

**Erwin Greiler**

## ***Biomasseheizkraftwerk STERZING-Südtirol***

### **Zusammenfassung**

Das innovative Biomasseprojekt *STERZING-Südtirol* besteht im Wesentlichen aus einer Biomassevergasungsanlage zur thermochemischen Konversion von naturbelassenen Holzhackschnitzeln, einer technischen Hackschnitzeltrocknung und einem speziell an die Holzgasvergasung angepassten Industriemotor. Die anfallende Restkohle aus der Vergasung wird derzeit noch zu 100% entsorgt, an einer stofflichen Verwertung wird aber gearbeitet. Diese Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage speist den gesamten erzeugten Ökostrom in das örtliche Stromnetz ein. Die Ökowärme wird anteilig in das bestehende örtliche Fernwärmenetz der Stadt Sterzing eingespeist. Ein weiterer Teil der nutzbaren BHKW-Abwärme dient zur Trocknung des Brennstoffes sowie zur Beheizung und zur Warmwasserversorgung des Anlagenstandortes.

### **Abstract**

The innovative biomass project *STERZING-Alto Adige* consists essentially of a biomass gasification plant for the thermochemical conversion of natural wood chips, wood chips drying a technical and a specially adapted to the wood gas combustion engine industry. The resulting residual carbon from the gasification is currently disposed of 100%, at a recycling but worked. This biomass combined heat and power plant feeds the total generated green electricity into the local power grid. The Ökowärme is proportionately fed into the existing local district heating network in the city of Sterzing. Another portion of the useful CHP waste heat is used for drying the fuel and for heating and hot water supply to the plant site.

## Allgemeines

Die Firma R. Auckenthaler Srl mit Sitz in Sterzing in Südtirol hat in den Jahren 2012 bis 2014 ein neuartiges *Biomasseheizkraftwerk mittels thermochemischer Vergasung* mit vielen innovativen Details errichtet. Die Warminbetriebnahme aller wesentlichen Teilsysteme erfolgte in Q2/2014.

### Eckdaten des Projektes (Stand 12/2015)

Investitionsvolumen (gesamt) Planung + Genehmigung + Bau Technik + Fernwärmeanbindung	~ 3.550.000 €
Förderung	keine
Brennstoffart	Holzhackschnitzel
Brennstoffqualität	Hackgut G30–G50 / Wassergehalt M35%
Brennstoffbedarf (WG12%)	~210 kg/h
Output thermisch	~900 kW
Output elektrisch	~450 kW
Wirkungsgrad el. <small>brutto</small>	~34%
Wirkungsgrad therm. <small>brutto</small>	~55%
<b>Jahresvolllaststunden</b>	<b>&gt; 8.100 !</b>
Eigenbedarf Strom	< 25 kW
Eigenbedarf Wärme	< 120 kW
Reststoff Asche + Restkoks	~ 15 kg/h
Jahreswärmeverkauf	k. A.
Jahresstromverkauf	~3.650 MWh
Nahwärme – Netzlänge [Anbindung an ein bestehendes FW-Netz]	25 m

