

Vortrag

anlässlich der

Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz

Ersatzbrennstoffe und Biomassen

24. und 25. September 2007

Titel:

Planung eines Reststoff-Heizkraftwerkes für die Energieversorgung einer Papierfabrik

Dipl.-Ing. Joachim Sommer und Dipl.-Ing. Rüdiger Trumpf

Eproplan GmbH, Stuttgart

1 Einleitung

Die Papierherstellung erfordert prozessbedingt einen hohen Energieaufwand. Sowohl der Stromverbrauch für die Antriebe der Papiermaschinen und der Stoffaufbereitung als auch die Dampfverbräuche sind beachtlich.

Neben dem hohen Energieverbrauch zeichnet sich die Papierproduktion (im Besonderen, wenn Altpapier eingesetzt wird) durch einen hohen Reststoffanfall aus. Die Reststoffe wurden in der Vergangenheit, d. h. bis zum Inkrafttreten der TA-Siedlungsabfall im Juni 2005, häufig deponiert.

Im Jahr 2005 traten verstärkt zwei Effekte am Markt auf, die zur Erhöhung des „Leidensdrucks“ in der gesamten deutschen Industrielandschaft, besonders jedoch in der Papierindustrie führten:

- Verteuerung der Energie (Strom, Gas, Öl)
- Verteuerung der Abfallentsorgung

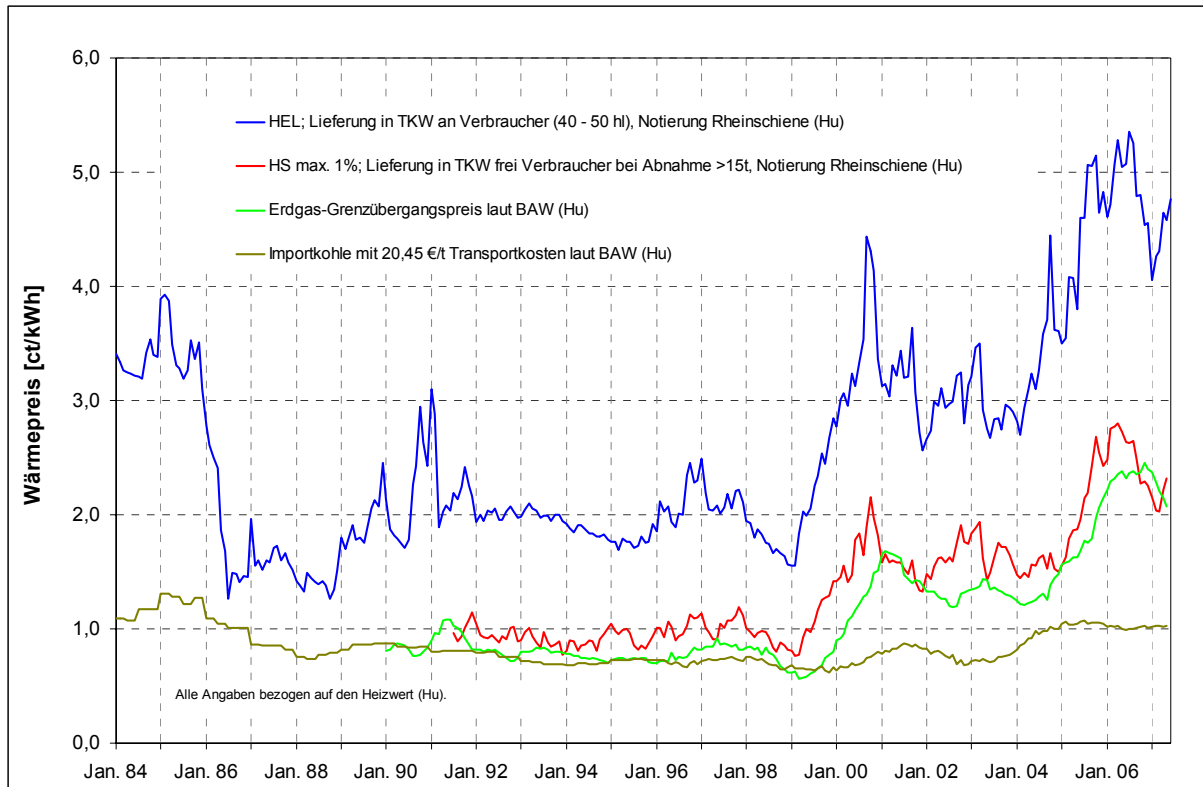


Abbildung 1: Wärmepreisentwicklung der wichtigsten Energieträger von 1984 bis heute

