

EU-Consult GmbH
Pulheim-Stommeln



Biomasse Nutzung

Rhein-Erft-Kreis



Karl Winfried Schmitz
Alexandra Sandhage-Hofmann

Ziele der Studie

- Quantifizieren der Anbaupotenziale von nachwachsenden Rohstoffen im Rhein-Erft-Kreis.
- Darstellung der Möglichkeiten zur energetischen Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe.
- Untersuchung der Wirtschaftlichkeit des Anbaus von Energiepflanzen als neue Einkommensquelle für die Landwirtschaft, vor dem Hintergrund agrar- und energiepolitischer Rahmenbedingungen.
- Die Erhebungen sollen auf Kreisebene und gesondert für die einzelnen Städte und Gemeinden des Kreises erfolgen.
- Die Studie soll Hilfe bei Investitionsüberlegungen und bei der Standortwahl für den Bau von Biomasse-Anlagen geben.

Hauptanbaufrüchte und Erträge im Rhein-Erft-Kreis

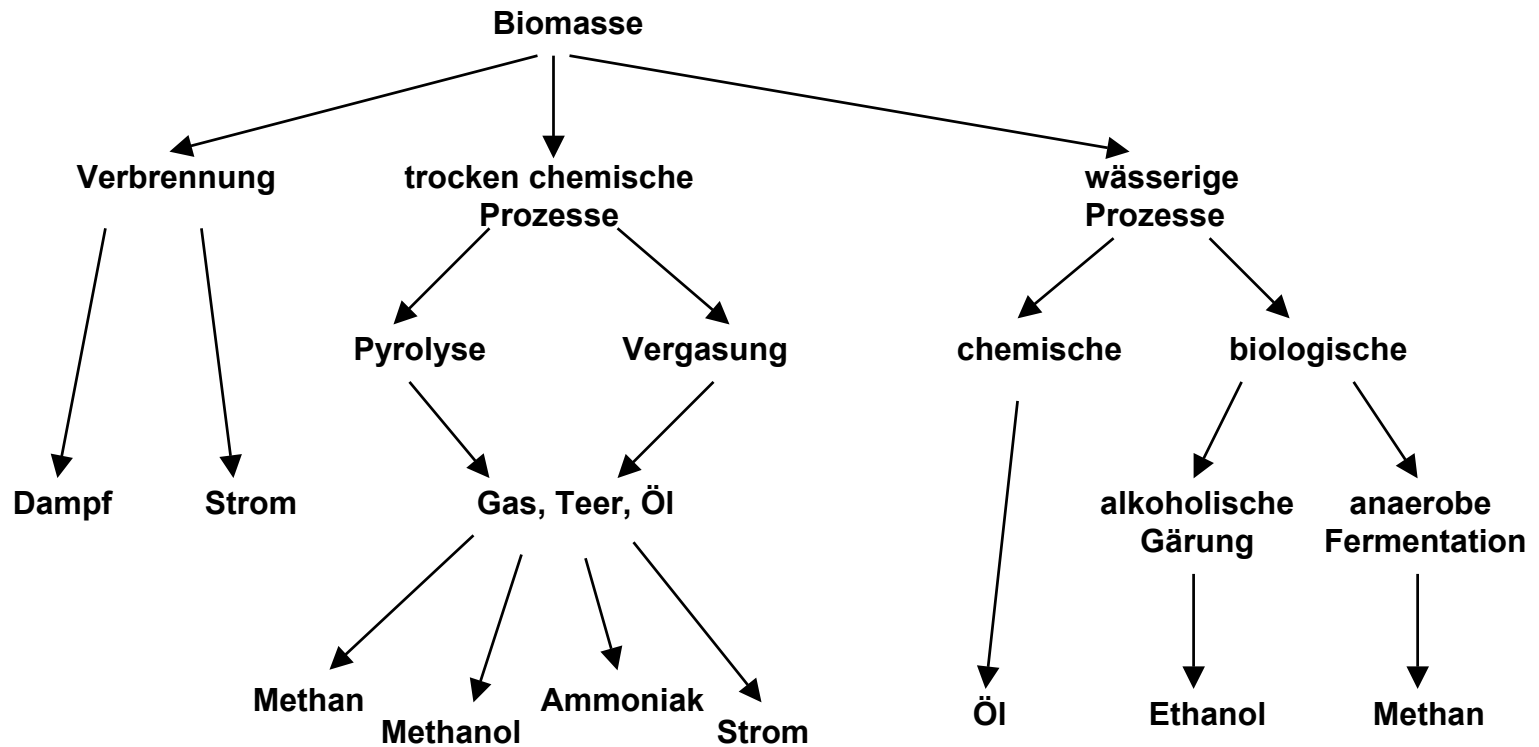


	Acker- fläche⁺	Stilllegungs- fläche[*]	Zucker- rübe⁺	Winter- weizen⁺	Winter- gerste⁺
Fläche ha	33.700	3.038	9.023	12.490	3.320
Ertrag t/ha			66,1	8,5	7,7
Ertrag t/Jahr			598.225	106.165	25.564

*Stilllegungsfläche 2005; 8,05% der gesamten AF

⁺Daten Landwirtschaftskammer 2004

Energetische Biomasse Nutzung



Energetische Nutzung der Biomassen

Biomasse Rhein-Erft-Kreis	Erträge t / ha	über Verbrennung		über chemische Prozesse		über anaerobe Fermentation		über alkoholische Gärung		über Vergasung	
		Heizwert MWh / t (Ernte)	Heizwert MWh / ha	Öltrag MWh / t (Ernte)	Öltrag MWh / ha	Biogasertrag MWh / t (Ernte)	Biogasertrag MWh / ha	Ethanolertrag MWh / t (Ernte)	Ethanolertrag MWh / ha	Methanolertrag MWh / t (Ernte)	Methanolertrag MWh / ha
