

Kraft und Wärme klug gekoppelt >

Das Rheinhafen-Dampfkraftwerk
Karlsruhe



Energiewende. Sicher. Machen

Sauberer Strom aus Wind- und Solarparks, eigene Energie direkt vom Dach, Stromtankstellen fürs Elektroauto und schnelles Internet im Büro und zu Hause: Bürger, Kommunen und Betriebe legen Wert auf nachhaltig erzeugte Energie und möchten die Vorteile moderner Infrastruktur in ihrem privaten, beruflichen und öffentlichen Umfeld nutzen. Die Bedürfnisse unserer Kunden verstehen wir als Auftrag, den wir als zuverlässiger Partner erfüllen.

Als eines der größten Energieunternehmen in Deutschland und Europa gestalten wir seit Jahren die Energiewende tatkräftig mit. Für 5,5 Millionen Kunden sind wir seit Langem erster Ansprechpartner, wenn es um Strom, Gas und Wärme geht. Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze sichern wir die Stromversorgung aus einem immer CO₂-effizienteren Kraftwerkspark. Unsere Erfahrung im Energiesektor und die Chancen der digitalen Vernetzung nutzen wir, um neue, intelligente Lösungen zu entwickeln, die Leben und Arbeiten überall einfacher und nachhaltiger machen.



Leistung pur am Rhein

Seit über einem halben Jahrhundert werden im Rheinhafen Karlsruhe wirtschaftlich und umweltschonend Strom und Fernwärme für die Region Karlsruhe erzeugt, und zwar auf dem jeweils technisch modernsten Stand: So haben wir 2014 am Kraftwerksstandort einen neuen Steinkohleblock in Betrieb genommen, der mit seinem Wirkungsgrad von über 47 Prozent zu den effizientesten und damit umweltschonendsten weltweit gehört.

Strom und Fernwärme

Auf dem Gelände befinden sich mit RDK 8 insgesamt acht Kraftwerksblöcke. Die ältesten, Block 1 bis 3, sind seit den 1980er-Jahren stillgelegt; die beiden öl- und gasbefeueren Blöcke 5 und 6 stehen seit 1993 in Kaltreserve, d. h. sie können nach einer Vorlaufzeit ihren Betrieb wieder aufnehmen. Mit Block 4 verfügen wir über eine der weltweit leistungsfähigsten Gas- und Dampfturbinenanlagen (GuD) mit einem Blockwirkungsgrad von mehr als 57 Prozent. Allerdings wird diese Anlage seit Anfang 2017 nur noch als Reservekraftwerk auf Anforderung des Netzbetreibers eingesetzt. Der steinkohlebefeuerte Kraftwerksblock 7 erzeugt über den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung seit 1995 neben Strom auch Fernwärme für die Stadt Karlsruhe. Mit einer installierten elektrischen Leistung von mehr als 1.800 Megawatt und einer Fernwärmeauskoppelung von 220 Megawatt ist das RDK ein wichtiges und verlässliches Standbein zur wirtschaftlichen und umweltschonenden Strom- und Fernwärmeerzeugung im Kraftwerkspark der EnBW.

