

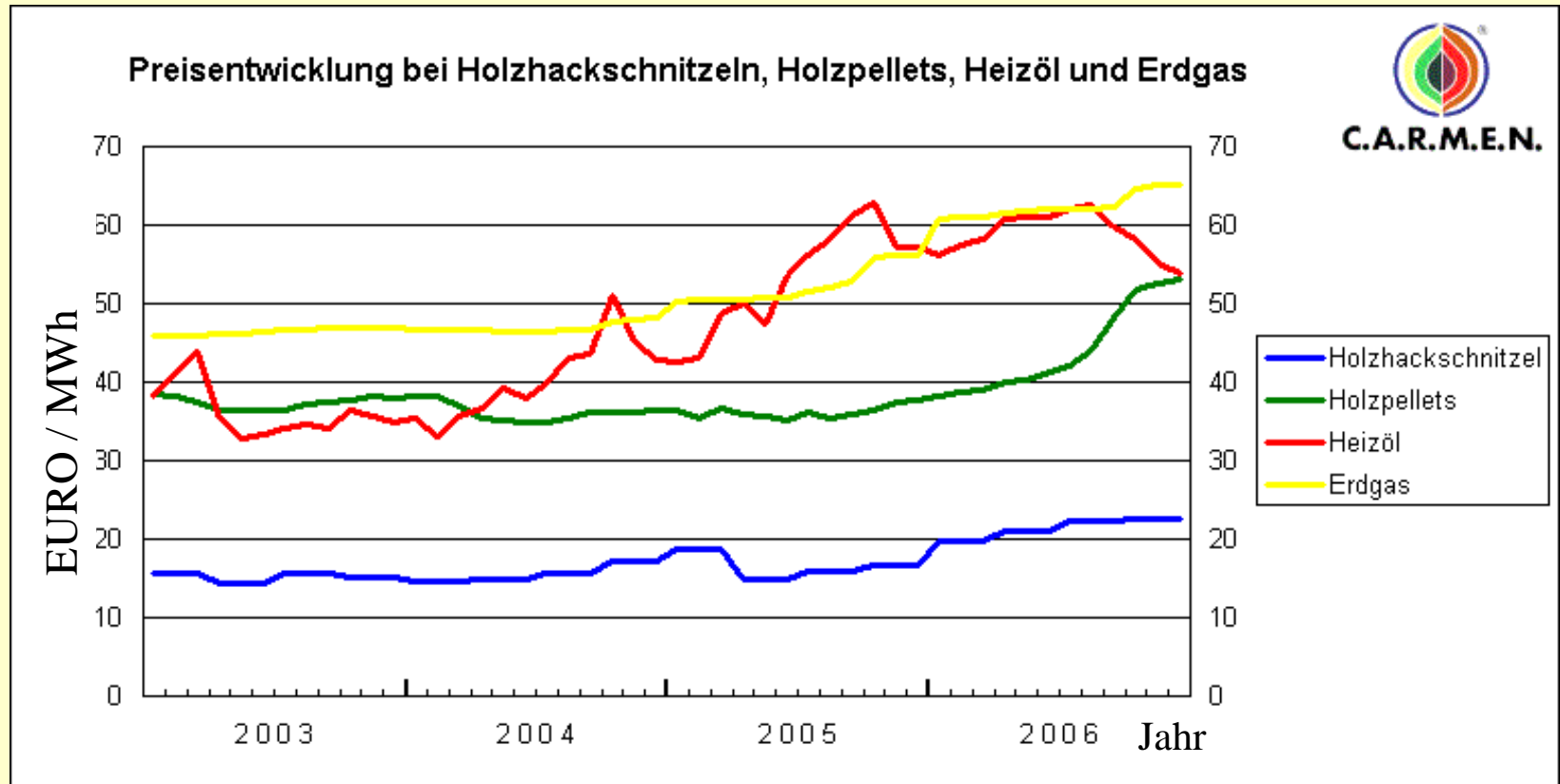
NEBrA – Nachhaltige Energieversorgung durch Biomasse aus regionalem Anbau

1. Warum Pellets?
2. Warum nicht ausschließlich Holzpellets?
3. Alternativen?
4. Biomischpellets
 - *Anforderungen*
 - *Rohstoffe*
 - *Forschung*

