

# Pumpspeicherkraftwerk Herdecke

Elektrische Spitzenleistung

RWE Power



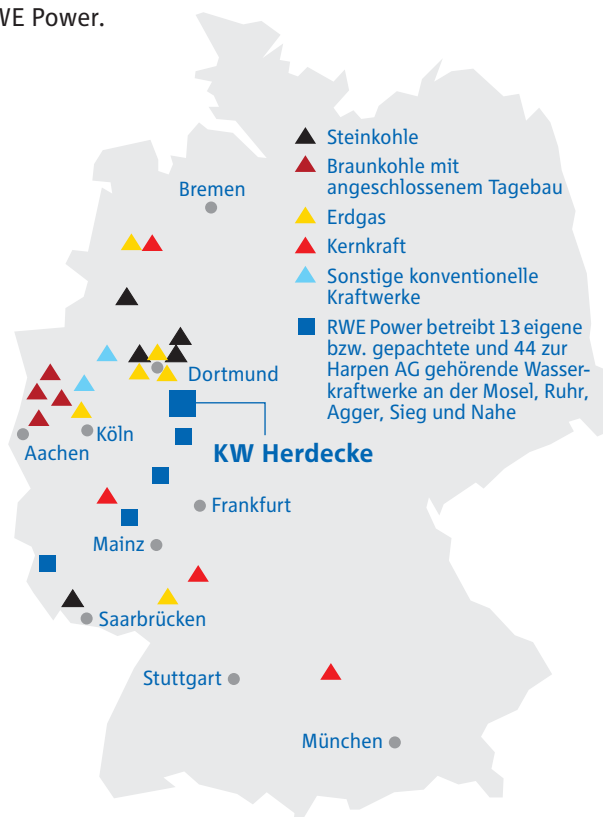
# RWE Power – die ganze Kraft

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.

Zur Stromerzeugung im Grundlast-, Mittellast- und Spitzenlastbereich setzen wir einen breiten Energiemix aus Braunkohle, Steinkohle, Kernkraft, Erdgas sowie Wasserkraft und weiteren erneuerbaren Energieträgern ein.

Unter dem Dach von RWE Power arbeiten rund 19.000 Menschen. Ihr Engagement und ein effizientes Kostenmanagement sind die Basis für den Erfolg des Unternehmens. Dabei verlieren sie eines nie aus den Augen: Sicherheit und Schutz von Mensch und Umwelt. Der schonungsvolle Umgang mit der Natur und ihren Ressourcen ist Teil der Unternehmensphilosophie von RWE Power.

Die Bündelung aller Erzeugungsaktivitäten von RWE unter einem Dach hat RWE Power 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 sein. Dafür arbeiten wir – mit ganzer Kraft.



# Wasserkraft bei RWE Power

## Stromquelle seit nahezu 100 Jahren

RWE Power ist traditionell „grünem“ Strom aus erneuerbaren Energien verbunden. Wichtigste Quelle in diesem Bereich ist seit nahezu 100 Jahren die Wasserkraft.

Das Unternehmen selbst betreibt Laufwasserkraftwerke mit einer Leistung von ca. 300 Megawatt. Diese Kraftwerke erzeugen jedes Jahr 1,2 Milliarden Kilowattstunden Strom. Das entspricht dem jährlichen Strombedarf von 300.000 Haushalten.

Weitere rund 2.450 Megawatt stehen RWE Power durch Beteiligungsunternehmen wie die Rheinkraftwerk Albruch-Dogern AG (RADAG), die Schluchseewerk AG in Freiburg, die schweizerische Aarewerke AG (AWAG) und die luxemburgische Société Electrique de l'Our SA (SEO) in Wasserkraftwerken zur Verfügung.

