



## Die „Aktion Brennwertcheck“ der Verbraucherzentralen

Verbraucherzentrale  
Bundesverband e. V.  
Team Energieberatung

Rudi-Dutschke-Straße 17  
10969 Berlin  
Tel.: (030) 25 800-0  
Fax: (030) 25 800-218  
eteam@vzbv.de

Juli 2011

### Inhaltsübersicht

Ausgangssituation	2
Konzept der Untersuchung	2
Auswertung der Messungen	4
Ergebnisse im Einzelnen	5
Fazit	10
Anhang: Beispiele von aufgenommenen Temperaturkurven	s. separates Dokument

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Ausgangssituation

Zu den Aufgaben der Verbraucherzentralen gehört die Vertretung von Verbraucherinteressen. Teil davon ist, dazu beizutragen, dass die tatsächliche Beschaffenheit bzw. Qualität von Dienstleistungen und Produkten übereinstimmt mit der jeweils versprochenen.

Im Rahmen der bundesgeförderten Energieberatung der Verbraucherzentralen fällt gelegentlich eine Abweichung zwischen der beworbenen Effizienz von Heiztechnik und der tatsächlich erreichten Qualität der Installationen im Haushalt der Verbraucher ins Auge.

Im letzten Jahr hatten die Verbraucherzentralen thematisiert, dass Wärmepumpen in der Praxis oft nicht halten, was ihre Anbieter in der Werbung versprechen.

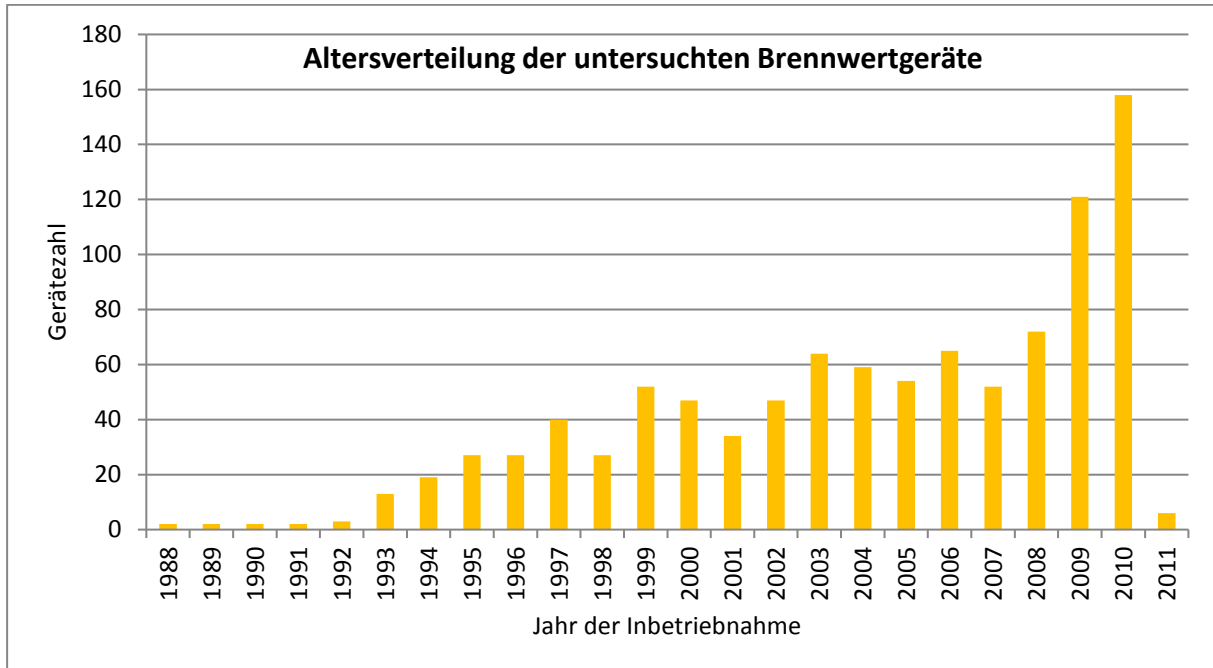
In diesem Jahr haben die Verbraucherzentralen mit Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen einer begrenzten Felduntersuchung beforscht, ob die Brennwerttechnik, die mit höchster Effizienz fossile Brennstoffe verheizen soll, dieses Versprechen auch in der Praxis erfüllt.