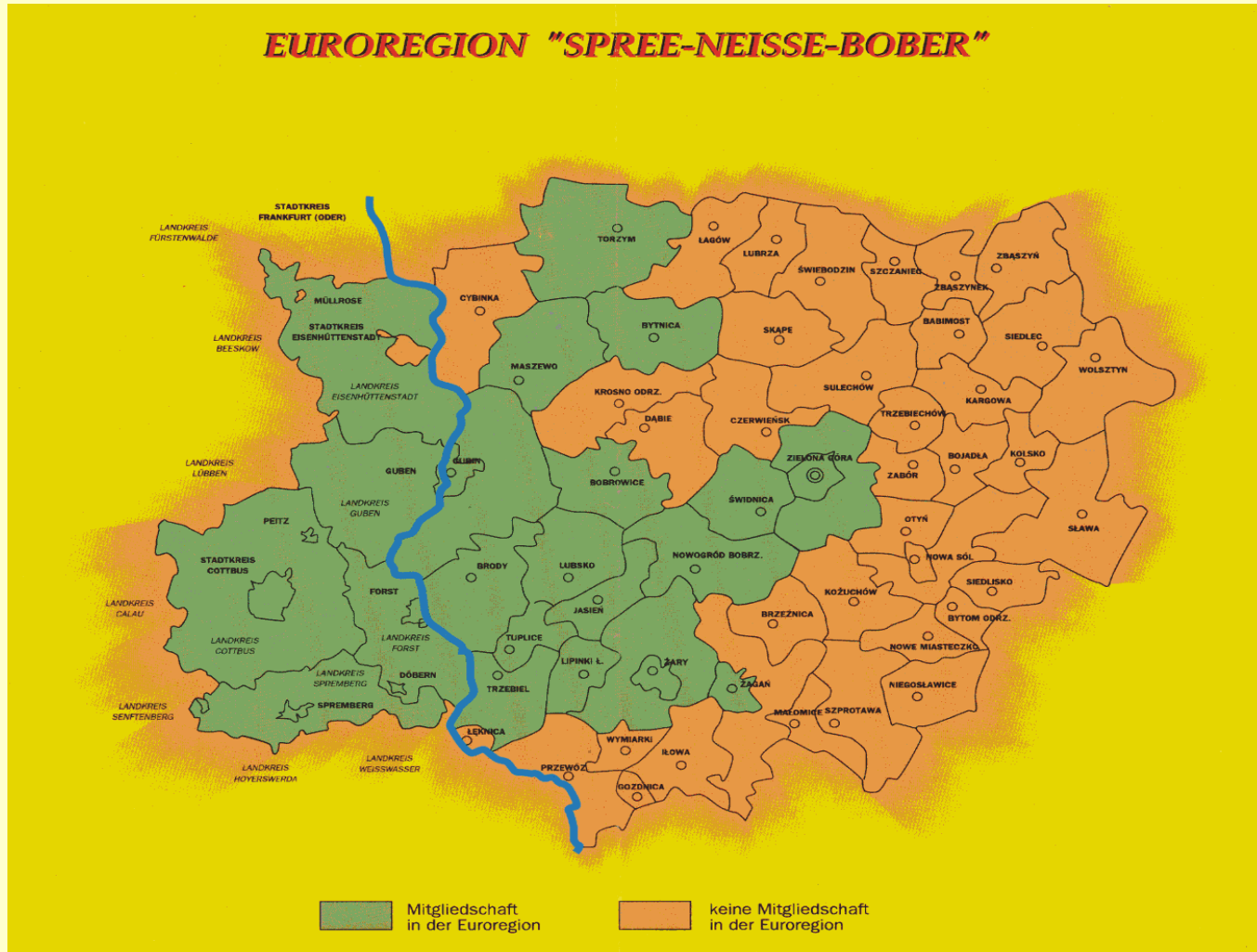


Sägespäne in Calau (B&B Bioenergie)

Energiepreisentwicklung in Deutschland



EUROREGION „SPREE-NEIßE-BOBER“



Für große Kessel: 100 kW – 20 MW:

→ Hackschnitzel

Vorteile:

- niedriger Aufbereitungsaufwand
- billiger Brennstoff

Nachteile:

- nasser Brennstoff
- geringe Schüttdichte
- großes Brennstofflager
- hoher manueller Aufwand