Zuckerrübe	66,3	0,11	7			0,96	64	0,596	39	0,39	26
Zuckerrübendicksaft	16,6							2,382	39		
Weizenkörner	8,4	3,92	33			3,40	28	2,263	19	1,39	12
Roggenkörner	7,6	3,94	30			3,39	26	2,466	19	1,38	10
Gerstekörner	7,7	4,12	32			3,37	26			1,38	11
Ganzpflanzensilage	14,3	3,11	45			2,33	33			0,95	14
Silomais	42,3					1,17	49			0,48	20
Stroh (Weizen)	6,7	3,02	20			1,35	9			0,55	4
Rapsstroh	5,9	2,75	16			1,29	8			0,53	3
Winterrapsamen	3,5	6,06	21	3	12	3,35	12			1,37	5
Kartoffel	46,1					0,41	19	0,488	23	0,17	8
Grasanbau	7,7					1,09	8			0,44	3
Holz	12,0	3,23	39							1,32	16

Die dunkel-grün markierten Zellen stellen die sinnvoll nutzbaren Biomassen für die angegebene energetische Nutzung dar.
Die hell-grün markierten Zellen sind zur Zeit technisch nicht sinnvoll.

Technisch verwertbare Biomassepotenziale im Rhein-Erft-Kreis



	<i>Anbaufläche ha</i>	<i>Theoretisches Potenzial t/a</i>	<i>Technisches Potenzial t/a</i>	<i>MWh/a</i>
Stroh	16.653	109.177	21.835	87.343
	<i>Stilllegungsfläche ha</i>	<i>Technisches Potenzial ha</i>	<i>Rapsöl t/a</i>	<i>MWh/a Öl</i>
Raps	3.038	1.011	1.239	12.761
		<i>Theoretisches Potenzial t/a</i>	<i>Technisches Potenzial t/a</i>	<i>MWh/a</i>
Dünnholz			7.500	27.147
Landschafts pflege		20.443	6.133	20.239
	<i>Anbaufläche ha</i>	<i>Potenzial t/a</i>	<i>Dicksaft t/a</i>	<i>Ethanol m³/a</i>
Rüben	9.023	598.225	149.556	58.650
	<i>Stilllegungsfläche ha</i>	<i>Technisches Potenzial ha</i>	<i>Ertrag t/a</i>	<i>Biogasertrag m³/a</i>
Mais	3.038	1.011	42.247	7.824.144

