



↓

## Kontakt

KAB *TAKUMA* GmbH  
Möllendorffstraße 52  
10367 Berlin

Tel.: +49 30 5465 - 0  
Fax: +49 30 5465 - 2113

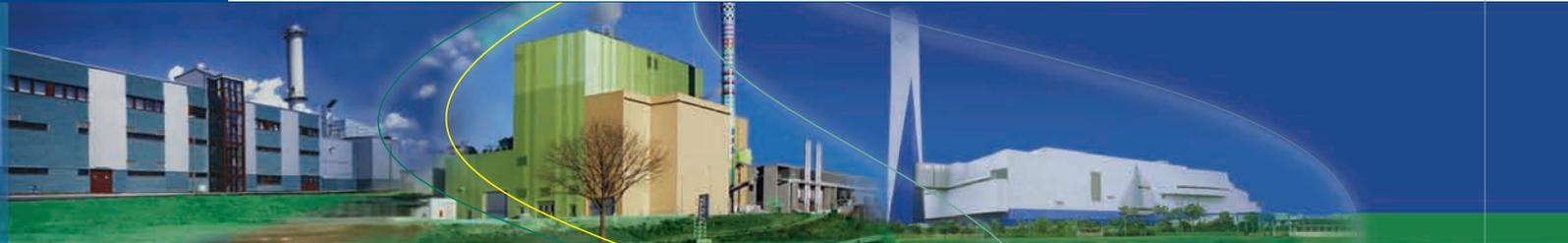
E-mail: [contact@kab-takuma.com](mailto:contact@kab-takuma.com)  
www: <http://www.kab-takuma.com>

---

**KAB TAKUMA GmbH**



*Kraftwerksanlagenbau*



## ***Biomassekraftwerk Bischofferode-Holungen / Deutschland***



***Verbrennungskapazität 160.000 t/a Holz  
Elektrische Leistung 20,0 MW<sub>el</sub>***

# Beschreibung

<b>Kunde</b>	Stadtwerke Leipzig GmbH
<b>Liefer- und Leistungsumfang</b>	Generalunternehmer-Vertrag zur Errichtung der Gesamtanlage im Konsortium mit AE&E AG / Österreich

## Realisierungsablauf

Februar 2004	Auftragserteilung GU-Vertrag
August 2004	1. Spatenstich
Oktober 2004	Fertigstellung Fundamentplatte für Wirbelschicht-Kessel
Februar 2005	Beginn der Druckteilmontage am Kessel
Juni 2005	Kesseldruckprobe mit 255 bar Prüfdruck
September 2005	Beginn der Inbetriebnahme
Dezember 2005	erste Stromeinspeisung ins Netz

# Standort

Im Jahre 2002 entschieden die Stadtwerke Leipzig, ihren Kraftwerkspark um ein Biomassekraftwerk zu erweitern und damit einen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung zu leisten.

Da in und um die Stadt Leipzig kein ausreichendes Potential an Biomassebrennstoff vorhanden ist und ein Antransport nach Leipzig ökonomisch nicht zu vertreten war, wurde nach einem anderen Standort gesucht.

Das Gewerbegebiet der Gemeinden Bischofferode und Holungen im thüringischen Eichsfeld bietet optimale Randbedingungen bezüglich der Infrastruktur.

Die Auswahl des Standortes erfolgte auf Grund einer nachhaltigen Versorgung mit Waldrestholz und günstigen Transportentfernungen.

Die zur Verfügung stehende Brennstoffmenge von 160.000 t Holz pro Jahr wird in einem Kessel mit zirkulierender Wirbelschicht verbrannt.

Der dabei erzeugte Dampf wird zum Antrieb einer Kondensationsturbine mit einer elektrischen Leistung von 20,0 MW genutzt. Der erzeugte Ökostrom wird komplett in das Verbundnetz eingespeist.

