

„Im Abgas ist noch Dampf“

Die Erschließung einer bisher zu wenig genutzten Energiequelle als klimapolitische Maßnahme zur Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Grundlagen

Ein wesentlicher Bestandteil der Wärmeerzeugung aus fossilen Brennstoffen besteht in der energetischen Nutzung des Wärmeinhaltes des erzeugten Abgases. Dabei wird sowohl der sensible als auch der latente Wärmeinhalt des Abgases genutzt. Die latente Abgaswärme ergibt sich aus der Kondensation des Wasserdampfanteiles im Abgas. Dieser beinhaltet ca. 10% des gesamten Abgaswärmeinhaltes bei der Verbrennung von Erdgas und ca. 6% bei der Verbrennung von Heizöl.

Um dieses Wärmepotential umfassend nutzen zu können, werden in Deutschland seit den neunziger Jahren Brennwertkessel eingesetzt. Bis 2018 wurden in Deutschland ca. 6 Millionen Gas- Brennwertkessel und ca. 638.000 Öl-Brennwertanlagen zum Einsatz gebracht (Quelle: Schornsteinfegererhebungen 2018). Das sind ca. 85% aller gasbetriebenen Wärmeerzeuger und ca. 12 % aller ölbetriebenen Wärmeerzeuger.

In der Praxis entsprechen aber die Kessel-Nutzungsgrade häufig nicht den Erwartungen. Die realen Abgastemperaturen liegen nach Kesselaustritt in der Regel im Bereich > 60°C und damit außerhalb einer möglichen Kondensationswärmenutzung. Die Ursachen für die ernüchternden Nutzungsgrade von Brennwertkessel liegen vor allem in den zu hohen Heizungs-Rücklauftemperaturen, die für die Abgasauskühlung zuständig sind, begründet.

Dieser Negativ-Effekt wird in der Praxis eher zunehmen, da die Heizwasser-Rücklauftemperaturen aus den zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen durch die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz gegen Legionellenwachstum höher sind, als in der Vergangenheit. Der relative Anteil der Trinkwassererwärmung am gesamten Heizenergieverbrauch wird dabei durch verstärkte Dämmmaßnahmen am Gebäude größer.

Legt man die jährlichen Abrechnungswerte von TECHEM zugrunde (Quelle: TECHEM Energiekennwerte 2019), so kann bei Objekten mit gasversorgten Wärmeerzeugern auf einen durchschnittlichen, heizwertbezogenen Nutzungsgrad von nur 85-91% geschlussfolgert werden (zum Vergleich: bei Brennwertkessel sind 104% erreichbar).

Potentiale

Will man z.B. den Kondensationsbereich der Abgase von Gas-Brennwertkessel im Abgastemperaturbereich von 55°C-40°C nutzen, sind ganzjährig Heizungs-Rücklauftemperaturen von 30°C-35°C notwendig. Diese Temperaturdifferenz ergibt sich aus dem konstruktionsbedingten Temperaturgradient zwischen Abgas und Heizungs-Rücklaufwasser, der im Bereich von ca. 10-15K liegt (gilt nur für Brennwertkessel).

Bisher sind nur Heizungsanlagen mit einer Niedertemperaturheizung, wie z.B. einer Fußbodenheizung in der Lage, das ganze Wärmepotential im Abgasstrom im Rahmen einer Vollstromkondensation zu nutzen.

Erschließt man den gesamten Brennwertnutzungsbereich allein bei gasbetriebenen Wärmeerzeugern, so können landesweit Reduzierungen des Gasverbrauches von ca. 10% und mehr erreicht werden. Eine signifikante Reduzierung der CO₂-Emissionen wäre die Folge.

Lösungen

Sind die üblichen Möglichkeiten zur Reduzierung der Heizungsrücklauftemperaturen in der Hausanlage ausgereizt, so bietet sich der Einsatz der Brennwerttuning®- Technologie an.

Durch die Brennwerttuning®- Technologie können vorhandene Kesselanlagen zu hoch effiziente Brennwertsystemen umgestaltet werden.