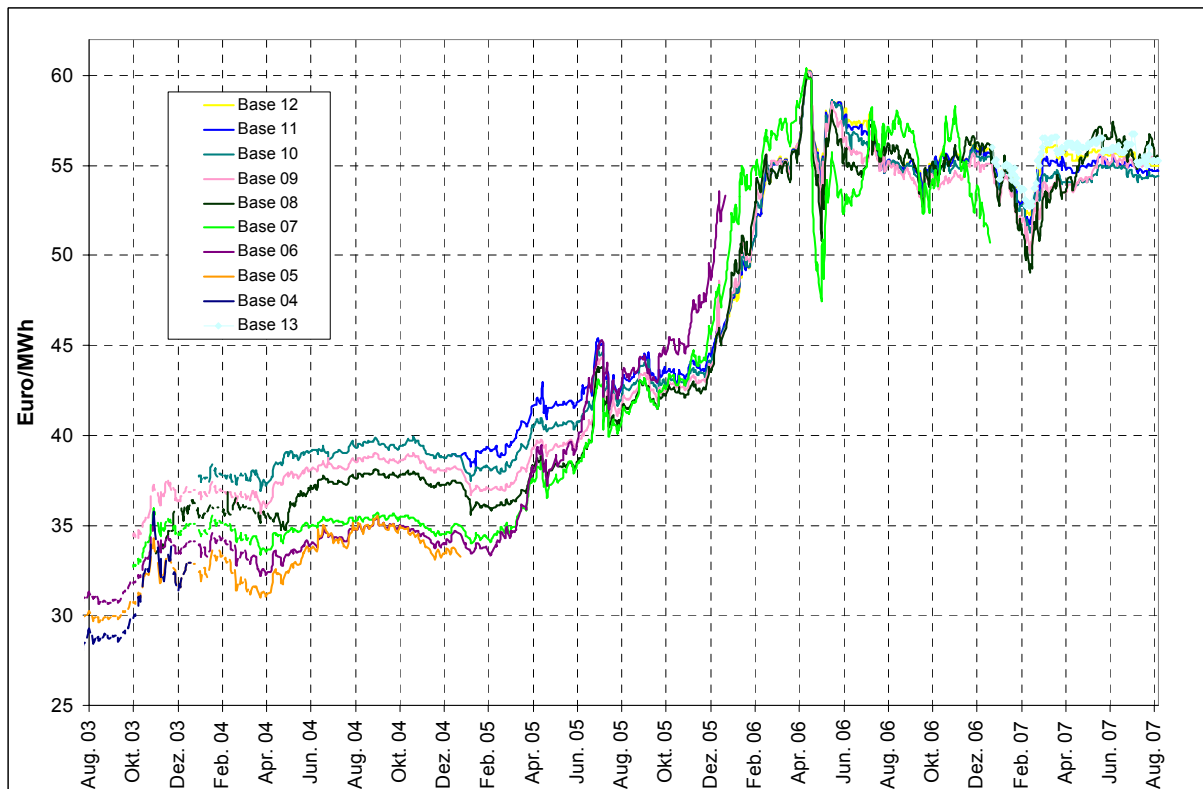


Abbildung 2: Strompreisentwicklung 2003 bis heute

Die Papierfabrik Palm, ein eigentümergeführtes mittelständisches Unternehmen mit Hauptsitz in Aalen, betreibt an drei Standorten in Deutschland mehrere Papiermaschinen, darunter unter anderem auch die derzeit leistungsstärkste Maschine weltweit zur Erzeugung von Wellpappenrohpapieren.

In Erkenntnis der Rahmenbedingungen auf dem Energie- und Abfallmarkt wurden von Seiten der Papierfabrik Palm konsequent die interessanten Maßnahmen zur Senkung von Energie- und Entsorgungskosten umgesetzt.

Hierfür wurden an zwei Produktionsstandorten folgende Anlagen geplant, die sich derzeit in der Inbetriebnahmephase befinden:

- Eltmann: GuD-Anlage auf Basis Erdgas
- Wörth (am Rhein): GuD-Anlage auf Basis Erdgas; ergänzt durch einen Reststoffkessel zur Verbrennung von rund 300.000 t/a eigener Reststoffe aus allen Produktionsstandorten

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Anlage in Wörth am Rhein.

