

RWE Power – die ganze Kraft  
*Kraftwerk Huckingen*



# RWE Power – die ganze Kraft

RWE Power ist der größte Stromerzeuger in Deutschland und ein führendes Unternehmen in der Energierohstoffgewinnung. Unser Kerngeschäft umfasst die Produktion von Strom und Wärme – kostengünstig, umweltschonend und sicher – sowie die Förderung fossiler Brennstoffe.

Dabei setzen wir auf einen breiten Primärenergiemix aus Braun- und Steinkohle, Kernkraft, Gas und regenerativen Quellen, mit dem wir Strom im Grundlast-, Mittellast- und Spitzenlastbereich produzieren.

RWE Power agiert in einem Markt, der durch einen intensiven Wettbewerb geprägt ist. Unser Ziel lautet, an der Spitze der führenden nationalen Stromerzeuger zu bleiben und unsere internationale Position auszubauen. So wollen wir die Zukunft der Energieversorgung maßgeblich mitgestalten.

Eine auf dieses Ziel fokussierte Strategie, unterstützt durch ein effizientes Kostenmanagement, ist die Basis für unseren Erfolg. Dabei verlieren wir einen wichtigen Aspekt unserer Unternehmensphilosophie nie aus den Augen: den Umweltschutz. Der schonungsvolle Umgang mit der Natur und ihren Ressourcen ist bei RWE Power mehr als nur ein Lippenbekenntnis.

Unsere gesunde wirtschaftliche Basis sowie die kompetente und engagierte Arbeit der über 17.000 Beschäftigten unter dem Dach von RWE Power ermöglichen es uns, die Chancen im liberalisierten Energiemarkt konsequent zu nutzen.

Unser unternehmerisches Handeln ist dabei eingebettet in eine Unternehmenskultur, die von Teamgeist und interner wie externer Offenheit gekennzeichnet ist.

Die Bündelung aller Erzeugungsaktivitäten unter einem Dach hat uns mit einem 30-prozentigen Anteil an der Stromerzeugung zur Nummer eins in Deutschland und mit neun Prozent zur Nummer drei in Europa gemacht. Das wollen wir auch zukünftig bleiben. Und dafür arbeiten wir – mit ganzer Kraft.





## Der Kraftwerksstandort Huckingen

Das Kraftwerk Huckingen ist eines der ersten Industriekundenkraftwerke von RWE. Bereits 1971 schlossen die damalige Mannesmann AG (heute Hüttenwerke Krupp Mannesmann, kurz HKM) und die Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG (heute RWE Power) einen Vertrag über die energie-wirtschaftliche Zusammenarbeit am Standort Huckingen im Duisburger Süden.

Bis dahin war der Gichtgas- und Koksofengasüberschuss, der bei der Stahlproduktion am Standort anfällt, in einem hütteneigenen Kraftwerk verfeuert worden. Im Zuge des Baus eines neuen Großhochofens entschied sich Mannesmann dafür, die überalterten eigenen Anlagen stillzulegen und RWE mit der Verstromung der Hüttengase zu beauftragen.

Das neue Kraftwerk sollte das in der Kokerei anfallende heizwertreiche Koksofengas und das bei der Verhüttung in großen Mengen erzeugte heizwertärmere Gichtgas verwerten und im Gegenzug die Hüttenwerke mit Strom und Dampf beliefern. Diese Aufgabe gilt bis heute: RWE nutzt die überschüssigen Hüttengase aus der Stahlproduktion von HKM und erzeugt damit umweltfreundlich Prozessdampf und Strom für die Hüttenwerke. Der Stromüberschuss wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Nach einer Bauzeit von rund zwei Jahren nahm der Block A im September 1975 erstmals den Betrieb auf. Im Dezember 1976 ging der baugleiche Block B ans Netz. Damit konnte jederzeit die Übernahme der Hüttengase im Kraftwerk sichergestellt werden. Um nur kurze Verbindungsleitungen zu den beiden Hochöfen und zur Kokerei sowie für das Kühlwasser zu haben, wurde das Kraftwerk auf dem Hüttengelände direkt am Rhein errichtet.

Beide Blöcke sind für eine elektrische Nennleistung von 300 Megawatt ausgelegt. Die nicht für die Hüttengasverwertung verbleibende freie Leistung des Kraftwerks dient bei außergewöhnlich hohem Strom-

bedarf – beispielsweise bei schwankender Windenergieeinspeisung – zur schnellen und kurzfristigen Stützung des Stromnetzes. Hierfür wird zusätzlich Erdgas eingesetzt.

