



Kraftwerk Wilhelmshaven

Zuverlässiger Strom vom Ufer der Jade

e-on

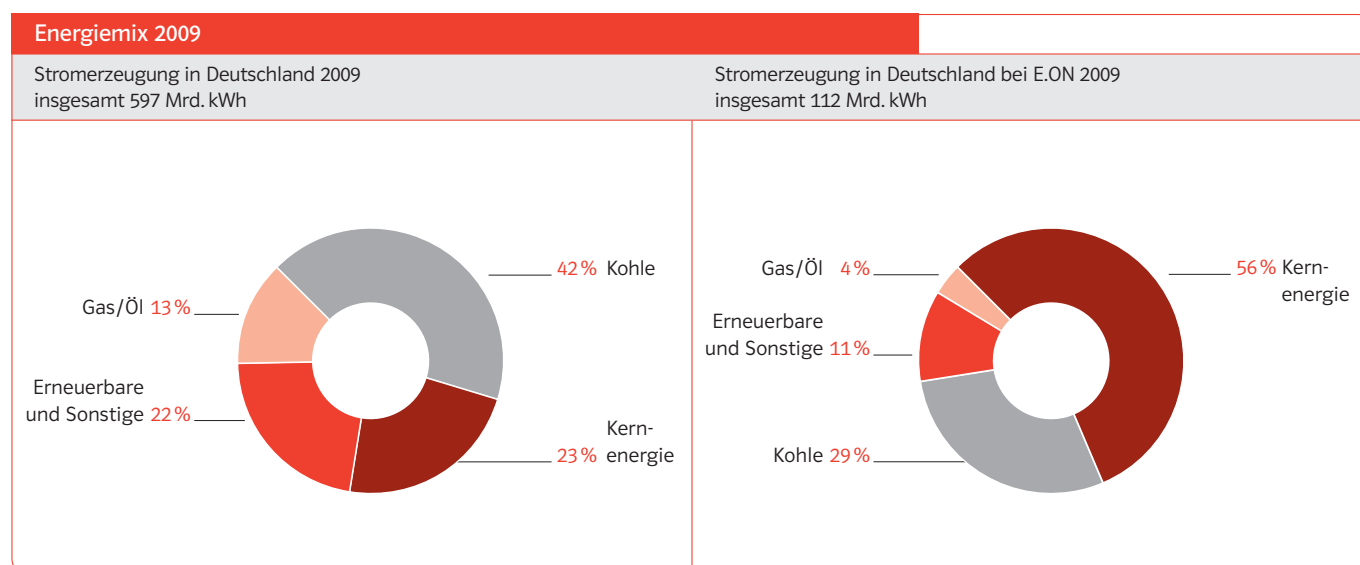
Wir versorgen die Region



Seit mehr als 30 Jahren stellt das Kraftwerk Wilhelmshaven sicher, dass die Menschen in Wilhelmshaven und der Region zuverlässig, wirtschaftlich und umweltfreundlich mit Strom versorgt werden. Zugleich bildet das Kraftwerk Wilhelmshaven mit seinen rund 100 Beschäftigten und den zahlreichen mit ihm verbundenen Fremd- und Partnerfirmen selbst einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor - und auch in Zukunft eine tragende Säule für eine verantwortungsvolle Stromversorgung im Norden Deutschlands.

Welcher Energiemix ist sinnvoll?

Für die meisten Dinge des Alltags brauchen wir Strom. Doch der gesamte Strombedarf lässt sich heute noch nicht mit der notwendigen Zuverlässigkeit aus Wind, Wasser oder Sonnenenergie decken. Aus diesem Grund setzt E.ON auf einen ausgewogenen Energiemix.



Auf die Mischung kommt es an

Jede Art der Stromerzeugung hat ihre Vor- und Nachteile. Bei der Entscheidung für oder gegen eine Energiequelle zählen gleichzeitig Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Es wäre aus unserer Sicht deshalb falsch, auf einen ausgewogenen Energiemix zu verzichten. Zumindest, solange nicht klar ist, wie fossile Energieträger sinnvoll und dauerhaft zu ersetzen sind.

Steinkohle ist und bleibt wichtiger Energieträger

Steinkohle wird auch in Zukunft ein zentraler Bestandteil des Energiemix sein. Experten haben berechnet, dass die Kohle für den steigenden Energiebedarf selbst bei einem kontinuierlichen Wachstum der bevölkerungsreichen Länder noch über 500 Jahre ausreichen wird. Viele Länder auf der Welt besitzen Kohlevorkommen. Das vermeidet – anders als beim Erdöl und beim Erdgas – Abhängigkeiten von einzelnen, teilweise politisch instabilen Regionen der Erde.

Dennoch bleibt das Problem des CO₂-Ausstoßes bei Kohle. E.ON setzt deshalb auf das Steigern der Energieeffizienz in thermischen Kraftwerken. Denn ein höherer Wirkungsgrad bedeutet auch weniger CO₂ pro erzeugter Kilowattstunde (kWh).