2 Projektentwicklung / Energiekonzept

Rahmendaten der Papierproduktion in Wörth:

Produkt:	Wellpappenrohpa-piere aus Altpapier
Strombedarf (Durchschnitt):	rund 55 MW
Dampfbedarf:	max. 200 t/h
Betriebsstunden pro Jahr:	> 8.000 h/a

Der Strombedarf ist während der Betriebszeit fast konstant, während sich der Dampfbedarf je nach Grammat-ur ändert und bei Papierabrissen starke dynamische Schwankungen aufweist.

Folgende Ziele waren Grundlage der Planung:

Technische Ziele

- Wirtschaftliche Deckung des gegenwärtigen und künftigen Energiebedarfs (Wärme, Strom)
- Integration der vorhandenen Anlagen (als Reserve- und Spitzenlasteinheiten)
- Aufrechterhaltung der Energieversorgung bei Ausfall der größten Einheit (Reserve-situation)
- Entsorgung bzw. thermische Verwertung der in den Werken anfallenden Reststoffe
- Zuverlässigkeit/hohe Verfügbarkeit der umgesetzten Konzepte

Ökologische Ziele

- Einhaltung gegenwärtiger Vorschriften (TA Luft, 13. BImSchV, 17. BImSchV)
- Beachtung von Treibhausgas-Emissionen (CO₂-Emissionshandel/TEHG)
- Nutzung des KWK-Potenzials bei hohem Brennstoffnutzungsgrad

Wirtschaftliche Ziele

- Niedrige Amortisationszeiten
- Minimierung von Preisrisiken hinsichtlich Brennstoff- und Strompreisen → Risikostreuung
- Nutzung von gegenwärtigen und künftigen Förderungen, z. B. für KWK-Anlagen (Mineral-ölsteuererstattung, KWK-Gesetz, Emissionshandel) und Vermeidung von zusätzlichen Belastungen

Terminliche Ziele

Frühest mögliche Inbetriebnahmen

Wichtige Entscheidungskriterien:

- Hohe Versorgungssicherheit durch vollständige Redundanz (Dampferzeugung) durch Einbeziehung der bestehenden Growasserraumkesselanlage
- Gute Wirtschaftlichkeit
- Investitionssicherheit durch Risikostreuung:
 - Minimierung des Strombezugs → Minimierung der Abhängigkeit von der Strompreisentwicklung
 - Reduzierte Abhängigkeit von der Gaspreisentwicklung durch thermische Verwertung der Reststoffe
 - Entsorgungssicherheit und langfristig kalkulierbare Entsorgungskosten der anfallenden Reststoffe
 - Geringe Abhängigkeit vom Emissionsrechtmarkt

Als optimale Variante wurde eine Kombination aus GuD-Anlage und einem Reststoffdampferzeuger ausgewählt.

Technische Rahmendaten:

- Gasturbosatz: ca. 44 MW_{el}
- Abhitzeessel mit Zusatzfeuerung: max. ca. 95 t/h
- Dampfturbosatz: ca. 18 MW_{el}
- Reststoffkessel: rund 52 MW Feuerungswärmeleistung

3 Genehmigung

Es war ein förmliches Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß 4. BImSchV durchzuführen. Für den Antragsteller ist bei solchen Verfahren, insbesondere bei Abfallbehandlungsanlagen, das Risiko einer terminlichen Verzögerung sehr groß. Verursacht werden kann eine solche Verzögerung durch eine Vielzahl von Einwendungen, einem langen Erörterungstermin und eventuell auch durch Klagen gegen den Genehmigungsbescheid.

Im vorliegenden Fall war die Strategie von Anfang an: größtmögliche Offenheit gegenüber den Genehmigungsbehörden und der Öffentlichkeit. Es wurde deutlich gemacht, dass das Projekt nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch sinnvoll ist. Schon im Vorfeld des Scopingtermins wurden Gespräche mit den Behörden durchgeführt, um den Ablauf des Genehmigungsverfahrens, Aufbau und Inhalt des Genehmigungsantrags sowie technische Detailfragen abzustimmen. Auch nach dem Scopingtermin wurden Fragen, die bei der Erstellung des Antrags auftauchten, auf kurzem Weg mit den Behörden geklärt.