Die Brennwerttuning®- Technologie kann mit einem geringen technischen Aufwand wesentlich zur Reduzierung des fossilen Brennstoffeinsatzes beitragen und somit anteilig die nationalen Klimaschutzziele erreichbar werden lassen.

Dabei handelt es sich um eine mehrstufige Auskühlung der Kesselabgase.

In der ersten Stufe wird das Abgas, wie bei Brennwertkessel üblich, über den Heizungsrücklauf entsprechend der Rücklauftemperatur gekühlt.

In der zweiten Stufe findet eine weitere Auskühlung des Abgases über Wärmepumpen statt. Dafür ist ein externer Abgaswärmeübertrager notwendig.

Die Heizenergie der Wärmepumpenanlage wird dabei wieder in den Heizungskreislauf eingespeist.

Die Brennwerttuning®-Technologie führt zu einer deutlichen Erhöhung des Anlagen- Nutzungsgrades gegenüber realen Brennwert-Kesselanlagen. In den bisherigen Pilotanlagen in Berlin waren Anlagen-Jahresnutzungsgrade von 104-105% nachweisbar.

Die Brennwerttuning®-Technologie liefert den Beweis, dass Wärmepumpenanlagen auch ohne aufwendige Investitionen für die Wärmequellenschließung wie z.B. bei Erdsonden, Außenluft- oder Abwasserwärmenutzung mit einer hohen Effizienz arbeiten können.

Vorstellung Team „Abgas 40®“

Das Team „Abgas 40®“ besteht aus dem Anlagenbauer aluta Wärmetechnik GmbH (www.aluta.de) und dem Planungsbüro Ingenieurbüro Lang (www.effiziente-heizzentralen.de).

Dieses Team hat sich zum Ziel gesetzt, objektkonkret Maßnahmen zur Reduzierung des Brennstoffverbrauches in gas- und ölbetriebenen Kesselanlagen mit > 300 kW Heizleistung zu ermitteln, durchzuführen und nachzuweisen.

Leistungsangebot über Maßnahmen zur Erhöhung des Brennwertnutzungseffektes

Das Team „Abgas 40®“ bietet folgende Leistungen an:

Angebot:

- Analyse Bestandsanlage und Erfassung Nutzungspotential
- Wirtschaftlichkeitsberechnung und Darstellung ökologischer Effekte
- Ermittlung aktueller Fördermöglichkeiten
- Vorlage Ausführungsangebot

Ausführung

- Ausführung der Brennwerttuning®- Anlage

Monitoring (optional)

- Monitoring der realisierten Anlage über ein Jahr

Referenzen des Team „Abgas 40®“ (Auswahl)

Projekt: Franz-Körner-Str. 61, Berlin- Britz

Wohnanlage mit 784 Wohnungen und 1-Rohr-Heizung

Bauherr: WBG Ideal e.G. Berlin

Effekte durch Brennwerttuning®:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| ▪ Primärenergieeinsparung: | 30% |
| ▪ Reduzierung CO2-Emission: | 1416 t/a |
| ▪ Jahresnutzungsgrad der Gesamtanlage | 104,2 % |

Projekt: Dröpfekweg 13/15, Berlin- Buckow

Hochhaus mit 404 Appartements und Nahwärmenetz für 262 WE

Bauherr: Berlinovo Apartment GmbH, Berlin

Effekte durch Brennwerttuning®:

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| ▪ Primärenergieeinsparung: | 10,5% |
| ▪ Reduzierung CO2-Emission: | 140,5 t/a |
| ▪ Jahresnutzungsgrad der Gesamtanlage | 104,5 % |

Projekt: Kamenzer Damm 39, Berlin- Lankwitz

Wohnanlage mit 458 Wohnungen und 2 Gewerbeeinheiten

Bauherr: EVM Berlin eG

Effekte durch Brennwerttuning®:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| ▪ Primärenergieeinsparung: | 13,4% |
| ▪ Reduzierung CO2-Emission: | 85,6 t/a |
| ▪ Jahresnutzungsgrad der Gesamtanlage | 103 % |