Was bedeutet Wilhelmshaven für die Region

Energieerzeugung hat im Kraftwerk Wilhelmshaven Tradition. Seit 1976 liefert das Kraftwerk sicher und zuverlässig Strom für die Region und ist damit auch ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für Stadt und Umland. Zugleich setzte Wilhelmshaven auch in Sachen Umweltschutz neue Standards – als Pionier der Rauchgasreinigung in Deutschland.

Standort mit Tradition

Mit 757 Megawatt netto gehört Wilhelmshaven zu den leistungsstärksten Steinkohlekraftwerken in Deutschland. Bereits 1976 konnte es nach nur drei Jahren Bauzeit in Betrieb genommen werden. Zwei Faktoren hatten dabei die Entscheidung für den Standort am nordwestlichen Ufer der Jade wesentlich mitbestimmt: die Möglichkeit, preisgünstige Importsteinkohle aus Übersee anzulanden, und die Überlegung, das Wasser des Jadebusens zur Kondensation des entspannten Dampfes zu nutzen.

Wegweisende Investition in Umweltschutz

Schon während der Kraftwerksplanung Anfang der 70er-Jahre wurde der Beschluss gefasst, Wilhelmshaven mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage auszustatten – eine Premiere für Deutschland und eine wegweisende verfahrenstechnische Innovation. Bereits 1978 arbeitete hier die erste Entschwefelungsanlage Deutschlands. Heute sind Elektrofilter zur Entstaubung, DENOX-Katalysatoren zur Entstickung sowie Entschwefelungsanlagen ganz normaler Bestandteil der Rauchgasreinigung im Kraftwerk Wilhelmshaven. Und die Restprodukte wie Asche aus den Elektrofiltern und der Gips aus der Entschwefelung werden in der Bauindustrie verwertet.

1976

Nach dreijähriger Bauzeit geht das Kraftwerk Wilhelmshaven in Betrieb – gebaut auf einem dem Meer zehn Jahre zuvor abgerungenen und aufgespülten Gelände.

1978

Das Kraftwerk erhält die Goldplakette im Bundeswettbewerb Industrie im Städtebau.

1985

Einweihung einer weiteren Rauchgasentschwefelungsanlage. Die neue Anlage macht die vollständige Entschwefelung möglich.

1989

Neben der Entschwefelung werden die Rauchgase zukünftig auch entstickt. Hintergrund für den Bau und die Inbetriebnahme der DENOX-Anlage sind die geänderten, gesetzlich vorgeschriebenen niedrigen Emissionswerte.

on ?



Kontinuierliche Effizienzsteigerungen

Durch regelmäßige Wartungs- und Revisionsarbeiten konnte die Leistung des Kraftwerks Wilhelmshaven in den vergangenen Jahrzehnten auf heute 757 Megawatt netto immer weiter erhöht werden. So konnten 1998 durch den Einbau einer Zweigturbine die Kraftwerksleistung um 42 Megawatt gesteigert und bei gleichem Brennstoffeinsatz die CO₂-Emissionen um jährlich 200.000 Tonnen reduziert werden. Im Jahr 2002 wurde zudem die gesamte Regelung und Steuerung komplett erneuert, die seither einen vollautomatischen Betrieb ermöglicht.

Mit der Inbetriebnahme einer Anlage zur Mitverbrennung kommunaler Klärschlämme und einer Anlage zur Mitverbrennung von Petrolkoks wurden zusätzlich Möglichkeiten geschaffen, die Ressource Steinkohle zu schonen. Damit bleibt das Kraftwerk Wilhelmshaven auch in Zukunft beispielhaft für eine verantwortungsvolle und umweltverträgliche Stromversorgung im Norden Deutschlands.

1998

Durch die Inbetriebnahme einer Zweigturbine wird der Wirkungsgrad verbessert und führt zu einer erhöhten Leistung von 42 Megawatt.

2002

Die komplette Regel- und Steuerungstechnik wird erneuert. Mit moderner Hard- und Software werden alle Funktionen des Kraftwerks von der Blockwarte aus zentral gesteuert und überwacht.

2004

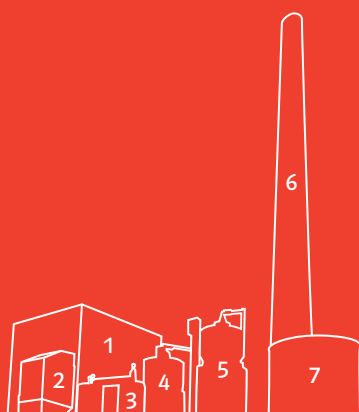
Seit Ende 2004 werden im Kraftwerk auch kommunale Klärschlämme mitverbrannt. Damit leistet das Kraftwerk gleichzeitig einen wichtigen Entsorgungsbeitrag für umliegende Kommunen.

2006

Im Frühjahr 2006 wurde das Kraftwerk Wilhelmshaven um ein zusätzliches Flugaschesilo erweitert.