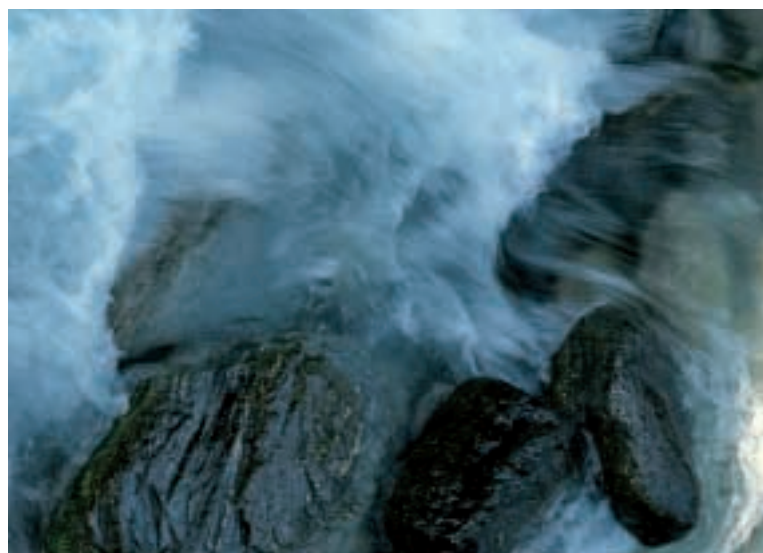
Die Unternehmen betreiben sowohl Laufwasserkraftwerke als auch Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke. Diese beiden Kraftwerkstypen spielen ganz unterschiedliche Rollen im Energiemix der deutschen Stromversorgung.

Laufwasserkraftwerke nutzen den im natürlichen Wasserkreislauf ständig erneuerten Energieträger Wasser zur Stromerzeugung. Sie werden rund um die Uhr betrieben und speisen ihren Strom gleichmäßig zur Deckung der Grundlast ins Netz der öffentlichen Versorgung ein. Sie sind Dauerläufer – wie auch Kernkraftwerke und Braunkohlenkraftwerke.

Bei Speicherkraftwerken staut man ein natürliches Gewässer auf und gibt die im Stausee gespeicherte Energie bei Bedarf ab. In Pumpspeicherkraftwerken wird Wasser in Schwachlastzeiten – überwiegend

in der Nacht und zu Tageszeiten mit niedrigem Strombedarf – aus einem tiefer gelegenen Stausee in ein hoch gelegenes Becken gepumpt und dort gespeichert. Eine solche Anlage ist das Pumpspeicherkraftwerk Herdecke.

In Zeiten hohen Strombedarfs lässt man das Wasser durch die Turbinen wieder in den Stausee fließen. Auf Knopfdruck stellt ein Pumpspeicherkraftwerk wie Herdecke eine zusätzliche, gut regelbare Spitzenleistung zur Verfügung. Es gleicht damit einem gigantischen Akku, der nach Bedarf aufgeladen und wieder entladen wird. Weil die Anlage für das Hochpumpen des Wassers Strom aus Kohlen- und Kernkraftwerken verbraucht, zählt sie – anders als Laufwasserkraftwerke – nicht zu den Anlagen der regenerativen Stromerzeugung. Sie wird allerdings im Verbund mit den vom Ruhrverband gepachteten Laufwasserkraftwerken Hengstey, Stiftsmühle und Wetter betrieben.