Am Scopingtermin waren außer den beteiligten Fachbehörden auch Träger öffentlicher Belange wie Natur- und Umweltschutzverbände, Fischereiverband etc. anwesend. Bereits hier wurde von den Natur- und Umweltschutzverbänden signalisiert, dass das Vorhaben positiv gesehen wird. Wesentliche Kriterien dabei waren:

- der Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung
- die Einbindung der thermischen Reststoffverwertung in ein Gesamt-Energiekonzept mit einer GuD-Anlage und damit einem hohem Gesamtwirkungsgrad
- der ausschließliche Einsatz von eigenen Reststoffen aus der Altpapieraufbereitung und der Papierherstellung, die teilweise auch an anderen Standorten der Palm-Gruppe anfallen
- die Unterschreitung der Irrelevanzwerte aller durch die geplante Anlage verursachten Luftschadstoffimmissionen
- die Unterschreitung der Irrelevanzwerte bei den Schallimmissionen

Hinterfragt wurde der Transport der Reststoffe von den externen Standorten per LKW. Von Seiten des Antragstellers wurde zugesagt, eine Transportlösung per Bahn zu prüfen. Im Zuge dieser Prüfung stellte sich jedoch heraus, dass der Bahntransport wegen des hohen Flächenbedarfs (Abstellgleis für Entladung) derzeit nicht zu realisieren war.

Unmittelbar im Anschluss an den Scopingtermin wurde im Rahmen einer Bürgerversammlung die Öffentlichkeit über das Projekt und die Auswirkungen informiert; Fragen der Bürger wurden im Rahmen dieser Versammlung beantwortet.

Sicher nicht zuletzt auf Grund dieser Offenheit gab es keine Einwendungen gegen das Projekt; ein Erörterungstermin war damit nicht erforderlich. Das Genehmigungsverfahren konnte in weniger als fünf Monaten ab Einreichung des Antrags abgeschlossen werden. Klagen wurden nicht erhoben.

4 Technisches Konzept / Besonderheiten und ausgewählte Themenbereiche

4.1 Reststoffe

Bei der Papierherstellung in der Papierfabrik Palm werden Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen. Alle Papiersorten bestehen zu 100 % aus Altpapier.

Die Altpapierausbeute, d. h. der Wiederverwendungsgrad hängt im Wesentlichen von der Art der erzeugten Produkte ab. Die Ausbeute bewegt sich im Bereich von etwa 90 % bei Kartonpapieren, etwa 75 % bei grafischen Papieren und bei rund 50 % bei Tissue (Hygiene)-Papieren (Info: Die Papierfabrik Palm produziert nur Wellpappenrohpa-piere und Zeitungspapier).

Die Störstoffe und die nicht nutzbaren Altpapieranteile fallen als Reststoffe an. Es wird zwischen folgenden Fraktionen unterschieden:

- Zöpfe / Pulperrejekte
- Spuckstoffe (Grobrejekte)
- Faserfangstoffe
- Deinkingschlämme

Als weiterer Reststoffstrom fällt mechanisch entwässerter Schlamm aus der biologischen Abwasserreinigung an.

In den Zöpfen und Spuckstoffen ist ein sehr breites Spektrum an Störstoffen, z. B. aus Fehleinwürfen bei den Altpapiersammlungen oder CDs in Zeitschriften, enthalten. Zöpfe bestehen hauptsächlich aus Folien und sind prozessbedingt innig mit Eisendrähten verbunden.

Fangstoffe bestehen aus kurzen Fasern, die nicht mehr genutzt werden können. Sie enthalten weitere partikelförmige Papierbeimischungen, wie z. B. Farbpigmente und Kalk. Je nach Aufbereitungsprozess und Produkt fallen diese als Faserfangstoff und Deinking-schlamm an.

Schwertteile, wie Steine oder große Metallteile, werden separat aus den Prozessen ausgeschleust.

4.2 Brennstoffsystem der geplanten Anlage:

- Zöpfe oder vergleichbare Fraktionen werden am jeweiligen Entstehungsort an den Papiermaschinen geshreddert und laufen über einen Eisenmetallabscheider.
- Grobrejekte werden zum Großteil bereits an der Anfallstelle geshreddert und von Eisenmetallen getrennt.
- Fangstoffe und Deinkingschlämme werden ohne weitere (sortierende) Behandlung eingesetzt.
- Bioschlamm wird aufgrund des besseren Handlings mit den Faserschlämmen vorge-mischt.

