

Entwicklung und Stand der Technik in der Braunkohlenverstromung

Dr. Armin Eichholz - Leiter Sparte Braunkohlenkraftwerke

VORWEG GEHEN

2. Nachbarschaftsforum, Pulheim – 26. Januar 2010

Kraftwerk Niederaußem Innovationszentrum Kohle

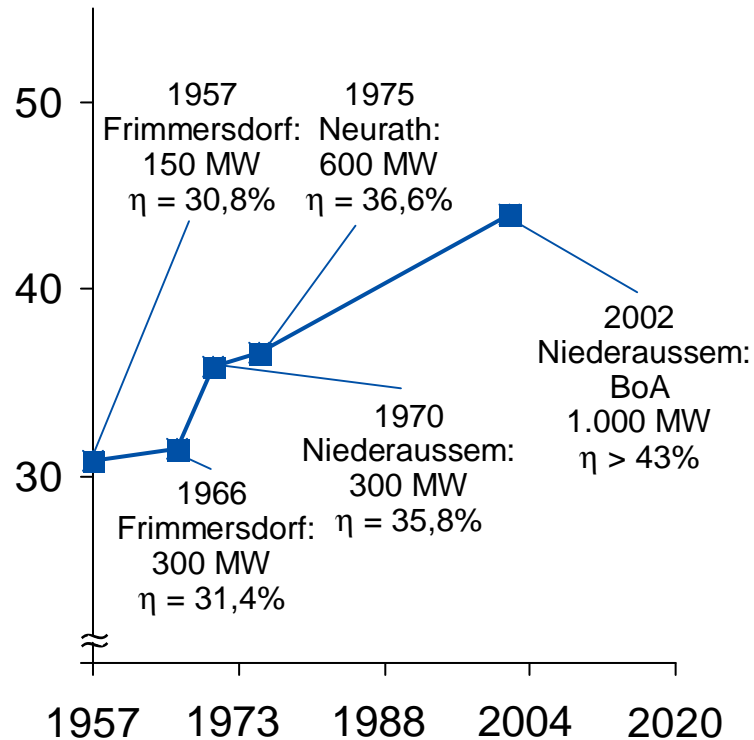


IBN	1963	1965 - 1971	1974	2003
η :	31%	32-34%	37% ¹	> 43%
Kohle:	1,3 kg/kWh	1,2 kg/kWh	1,1 kg/kWh	0,9 kg/kWh

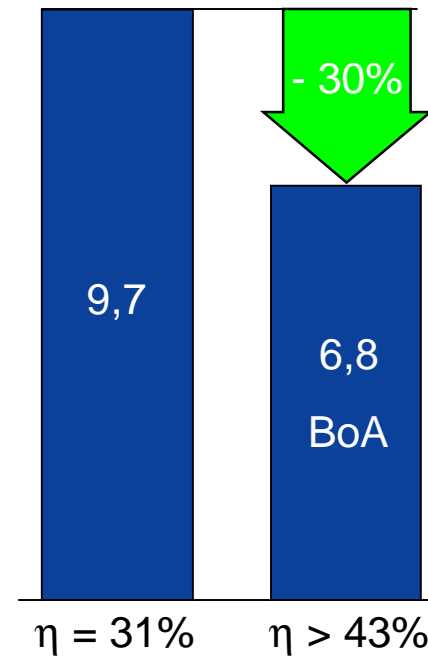
- n Bruttoleistung 3.910 MW
- n Nettoleistung 3.625 MW
- n Nettowirkungsgrade 31 bis > 43%
- n Nettostromerzeugung durch. 26 TWh
- n Braunkohlebedarf durch. 26 Mio. t/a
- n Anzahl der Blöcke
 - 150 MW-Blöcke 2
 - 300 MW-Blöcke 4
 - 600 MW-Blöcke 2
 - 1.000-MW-Block 1
- n Inbetriebnahmen: 1963-2003
- n Beschäftigte 743 + 80 Azubis
- n Leiter: Dr. A. Eichholz
ab 2.2. T. Bechthold