Kraftwerk Wilhelmshaven

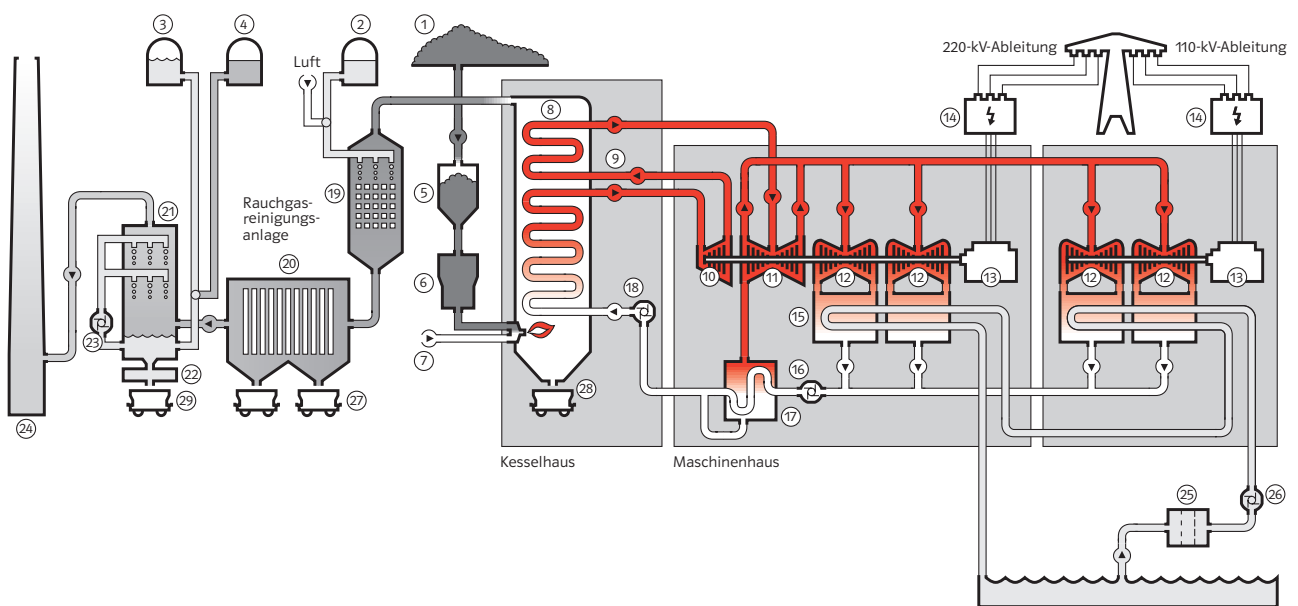


- 1 Kesselhaus, 97 m
- 2 DENOX (Entstickungsanlage)
- 3 Aschesilo I/II
- 4 Rauchgasentschwefelungsanlage 1a
- 5 Rauchgasentschwefelungsanlage 2
- 6 Schornstein, 275 m
- 7 Gipssilo/Gipsaufbereitung

Wie funktioniert ein Steinkohlekraftwerk?

Kraftwerkstechnik ist kein Buch mit sieben Siegeln. Wasser, Dampf und Kohle sind die wichtigsten Akteure beim Erzeugen von Strom in Kohlekraftwerken. Wie sie zusammenspielen und welche Prozesse sie dabei durchlaufen – darauf kommt es an.