Durch eine optimale Auslegung der Anlage wird ein elektrischer Bruttowirkungsgrad von 37 % erreicht, der bisher höchste Wert für Biomassekraftwerke in Deutschland.



Holzlagerplatz

# Technische Daten

<b>Brennstoff</b>	
Art des Brennstoffs:	Biomasse 100 % Frischholz (Waldholz)
Heizwertbereich:	6,9 - 13,2 MJ/kg
Auslegungsheizwert:	10,1 MJ/kg
Korngröße:	100 x 50 x 50 mm
Durchsatz pro Std/Jahr:	17 t/h; 160.000 t/a
<b>Kessel</b>	
Feuerungswärmeleistung:	52,6 MW bei 100 % Last (max. 58,7 MW)
Dampfparameter:	
Frischdampf	130 bar(a), 535 °C
Dampf nach Zwischenüberhitzung:	27 bar(a), 535 °C
Dampfleistung:	57,8 t/h bei 100 % Last (max. 67,0 t/h)
Speisewassertemp.:	164 °C
Feuerungsart:	Zirkulierende Wirbelschicht, keine Stützfeuerung im Leistungsbetrieb
Kesselart: Wirbelschichtkessel mit Brennkammer, Zyklon und 2 vertikalen Zügen, Naturumlaufkessel mit einfacher Zwischenüberhitzung, mit Kondensat- und Speisewasservorwärmung	
<b>Rauchgasreinigung</b>	
Auslegung auf der Grundlage der 13. BImSchV Anlage bestehend aus Zyklonabscheider, Gewebefilter und Saugzug	
Rauchgasmenge:	106.000 Nm <sup>3</sup> /h
<b>Dampfturbine</b>	
zweigehäusige Kondensationsturbine mit einfacher Zwischenüberhitzung	
Elektr. Leistung:	20,0 MW <sub>el</sub>
Dampfparameter:	
vor Hochdruckturbine:	130 bar(a), 532 °C
vor Niederdruckturbine:	27 bar(a), 532 °C
Drehzahl:	8.955 U/min
<b>Rückkühlanlage</b>	
Art der Anlage:	Luftkondensator mit 3 Ventilatoren
Kühlmedium:	Luft
Arbeitsdruck:	70 kPa(a) bei 15 °C Lufttemperatur
<b>Chemische Wasseraufbereitung</b>	
Rohwasserdaten:	Trinkwasserqualität
Art der Anlage:	zweistufige Vollentsalzungsanlage
Kapazität:	2,5 t/h
<b>E- und Leittechnik</b>	
Generatorspannung 10 kV, Eigenbedarfsspannung 6 kV, 0,7 kV und 0,4 kV-Schaltanlage Industrie-Leitsystem PCS 7	
<b>Baumfang</b>	
Beton und Stahlbau für alle Haupt- und Nebenanlagen	
<b>Zeitverfügbarkeit der Anlage:</b>	
8.000 h/a	

## Design-Kriterien

Das Design der Anlage basiert auf folgenden Kriterien:

- » zur Verfügung stehende Brennstoffmenge 160.000 t/a Frischholz (Waldholz)
- » Heizwert des Holzes im Bereich 6,9 - 13,2 MJ/kg, Auslegungsheizwert 10,1 MJ/kg
- » Design der Abgasreinigungsanlage auf der Grundlage der 13. BImSchV
- » Umwandlung der erzeugten Wärme in elektrische Energie
- » elektrische Energieeinspeisung ins Verbundnetz von max. 20,0 MW

Der größte Teil des Holzes wird in Form von Baumstämmen mit bis zu 6 m Länge und 0,8 m Durchmesser angeliefert und zunächst auf einem 270 m x 145 m großen Brennstofflagerplatz (Lagerkapazität: 30.000 t) zwischengelagert. Damit ist eine sehr hohe Versorgungssicherheit der Anlage gewährleistet.