4.3 Bewirtschaftungskonzept:

- Die in den externen Produktionsstandorten Aalen und Eltmann anfallenden Reststoffe (Spuckstoffe, Fangstoffe, Deinkingschlamm und Mischschlamm) werden per LKW an den Standort Würth angeliefert und dort an separaten Abkippruben im Lager entladen.
- Die am Standort Würth selbst anfallenden Reststoffe werden über zwei Förderlinien (Mischschlamm, Spuckstoffe) kontinuierlich, über etwa 200 m lange Tragluftförderer zum Kraftwerk gefördert. Die Spuckstoffe werden zwecks Behandlung durch das Lager „gefahren“, der Mischschlamm wird direkt zur Kesselvorlage gefördert.
- Das Brennstofflager ist in zwei Lagerbereiche unterteilt und wird von zwei automatischen Brückenkränen bewirtschaftet, die im Lager auf Dosierschubböden abwerfen. Von den Schubböden werden alle Spuckstoffe über einen „Polizei“-Shredder gefahren und nachfolgend nochmals über einen Eisen- und einen Nichteisenabscheider gefahren. Die anderen externen Reststoffe werden über einen „Polizei“-Eisen-Abscheider gefahren und anschließend zusammen mit den Spuckstoffen in zwei redundanten Linien zu den Vor-lagen am Reststoffkessel gefördert.

Nachfolgend sind einige exemplarische Analysen der Reststoffe aufgeführt.

		Spuckstoff		Fangstoff		DI-Schlamm		Bioschlamm	
		Mittelwert	maximal	Mittelwert	maximal	Mittelwert	maximal	Mittelwert	maximal
Heizwert	kJ/kg	8.400		4.200		3.800		400	
C	kg/kg	0,237		0,153		0,133		0,066	
H	kg/kg	0,034		0,018		0,015		0,008	
O	kg/kg	0,175		0,122		0,110		0,054	
S	kg/kg	0,000	0,002	0,001	0,005	0,000	0,005	0,000	0,008
N	kg/kg	0,002		0,007		0,002		0,007	
Cl	kg/kg	0,002	0,008	0,000	0,003	0,000	0,003	0,000	0,003
F	kg/kg	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001
Asche	kg/kg	0,100		0,200		0,390		0,085	
Wasser	kg/kg	0,450		0,500		0,350		0,780	
Cd	mg/kg TS	1	5	0,3	2	0,2	1	0,5	3
Tl	mg/kg TS	0,6	2	0,5	4	1	5	0,3	
Hg	mg/kg TS	0,12	0,5	0,1	0,8	0,1	0,5	0,2	1
Sb	mg/kg TS	3		4		4		3	
As	mg/kg TS	1,2		3		3		3	
Pb	mg/kg TS	18	400	18	100	20	150	9	40
Cr	mg/kg TS	16	120	16	100	6	100	16	70
Co	mg/kg TS	20		3		3		3	
Cu	mg/kg TS	120	600	85	500	215	700	45	300
Mn	mg/kg TS	50		134		134		134	
Ni	mg/kg TS	10	60	5	40	4	15	7	30
V	mg/kg TS	3	15	3	10	1	8	8	
Sn	mg/kg TS	9		4		4		4	
Zn	mg/kg TS	300	1.500	170	800	82	400	55	300

Die Spuckstoffe weisen aufgrund des relativ geringen Wassergehalts und dem hohen Kunststoffanteil den höchsten Heizwert der Reststoffe auf. Gleichzeitig tragen Sie auch die Hauptchlorfracht in die Feuerung ein.

Fangstoffe und Deinkingschlämme weisen Aschegehalte von rund 20 bzw. 40 % auf, was hohe Aschemengen (bis 70.000 t/a) bedingt.

4.4 Feuerung und Kessel

4.4.1 Auswahl des Feuerungssystems

Für die Verbrennung von Papierreststoffen kommen folgende Feuerungssysteme in Frage:

- Rostfeuerung
- Stationäre Wirbelschichtfeuerung
- Zirkulierende Wirbelschichtfeuerung

Die zirkulierende Wirbelschichtfeuerung wird üblicherweise für Heizwerte über ca. 6,5 MJ/kg eingesetzt. Auf Grund des höheren anlagentechnischen Aufwands gegenüber der stationären Wirbelschicht ist sie eher bei größeren Leistungen (Feuerungswärmeleistung ab ca. 70 MW) wirtschaftlich. Sie wurde daher im vorliegenden Fall nicht näher in Betracht gezogen.