Biomasse-Potenziale in Erftstadt

	<i>Stilllegungs- flächen ha</i>	<i>Technisches Potenzial ha</i>	<i>Rapsöl t/a</i>	<i>Heizwert MWh/t</i>	<i>Technisches Potenzial MWh/a</i>
Raps	600	200	245	10,3	1.524
	<i>Anbaufläche ha</i>	<i>Ertrag t/ha</i>	<i>Dicksaft t/ha</i>	<i>Theoret. Potenzial Ethanol m³</i>	<i>Technisches Potenzial Ethanol m³/a (20%)</i>
Rüben	2.208	146.374	36.594	14.352	3.588
	<i>Anbaufläche ha</i>	<i>Theoret Potenzial t/a</i>	<i>Energet. Nutzbares Stroh</i>		<i>Technisches Potenzial MWh/a</i>
Stroh	4.102	26.930	5.386		21.544
	<i>Stilllegungs- flächen ha</i>	<i>Technisches Potenzial ha</i>	<i>Ertrag t/a</i>		<i>Biogasertrag m³/a</i>
Mais	600	200	8.456		1.566.051

Biomassepotenzial im REK

- Auf den Stilllegungsflächen von 3.038 ha können folgende Produkte hergestellt werden:
 - **Raps** zur Biodieselherstellung mit einem technischen Potenzial von etwa 13.000 MWh/a (1.400.000 Liter Biodiesel)
 - **Mais** zur Methanerzeugung mit einem technischen Potenzial von ca. 45.000 MWh/a (Beheizung von 2.000 EFH)
- Auf der bisherigen **Rüben**anbaufläche von 9.023 ha werden 598.000 t/a Rüben erzeugt, die, zu Ethanol weiterverarbeitet, ein technisches Potenzial von etwa 350.000 MWh/a haben. (58.000.000 Liter Benzinbeimischung)
- Auf der bisherigen Kornanbaufläche von 16.653 ha werden 109.000 t **Stroh** erzeugt, die ein technisches Potenzial von etwa 88.000 MWh/a haben. (Beheizung von 4.000 Einfamilienhäuser)
- Es stehen im REK etwa 15.000 t **Dünnholz** und **Landschaftspflegematerial** mit einem technische Potenzial von etwa 50.000 MWh/a zur Verfügung. (Beheizung von 2.000 Einfamilienhäuser)

Mögliche Projekte im REK

Die verfügbaren Biomassen könnten folgende Anlagen versorgen:

- 1-2 Stroh/Holzpelletanlagen
- Div Lokale Stroh- oder Strohpellet-Verbrennungsanlagen
- 1-2 Rapsölmühlen mit Biodieselaufbereitung
- 4-5 Biogasanlagen evtl. mit Gaseinspeisung in das öffentliche Netz
- 1 Holzvergasanlagen, erweiterbar mit Methanolsynthese
- Div Kleinere Holzvergasanlagen je nach Holzverfügbarkeit
- 0-1 Ethanolanlage auf Zuckerrübensaft Basis

Die vorgeschlagenen Anlagen sind nur in Kooperation mit der Landwirtschaft realisierbar. Die verfügbaren Anbau- und Stilllegungsflächen stehen nur einmal zur Verfügung (abhängig von weiteren Fremdplanungen)

Wie können Projekte realisiert werden ?

- Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung ist notwendig um Projekte wirtschaftlich betreiben zu können (KWK Satzung oder Selbstverpflichtung)
- Wärmeschwerpunkte sind überwiegend in kommunaler Hand und müssen zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden (Neue Baugebiete mit BHKW Stellplatz)
- Kostenneutralität für Kommunen bei 10 Jahres Contracting oder Bürgerfonds möglich (Wärmewege sollten im Besitz der Stadt bleiben)
- Denkbare Kraft-Wärme-Kopplung Projekte
 - Rathäuser, Hallen- und Freibäder, Schulzentren, Einkaufszentren, Krankenhäuser, Altenheime, Hochhäuser und umliegende Gebäude, Neubaugebiete und Siedlungsgebiete älter 15 Jahre

Weiteres Vorgehen

Um konkrete Projekte aus den bisherigen Überlegungen heraus zu definieren, wurden aus den Gesprächen mit den Kommunen und mit weiteren Beteiligten drei mögliche Projekte als Zielprojekte herausgearbeitet:

1. Pelletanlage am Standort Gymnischer Mühle zur Erzeugung von Strohpellets für kommunalen und privaten Bedarf mit entsprechendem Angebot von Heizanlagen (Lieferantenauswahl) die für Strohpellets geeignet sind.
2. Holzvergaseranlage am Standort Hürth Knapsack mit Wärmeeinspeisung in das bestehende Fernwärmenetz oder mehrere Kleinvergaseranlagen an verschiedenen Standorten zur Versorgung von Betrieben und kommunalen Einrichtungen.
3. Biodieselanlage am Standort Kerpen oder Bedburg zur Versorgung von landwirtschaftlichen Fahrzeugen, Speditionsbetrieben und kommunalen Fuhrparken.

Projekte für Biogasanlagen wurden zunächst nicht betrachtet, um die bereits in Planung oder Ausführung befindlichen Anlagen mit deren Auswirkungen abzuwarten.

Verbrennung

Stroh-Verbrennung

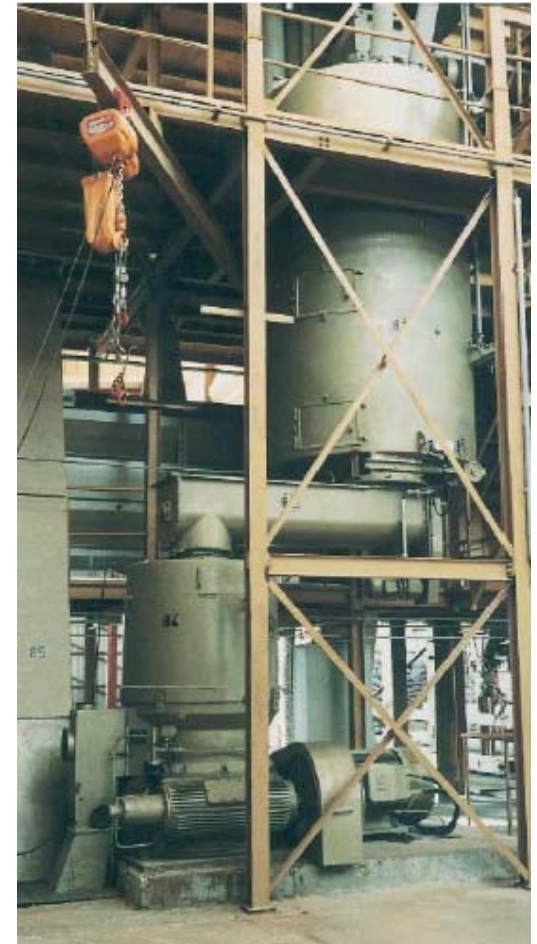
- Stroh-Heizungsanlage 70 - 1.500 kW
- Stroh-Fernwärmeanlage auch bis 10 MW möglich
- Beispiel 800 kW Anlage
 - Investition ca. 250 TEUR
 - Strohverbrauch 5,4 t (12 Ballen) / Tag bei 0,3 t / MWh (24h Betrieb)
 - Benötigte Anbaufläche 135 ha (900 t) bei 4.000 Vollaststunden / a
 - Erzeugt 2.700 MWh das entspricht dem Heizbedarf von 120 EFH
- Strohpreis 50 EUR / t (4 MWh/t) gepresst frei Heizanlage
- Zum Vergleich
 - Heizöl 57 EUR / MWh
 - Stroh 13 EUR / MWh



