

## Effiziente Dampfkesselanlagen mit Braunkohlenstaubfeuerung für industrielle Heiz- und Heizkraftwerke

Aufgrund der gestiegenen Kosten für Gas und Heizöl ist Braunkohlenstaub (BKS) als Brennstoff für industrielle Heiz- und Heizkraftwerke mit hoher Grundlastfahrweise wirtschaftlich interessant. Der Energiepreis für Braunkohlenstaub ist seit Jahren stabil. Die Brennstoffkosten für Braunkohlenstaub betragen im Bereich der Industrie heute nur etwa 1/3 bis 1/4 der Kosten für Erdgas bzw. Heizöl EL. Durch den deutlichen Preisvorteil des Brennstoffes amortisieren sich derartige Lösungen trotz höherer Investitionskosten innerhalb weniger Jahre.

Um die unterschiedlichen Anforderungen der Betreiber auch im Zusammenhang mit Braunkohlenstaub erfüllen zu können, hat VKK Standardkessel Lösungen mit einem modular aufgebauten Kesseldesign – wie beispielhaft in Bild 1 für einen Heißdampfkessel dargestellt – entwickelt.

### Leistungsspektrum Standard-Braunkohlenstaubkessel

Kesselbauart	Wasserrohr-Rauchrohr-Kessel
Ausführung	Sattdampfkessel/Heißdampfkessel
Feuerung	Braunkohlenstaubfeuerung mit Zündbrenner für Heizöl EL oder Erdgas oder Propan
zul. Feuerungswärmeleistung	< 20 MW
zul. Betriebsüberdruck	43 bar
zul. Heißdampf Temperatur am Überhitzeraustritt:	≤ 455 °C

