

Umweltfreundliche Prozesswärme

Elektrokessel

Elektrokessel nutzen elektrische Energie mittels Elektroden zur Erwärmung eines Wärmeträgermediums. In Kombination mit nachgeschalteten elektrischen Überhitzern können Temperaturbereiche bis circa 500 Grad Celsius erreicht werden.

Der Verzicht von fossilen Brennstoffen macht den Elektro(dampf)kessel zu einer zukunftssicheren Lösung. Elektrokessel sind wenig kapitalintensiv, benötigen aber große Strommengen. In der Folge sind für die Wirtschaftlichkeit von Elektrokesseln vor allem günstige Stromkosten entscheidend. Aktuell ist der Betrieb von Elektrokesseln daher noch mit großen Mehrkosten verbunden. Neben der reinen Anlageninvestition und den Stromkosten können zusätzliche Kosten für die Anlagenintegration sowie für den Ausbau des Netzanschlusses anfallen. Ein geringer Volllastbetrieb in Kombination mit einer Photovoltaik- oder KWK-Anlage kann Prozesswärme aus Strom aber auch heute schon zu einer wirtschaftlichen Alternative machen.

Wärmepumpe

Der Einsatz von Wärmepumpen ist eine sehr effiziente Form der Wärmebereitstellung. Als Wärmequelle kann industrielle Abwärme oder Umweltwärme genutzt werden. Mit einem elektrisch angetriebenen Kompressor wird das erwärmte Betriebsmittel verdichtet, wodurch die Temperatur angehoben wird.

Mit derzeit verfügbaren Anlagen lässt sich je nach Abwärmequelle eine Temperatur zwischen 80 und 120 °C erreichen. Im Prinzip können Wärmepumpen auch bei höheren Temperaturen eingesetzt werden, solange die Temperatur der Wärmequelle ausreichend hoch ist. Durch die hohen Investitionskosten sind industrielle Wärmepumpen in der Praxis derzeit noch selten. Die Industrie in Deutschland ist in hohem Maße diversifiziert und heterogen, wodurch eine Serienproduktion von Wärmepumpen jenseits der 200°C eher unwahrscheinlich ist. Bei niedrigen Prozesstemperaturen (bis 120°C), einer geeigneten Wärmequelle, hohen Volllaststunden und ausreichend Fördermitteln kann die Wärmepumpe allerdings eine Alternative zum klassischen Gaskessel darstellen.

Wasserstoffkessel

Die Verbrennung von Wasserstoff (H_2) ist sehr umweltfreundlich, sofern dieser aus erneuerbaren Energien erzeugt wurde. Es entsteht dabei kein CO_2 , sondern reines Wasser. Sollte anfangs die verfügbare Wasserstoffmenge schwanken oder nicht ausreichen, lässt sich Wasserstoff bei bestimmten Kesseln auch anteilig nutzen. Neben den Wasserstoffkesseln gibt es moderne Gaskessel, welche „ H_2 -ready“ sind, d.h. eine vereinfachte Umrüstung auf Wasserstoff zu einem späteren Zeitpunkt ist möglich.

Aktuell ist nicht eindeutig absehbar, ob in Bezug auf Prozesswärme Wasserstoff allein der Energieträger der Zukunft sein wird. Ebenso lässt sich bisher nicht einschätzen in welchem Zeithorizont den Betrieben (grüner) Wasserstoff zur Verfügung stehen wird. Neben der Verfügbarkeit stellt sich die Frage nach Transport und Kosten. Wird durch die Gaspipelines in naher Zukunft Wasserstoff strömen, entsteht eine parallele Infrastruktur oder erfolgt der kostenintensive Transport in flüssiger Form? Wasserstoffkessel sind daher für die meisten Unternehmen aktuell keine Alternative, es sei denn Wasserstoff fällt als Abfallprodukt an. Allerdings ist es bei Neuanlagen sinnvoll, ggfs. schon heute Schnittstellen für die spätere Umrüstung vorzusehen und die Kessel als „ H_2 -ready“ oder als Hybrid mit elektrischem Heizelement auszulegen. In einigen Fällen gibt es die Möglichkeit, die vorhandenen Kesselanlagen mit vertretbarem Aufwand zu modernisieren. Schlussendlich ist die Empfehlung für die Unternehmen bereits jetzt den Kontakt mit dem Energieversorger bzw. Netzbetreiber aufzunehmen um eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff zu diskutieren.

Biogaskessel

Industriebetriebe wie beispielsweise Brauereien erzeugen häufig Biogase aus der Verwertung von organischen Abfällen. Grundsätzlich ist bei Biogas, wie auch bei Bioöl, der Heizwert nicht in gleicher Weise konstant wie bei Erdgas. Daher wird eine individuell angepasste Verbrennungsregelung benötigt.

Biogaskessel eignen sich insbesondere, wenn Biogas als Abfallprodukt innerhalb des Unternehmens anfällt. Häufig korreliert die erzeugte Biogasmenge allerdings nicht mit dem Wärmebedarf, daher sind Sonderlösungen mit zwei oder drei Brennstoffen notwendig. Dies führt zu erhöhten Investitionskosten. Weitere Einsatzgebiete sind aktuell eher unüblich. Zum einen ist der Transport von Biomethan außerhalb des Netzes sehr kostenintensiv, zum anderen wird Biogas aus Biogasanlagen häufig aufbereitet und anschließend in das Erdgasnetz eingespeist, wodurch im Unternehmen ein handelsüblicher Gaskessel zum Einsatz kommen kann.

Abhitzekessel

In der industriellen Produktion fallen häufig heiße Abgase an. Abhitzekessel können die enthaltene Energie in Heißwasser oder Dampf umwandeln. Neben reinen Abhitzesystemen stehen auch Kombisysteme zur gleichzeitigen Nutzung von Abwärme und Feuerungsleistung bereit.

Häufig lassen sich viele ungenutzte Abwärme-Potentiale identifizieren und beispielsweise Einrichtungen zur Abwärmerückgewinnung im Rahmen von Umrüstprojekten ergänzen.

Kessel für Bioöl und Sonderbrennstoffe

Bioöl und Sonderbrennstoffe wie Alkohol oder Fischöl fallen in vielen Bereichen moderner Produktion als Nebenerzeugnisse an. Ihre Nutzung als Brennstoff für Kesselanlagen reduziert den Bezug fossiler Brennstoffe.

Kessel für Sonderbrennstoffe sind ein Nischenprodukt und bedürfen in der Regel einer Maßanfertigung.

Hybridkessel

Mit Hybridkesseln können beispielsweise Abwärme oder Überschussstrom aus der eigenen Photovoltaikanlage genutzt werden. Dadurch wird der Bezug von Brennstoffen auf ein Minimum reduziert.

Die meisten hybriden Prozesswärmekonzepte laufen gegenwärtig mit (Grün)strom und Erdgas. Bei Sonnenschein und Wind können die Firmen den erzeugten Strom direkt und mit über 99 Prozent Wirkungsgrad in Anlagen und Produktion einsetzen. Dadurch ist ein wirtschaftlicher Betrieb möglich.

Nicht betrachtet wurden: Solarthermie, Tiefengeothermie, Biomasse