

Gestufte Reformierung biogener Reststoffe

- - Erste Betriebserfahrungen - -

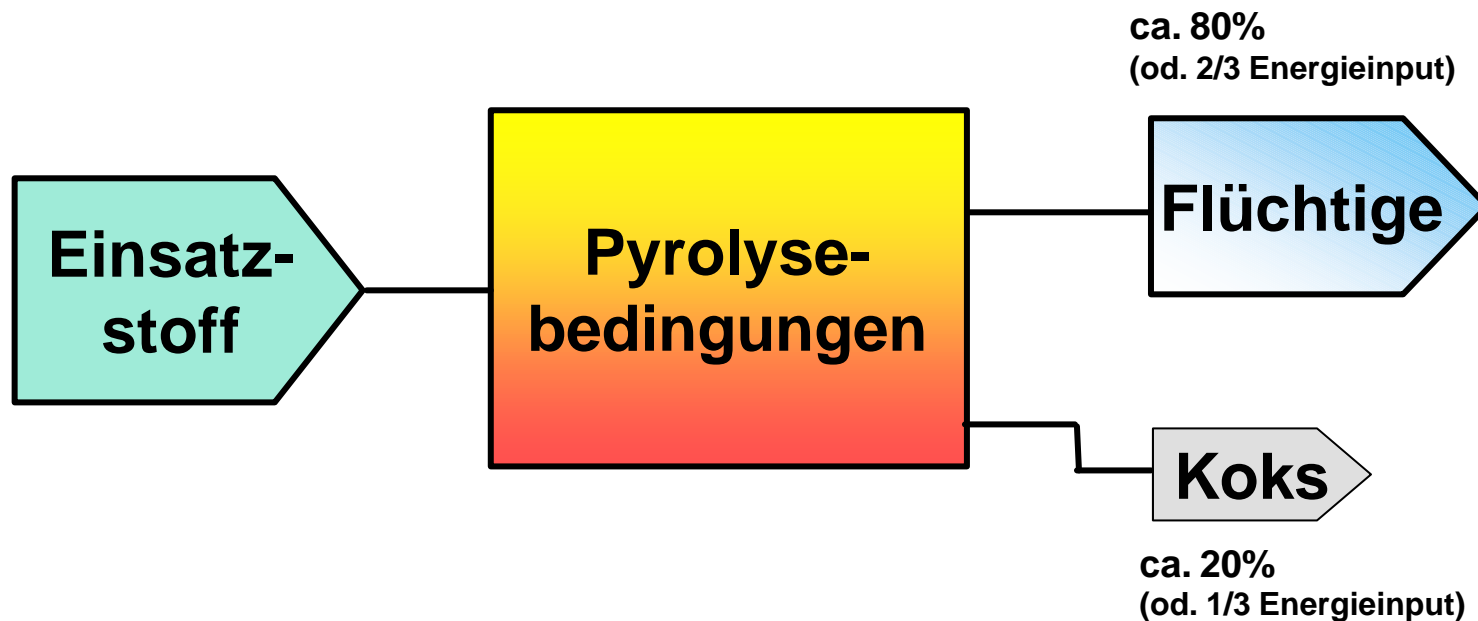
Michael Mayer, Heinz-Jürgen Mühlen und Christoph Schmid
Deutsche Montan Technologie GmbH, Essen

DGMK Tagung „Velen V“
April 2002

■ Die Gestufte Reformierung

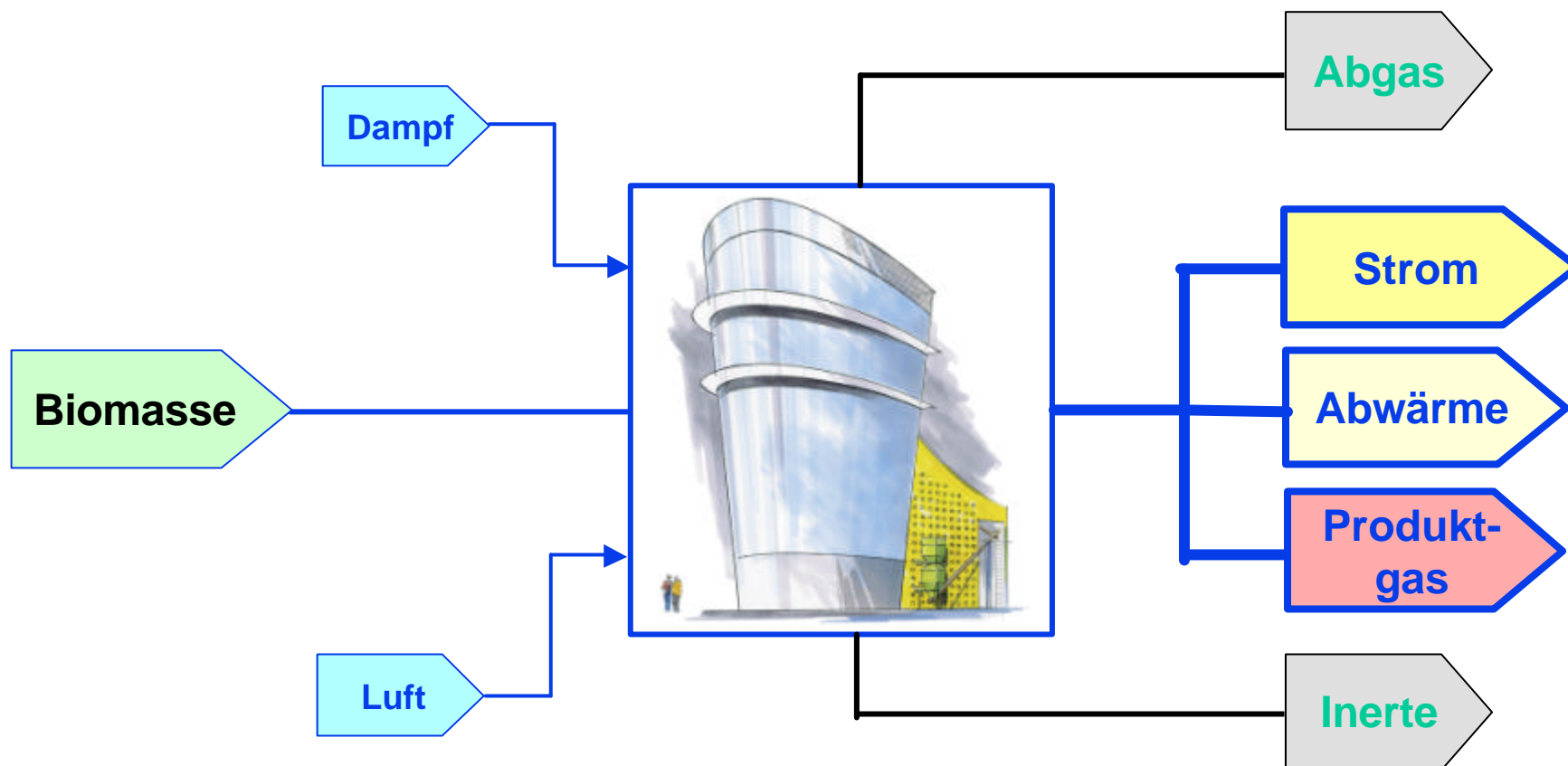
**Die Gestufte Reformierung ist
ein neues Vergasungsverfahren
- für Biomassen
- und biogene Reststoffe.**

Gestufte Reformierung - Kriterium Einsatzstoffe

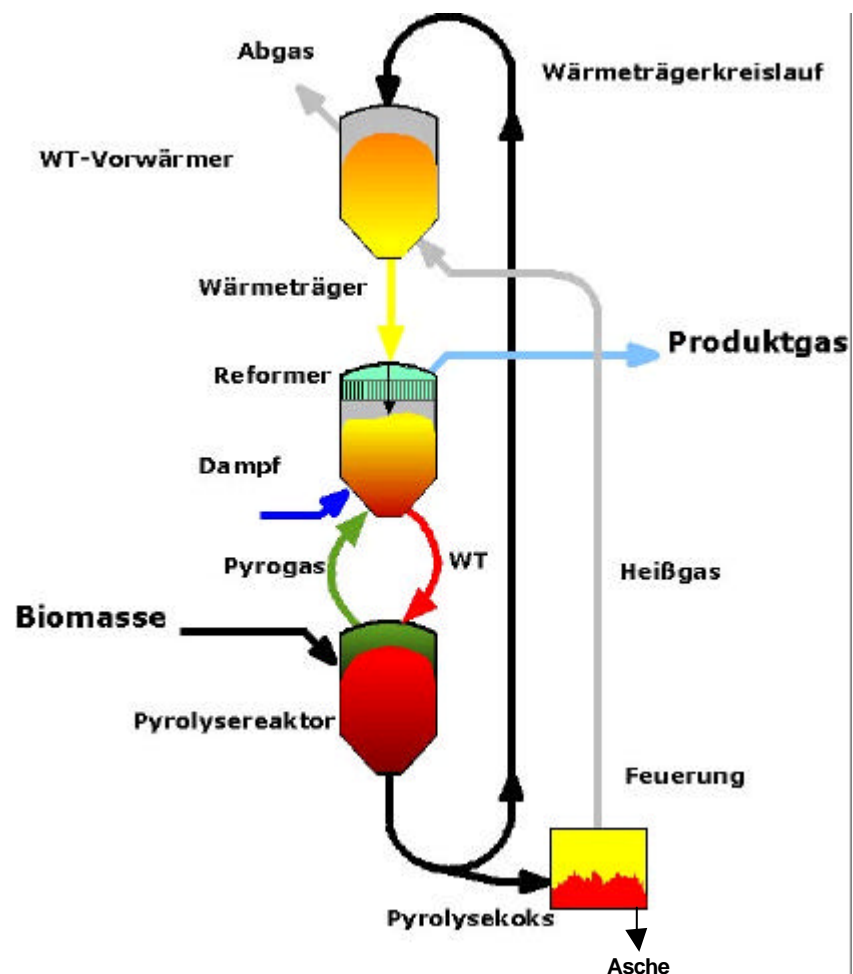


- Kohlenstoffstämmige Materialien
- Trocknen (j/n?): Einzelfallentscheidung

Gestufte Reformierung als Vergasungsverfahren



Gestufte Reformierung - Prinzipskizze



Christoph Schmid


Einsatzmaterialien

- Holz naturbelassen
- Althölzer, auch belastet
- Grünschnitt, Laub, Astwerk
- Heu, Stroh, Silage
- div. Biomüll
- Shredderleichtfraktion
- Schlacht- und Fischabfälle
- Papier- / Klärschlämme
- Hähnchenmist
- div. Agro-Reststoffe
- überlagerte Lebensmittel
- u.v.m.


Modern Fuels Unit

Gestufte Reformierung, Biomasse – Erwartung

Das Produktgas setzt sich beispielhaft wie folgt zusammen (Berechnung)



Spezies	Vol.-% feucht	Vol.-% trocken
H ₂	43,63	56,68
CO	14,10	18,32
CO ₂	18,09	23,5
CH ₄	1,15	1,5
H ₂ O	23,03	0



Gestufte Reformierung - Eigenschaften

- **Alle Arten Biomasse, Papier und Klärschlamme, Tierkot, Biomüll, Plastikmüllfraktionen, Kompost usw. einsetzbar**
- **Minimale Aufbereitung der Einsatzstoffe**
- **Mäßige bis hohe Asche- und Feuchtegehalte tolerierbar**
- **Bis zu 60% Wasserstoff im Produktgas**
- **Abwasserfreier Betrieb ist möglich**
- **Einfaches Verfahren**

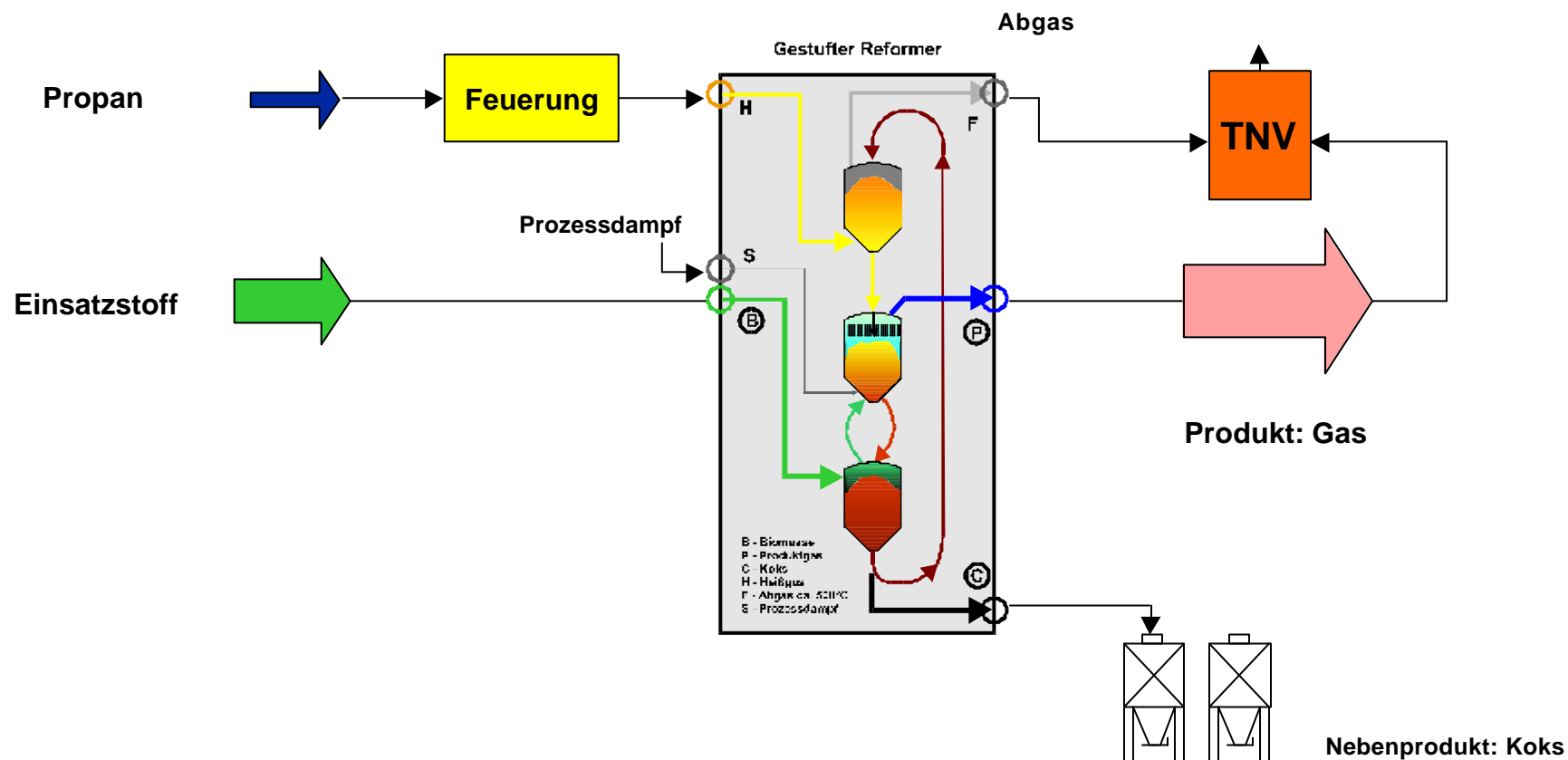
Gestufte Reformierung - Zeitplan



— Gestufte Reformierung - Pilotanlage

- **Leistung 1 MW_{th} = 200 kg/h Holz, trocken**
- **Demonstration nur der Kernkomponente**
- **Kosten Demoprojekt ca. 3 Mio. EUR**
- **49% Förderung durch NRW (REN-Programm)**

Pilotprojekt - Verfahrensschaltung



Der Blaue Turm

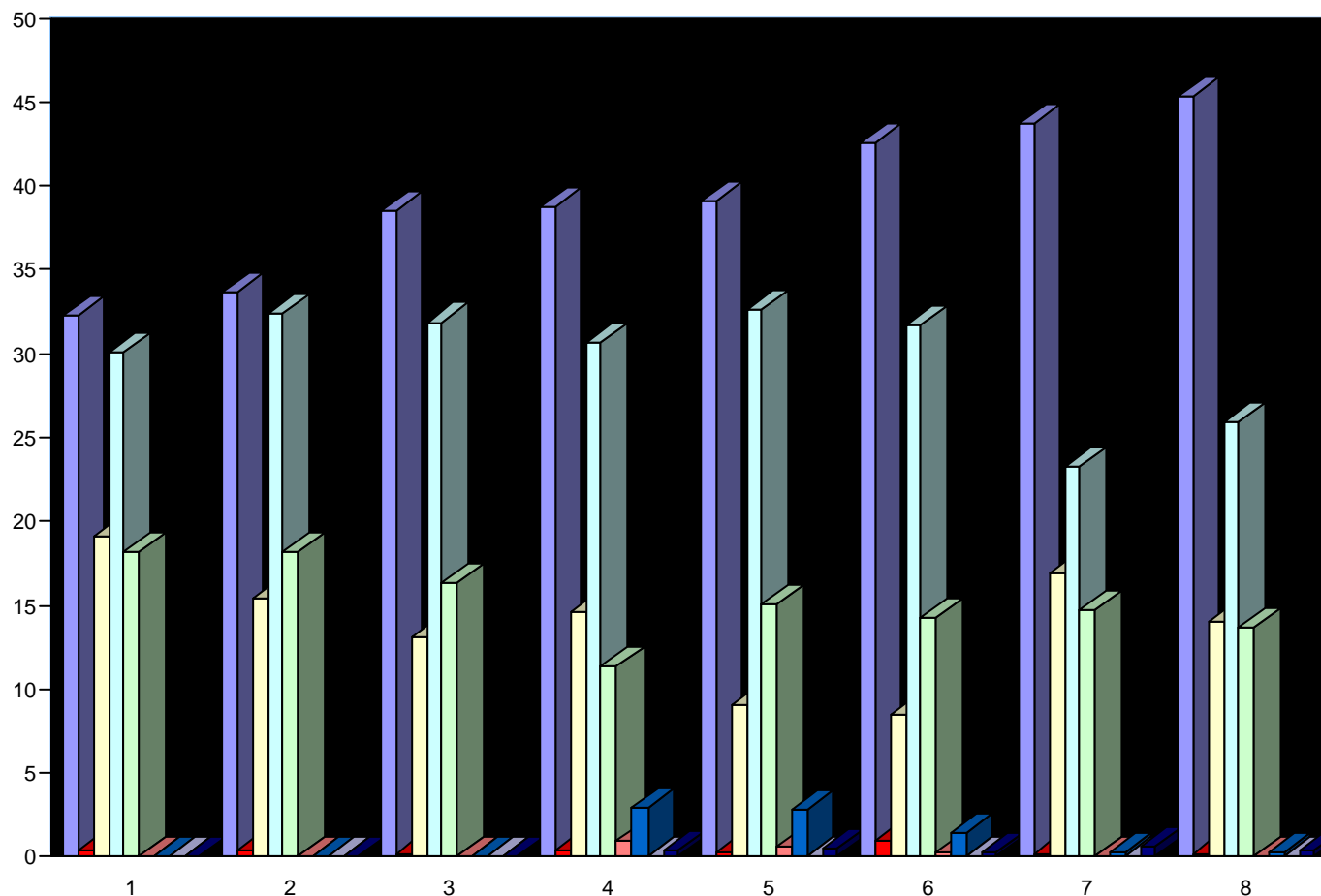
**Grob-
montage
Ende April
2001**



**Fertigstellung
11.05.2001**



Gestufte Reformierung - Gaszusammensetzung



Stickstofffrei
(gemessen < 5%)

Versuchskampagnen

- November 2001
Proben 1-3
- Dezember 2001
Proben 4-6
- April 2002
Proben 7 und 8

Christoph Schmid

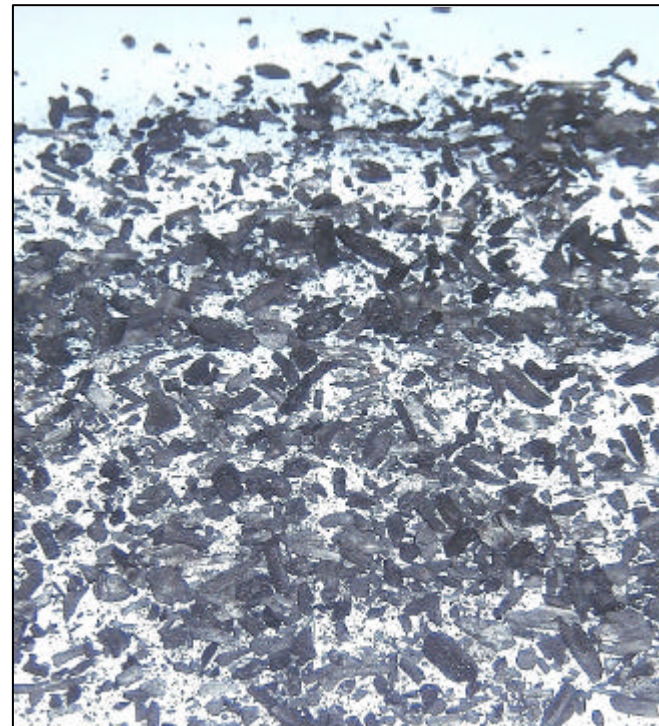


Modern Fuels Unit

Pilotprojekt - Input und Output



Hertener Strassenbegleitgrün



Thermolysekoks

Pilotprojekt - Gasweg



Sichelschieber (zw. Thermolyse und Reformer) und Katalysatorraum

Problemstellung:

Kondensation von Kohlenwasserstoffen (Teeren),

Ablagerung von Stäuben, Ruß, etc.

Pilotprojekt - Wärmeträger, Absperrorgane



Wärmeträgermaterial:

Sinterkorund (> 99% Al₂O₃)



Segmentschieber

Pilotprojekt - Ausblick

- ✍️ Priorität: Betriebsstunden sammeln**
- ✍️ Zweite Priorität: Unterschiedliche Biomassen einsetzen**
- ✍️ Parameter untersuchen und optimieren
(Temperaturen, Dampfmengen usw.)**
- ✍️ Aussagen über Kondensationsprodukte treffen**