CO₂-Minderung durch Effizienzsteigerung in rhein. Braunkohlenkraftwerken

Wirkungsgrad (η) in %

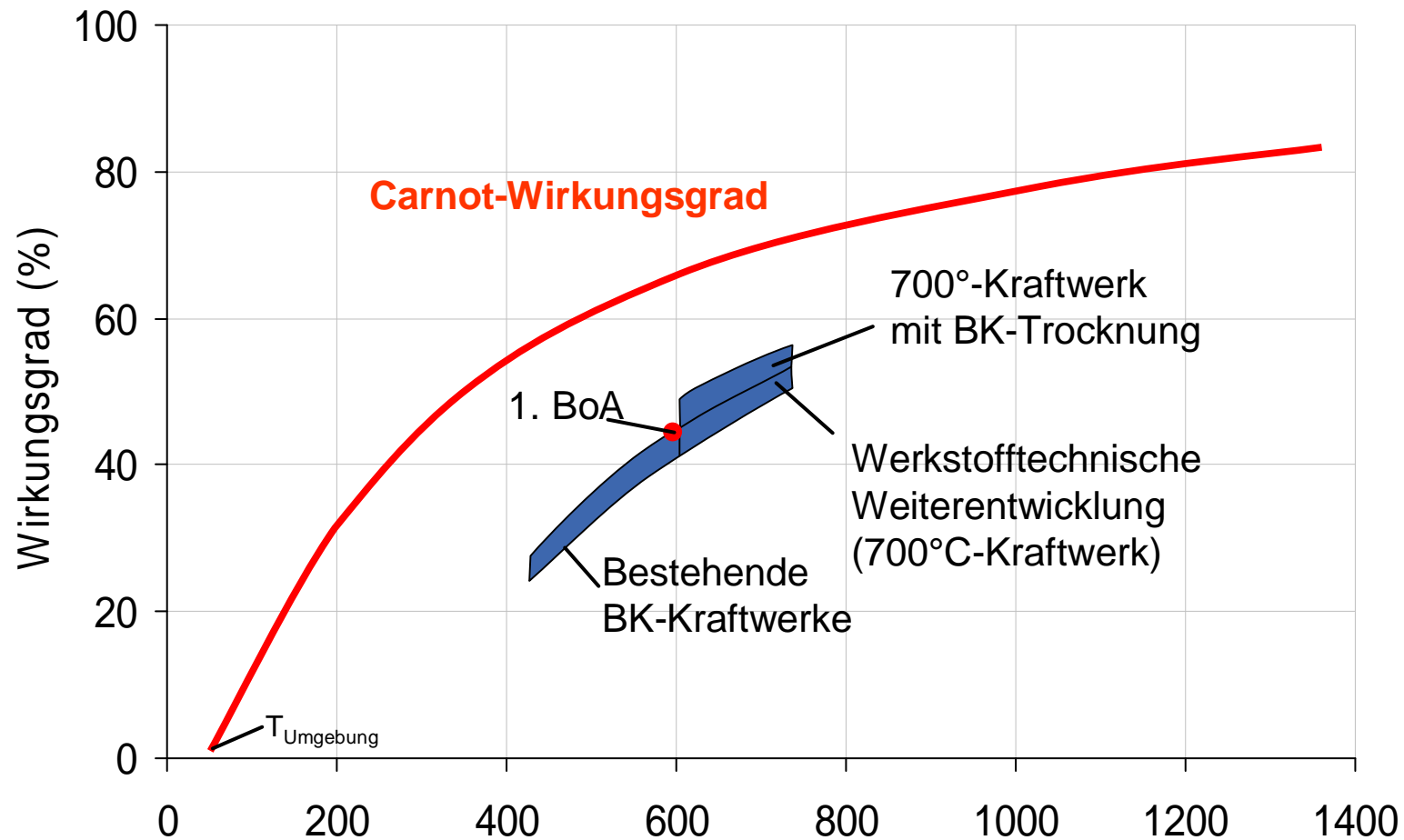


CO₂-Reduktionen in Mio. t/a je 1.000-MW-Neubau

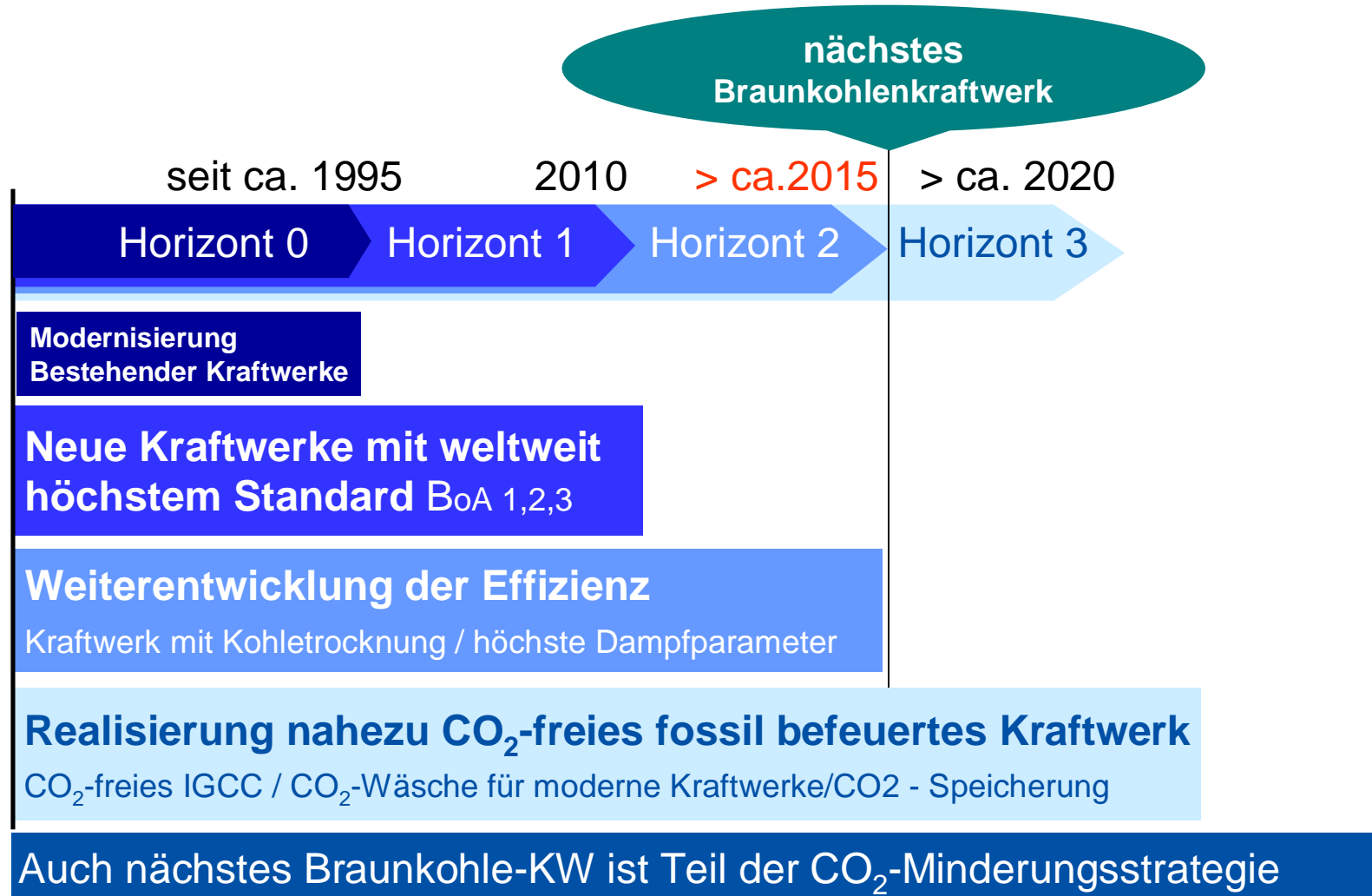


Durch die BoA-Technologie werden die spezifischen Emissionen ggü. der 150 MW-Technologie um 30% gesenkt.

Entwicklung der Wirkungsgrade unterschiedlicher Technologien



RWE CO₂-Minderungsstrategie Braunkohlenkraftwerke



Modernisierung der 600 MW Blöcke G und H



Projektziele für G und H:

- > + 130 MW Leistung (66 CO₂-freie MW¹)
- > + 2 %- Punkte Wirkungsgrad²
- > **Einsparung von 600.000 t CO₂/a**
- > Höhere Flexibilität und Laständerungsgeschwindigkeiten
- > Substanzerhalt/-verbesserung zur Steigerung der Verfügbarkeit

Projektumfang:

- > Retrofit von Turbinen, Kondensatoren und Kühlturmeinbauten
- > Erneuerung der Elektro- und Leittechnik
- > Ertüchtigung der Hochdruck- und Mitteldruck- Dampfleitungen
- > zuzüglich umfangreicher Revisionsarbeiten

Projektumsetzung / Nennwerte:

- > 65 Mio. € Invest (Projekt)
+ 43 Mio. € Aufwand je Block (Revision)
- > Stillstandsdauer 88 Tage
- > über 50 direkte Vertragspartner

BoA: Weiterentwicklung der Kraftwerkstechnik



n BoA: Strom für 4,7 Mio. Menschen

- installierte Leistung rd.1000 MW
- Stromerzeugung: 7,5 TWh/a
reicht aus für jeden vierten Bürger in NRW¹
- Kohlebedarf: 6,4 Mio. t/a



n BoA, Eckdaten eines Großprojekts

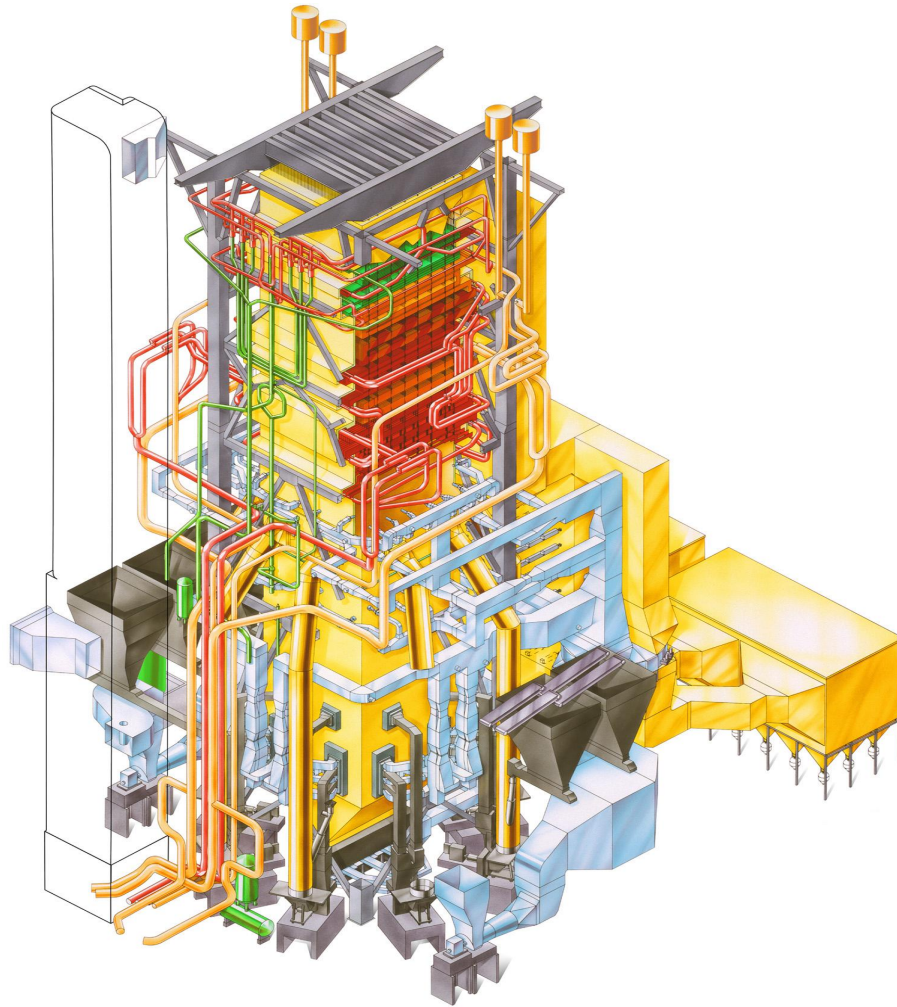
- im kommerziellen Betrieb seit 01.02.2003
- Bau-Beschäftigungseffekt: 4.000 Menschen für vier Jahre, davon bis zu 2.000 zeitgleich auf der Baustelle



