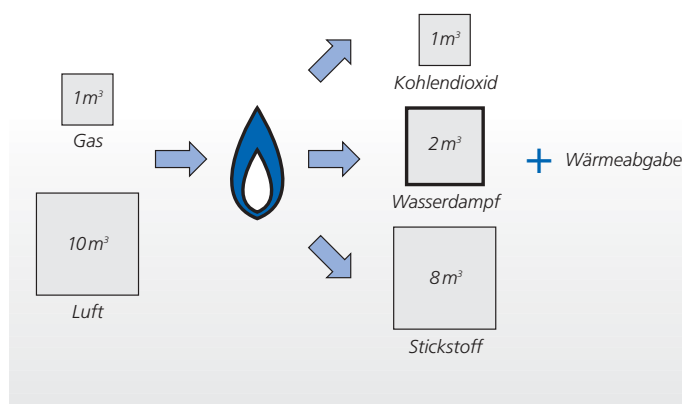


ÜBER 100 % WIRKUNGSGRAD?

Der Wirkungsgrad eines Wärmeerzeugers sagt aus, wie viel Prozent des Brennstoffs dieser in Nutzwärme umwandelt (siehe Zeichnungen). Alle Wirkungsgrade in der Feuerungstechnik beziehen sich auf den Heizwert (früher: unterer Heizwert) eines Brennstoffs, ob Erdgas, Holz, Öl oder Kohle. Nur so sind die verschiedenen Systeme vergleichbar, weil die Abgase je nach Brennstoff unterschiedliche Wasserdampfinhalte haben.

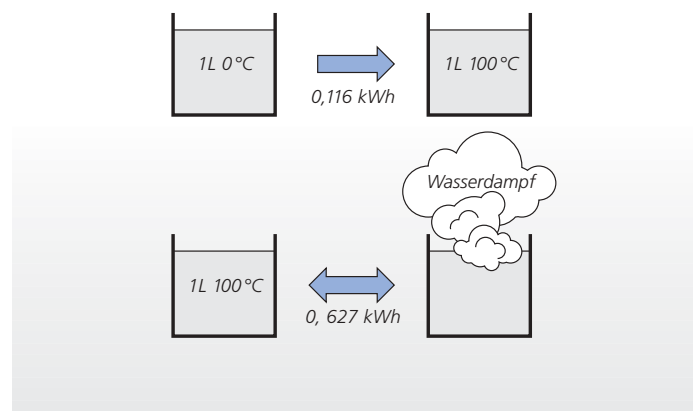
Wegen diesen Wasserdampfinhalten gibt es aber zwei Definitionen des Energieinhalts von Gas (und allen anderen Brennstoffen): Der Heizwert H_u (früher: unterer Heizwert) eines Gases ist jene Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung eines Normkubikmeters Gas frei wird, wenn die Verbrennungsprodukte auf 0°C abgekühlt werden und sich das bei der Verbrennung aus den brennstoffgebundenen Wasserstoffmolekülen entstandene Wasser in dampfförmigem (d.h. nicht kondensiertem) Zustand befindet.

Prinzip der Verbrennung eines Gases



Berücksichtigt man dagegen zusätzlich zur Wärmemenge aus der vollständigen Verbrennung eines Normkubikmeters Gas noch den Wärmeinhalt des im Abgas enthaltenen Wassers nach Kondensation des Abgas-Wasserdampfs (ebenfalls auf 0°C abgekühlt), erhält man den Brennwert H_o (früher: oberer Heizwert). Der Gas-Kondensationskessel nutzt also den Brennwert des Gases, und zwar bis zu 99 % davon. Bezogen auf den feuerungstechnisch relevanten H_u ergeben sich deshalb Wirkungsgrade von über 100 %.

Wärmeinhalt von Wasserdampf



DIE ENERGIEEINSPARUNG IM VERGLEICH

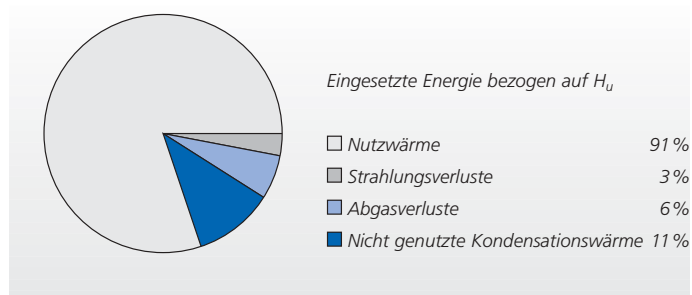
Beim Erdgas H_u , das in der Schweiz ausschliesslich verteilt wird, beträgt der Heizwert H_u 10,3 kWh/Nm³ und der Brennwert H_o 11,4 kWh/Nm³. Die Kondensationswärme des Wasserdampfs im Abgas macht demzufolge rund 11 % aus. Um die Kondensationswärme nutzen zu können, müssen die Abgase deshalb unter ihren Taupunkt – bei Erdgas rund 55 °C – abgekühlt werden. Die Grafik zeigt, dass sich der Wirkungsgradvorteil des Kondensationskessels aus mehreren Elementen zusammensetzt:

- fast vollständige Nutzung der fühlbaren Abgaswärme
- teilweise Rückgewinnung der Kondensationswärme
- Reduktion der Strahlungsverluste wegen der tieferen Kesseltemperaturen.

