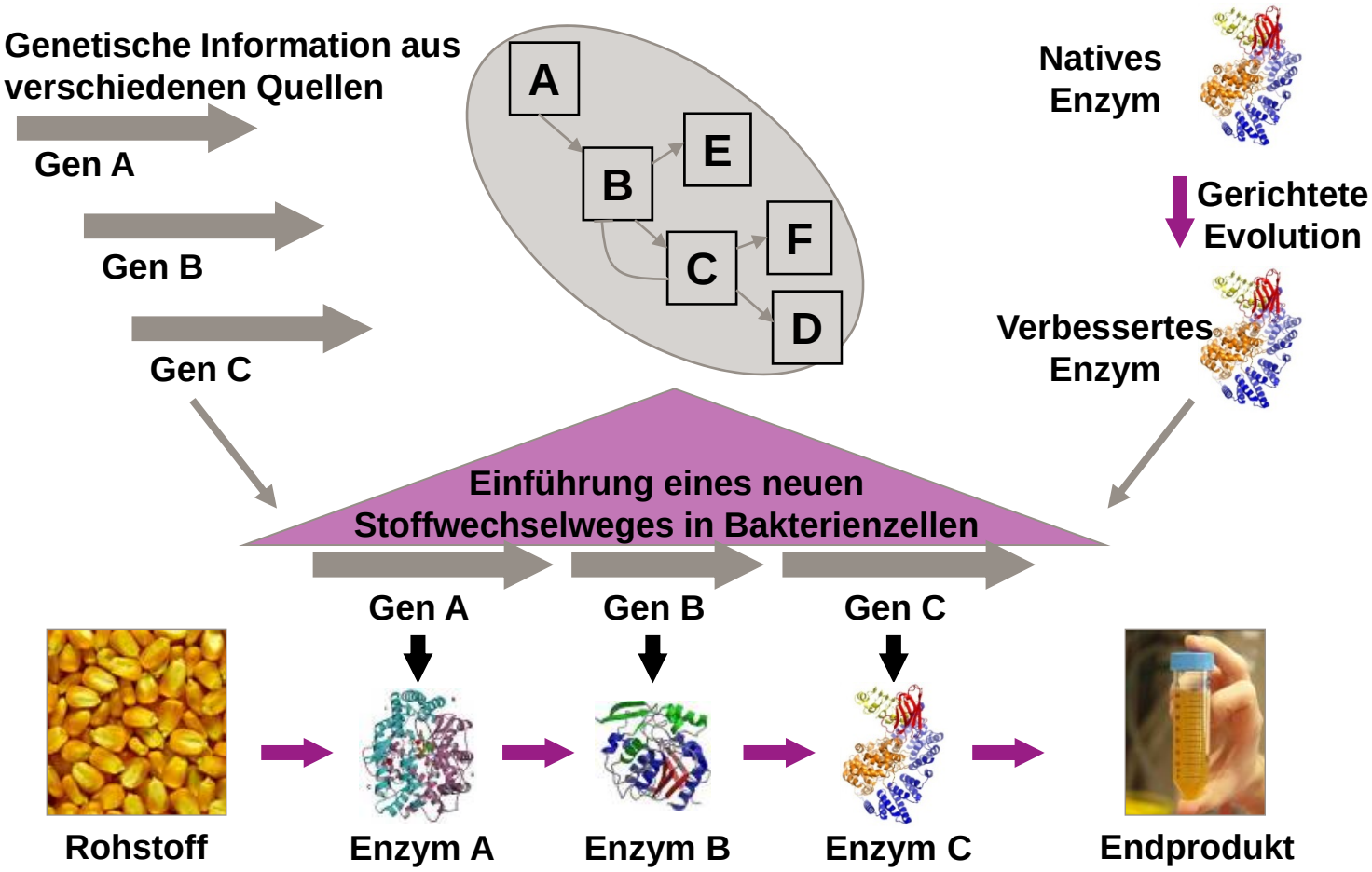
Machen wir‘s möglich! Spezialchemie aus Synthesegas

Dr. Thomas Haas
4. Dezember 2013

EVONIK INDUSTRIES

„Die Fabrik in der Zelle“ öffnet der Spezialchemie neue Türen



Syngas-Fermentation als Biotechnologie der 3. Generation

Generation	Rohstoff	Biotechnologie
1. Gen.	Pflanzenöle Weizen Mais Zucker	Direkte Fermentation
2. Gen.	Biomasse-Reststoffe aus Land- und Forstwirtschaft	Lignocellulose-Hydrolyse Integrierte Fermentation
3. Gen.	Kommunale Abfälle Pflanzenreststoffe Industrielle Abgase	Syngas-Fermentation

Synthesegas (CO, CO_2, H_2) – ein leicht zugänglicher Rohstoff

Abgasströme aus Koksöfen und Stahlwerken, z.B. Konvertergas:

CO, CO_2, H_2 in NRW > 2 Mio. t/a

Dampfreformierung oder katalytische Oxidation von **CH_4 (Methan)**:

$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ $2CH_4 + O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2$

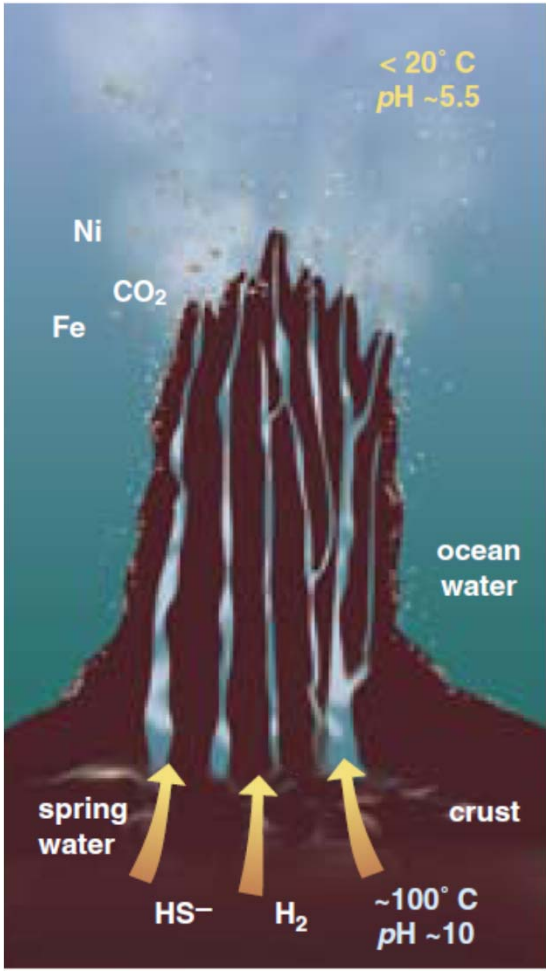
Biomassevergasung:

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6CO + 6H_2$

Das Mischen von **CO_2 Abgasströmen** (z.B. Kraftwerksabgase) mit exogenem H_2 (z.B. aus der Solarenergie)

Syngas-Zellfabriken nutzen Werkzeuge der frühen Erdgeschichte

- Vor 3,5 Milliarden Jahren war die Erde von Wasser bedeckt und reich an H_2 und CO_2
- Primitive Proto-Methanogene und -Acetogene entwickelten sich zu Bakterien und Archaeen
- Diese chemolithotrophen Organismen, Acetogene und Methanogene, nutzen H_2 und CO_2 zur Energiegewinnung und zum Wachstum



M. Russel (2006) First Life. American Scientist, 94, 32-39

W. Martin (2009) Alles hat einen Anfang, auch die Evolution: Hydrothermalquellen und der Ursprung des Lebens. Biol. Unserer Zeit, 39 (3), 166-174

Syngas-Fermentation bietet große Rohstoffflexibilität

Abgasströme aus Koksöfen oder Stahlwerken

Dampfreformierung oder katalytische Oxidation von Erdgas

Mischen von CO_2-Abgasströmen mit exogenem H_2

Biomassevergasung

Fermentation von Synthesegas

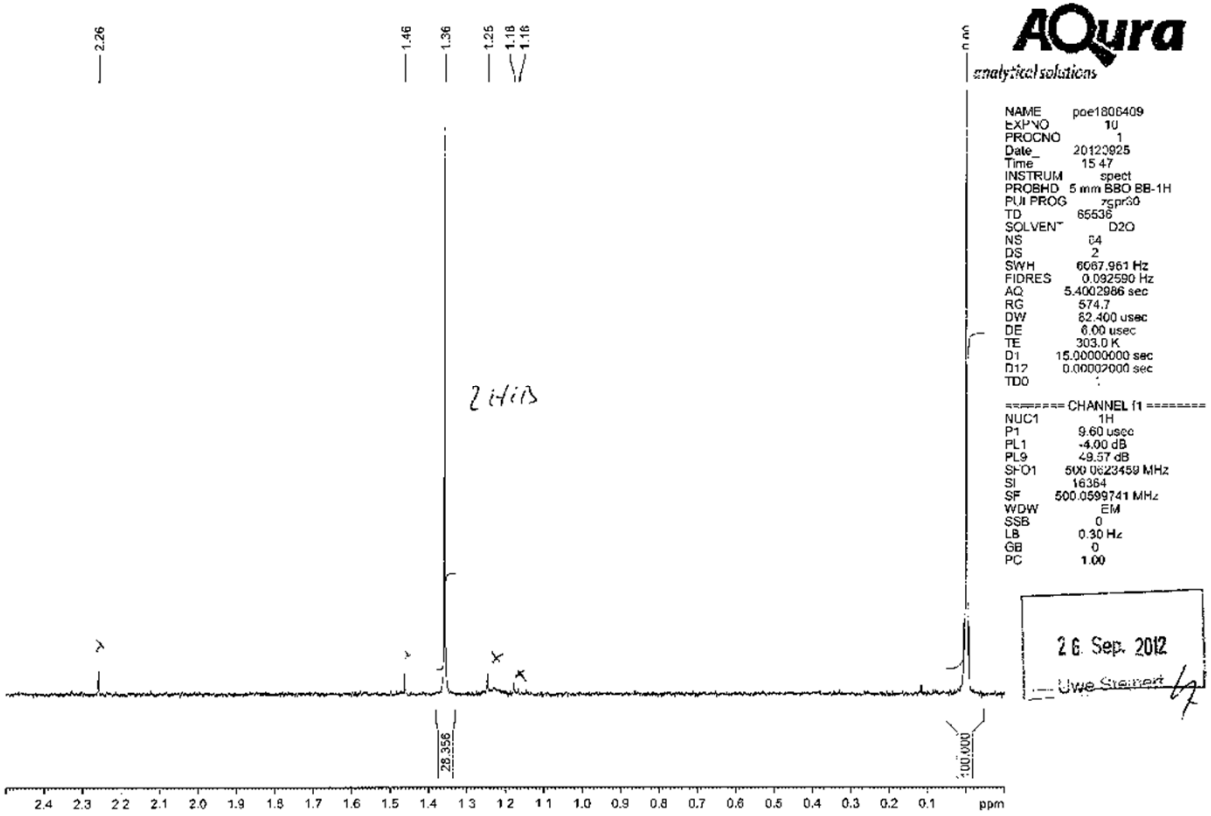
Milchsäure, 1,3-Butadien

Fettsäuren

PHB
PHA

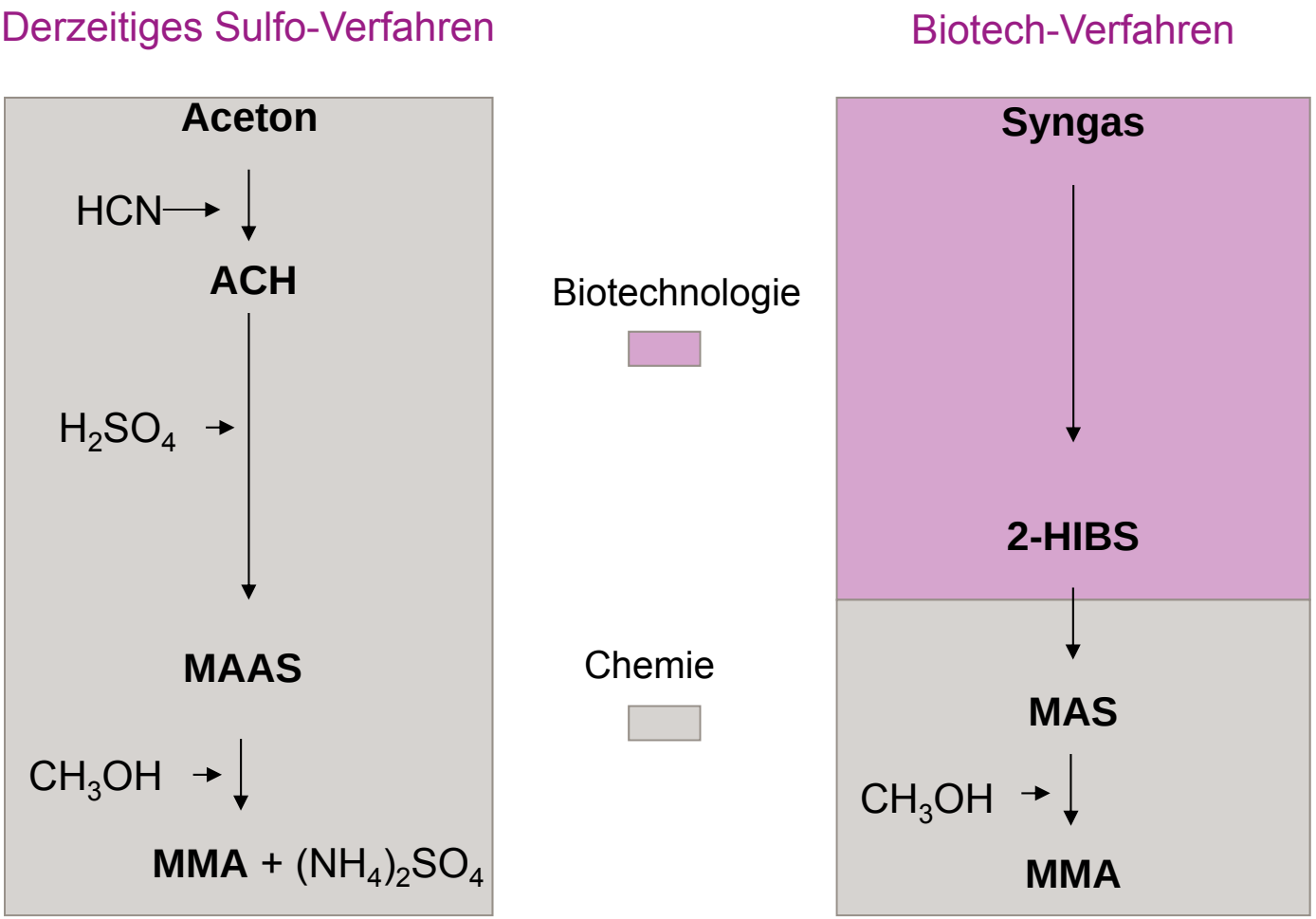
Butanol, Butandiol

Erste durch Syngas-Fermentation erzeugte Spezialchemikalie: 2-HIBS

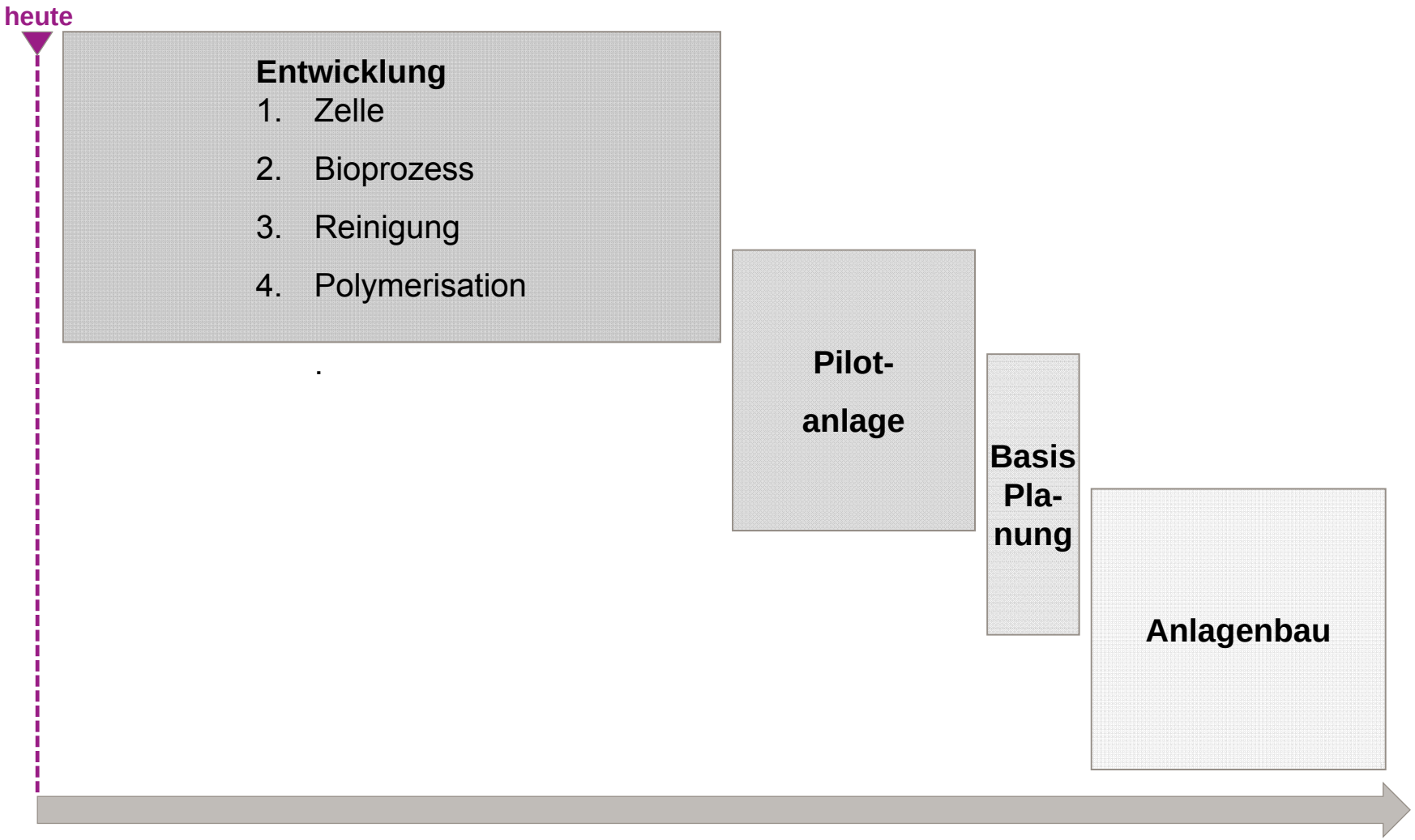


Ein genetisch veränderter Organismus erzeugt mit Syngas unter autotrophen Bedingungen hoch selektives 2-HIBS.

Herstellung von Acrylglas durch Biotech-Verfahren mit Syngas



Syngas-Fermentation: Schritte bis zum Markteintritt



Zusammenfassung

- “Die Fabrik in der Zelle” nutzt alternative Rohstoffe und eröffnet so neue Möglichkeiten für Spezialchemikalien wie Hochleistungsmonomere, Fettsäuren, Tenside etc.
- Synthesegas nutzende Zellfabriken machen die Produktion von Spezialchemikalien unabhängig von spezifischen Rohstoffen. Sie bieten maximale Rohstoffflexibilität.
- Die Syngas-Fermentation ist ein neuer Ansatz für Investitionen nahe beim Kunden und mit einer sehr wettbewerbsfähigen Kostenposition.

Die Forschungsarbeiten werden teilweise durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FNR

EVONIK
INDUSTRIES