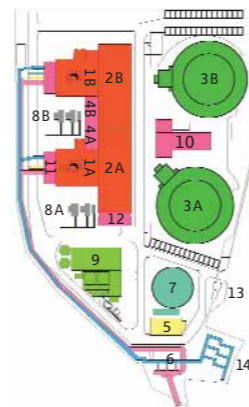
HKM ist einer der führenden europäischen Stahl-, Blech- und Rohrhersteller. Insbesondere in den letzten Jahren wurden die Prozesse zur Stahlherstellung und -weiterverarbeitung weiter optimiert. Durch Erneuerung und Modernisierung der Anlagentechnik an den Hochöfen und der Kokerei stieg dadurch die Menge und der Energiegehalt der Hüttengase, die von HKM geliefert wurden, schrittweise an. Der Gichtgasanfall hat sich seit 1975 von 1.200 auf 2.300 Gigajoule pro Stunde nahezu verdoppelt und das Koksofengasangebot ist von 300 auf 900 Gigajoule pro Stunde angestiegen. Umgerechnet bedeutet dies einen Anstieg der erzeugten elektrischen Energie aus Hüttengasen von 130 Megawatt auf nunmehr rund 300 Megawatt. Um dieser Entwicklung nachzukommen fand auch auf der Kraftwerksseite eine entsprechende Bedarfsanpassung der Anlagentechnik und hierbei insbesondere der Feuerungstechnik statt.

Die Hütte ist ganzjährig ununterbrochen in Betrieb. Dies erfordert, dass auch das Kraftwerk zu Übernahme der Gase ständig verfügbar sein muss.

Am Standort Huckingen sind dazu heute rund 70 RWE Power-Mitarbeiter beschäftigt, die das Kraftwerk entsprechend den Anforderungen der Hütte und des Strommarktes flexibel betreiben und instand halten.

Lageplan Kraftwerk Huckingen

- 1 Kesselhaus
- 2 Maschinenhaus
- 3 Kühlturm
- 4 Leitstand
- 5 Erdgasstation
- 6 Gichtgasstation
- 7 Ölstation
- 8 Trafostation
- 9 Wasseraufbereitung
- 10 Lager/Werkstatt
- 11 Hilfskesselgebäude
- 12 Verwaltungsanbau
- 13 Pforte
- 14 Koksgasstation



## Der Brennstoffweg

Beide Kraftwerksblöcke sind mit einer Gasfeuerung für die umweltfreundliche Verbrennung von Gichtgas, Koksofengas und Erdgas ausgerüstet.

Gichtgas entsteht bei der Roheisenerzeugung in den beiden Hochöfen der HKM. Es fällt kontinuierlich an und wird in einer Gaswäsche gereinigt, bevor es zum Kraftwerk gelangt. Der Heizwert des Gichtgases ist im Vergleich zu Erdgas gering, so dass es für eine stabile Verbrennung vorgewärmt werden muss. Der im hütteneigenen Gichtgasnetz vorhandene Überdruck reicht nicht aus, um das Gas im Dampferzeuger des Kraftwerks zu verbrennen. Zur Druckanhebung sind drei parallel angeordnete Gebläse im Einsatz, die abhängig vom Gichtgasangebot und der Blockleistung betrieben werden.

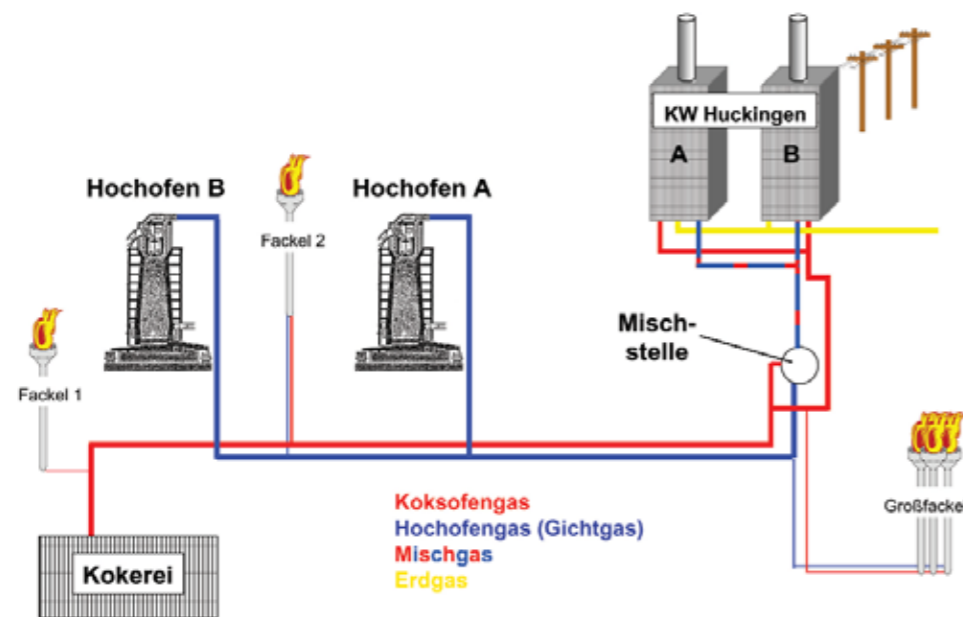
Befeuert werden die Hochöfen der HKM mit Hochofenkoks, der zum größten Teil in der standorteigenen Kokerei aus Steinkohle erzeugt wird. Das heizwertreichere Koksofengas wird über Saugzuggebläse aus den Koksboxen der Hüttenwerke abgesaugt, in einer Gaswaschanlage gereinigt und direkt in das Koksofengasnetz der Hütte gedrückt. Auch der Überdruck im hütteneigenen Koksofengasnetz reicht für die Verbrennung im Dampferzeuger nicht aus. Zum