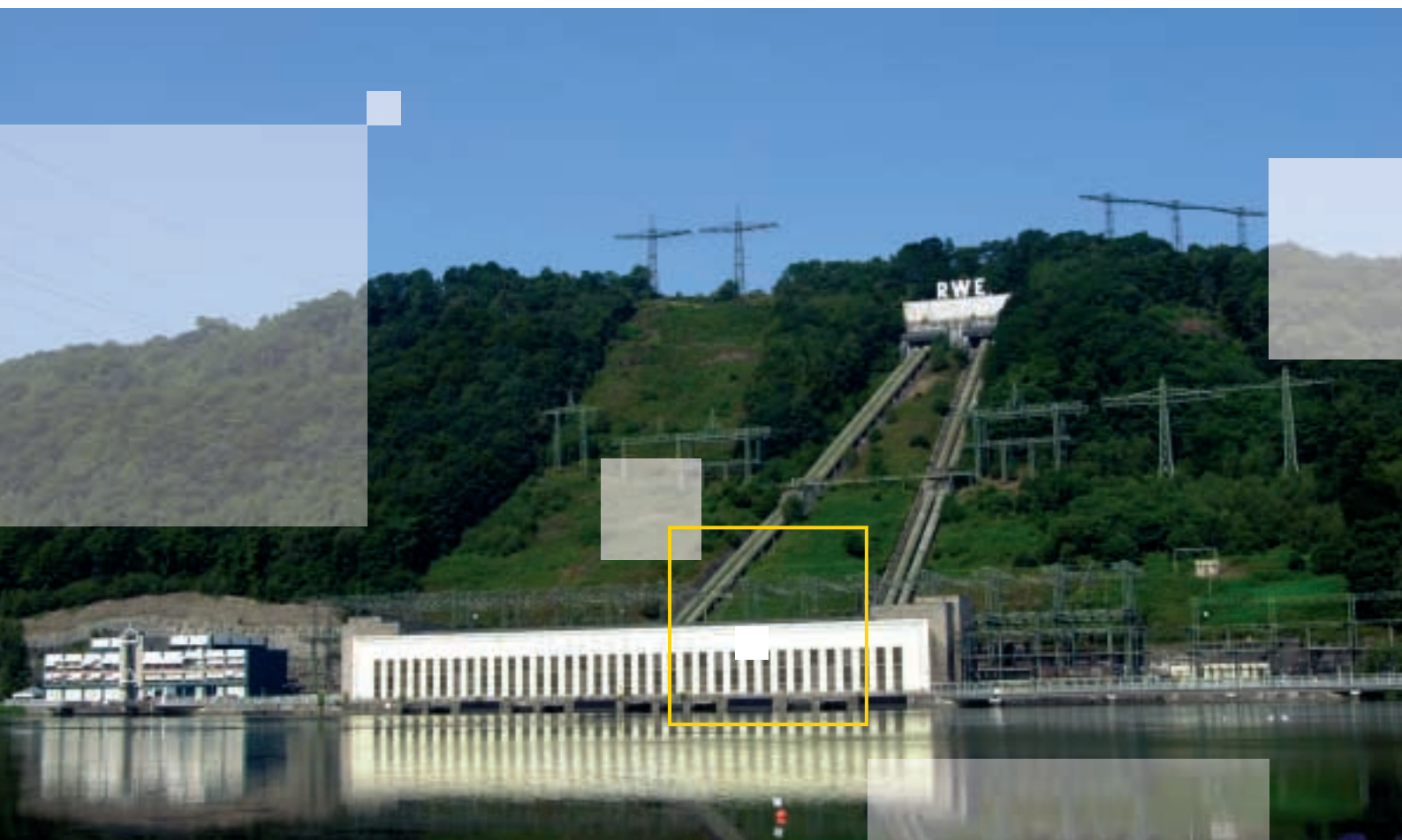
# Das Pumpspeicherkraftwerk Herdecke

## In kürzester Zeit am Netz

Vorläufer der heutigen Anlage ist das in den Jahren 1927 bis 1930 bei Herdecke errichtete Koepchenwerk. Es wurde nach einem Vorstandsmitglied des Bauherrn Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk benannt und gehörte zu den größten Wasserkraftwerken Europas. Schon damals bestand die Hauptaufgabe des Kraftwerks in der Bereitstellung elektrischer Spitzenleistung.

Abgesehen von der Überschwemmungskatastrophe beim Bruch der Möhnetalsperre im Mai 1943 wurde das Koepchenwerk bis 1980 ohne nennenswerte Unterbrechung betrieben. Am 1. August 1994 wurde die Altanlage mit ihren vier Maschinensätzen nach über 64 Jahren erfolgreicher Betriebszeit stillgelegt. Sie steht heute unter Denkmalschutz.

Mitte der 80er Jahre wurde mit dem Bau eines neuen Kraftwerks begonnen. Seit dem 8. August 1989 befindet es sich in Betrieb. Herzstück ist eine Pumpturbine mit einer Leistung von 153 Megawatt. Der Speicherwirkungsgrad des neuen Kraftwerks konnte gegenüber der Altanlage um mehr als zehn Prozent gesteigert werden. Die Maschine ist innerhalb von etwa 70 Sekunden am Netz und kann bei gefülltem Oberbecken etwa vier Stunden ihre maximale Leistung abgeben. Dabei strömen 110.000 Liter Wasser pro Sekunde durch die Turbine.



