

## Stand der Dinge beim Gas

Referat M. Stadelmann, vom 11.01.2005

Ich muss diesen Vortrag mit einem Abgleich beginnen: Zwischen dem, was Ihnen das Programm versprochen hat und dem, was ich Ihnen liefern kann. Dass die Kondensations- oder wenn Sie wollen, die Brennwerttechnik beim Gas gut eingeführt ist, wie es im Programm steht, kann ich nur bestätigen: Wir haben in der Schweiz von allen Ländern den höchsten Anteil mit über 90 % aller verkauften Gaskessel. In den meisten europäischen Ländern wird der Kondensationskessel übrigens subventioniert, weil er ja Energie spart - und die Anteile dort sind trotzdem tiefer. In der Schweiz wird die Energieeinsparung des Kondensationskessels - nicht nur bei Gas, auch bei Oel - in den kantonalen Energiegesetzen mit 80/20%-Regel nicht einmal angerechnet. Wir wollen jetzt aber nicht darüber diskutieren, wieso das so ist, und ob das fair ist - es ist einfach so.

Je nach Leistung müssen Sie sich echt Mühe geben, wenn Sie noch einen nicht kondensierenden Kessel finden wollen. Viele Lieferanten bieten das gar nicht mehr an, aus einem ganz einfachen Grund: Wenn die Stückzahlen der Kondensationskessel grösser sind als die der nicht kondensierenden, wird der nicht kondensierende in der Produktion teurer als der kondensierende, den man teurer verkauft. Und weil dies für den Hersteller keinen Spass macht, lässt er die nicht kondensierenden eben sausen.

Dies hat natürlich auch zur Folge - zusammen mit der Vorschrift in ein paar Kantonen, z.B. Thurgau, dass bei Gas nur Kondensationskessel verkauft werden dürfen - ausser Sie lassen sich eine Ausnahme genehmigen, und wer lässt sich schon auf einen solchen Papierkrieg ein, dass Kondensationskessel auch dort installiert werden, wo nach menschlichem Ermessen nie kondensierender Betrieb zu erwarten ist. Darüber darf man dann auch nicht staunen.

Und nun kommt der nächste Satz im Programm, der mir ein bisschen Kopfzerbrechen bereitet: Wesentliche technologische Verbesserungen sind jedoch machbar. Oho! Da haben wir also Kessel, die Normwirkungsgrade von 106 -109% vom  $H_u$  aufweisen, ja einer gibt sogar 110% an theoretisch möglich wären 111%! Und weil Sie in einer Heizung selten Abgastemperaturen finden, die unter der Umgebungstemperatur liegen - das ist der Massstab für die  $H_u/H_o$ -Definition, darf man sagen: Die Kondensationstechnik ist physikalisch ausgereizt. Wesentliche - so steht's im Programm - wesentliche Verbesserungen sind kaum möglich. Was laufend stattfindet, sind bei gewissen Firmen Materialverbesserungen bei den Wärmetauschern, um deren Wirkungsgrad zu verbessern. Ich meine damit die Wärmeleitfähigkeit des Wärmetauschermaterials. Man erreicht hier vor allem in Grenzfällen, wenn also die Temperaturdifferenz zwischen Rücklauf und Abgas nicht besonders gross ist, eine leicht bessere Effizienz. Ich betone: Leicht, nicht "wesentlich", wie das Programm sagt.

Mehr Effizienzverbesserung ist herauszuholen mit modulierenden Brennern, weil ja im Teillastbereich die gleich grosse Wärmetauscherfläche - der Zoom-Kessel ist ja noch nicht erfunden - einer kleineren Leistung gegenüber steht - das verbessert die Kondensations-Effizienz. Die meisten Gaskessel haben

heute Modulations-Verhältnisse von 1 : 5, in jeder Leistung finden Sie einen mit 1 : 10. Das bringt aber natürlich nur etwas, wenn die Maximalleistung des Kessels mit dem Wärmeleistungsbedarf des Hauses übereinstimmt. Ist der Kessel zu gross, liegt die seine Minimalleistung zu hoch und er beginnt zu takten wie die alten Gaskessel früher. Abgesehen davon, dass die Bereitschaftsverluste den Kondensationsgewinn auffressen - einige von Ihnen haben diese *Folie* in diesem Saal auch schon gesehen, sie stammt von Christian Erb vom EWZ.

Sagen Sie nun nicht - alter Hut, wissen wir längst. Offensichtlich ist dies nicht allen bewusst.