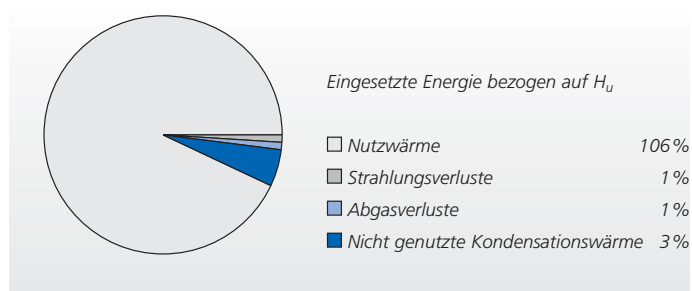
Für eine weitergehende Nutzung der Kondensationswärme über die eingesetzten 60 – 90 % hinaus wären dagegen Rücklauftemperaturen unter 25 °C erforderlich, die bei einer Heizungsanlage kaum die Regel sind.

Energiebilanz verschiedener Gasheizkessel

Niedertemperaturheizkessel



Kondensationskessel



DANK SAUBEREM GAS

Diese Energieeinsparungen sind mit wenig Aufwand möglich, weil Erdgas praktisch keinen Schwefel aufweist. Damit entsteht bei der Kondensation keine Schwefelsäure. Die Wahl des geeigneten Materials für den Kondensationswärmetauscher ist daher bei Gas-Kondensationskesseln relativ unproblematisch. Korrosionsprobleme sind nicht zu befürchten, eine lange Lebensdauer ist gewährleistet. Weil Erdgas zudem ruffrei verbrennt, ergeben sich bei den Wärmetauschern auch keine Verschmutzungsprobleme.

SO FUNKTIONIERT DIE KONDENSATIONSTECHNIK

Die Ausnutzung der Abgaswärme bis in den Kondensationsbereich erfordert vom Kesselbauer im Prinzip drei Massnahmen:

- Vergrösserung der Wärmetauscherfläche im Heizkessel oder Nachschalten eines separaten Abgaskondensators
- Wahl des richtigen, korrosionsbeständigen Materials
- Transporthilfe für die abgekühlten Abgase.

Dafür sind im wesentlichen zwei Systeme entwickelt worden:

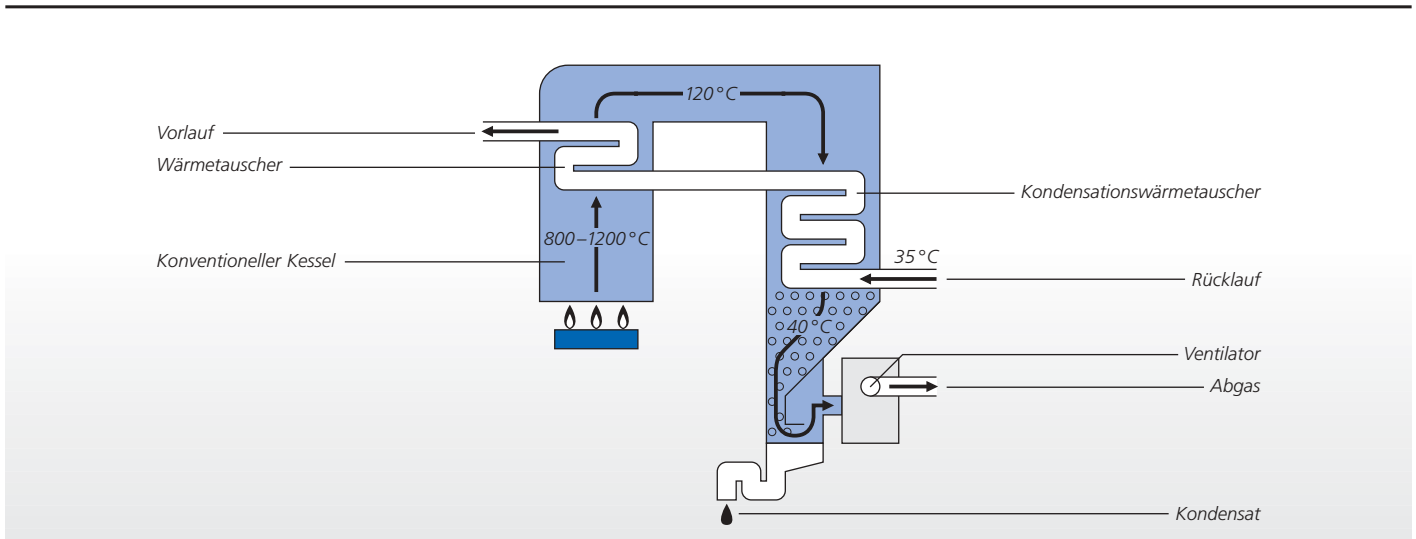
Einige Gas-Kondensationskesselmodelle sind auf der Basis eines traditionellen Gas-Spezialheizkessels aufgebaut, bestehend aus einem atmosphärischen Gasbrenner mit oder ohne Hilfsgebläse und dem zugehörigen Kesselkörper, der hier als Primär-Wärmetauscher funktioniert. An diesen konventionellen Kessel schliesst sich ein Sekundär-Wärmetauscher als eigentlicher Kondensationsenteil an. Diesem wird das im Heizsystem abgekühlte Rücklaufwasser zuerst zugeführt. Es durchfliesst den Kondensationswärmetauscher im Gegenstrom zum Abgas und gelangt dann vorgewärmt zum Primär-Wärmetauscher, wo es auf die benötigte Vorlauftemperatur aufgeheizt wird.

Beim integrierten System, wie es heute in den meisten Kesseln üblich ist, gibt es nur einen – vergrösserten – Wärmetauscher bei dem die Abgasführung im Gegenstrom zum Rücklaufwasser in dessen kälterem Teil für Kondensation sorgt.

Weil das Kondensat leicht sauer ist, kommt für alle vom Kondensat berührten Teile nur korrosionsbeständiges Material in Frage. Hier haben sich vor allem Aluminium-Silizium-Legierungen und Edelstahl durchgesetzt. Bei beiden Systemen gehört natürlich ein Ablauf für das entstehende Kondensat dazu. Dieser ist meist aus Kunststoff gefertigt.