# Das Gefälle setzt die Kraft des Wassers frei

## Einfaches Prinzip, große Wirkung

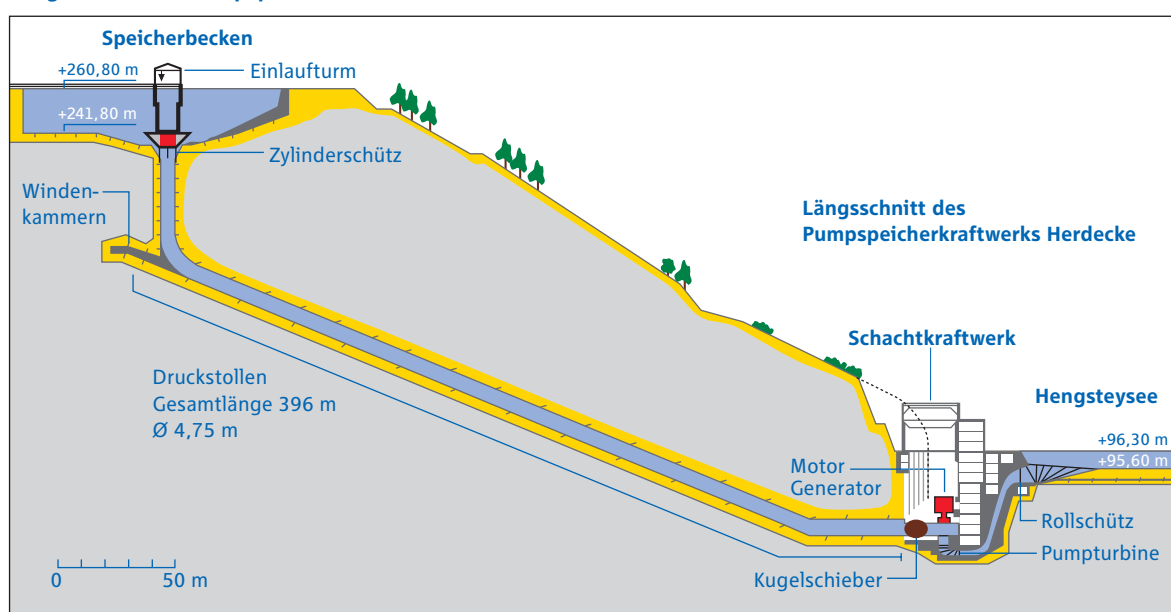
Das 165 Meter über der Ruhr liegende Oberbecken mit seinem 42 Meter hohen Einlaufurm hat im unteren Teil zwölf Öffnungen, durch die das Wasser zum Druckstollen strömt. Ein Zylinderschütz mit einem Außendurchmesser von 5,50 Metern dient als Verschlusseinrichtung und kann den Ablauf innerhalb von 60 Sekunden verriegeln. Ein 396 Meter langer, mit Stahlpanzerung ausgekleideter Druckstollen verbindet Speicherbecken und Kraftwerk.

Zwischen Druckstollen und Pumpturbine ist der zur Bauzeit weltweit größte Kugelschieber mit einem Innendurchmesser von 3,30 Meter eingebaut. Die Regulierung der Wassermenge – und damit der Maschinenleistung im Turbinenbetrieb – übernimmt der Leitapparat mit seinen 20 Leitschaufeln. Um einen Material schonenden Betrieb

zu ermöglichen, befindet sich das Laufrad des vertikal angeordneten Maschinensatzes in einer Tiefe von 32 Metern unter dem Wasserspiegel des Hengsteysees. Durch diese Tieflage ergibt sich ein Gegendruck, der den Material zerstörenden Unterdruck an den Laufradschaufeln (Kavitation) verhindert.

Der über eine Welle mit dem Laufrad verbundene 24-polige Synchron-Motor-Generator ist mit einem 200-Megavoltampere (MVA)-Transformator direkt an das 220.000-Volt-Übertragungsnetz der öffentlichen Stromversorgung gekoppelt. Ein statischer Frequenzumrichter sorgt für ein verlustarmes und Maschinen schonendes Anfahren und Abbremsen des Maschinensatzes.