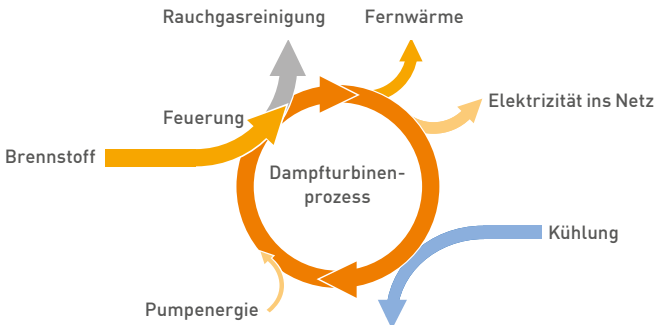
Der steinkohlebefeuerte Block RDK 8

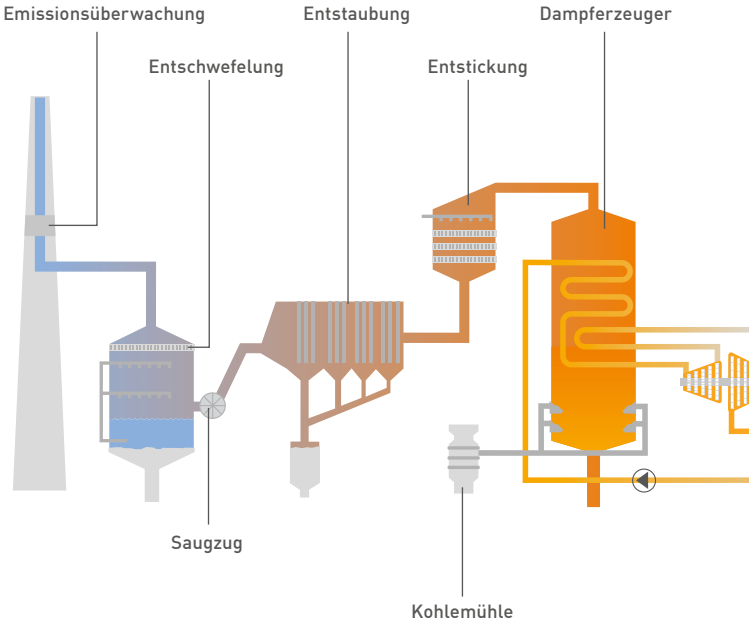
Am Standort des Rheinhafen-Dampfkraftwerks Karlsruhe – kurz RDK – ging nach sechsjähriger Bauzeit ein neuer Steinkohleblock in Betrieb: RDK 8. Der Kraftwerksneubau RDK 8 ist wesentlicher Bestandteil einer umweltschonenden Energieversorgung. Mit einer Vielzahl an technischen Innovationen setzt RDK 8 weltweit einen neuen Maßstab für effiziente und damit umweltschonende Erzeugung von Strom und Fernwärme aus Steinkohle.



Kraftwerksprozess

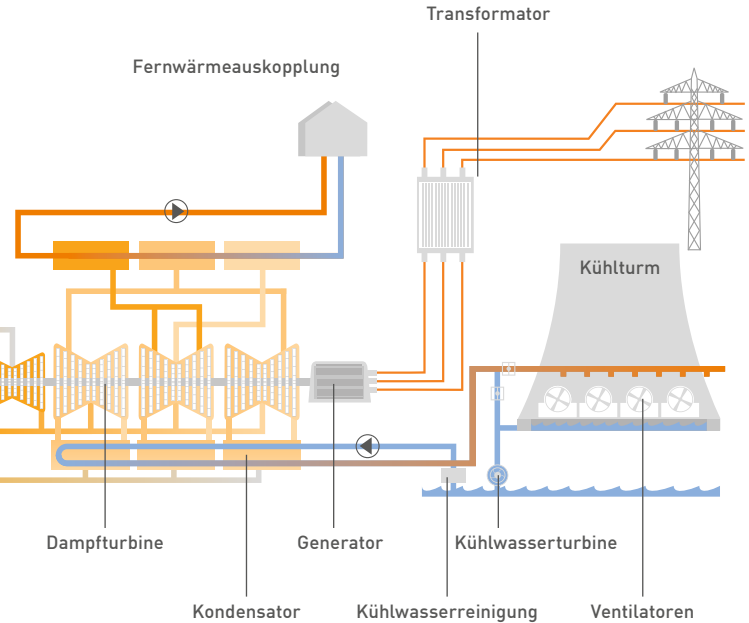
Die per Schiff oder Bahn angelieferte Kohle kommt auf das Kohlelager. Förderbänder transportieren sie von hier ins Kesselhaus. Staubfein gemahlen wird sie zusammen mit Luft in den Kessel geblasen und verbrannt. Durch die Hitze verdampft das im Rohrsystem des Dampferzeugers befindliche Wasser. Dieser Dampf treibt die Turbine an, die mit dem Generator verbunden ist. Die vom Generator erzeugte elektrische Energie wird über einen Transformator in das Höchstspannungsnetz der Transnet BW GmbH eingespeist. In dem mit Rheinwasser gekühlten Kondensator schlägt sich der Turbinenabdampf nieder. Als Speisewasser wird er dann wieder dem Dampferzeuger zugeführt. Bei hohen Rheintemperaturen wird das Kühlwasser vor der Rückleitung in den Fluss in einem Ventilator-Kühlturm zurückgekühlt. Ein Teil des Dampfes dient zum Aufheizen des Fernheizwassers, das im Fernwärmenetz der Stadtwerke Karlsruhe zirkuliert.