Funktionsschema Kraftwerk Wilhelmshaven



— Wasser-Dampf-Kreislauf

— Kühlwasserkreislauf

— Rauchgase

Versorgung

- 1 Kohlelager
- 2 Ammoniak
- 3 Prozesswasser
- 4 Kalk

Prozess

- 5 Kohlebunker
- 6 Kohlemöhlen
- 7 Frischluft
- 8 Dampferzeuger
- 9 Dampf

10 Hochdruckturbine

11 Mitteldruckturbine

12 Niederdruckturbinen

13 Generatoren

14 Transformatoren

15 Kondensator

16 Kondensatpumpe

17 Regenerative Vorwärmung

18 Kesselspeisepumpe

19 Entstickung: Katalysator

20 Entstaubung: Elektrofilter

21 Entschwefelung: SO₂-Wäscher

22 Gipsentwässerung

23 Umwälzpumpe

24 Schornstein

25 Kühlwasserreinigung

26 Kühlwasserpumpe

Verwertung

27 Flugasche als Betonzuschlagstoff

28 Grobasche

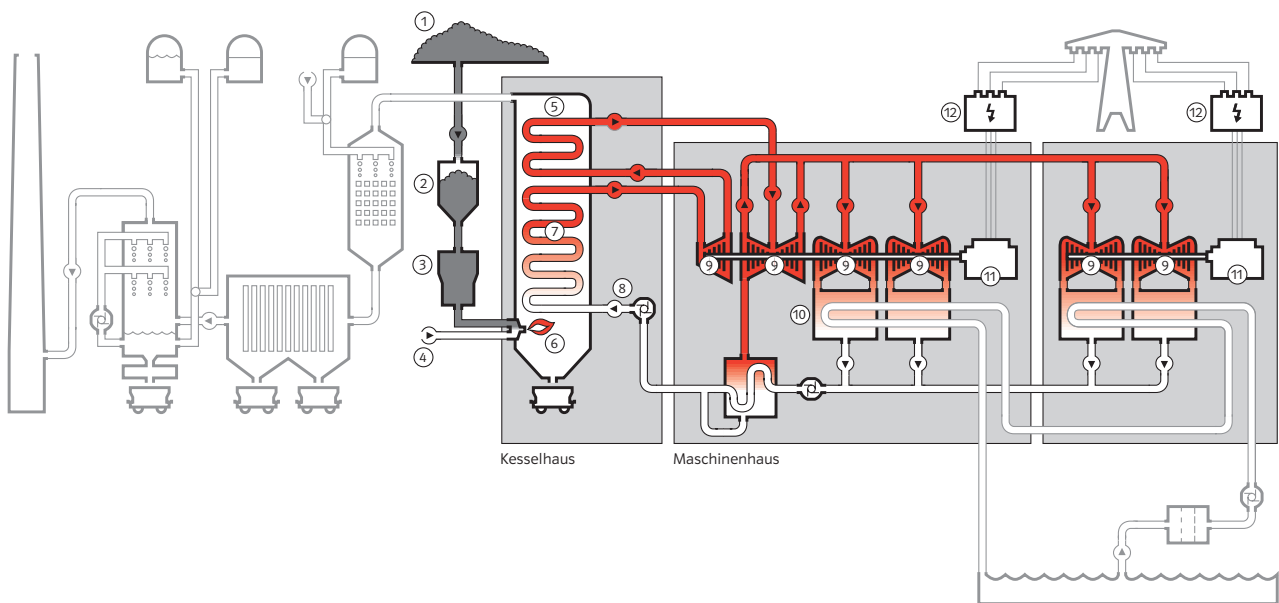
29 Gips für die Industrie

Die wichtigsten Daten auf einen Blick

Nettleistung	757 MW
Inbetriebnahme	1976
Feuerung	Steinkohle
Dampfleistung	2304 t/h
Frischdampfdruck/-temperatur	188 bar/530°C
Brennstoffverbrauch bei Volllast	260 t/h
Schornsteinhöhe	275 m

MW: Megawatt t/h: Tonne pro Stunde

Kohleanlieferung und Dampferzeuger



- | | |
|-----------------|------------------|
| 1 Kohlelager | 7 Rohrleitungen |
| 2 Kohlebunker | 8 Speisewasser |
| 3 Kohlemühlen | 9 Turbinen |
| 4 Frischluft | 10 Kondensator |
| 5 Dampferzeuger | 11 Generator |
| 6 Brennkammer | 12 Transformator |

Der Weg in den Kessel

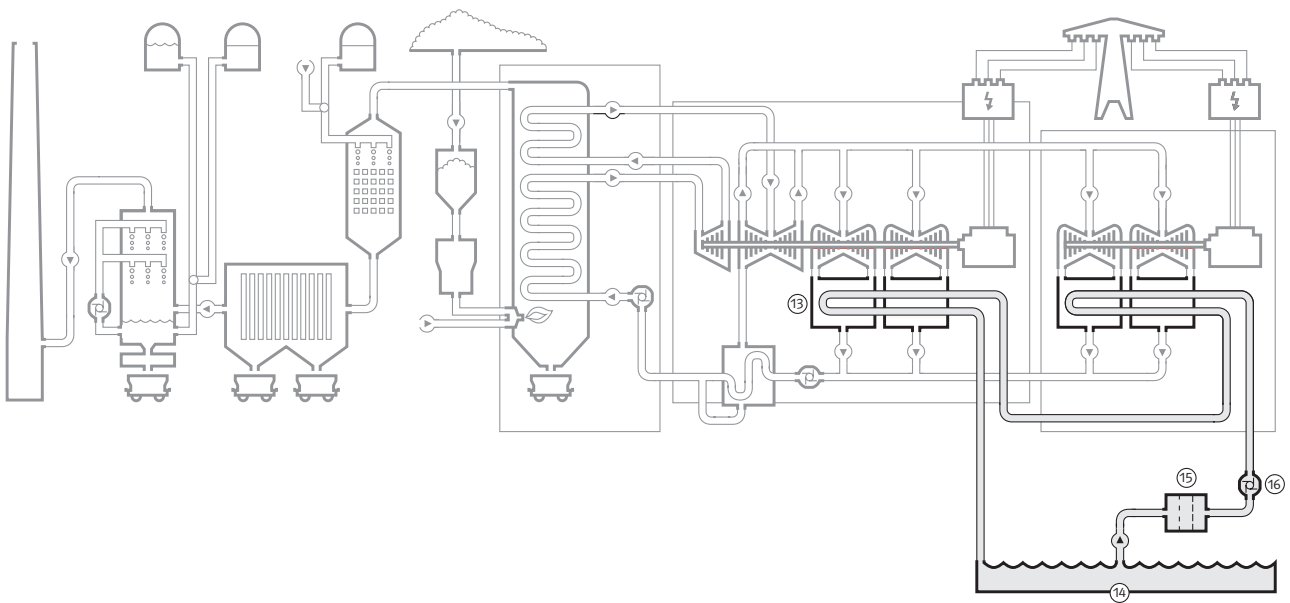
Die Steinkohle erreicht das Kraftwerk per Frachtschiff, wo die Ladung an der landeseigenen Niedersachsenbrücke gelöscht wird. Förderbänder transportieren den Brennstoff zum Kohlelagerplatz oder direkt in die Kohlebunker im Kraftwerk. Hierbei wird die angelieferte Steinkohle in Kohlemühlen zunächst zu feinem Staub gemahlen und getrocknet, bevor dieser mit heißer Luft über 32 Brenner in den Kessel geblasen wird, wo er bei Temperaturen um 1.300 Grad verbrennt. Durch das Mahlen erhält die Kohle eine sehr viel größere Oberfläche, sodass sie bestmöglich verbrennt.