Längsschnitt des Pumpspeicherkraftwerks Herdecke



# Energiereserve für den Spitzenbedarf

## Konkurrenzloser Energiespeicher

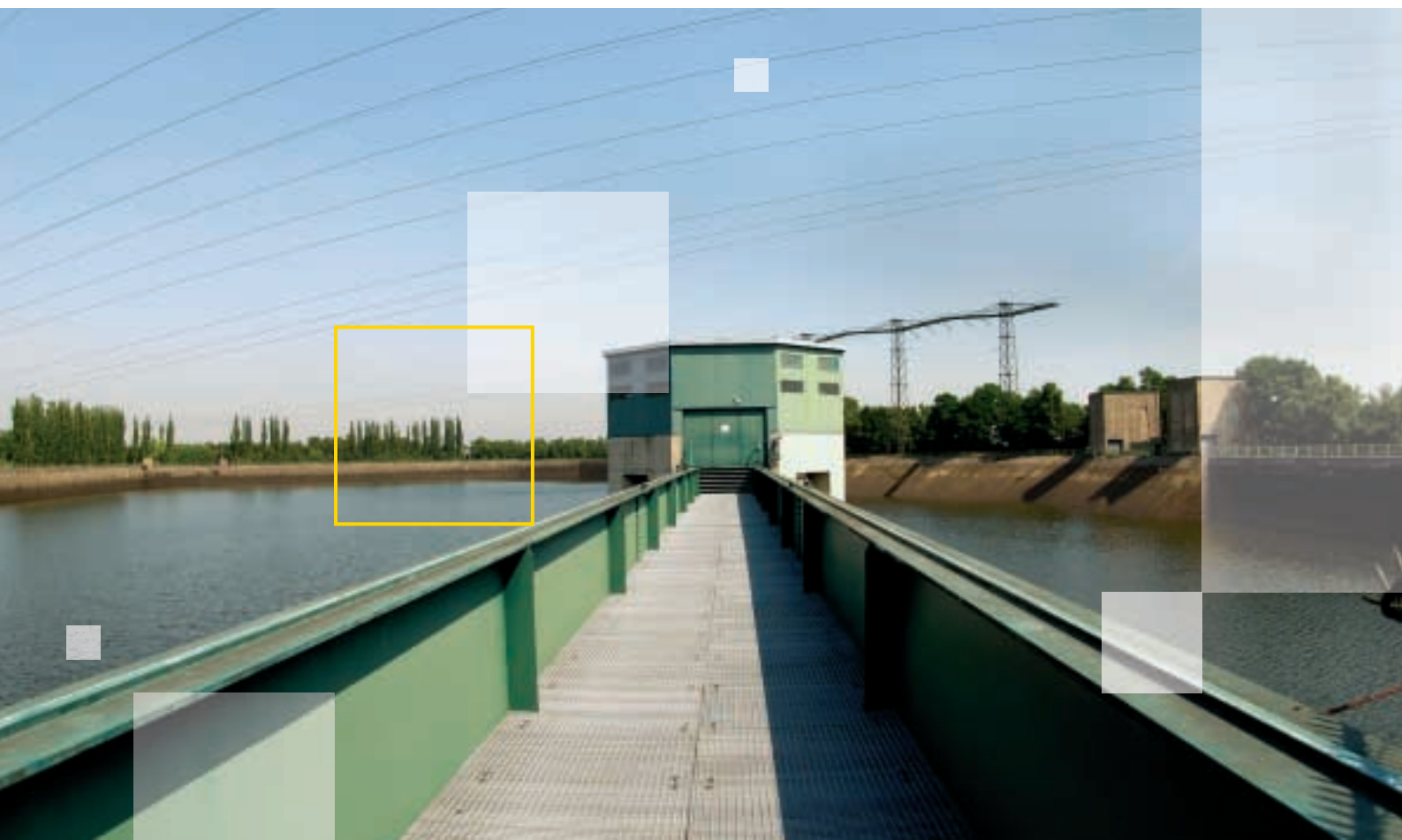
Pumpspeicherkraftwerke haben eine besondere Rolle in der Stromerzeugung. Anders als zum Beispiel Kohlenkraftwerke können sie nicht nur Strom produzieren, sondern auch Energie speichern – wenn auch über den Umweg über den Energieträger Wasser: Um 1 Kilowattstunde Strom erzeugen zu können, muss man vorher 1,3 Kilowattstunden Strom für das Hochpumpen des Wassers aufwenden. Man wandelt elektrische Energie in potenzielle Energie um, damit man später wieder Elektrizität erzeugen kann – eine doppelte Energieumwandlung, die unweigerlich mit Verlusten verbunden ist.

