



UNIVERSITÄT  
HOHENHEIM



# **(Lokale) Bioraffinerien als Werkzeuge der Bioökonomie**

Markus Götz, Prof. Dr. Andrea Kruse und Team

Online-Workshop der Schader Stiftung, 15.03.2021



## Die Bioökonomie – naturangepasste Technik

### **Biologisch** [bio'logɪʃ]

Adjektiv, Kurzform: bio

1. die Biologie betreffend, zu ihr gehörend, auf ihr beruhend;
2. den Gegenstand der Biologie, die lebendige Natur, Lebensvorgänge und -beschaffenheit betreffend, dazu gehörend, darauf beruhend;
3. aus natürlichen Stoffen hergestellt

### **Ökonomie** [økono'mi:]

Substantiv, feminin

1. Wirtschaft, wirtschaftliche Struktur (eines bestimmten Gebietes);
2. Wirtschaftlichkeit, Sparsamkeit, sparsames Umgehen mit etwas, rationellen Verwendung oder rationeller Einsatz von etwas.
3. Veraltet für: Landwirtschaft



## Was sind Bioraffinerien?

**Bioraffinerien** stellen (mehrere) **Produkte** für die **Bioökonomie** her.

Dabei werden **Biomassehaupt- und Nebenströme** durch **effiziente Kaskadennutzung entlang einer Prozess- und Wertschöpfungskette** zu Lebensmitteln, Futtermitteln, Werkstoffe, Materialien, Chemikalien und Energie veredelt.



## Was sollen Bioraffinerien leisten?

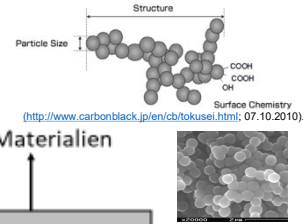
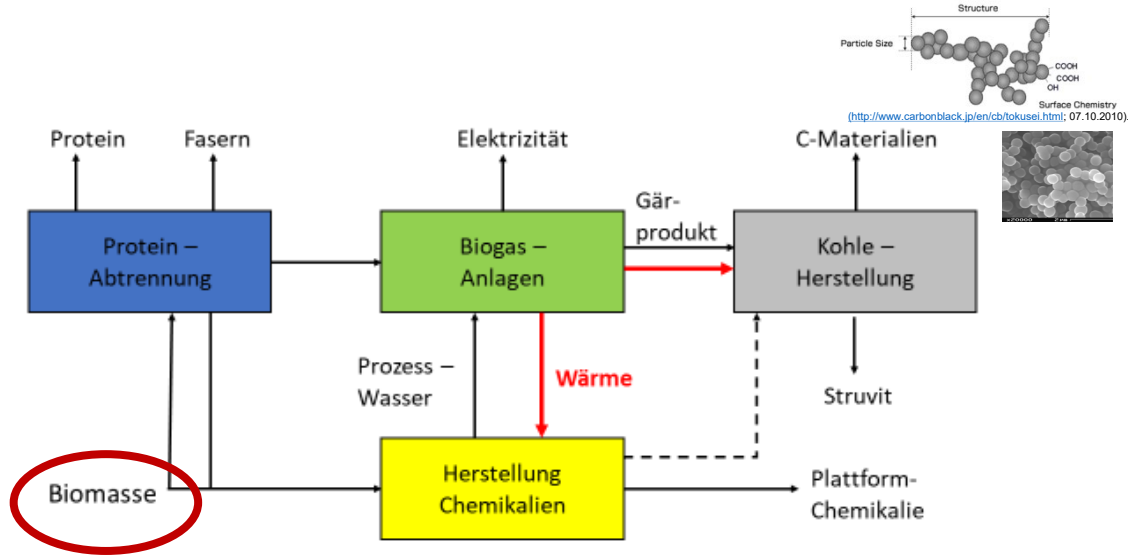
- Ersetzen fossiler Ressourcen
- Verwertung von Rest- und Nebenströmen
- Steigerung der Wertschöpfung
- Schließung von Kreisläufen (Nährstoffkreisläufe)
- Ressourcenschonend, energieeffizient und nachhaltig