Die Wirbelschichtfeuerung hat gegenüber der Rostfeuerung folgende Vor- bzw. Nachteile:

- + Hohe Flexibilität im Hinblick auf Brennstoffart (nicht Stückigkeit) und Heizwert
- + Sehr guter gasseitiger Ausbrand durch hohe Turbulenz
- + Besserer feststoffseitiger Ausbrand (geringer Anteil an Unverbranntem in der Asche)
- + Niedrige Verbrennungstemperatur, dadurch geringe NO_x-Bildung
- + Hohe Primärentschwefelung im Feuerraum möglich bei entsprechendem Calciumgehalt der Asche oder bei Zugabe von Kalkstein
- + Einfachere Verbrennungsluftregelung und geringerer Luftüberschuss, dadurch höherer Kesselwirkungsgrad wie bei einer Rostfeuerung
- Höhere Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung (Stückgröße und Störstoffgehalt)
- Höherer Aufwand für Brennstoffbeschickung
- Höherer Eigenkraftbedarf
- Höhere Investitionskosten

Insbesondere wegen der höheren Flexibilität bei den Brennstoffen fiel die Entscheidung für die stationäre Wirbelschichtfeuerung.

4.4.2 Randbedingungen für die Auslegung

Bei der Auslegung der Feuerung und des Kessels waren folgende Anforderungen zu berücksichtigen:

- Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben: Die Verbrennungsbedingungen der 17. BImSchV (Mindest-Verbrennungstemperatur 850 °C bei einer Verweilzeit von mindestens 2 Sekunden) sind in allen relevanten Betriebsfällen einzuhalten.
- Brennstoffband: Es sollte ein möglichst breiter Heizwertbereich abgedeckt werden. Dadurch können die verschiedenen Brennstofffraktionen je nach Bedarf in unterschiedlichen Anteilen eingesetzt werden. Auf zukünftige Änderungen der Brennstoffzusammensetzung kann flexibel reagiert werden.

- Leistungsbereich: Die Anlage muss auch in Teillast betreiben werden können. Hier waren allerdings keine ungewöhnlich hohen Anforderungen zu erfüllen, da der Kessel im Allgemeinen in einem Leistungsbereich zwischen 80 und 100 % betrieben werden soll.
- Hoher Aschegehalt: Insbesondere die Deinkingschlämme weisen einen hohen Aschegehalt auf (im Mittel ca. 40 % bezogen auf die Rohsubstanz). Die Entaschungseinrichtungen waren entsprechend zu dimensionieren.
- Störstoffgehalt: Die trotz Brennstoffaufbereitung unvermeidbaren Störstoffe (insbesondere Steine, Glas sowie Eisen- und Nichteisenmetalle) dürfen möglichst nicht zu Anlagenausfällen führen. Der Bettascheaustrag ist entsprechend groß ausgelegt.
- Brennstoff-Stückgrößen: Die vorhandenen bzw. sich aus der Brennstoffaufbereitung ergebenden Stückgrößen (mittlere Körnung, maximaler Feinanteil, maximaler Grobanteil, maximale Übergrößen) müssen beherrscht werden.
- Schadstoffgehalte: Die in den Brennstoffen enthaltenen Schadstoffe (insbesondere Chlor, Schwefel und Schwermetalle) waren zusammen mit den übrigen Brennstoffinhaltsstoffen im Hinblick auf Heizflächenverschmutzungen und Korrosionen zu berücksichtigen.

4.4.3 Feuerungs- und Kesselkonzept

Auf der Basis der genannten Randbedingungen wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Kesselhersteller - der Firma Austrian Energy & Environment AG in Wien, dem Auftraggeber sowie den Planern und Beratern ein Feuerungs- und Kesselkonzept entwickelt, das durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet ist:

- Stationäre Wirbelschichtfeuerung mit offenem Düsenboden, durch den Asche und Störstoffe kontinuierlich abgezogen werden können
- Feuerraum mit gekühlten Wänden und verschleißfester Auskleidung
- Gestufte Verbrennungsluftzuführung als Primärluft (durch den Düsenboden) und Sekundärluft in zwei Ebenen (in den Feuerraum)
- Rauchgasrezirkulation zur Regelung der Feuerraumtemperatur und Anpassung an unterschiedliche Heizwerte
- Großzügig dimensionierter Strahlungszug als zweiter Kesselzug nach dem Feuerraum
- Im Hinblick auf Verminderung von Hochtemperaturkorrosion optimierte Anordnung der Heizflächen
- Geringe Rauchgas-Strömungsgeschwindigkeiten
- Heizflächenreinigung durch Wasser-Lanzenbläser im Leerzug und durch Dampf-Rußbläser in den Konvektionszügen
- Möglichkeit der mess- und analysentechnischen Betriebsbegleitung (Messung der Asche-Salz-Proportionen, Belagsanalysen)

4.4.4 Rauchgasreinigung

Als Rauchgasreinigungsanlage kommt ein Trockenverfahren zum Einsatz: In einem Staubabscheider vor dem Economiser des Kessels wird ein Teil des Flugstaubs aus dem Rauchgas entfernt. Nach dem Kessel werden Kalkhydrat und Herdofenkoks zudosiert. Die Reaktionsprodukte einschließlich Flugstaub werden in einem Gewebefilter abgeschieden. Dieses Verfahren hat folgende Vorteile:

- Bei den derzeit geplanten Brennstoffen können die Emissionsgrenzwerte sicher eingehalten werden.
- Falls sich die Schadstoffkonzentrationen während der Betriebszeit der Anlage erhöhen, kann zur Optimierung des Abscheidegrads ein Verdunstungskühler nachgerüstet werden.
- Die Anlagentechnik ist überschaubar sowie einfach zu bedienen und zu warten.

- Die Abgase werden ohne aufwendige Wiederaufheizung mit einer Temperatur oberhalb des Taupunkts abgeleitet. Es entsteht keine sichtbare Abgasfahne; es besteht keine Gefahr des Ausregens und der Eisbildung im Winter.

5 Umsetzung

5.1 Marktsituation

Die Beschaffung der Anlage erfolgte in Losen. Die derzeitige Marktsituation im Bereich von Industriekraftwerken ist gekennzeichnet durch

- zunehmende Übernahmen und Fusionstendenzen bei den Lieferfirmen
- hohe Nachfrage
- infolgedessen teilweise nur geringer Wettbewerb (manche potenzielle Bieter bieten wegen hoher Auslastung nicht an), häufig schlechte Angebotsqualität und schleppende Bearbeitung
- starke Verknappung von Rohstoffen und Halbzeugen (z. B. Rohrmaterialien) bei den Zulieferern
- zu geringe Produktions-/Fertigungskapazitäten sowie Fachkräftemangel (in der Vergangenheit wurden aus Konjunkturgründen teilweise erhebliche Kapazitäten abgebaut)
- hohes Preisniveau
- lange Lieferzeiten

Insbesondere die langen Lieferzeiten wirkten sich erheblich auf die Projektabwicklung aus. Im Folgenden sind die Lieferzeiten einiger Komponenten aufgeführt, wie sie nach den Erfahrungen früherer Projekte zu erwarten waren und wie sie sich tatsächlich darstellten.

Komponente	Erwartete Lieferzeit	Tatsächliche Lieferzeit
Reststoffkessel (einschl. Montage und Inbetriebnahme)	17 - 18 Monate	22 Monate
Dampfturbosatz (einschl. Montage und Inbetriebnahme)	15 - 16 Monate	17 Monate
Speisepumpen	6 - 7 Monate	8 Monate
Hochdruckrohrleitungen und -armaturen	6 - 7 Monate	9 Monate
Transformatoren für GTS und DTS	6 - 8 Monate	11 Monate

Diese verlängerten Lieferzeiten mussten bei der Vergabe- und Abwicklungsterminplanung berücksichtigt werden.

Ursprünglich war vorgesehen, die Anlagentechnik im Rahmen von einigen Losen zu beschaffen:

- Gasturbosatz
- Abhitzekessel
- Brennstoffsystem für den Reststoffkessel
- Reststoffkessel einschließlich Rauchgasreinigungsanlage
- Dampfturbosatz
- Hilfskondensator
- Wasseraufbereitungsanlage
- Rohrleitungen, Armaturen, Behälter, Pumpen, Rückkühler, Isolierung

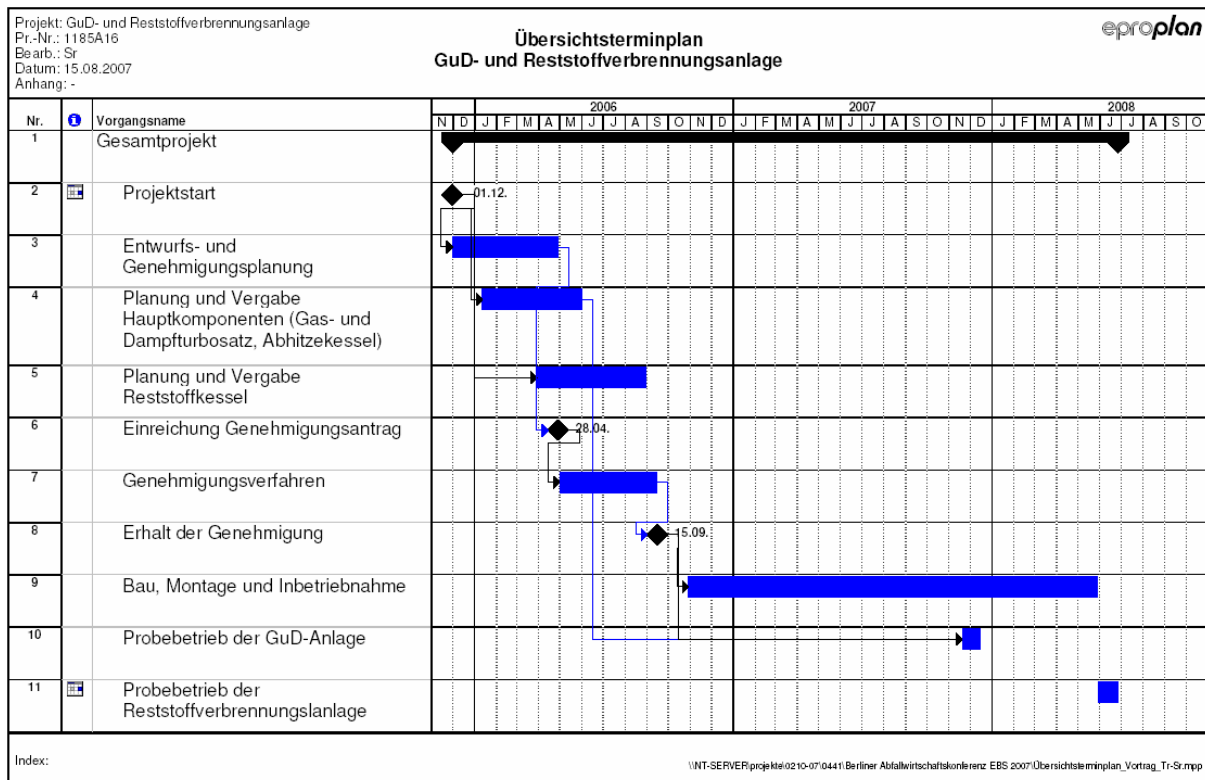
- Elektro- und Leittechnik

Um den vorgesehenen engen Terminplan einhalten zu können, mussten teilweise Komponenten aus den Losen herausgelöst und separat beschafft werden. Dies sei am Beispiel der Rohrleitungen und Armaturen kurz erläutert: Um eine Anlieferung zur Montage Anfang Juni 2007 sicherzustellen, mussten die Hochdruckrohrleitungen und Armaturen für Frischdampf im September 2006 bestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt war die Rohrleitungsplanung noch nicht so weit fortgeschritten, dass das gesamte Rohrleitungslos ausgeschrieben werden konnte. Daher mussten die genannten terminkritischen Komponenten separat vorab bestellt werden. HD-Rohrleitungen, HD-Armaturen und HD-Sammler wurden jeweils separat bei vier Lieferanten beschafft.

Ähnliches galt für weitere Anlagenteile wie Speisepumpen, Dampfumformstationen, Transformatoren sowie weitere elektrotechnische Komponenten. Aus den ursprünglich vorgesehenen neun Losen wurden so letztendlich über 20 Lose mit einem entsprechen höheren Bearbeitungs- und Koordinationsaufwand bei der Beschaffung und der Schnittstellenbearbeitung in der Planung und bei der Bauabwicklung.

5.2 Projektablauf

- Nach der Beauftragung, im Dezember 2005 wurde innerhalb von 15 Wochen die Entwurfsplanung fertig gestellt und der Genehmigungsantrag eingereicht.
- Die Genehmigung wurde in weniger als 5 Monaten (2 Monate kürzer als der reguläre Ablauf) erteilt.
- Der nachstehende Terminplan kann aus derzeitiger Sicht gehalten werden.



6 Literatur / Referenzen:

H. Schlumberger, J. Thalheimer: Konzeptentwicklung und Planung der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK) der Papierfabrik Palm in Wörth; Tagung „Standortsicherung

energieintensiver Betriebe, Ministerium für Umwelt Forsten und Verbraucherschutz
Rheinland-Pfalz; April 2007 in Budenheim bei Mainz