

Die Strohverbrennungsanlage ist seit 1995 durchgängig in Betrieb, ohne dass es zu wesentlichen Ausfällen in der Absicherung der Wärmeversorgung kam. Als Brennstoffe kamen Stroh, Ganzpflanzengetreide, Landschaftspflegeheu und Rapsöl zum Einsatz.

Das technische Konzept des Strohheizwerkes wie auch die einzelnen Aggregate haben sich bewährt und sichern seit nunmehr 13 Jahren stabil die Wärmeversorgung der TLL ab. Bis 1999 erfolgte die Erprobung eines Pflanzenöl-BHKW's, welches dann durch einen Öl-Havariekessel ersetzt wurde. Dieser sicherte während der Zeit der Anlagenertüchtigung die Wärmeversorgung und steht zzt. vorrangig für die Schwachlastphasen im Sommer zur Verfügung.

Produktionsergebnisse

Durch den Einsatz von 400 bis 500 t/a fester Biomasse und zwischen 15 und 90 m³ Heizöl konnten in den einzelnen Heizperioden bei einem Gesamtnutzungsgrad der Strohverbrennungsanlage von über 86 % 2 000 bis 2 500 MWh Wärme in das Netz der TLL eingespeist werden. Der spezifische Elektroenergiebedarf betrug dabei 0,04 kWh Elektroenergie pro kWh Wärmeabgabe. Das heißt, für die Umwandlung von fester Bio-

masse zu Wärme sind im Bioheizwerk nur rund 4 % Hilfsenergie erforderlich.

Die notwendige Kontinuität und Zuverlässigkeit der Bereitstellung der Biobrennstoffe (vorrangig Winterweizen- und Triticalestroh) durch die Landwirte sind ebenso bedeutsam wie die Qualität. Die jährlich zu bindende Strohmenge, bezogen auf den kalkulierten Jahresbedarf, wird ca. zu 80 % durch feste Liefer- und Abnahmeverpflichtungen abgedeckt. Die Sicherung von 20 bis 40 % erfolgt über Optionsverträge.

Zum Teil ergaben sich bei Verbrennungsversuchen sehr unterschiedliche und auch widersprüchliche Ergebnisse. Diese konnten erst durch die Erfassung von zusätzlichen Parametern (Pressdichte, Struktur, Halmstärke, Verhältnis Blätter zu Stengeln, ...) und eine Analyse der Anlagenfahrweise (Sauerstoffsollwert, Kesselleistung, Brennstoffmassestrom, ...) erklärt werden. Emissionsseitiger Optimierungsbedarf der Anlage besteht einerseits während des An- und Abfahrens des Kessels und andererseits für die unter praktischen Bedingungen zum Teil stark wechselnden Brennstoffqualitäten. Hierzu wurde ein zusätzlicher Ölbrenner in den Brennraum integriert.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Hauptthemen zur Etablierung der Strohverbrennung sind neben erforderlichen Standorten mit entsprechenden Grundlastwärmebedarf und den mangelnden technischen Entwicklungsstand die hohen investiven Vorleistungen. Das Strohheizwerk verursachte 1995 mit einer Gesamtinvestition von umgerechnet 1,6 Mio. € deutlich höhere Investitionen als eine vergleichbare Öl- oder Gasanlage, was nur z.T. auf die forschungsbedingten Mehraufwendungen zurückzuführen ist.

Die Untersuchung der Verfahrensvollkosten zeigt deutlich, dass mehr als die Hälfte der Kosten kapitalbedingt sind (Afa 38 %, Zinsen 21 %) und dass der Brennstoffzukauf nur ca. 18 % der Kosten

verursacht. Bei einem heizöl- oder erdgasbetriebenen Heizwerk gleicher Größenordnung werden 60 ... 80 % der Kosten für den Brennstoffeinkauf benötigt. Für Wartung und Instandhaltungskosten wurden 8,7 % und für das Personal 7,2 % der Gesamtaufwendungen benötigt.

Ausblick

Bioheizwerke sind heute durch hohe Kosten für Technologie und Finanzierung gegenüber den geringen Brennstoffkosten gekennzeichnet. Der Investaufwand wird künftig durch technische Entwicklung und wachsender Konkurrenz der Anbieter deutlich geringer zu veranschlagen sein.

Mit der Errichtung und dem Betrieb des Jenaer Strohheizwerkes wurden folgende - ökonomisch kaum zu bewertbare - Effekte erzielt:

- Wissens- und Erfahrungsgewinn durch Realzahlen aus dem produktionstechnischen Maßstab,
- Logistik und Technologieentwicklung,
- Verwirklichung des Kreislaufgedankens in territorialer, ökonomischer und energetischer Hinsicht,
- CO₂-Vermeidung durch Ablösung des Einsatzes fossiler Energieträger,
- Beschäftigungseffekte.

Insgesamt konnten in den ersten beiden Nutzungsjahren des Jenaer Bioheizwerkes wichtige Erfahrungen und Erkenntnisse für die dringend notwendige Technologieentwicklung gesammelt werden.



Das Jenaer Strohheizwerk



Technische Daten

Anlagenleistung:	Strohkessel 1 700 kW (Grund und Spitzenlast) mit 300 kW Ölbrenner für An- und Abfahrbetrieb und einzeln zuschaltbare Wärmetauscherflächen
Havariereserve:	675 kW Ölkessel (Havarie- u. Sommerbetrieb)
Verbrennungsrost:	stehend, wassergekühlt
Gebläse:	3 Verbrennungsgebläse (separat angesteuert) 1 Rauchgassauger für ca. 5 000 m ³ /h
Rauchgasreinigung:	Zyklonfilter beheizter Tuchfilter
Wärmespeicher:	55 m ³ Volumen 2 bis 3 MWh Speicherkapazität
Brennstoffeinsatz:	400 bis 600 t/a Stroh (Regelbrennstoff)
Wärmelieferung:	1 700 bis 2 200 MWh/a
Volllaststunden:	1 000 bis 1 300 VLh/a

Zielstellung und Projektschwerpunkte

Das 1995 errichtete Bioheizwerk der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft besteht aus dem Stroheizwerk und verwirklicht den Kreislaufgedanken in sehr konsequenter Weise. Dabei sind die Demonstration der Leistungsfähigkeit eines Stroheizwerkes, die Umsetzung der Logistikanforderungen sowie die Reduzierung der CO₂-Emission wesentliche Schwerpunkte der Arbeiten seit 1995.

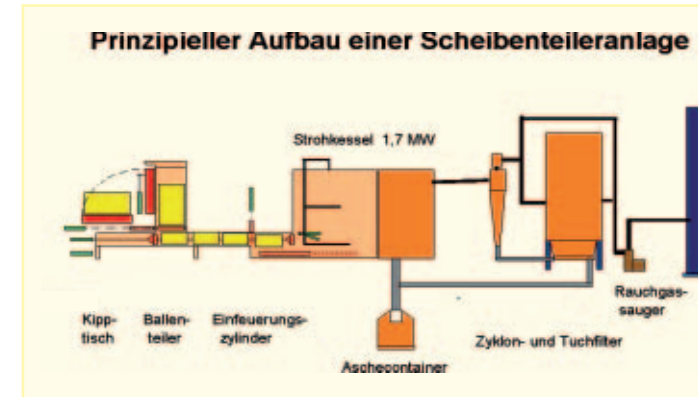


Zeitschiene

- 1995 Errichtung des Jenaer Bioheizwerkes
- 1996 Einsatzprüfung von naturbelassenem Rapsöl im Blockheizkraftwerk (110 kW)
- 1997 Forschungsprojekt zum Einsatz biogener Energieträger, wie: Stroh, Energiegetreide, Gräser, Landschaftspflegeheu
- 2000 Steuerungsseitige Ertüchtigung des Heizwerkes zur Verhinderung der Emissionen, Austausch des Pflanzenöl-BHKW durch einen Havarie- und Spitzenölkessel
- 2002 Erneute Genehmigung zum Betreiben (Beendigung des Forschungsbetriebes), Regulärer Dauerbetrieb mit dem Ziel der Wärmeversorgung des TLL-Standortes, Naumburger Straße 98

Die Stroverbrennungsanlage

Das Stroheizwerk eignet sich für die Verbrennung von Biomasse (Stroh, Heu und Ganzpflanzenmaterial) in Großballenform unterschiedlicher Abmaße (1,20 m breit / 0,80 bis 1,30 m hoch / 1,50 bis 2,40 m lang).



Funktionsprinzip:

1. Eine Sicherheitsschleuse trennt die Verbindung zwischen Heizraum und Lageraum.
2. Der Stroballen liegt auf dem Kipptisch, wird hochkant im Strohmagazin aufgestellt und eine ca. 30 cm große Scheibe abgeschnitten (Brenndauer 6 bis 10 min).
3. Die Scheiben werden hydraulisch gegen die wassergekühlte Kesseltür verdichtet und im Puls-Pause-Regime in den Brennraum transportiert (Regelparameter: Kesselleistungsvoreinstellung, Brenntemperatur, O₂- u. CO-Gehalt).

4. Die Kesseltür trennt nach jeder Einfuerung die Verbindung zwischen Kessel und Scheibenteiler.
5. Die Asche (ca. 8 %) wird mittels hydraulischem Schieber zur Ascheschnecke transportiert.

Der Biobrennstoff wird beim Landwirt gelagert und in Chargen von 50 bis 80 t in die Ballenhalle des Stroheizwerkes (Kapazität ca. 100 t Biobrennstoff) überführt. Der Tagesbrennstoffbedarf kann auf zwei Ballenbahnen (Länge je 22 m) für die automatische Zuführung zum Kessel bevorratet werden. Das Verbrennungsprinzip beruht auf einer wassergekühlten Rostfeuerung. Die Rauchgasreinigung erfolgt über einen Zyklon und einen Tuchfilter. Die Aschen werden in einem System von Austragungsschnecken zusammengeführt und in einem geschlossenen Container gesammelt. Zur Emissionsminderung arbeitet der Kessel innerhalb der einzelnen Brennzyklen im Vollastbetrieb. Außerhalb der Brennzyklen erfolgt die Versorgung über einen 55 m³ großen Wärmespeicher.