Anheben des Druckes sind an der Übergabestelle im Kraftwerk drei parallel angeordnete Turboverdichter im Einsatz.

Die Übernahme der Gicht- und Koksofengase erfolgt ohne Zwischenspeicher aus dem Hüttenprozess. Das setzt voraus, dass das Kraftwerk auf die schwankenden Mengen und Heizwerte dieser Gase abgestimmt ist.

Erdgas wird zum Anfahren der Blöcke eingesetzt. Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von Erdgas, die Schwankungen im Hüttengasangebot zu regeln. Außerdem sind die Blöcke damit nach den Erfordernissen des öffentlichen Stromnetzes äußerst flexibel einsetzbar.

Alle drei Gasarten werden in getrennten Rohrleitungen angeliefert und in separaten Brennern im Feuerraum der Kessel, den so genannten Dampferzeugern, verbrannt.



## Der Wasser-Dampf-Kreislauf

In den Dampferzeugern zirkuliert Wasser durch ein Kilometer langes Leitungssystem, das die Wärmeenergie des Feuers übernimmt und verdampft.

Jeder der beiden Kessel produziert pro Stunde ca. 920 Tonnen Dampf mit den Dampfparametern von 172 bar und 530 °C. Der Dampf strömt auf die Schauflräder der Hochdruckturbine. Zur besseren Ausnutzung der Energie wird der Dampf dann ein zweites Mal in den Dampferzeuger geleitet und erneut auf 530 °C aufgeheizt und wieder zur Turbine geführt. Anschließend durchströmt der Dampf zunächst die Mitteldruck- und danach die Niederdruckturbine. Der mit der Turbine gekuppelte Generator wandelt die mechanische Energie durch ein stark rotierendes Magnetfeld in elektrische Energie um.

Der so erzeugte Strom wird über Transformatoren ins Versorgungsnetz eingespeist. Die maximale elektrische Leistung des Kraftwerks Huckingen beträgt 614 Megawatt. Ein gutes Drittel der mit den Hüttengasen gelieferten Energie wird dem Hüttenwerk als elektrischer Strom zum Betrieb seiner Anlagen zurück-

geliefert. Der Rest wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Im Kraftwerk kann der Dampf auch zur Auskopplung von bis zu 80 Tonnen Prozessdampf pro Stunde für den Hüttenbetrieb genutzt werden (Kraft-Wärme-Kopplung). Dann wird ein Teil des Dampfes aus der Turbine entnommen. Entsprechend geringer ist dann die elektrische Leistung. Wegen geringer Verluste bei der Energieumwandlung nutzt die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung den Energiegehalt des Gases deutlich besser aus als die reine Stromerzeugung.

Am Ende der Turbine ist der Dampf nur noch knapp 35 °C warm und strömt in den Kondensator. Dort gibt er seine Restwärme an das Kühlwasser ab und wird wieder zu Wasser, das von neuem seinen Weg in den Kessel und durch den Wasser-Dampf-Kreislauf antritt.

## Der Kühlwasserkreislauf

Das aufgewärmte Kühlwasser aus dem Kondensator wird im Kühlturm verrieselt und kühlt dabei ab.

Für die Abkühlung des Kühlwassers sorgt ein separater Kreislauf zwischen Kondensator und Kühlturm. In den beiden 88 Meter hohen Türmen wird das Wasser aus einer Höhe von etwa 10 Metern gleichmäßig verrieselt. Dabei verdunstet ein Teil des Kühlwassers und wird von der Zugluft mit nach oben gerissen: So entsteht, abhängig von der Wetterlage, die typische Dampffahne. Der weit überwiegende Teil des

Wassers wird in der so genannten Kühlturmtasse aufgefangen und zurück zum Kondensator gepumpt. Im Kraftwerk Huckingingen verdunsten je Block unter Vollast stündlich etwa 300 Kubikmeter Kühlwasser. Zum Ausgleich der Verdunstungsverluste wird Wasser aus dem Rhein entnommen und in einer kraftwerkseigenen Anlage aufbereitet.