Brennwertkessel gewinnen die Energie aus dem Brennstoff, die bei anderen Heizungen in Form von Wasserdampf aus dem Schornstein entweicht. Dafür wird dieser Dampf am Rücklauf des Heizungswassers auskondensiert. Niedrige Rücklauftemperaturen sind also zwingende Voraussetzung für die Nutzung dieser Technik. Es zählt damit nicht nur die Technik des Kessels selbst, auch das Verteilnetz und die Regelung müssen – in der Regel vom Handwerker – passend eingerichtet werden.

## Konzept der Untersuchung

Zentraler Ansatz der Untersuchung war, aussagekräftige Daten für eine große Anzahl von Heizungsanlagen zu erheben. Im gegebenen organisatorischen und finanziellen Rahmen ging es deshalb nicht darum, mit hohem Aufwand sämtliche Anlagenparameter zu erfassen, sondern leicht zugängliche Schlüssel-Parameter zu messen.

Mit diesem Ansatz wurden zwischen Anfang Februar und Mitte März bundesweit 996 Brennwertkessel in privaten Wohngebäuden untersucht. Zu über 90 % handelt es sich dabei um Heizkessel im Leistungsbereich unter 30 kW. Die Auswahl der Anlagen erfolgte dezentral auf unterschiedlichen Wegen. Die Verbraucherzentralen gehen von einer zufälligen und hinreichend repräsentativen Auswahl aus. Die untersuchten Geräte teilen sich wie folgt auf die verschiedenen Brennstoffe auf: 88 % Erdgas, 9 % Heizöl EL, 3 % Flüssiggas. In der Untersuchung vertreten sind Geräte aller Altersklassen aus den letzten zwei Jahrzehnten.



Bei den typischen Außentemperaturen der Heizsaison (um die Null Grad) wurde jeweils während 24 Stunden gemessen, welche Menge an Kondensat im Heizgerät anfällt. Außerdem wurden die Verläufe der Vor- und Rücklauftemperaturen direkt am Heizgerät aufgezeichnet.

Zusätzlich erhobene Informationen beziehen sich auf:

- erfolgte Durchführung des hydraulischen Abgleichs (lt. Angabe des Betreibers),
- das Vorhandensein eines Überströmventils,
- die Art der Heizflächen (Heizkörper / Flächenheizung / Kombination aus beiden)
- die Pumpenart (ein- oder mehrstufig / geregelt / hocheffizient),
- die Stärke und Vollständigkeit der Dämmung von Rohren und Armaturen,
- das Vorhandensein eines Außentemperaturfühlers,
- die eingestellte Warmwassertemperatur,
- das Einstellen einer Nachtabsenkung,
- die regelmäßige Anlagenwartung (mit oder ohne Wartungsvertrag)
- und die Gebäudeverbrauchskennzahl.

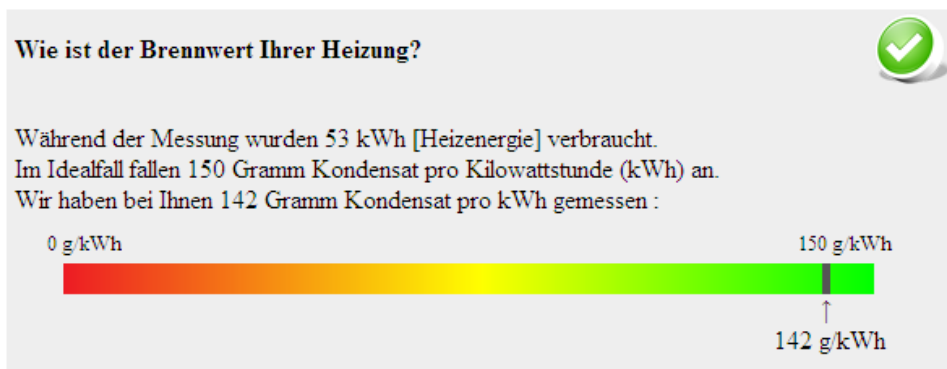
Alle erfassten Daten, Messkurven und Anlagenfotos wurden durch die 88 Energieberaterinnen und -berater, die an der Durchführung der Messungen mitarbeiteten, in einer dafür programmierten, Internet-basierten Datenbank eingegeben und beim Verbraucherzentrale Bundesverband ausgewertet.

## Auswertung der Messungen

Für jede untersuchte Anlage erhält der Betreiber ein Kurzbericht, der Hinweise sowohl zum Zustand der Anlage als auch zu Optimierungsmöglichkeiten liefert. Die Energieberaterinnen und -berater stehen den Anlagenbetreibern außerdem beratend zur Verfügung, wenn eine Anlagenoptimierung durch den Heizungsbauer erfolgen soll.