n BoA im Vergleich zu 150 MW-Blöcken

- Wirkungsgrad > 43% statt 30%
- Kohlebedarf: 0,87 statt 1,24 kg/kWh
- CO₂, NO_x, SO₂ und Staub - 30%/kWh

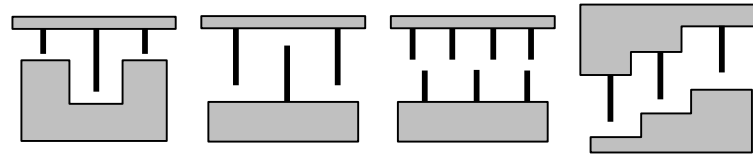
Dampferzeuger des BoA-Blocks



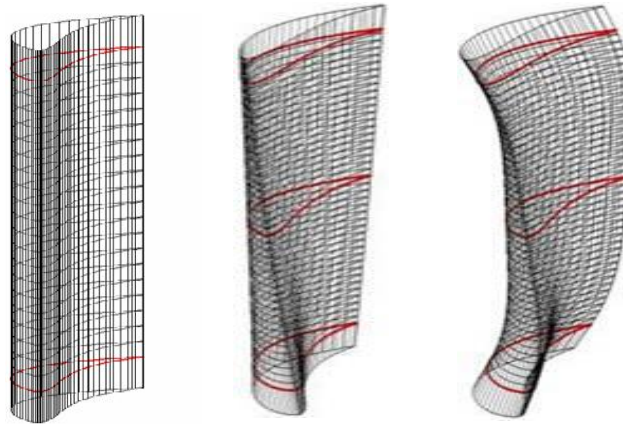
- n 2.370 km Rohrleitung
 - n 45.000 t Gesamtgewicht
 - n 152.000 m² Heizflächen
 - n Brennkammerraum:
23,2* 23,2 m; lichter Raum
74 m hoch
-
- n 261.000 m² Fläche zur
Wärmerückgewinnung
(Lubeco, Rauchgas-
Kühler, Luvo)

Dreidimensionale Beschaufelung

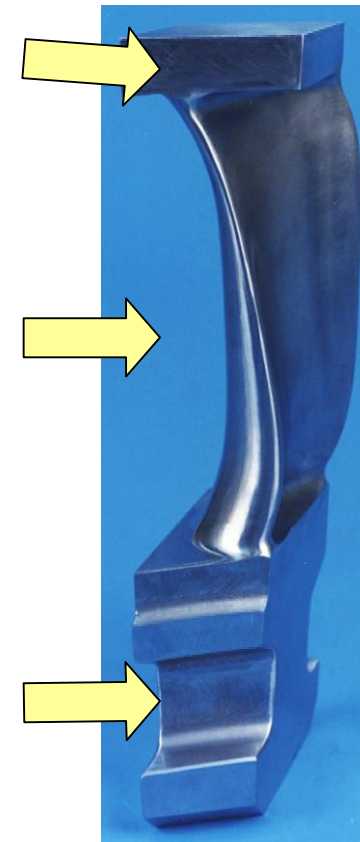
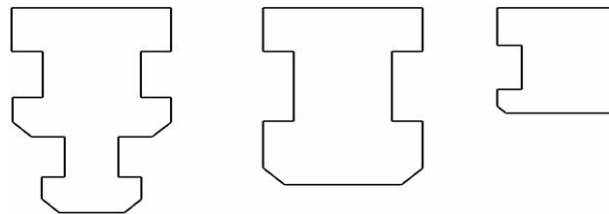
**Integral
shrouds**



