

Biomasse Kraftwerk in der Provinz Nakhon Ratchasima, Thailand

- Kraftwerksprojekt
- Thailand: tropisches, schnell sich entwickelndes Schwellenland
- Größtes Biomassekraftwerk weltweit
- Gut bekannte, bewährte Technologie
- Ohne Subvention rentabel
- (nahezu) CO₂ neutral, schafft viele Arbeitsplätze in der Region



Geographie Thailand

- Ungefähre Größe Frankreichs
- ca. 64 Mio. Einwohner
- Konstitutionelle Monarchie
- **Klima: tropisch-monsunal**
- Beinahe-Staatsreligion: Buddhismus
- Lebenserwartung: ca. 71 Jahre
- Tigerstaat
- Wirtschaftswachstum nach Ostasien-Krise bei gut 8 %
- Fast 50% der Arbeitnehmer in Landwirtschaft und Fischfang
- Anteil am BIP
 - 53 % Dienstleistungen
 - 37 % Industrie
 - 10 % Landwirtschaft und Fischfang
 - 6 % Tourismus

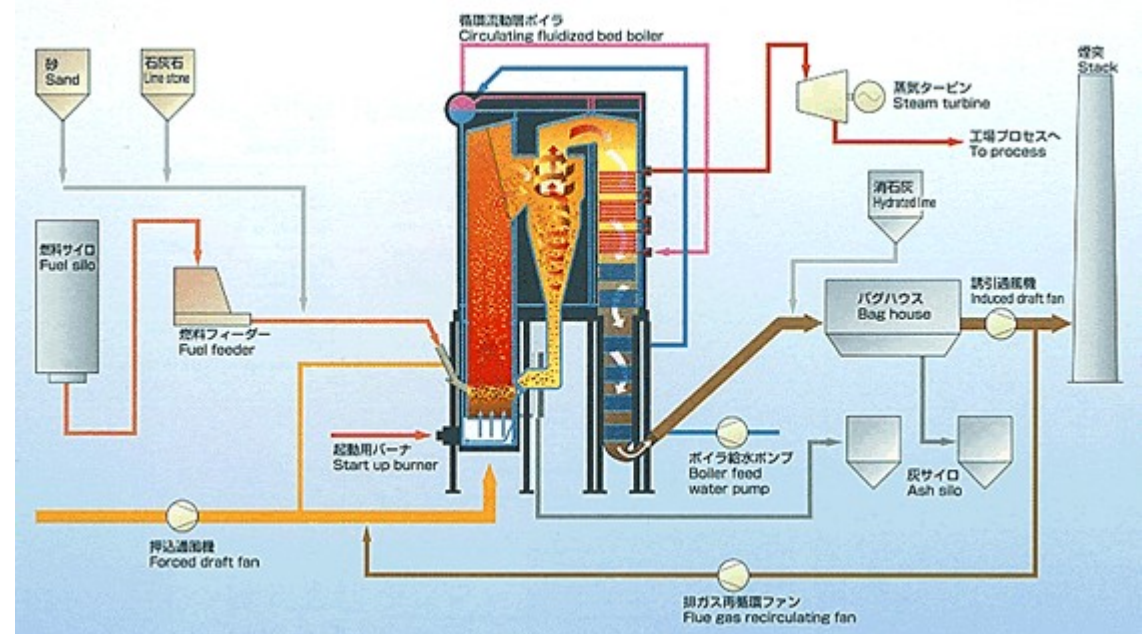


Biomasse-Produktion für KW

- Organisiert von “Greenwood”
- angepflanzt/gefällt von lokalen Bauern/Waldarbeitern
- Hauptsächlich Eukalyptus, aber
- keine Monokultur, 18 versch. Baumarten – auch wg. KYOTO
- Areal: 560 – 800 km² (z.B. 2x Köln)
- Größeres Areal vorhanden – z.T. staatl., “Aufforstungsgesetz”
- Ertrag/Fläche 3 mal so hoch wie in D: 5t/(Rai*year)
- ~ 2 Mio t Biomasse pro Jahr
- ⇒ **Biomasse günstiger als Öl**