Luftreinhaltung

Sogenannte Primärmaßnahmen sorgen für einen optimalen Verbrennungsprozess. Auf diese Weise lässt sich die Bildung von Stickoxiden (NO_x) und Kohlenmonoxid (CO) weitgehend verhindern und ein guter Ausbrand der Asche erzielen. Hochwirksame Reinigungsanlagen entziehen dem Rauchgas Staub, Stickoxide und Schwefeloxide (sog. Sekundärmaßnahmen). Über einen 230 Meter hohen Schornstein gelangt das Rauchgas dann in die Umgebung. Die Flugasche aus dem Elektrofilter und der Gips aus der Entschwefelungsanlage werden, ebenso wie die Kesselasche, in der Baustoffindustrie verwertet.

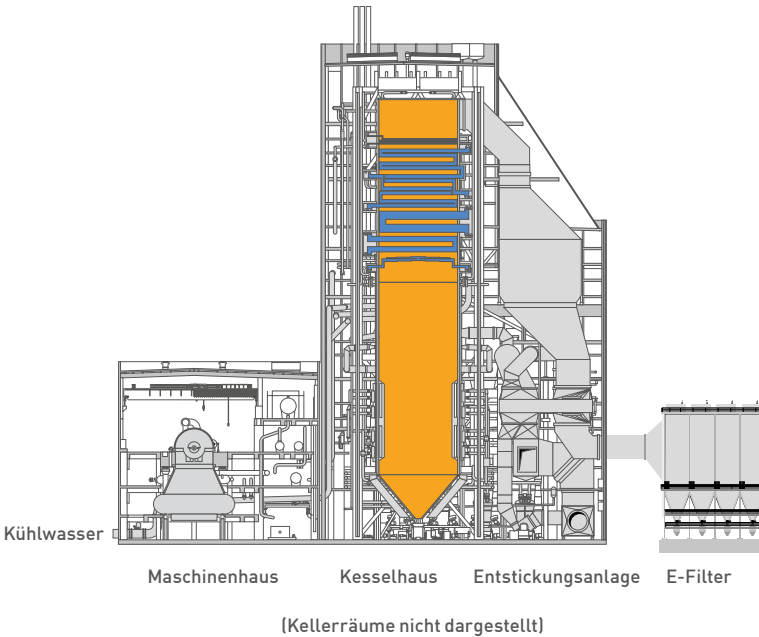


Entstickung

Der Kesselanlage ist eine sekundäre Stickstoffoxidminderungsanlage nachgeschaltet. In dieser selektiven katalytischen Reduktionsanlage wird als Reduktionsmittel gasförmiges Ammoniak in den Rauchgasstrom eingedüst. Die Stickoxide verwandeln sich in unschädlichen Stickstoff.

Entstaubung

Ein hochwirksamer Elektrofilter sorgt dafür, dass der im Rauchgas enthaltene Staub nahezu vollständig abgeschieden wird.

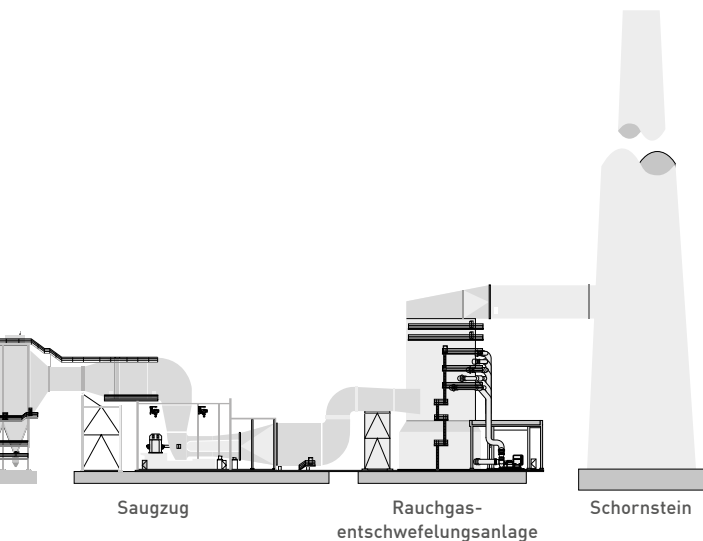


Entschwefelung

In der Rauchgasentschwefelungsanlage werden die Rauchgase im Nasswaschverfahren mit einer Kalksteinsuspension besprüht. Beim Waschvorgang mit der Absorptionslösung verbinden sich die Schwefeloxide des Rauchgases mit dem Kalk zu Calciumsulfid, das im Wäschersumpf durch die Eindüsung von Luft zu Gips oxidiert.