Für mittelgroße Kessel: 100 kW – 1000 kW:

→ Hackschnitzel oder Pellets

Vorteile:

- niedriger Aufbereitungsaufwand
- billiger Brennstoff

Nachteile:

- nasser Brennstoff
- geringe Schüttdichte
- großes Brennstofflager
- hoher manueller Aufwand



Für kleine Kessel: 10 kW – 100 kW:

→ Pellets

Vorteile:

- trockener Brennstoff
- hohe Energiedichte
- hohe Schüttdichte
- kleines Brennstofflager
- automatische Zuführung

Nachteile:

- hoher
Aufbereitungsaufwand
- teurer Brennstoff



Was ist zu tun?

→ Herstellung von Pellets aus alternativer Biomasse

zum Beispiel aus folgenden Quellen :

--- Energiepflanzen ---

- Weide
- Pappel
- Malve
- Robinie

--- „landwirtschaftliche Abfälle“ ---

- Heu
- Stroh (Weizen, Gerste, Roggen, Raps)
- Schalen (Buchweizen, Sonnenblumen)
- Kleie

Vorteile:

- verringerter Transportaufwand
- niedrigere Rohstoffkosten
- neue Absatzmärkte für die Landwirtschaft

Nachteile:

- hoher Aschegehalt
- Mangel an erprobter Technik
- → Forschungsbedarf

Bitte, so nicht!!!

HKW Elsterwerda:

Brennstoff:

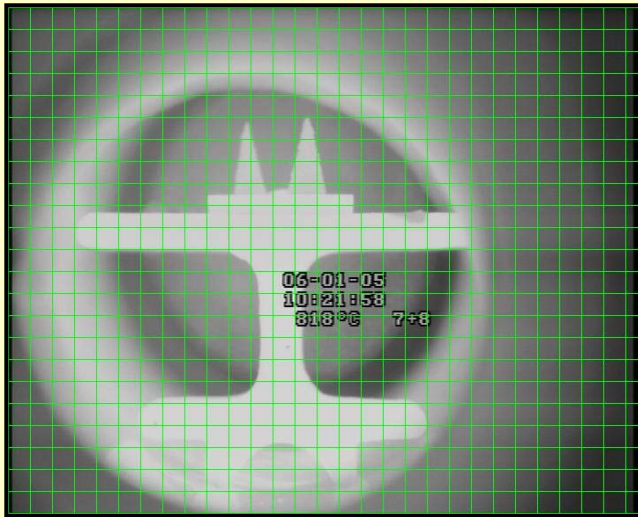
Altholz

Ort:

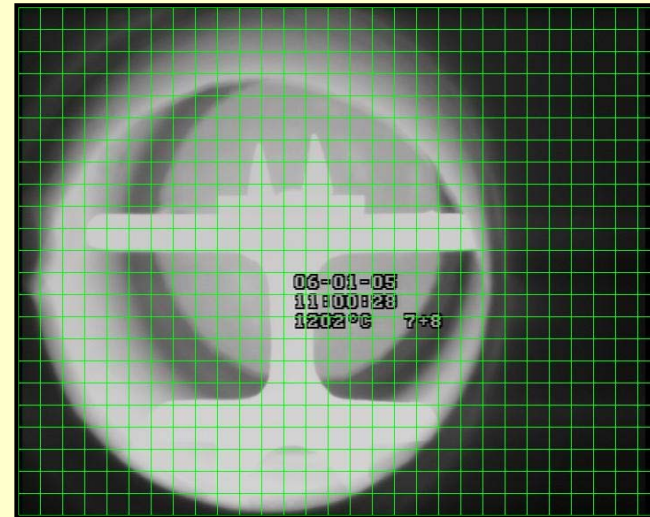
Überhitzer



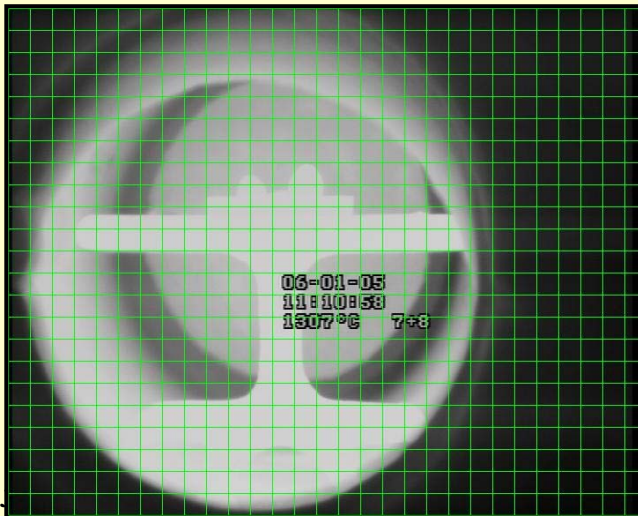
Analyse des Ascheschmelzverhaltens von Wurzelholz im Kraftwerkslabor der BTU Cottbus