## Herausforderungen bei Bioraffineriekonzepten

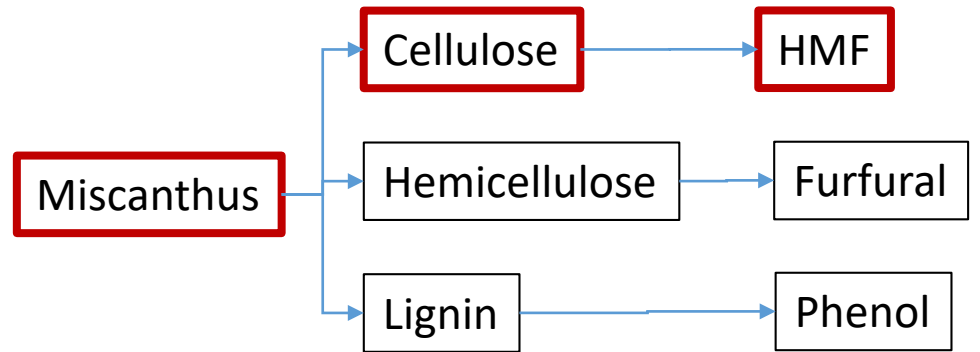
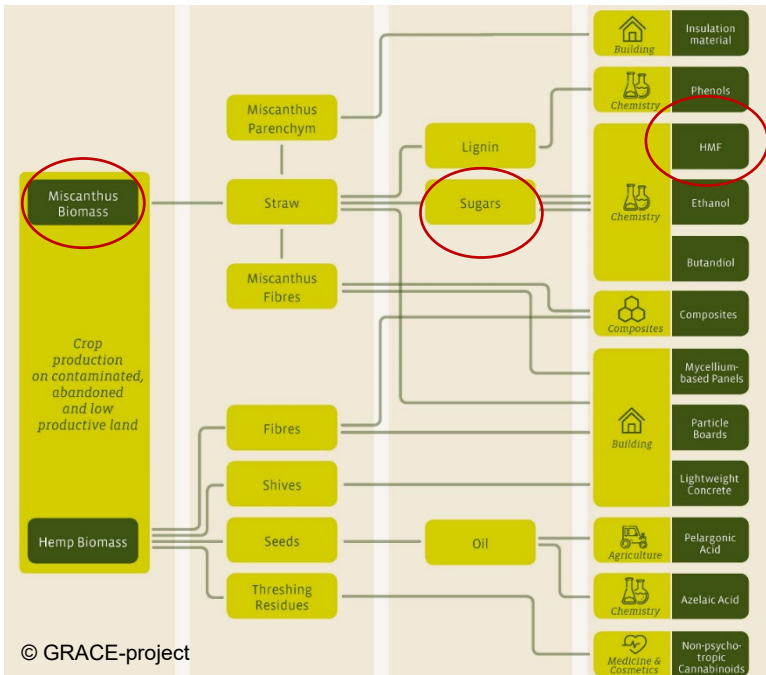
- Biomassepotential
- Biomasseerzeugung
- Biomasseverfügbarkeit
- Biomassetransport
- Heterogenität der Biomasse
- Produkte
- Märkte
- Kosten der Herstellung
- Kosten der fossilen Konkurrenz