Weil das nur noch handwarme Abgas nicht mehr «von selbst» das Kamin hinauf steigen würde, ist als «Transporthilfe» ein Gebläse erforderlich. Gas-Gebläse-Brenner haben es sowieso, ebenso wie die Vormischbrenner der integrierten Gas-Kondensationskessel. Systeme mit separatem Abgasventilator haben sich weniger bewährt und sind vom Markt verschwunden.

Schematischer Aufbau eines Gas-Kondensationskessels

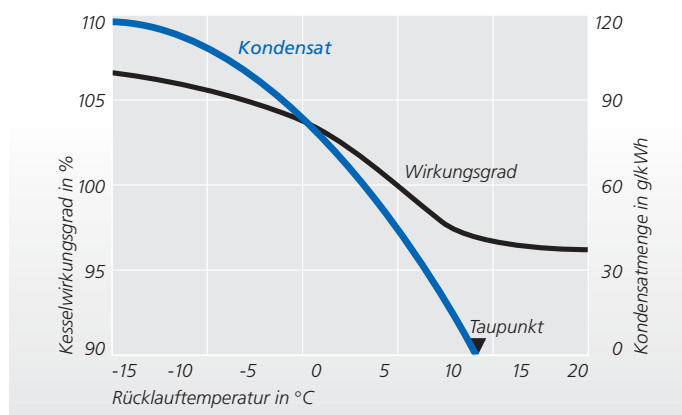


DAS HEIZSYSTEM BESTIMMT DEN WIRKUNGSGRAD

Je weiter die Abgase im Gas-Kondensationskessel abgekühlt werden können, desto besser wird sein Wirkungsgrad. Dies wird durch die Rücklauftemperatur des Heizsystems bestimmt, denn die Abgase lassen sich nicht weiter abkühlen als bis zur Temperatur des Wärmetauschers im Kondensationsbereich des Kessels. Die tiefsten Rücklauftemperaturen werden jedoch nicht an relativ seltenen, sehr kalten Tagen erreicht, sondern während der Übergangszeit (0 bis +15 °C). Deshalb arbeitet der Gas-Kondensationskessel während des grössten Teils des Jahres mit seinem bestmöglichen Wirkungsgrad.

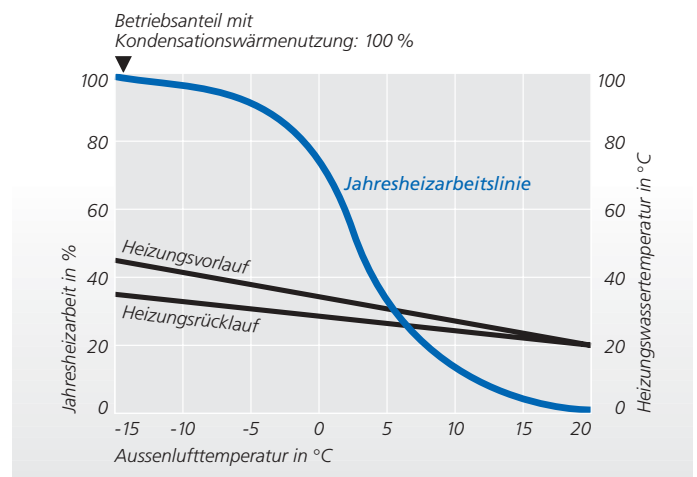
Den besten Jahreswirkungsgrad erreicht der Gas-Kondensationskessel in Verbindung mit einem Niedertemperatur-Heizsystem. Bei einem 40/30 °C- oder 50/40 °C-Heizsystem (Bodenheizung, Niedertemperatur-Radiatoren) wird während der gesamten Heizperiode eine kondensierende Betriebsweise erreicht.

Kesselwirkungsgrad und Kondensatmenge in Abhängigkeit der Rücklauftemperatur



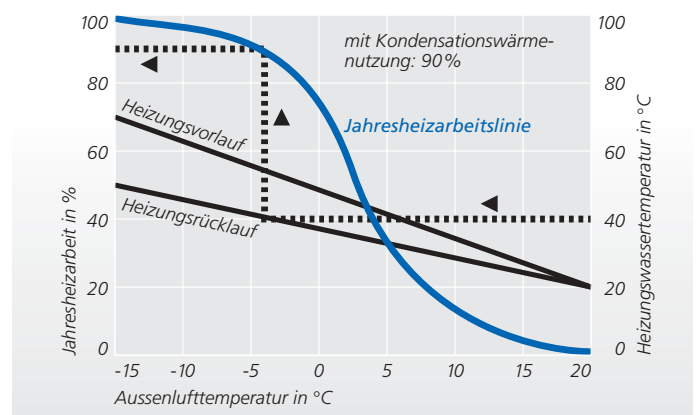
Der Einsatz eines Kondensationskessels bringt aber auch bei höheren Heizwassertemperaturen noch deutliche Wirkungsgrad-Vorteile gegenüber einem konventionellen Kessel. Die in älteren Gebäuden vorhandenen, früher theoretisch für 90/70 °C-Betrieb bei

Kondensationswärmenutzung bei einem Heizsystem 45/35 °C



Aussentemperaturen von bis zu -20 °C ausgelegten Radiatoren sind aus heutiger Sicht stark überdimensioniert. Messungen zeigen, dass solche Anlagen in der Praxis bei tiefsten Aussentemperaturen mit Vor-/Rücklauftemperaturen von 50 bis 70 °C bzw. 40 bis 55 °C arbeiten.