Aus Dampf wird Strom

Die bei der Verbrennung erzeugten Rauchgase bringen Wasser zum Sieden, das im Kessel durch ein komplexes System von Rohrleitungen fließt: das Kesselspeisewasser. Das Wasser wandelt sich zu Dampf, der weiter erhitzt und im Anschluss auf die Schaufeln einer mehrstufigen Turbine geleitet wird. Die Turbine ist mit einem Generator gekoppelt, der die mechanische in elektrische Energie umwandelt und den so entstehenden Strom über einen Transformator und eine Freiluftschaltanlage in das Netz einspeist.



Kühlung



- 13 Kondensator
- 14 Kühlturm
- 15 Kühlwasserreinigung
- 16 Kühlwasserpumpe

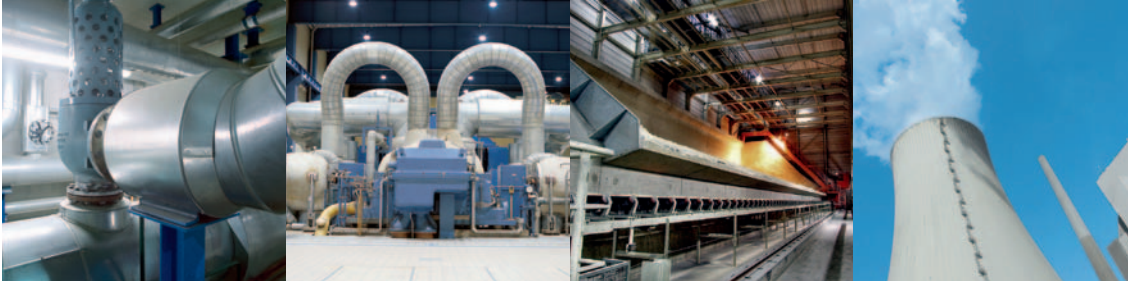
Wasser kühlt Dampf

Beim Durchströmen der Turbine entspannt sich der Dampf, Druck und Temperatur nehmen wieder ab. Im Kondensator verwandelt sich der entspannte Dampf dann in Wasser zurück. Eine Speisepumpe fördert das entstandene flüssige Wasser als Speisewasser erneut in den Wasserrohrkessel, womit sich der Wasser-Dampf-Kreislauf schließt.

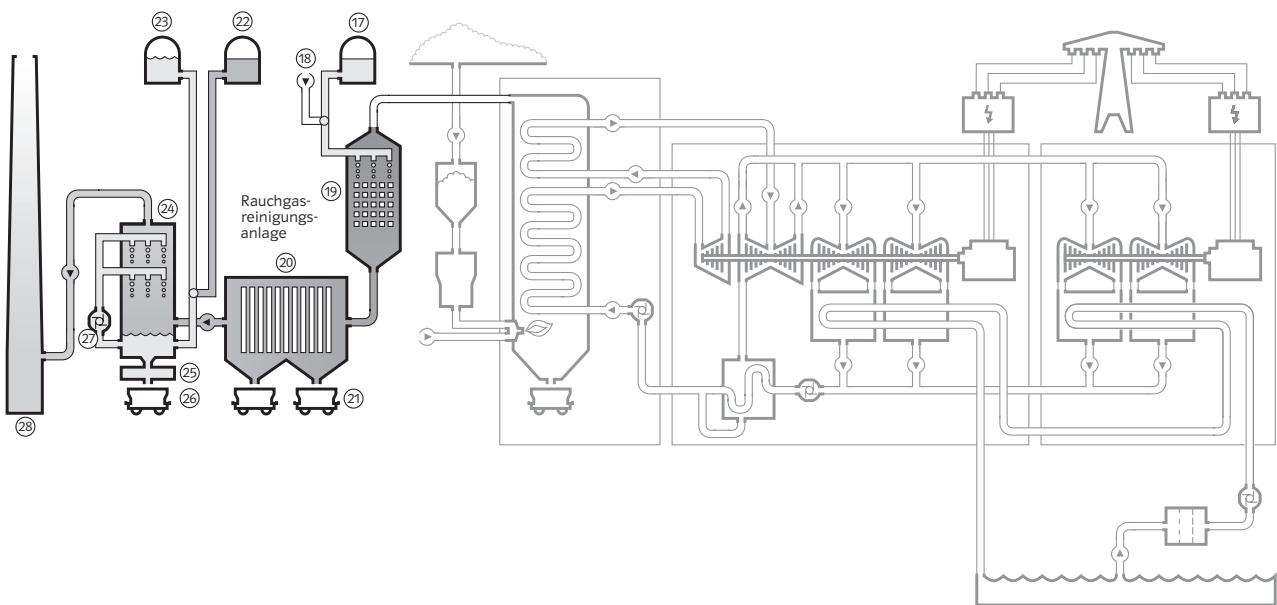
Rauchgas wird gereinigt

Bevor das Rauchgas in die Atmosphäre gelangt, wird es aufwendig gereinigt. Vor allem Schwefeldioxid (SO_2), Stickoxide (NO_x) und Staub gilt es zu entfernen. Beim Rauchgasreinigungsprozess wird das Rauchgas entsprechend einer Entstickung, einer Entstaubung und einer Rauchgasentschwefelung unterzogen, bevor es über den Schornstein das Kraftwerk verlässt.

