

## VDI - Seminar

### Ersatzbrennstoffe für Industrieanlagen

#### Alternative Brennstoffe für energieintensive Produktionsprozesse

Karlsruhe, 05. – 06. November 2003

#### Projekte: Biomasse als Brennstoff für die Holzwerkstoffindustrie

Geschäftsführer Jürgen Matthes  
Kronoply GmbH & Co. KG, Wittstock

### Biomasse als Brennstoff für die Holzwerkstoffindustrie

#### Einleitung – Wer ist Kronoply ?

*ÜH2 – Krono Gruppe*

Kronoply GmbH & Co. KG gehören zur Krono Gruppe Schweiz mit Sitz in Luzern. Die Krono Gruppe Schweiz ist mit neun Produktionsstätten und diversen Verkaufsbüros weltweit präsent.

In Deutschland wurde im Jahre 1993 die Firma Kronotex in Heiligengrabe zwischen Berlin und Hamburg errichtet.

*ÜH3 – Standort Deutschland*

Hier produziert die MDF-Anlage 400.000 m<sup>3</sup> pro Jahr. Ab 2001 werden auch OSB Platten im Kronoply Werk hergestellt.

*ÜH4 – Heiligengrabe*

Die umfangreiche Palette der Holzwerkstoff Erzeugnisse wird seit einigen Jahren, mit der wohl modernsten Anlage zur kontinuierlichen Herstellung von Kronoply OSB (Oriented Strand Board) komplettiert. Ebenso erfolgreich agiert Kronoply auch mit dem neuen, superleichten bautechnischen MDF, sowie mit einem breit gefächerten Angebot an modernen Schalungsplatten. Die Kronoply FF-Spezial hat sich seit ihrer Einführung erfolgreich auf dem Markt etabliert.

In den Heiligengraber Krono - Betrieben werden nicht nur Fußböden und OSB - Platten produziert, sondern seit neuestem auch Energie. Am 11. Dez. 2002 späten Nachmittag wurde das neue Kraftwerk Kronoply Energy offiziell der Bestimmung übergeben.

*ÜH5 – Kraftwerk Kronoply Energy*

Vor mehr als zweieinhalb Jahren wurde die Anlage konzipiert. Dafür gab es damals zwei Gründe: Das Kronoply - Werk, in dem die OSB - Platten hergestellt werden, benötigt die Wärme, gleichzeitig kann aber auch Strom produziert werden.

Das neue Kraftwerk hat eine Feuerungswärmeleistung von 64 Megawatt. Das reicht aus, um eine Stadt wie Neuruppin komplett mit Strom zu versorgen. Mit dieser Leistung können bis zu 17,5 Megawatt elektrische Energie und zehn Megawatt zur Erhitzung von Thermoöl umgewandelt werden. Insgesamt hat das Werk eine Jahresleistung von 170.000 Megawattstunden. Beheizt wird die Anlage mit Restholz, also Baumkronen und Ästen, die bei der Durchforstung anfallen, sowie mit Produktionsabfällen und unbelastetem Altholz wie zum Beispiel geschredderte Europaletten oder Resten von Sägewerken.

#### Wahl von Technologie und Lieferant

*ÜH6 – Wichtige Eigenschaften*

Bei der Wahl von Technologie und Lieferant für unsre neue Kraftwerk haben wir den folgenden Forderungen u. a. aufgelistet: Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Reisezeit, Einhaltung von Emissionswerten, Brennstoffflexibilität und Lastfolgeeigenschaften.

Für uns war es sehr wichtig, dass dies nicht nur Versprechungen und Garantien war. Wir möchten solide und wohlfungierende Referenzanlagen sehen.

Unser Wahl fiel auf Aalborg Energie Technik a/s aus Aalborg in Dänemark.

*ÜH7 3 x Pfeiderer*

Aalborg Energie Technik haben eine ganze Reihe von Biomassegefeuerten Kraftwärmanlagen gebaut, hiervon mehrere mit ähnlichen Brennstoff und mit den gleichen Forderungen.

Die Mitarbeitern der Firma Aalborg Energie Technik haben über 25 Jahre Erfahrung mit Biomasse – Verbrennung und haben einen guten Ruf als Profis in der Projektdurchführung.

### Anlage Beschreibung

*ÜH8 – 3D-Model*

Das Computermodell zeigt die Anlage. Im Vordergrund, links, sehen Sie das Brennstofflager und die Brennstoffaufbereitung. Das große Gebäude in der Mitte ist das Kesselhaus. Hinter dem Kesselhaus ahnen Sie die Maschinenhalle. Und am weitesten weg der Luftkondensator. Rechts vom Kesselhaus sehen Sie die Rauchgasreinigungsanlage.