*Folie*

Dies ist ein Minergie-Einfamilienhaus. Neu. Mit Sonnenkollektoren und Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung. Der Wärmeleistungsbedarf dürfte eher 5 als 6 kW sein, maximal. Ein Cheminée gibt's auch.

Und das ist die Heizung: Ein Gas-Kondensationskessel.

*Folie*

Schade nur: Er moduliert von 8 - 20 kW.

Diese *Folie* zeigt, wie oft dieser Kessel moduliert: Nie. Der Hersteller kann übrigens nichts dafür. Aber der Planer!

Die technologische Verbesserung - ich muss ja programmgemäss etwas darüber sagen - wird sein, dass Sie immer mehr Kessel mit 1 : 10 oder sogar 1 : 12 haben werden. Der Forschungsfonds der Gasindustrie hat zudem die Entwicklung eines Keramik-Strahlungsbrenners gefördert, der, wenn er denn fertig ist, 1 : 25 modulieren kann. Das kann durchaus Sinn machen - wenn nämlich die Heizleistung immer kleiner wird und der Warmwasserbedarf bleibt gleich. Es ist aber nicht zu erwarten, dass diese Neuheit sehr bald eingesetzt wird. Denn der Heizungsmarkt in ganz Europa steht unter dem Motto: Geiz ist Geil. Rabatt statt Technik. Und da versuchen die Firmen eher, ihre Kessel noch billiger zu bauen, um überhaupt noch etwas zu verdienen.

Wir können aber die Effizienz unserer Anlagen durchaus mit der bestehenden, heute angebotenen Technik noch verbessern. Indem wir sie richtig einsetzen zum Beispiel. Wenn ich also in einem Chalet eines Tennisstars in der Westschweiz 2 x 40 kW an der Wand sehe und der Installateur dazu meint: *Que voulez-vous, ça module...*, dann ist da sicher noch Verbesserungspotential...

Ich habe vorher schon erwähnt: Nicht alle Kondensationskessel kondensieren wirklich. Nun will ich Ihnen aber von einem Beispiel erzählen, wo man eigentlich froh sein muss, weil es nicht kondensiert. Es handelt sich um ein MINERGIE-Bürohaus - ich darf nicht sagen wo, die Leute schämen sich, weil es nicht kondensiert. Also der Heizkessel ist dimensioniert auf die Heizlast, wenn das Haus leer steht, übers Wochenende oder über Weihnacht, damit die Leute, wenn sie wieder arbeiten, nicht einen Eiskeller vorfinden, wenn's kalt war. So richtige Kälte hat man aber noch nie erlebt - das Haus ist relativ neu. Aber wenn die Leute arbeiten, hat man festgestellt, es kondensiert kaum.

Ein Vergleich von Vor- und Rücklauftemperatur - gut, wenn man auch die Rücklauftemperatur misst, dann sieht man das - zeigt ganz einfach: Das Haus ist zu gut! Kaum Transmissionswärmeverluste, grosser Sonnengewinn, man muss auch im Winter die Storen runterlassen, grosse interne Lasten mit Menschen, Licht, Computer. Da kommt der Rücklauf viel zu warm zurück, weil das Haus kaum Wärme braucht, und kann dann natürlich auch nicht kondensieren. Tiefere Vorlauftemperaturen sind wegen einer Lüftungsanlage nicht möglich.

Ich habe mir überlegt, was die Lösung wäre - nicht nachträglich, sondern wenn man wieder mal ein solches Haus beheizen müsste - eine Zweikesselanlage mit getrennten Heizkreisen für Lüftung und Heizung, dass wenigstens einer mit kondensationsgerechten Temperaturen betrieben werden kann - vielleicht, ist aber von der Steuerung her nicht einfach - kurz: Ich weiss es nicht. Aber ich erzähle es Ihnen, damit Sie sich Gedanken machen, wenn Sie vor der Heizungsplanung für so eine Hütte stehen.

Anders ist es im Wohnbereich. Da wird Warmwasser gebraucht, da sind die internen Lasten viel kleiner, ausser die Leute lassen ihre Schwedenöfen prasseln. Weil ja in der Regel nicht alle gleichzeitig feuern, würde man dies natürlich mit einer individuellen Wohnungsheizung am besten in den Griff kriegen - auch das gibt es im Minergiebereich.

#### *Folien Haus Buchs SG*

Dann hat man mit solchen internen Lasten nicht den Rücklauf fürs ganze Haus angehoben, sondern nur in der betreffenden Wohnung. Wenn man den kleinsten Kessel wählt mit der tiefsten Minimaltemperatur, 0,9 kW, dann passt das auch zu einer Wohnungsheizung, der kann dann sogar fast durchlaufen und sollte, weil er häufig mit tiefer Leistung betrieben wird, auch wacker kondensieren.