Der Verbraucherzentrale Bundesverband hat schließlich die rund 1.000 Messungen statistisch ausgewertet. Dabei war die wichtigste Vergleichsgröße die gemessene Kondensat-Menge (in Gramm) pro verbrauchte Heizenergie (in kWh). Sie ist ein direktes Maß für die Güte der Brennwertnutzung. Als optimal bei der Verbrennung von Erdgas gelten dabei 150 g / kWh.

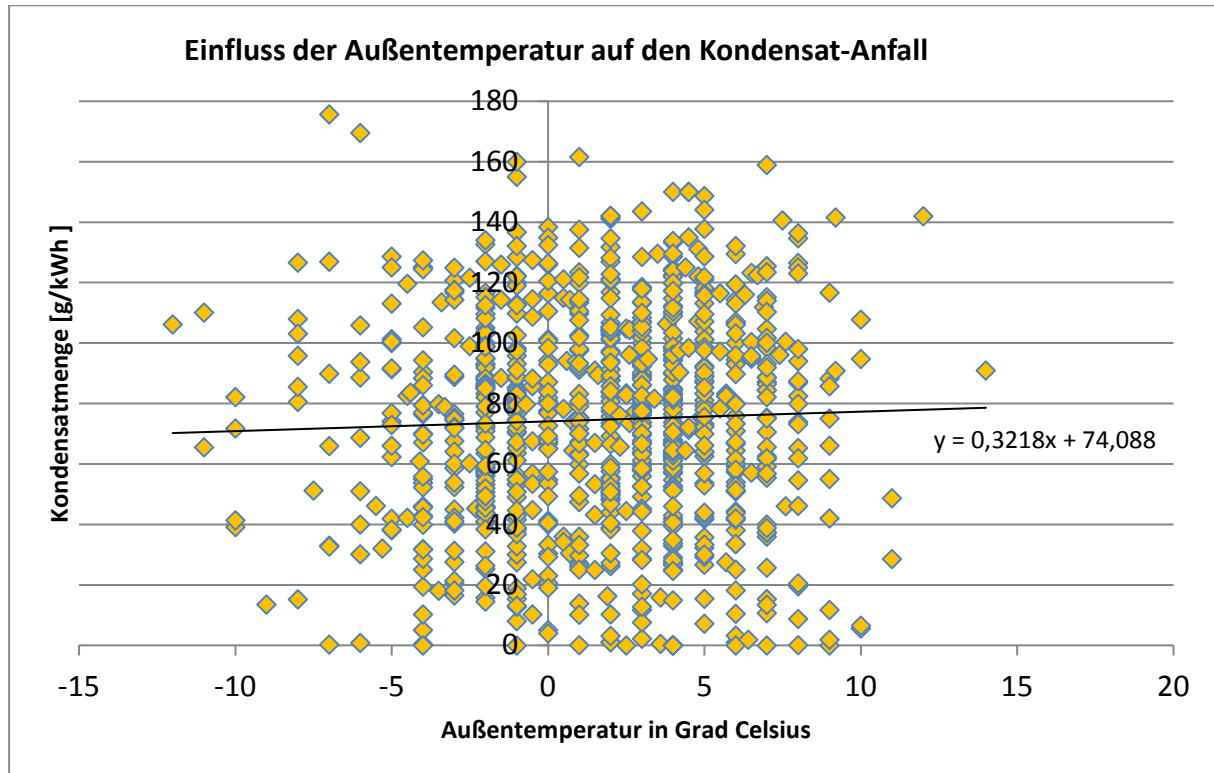
Beispiel: Darstellung der abgegebenen Kondensat-Menge im Kurzbericht



Da bei einem Großteil der Ölheizungen und Flüssiggasheizungen kein ausreichend genauer Energieverbrauch für den Messzeitraum benannt werden konnte, kamen insgesamt nur 880 Brennwertgeräte in die Kondensat-Statistiken. Ausstattungsmerkmale und Betreiberankünfte konnten aber für fast alle Geräte ausgewertet werden.

## Die Ergebnisse im Einzelnen

Ein Nebenergebnis der Messungen, die zwischen minus und plus 10 Grad **Außentemperatur** stattfanden, ist der geringe Einfluss der Außentemperatur auf den Brennwertnutzen. Er ist innerhalb dieser Temperaturspanne nur für Schwankungen unterhalb 10 Prozent verantwortlich.