# Das Gesamtkonzept – welche Produkte?



©Universität Hohenheim

# Beispiel: Basischemikalie HMF aus Miscanthus





## Wie entsteht HMF?



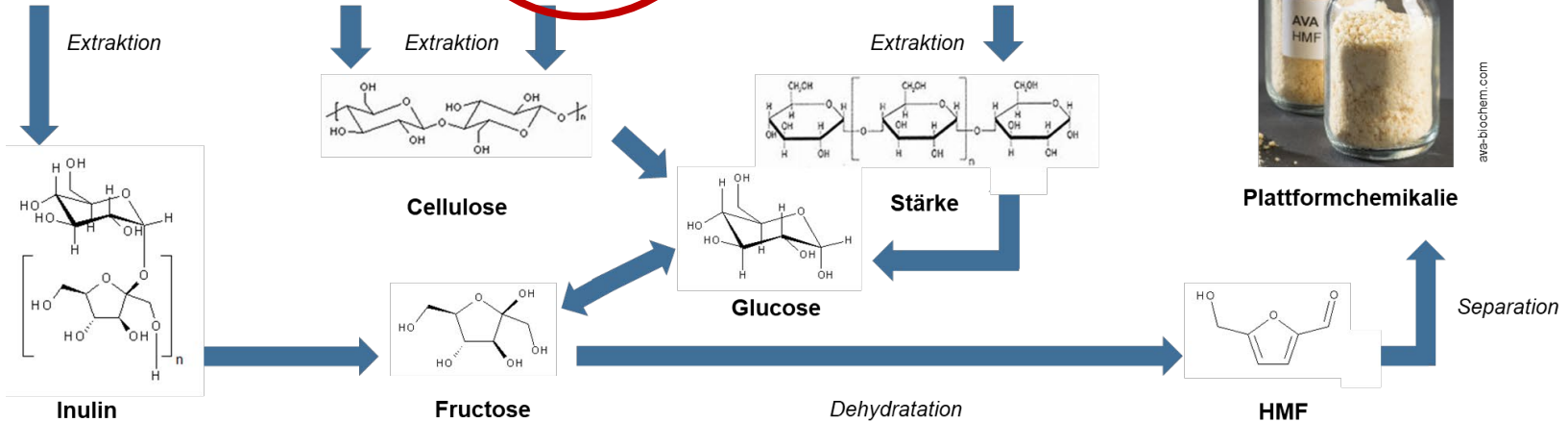
bernerhof-gstaat.ch



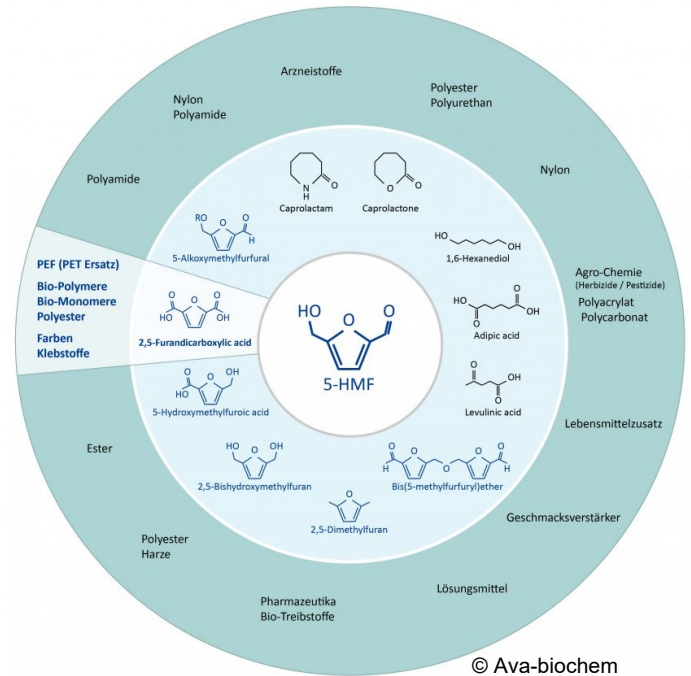
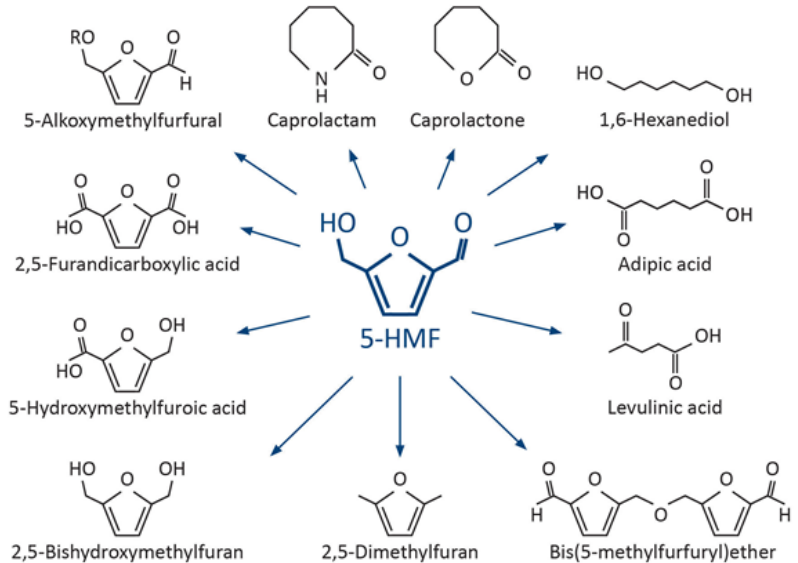
Flickr.com