Ich möchte Ihnen aber noch zwei Beispiele von grösseren Anlagen zeigen, die auch recht vorbildlich laufen. Sie kondensieren oder mindestens teilweise, und vor allem: Der Brenner stellt nie ab.

In der Ueberbauung Kellerstrasse, Luzern, waren vorher 2 x 377 kW installiert, jetzt noch 2 x 225, natürlich Kondensationskessel. Das Ingenieurbüro Nanotech, Ennetbaden, hat dafür nicht einfach den vorherigen Bedarf nach Tabelle umgelegt = Leistung neu, sondern die ganze Ueberbauung mit Wohnungen, Büros, Läden und Gewerbe neu gerechnet. Nicht nur Wärmebedarf, sondern auch hydraulisch: Welcher Radiator oder Wärmetauscher braucht wie viel Wasserdurchfluss, Pumpenleistungen usw.. Und dann nicht einfach die neue Heizung installiert und weggelaufen, sondern auch einen sauberen hydraulischen Abgleich gemacht: Kontrolliert, ob die Förderströme und Temperaturen auch stimmen und die Durchflussmengen auslitern und richtig einstellen.

Sie sehen hier die Heizanlage

*Folie*

und hier das Resultat

*Folie.*

Der Kessel 2 ist nicht gelaufen vom 30.11 - 3.12., offenbar vorher, er kühlt einfach langsam aus. Die Aussentemperatur lag immer um die 5°C. Zur Erinnerung: Das ist eine Sanierung, es gab keine neuen Radiatoren oder so. Die Rücklaufemperatur lag fast immer unter 45 - 50 °C, das heisst: Teilkondensation. Sie sehen auch die Boileraufheizung und die Nachtabenkung. Die Anlage spart gegenüber der alten immerhin 20% Energie!

Das zweite Beispiel ist ein Neubau, der Werkhof Roggebode, ich muss gestehen: ich habe vergessen zu notieren, wo, ist aber auch nicht wichtig.

### *Folie Heizung*

Auch hier ist die Aussentemperatur stets um die 5°C. Sie sehen hier, wie der Brenner immer durchläuft. Die Spitzen entstehen durch Boileraufheizung, um das Warmwasser schön auf 60°C zu halten; Warmwasserverbrauch ist in so einem Werkhof praktisch Null. Der Vorlauf läuft der Wärmeanforderung sauber nach. Dazwischen aber: Die Rücklaufemperatur liegt immer so zwischen 35 und 40°C. Das gestattet recht ordentliche Kondensation, man darf von einer sehr guten, energiesparenden Anlage sprechen.

Die Messungen verdanke ich übrigens der Firma meines Vorredners, Siemens, mit DCC wurden Vor- und Rücklauf alle 5 Minuten ermittelt und festgehalten. Merci.

Was sind die Schlussfolgerungen:

1. Wählen Sie aus dem riesigen Angebot nicht denjenigen Kessel aus, wo es am meisten Rabatt gibt, sondern denjenigen, der am besten passt. Die Maximalleistung darf nicht höher sein als der Wärmeleistungsbedarf. Vergessen Sie alle Zuschläge - sie verursachen nur Bereitschaftsverluste, bis der Kessel nach 15 Jahren wieder ersetzt wird.

2. Besonders bei Neubauten - die sind ja mit oder ohne MINERGIE viel besser gebaut als ältere Häuser; Wählen Sie den Gaskessel oder Brenner mit der grösstmöglichen Modulationsbandbreite, um energiefressendes Takten zu vermeiden. Es gibt übrigens Kessel mit Steuerungen, die sagen nicht nur dem Brenner, sondern grad auch der Umwälzpumpe, wie viel zu leisten ist - das verbessert die Situation nochmals.

3. Sagen Sie Ihrem Kunden nicht: Ich machs billiger. Geiz ist schon geil - aber nicht beim Einkauf, sondern wenn man beim Energieverbrauch geizt! Das setzt aber eine gute Planung voraus! Sagen Sie ihrem Kunden also: Für eine saubere Arbeit - von der Planung bis zur sauberen Einregulierung im Betrieb, also dem hydraulischen Abgleich, braucht es Stunden - und die muss er bezahlen.

Sie werden sehen: Wenn wir es schaffen, weniger über Rabatt und wieder mehr über Technik zu diskutieren, kann ich Ihnen plötzlich wieder einen Vortrag über Innovationen halten. Weil sie sich dann auch wieder lohnen.