Zur Verbrennung im Kessel wird das Holz zuvor in einer eigenen Hackieranlage mit einer maximalen Verarbeitungskapazität von 100 t/h zu Holzhackschnitzeln aufbereitet und in einem internen Brennstofflager mit einer Kapazität für 92 Stunden Dauerbetrieb zwischengelagert.

Der Kessel arbeitet nach dem Prinzip der zirkulierenden Wirbelschicht und besteht aus der Brennkammer, dem Zyklon und 2 vertikalen Zügen.

Der Kessel ist dampfseitig mit einer einfachen Zwischenüberhitzung und einer Kondensat- und Speisewasservorwärmung ausgerüstet.

Der bei der Verbrennung erzeugte Dampf wird einer Kondensations-Dampfturbine zugeführt.

Es handelt sich dabei um eine zweigehäusige Turbine mit einfacher Zwischenüberhitzung. Die Kondensation des Abdampfes erfolgt in einem Luftkondensator. Die vom Generator erzeugte elektrische Leistung beträgt 20,0 MW.

Die Rauchgasreinigungsanlage besteht neben dem zum Kessel gehörenden Zyklon nur aus einem Gewebefilter.

Durch die ausschliessliche Verwendung von Frischholz werden mit dieser Anlage die Forderungen der 13. BImSchV eingehalten.

Auf Grund der Regelungen des EEG bezüglich der hohen Einspeisevergütungen für den erzeugten Ökostrom und wegen der hohen Brennstoffkosten wurde vom Kunden eine maximale Energieausbeute des eingesetzten Brennstoffes mit einem Anlagenwirkungsgrad von mindestens 37 % gefordert.

Durch den Einsatz eines Wirbelschichtkessels mit hohen Frischdampfparametern sowie eines Prozesses mit Zwischenüberhitzung des Dampfes nach dem HD-Teil der Turbine wurde dieser Wirkungsgrad von KAB TAKUMA gewährleistet und bei den Abnahme-Leistungsmessungen erfolgreich nachgewiesen.

## Projektlauf

Im Februar 2004 erhielt das Bieterkonsortium KAB TAKUMA/AE&E den Zuschlag für die Planung und Errichtung des Biomassekraftwerks.

Im Aufgabenumfang der KAB TAKUMA lagen folgende Leistungsumfänge:

- » Konsortialführer
- » Turbogenerator
- » Luftkondensationsanlage
- » Dampfsystem mit Umleitstationen
- » Kondensatsystem
- » Speisewassersystem mit der thermischen Wasseraufbereitung
- » Chemische Wasseraufbereitung
- » Kühlwassersystem
- » Elektro- und Leittechnik
- » Bauteil des Kraftwerkes

Die Brennstoffaufbereitung, der Wirbelschichtkessel, die Entaschung und die Rauchgasreinigung wurden vom Konsortialpartner AE&E (Austrian Energy & Environment) geliefert.

## Betriebserfahrungen

Obwohl es sich um eine Biomasse-Anlage handelt, die ständigen Schwankungen auf Grund des unterschiedlichen Brennstoffes (unterschiedlicher Wassergehalt und Holzqualität) unterliegt, fährt die Anlage stabil und produziert konstant 20,0 MW elektrische Leistung.

Auch bei instationären Vorgängen wie bei Lastabwurf ist die Anlage so automatisiert und optimiert worden, dass ohne Eingriffe durch das Betriebspersonal die Kesselanlage sowie die dazugehörigen Nebenanlagen in Betrieb bleiben.

Die hohen Anforderungen an die technisch anspruchsvolle Brennstofflogistik, vor allem bei der Holzstammvereinzelung, bedingt durch stark ausgelenkte Baumstämme sowie durch die unterschiedlichen Stammgrößen, wurden innovativ umgesetzt, so dass die tägliche minimal erforderliche Hackerleistung von 700 t/d (14 h Hackerbetrieb) kontinuierlich fahrbar ist.



Biomassekraftwerk Bischofferode, Deutschland