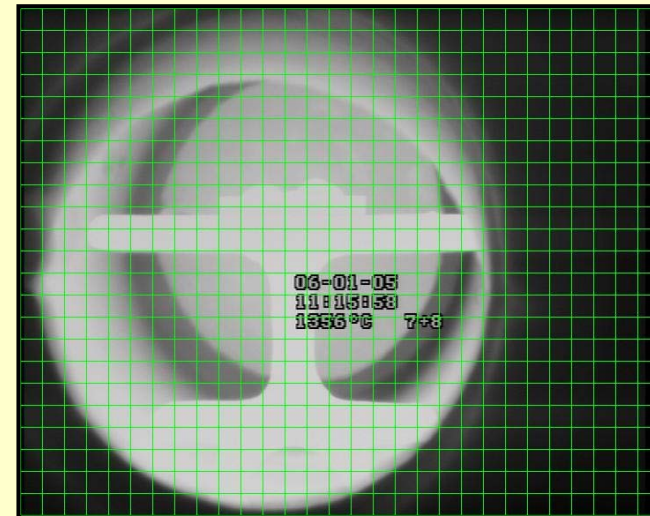
Analysenbeginn ca. 818°C



Erweichungstemperatur 1.202°C



Halbkugeltemperatur 1.307°C



Fließtemperatur 1.356°C

Brennstoffeigenschaften

Brennstoffanalyse		Roggenstroh	Malve	Buchweizenschalen	Haferkleie
Wasser	[m%]	6,4	11,6	10,0	9,2
Asche	[m%]	4,0	2,3	1,5	4,2
c	[m%]	44,1	48,0	44,9	42,9
h	[m%]	6,5	6,0	5,8	6,0
o	[m%]	38,4	37,2	37,0	36,8
n	[m%]	0,5	0,4	0,8	1,0
s	[m%]	0,0	0,0	0,0	0,0
LHV	[MJ/kg]	16,0	15,0	15,4	15,8
Erweichungstemperatur	°C	807	1185	1180	783
Halbkugeltemperatur	°C	1396	1450	1360	1209
Fließtemperatur	°C	1421	1531	-	1332

Eigenschaften der eingesetzten Rohstoffe

Brennstoffanalyse		RoS	WRH	WG	BWS	RPK	Malve	Weide	Pap	ToS	WS
H ₂ O	[m%]	6,4	7,7	10,1	10	6,1	11,6	11,1	21,8	5,4	5,9
Asche	[m%]	4	6,3	2	1,53	7,1	2,3	1	3,1	4,9	6
c	[m%]	44,1	41	42,9	44,87	47,1	48	43,1	36,8	43,8	43,2
h	[m%]	6,5	6,4	6,5	5,82	8,1	6	6,3	5,1	6,3	6,5
o	[m%]	38,4	38	37,8	36,93	26,5	37,2	38,3	32,3	39,2	37,6
n	[m%]	0,5	0,6	0,6	0,83	4,8	0,36	0,2	0,4	0,28	0,9
s	[m%]	0	0,05	0	0	0,3	0,03	0	0,5	0,15	0,01
LHV	[MJ/kg]	16	15,3	15,7	15,42	18,8	15	15,3	13,5	15,7	15,7
Chlor	[ppm]										
Preis	[€/t]										

RoS = Roggenstroh
 WRH = Waldrestholz
 WG = Heu
 BWS = Buchweizenschalen
 RPK = Rapspreßkuchen
 Pap = Pappel
 ToS = Topinamburstroh
 WS = Weizenstroh





Zusammensetzung der SNB-Pellets

Charge SNB 1:	Charge SNB 2:	Charge SNB 3:	Charge SNB 4:	Charge SNB 5:	Charge SNB 6:
25% Malve	20% Heu	33% Waldrestholz (Kiefer)	30% Roggenstroh,	20% Heu	38% Waldrestholz
25% Weide	20% Buchweizenschalen	33% Malve	30% Malve,	20% Rapspreßkuchen	38% Roggenstroh
25% Roggenstroh	20% Topinamburstroh	33% Weizenstroh	30% Pappel,	20% Malve	20% Rapspreßkuchen
25% Weizenstroh	20% Roggenstroh		10% Rapspreßkuchen	20% Weide	2% Kreide
	20% Weide			20% Pappel	2% Melasse



Analyse der SNB-Pellets

Zusammensetzung		SNB1	SNB2	SNB3	SNB4	SNB5	SNB6
Parameter							
Wasser	%	9,59	8,01	8,56	9,56	10,31	7,06
Asche	%	3,72	3,92	3,83	3,77	5,57	5,99
Brennwert	MJ/kg	17,13	17,62	17,53	17,14	17,50	18,25
Heizwert	MJ/kg	15,46	15,90	15,78	15,59	15,91	16,74
Stickstoff	%	0,92	1,31	0,73	0,91	1,95	1,43
Kohlenstoff	%	44,44	46,03	46,03	42,44	41,75	43,17
Schwefel	%	0,02	0,03	0,02	0,08	0,26	0,30
Wasserstoff	%	6,79	7,21	7,23	6,23	6,36	6,32
Sauerstoff (Differenz)	%	34,52	33,49	33,60	37,00	33,81	35,72
Chlor-Gehalt:	%	0,18	0,24	0,20	0,13	0,18	0,04
Asche-Schmelz-Verhalten							
Erweichungstemperatur	°C	782	859	769	1029	1058	1250
Sphärischtemperatur	°C	1134	1109	1121	1146	1143	1535
Halbkugeltemperatur	°C	1148	1121	1144	1157	1154	1536
Fließtemperatur	°C	1261	1158	1226	1208	1202	1543
Schüttdichte	kg/m ³	529	601	634	517	469	555
Abrieb	%	12,9	6,1	4,5	7,4	21,0	3,0

erste Verbrennungsversuche

in einem Veto 60 Stokerkessel der Firma ALA TALKKARI



durchgeführt von:

artech Großräschen
Anhalter Querstr. 1a
D-01983 Großräschen

Datum: 21.05.07
Brennstoff: Pellets Charge 1
Lastbetrieb: Vollast

Meß-Nr.	1	2	3	Mittelwert
p (Pa)	-11	-7	-13	-10,33
T-Luft (°C)	22,90	26,90	28,50	26,10
T-Abgas (°C)	159,80	180,70	184,30	174,93
CO ₂ (%)	7,60	11,50	10,90	10,00
O ₂ (%)	13,10	9,10	9,80	10,67
Lambda	2,66	1,76	1,87	2,10
CO (ppm)	803	308	386	499,00
CO (ppm11%O ₂)	1016	259	343	539,33
CO (mg11%O ₂)	1270	323	429	674,00
NO (ppm)	168	235	233	212,00
NO (mg11%O ₂)	285	263	277	275,00
NO ₂ (ppm)	9	12	12	11,00
NO ₂ (mg11%O ₂)	23	21	22	22,00
NO _x Cal. (mg11%O ₂)	460	425	447	444,00
NO _x (ppm)	177	247	245	223,00
NO _x (mg11%O ₂)	308	285	299	297,33
SO ₂ (ppm)	13	17	14	14,67
Wirkungsgrad (%)	86	89	89	88
Kesseltemperatur (°C)	78	83	84	82

Ausblick:

- Herstellung eines standardisierten SNB-Pellets
 - Entwicklung angepaßter Kesseltechnik
 - Entwicklung entsprechender Filtertechnik
 - neue Absatzmärkte für die regionale Landwirtschaft
- Entwicklung einer Pilotanlage in Zusammenarbeit mit einem regionalem Kesselhersteller und Abgasspezialisten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dieses Projekt wird unterstützt durch die Europäische Union im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative INTERREG III-A Small Project Fund der Euroregion Pro Europa Viadrina bzw. Spree-Neiße-Bober



Bild: Verbrennung von Buchweizenschalen in Vetschau