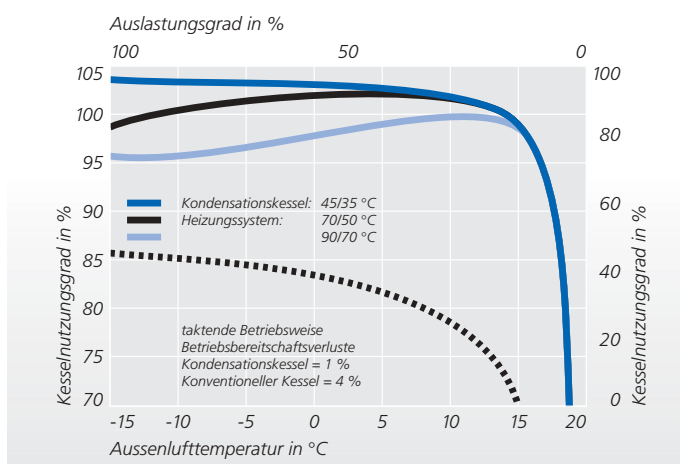
Betriebsweise eines Gas-Kondensationskessels mit Radiatorheizung 70/50 °C



DER EINFLUSS DER LUFTZAHL

Dadurch eignen sie sich gut für den Einsatz von Kondensationskesseln, da diese Anlagen wie Nieder temperaturheizungen mit niedrigen Heizwassertemperaturen betrieben werden können. Altanlagen mit einer derartigen Betriebsweise können während der meisten Tage des Jahres im Kondensationsbetrieb gefahren werden. Dies entspricht etwa 90 % der Jahresheizarbeit. Damit erklären sich die erzielten sehr hohen Anlage-Jahreswirkungsgrade von 100 bis 105 %.

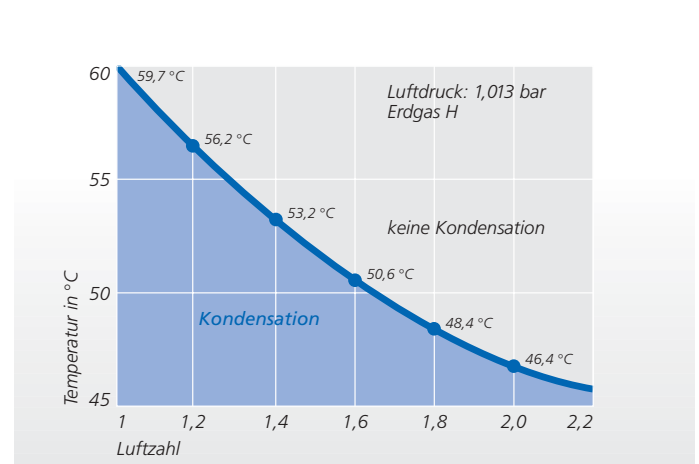
Wirkungsgrad eines Gas-Kondensationskessels in Abhängigkeit von Last- und Aussentemperatur



Die Nutzung der Kondensationswärme ist aber nicht nur von der Rücklauf temperatur abhängig. Eine weitere Einflussgrösse ist der bei der Verbrennung gefahrene Luftüberschuss (Luftzahl). Die Luftzahl bzw. der Partialdruck des Wasserdampfes beeinflusst den Wasserdampftaupunkt. Dieser kann somit variieren.

Das Bild zeigt die Taupunkttemperatur in Abhängigkeit der Luftzahl. Unterschreitet die Abgastemperatur die Taupunktlinie, beginnt die Kondensation des Wasserdampfes. Der Anteil der nutzbaren Kondensationswärme ist somit von der Temperaturdifferenz und von der Luftzahl abhängig. Die neuen Verbundregelungen (siehe S. 12) optimieren die Luftzahl und damit die Verbrennung in allen Leistungsbereichen.

Wasserdampftaupunkt der Abgase bei verschiedenen Luftzahlen



NEUE GAS-KONDENSATIONSKESSEL-GENERATION

Gas-Kondensationskessel hatten bis etwa 1995 – mit wenigen Ausnahmen – Brenner mit Ein-/Aus-Betrieb. Die neue Generation von Gas-Kondensationskesseln passt ihre Heizleistung dem jeweiligen Wärmebedarf an.

Heizkessel werden im Herbst ein- und im Frühjahr ausgeschaltet. Sie sind rund 5000 Stunden im Jahr in Betrieb. Um den Wärmebedarf des Hauses zu decken, genügen aber im Idealfall 2400, in der Regel sogar nur 1500 bis 1800 Stunden. Der Rest ist Stillstandsverlust.

Der Kessel muss zudem für den kältesten Tag ausgelegt sein. Gerade im Einfamilienhaus lässt sich die optimale Auslegung des Kessels jedoch gar nicht realisieren. Die Wassererwärmung benötigt mehr Leistung als die Heizung. Folge: Der Brenner schaltet ab, wenn der momentane Wärmebedarf gedeckt ist. Er überbrückt die Differenz zwischen Leistung und Wärmebedarf durch »Takten«. Je häufiger der Kessel taktet, desto mehr Energie wird nutzlos verbraucht, weil der Brenner vor jedem Start aus Sicherheitsgründen «vorgespült» werden muss, d.h. es wird Wärme das Kamin hinauf geblasen. Ein konventioneller Kessel taktet 30 000 – 40 000 mal im Jahr! Deshalb ist es sinnvoll, die Leistung des Kessels – also die Flammengrösse – der momentan verlangten Leistung anzupassen. Bei Erdgasbrennern ist dies problemlos. Weil Erdgas gasförmig zum Brenner kommt und nicht wie andere Brennstoffe für die Verbrennung zuerst aufbereitet werden muss (vergast, zerstäubt), sind kleine Leistungen möglich.