17 % der Geräte werden **raumluftabhängig** betrieben, die anderen raumluftunabhängig. In der Untersuchung gab es keine signifikante Abweichung zwischen den Kondensat-Erträgen in beiden Gerätegruppen. Möglicherweise wurden aber durch die einfache Versuchsanordnung bei etlichen raumluftabhängigen Systemen aber Kondensat-Mengen aus dem Abgasweg erfasst, die der Brennwertnutzung tatsächlich nicht zugutekommen.

Das Fehlen eines **Außentemperaturfühlers** hingegen führt zu einer Kondensat-Minderung von 23 %. Das ist nicht unerwartet, weil in diesen Fällen oft unnötig hohe Heizkurven „gefahren“ werden, d.h. die Vor- und damit die Rücklauftemperaturen unnötig hoch und damit ungünstig sind für die Brennwertnutzung. Übrigens handelt es sich bei den Anlagen ohne Außentemperatursteuerung keineswegs um besonders alte Anlagen – beide Vergleichsgruppen haben durchschnittlich das gleiche Jahr der Inbetriebnahme.

30 % der untersuchten Anlagen sind im **beheizten Wohnraum** aufgestellt, 70 % in unbeheizten Gebäudebereichen. Während der Brennwertnutzen bei der Aufstellung im Unbeheizten 12 % höher ist, ist die Verbrauchskennzahl (kWh Energieverbrauch / m<sup>2</sup> beheizte Fläche) bei diesen Anlagen 29 % höher. Hierzu trägt vermutlich wesentlich bei, dass es sich bei einem Großteil der Wohnungen, bei denen der Wärmerezeuger im Beheizten aufgestellt ist, um Etagenwohnungen handelt, die ein günstigeres A/V-Verhältnis aufweisen.

Zu den Heizungsverlusten, die mit geringem Aufwand reduziert werden können, zählen die Rohrwärmeverluste. Die Heizungsrohre sind nur bei der knappen Hälfte der Anlagen (48 %) lückenlos und ausreichend stark gedämmt. In der anderen Hälfte der Fälle ist die **Rohrdämmung** nicht stark genug (20 %), deutlich lückenhaft (7 %) oder fehlt ganz (26 %). Die Armaturen im unbeheizten Bereich sind in mehr als zwei Dritteln der Fälle (69 %) ungedämmt.

In der Fachdiskussion regelmäßig betont und durch diese Untersuchung bestätigt ist die zentrale Bedeutung des **hydraulischen Abgleichs**. Nicht hydraulisch abgeglichen sind nach Angaben der Betreiber 78 % der Anlagen. Sie erzielen durchschnittlich einen 18 % geringeren Kondensat-Ertrag. Dieser Brennwertminderertrag dürfte tatsächlich noch deutlicher sein, denn die Analyse der Vor- und Rücklauftemperatur-Kurven führt bei etlichen der 22 % angeblich abgeglichenen Anlagen zu berechtigten Zweifeln, dass tatsächlich die behauptete hydraulische Optimierung vorgenommen wurde. Auf jeden Fall ist festzuhalten, dass es beim hydraulischen Abgleich ganz erheblichen Nachholbedarf gibt!

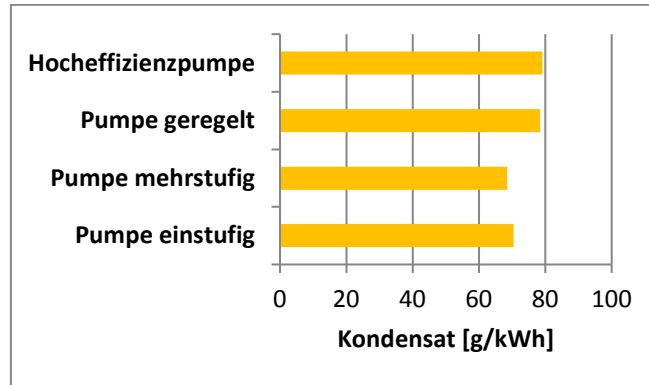
In diesem Zusammenhang bemerkenswert ist, dass fast 25 % der Anlagen mit einem **Überströmventil** ausgerüstet waren (d.h. in diesen Fällen wurde ein Überströmventil durch den Berater erkannt). Die Mehrheit der Fachleute hält ein Überströmventil für ausgesprochen kontraproduktiv hinsichtlich des Brennwertetrags, da hier in bestimmten Betriebszuständen ein Kurzschluss zwischen Vor- und Rücklauf hergestellt wird und also die Rücklauftemperatur ansteigt. In der Untersuchung beträgt der durchschnittliche Kondensat-Minderertrag lediglich 3 %.