**Optimized fully
3D airfoil shapes**



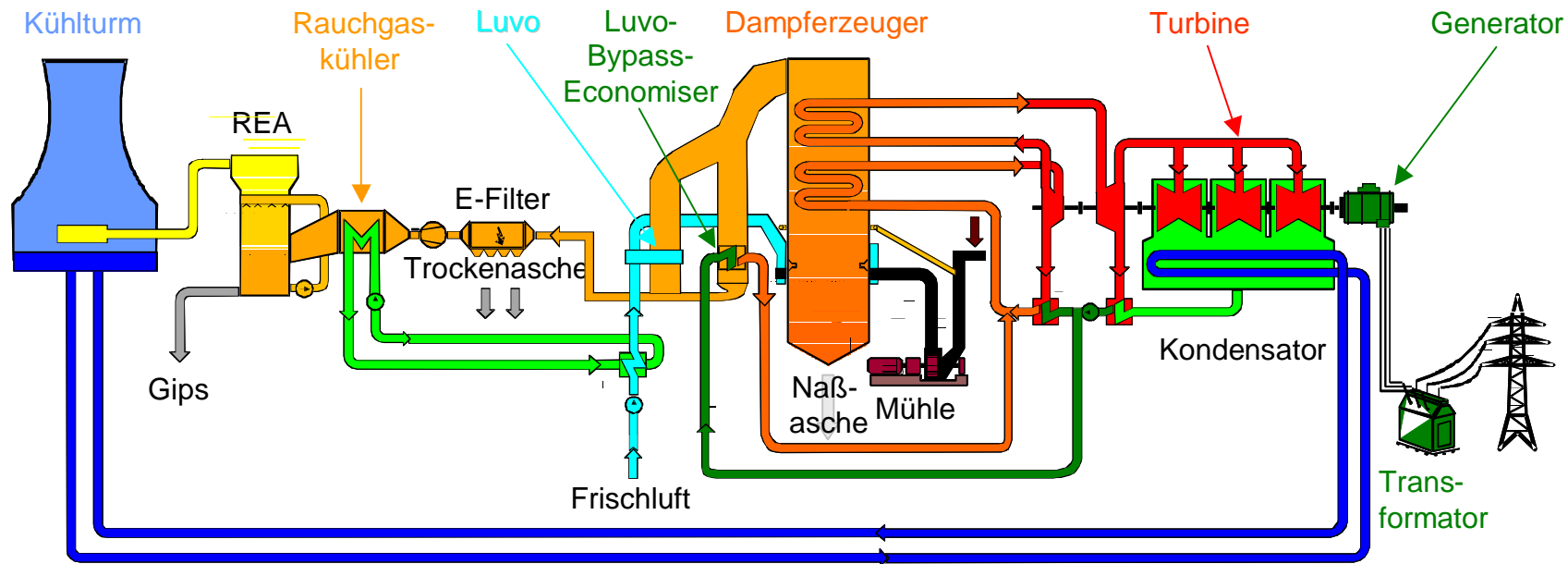
**Different
types of roots**

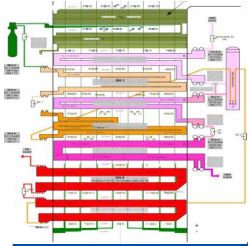


Braunkohlenblock mit optimierter Anlagentechnik (BoA)

Effizienzsteigerungen gegenüber den 600 MW-Blöcken

Verbessertes „kaltes Ende“	Abgaswärmee-nutzung	Anhebung der Dampfparameter	Prozess-optimierung	Moderne Dampfturbine	Reduzierter Eigenbedarf
+ 1,4 %-Pkt.	+ 0,9 %-Pkt.	+ 1,3 %-Pkt.	+ 1,1 %-Pkt.	+ 1,7 %-Pkt.	+ 1,3 %-Pkt.





Abschlußbericht *immer besser.*

Optimierung Sicherheitskühler am Beispiel Block G und H

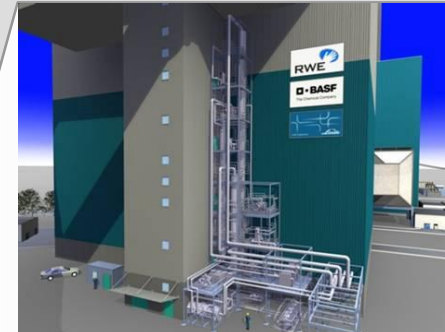
Ausgangssituation	KVP Methode / Vorgehen	Ergebnis / Lernpunkte
<p>> Funktion ZÜ0-Kühler</p> <p>Der Sicherheitskühler verwendet bauartbedingt Treibdampf (Frischdampf) als Zerstäubungshilfsmittel, um Wassertropfenbildung zu vermeiden.</p> <p>> Einsatz ZÜ0-Kühler</p> <p>In Abhängigkeit der Kesselverschmutzung wird der Kühler eingesetzt. Die Einsatzzeiten zwischen zwei Kesselreinigungen betragen rd. 50%.</p>	<p>> Analyse des Istzustandes</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ermittlung der genauen Einsatzzeiten des Si-kühlers anhand der PI-Daten – Ermittlung der Treibdampfmengen <p>> Ausarbeitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bestimmung des Exergieverlustes – Vorschlag für den Einbau von Sicherheitskühlern ohne Treibdampf <p>> Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Detailberechnung und Angebotserstellung zur Zeit durch Fa. ALSTOM i.A. – Lieferzeit ca. 6 Monate – Einbau am Block G in Revision 2008 – Einbau am Block H in Revision 2009 – Ausarbeitung der Bl. D-F steht noch aus 	<p>> Lieferung und Montage pro 600 MW Block ca. 800 TEuro Investkosten</p> <p>> Treibdampf verbleibt zur Stromerzeugung in der Turbine</p> <p>> Höhere Stromerzeugung bei gleichem Kohleeinsatz</p> <p>> Erhöhung des Blockwirkungsgrads um bis zu max. 0,5% Punkte!</p> <p>> Ersparnis entspricht ca. 30.000 t CO₂ pro Jahr</p>