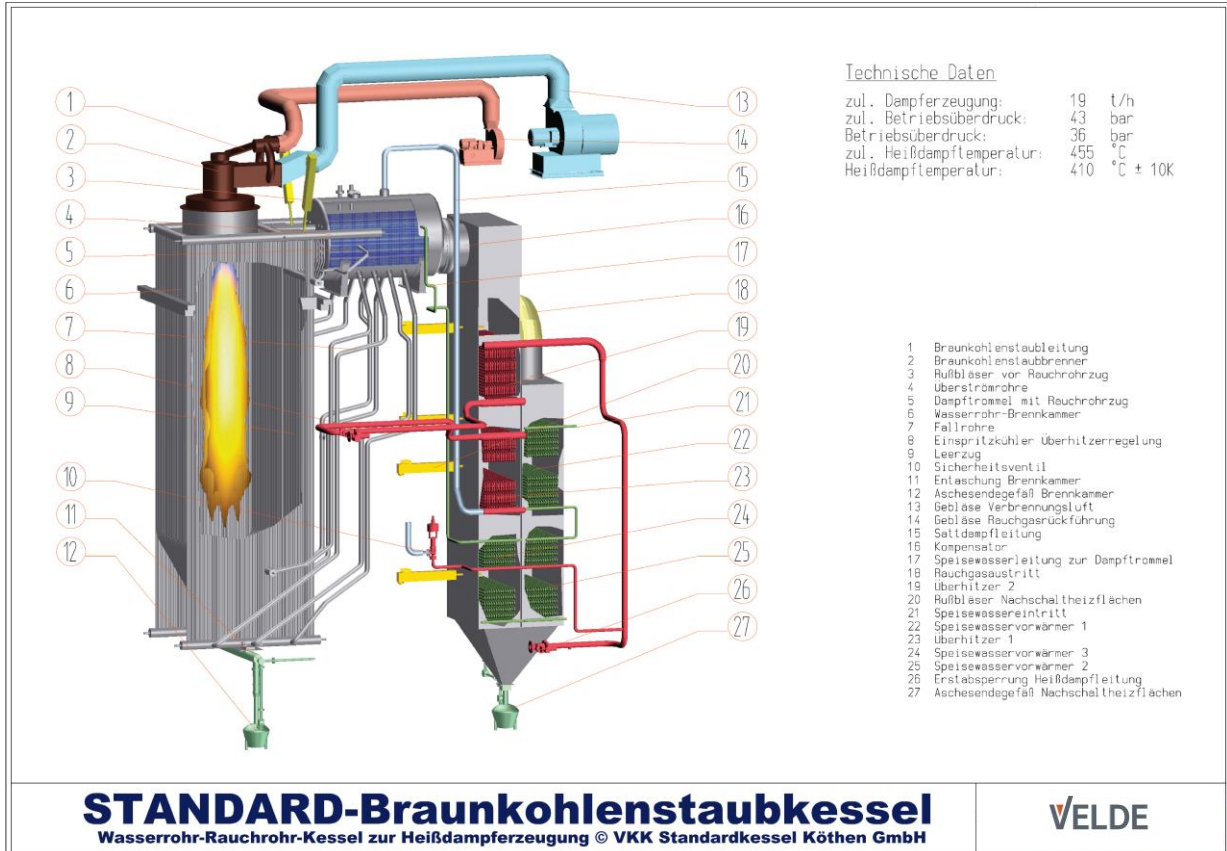


Bild 1  
prinzipieller Aufbau eines Standard Braunkohlenstaubkessel im Beispiel zur Heißdampferzeugung



Bild 2  
Brennstoffanlieferung

Der mit speziellen Tankfahrzeugen zum Bestimmungsort gelieferte Braunkohlenstaub gelangt – wie in Bild 2 dargestellt – mittels pneumatischer Förderung vom Tankfahrzeug in das Brennstoffsilo. Die bei der Verbrennung anfallenden Reststoffe (Asche, Additiv zur Schwefeleinbindung) können je nach Anfall mit dem gleichen Tankfahrzeug zur Entsorgung mitgenommen werden. Damit ist ein geschlossener Stoffkreislauf von Brennstoff und Reststoffen gesichert.

Das Herzstück der Braunkohlenstaubfeuerung ist – wie in Bild 3 dargestellt – der im Deckenbereich der Brennkammer angeordnete Parallelstrombrenner.

Mit den Braunkohlenstaubkesseln werden die Emissionsgrenzwerte nach TA-Luft bezogen auf 7 Vol. % O<sub>2</sub> im trockenen Rauchgas

$$\text{SO}_2 \leq 1000 \text{ mg/m}^3 \text{ i.N}$$

$$\text{NO}_x \leq 400 \text{ mg/m}^3 \text{ i.N}$$

$$\text{CO} \leq 150 \text{ mg/m}^3 \text{ i.N}$$

$$\text{Staub} \leq 20 \text{ mg/m}^3 \text{ i.N}$$

sicher eingehalten.



Bild 3  
BKS-Brenner

Die SO<sub>2</sub>-Emissionen werden hierbei durch den Einsatz von Kalkhydrat als Additiv zur Rauchgasentschwefelung, das entweder direkt in die Brennkammer oder über ein nachgeschaltetes Verfahren am Kesselende in den Rauchgasstrom eingebracht werden kann, reduziert. Diese verfahrenstechnische Lösung wird beispielsweise bei Braunkohlenstaub aus dem Lausitzer Revier eingesetzt. Bei Braunkohlenstaub aus dem Rheinischen Fördergebiet ist dies jedoch für den oben angegebenen SO<sub>2</sub>-Grenzwert aufgrund des niedrigen Schwefelgehaltes im Brennstoff und der alkalischen Wirkung der Flugasche (Eigeneinbindung von SO<sub>2</sub> durch die Flugasche) nicht erforderlich. Zur Reduzierung der NO<sub>x</sub>-Emissionen und zur Beeinflussung der Brennraumtemperatur wird der Verbrennungsprozess mit Rauchgasrezirkulation und Verbrennungsluftstufung betrieben.