## Der Leitstand

Im gemeinsamen Leitstand des Kraftwerks überwachen die Mitarbeiter der Anlage die Betriebsabläufe in den beiden Blöcken, die grafisch an einer Instrumentenwandtafel, an Monitoren und auf Feuerraumvideomonitoren dargestellt werden.

Auf den Anzeigen und Bildschirmen können sie das Geschehen an den sicherheitsrelevanten Stellen verfolgen. Umfangreiche Messeinrichtungen sorgen dafür, dass alle Prozessgrößen kontinuierlich erfasst und auf Abweichungen und Grenzwerte überwacht werden. Alle wichtigen Messungen und Meldungen werden über mehrere voneinander unabhängige Systeme ausgegeben. So gefährdet der Ausfall eines Systems nicht den fortlaufenden Betrieb oder die Behebung von Störungen.

Neben der Prozesskontrolle erfolgt im Leitstand auch die Steuerung des Kraftwerks. Vom Bedienpult aus geben die Mitarbeiter per Mausclick oder durch Knopfdruck die Steuerbefehle an die Kraftwerksaggregate weiter. So kann die Anlage jederzeit nach den Anforderungen der Hütte und des öffentlichen Stromnetzes eingesetzt werden.



## Die technischen Daten

### Brennstoffe

Gichtgas	3.300 - 5.000 kJ/m <sup>3</sup>	575.000 m <sup>3</sup> /h
Koksofengas	16.600 - 18.000 kJ/m <sup>3</sup>	51.000 m <sup>3</sup> /h
Erdgas	35.000 - 40.000 kJ/m <sup>3</sup>	80.000 m <sup>3</sup> /h

### Feuerung

System	Seitenwandfeuerung in Boxeranordnung Separate Brenner für jeden Brennstoff
--------	---

### Dampferzeuger

Anzahl	2
System	Benson-Zwangsdurchlaufkessel mit Zwischenüberhitzung in Turmbauweise
Dampfleistung	920 Mg/h
Betriebsdruck	172 bar
Betriebstemperatur	530 °C

### Turbine

Anzahl	2
Bauart	3-gehäusige Kondensationsturbine
Bruttoleistung	307 MW

### Generator

Anzahl	2
Bauart	Drehstrom-Synchron-Generator
Leistung	307 MW / 400 MVA

### Prozessdampf

Auskopplung	80 t/h
Druck	18 bar
Temperatur	300 °C

### Kühlturm

Anzahl	2
System	Naturzug
Mündungsdurchmesser / Höhe	45 m / 88 m

### Kamin

Bauart	Stahlkamin
Mündungshöhe	120 m

## Der Umweltschutz

Der Energieverbund zwischen dem Hüttenwerk von HKM und dem Kraftwerk von RWE ermöglicht es, Ressourcen bei der Stahlherstellung durch die konsequente Nutzung aller Energieströme zu schonen.

Dadurch können Energieverluste nicht nur wirtschaftlich sinnvoll reduziert werden, auch das Fackeln der Hüttengase wird damit bis auf anlagentechnische Störungen vermieden

Das Kraftwerk ist mit einem ausgeklügelten Feuerungssystem ausgerüstet, das in der Lage ist, die drei Brennstoffarten in unterschiedlicher Menge und Qualität individuell und optimal zu verbrennen. Infolge der vorgeschalteten Gaswäschen bei HKM ist eine zusätzliche Aufbereitung und Reinigung der eingesetzten Gase nicht erforderlich. Das moderne Feuerungssystem ist darüber hinaus in der Lage, die gemäß der 13. BImSchV geforderten gesetzlichen Grenzwerte ohne weitere Nachbehandlung sicher zu unterschreiten.

Das aus den Kaminen des Kraftwerks Huckingen austretende Abgas wird ständig überwacht. Kontinuierlich werden die Gehalte an Schwefeldioxid,

Stickoxid und Kohlenmonoxid an beiden Kaminen gemessen. Das Emissions-Überwachungssystem übernimmt die Daten, wertet sie aus und speichert sie. Parallel dazu werden die aktuellen Emissionsdaten elektronisch an die Überwachungsbehörde übertragen. Staatlich anerkannte, unabhängige Sachverständige überprüfen regelmäßig den Zustand der Messgeräte und des Auswertesystems. Die langjährige Aufbewahrung aller emissionsrelevanten Daten garantiert die Nachweisbarkeit eines ordnungsgemäßen Kraftwerksbetriebs. Die Restemissionen von Staub sind so niedrig, dass sie nicht kontinuierlich messbar sind. In regelmäßigen Abständen werden dem Abgas Proben entnommen und in behördlich anerkannten externen Labors analysiert.

Das Kraftwerk ist im Verbund mit allen fossil gefeuerten RWE Power-Kraftwerken nach DIN EN ISO 14001 zertifiziert.