Je nach Wärmeleistungsbedarf eines Hauses ist die mögliche Minimalleistung eines modulierenden Brenners für den optimalen Betrieb entscheidend. Würde ein Minergie-Haus mit einem Leistungsbedarf von 5 kW mit einem Kessel ausgerüstet, der von 8 – 20 kW modulieren kann, würde dieser takten wie ein Kessel mit alter Technik – man hätte den Modulations-Gewinn verschenkt. In

diesem Fall müsste ein Kessel mit minimal 2 kW, noch besser 1 kW, eingesetzt werden.

Nicht kondensierende Gaskessel, meist Wandkessel, modulieren ihre Brennerleistung schon seit 30 Jahren stufenlos. Die Steuerung regelt die Gaszufuhr über ein Stellglied. Weil im Injektor des atmosphärischen Brenners das Gas die benötigte Luftmenge durch seinen Druck selber ansaugt, ergibt sich das Brennstoff-/Luft-Verhältnis von selbst. Allerdings ist es bei Teillast nicht ganz optimal.

Gas-Kondensationskessel brauchen aber ein Hilfsgebläse. Deshalb arbeiten die neuen Gas-Kondensationskessel mit pneumatischen Gas-/Luft-Verbundregelarmaturen. Die Heizungsregelung sagt dem Verbrennungsluft-Ventilator, wie viel Luft die momentane Leistung benötigt. Die Luftmenge stellt über ein Steuermembran automatisch die richtige Gasmenge ein. Die Armatur erkennt sogar, wenn Föhndruck in der Abgasleitung ist: Erhöhter abgasseitiger Widerstand vermindert den Luftdurchsatz, die Elektronik merkt das und gibt dem Ventilator den Befehl, mehr zu arbeiten. Das Gemisch bleibt optimal.

Die neue Generation von Gas-Kondensationskesseln mit Gas-/Luft-Verbundregelung – es gibt sie als Wand- und Standkessel – hat das ganze Jahr über den gleich hohen Wirkungsgrad. Normnutzungsgrade von 106 bis 110 % vom H_u sind die Regel.

Der Normnutzungsgrad nach DIN ist sozusagen der im Labor simulierte Jahreswirkungsgrad eines Kessels. Der Wirkungsgrad wird bei fünf Belastungspunkten, die repräsentativ sind für den Temperaturverlauf in unserem Klima, gemessen. Weil die Wärmetauscherfläche immer gleich bleibt, steht dem Brenner bei kleinerer Flamme (Teillast) eine proportional grössere Fläche zur Verfügung. Der Teillastwirkungsgrad wie auch der Normnutzungsgrad ist deshalb immer höher als der Wirkungsgrad des Kessels bei Nennlast.

In der Praxis lässt sich der Normnutzungsgrad nur erreichen, wenn der Kessel nicht grösser ist als der Heizleistungsbedarf eines Hauses, tiefe Rücklauftemperaturen vorausgesetzt. Das spart im Vergleich zu konventionellen Kesseln noch mehr Energie und Geld, was wiederum die Umwelt schont.

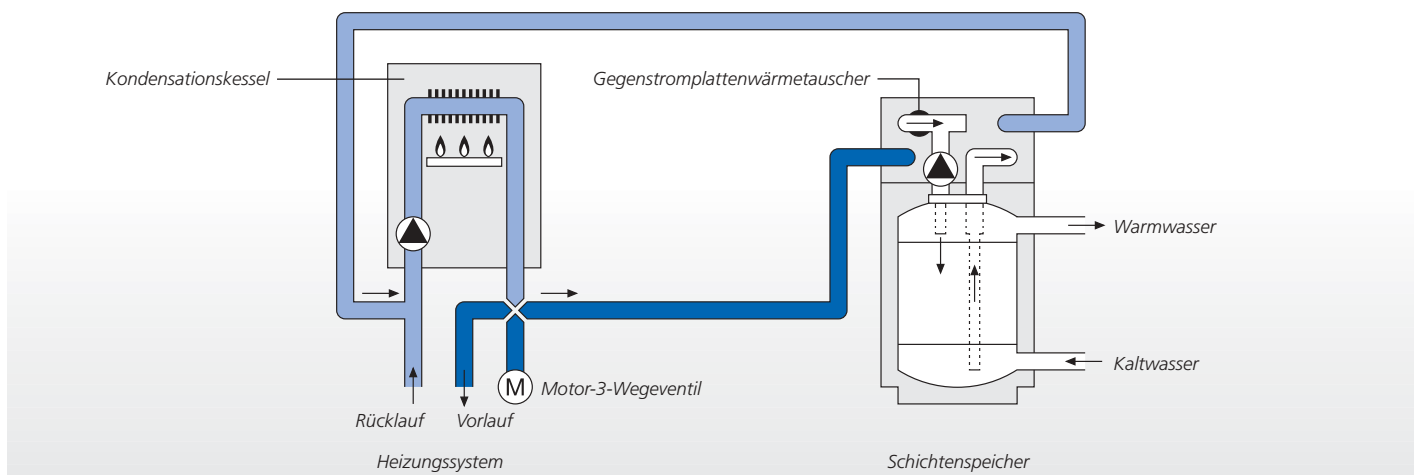
GAS-KONDENSATIONSKESSEL UND WASSERERWÄRMUNG

Wenn man einen Heizkessel mit extrem hohem Wirkungsgrad wählt, ist es logisch, diesen auch für die Wassererwärmung zu nutzen. Es empfiehlt sich deshalb die Kombination mit einem Ladeboiler. Weil das Wasser im Boiler auf 60 °C erwärmt werden sollte – tiefere Warmwassertemperaturen sind bakteriologisch nicht unbedenklich (Legionellen!), höhere führen zu vermehrter Kalkausscheidung –, werden für den Boiler Vorlauftemperaturen von 70 bis 75 °C benötigt.