*ÜH9 – 3D-Modell Kesselhaus*

AET stellt immer das Anlagenlayout in einem dreidimensionalen Computermodell der kompletten Anlage bis ins kleinste Detail dar. Das Bild zeigt das Kesselhaus. Dieses Verfahren hat viele Vorteile. Man können sogenannte "walk -arounds" (Spaziergänge) im Modell machen und dadurch die Zutrittsmöglichkeiten für Betrieb und Wartung veranschaulichen. Man können automatische Kollisionsprüfungen ausführen. Und außerdem ist das Modell eine gute Hilfe im Zusammenhang mit der Planung der Montagearbeiten.

Der Anlagenaufbau ist konventionell. Kessel, Turbine, LUKO und Dreistufige Vorwärmung. Im reinen E-Werksbetrieb hat die Anlage einen Wirkungsgrad von 31%. Der Wirkungsgrad könnte höher sein. Aber aus Rücksicht auf die Betriebssicherheit und die Brennstoffflexibilität haben wir konservative Frischdampfdaten (455°C) gewählt.

*ÜH10 – Hauptdaten Kronoply*

Es ist möglich, bis auf 10MW<sub>th</sub> Frischdampf auf Thermalöl bei 285°C zu konvertieren.

Die Feuerungswärmeleistung beträgt 64MW. Mit einem Holzhackschnitzel-Gemisch kann die Anlage, bei der Anwendung von Spreaders und dem Wanderrost allein, Vollast leisten. Bis auf 23MW der Feuerungswärmeleistung lässt sich als Schleifstaub einfeuern.

*ÜH11 – Brennstoff OSB & MDF*

Die Anlagen ist gemäss der 17. BImSchV ausgelegt und gemäss der 13. BImSchV genehmigt und verbrennen ein Gemisch von Produktionsresten, OSB, MDF, Granulat, Altholz entsprechend der Gruppe A1 und AII.

*ÜH12 – Brennstoff Holz & Granulat*

Das Brennstoffgemisch – d.h. sowohl Holzhackschnitzel und Staub zusammen – ist relativ trocken und hat einen großen Stickstoffgehalt.

*ÜH13 – Stand der Technik*

Holzhackschnitzel werden über drei Spreaders (Wurfbeschicker) eingebracht. Der Brennstoff wird über drehzahlgeregelte Schnecken kontinuierlich dosiert und über die Spreaders in die Flammen des Feuerraums eingeblasen. Leichte Brennstoffpartikeln verbrennen bei diesem Verfahren bereits im Flug. Schwerere Partikeln brennen auf dem Rost aus.

Holzstaub wird über separate Staubdüsen eingebracht und in die Feuerung eingeblasen.

Zum Anfahren der Anlage ist ein Gasbrenner eingebaut.

Der Boden des Feuerraums wird aus einem Wanderrost ausgemacht. Der Rost bewegt sich langsam (ungefähr 1 m / Stunde) gegen die Spreaders. Der Rost ist mit Düsenlöchern versehen, durch welche die Verbrennungsluft eingeblasen wird. Rund die Hälfte der Verbrennungsluft wird durch den Rost eingeblasen. Die andere Hälfte – die Sekundärluft – wird mit hohem Druck über Düsen an der Vorder- und Hinterwand in den Feuerraum eingeblasen. Dadurch wird eine gestufte Verbrennung mit Unterstöchiometrie am Boden, und gleichzeitig eine hohe Turbulenz, erzielt.

Die Rostbelastung beträgt über 2 MW pro m<sup>2</sup>. Die Rostbelastung und die übrigen Verhältnisse sind über dem ganzen Rost beinahe gleich. Verglichen mit der hohen Turbulenz ergibt dieses eine sehr intensive und effektive Verbrennung, die über den ganzen Feuerraumsquerschnitt gleichmäßig verteilt ist. Dadurch ist ein Betrieb mit niedrigen Luftüberschusszahlen entsprechend einem Sauerstoffgehalt geringer als 3% möglich.

*ÜH14 – Schnitt im Kessel*

Einige der Düsenreihen werden für Rezirkulation des Rauchgases verwendet. Dadurch können wir die Verbrennungstemperaturen ohne Einwirkung auf den Sauerstoffgehalt kontrollieren.

Der Feuerraum ist schlank, wodurch eine gute Turbulenz erzielt wird. Weiterhin ist er hoch, um eine lange Verweilzeit zu erzielen. Der leere Kesselzug bewirkt weitere Verweilzeit und sichert darüber hinaus eine gute Abkühlung der Rauchgase und Aschenpartikeln, ehe sie die Überhitzerheizfläche erreichen.