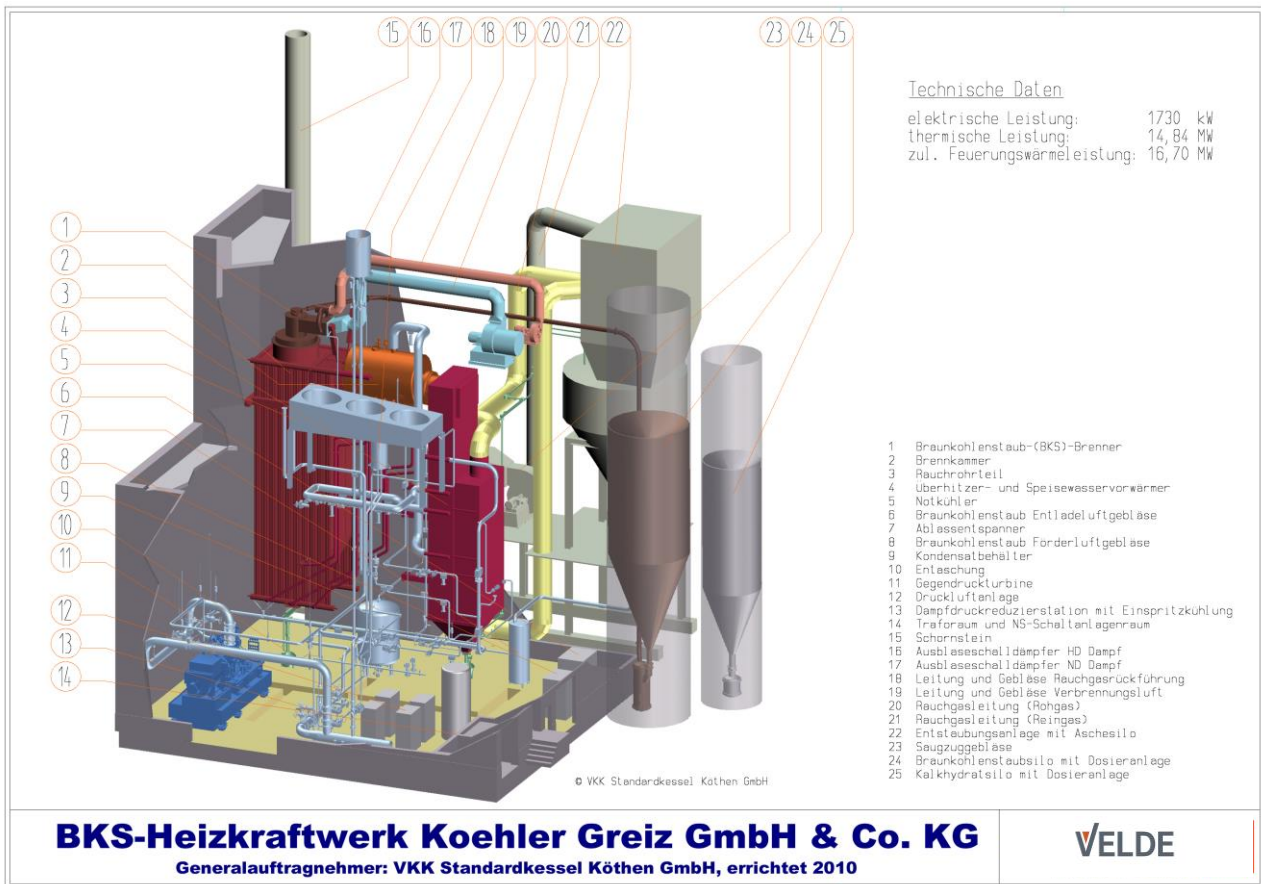


Bild 4  
BKS-Heizkraftwerk



Bild 5  
Gegendruck-Dampfturbinenanlage

Beispielhaft ist in Bild 4 das BKS-Heizkraftwerk einer Papierfabrik dargestellt. Der im BKS-Kessel erzeugte Heißdampf entspannt nach der Durchströmung der Gegendruck-Dampfturbine (Bild 5) auf den Betriebsdruck des Dampfnetzes der Papiermaschine und wird anschließend im technologischen Prozeß der Papierherstellung kondensiert. Die erzeugte Elektroenergie dient zur Eigenversorgung der Papierfabrik und des Heizkraftwerkes. Im BKS-Kessel wird neben dem Hauptbrennstoff auch Biogas aus der betrieblichen Kläranlage mitverbrannt.

Die Besonderheit dieser Erzeugeranlage besteht darin, dass alle wesentlichen bei der Papierherstellung auftretenden Lastfälle mit dem von VKK Standardkessel entwickelten Lösungskonzept beherrscht werden, ohne dass es hier zu Störungen im Produktionsprozess und/oder einer Abschaltung des Kraftwerkes kommt. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist der mögliche Regelungsbereich der BKS-Kesselanlage, der hier ca. 1 : 4 beträgt, und die darauf abgestimmte Mindestlast der Dampfturbinenanlage. Die richtige Umsetzung dieser Aufgabenstellung konnte in dem 4wöchigen Probebetrieb mit dem typischen Lastverhalten der Papiermaschine bei stationären und instationären Produktionsbedingungen erfolgreich im März 2011 nachgewiesen werden.

## VELDE Boilers and Plants GmbH

Hauptsitz  
Am Holländer Weg 21-23  
06366 Köthen  
Tel.: 03496 66 0

Niederlassung  
Baldusstraße 21  
47138Duisburg  
Tel.: 0203 51877 140

info@velde-group.de  
www.velde-group.de