In der ersten Reinigungsstufe wird das Rauchgas in der Entstickungsanlage entstickt. Hierbei wandeln Katalysatoren die Stickoxide mithilfe von Ammoniak in umweltneutrales Wasser und Stickstoff um. Stickstoff ist als natürlicher Bestandteil in der Luft und in der Kohle enthalten.



Rauchgasreinigung



- | | | |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| 17 Ammoniak | 21 Flugasche | 25 Gipsentwässerung |
| 18 Frischluft | 22 Kalk | 26 Gips |
| 19 Entstickungsanlage | 23 Prozesswasser | 27 Umwälzpumpe |
| 20 Elektrofilter | 24 Entschwefelungsanlage | 28 Schornstein |

Die zweite Station der Rauchgasreinigung ist ein Elektrofilter zum Abscheiden der Flugasche. Damit der Filter wirkt, wird der Staub im Rauch zunächst negativ aufgeladen. Beim Hindurchströmen durch ein elektrisches Feld lagert er sich an positiv geladenen Niederschlagselektroden ab, wobei sich die Partikel durch Vibration schließlich lösen und in einen Ascheabzug fallen. Die Reinigungswirkung dieses Verfahrens liegt in Wilhelmshaven bei über 99 Prozent und unterschreitet damit die vorgeschriebenen Grenzwerte deutlich.

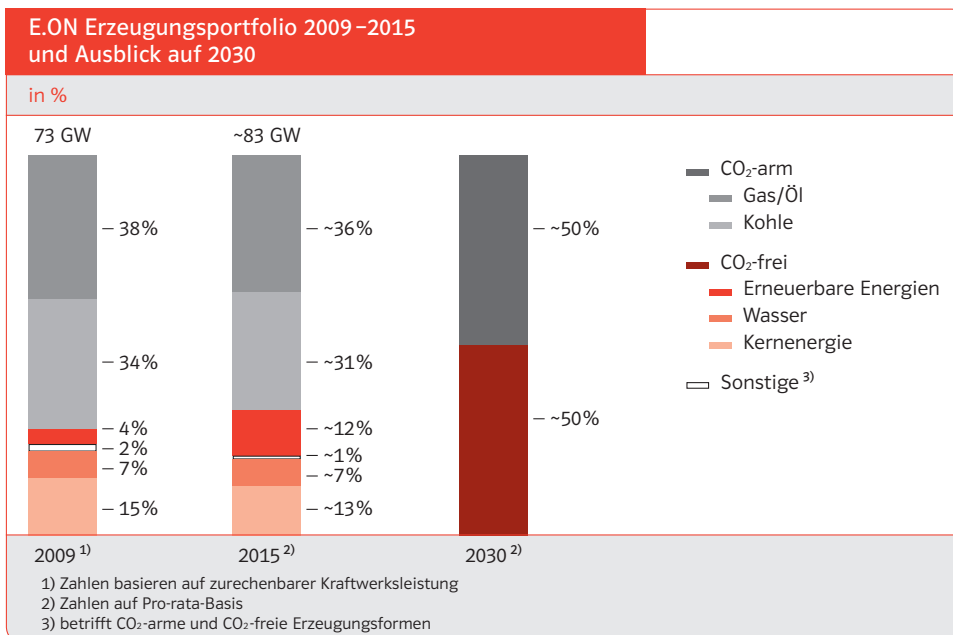
In einem dritten Schritt wird das Rauchgas in der Entschwefelungsanlage schließlich noch einmal gewaschen, wobei das enthaltene Schwefeldioxid mit einem flüssigen Kalkstein-Mehl-Gemisch und Sauerstoff chemisch zu Gips reagiert.

Reste werden industriell verwertet

Die bei der Rauchgasreinigung entstandenen Reststoffe werden in der Industrie weiterverarbeitet. Die Grobasche kann beispielsweise im Straßenbau eingesetzt werden, die Flugasche aus dem Elektrofilter findet als Zuschlagsstoff für Beton Verwendung. Der anfallende Gips wird in einem Vakuumbandfilter getrocknet und anschließend in der Bauindustrie beispielsweise zum Herstellen von Gipskartonplatten genutzt.

Wie schützen wir die Umwelt?

Umweltschutz geht uns alle an. Deshalb setzt E.ON nicht nur auf einen breiten Energiemix, sondern investiert auch in den Ausbau von innovativen, klimafreundlichen Technologien und hohe Umweltstandards vor Ort.