Die Spreader Stoker Anlage hat in einem sehr breiten Brennstoffband eine sehr intensive und warme Verbrennung, die durch kontrollierte Einmischung vom rezirkulierten Rauchgas auf das optimale Temperaturniveau gehalten werden kann.

Mauerwerk im Feuerraum ist deshalb nicht notwendig, was eine mitwirkende Ursache davon ist, dass Reisezeit für unser Anlage kein Thema ist. Wir haben keine Schlackenbildung in unser Anlage gesehen.

### Das Projekt

Im Juli 2001 war Grundsteinlegung für die neue Energieanlage.

*ÜH15 – Foto KW 2001-47*

Kalenderwoche 40-2001 Montageanfang. KW 47-2001 war der Hauptteil der Stahlkonstruktion fertigmontiert. Während des Montageverlaufes werden die großen Komponenten eingelegt: Speisewasserbehälter, Speisewasservorwärmer, Brennstoffdosierbehälter, die großen Teile der Luft- und Rauchgaskanäle usw.

*ÜH16 – Foto KW 2001-49*

Der Kessel war von der Firma Rafako aus Polen, basiert auf AET's Arbeitszeichnungen und unter Beaufsichtigung von AET, hergestellt. Er war in so großen Teile hergestellt, wie der Transport es ermöglicht. Auf dem Foto sehen Sie den Kesselzug mit dem Überhitzer auf einem Tieflader. Die Abmessungen sind 4 x 5 x 18 m und es wiegt 70 Tonnen

*ÜH17 – Foto KW 2001-49*

Auf dem nächsten Foto wird der Überhitzer aufgezogen.

*ÜH18 – Foto KW 2001-50*

Maschinenhaus mit Turbinenfundament.

Im Juni 2002 Anfang Inbetriebnahme.

*ÜH19 – Anzündung*

Mitte August – erste Anzündung

Die Turbogeneratoranlage, die nicht zum Lieferumfang der Firma Aalborg Energie Technik gehörte, war nicht ganz bereit für die Inbetriebnahme.

Deshalb musste die Firma Aalborg Energie Technik die Inbetriebnahme und die vorläufige Betriebsoptimierung ohne Turbine machen. Die Kessel- und Feuerungsanlage wurde fertiggestellt und ultimo Oktober 2002 von uns übernommen, wie geplant.

**Betriebserfahrungen**

*ÜH20 – Kronoply Energieanlage*

Außer Verspätungen bei der Turbinenlieferung haben wir in den ersten Monaten Vibrationen in die Turbine gehabt, aber seit Februar fahren wir Vollast mit die Anlage.

Mit den übrigen Teil der Anlage haben wir nur geringfügige Problemen gehabt, wir haben kleinen Anpassungen gemacht.

Anfangs haben wir einen großen Lager von Brennstoff gehabt, die über einen längeren Zeit draußen gelagert war, dies bedeutet sehr feucht und mit einen Anteil von Sand und Erde. Das war eine Sonderherausforderung für sowohl die Anlage als auch für die Betriebspersonal.

*ÜH21- Brennstoff*

Über die Zeit haben wir, Rinde, MDF – Faser, OSB Plattenreste und Schleifstaub, in unterschiedlichsten Mischverhältnisse, verbrannt.

In diesen Tagen hat die Anlage seit mehr als einem Jahr in Betrieb und wird in der kommenden Woche einer Revision unterzogen. Dabei ist die Ausführung diverser Arbeiten geplant, die nur bei Stillstand der Anlage erfolgen können. Zusätzlich ist die Inspektion des Feuerraumes sowie des Rauchgasweges vorgesehen. Dieser Anlagenstillstand ist der erste seit Mitte März und auf 30 Stunden begrenzt.

Trotz des unterschiedlichen Brennstoffes wurden die vorgegebenen Emissionsgrenzwerte, die kontinuierlich gemessen worden, weitestgehend eingehalten.

Der Heiligengraber Betrieb tragen mit der neuen Energieanlage dazu bei, dass fossile Brennstoffe in Größenordnungen eingespart werden. Der Ausstoß von Kohlendioxid sei mit dem Verwerten des regenerativen Rohstoffes Holz in einem Zeitraum von zehn Jahren um 1,5 Millionen Tonnen gegenüber Schweröl und sogar um 2,1 Millionen Tonnen gegenüber Braunkohle geringer. Damit leiste der Betrieb einen großen Beitrag zur Verminderung des Kohlendioxidausstoßes.