Nach Betreiberangaben war bei 91 % der Anlagen eine **Nachtabsenkung** eingestellt. Bei 42 % dieser Anlagen stellten sich allerdings in der Analyse der Vor- und Rücklauftemperatur-Kurven Auffälligkeiten heraus (sehr kurzer Absenkbetrieb, zu geringe Absenkung der Vorlauf-temperatur und dadurch bedingtes häufiges Ein- & Ausschalten des Brenners, überhaupt kein Absenkbetrieb erkennbar).

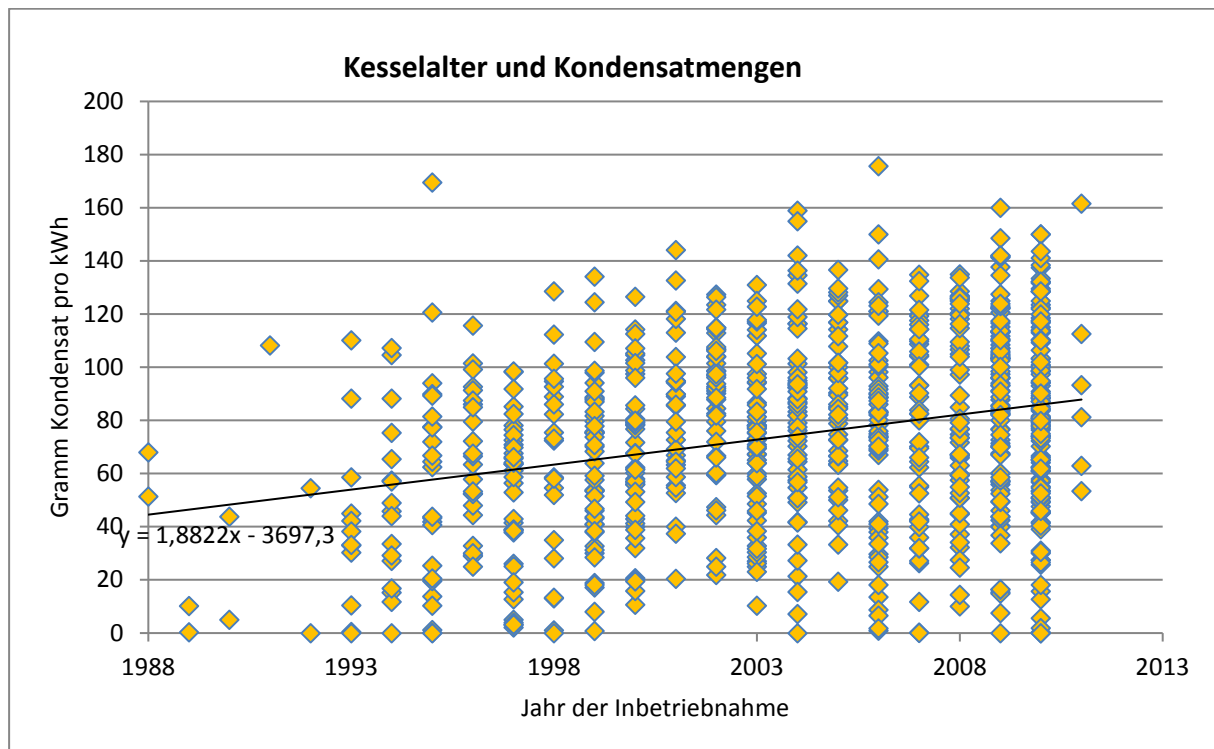
Erhoben wurde auch die Art der verwendeten **Heizungsumwälzpumpe**. Im Betrieb waren anteilig:

- einstufige Pumpen: 5 %
- mehrstufige Pumpen: 37 %
- geregelte Pumpen: 42 %
- Hocheffizienzpumpen: 16 %.

Anlagen mit den beiden zuletzt genannten Pumpenarten hatten im Durchschnitt 13 % mehr Kondensat-Ertrag als die mit den beiden zuerst genannten Pumpenarten. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte nicht geklärt werden, ob die hochwertigeren Pumpen ursächlich zu einer besseren Brennstoffausnutzung beitragen oder ob sowohl die bessere Brennwertnutzung als auch die hochwertigere Pumpe beide Ausdruck einer insgesamt qualitativ besser geplanten und erstellten Anlage sind.