Technisch und betriebswirtschaftlich hat dieses Verfahren aber Sinn: So kann man in Zeiten geringen Strombedarfs nicht ausgelastete Kapazitäten der Grundlasterzeugung für das Hochpumpen des Wassers verwenden. Viele Wärmekraftwerke der Grundlaststromerzeugung laufen aus techni-

schon und wirtschaftlichen Gründen nachts mit voller oder geringfügig eingeschränkter Leistung durch. Der Umweg über die potenzielle Energie des Wassers ist erforderlich, weil sich Strom in großen Mengen anders nicht speichern lässt. Zudem arbeiten Pumpspeicherkraftwerke mit konkurrenzlos niedrigen Verlusten.

Sobald später Bedarfsspitzen auftreten, wird die Turbine eingeschaltet und die Kraft des Wassers freigesetzt: Aus der potenziellen Energie des Wassers im Speicherbecken wird nutzbare Elektrizität. Das funktioniert binnen kürzester Zeit. Pumpspeicherkraftwerke können auch dann einspringen, wenn andere Kraftwerke ausfallen oder die Netzfrequenz von 50 Hertz instabil zu werden droht.

Technisch und wirtschaftlich gibt es zu Pumpspeicherkraftwerken bis heute keine Alternative.



# Technische Daten

Bauzeit	1985 – 1989
Inbetriebnahme	08. August 1989
Inhalt im Oberbecken	1.600.000 m <sup>3</sup>
Arbeitsinhalt im Oberbecken	590.000 kWh
Fallhöhe	145,5 – 165,2 m
Durchfluss im Pumpbetrieb	101,7 m <sup>3</sup> /s
Durchfluss im Turbinenbetrieb	110 m <sup>3</sup> /s
Leistung im Pumpbetrieb	153.590 kW
Max. Leistung im Turbinenbetrieb	153.000 kW
Nenn Drehzahl	250 U/Min.
Anfahrzeit im Turbinenbetrieb	70 s
Max. Pumpspeicher-Wirkungsgrad	80 %



## Wir informieren Sie gerne!

Wenn Sie mehr über unser Unternehmen wissen oder ein Kraftwerk besichtigen möchten, wenden Sie sich bitte an:

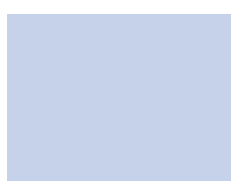
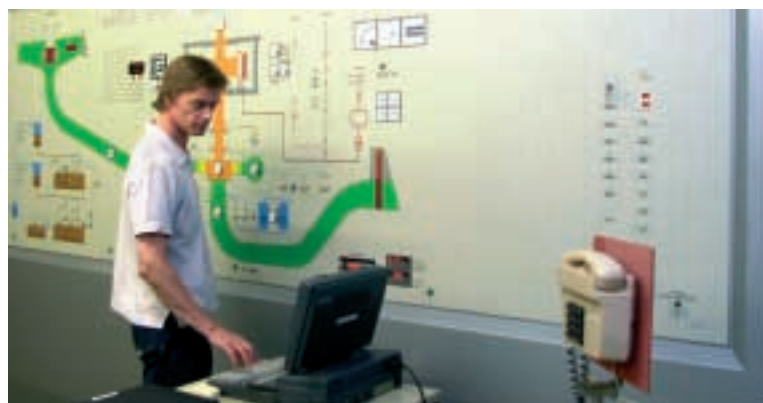
### RWE Power AG

Regenerative Erzeugung

Postfach 1664  
56606 Andernach

T +49 (0)2637/94 39-211

F +49 (0)2637/94 39-284



RWE Power AG

Essen · Köln

T +49 (0)201/12-01

T +49 (0)221/480-0

E [info.rwepower@rwe.com](mailto:info.rwepower@rwe.com)

I [www.rwe.com](http://www.rwe.com)