*ÜH21 – Natur*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

VDI-Seminar  
Karlsruhe  
5. – 6. November 2003

Projekt:

**Biomasse als Brennstoff für  
die Holzwerkstoffindustrie**

**Geschäftsführer Jürgen Matthes  
Kronoply GmbH & Co. KG, Wittstock**

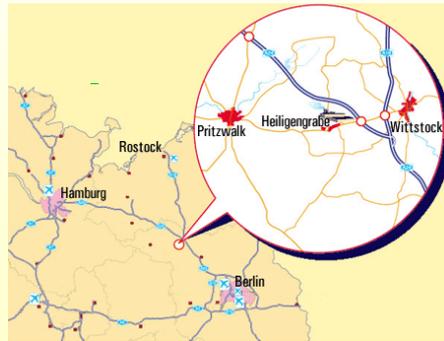
## Kronogruppe



**kronoply**

Standort Deutschland

**kronoply** **kronotex**



**kronoply**

MDF & OSB  
Heiligengrabe



**Kraftwerk  
Kronoply Energy**



**Eigenschaften**

- Zuverlässigkeit
- Verfügbarkeit
- Reisezeit
- Einhaltung von verschiedensten Emissionswerten
- Brennstoffflexibilität
- Lastfolgeeigenschaften

## Pfleiderer AG 3 Anlagen



**50MW 1994**  
**Pfleiderer Pannovosges**  
Aalborg Industries

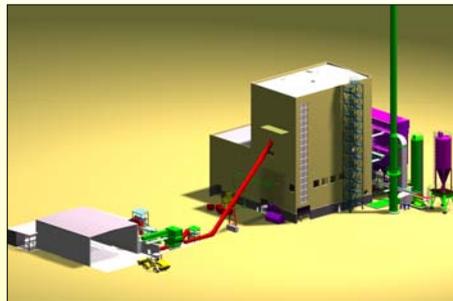


**73MW 1997**  
**Pfleiderer Neumarkt**  
Aalborg Industries

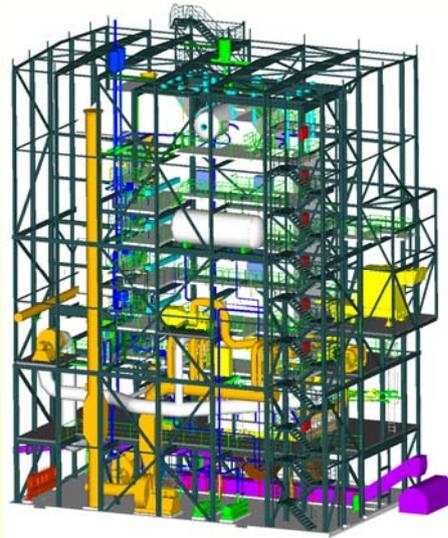


**60MW 2000**  
**Pfleiderer Gütersloh**  
Aalborg Energie Technik

## Kronoply 3D-Model



## Kronoply Computer Model



## Kronoply 64 MW Hauptdaten

Die wichtigsten technische Daten:

Feuerungswärmeleistung	64 MW
Elektrische Leistung	bis 20 MWe
Thermalöl Leistung	bis 10 MW
Frischdampfdaten	70 bar - 455°C

Feuerungssysteme:

Holzsnitzel über 3 Spreader	bis 64 MW
Holzstaub über 4 Düsen	bis 23 MW
Gasbrenner für Anfahren	bis 20 MW

Auslegung: 17. BImSchV

Genehmigung: 13. BImSchV

**kronoply**

Brennstoff



OSB Reste



MDF Reste

**kronoply**

Brennstoff



Holzspäne



Schleifstaub

Granulat

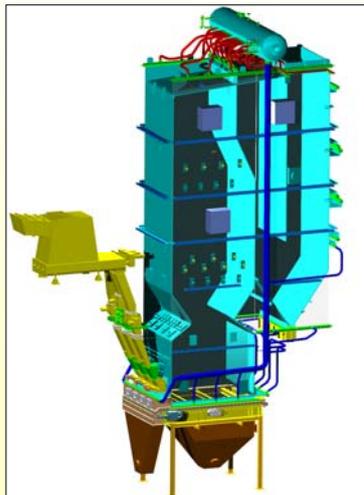
**kronoply**

**Holzfeuerung  
Stand der Technik**



**kronoply**

**Schnitt im Kessel**



**kronoply**

Foto KW2001-47



**kronoply**

Foto KW2001-49



**kronoply**

Foto KW2001-49



**kronoply**

Foto KW2002-03



**kronoply**

Anzündung  
Aug. 2002



**kronoply**

Kraftwerk  
Kronoply Energy



**kronoply**

Brennstoff



**kronoply**

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**



**Nicht nur "Know How"  
- auch "Know Why"**