Deutlich ist der Einfluss des **Kesselalters** auf den Brennwertnutzen. Für die untersuchten Kessel, die hauptsächlich in den letzten 15 Jahren in Betrieb gingen, nimmt demnach der Kondensat-Ertrag pro Jahr um durchschnittlich 2 % zu.

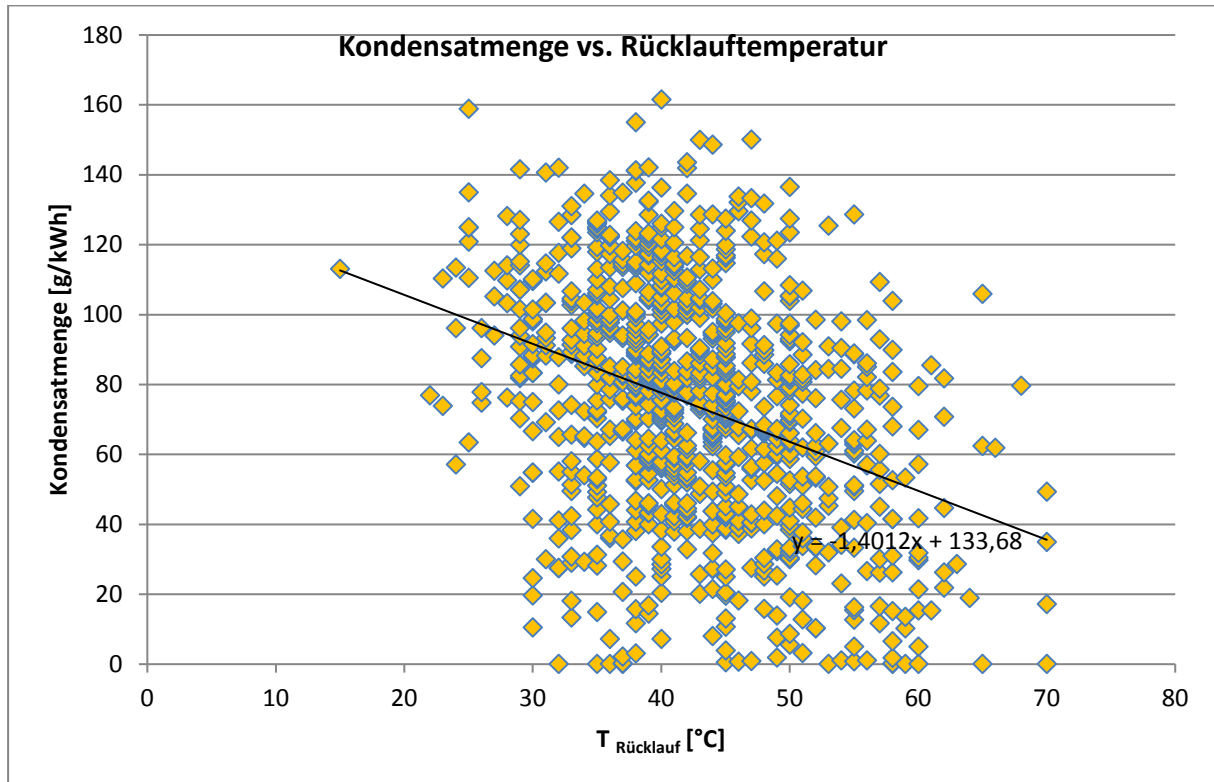


Die Gründe dafür können im Rahmen dieser Untersuchung nicht benannt werden. Grundsätzlich denkbar sind

- eine Zunahme der Qualität der Heizgeräte,
- eine Verbesserung der durch das Handwerk erzielten Systemqualität,
- eine Verschlechterung des Brennwertnutzens mit der Gerätealterung.

Insbesondere der letzte Punkt sollte unseres Erachtens überprüft werden, um gegebenenfalls durch geeignete Wartungsmaßnahmen gegenzusteuern. Eventuell würde hier eine gründliche Reinigung des Wärmetauschers wirken.