## 2 Abbildungen und Fotos

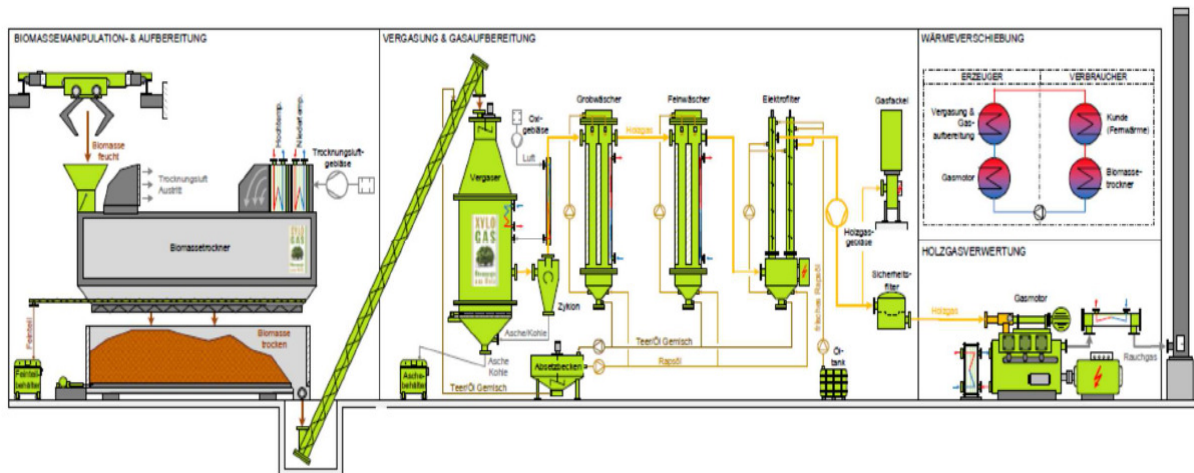


Abb. 1: Technologie-Schema der Gesamtanlage

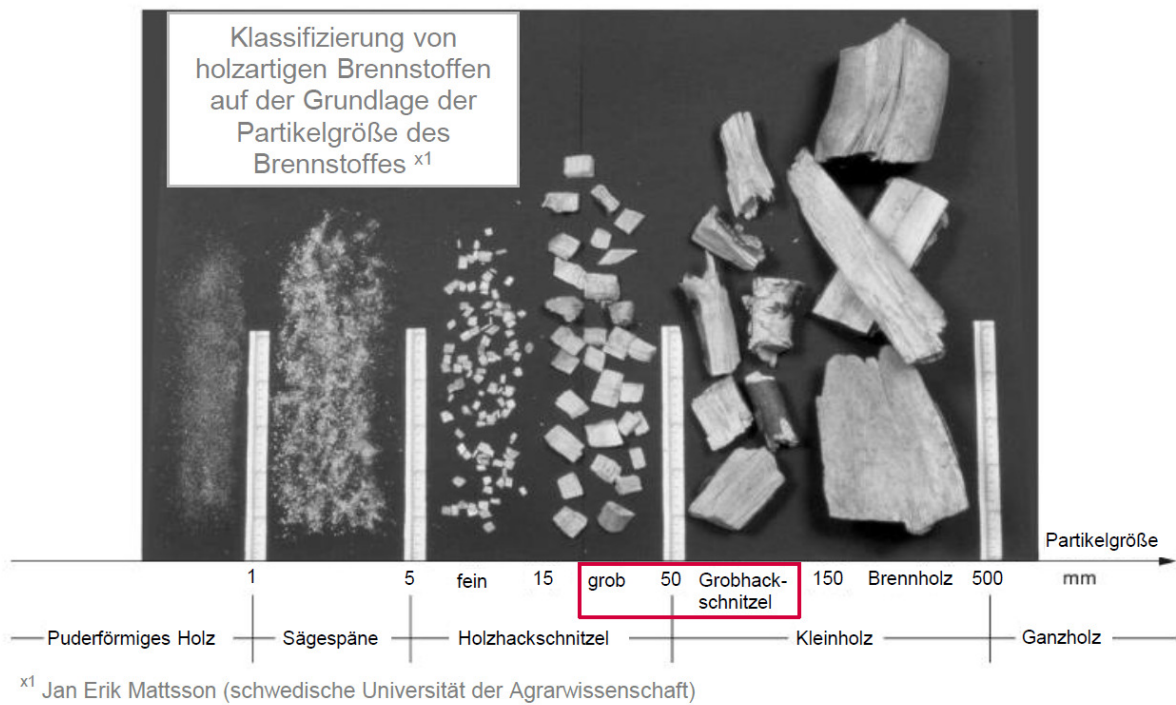


Abb. 2: Brennstoff - Klassifizierung

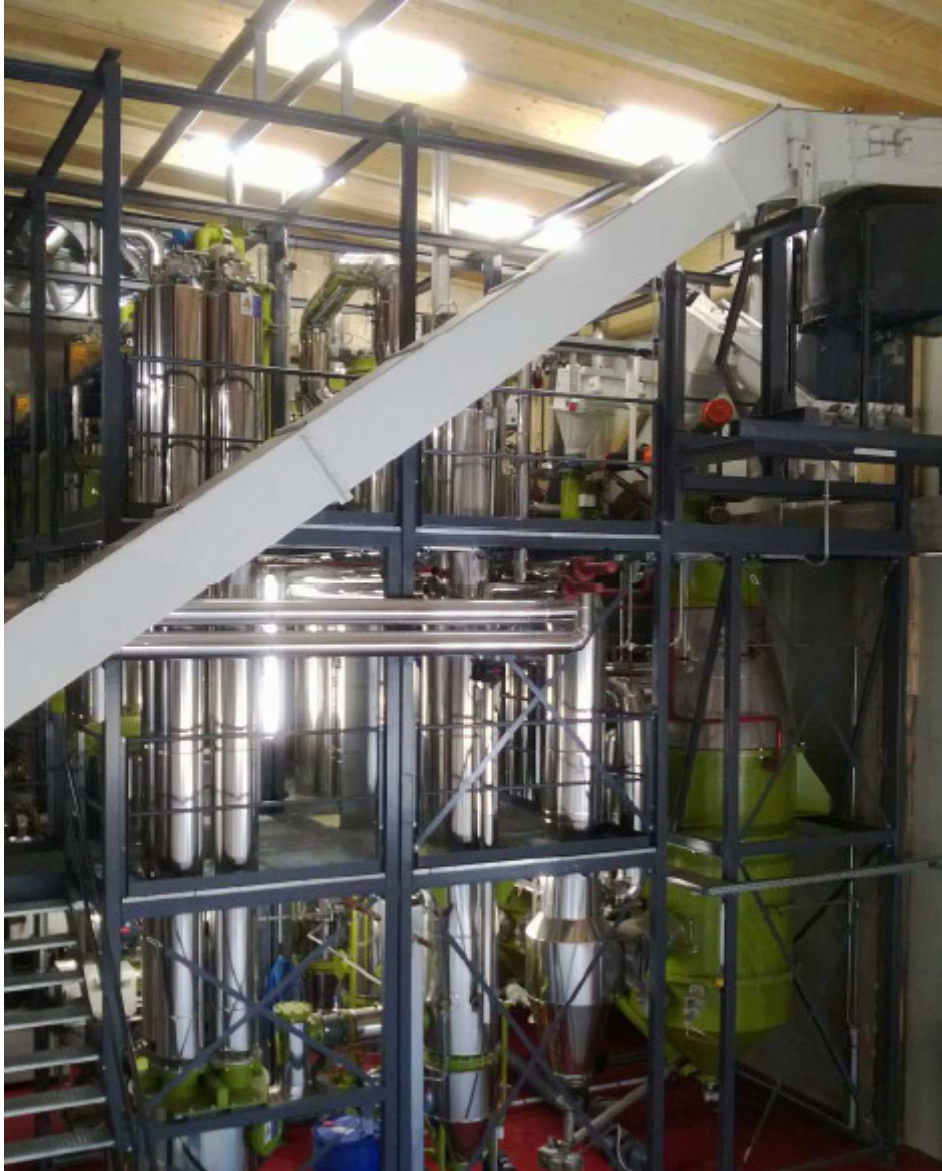


*Abb. 3: Ansicht A des Biomasseheizkraftwerkes (Anlage im Bau)*



*Abb. 4: Ansicht B des Biomasseheizkraftwerkes (Teilkomponenten der Gasreinigung)*





*Abb. 5: Ansicht C des Biomasseheizkraftwerkes (Reaktoren und anteilig Gasreinigung)*