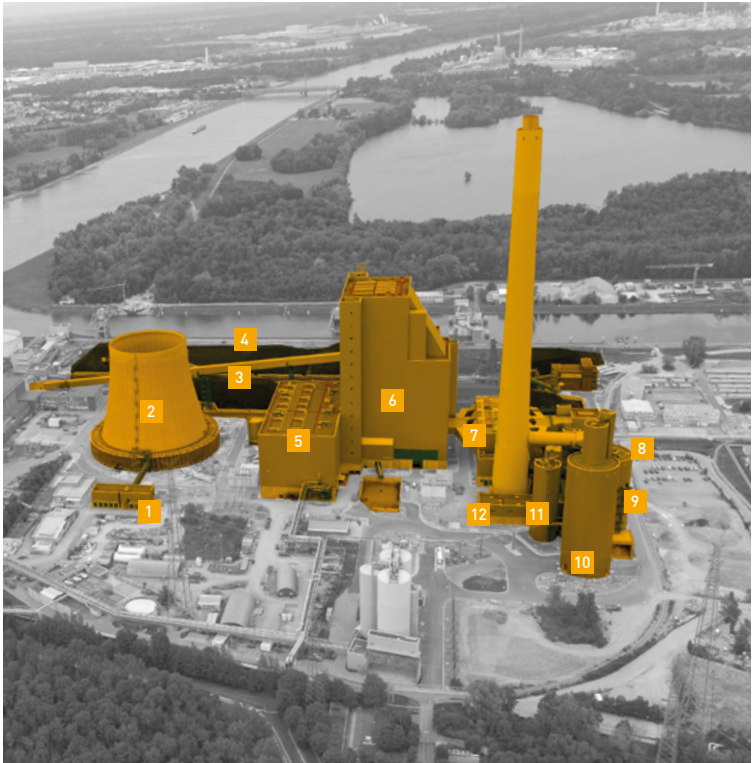
Energieeffizienz

Durch den hohen Wirkungsgrad und die Fernwärmeauskopplung von maximal $220 \text{ MW}_{\text{th}}$ trägt der Kraftwerksprozess wesentlich zur Senkung



der spezifischen CO_2 -Emission und zur Steigerung der Energieeffizienz gegenüber bestehenden Anlagen bei. Der hohe Wirkungsgrad wird vor allem durch die hohen Dampfparameter am Dampfturbineneintritt, den niedrigen Kondensatordruck und hohe innere Wirkungsgrade von Dampfturbine, Generator und Transformator erreicht.

Mit einer Wasserturbine im Kühlwasserrücklauf wird zudem überschüssige Energie aus dem Kühlwasserstrom zurückgewonnen. Die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung reduziert zusätzlich die Abgabe ungenutzter Energie in die Umgebung. Die Anlage nimmt damit eine Spitzenposition bei der Effizienz ein.



Anordnung RDK 8

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|----------------------|
| 1 | Kühlwasserpumpenhaus | 8 | REA-Wäscher |
| 2 | Ventilatorrundkühlturm | 9 | Gipssilo |
| 3 | Kohle-Schrägbandbrücke | 10 | Flugaschesilo |
| 4 | Kohlelager | 11 | Kalksteinsilo |
| 5 | Maschinenhaus mit Schaltanlage | 12 | Abwasseraufbereitung |
| 6 | Kesselhaus | | |
| 7 | Elektrofilter | | |

Technische Hauptdaten

Daten bezogen auf Nennlastbetrieb

Blockdaten bei Durchlaufkühlung:

Elektrische Bruttoleistung:	912 MW _{el}
Wasserturbine:	bis zu 1,8 MW _{el}
Maximale Fernwärmeauskopplung:	220 MW _{th}
Nettowirkungsgrad:	> 47 %
Nutzungsgrad bei Fernwärmeauskopplung:	bis zu 58 %

Dampferzeuger:

Feuerungswärmeleistung:	1.999 MW _{th} *)
Zündfeuerung:	Heizöl EL
Brennstoffverbrauch Steinkohle:	260 t/h

Dampfturbosatz:

Dampfparameter/Menge Hochdruck:	600 °C/275 bar/2.347 t/h
Dampfparameter Zwischenüberhitzung:	620 °C/58 bar
Generatorwirk-/scheinleistung:	940 MW/1.175 MVA
Kühlwasserdurchsatz:	24–27 m ³ /s

*) Bezogen auf die maximal zulässige Kesselleistung. Dies entspricht einer elektrischen Bruttoleistung von 937 MW.

EnBW
Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
www.enbw.com/besichtigungen
besichtigungen@enbw.com