Technik für morgen und übermorgen Projekte im Innovationszentrum Kohle



Algenzuchtprojekt
ab 2008
⇒ CO₂-Einbindung

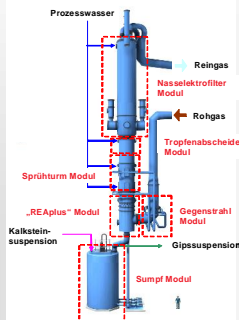
Kraftwerk Niederaußem -
Hochleistungsstandort für
Forschung & Entwicklung



CO₂-Wäsche; Versuchs-
betrieb ab 2009
⇒ CO₂-Abtrennung



REApplus: Weiterent-
wicklung REA ab 2009
⇒ SO₂-/Staub-Minderung

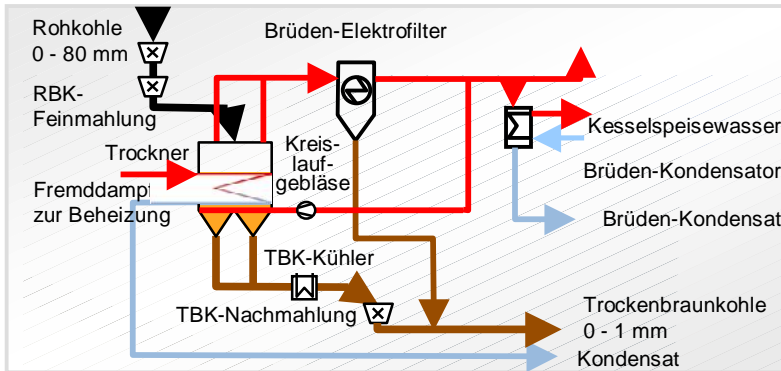


Erhebliche
Anstrengungen
zur CO₂-Minderung
und Steigerung der
Umweltfreundlichkeit

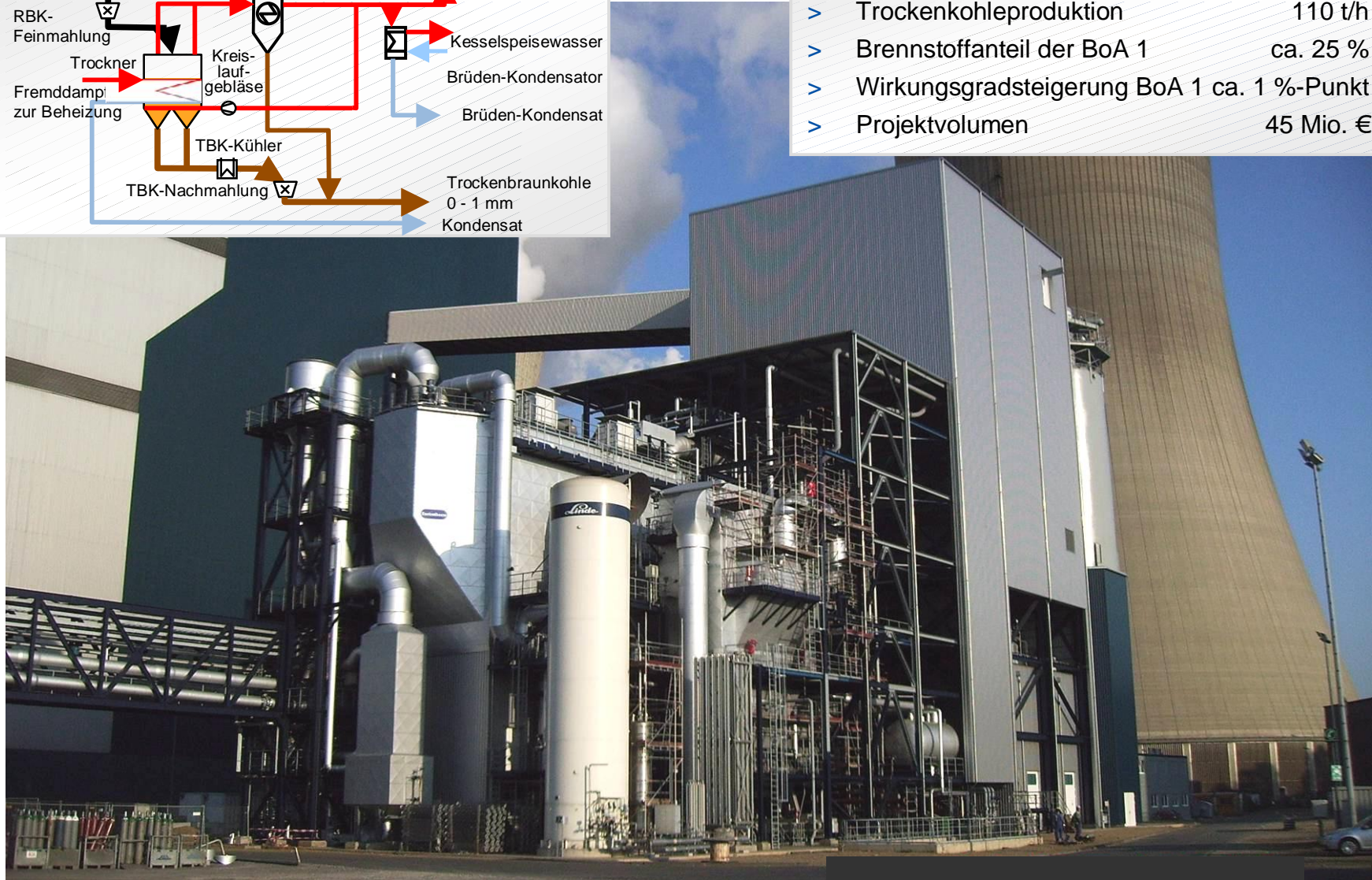
WTA-Anlage; Versuchs-
betrieb ab Herbst 2008
⇒ CO₂-Minderung