Auf dem Weg zum CO₂-freien Erzeugungsportfolio

Über die Hälfte des von E.ON erzeugten Stroms stammt heute aus fossilen Energiequellen wie Kohle und Erdgas. Damit verbunden sind jährlich Emissionen von rund 145 Millionen Tonnen CO₂. E.ON nimmt die Herausforderung des Klimaschutzes sehr ernst und will bis 2030 seine spezifischen CO₂-Emissionen gegenüber 1990 um mindestens 50 Prozent senken. Dafür soll der Anteil der erneuerbaren Energien massiv ausgebaut werden und bis 2030 die Hälfte unseres Erzeugungspotfolios aus CO₂-freien Technologien erzeugt werden. Zugleich wird nach unserer Einschätzung im Jahr 2030 jedes unserer Kohlekraftwerke mit der CCS-Technologie ausgestattet sein. CCS ist die Abkürzung für Carbon Capture and Storage, eine Technologie zur Abscheidung und Speicherung von CO₂.

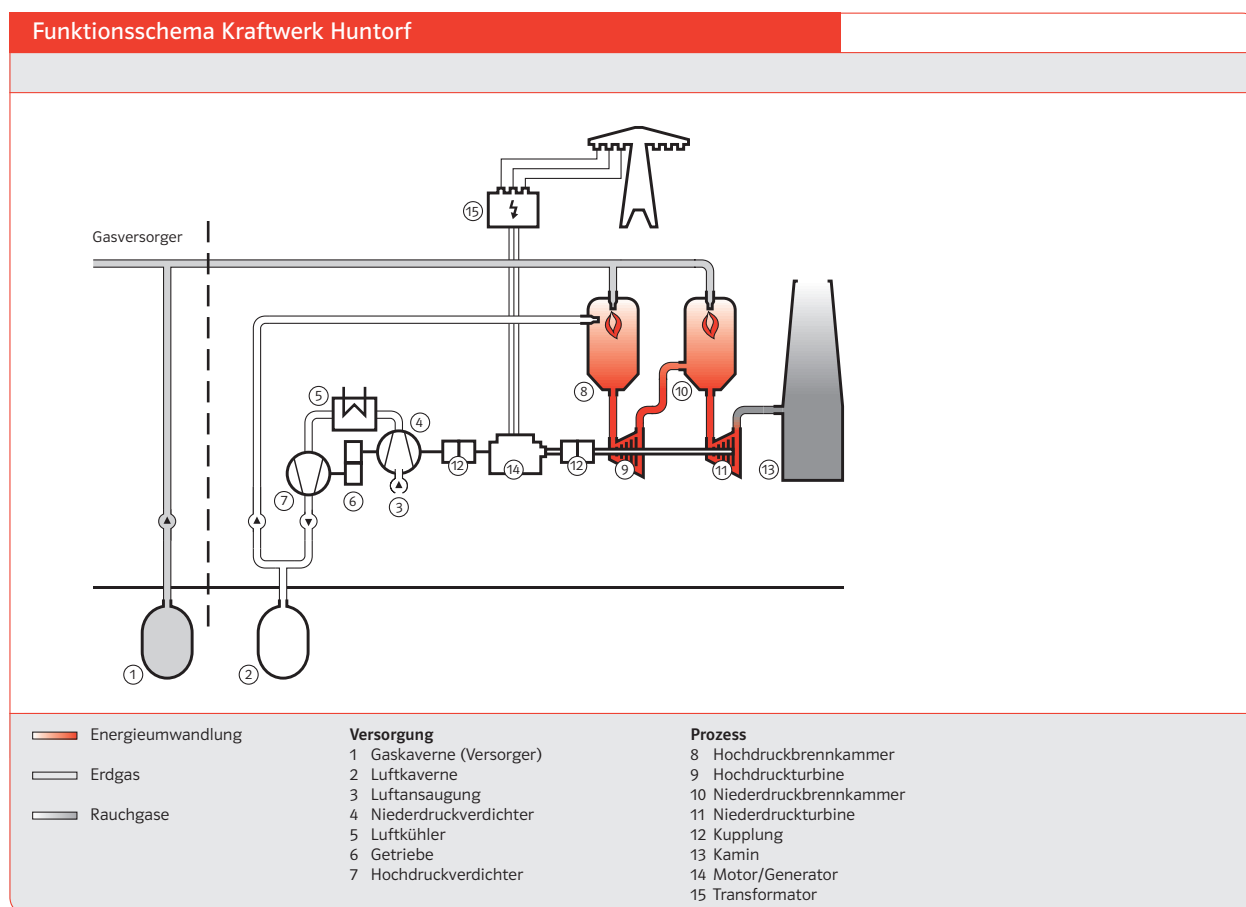
Erneuerbaren Energien gehört die Zukunft

Der konsequente Ausbau der erneuerbaren Energien ist eine zentrale Herausforderung unserer Zeit. Mitte dieses Jahrhunderts könnten erneuerbare die fossilen Energieträger als bedeutendste Energiequellen abgelöst haben.

E.ON sieht sich als Unternehmen in der Verantwortung, zum endgültigen Durchbruch der Erneuerbaren Energien beizutragen. Wir investieren international mehrere Milliarden Euro in eine Reihe von vielversprechenden Technologien, vor allem in Windkraft und Solarenergie, aber auch in Biomasse, Bioerdgas und längerfristig in Meeresenergie.

Energiereserve: Kraftwerk Huntorf

Energiereserven durch Luft aus der Tiefe: Das Luftspeicher-Gasturbinenkraftwerk in Huntorf basiert auf einem weltweit einmaligen Konzept.



