

Sonder-Fachbericht

Rauchgaskondensation in Verbrennungsprozessen, insbesondere Müllheizkraftwerken & Heizkesseln

midiplan

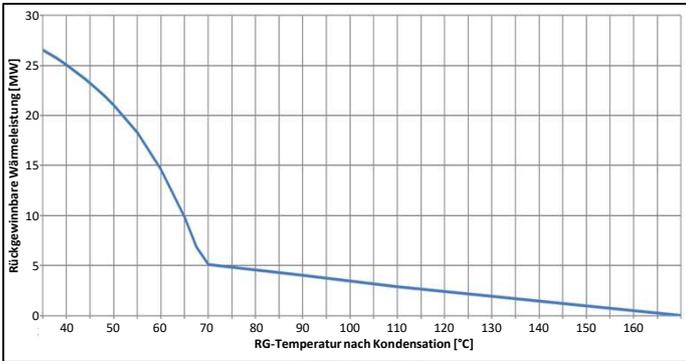


Bild 1: Zugewinn Wärmeauskopplung bei Auskühlung des Rauchgases (Beispiel)



Bild 2: Rauchgaskanäle einer Müllverbrennungsanlage

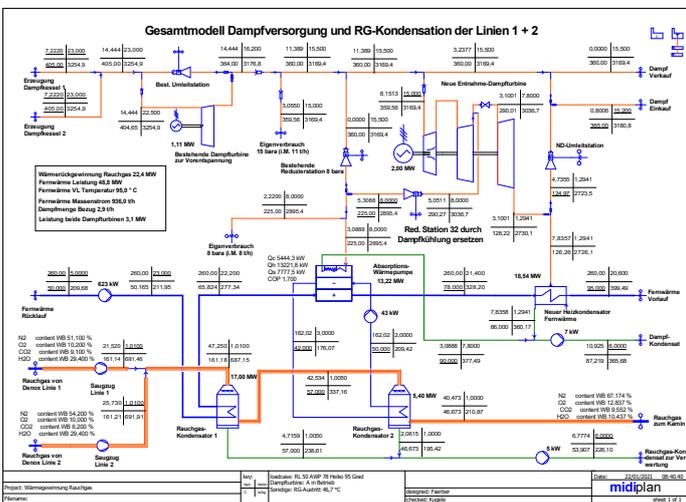


Bild 3: Verfahrenstechnisches Schaltbild der Wärmeberechnung mit Solvo

Grundlagen

In Verbrennungsprozessen entsteht in der Regel Wasser, das dampfförmig im Abgas (Rauchgas) enthalten ist. Bei genügender Abkühlung beginnt die Kondensation des Wasseranteils im Rauchgas (= Brennwertnutzung), wobei Wärme frei wird. Die gewinnbare Wärme durch Rauchgaskondensation steigt bei niedrigen RG-Temperaturen unter z.B. 55 °C deutlich an und hängt von der Feuchtigkeit im Rauchgas ab (diese ist bei Müllverbrennungsanlagen sehr hoch).

Müllheizkraftwerke & Fernwärme

Meist tritt das gereinigte Rauchgas mit ca. 150 – 170 °C aus der RG-Reinigung aus und enthält noch sehr viel Wärme. In Müllverbrennungsanlagen wird in den Kesseln Dampf erzeugt, der häufig über Dampfumformer einem Fernwärmesystem zugeführt wird.

Die Fernwärmemenge kann durch die RG-Kondensation substanziell vergrößert werden, ohne dass hierfür am Verbrennungsprozess Änderungen erforderlich werden.

Bei niedriger Rücklauftemperatur des FW-Netzes von bis zu 60 °C erfolgt der Entzug von sensibler Wärme und eine **Teilkondensation durch einfachen Wärmetausch**.

Bei höheren RL-Temperaturen bzw. durch weitere Abkühlung der Rauchgase in einem zweiten Schritt wird zusätzliche Wärme entzogen. Das Temperaturniveau der entzogenen Wärme wird anschließend über eine Wärmepumpe auf Fernwärme-Niveau erhöht, meist wird damit der Rücklauf vorgewärmt.

Absorptionswärmepumpen sind dafür hervorragend geeignet, wenn am Standort Dampf vorhanden ist, der ansonsten ohnehin über Dampfumformer der Fernwärme zugeführt würde. Der Dampf kann damit deutlich effizienter verwertet werden.

Anwendungsbeispiele für Rauchgaskondensation

- Müllverbrennungsanlagen**
- Rauchgaskondensation Heizkessel mit Erdgas**
Bei Erdgas liegt die Kondensationstemperatur etwa bei 58 °C, darunter beginnt die Kondensation
- Biomasse-Kesselanlagen**