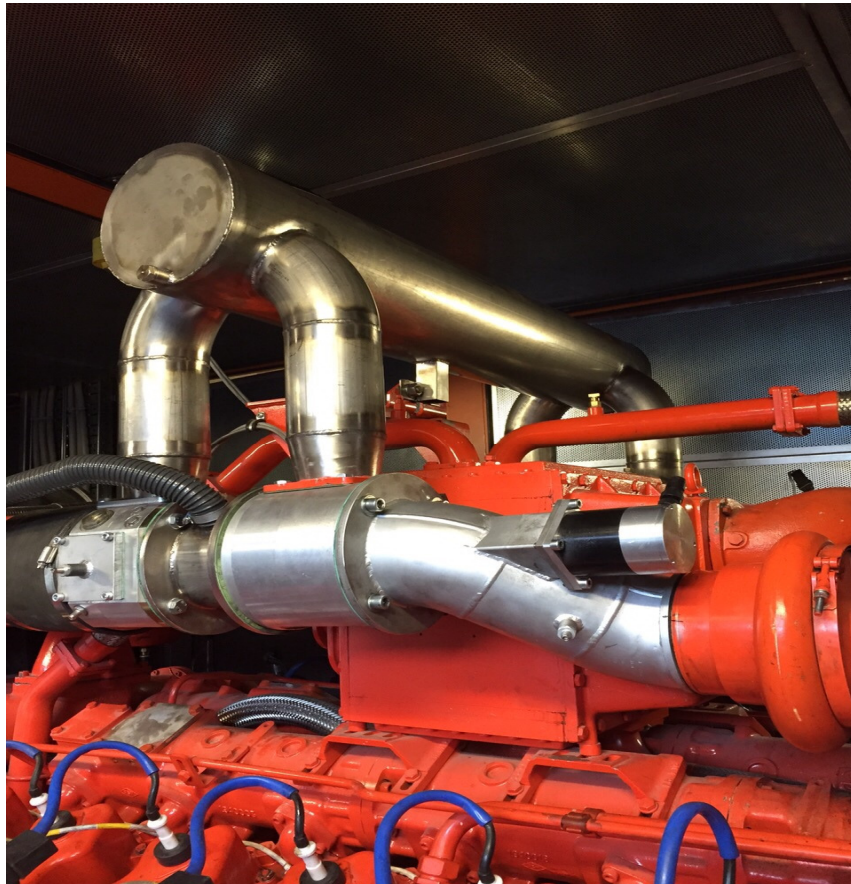


Abb. 6: Ansicht D des Biomasseheizkraftwerkes (Detail BHKW)

### 3 Spezielle Ausstattungsdetails und technisch innovative Details

- @ Nutzung der gesamten BHKW- und der Vergaserabwärme – ganzjährig
- @ Auswahl eines speziellen großvolumigen Gasmotors aus europäischer Produktion
- @ Aufbereitung der Asche/Restkoks zu einem Produkt
- @ Neuprogrammierung einer spezifischen intelligenten BHKW-Steuerung
- @ Innovative Hackguttrocknungsanlage zur sinnvollen Verwertung der nicht extern verkäuflichen BHKW-Abwärme
- @ Eigenstromverbrauch Ziel für 2016 < 10%
- @ Brennstoff - Verbrauchsreduktion - Ziel für 2016 minus 3%; Ziel für 2017 minus 5%
- @ Zusätzliche Stromerzeugung aus der BHKW-Abwärme - Ziel für 2016 = 50 kW<sub>el</sub>
- @ Innovatives Gesamtregelungskonzept.

## 4 Wirtschaftliche Kurzanalyse

Wirtschaftlichkeitsabschätzung Sterzing-Südtirol		450	kWel	680 kWth	
<b>Investition</b>					Bemerkungen
Investition	3 550 000		10 000	€/kW	<b>Bau+Technik+Nahwärmenetz</b>
Inbetriebnahme durch Hersteller	0 €		0	€/kW	
Einbau der Turbine	0 €		0	€/kW	
Bauliche Maßnahmen	0 €		0	€/kW	
Hydraulische Einbindung	0 €		0	€/kW	
Einspeisung Strom	0 €		0	€/kW	
Pufferspeicher	0 €		0	€/kW	
Projektierung und Planung	0 €		0	€/kW	
Sonstiges	0 €		0	€/kW	
Förderung	0 €		0	€/kW	
Genehmigungsplanung	0 €		0	€/kW	
Vermittlungsprovision/Agent/Vertrieb	0 €		0	€/kW	
<b>Investition gesamt</b>	<b>3 550 000 €</b>		<b>7 889</b>	<b>€/kW</b>	
<b>Daten</b>					
Nenn-Leistung kWel	450			kWel	
Wärmemenge	680			kWth	
Stromtarif-Ökostromgesetz	280,00 €			€/MWh	
Wärmetarif-Mischpreis	44,00 €			€/MWh	
Betriebsstunden Vergasung	8000			el	Volllast
Betriebsstunden Biomassekessel	0			th	variabel
<b>Fixe Kosten</b>					
Zinsen (1. Jahr)	58 575 €			5,50%	Zinssatz pro Jahr (30%EK+70%FK) Kreditlaufzeit
Tilgung	177 500 €			10	
Finanzierung	236 075 €				
Versicherung, Buchhaltung etc.	3 000 €				
<b>Variable Betriebskosten</b>					
Wartung	100 000 €		0,0184 €	/kWh el	
Instandhaltung	50 000 €		0,0092 €	/kWh el	
Servicevertrag	35 000 €		0,0064 €	/kWh el	
Sonstiges	3 000 €		0,0006 €	/kWh el	
<b>Variable Kosten pro Jahr</b>					
Wartungskosten pro Betriebsstunde	188 000 €				
	23,500 €		0,0346 €	/kWh el	
<b>Brennstoffkosten €/h</b>					
	60,00 €				
<b>Brennstoffkosten gesamt</b>	<b>480 000 €</b>				
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>	<b>907 075 €</b>				
<b>Energieerzeugung</b>					
Energiemenge 1	3600000			kWh el	
Energiemenge 2	5440000			kWh th	
<b>Vergütung 2015</b>					
Vergütung 1	0,28 €				Mischkalkulation
<b>Rohrertrag</b>					
Ertrag Vergütung 1	1 008 000 €				
Ertrag Wärme	124 467 €				
<b>Rohrertrag gesamt</b>	<b>1 132 467 €</b>				
<b>Reinerlös vor Steuern</b>	<b>225 392 €</b>				