Wirbelschichttrocknungsanlage

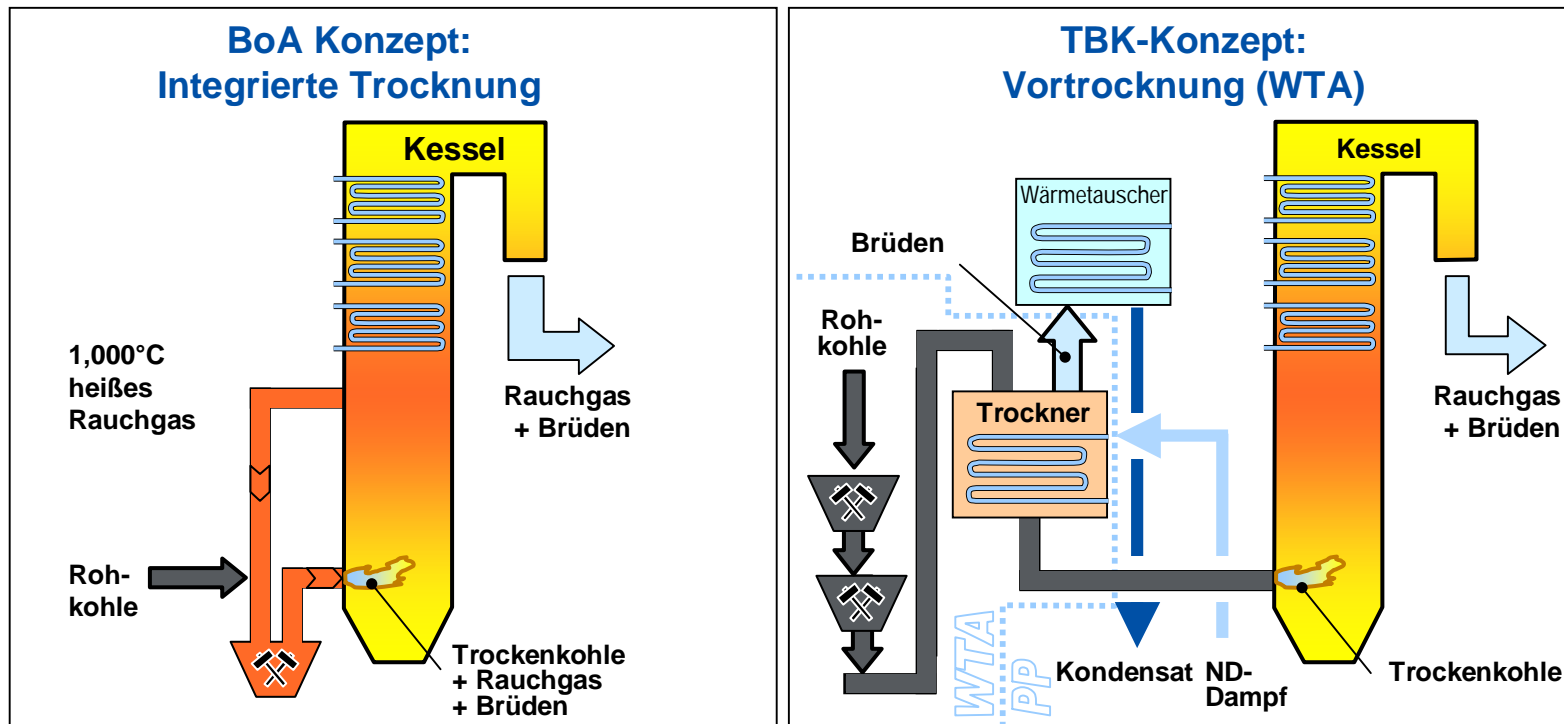


- > Rohkohledurchsatz 210 t/h
- > Trockenkohleproduktion 110 t/h
- > Brennstoffanteil der BoA 1 ca. 25 %
- > Wirkungsgradsteigerung BoA 1 ca. 1 %-Punkt
- > Projektvolumen 45 Mio. €