Bereit für die Spitzenlast

1978 wurde ein neuer - und bis heute weltweit einmaliger - Kraftwerkstyp in Betrieb genommen: das Luftspeicher-Gasturbinenkraftwerk Huntorf. Es unterscheidet sich von herkömmlichen Gasturbinenkraftwerken durch die zeitlich getrennte Erzeugung von Druckluft und Strom. Und es arbeitet mit dem Trick, Strom in mechanische Energie umzuwandeln, diese zu speichern und bei Bedarf kurzfristig wieder in Strom zu verwandeln.

Hierzu pumpt das Kraftwerk Huntorf in Zeiten geringen Strombedarfs Luft in zwei Salzkavernen mit insgesamt 300.000 Kubikmetern Volumen, die in einer Tiefe zwischen 600 und 850 Metern rund um das niedersächsische Huntorf liegen.

In Zeiten hohen Strombedarfs wird die unterirdisch gespeicherte Druckluft dann zusammen mit Erdgas verbrannt und die heiße Verbrennungsluft in der Gasturbine zur Stromerzeugung genutzt.

Das Kraftwerk Huntorf ist ein klassisches Spitzenlastkraftwerk, das den Strombedarf im Netz bei hoher Nachfrage ergänzen kann. Die Gasturbine ist zudem schwarzstartfähig, d. h. sie kann ohne fremde Energie gestartet werden und innerhalb von sechs Minuten ihre volle Leistung von 321 Megawatt bereitstellen. Das Kraftwerk Huntorf ist voll automatisiert und wird vom Kraftwerk Wilhelmshaven aus gesteuert.

Wo engagieren wir uns in Wilhelmshaven?



Besuch einer Schülergruppe im Kraftwerk.

Soziale Verantwortung für die Region

E.ON ist am Standort Wilhelmshaven schon viele Jahre präsent. Mit der Zeit ist eine Verbundenheit entstanden, die aus unserer Sicht auch eine besondere Verantwortung für die Region mit sich bringt. Deshalb engagieren wir uns vor Ort in Gemeindeprojekten, durch Sponsoring und mit Spenden und

fördern den ehrenamtlichen Einsatz unserer Mitarbeiter. Die Unterstützung von Kindern und Jugendlichen bei Energie- und Umweltbildung, aber auch in sozialen Belangen ist im E.ON-Konzern traditionell ein Schwerpunkt unseres regionalen Engagements.

Projekte für benachteiligte Kinder und Jugendliche

Die Unterstützung von benachteiligten Kindern und Jugendlichen steht auch beim regionalen Engagement des Kraftwerks Wilhelmshaven im Vordergrund. So haben wir bereits zahlreiche Projekte mit der Wilhelmshavener Kinderhilfe e. V. - wie z. B. die Errichtung eines Dünenspielgartens - realisiert. Auch die Wendepunkt gGmbH gehört zu den Partnern des Kraftwerks, hier wurde das Projekt „Essen für Kinder“ umgesetzt und unter der Obhut der Mitarbeiter des Kraftwerks das Projekt „Geschenke für Kinder“ unterstützt.

In Wilhelmshaven können Sie was erleben

Lernen Sie unser Kraftwerk Wilhelmshaven im Rahmen einer kostenlosen Führung noch näher kennen. Erfahren Sie alles über die Funktionsweise eines Kohlekraftwerks - und informieren Sie sich im Detail, wie wir Strom für die Region, Deutschland und Europa sicher, wirtschaftlich und verantwortungsbewusst erzeugen.

E.ON Kraftwerke GmbH
Kraftwerk Wilhelmshaven
Zum Kraftwerk 20
26386 Wilhelmshaven

T 0 44 21-6 59-4 09
F 0 44 21-6 59-3 92
beate.wunderwaldt@eon-energie.com
www.kraftwerk-wilhelmshaven.com



E.ON ist Energie

Mit fast 90.000 Mitarbeitern ist E.ON eines der weltweit größten privaten Strom- und Gasunternehmen. Jeden Tag versorgen wir rund 30 Millionen Kunden mit Strom und Gas – rund um die Uhr in mehr als 30 Ländern Europas.

Ziel von E.ON ist es, eine sichere, wirtschaftliche und klimaschonende Energieversorgung auch in Zukunft zu gewährleisten. Diese Herausforderung lässt sich nur mit innovativen Technologien und einem ausgewogenen Energiemix erreichen, der alle Erzeugungsarten einbezieht. Dafür steht E.ON.

Weitere Informationen unter www.eon.com

Impressum

Herausgeber

E.ON Kraftwerke GmbH

Konzept und Gestaltung

wirDesign Berlin Braunschweig

Bildquellen

E.ON Kraftwerke GmbH

Lithografie

Rolf Neumann, Braunschweig

Druck

gutenberg beuys, Hannover

Stand

Juli 2010



E.ON Kraftwerke GmbH Kraftwerk Wilhelmshaven Zum Kraftwerk 20 26386 Wilhelmshaven
T 0 44 21-6 59-4 09 F 0 44 21-6 59-3 92
www.eon-kraftwerke.com www.eon.com