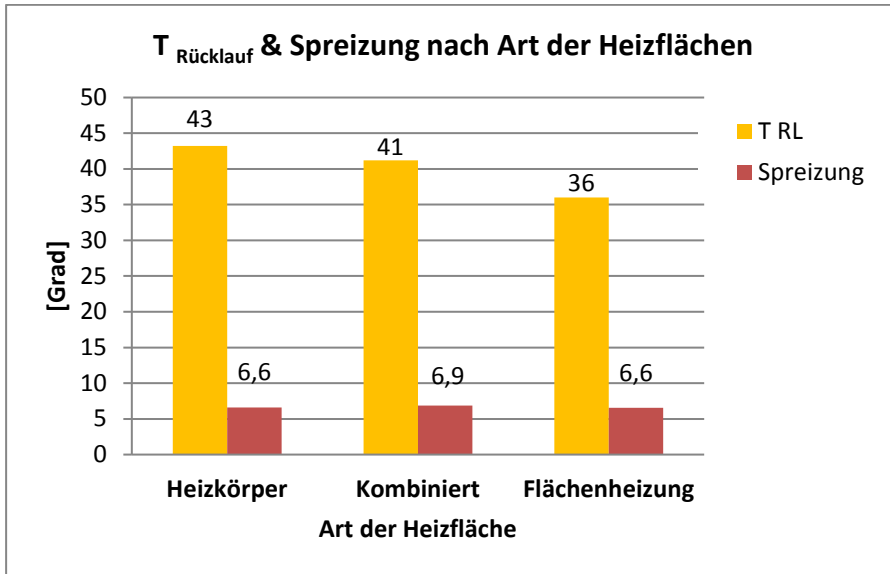
Aus den erhobenen Daten wurde der Zusammenhang zwischen der Rücklauftemperatur und der gemessenen Kondensatmenge festgestellt. Durchschnittswerte und Ausgleichsgerade sind in guter Übereinstimmung mit der Erwartung, aber die Streuung der Werte und teilweise erhebliche Kondensatmengen bei schlecht abgeglichenen Systemen mit hoher Rücklauftemperatur deuten auf recht große Messfehler hin.



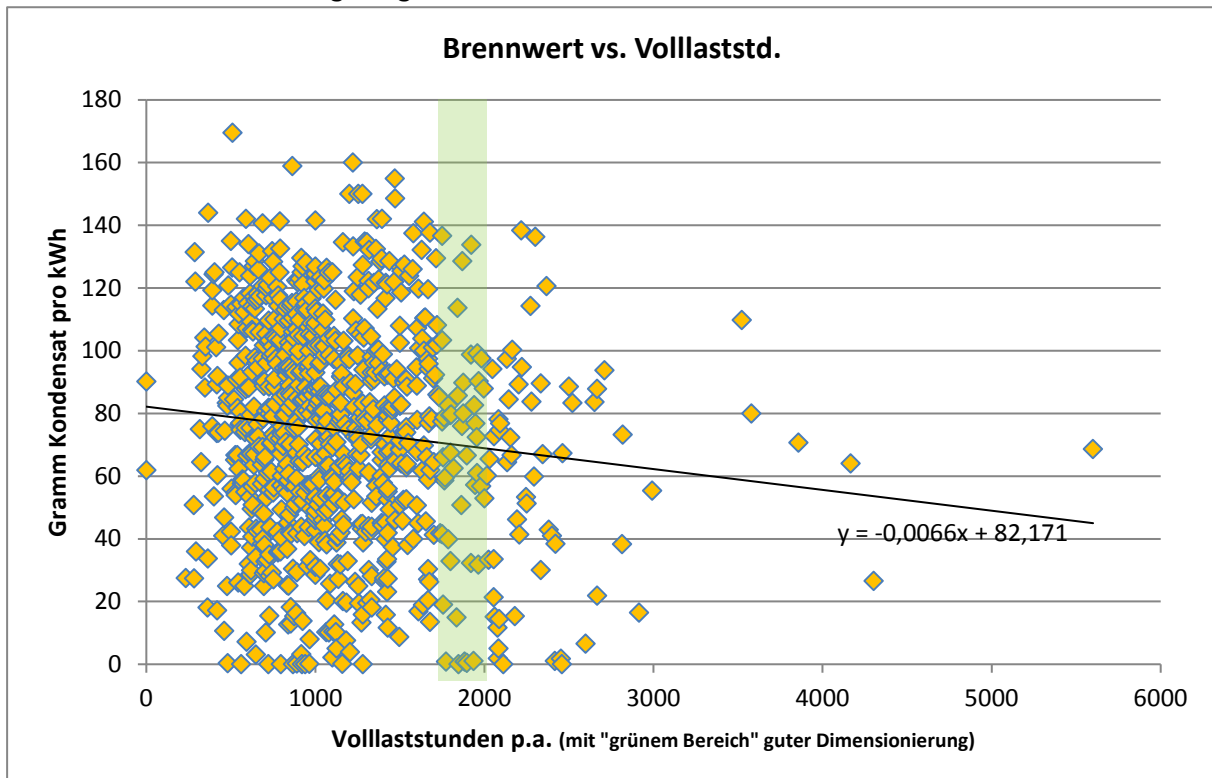
Betrachtet wurde auch der Zusammenhang zwischen der **Art der Heizflächen** und der anfallenden Kondensat-Menge. Systeme mit reinen Fußboden- oder Wandflächenheizungen Heizkörpern haben durchschnittlich gut 10 % mehr Kondensat-Anfall als Systeme mit Heizkörpern. Kombinationen aus beiden verbessern den Kondensat-Ertrag gegenüber den Heizkörper-Verteilssystemen hingegen praktisch nicht.