EK-Rendite vor Steuern (1. Jahr)

12,7

%

EK = Eigenkapital

Stat. Amortisationszeit

7,9

Jahre

Ökonomisches Ergebnis ~12,7% Eigenkapitalrendite



## 5 Aktueller Stand der Dinge

Die Anlage soll im zweiten Halbjahr 2016 durch ein baugleiches Kraftwerk ergänzt bzw. erweitert werden, um dann ganzjährig etwa 1.000 kW elektrische Leistung zu produzieren.

Die zweite Anlage soll durch folgende innovative Details eine höhere Wertschöpfung für den Investor erzielen

@ Nachverstromung der Abgasabwärme des Blockheizkraftwerkes

@ Aufbereitung der Asche/Restkoks zu einem verkaufsfähigen Produkt

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Das vorgestellte Konzept eines neuartigen *Biomasseheizkraftwerkes kleiner Leistung* auf Basis der thermochemischen Vergasung hat seine Erstrealisierung sehr gut gemeistert. Der aktuelle Status der Anlage kann als sehr zufriedenstellend bezeichnet werden. Es werden aber weiterhin laufend Anlagenkomponenten optimiert.

Es ist bereits fix geplant und budgetiert, die Anlagenleistung in den nächsten 12 Monaten zu verdoppeln und die dann anfallende gesamte BHKW-Abgasabwärme mit neuester Technologie (sicher kein ORC-Prozess!) zu 100% zu verstromen.

Aktuell liegen dem Betreiber der Anlage in Sterzing sechs Anlagenverkaufsoptionen vor. Jeweils zwei aus Südtirol, zwei aus Norditalien, eine aus Süditalien und eine aus Österreich. Der Betreiber geht in den nächsten fünf Jahren von mind. zehn weiteren gleichartigen oder ähnlichen Projekten allein in Italien aus. Davon wird zu einem späteren Zeitpunkt aber an dieser oder einer anderen Stelle gerne zu berichten sein.

## 7 Literatur/Quellen

Greiler, E. et al: *Innovative Konzepte mittels thermochemischer Konversion von Biomasse in Biomasseheizkraftwerken* – Eigenauftrag. 2014 Graz/Wien.

Kleinberger, J.; Greiler, E.;; *Machbarkeitsanalyse einer Anlage zur thermochemischen Konversion von Biomasse in Biomasseheizkraftwerken kleiner Leistung* – Fremdauftrag. 2015 München.

Greiler, E. et al: *Innovative Konzepte bei Biomasseheizkraftwerken mit maximal 1 MW elektrischer Leistung* – Fremdauftrag. 2014 Wien.

Kleinberger, J.; Greiler, E.;; *Proof-of-Concept für neuartige Biomassevergasungsanlagen kleiner Leistung* – Auftragsarbeit für das Bundesministerium für Forschung und Technologie in Wien. 2013, Wien.

Kleinberger, J.; Greiler, E.;; *Machbarkeitsstudie Biomasse-Klein-Kraftwerk auf Basis Vergasung* – Auftragsarbeit. 2014 Wien.

Kleinberger, J.; Greiler, E.;; (2013): *Technology-study Small fixed-bed gasification* – Auftragsarbeit für Shell Renewables; 2015, Den Haag.

## 8 Kontakt

öCompany – Renewable Energy Consulting

c/o Dr. Erwin Greiler

Tel.-Nr.: + 43 676 42 54 862

email e.greiler@oecompany.eu

Homepage www.oecompany.eu