Verbrennung

Stroh-Pelletanlage

- 3 t/h Pelletanlage (Investition 1.015.000 EUR)
- Kapazität 16.000 t/a (bei 220 Tagen a 24h)
- Benötigte Anbaufläche 2.400 ha
- Erzeugt 68 t Strohpellets / Tag
 - Entspricht 270 MWh oder 27.000 Liter Heizöl
- Ein EFH benötigt 5-6 t Pellets pro Jahr
- Pelletpreis
 - 124 EUR / t Strohpellets (4 MWh/t)
 - 155 EUR / t Holzpellets (5 MWh/t)
- Zum Vergleich
 - Heizöl 57 EUR / MWh
 - Strohpellets 31 EUR / MWh



Vergasung

Synthesegas Anlage

- Prototyp Anlage im Dauerbetrieb
- Anlage nur mit NaWaRo und KWK Bonus wirtschaftlich (Waldhackschnitzel und Grünschnitt)
- KWK Bonus für Wärmenutzung (Fernwärme)
- Innovationsbonus für ORC (Organic Rankine Cycle)
- Verfügbare Waldholzmenge und Straßenbegleitgrün im REK für eine Anlage ausreichend
- Biomass to Liquid (BTL) über Fischer/Tropsch möglich
- Umrüstung auf Methanolerzeugung möglich



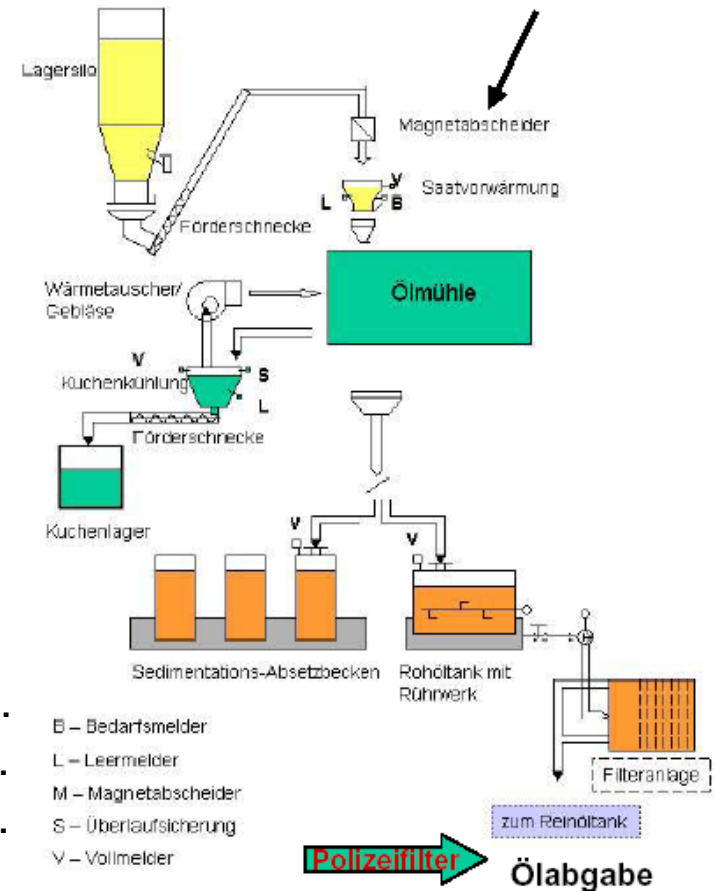
Leistungsdaten:

- 8,0 MW Brennstoffleistung
- 3,9 MW therm. Leistung
- 1,9 MW elektr. Leistung BHKW
- 0,6 MW elektr. Leistung ORC
- Brennstoffbunker: 100 t + Freilager
- Brennstoffbedarf: ca. 2 t/h
ca. 15.000 t/a
- Investitionskosten 11 Mio EUR