Bei allen drei Kategorien von Heizflächen deutet die **niedrige durchschnittliche Spreizung** auf den meist fehlenden hydraulischen Abgleich hin: Bei Heizkörpern und bei Flächenheizungen beträgt sie 6,6 Grad, bei der Kombination aus beiden 6,9 Grad. Die **durchschnittliche Rücklauftemperatur** in Abhängigkeit von der Heizflächenart entspricht in der Tendenz den theoretischen Erwartungen: Für Heizkörper beträgt sie 43 °C, für Flächenheizungen 36 °C, für die Kombination 41 °C.





In der Untersuchung wurde außerdem neben der Kesselleistung auch der typische Jahresverbrauch erhoben. Mit diesen Zahlen wurde – ohne einen Abzug für die Warmwasserbereitung – eine grobe Volllaststundenzahl ermittelt, um die **Dimensionierung des Kessels** zu bewerten. Bei etwa der Hälfte der Anlagen beträgt diese 1.000 Stunden oder weniger, d.h. die Geräte sind erheblich größer dimensioniert als nötig. Gut dimensionierte Kessel erreichen eine Volllaststundenzahl von 1.800 und darüber. Der Brennwertnutzen leidet unter der überhöhten Kesselleistung zwar nicht – er wird bei überdimensionierten Kesseln eher besser – , aber neben einer vermeidbar hohen Zahl von Brennerstarts (und den damit verbundenen höheren Emissionen und höherem Geräteverschleiß) kostet dies die Verbraucher oft bares Geld: Viele Gasversorger erheben einen verbrauchsunabhängigen Grundbetrag, der mit der installierten Kesselleistung steigt.



## Fazit

Die Untersuchung von knapp 1.000 Brennwertgeräten zeigt, dass das Potenzial der Gerätetechnik in den realisierten Gesamtanlagen oft vertan wird. Der Brennwertnutzen ist bei rund einem Drittel der Geräte akzeptabel, bei einem weiteren Drittel optimierungsbedürftig, beim letzten Drittel ungenügend.

Die zusätzlich erhobenen Größen zeigen, dass auch allerlei andere Aspekte der Heizungsanlagen zu wünschen übrig lassen. Heizkurven sind nicht ordentlich angepasst, Temperaturspreizungen zwischen Vor- und Rücklauf zu gering, Nachtabsenkungen funktionieren nicht. Die Mehrzahl der Anlagen genügt nicht den gesetzlichen Anforderungen an die Dämmung von Leitungen und Armaturen, 5 % der Regelungen haben nicht einmal einen Außenfühler.

Hocheffizienzpumpen sind nur bei jeder sechsten Anlage im Betrieb und ein hydraulischer Abgleich hat höchstens in jedem fünften Heizungssystem stattgefunden.

Den Besitzern von Brennwertanlagen ist also dringend zu raten, die Heizung als Gesamtsystem optimieren zu lassen. Bei Neuanlagen sollte eine Überprüfung der Effizienz unbedingt während der Gewährleistungsfrist erfolgen.

Die Geräteindustrie könnte diese Optimierungsanstrengungen unterstützen, indem Regelungen für den Verbraucher und den Handwerker leichter bedienbar werden und Anreize geschaffen werden, das System nicht mit Werkseinstellungen zu betreiben, sondern an das Gebäude und die Bedürfnisse der Bewohner anzupassen und die Sparpotenziale auch zu realisieren.

Die wichtigste Rolle bei der Anlagenoptimierung spielt aber das Handwerk. Eine lediglich störungsfrei laufende Anlage ist mit Blick auf die Notwendigkeit, Heizenergie und Strom zu sparen, noch lange keine gute Anlage.