WTA-Trocknungstechnik

Weiterentwicklung der BoA-Technik zur TBK-Technik



Energetische Nachteile:

- > Trocknungsenergie auf **sehr hohem** Exergieniveau (Brennstoffwärme)
- > Keine Nutzung der Brüdenenergie

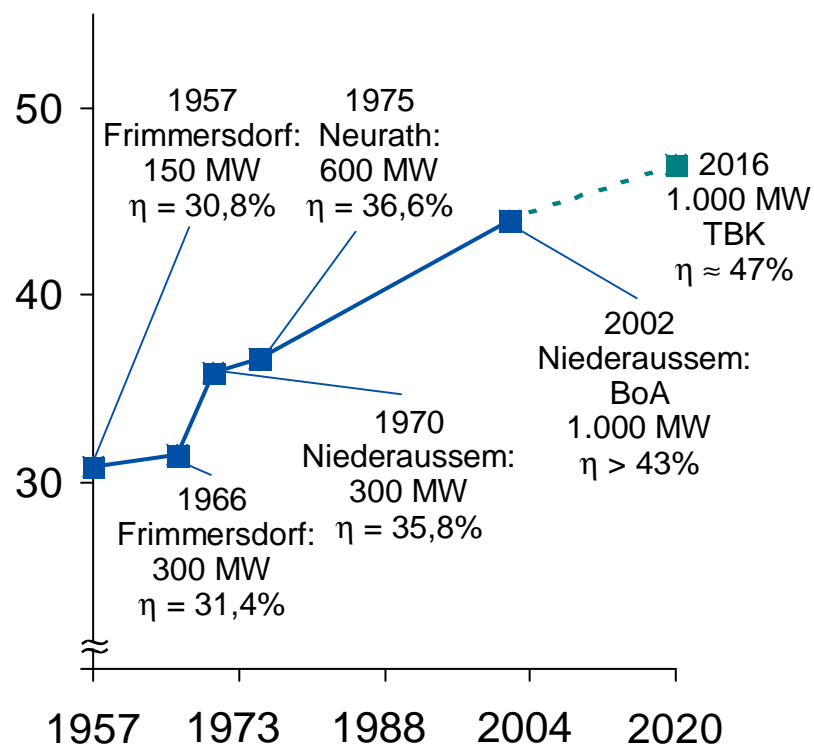
Energetische Verbesserung:

- > Trocknungsenergie auf **niedrigen** Exergieniveau (Anzapfdampf)
- > **Nutzung** der Brüdenenergie

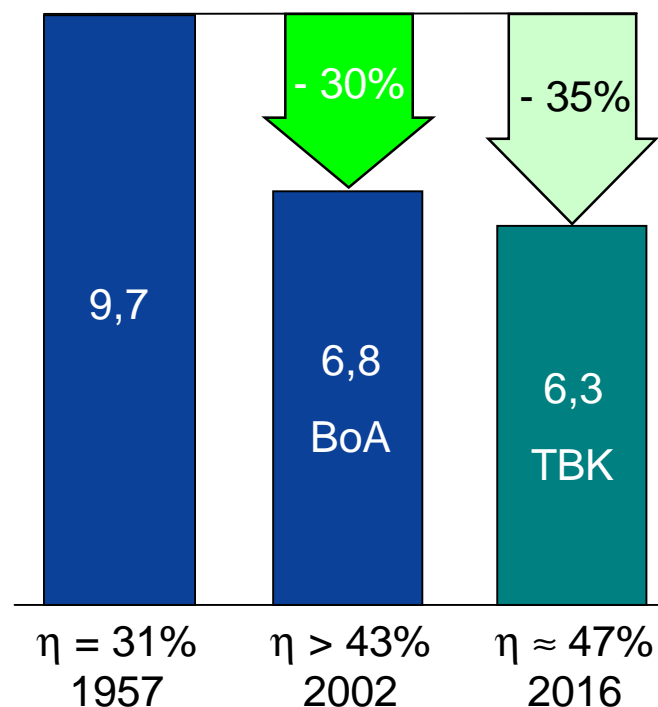
Wirkungsgrad: + ca. 4%-Punkte, Emissionen: - ca. 10 %

CO₂-Minderung und Effizienzsteigerung: TBK – die nächste Generation

Wirkungsgrad (η) in %



CO₂-Reduktionen in Mio. t/a
je 1.000-MW-Neubau



Mit der Technologie des Trockenbraunkohle-Kraftwerks (TBK) – ist eine weitere Wirkungsgradsteigerung um 4 % - Punkte möglich

Back-up

VORWEG GEHEN

2. Nachbarschaftsforum, Pulheim – 26. Januar 2010

Gemessene und zulässige CO₂-Konzentrationen