Treibstoff

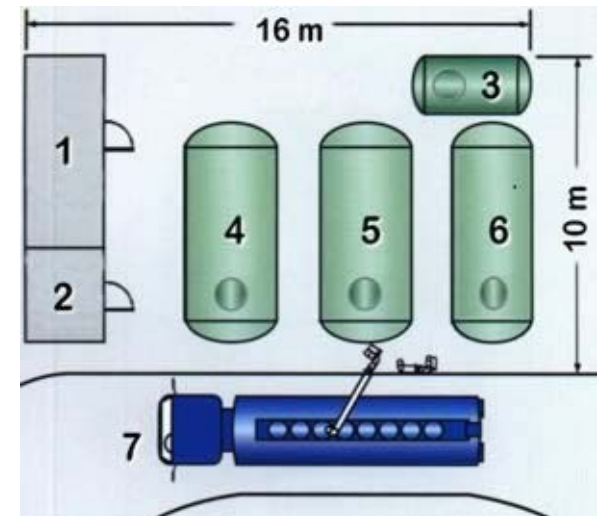
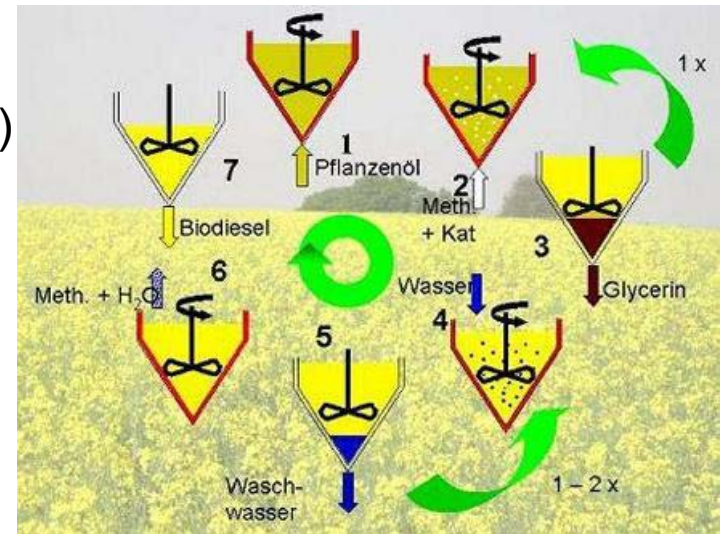
Raps-Öl-Mühle

- Eine 0,3 t/h Rapssaatanlage nur sinnvoll im Verbund mit einer Biodieselanlage zu betreiben (Investition Mühle 270TEUR ohne Bau)
- Kapazität 1.700 t Rapssaat/a (bei 235 T a 24h)
- Benötigte Anbaufläche 480 ha
- Erzeugt 2,5 t Öl / Tag (ca.25 MWh oder 2.700 Liter)
- Das wären 27.000 km PKW Fahrleistung
- Preise
 - 207 EUR / t Rapssaat
 - 612 EUR / t Rapsöl
 - 110 EUR / t Rapskuchen
- Zum Vergleich
 - 51 EUR / MWh Rapsöl o. St.
 - 57 EUR / MWh Heizöl o. St.
 - 113 EUR / MWh Diesel m. St.



Biodieselanlage

- 1.000 t/a Biodieselanlage (Investition 500TEUR)
- Kapazität 600 t Biodiesel/a (bei 230 T a 24h)
- Erzeugt 3.000 Liter Biodiesel / Tag
- Das wären 30.000 km PKW Fahrleistung
- Preise
 - 612 EUR / t Rapsöl
 - 950 EUR / t Biodiesel
 - 50 EUR / t Glycerin
- Zum Vergleich
 - 107 ct / Liter Agrardiesel
 - 64 ct / Liter Heizöl
 - 97 ct / Liter Biodiesel



- 1 Biodiesel-Produktion (30''-Stahlcontainer)
- 2 Steuerungs- und Überwachungsraum
- 3 Methanoltank, doppelwandig, 10m³
- 4 Rapsöltank, einwandig, 40m³
- 5 Biodieseltank, doppelwandig, 40m³
- 6 Glycerintank, doppelwandig, 30m³
- 7 Tanklastzug

**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit**