



## Anforderungen an die Entwicklung eines marktfähigen Anlagenkonzeptes zur Holzvergasung



C.A.R.M.E.N.

Fachgespräch Holzvergasung  
Straubing - 15. April 2010



## Inhalte

---

- Motivation und Ziele der SWRO
- Holzvergasung – eine komplexe Technologie
- Entwicklung und Technologie der Stadtwerke Rosenheim
- Genehmigungsrechtliche Fragen
- Mindestanforderungen zur Beurteilung einer Anlage
- Ausblick



## Ziele und Motivation der SWRO

### 1. Erhöhung des Anteils von Regenerativen Energien an der Eigenerzeugung in Rosenheim

→ zusätzlich 10% zur Müllverbrennung bis 2017

### 2. Analyse der Möglichkeiten mit dem Ergebnis

→ Holzvergasung enthält viele Unsicherheiten, bietet aber gleichzeitig das größte Potential

### 3. Stadtwerke Rosenheim besitzen gute Ausgangsposition

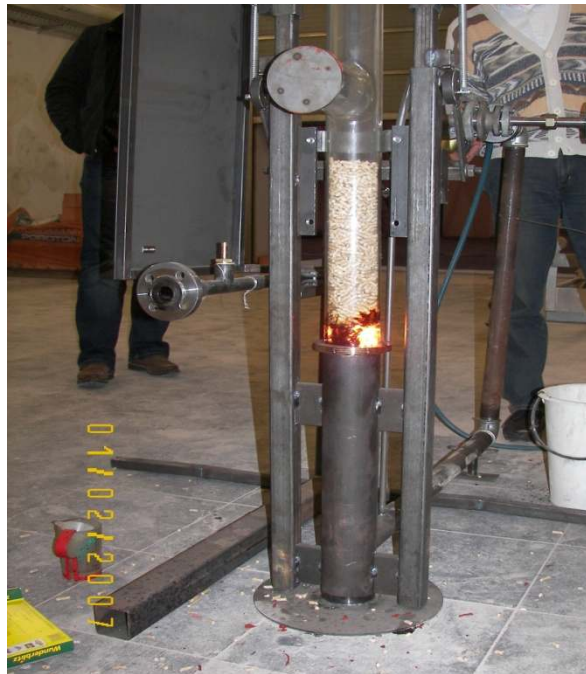
→ Erfahrungen in der Kraftwerkstechnik (Feuerfestbau, Schweißtechnik, Rohrleitungsbau, Gasanalytik, Prozessleittechnik, Gasanalytik usw.)  
→ ständig besetzte Leitwarte mit Schichtpersonal



# Holzvergasung – eine komplexe Technologie



# Erste Schritte



**Die Entwicklung eines eigenen Vergasers erscheint machbar!**



C.A.R.M.E.N.

Fachgespräch Holzvergasung  
Straubing - 15. April 2010



## Rahmenbedingungen der Entwicklung

### Grundlegendes zum Vorgehen:

- die Sicherheitstechnik besitzt absoluten Vorrang
- die Entwicklung erfolgt in kleinen Schritten, um technische und finanzielle Risiken zu minimieren.
- Mit jedem Entwicklungsschritt muss ausreichend Erfahrung vor dem nächsten Schritt gesammelt werden

### Technische Rahmenbedingungen:

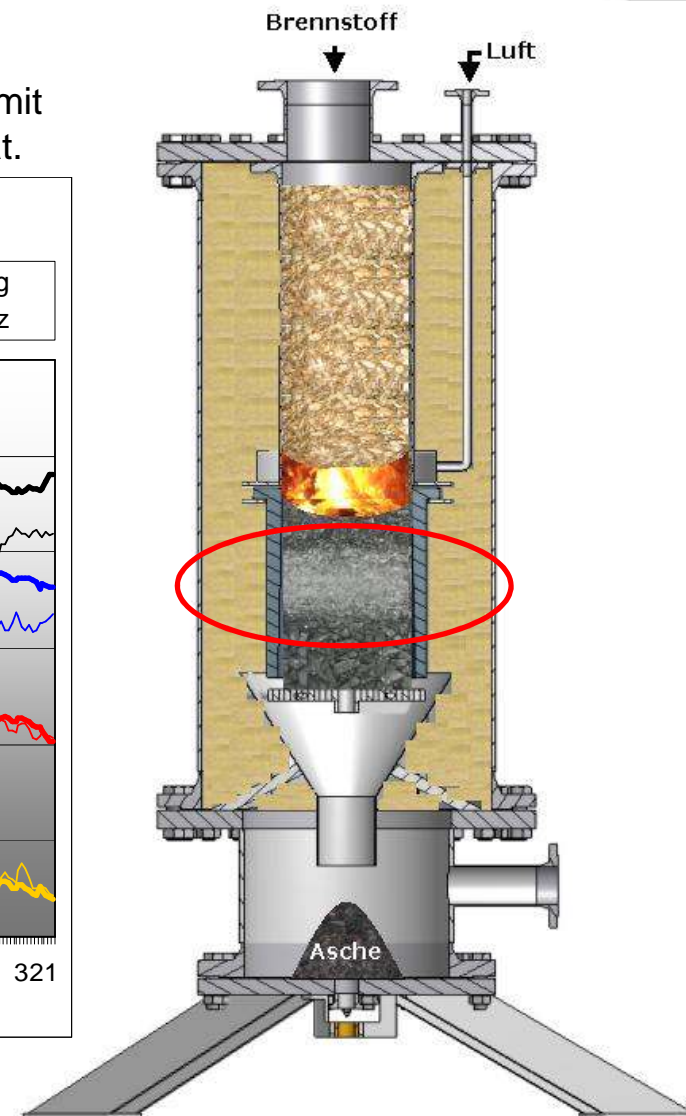
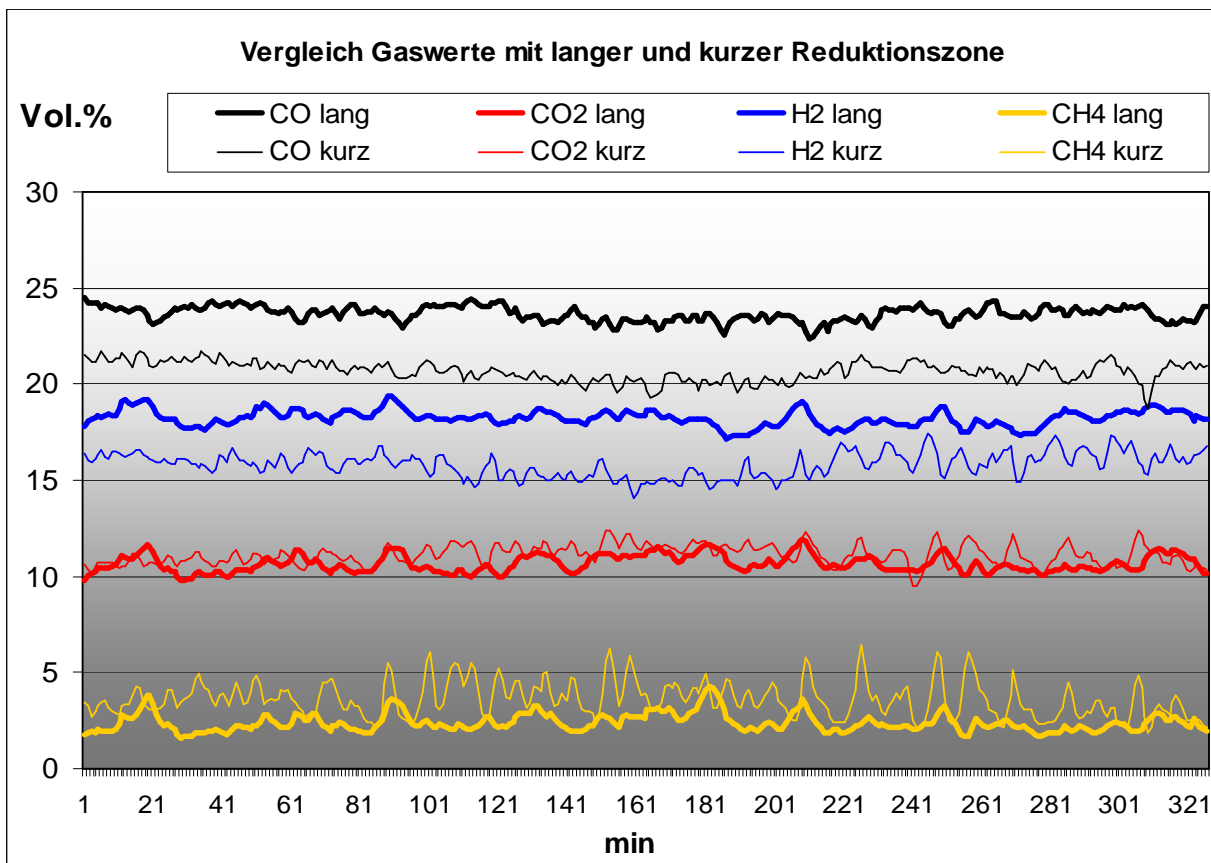
- als Verfahren wird die Festbett-Vergasung (zunächst) favorisiert
- für die Gasreinigung werden trockene Verfahren bevorzugt
- das Vergasungsverfahren muss auch minderwertige Brennstoffe verwerten können
- ganzheitlicher Ansatz der Anlage mit einem wirtschaftlich und technisch ausgereiftem Vergasungskonzept (Zukunft)



# Entwicklungsschritte

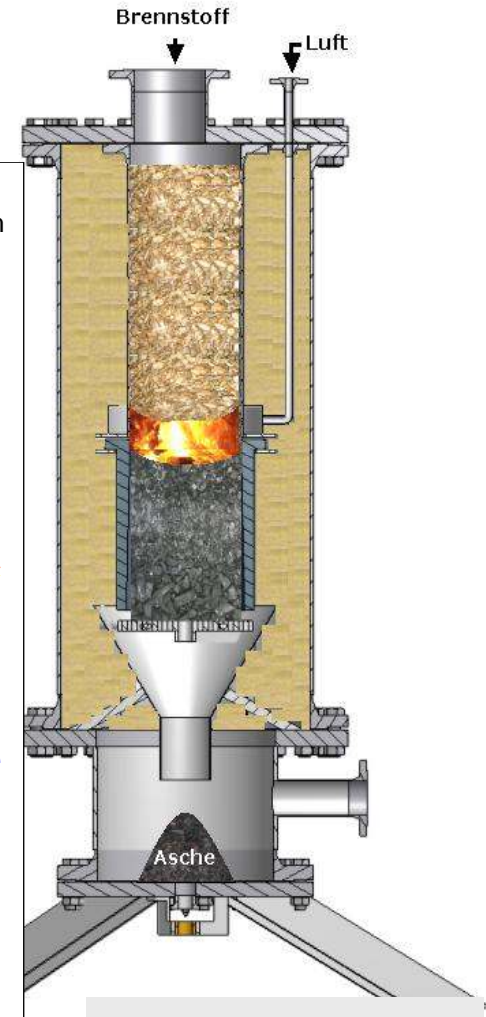
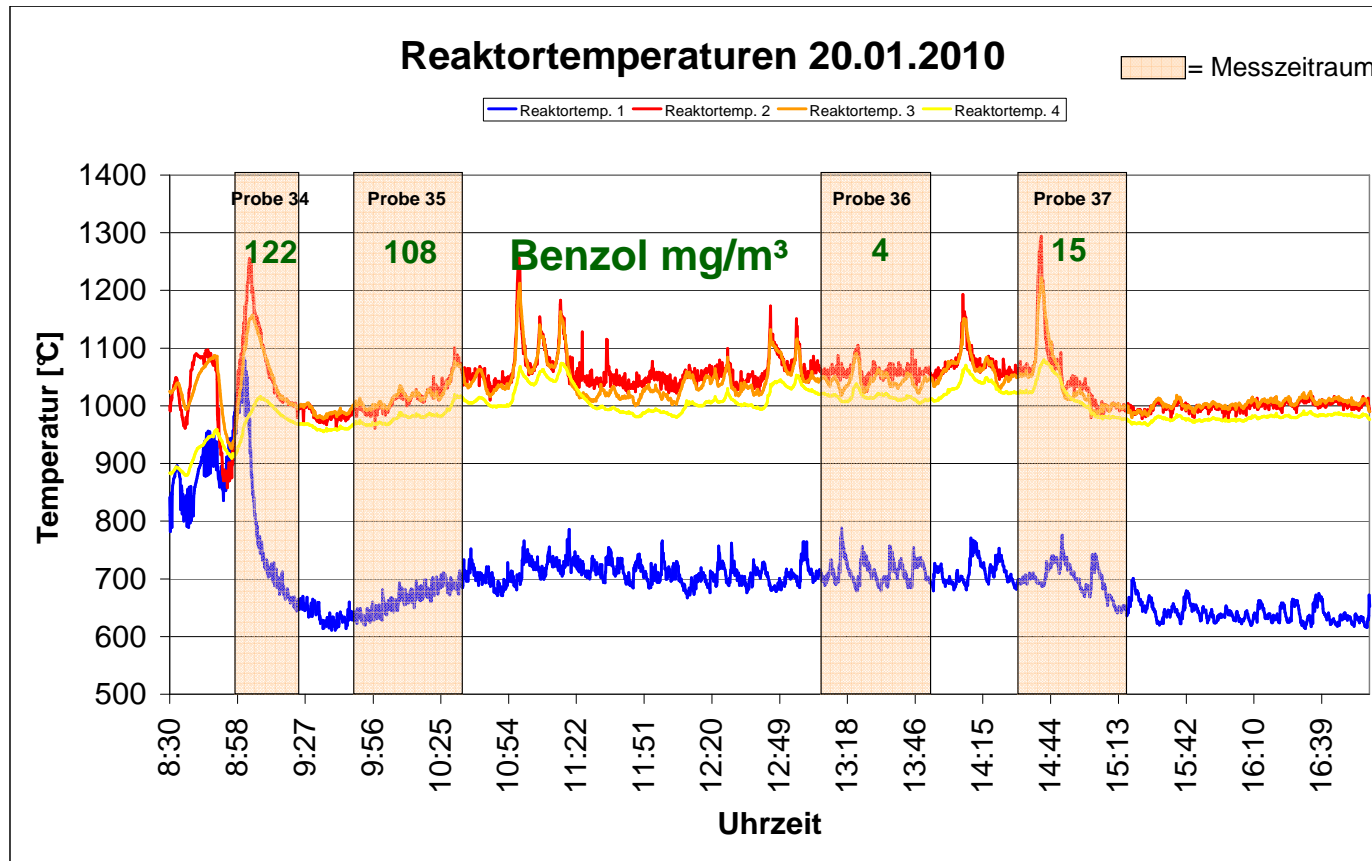
## Problemzone

Verschluss im Bereich der Reduktion durch Asche (nach 8-12 h). Somit Steigerung des Druckverlustes und Verschlechterung der Gasqualität.



# Entwicklungsschritte

## ab März 2009 – Entwicklung und Betrieb eines neuen Reaktorkonzeptes



## Gasreinigung

### Keramische Filterkerzen der Fa. Herding

hohe Abscheideleistung

Kosten: ~ 5.000 € je Stack

Max. Gastemperatur: 450°C

### Gewebefilter der Fa. Gore

Bekanntes Technik aus Müllverbrennung

Kosten: ~ 300 € je 6 m Schlauch

Max. Gastemperatur: 290°C



# Gasnutzung

## Holzgas-BHKW

50 kW<sub>el</sub> Holzgas-Motor

Betriebsbereit seit Juli 2008

Erste Versuche 02.11.2009



## Messtechnik

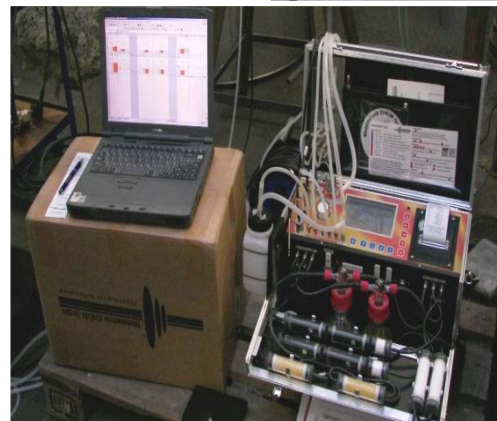
### Stationäres Analysegerät

- Analysenschrank und Gasanalysator (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>), ca. 35.000 €
- zzgl. Kosten für Gasentnahme und -aufbereitung, Signalverarbeitung, Montage, ca. 30.000 bis 40.000 €



### Mobile Messtechnik

- Gasanalysator (CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>), ca. 23.000 €
- zzgl. Kosten für Aufbereitung, Betriebsmittel (Aktivkohle, etc.)



## Genehmigungspflicht nach Baurecht

Bauplanungsrecht BauGB (§§ 29, 30, 34, 35 regeln die generelle Zulässigkeit einer Errichtung an der gewünschten Stelle)

Baurecht (BayBO als Landesrecht basierend auf Musterbauordnung)

Art. 1 Geltungsbereich für Anlagen

Art. 2 Begriffe (Ortsfeste Anlage)

Damit gilt die gesamte Bauordnung unabhängig von einer formellen Genehmigungspflicht u. a.

Art 12 Brandschutz

**Art 15 Bauprodukte** (Stand der Technik **und** CE-Kennzeichnung, das heißt bei Eigenentwicklung eigentlich Einzelfallprüfung durch Innenministerium)

Art. 40 Feuerstätten

Art. 55 ff (Genehmigungspflicht oder Freistellung, ggf. relevant für Silos oder Lager – **Achtung Biostoffverordnung**)

Art 80 Verweis auf Feuerungsverordnung (...nur, soweit diese Anlagen der Beheizung von Räumen oder der Warmwasserversorgung dienen ...)

Genehmigungsbehörde ist in der Regel die Kreisverwaltungsbehörde  
(Stadt oder Landratsamt)



## **Anforderungen an nicht genehmigungspflichtige Anlagen (aus Sicht des LfU)**

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Benzol und Gerüche sind i.d.R. nicht zu besorgen bei Anlagen mit einer Leistung von weniger als  $100 \text{ kW}_{el}$ , für die folgende Bedingungen erfüllbar sind:

- Vorlage einer entsprechenden Herstellerbescheinigung darüber, dass mit dem gewählten Anlagenkonzept eine Benzolkonzentration von weniger als  $10 \text{ mg/m}^3$  Abgas sicher erreicht wird (messtechnischer Nachweis durch eine qualifizierte Messstelle für das vorgesehene Brennstoffband),
- motorisch nicht nutzbares Holzgas sicher nachverbrannt wird ( $\text{CO}$ -Konzentration im Abgas  $< 2 \text{ g/m}^3$ ; in Deutschland kann dies durch den Schornsteinfeger nachgewiesen werden), ausgenommen einmal wöchentliche An- und Abfahrvorgänge, die weniger als 5 Minuten andauern, und
- Entwicklungsarbeiten an der Anlage, die zu zusätzlichen An- und Abfahrvorgänge führen können, nicht erforderlich sind.

Jährliche Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion des Katalysators ( $\text{CO}$ -Abscheidegrad  $> 70 \%$ ) durch Messung der Kohlenmonoxidkonzentration vor und nach Katalysator (in Deutschland kann dies durch den Schornsteinfeger erfolgen)



## Herstellerpflichten

### Konformitätsbewertungsverfahren nach Artikel 12 Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) mit den wesentlichen Ergebnissen

- Betriebsanleitung
- Liste der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen, die für die Maschine gelten
- eine Beschreibung der zur Abwendung ermittelter Gefährdungen oder zur Risikominderung ergriffenen Schutzmaßnahmen und gegebenenfalls eine Angabe der von der Maschine ausgehenden Restrisiken  
(→ Achtung Druckgeräte richtlinie)

### Erstellen einer Konformitätserklärung



## **Betreiberpflichten**

---

### **Einholen der Genehmigung**

Baurecht oder Immissionschutzrecht

### **Gefährdungsbeurteilung**

nach § 3 BetrSichV und § 5 Arbeitsschutzgesetz, (gilt nicht, wenn keine Mitarbeiter beschäftigt werden, ist aber trotzdem dringend anzuraten)

### **Explosionsschutzdokument**

(gilt nicht, wenn keine Mitarbeiter beschäftigt werden, ist aber trotzdem dringend anzuraten)



## Mindestanforderungen zur Beurteilung einer Anlage

### Genehmigungsgrundlagen

- Konformitätsbewertung (= Betriebsanleitung + Grundlagen für eine Gefährdungsanalyse)
- Emissionsmesswerte

### Betriebsdaten

- Temperaturen (kontinuierlich über längere Zeit)
- Gaswerte (kontinuierlich über längere Zeit)
- Teer- und Benzolmessungen

### Anlagenbilanzierung (Wirkungsgrad und damit Wirtschaftlichkeit)

### Wirtschaftlichkeitsberechnung

- mit realistischen Zahlen und Prognosen
- mit Sensitivitätsanalyse (z.B. Biomassequalität)



## Rückblick - Ausblick

### 2007 – 2009

- Aufbau von Wissen und sammeln von Betriebserfahrung
- Entwicklung eines schlüssigen Vergasungskonzeptes mit guter Gasqualität
- (noch) keine Rückschlüsse auf Machbarkeit und Kosten einer großtechnischen Anlage

### 2010 - ...

- Keine unüberwindbaren technischen Schwierigkeiten in der weiteren Entwicklung erkennbar
- Automatisierung zum Erhöhen der Laufzeiten von Vergaser und Motor (> 24 h, > 100 h, > 200 h)
- Offen für Kooperationen mit Forschungsinstituten und Industriepartnern (Motorentchnik)



Anforderungen an die Entwicklung eines marktfähigen Anlagenkonzeptes

## Danke für Ihre Aufmerksamkeit



... Ihr Partner im Alltag.

Für Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung ...



Referent: Reinhold Egeler

Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG

Müllheizkraftwerk, Bereichsleitung

Bayerstraße 5, 83022 Rosenheim

08031 / 36 22 12

reinhold.egeler@rosenheim.de



C.A.R.M.E.N.

Fachgespräch Holzvergasung  
Straubing - 15. April 2010

