

Unterlagen wurden für Sie zusammengestellt von



zum Thema

# Infoblatt Biomasse- Kraftwärmekopplungsanlagen

erstellt im Auftrag von

WIFI Unternehmensservice der WKÖ

erschienen  
2006

**WINenergy! ist eine Gemeinschaftsinitiative von:**



# BIOMASSE - KRAFTWÄRMEKOPPLUNGSANLAGEN

## Hintergrund

Der innerbetriebliche Anfall von Rinden- und Holzabfällen kann energetisch sehr effektiv und ökonomisch effizient genutzt werden, weil bei der Weiterverwendung im Werk keine Transportkosten anfallen. Die im Holz gespeicherte Energie wird zu einem Teil – je nach Anlagentyp und Größe 10–20 % – in elektrische Energie umgewandelt, zum anderen (größeren) Teil in Wärme.

Wichtig für den energietechnisch sinnvollen und wirtschaftlichen Betrieb solcher Anlagen ist, dass die entstehende Wärme (bis zu 70 % des Energieinhalts) entsprechend genutzt wird – z.B. für Holz Trocknungsanlagen.

## Technologien

Es gibt verschiedene Technologien zur Erzeugung elektrischer Energie aus Holzabfällen, wie etwa:

- Holzvergasung
- Stirlingmotor
- Dampfturbine
- ORC
- Dampfkolbenmotor

Für alle Technologien gilt, dass mit zunehmender Anlagengröße die Wirkungsgrade höher und die spezifischen Anlagenkosten niedriger werden, wobei im jeweiligen Leistungsbereich jeweils andere Technologien besser geeignet sind.

## Holzvergasung

Es gibt verschiedene Technologien um Holz unter Zufuhr von Luft in Gas umzusetzen, das für Verbrennungsmotoren einsetzbar ist. Problematisch sind neben der Teerablagerung im Zylinderraum der Motoren, die hohen Schadstoffwerte im Abgas. Einige Anlagen befinden sich derzeit im (Probe-)Betrieb, wirklich serienreif ist die Technologie jedoch noch nicht. Weiterentwicklungen könnten dies ändern und somit einer vom Grundprinzip her einfach aufgebauten Anlage zum Durchbruch verhelfen.

## Stirlingmotor

Bei der Erzeugung von elektrischer Energie mit einem Stirlingmotor wird das heiße Rauchgas aus der Biomasseverbrennung über einen Wärmetauscher geführt, der das Arbeitsgas des Motors erhitzt. Die so eingebrachte Energie wird im Stirlingmotor mit Hilfe zweier Kolben in eine Drehbewegung umgewandelt, wodurch ein Generator angetrieben wird. Die vom Motor abgeführte Wärme kann weiter genutzt werden. Stirlingmotoren haben in ihrem Leistungsbereich verglichen mit anderen Technologien den größten Wirkungsgrad, es gibt zurzeit jedoch nur wenige Anbieter. Gearbeitet wird an der Entwicklung eines mit Pellets befeuerten Stirlingmotors, sowie einem Stirlingmotor in Kombination mit einem Holzkessel. Das Leistungsspektrum reicht von einigen Kilowatt bis derzeit maximal 50 kW.

## Dampfturbine

Die Dampfturbine setzt gewöhnlichen Wasserdampf als Arbeitsmedium ein. Dieser wird in einem Dampfkessel erzeugt und an einer Turbine entspannt, die einen Generator antreibt. Auf Grund der hohen spezifischen Investitionskosten und der relativ schlechten Wirkungsgrade bei kleinen Anlagen ist der Einsatz einer (Wasser-) Dampfturbine erst ab ca. 2 MW elektrisch interessant. Zudem ist der Betrieb im Teillastbereich problematisch.

## ORC (Organic Rankine Cycle)

Beim Organic Rankine Cycle wird an Stelle von Wasser in Dampfturbinenanlagen ein organisches Lösungsmittel als Arbeitsmedium eingesetzt. Dieses organische Lösungsmittel wird mit Thermoöl, das seinerseits in einem Thermoölkessel erhitzt wird, verdampft. Die im Dampf gespeicherte Energie wird über eine Turbine zum Teil abgearbeitet. Die erreichbaren Wirkungsgrade liegen – bezogen auf die untere Brennstoffwärme – je nach Anlagengröße bei etwa 13-14 %. Dieses System ist geeignet für kleinere Anlagen mit einer Leistung zwischen 400 kW<sub>el</sub> und 1,5 MW<sub>el</sub>. Ein weiterer Vorteil dieses Prinzips ist die drucklose Kesselanlage. Dieses Anlagenprinzip wurde in den letzten Jahren stark forciert, die langjährige Betriebserfahrung fehlt allerdings. Nachteilig sind die relativ hohen Investitionskosten.

## Dampfkolbenmotor

Diese Arbeitsmaschine erzeugt die Bewegungsenergie, ähnlich wie die Dampfturbine, ebenfalls aus im Wasserdampf gespeicherter Energie. Sie ist jedoch für kleinere Anlagen – ab ca. 150 kW<sub>el</sub> – geeignet. Beim Dampfmotor handelt es sich um eine bewährte Technologie, die auch im Teillastbereich noch gute Wirkungsgrade erzielt. Nachteilig sind die etwas höheren Wartungskosten sowie der fallweise relativ hohe Geräuschpegel der Anlage.

## Fazit

Welche Anlage im konkreten Fall am besten geeignet ist, ergibt eine genaue Konzeptionierung und Planung. Die Ver-nichtung von Wärmeenergie zu Gunsten einer hohen Stromerzeugung ist energiewirtschaftlich sehr problematisch. Es gilt daher die Regel, die Anlage nur so groß auszulegen, dass ein Großteil der Wärme auch sinnvoll verwendet werden kann.

### Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: WIFI Unternehmensservice der WKÖ, Wiedner Hauptstraße 63, A-1045 Wien

Druck: AV+Astoria Druckzentrum GmbH Wien

Quellen: Firmenprospekte der Anlagenanbieter; Technomarketing Research International: Studie Biomasse KWK; sattler energie consulting GmbH: verschiedene Beratungen; www.energytech.at