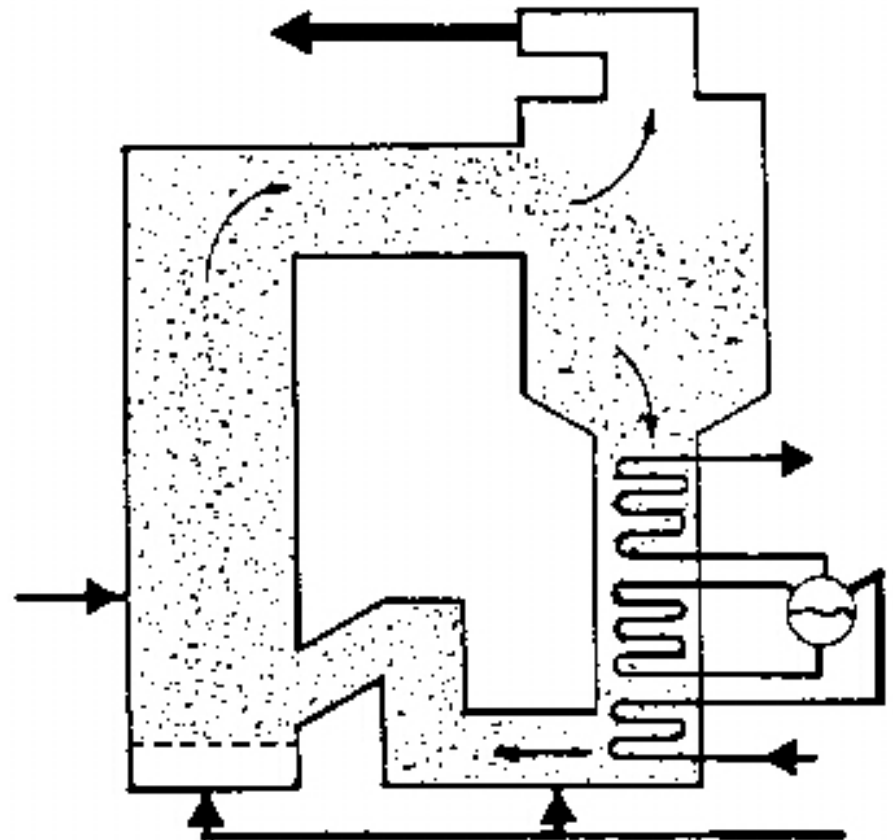
Kraftwerk



- 300 MW in 3 Blöcken
- “Normaler“ Netzbetrieb ⇒ Dynamik 45% - 105% Nennlast
- Brennstoff:
 - hochwertige Biomasse (Holz)
 - landw. Abfallprodukte (bis 8%)
 - leicht-Öl (ca. 1%)
- Brennstoff variabel einstellbar – bis 100% Öl (oder sogar Kohle)
- Wirkungsgrad: ~32%
- Alle nationalen und internationalen (KYOTO und Weltbank) Umweltauflagen werden erfüllt
- ⇒ “Circulating atmospheric fluidized bed combustion” - atmosphärische zirkulierende Wirbelschicht

Zirkulierende Wirbelschicht

1. Luftstrom wirbelt Sand in stabilem "Bett"
 2. Erhitzen auf 850 -900°C (Öl!)
 3. Zufuhr Holzstückchen; Massenverhältnis:
~1:4
 4. Verglühen → aufsteigen im Gas →
abtrennen von Gas → wieder zuführen in
Kessel (max 4 mal)
 5. Gase und Aschen erwärmen versch.
Wasserkreisläufe
Wasserdampf betreibt Generator
- Zuvor: Vorbereiten der Biomasse:
 - trocknen,
 - zerkleinern,
 - ggf. weiter trocknen
 - mischen → gleichmäßige Qualität
 - Vor Freisetzung: Rauchgasreinigung



Warum zirkulierende Wirbelschicht?

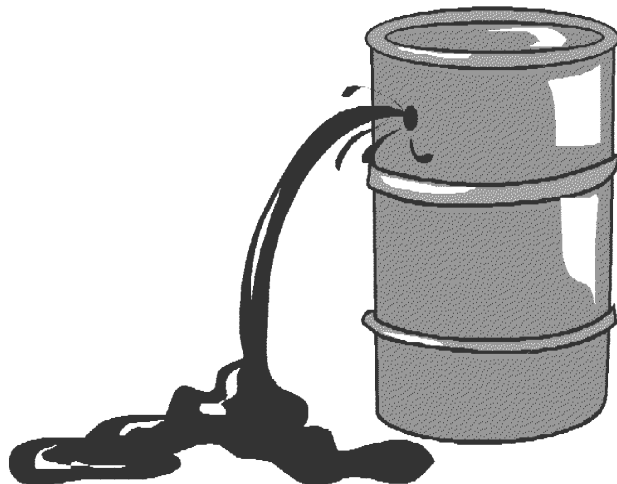
- Vorteile:
 - Keine thermischen NOx da Temperatur bei 850 – 900 °C
 - ggf. Schwefel im Kraftwerksprozess zu binden
 - Verschiedene Energieträger möglich (mischbar! - in Grenzen...)
 - Gute Kontrollierbarkeit
 - Gute Regelbarkeit durch Puffer im Sand, Puffer in Dampfkreisläufen (45% - 105% Nennleistung!)
 - Bewährtes Verfahren
- Geringer Wirkungsgrad von ~32%
- **Rentabel!!!**

Rentabilität

- Auf Grund der Größe günstige Verträge möglich, daher
- Preis: 0.06 \$/kWh (~0.05 €/kWh) ≤ Preis dortiger Gaskraftwerke ⇒ Rentabel
- Internal Rate of Return (IRR) des Projekts: 15%
- Unabhängig von weiterer Preiserhöhung bei Öl, Gas, Kohle...
- Kostenvergleich: Biomasse ↔ Öl:

Öl

Preis: 50,15 \$/barrel (Heizöl:771€/t)
259 €/t
Brennwert: 43 MJ/Kg (45,5 MJ/Kg)
⇒ Preis/GJ: 6 € (16,9 €)



Biomasse

Preis/t: 12 € (Pellets: 180 €)
Brennwert: 12,5 MJ/Kg (18,8 MJ/Kg)
⇒ Preis/GJ: 0.96 € (9,6 €)



Vorteile für Umwelt und Gesellschaft

- Trägt bei zur Sicherung der Energieversorgung Thailand
- Größere Unabhängigkeit von Gas/Öl -Importen und Preisschwankungen
- Kostennneutral für Öffentlichkeit
- Sichert viele Arbeitsplätze in wirtschaftlich schwacher Region
- Sichert Aufforstung (sonst nicht bezahlbar, aber dringend nötig)



- Erfüllt alle Umweltauflagen
- CO₂ neutral
- Sehr sauberer Kraftwerksprozess
- Pilotprojekt – öffentliches Aufsehen/Respekt,...