Die Rücklauf­temperatur steigt bei konventionellen Ladeboilern mit zunehmender Wassertemperatur während der Lade­phase bis über den Abgastaupunkt an. Um auch während der Boilerladung möglichst lange einen kondensierenden Betrieb zu erreichen, empfiehlt es sich, Boiler mit einem grossen Register für eine grosse Temperaturdifferenz – z.B. 40 °C – zwischen Vor- und Rücklauf zu wählen. Das gewährleistet Rücklauf­temperaturen unter dem Wasserdampf­taupunkt im Abgas, bis die Temperatur des Warmwassers im Bereich des Heizregisters über den Taupunkt gestiegen ist.

Noch besser ist der Warmwasserwirkungsgrad bei der Wahl eines Schichtspeichers, bei dem das Wasser oben warm und unten kühler ist, so dass dem Heizregister immer kühles Wasser zugeführt werden kann. Dies gestattet einen kondensierenden Kesselbetrieb während der ganzen Aufheizphase des Boilers und damit einen Warmwasserwirkungsgrad von über 100 % v. H_U .

Wassererwärmung mit kondensierender Betriebsweise



ABGASKONDENSATION NICHT NUR BEI GASKESSELN

Immer mehr werden auch grosse Heizanlagen – Kessel mit Gas-Gebläsebrenner – mit separaten Kondensationswärmetauschern im Abgas-Strom ausgerüstet. Bei Zweistoffbrennern sind diese meist mit einer Bypassklappe ausgerüstet, um die korrosiveren Oel-Abgase bei Umschaltung des Brenners direkt ins Freie zu leiten. Selbst bei grossen Dampfkesseln in der Industrie wird heute bei genügendem Bedarf an Niedertemperaturwärme der Economiser des Dampfkessels für Abgaskondensation ausgelegt.

Auch die Nutzung von Sonnenwärme schliesst die Abgas-Kondensation nicht aus. Es gibt sogar Kombigeräte mit Solarspeicher, Wassererwärmung und integriertem Gas-Kondensationskessel.

Auch direkt befeuerte Warmluftgeräte (Lufterhitzer) sind mit Abgaskondensation erhältlich.

Bei Gasmotor-Blockheizkraftwerken (BHKW) hat sich die Kondensationstechnik ebenfalls durchgesetzt. Dem BHKW-Aggregat wird ein Kondensations-Wärmetauscher nachgeschaltet, der je nach Grösse der Anlage einen erheblichen Wärmegewinn bringt und die Rentabilität des BHKW spürbar verbessert.

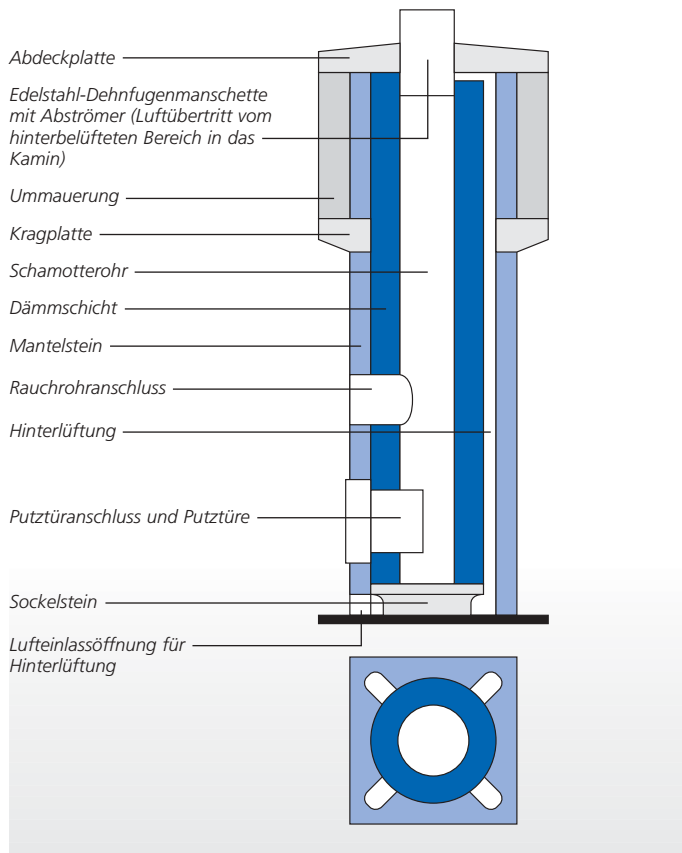
DIE ABGASFÜHRUNG

Im Gas-Kondensationskessel kann den Abgasen nicht der ganze Wasserdampfgehalt entzogen werden, weil die Abgastemperatur ja kaum unter 30 °C sinkt. Der Restanteil des Wasserdampfes führt deshalb zu einer Nachkondensation im Kamin. Das Kondensat ist chemisch nicht neutral, sondern leicht sauer; es besteht hauptsächlich aus Kohlensäure und Wasser (pH-Wert 4 bis 5). Der Kamin muss deshalb säurebeständig und mit einem Kondensatablauf versehen sein.

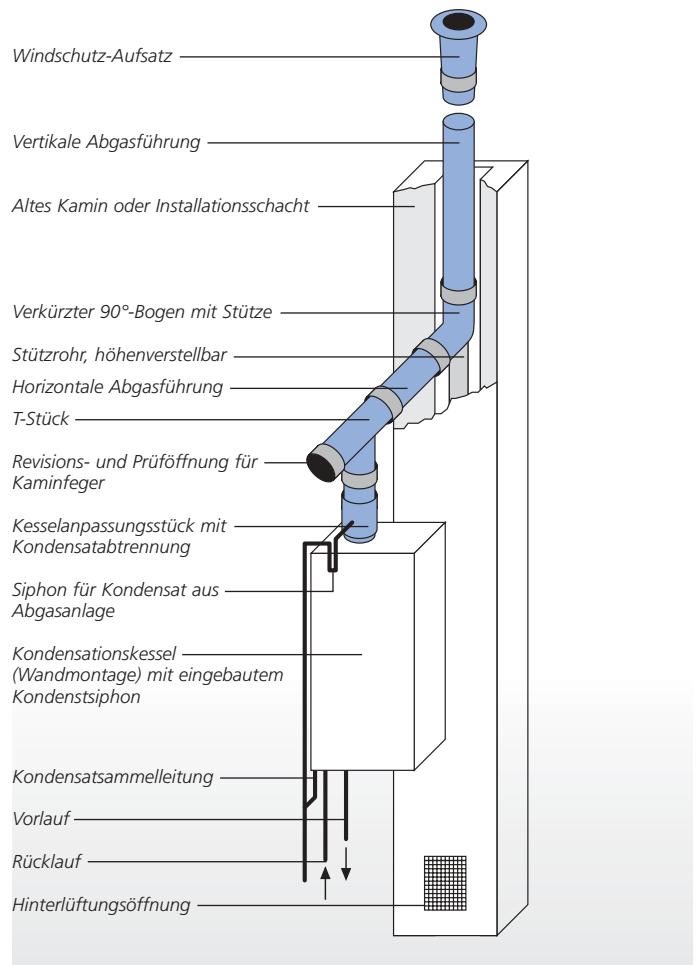
Zudem muss je nach Kessel mit einem kleinen Überdruck im Kamin gerechnet werden, der vom Ventilatorsystem herrührt. Schwierig-

keiten lassen sich deshalb nur bei dichten Kaminen oder Abgasleitungen vermeiden. Weil die Abgastemperatur wesentlich tiefer ist als bei konventionellen Kesseln, kommen dafür diverse Materialien in Frage, z.B. Kunststoff, Glas, Chromstahl oder Steinzeug (für Abgastemperaturen entsprechend der VKF-Zulassung).

Aufbau eines Schamotte-Kamins für Gas-Kondensationskessel



Beispiel einer Abgasleitung für Gas-Kondensationskessel



WOHIN MIT DEM KONDENSAT?

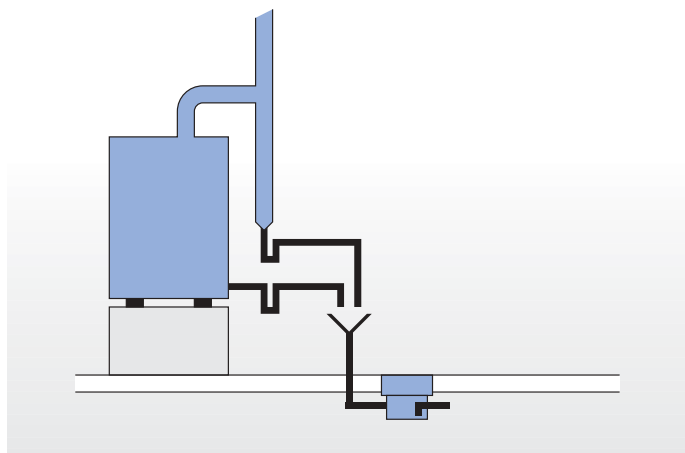
Kondensationskessel erzeugen ein Nebenprodukt: das Kondensat. Dieses muss entsorgt werden – bei Dauerbetrieb eines 10-kW-Gas-Kondensationskessels fällt im Mittel etwa 1 Liter Kondensat/h mit einem pH-Wert von 4 bis 5 an – also etwa mit dem gleichen pH-Wert (und dem gleichen Säureinhalt) wie Regenwasser.

Kesselseitig muss dafür gesorgt werden, dass durch den Kondensatabfluss weder Falschluff noch Kanalisationsabgase angesogen werden können. Die Gasleitsätze schreiben dafür einen Siphon vor. Bei den meisten kleineren Kesseln ist dieser Siphon heute eingebaut.

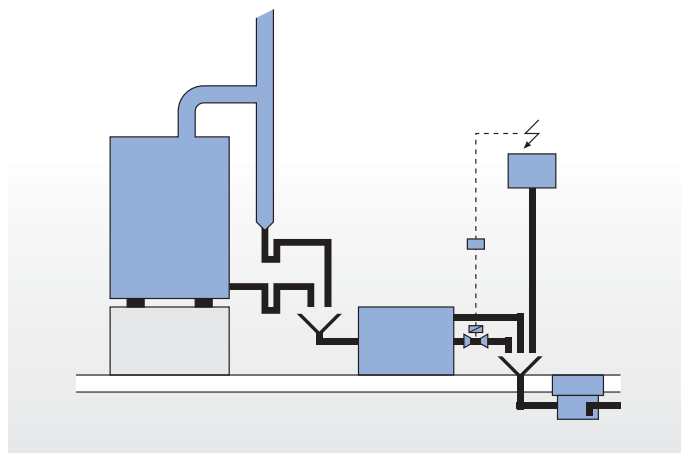
Die Schweizer Norm »Liegenschaftentwässerung« (SN Nr. 592000/2002) gestattet die direkte Ableitung des Kondensats von Gas-Kondensationskesseln bis 200 kW ohne zusätzliche Massnahmen. Bei Kesseln über 200 kW ist die direkte Ableitung eben-

falls gestattet, sofern das nachfolgende Entwässerungssystem aus Kunststoff- oder Steinzeugrohren besteht. Bei zementgebundenen Materialien dagegen ist eine schwallweise Ableitung mit Nachspülung oder Neutralisation gefordert, sofern die Gemeinde nicht auf diese Auflage verzichtet. Beim Einsatz von Kondensationskesseln über 200 kW ist deshalb eine Abklärung nötig.

Anleitung für unverdünntes Kondensat



Kondensatableitung mit Sammelbehälter und Spülung



ERDGAS UND ENERGIEGESetze

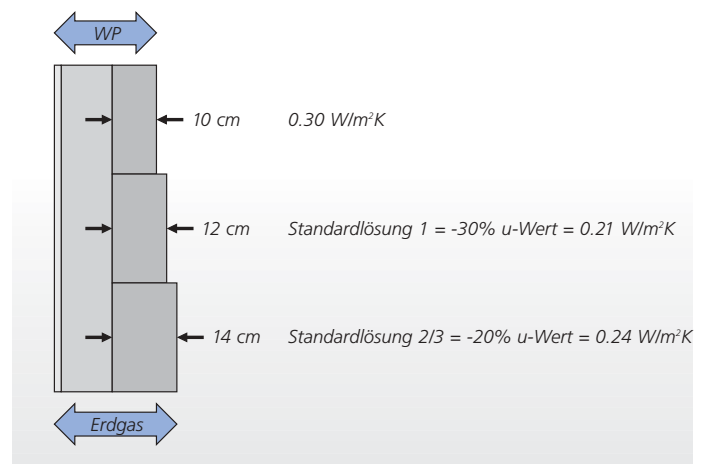
Einige kantonale Energiegesetze verlangen, dass in Neubauten höchstens 80 % des zulässigen Energiebedarfs mit nicht erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden. Erdgas ist nicht erneuerbar.

Die Alternative zur Erdgasheizung wäre die Wärmepumpe. Weil sie Umweltwärme nutzt, darf man das Haus weniger gut isolieren. Für eine Gasheizung ist eine bessere Wärmedämmung nötig. Dies ist die richtige Lösung!

Ein Heizgerät ist nämlich nach 15 Jahren amortisiert, ein Haus dagegen erst nach 50 Jahren. Also ist die Investition ins Haus die wertvollere. Für ein Einfamilienhaus mit Gas-Kondensationskessel bedeutet das 2 cm mehr Isolation im Vergleich zum Haus mit Wärmepumpe, oder eine Mehrinvestition von etwa Fr. 1000.–. Die Jahreskosten der Gasheizung sind je nach Ort und Tarif in der Regel Fr. 300.– bis 500.– günstiger als diejenigen der Wärmepumpe (der Unterschied kann auch grösser sein). Das bedeutet: Mit Gasheizung ist die Investition für ein besseres Haus in 2 – 3 Jahren zurückbezahlt – und man profitiert noch 47 Jahre und mehr davon!

Beim Mehrfamilienhaus ist das Verhältnis zugunsten von Erdgas noch extremer, weil die bessere Dämmung und die Gasheizung für das grössere Haus von Anfang an günstiger sind.

Auswirkungen der Energiegesetze auf die Erdgasanwendung



ERDGAS UND MINERGIE

MEHRFACHER BEITRAG ZUM UMWELTSCHUTZ

Bei Minergie gelten die obigen Überlegungen ebenso, nur dass die Anforderungen noch strenger sind. In die Minergie-Berechnung ist der Normnutzungsgrad des einzusetzenden Gas-Kondensationskessels einzusetzen (also nicht 0,9, sondern z.B. 1,06 oder 1,1). Hinzu kommt jedoch, dass eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung verlangt wird. In der Regel muss bei Einfamilienhäusern noch Sonnenwärme genutzt werden, um mit Gasheizung Minergie-Standard zu erreichen; bei Mehrfamilienhäusern kann dies ebenfalls sinnvoll sein.

Eine andere Lösung ist der Einsatz eines Gasmotor-Blockheizkraftwerks (natürlich mit Abgaskondensation), weil der selberzeugte Strom doppelt in die Minergie-Bilanz eingeht. Erdgas bringt also auch hier guten Nutzen!

Ein Gas-Kondensationskessel trägt im Vergleich zu Systemen mit anderen Brennstoffen gleich mehrfach dazu bei, die Umwelt beim Heizen möglichst wenig zu belasten:

- Erdgas hat von allen fossilen Energien den niedrigsten Kohlenstoffgehalt. Deshalb produziert eine Erdgasfeuerung ganz allgemein am wenigsten Kohlendioxid (CO_2). Von diesem nimmt man allgemein an, dass es zum befürchteten Treibhauseffekt («Klimakatastrophe») beiträgt.
- Umgekehrt hat Erdgas den höchsten Wasserstoffgehalt (CH_4 !), was den grössten Energiegewinn durch Kondensation ergibt.
- Erdgas enthält praktisch keinen Schwefel; deshalb emittieren Gasfeuerungen sozusagen kein Schwefeldioxid.
- Erdgas enthält als einziger fossiler Brennstoff keinen organisch gebundenen Stickstoff. Deshalb haben Feuerungen mit Erdgas im Vergleich zu anderen Brennstoffen die tiefsten Stickoxid-Emissionen. Die Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung sind dementsprechend für Heizöl um die Hälfte höher als für Erdgas.
- Viele Gas-Kondensationskessel haben Brennerkonstruktionen, welche die scharfen Stickoxid-Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung für Erdgas weit unterschreiten. Die NO_x -Emissionen gewisser Geräte liegen sogar an der Messbarkeitsgrenze.
- Weil Gas-Kondensationskessel den Brennstoff um rund 15 % besser ausnutzen als konventionelle Geräte, reduzieren sich die bereits geringen Schadstoffemissionen wie auch der Ausstoss an Kohlendioxid um die eingesparte Energiemenge.