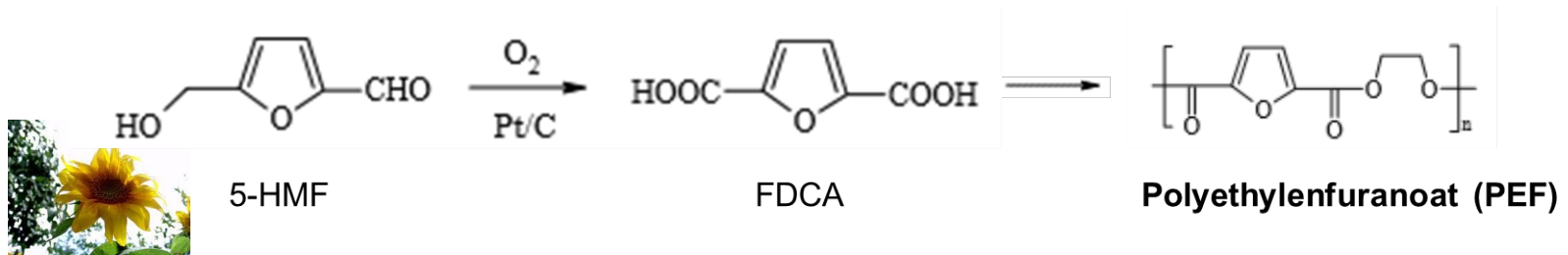
chefsimon.lemonade.fr



## Erweiterung der Wertschöpfungskette durch Hydroxymethylfurfural - HMF



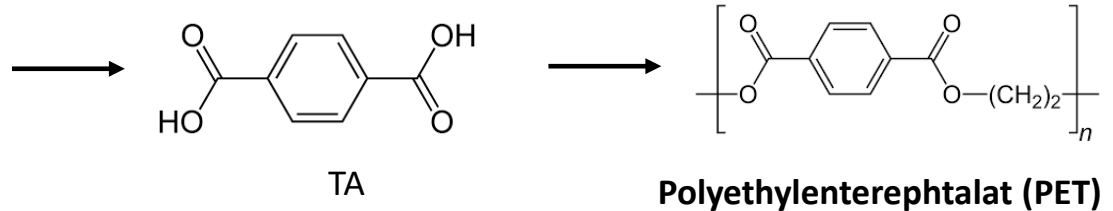
## Kunststoffe (PEF) aus HMF



torrange.biz



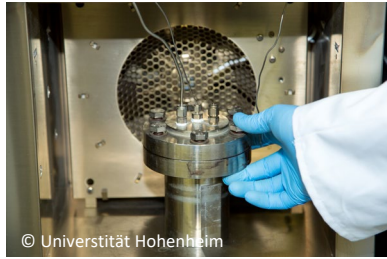
wikipedia.org



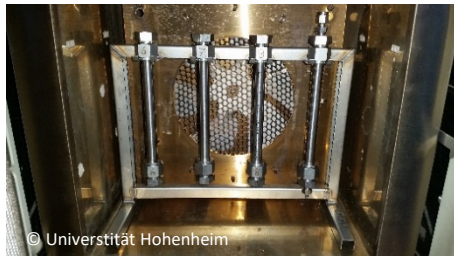
## Wo? – Lokal und dezentral – Die On-Farm-Bioraffinerie



## Die Umsetzung – vom Feld zum Produkt

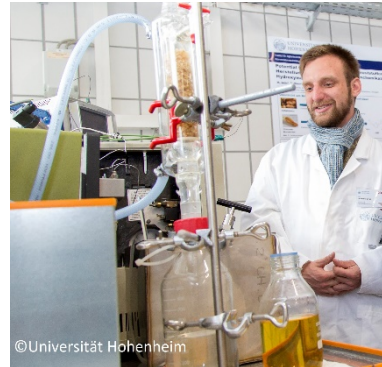


© Universität Hohenheim



© Universität Hohenheim

Laborreaktoren (batch)



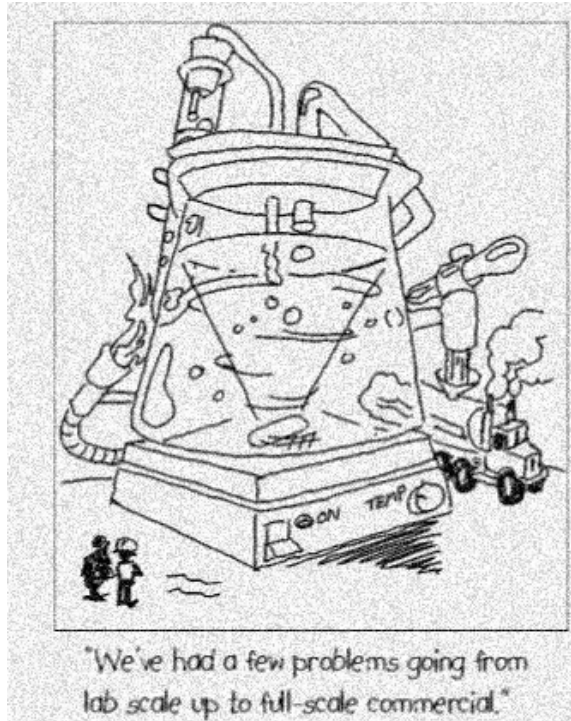
©Universität Hohenheim

Laboranlage (halbkontinuierlich)



© Universität Hohenheim

Technikum (halbkontinuierlich)



[verändert nach: KENGTEK: Scale Up Challenges in Chemical Engineering: The Role of Chemical Engineers in the 21st Century]





## Grüne Chemie braucht keine Mauern! – Aber eine Biogasanlage



## Was sollen Bioraffinerien leisten?

### Nachhaltige Biomasse-Nutzung:

- Geringe CO<sub>2</sub>-Emission ✓
- Geringer Dünger-/Wasserverbrauch ✓
- Schutz der Biodiversität ✓
- Umweltfreundlich ✓
- Keine Konkurrenz mit Nahrung ✓
- Wirtschaftlich konkurrenzfähig (✓)
- Stärkung der ländl. Region (✓)

Top-down



Bottom-up

### On-farm Biorefinery /regionale Bioraffinerien

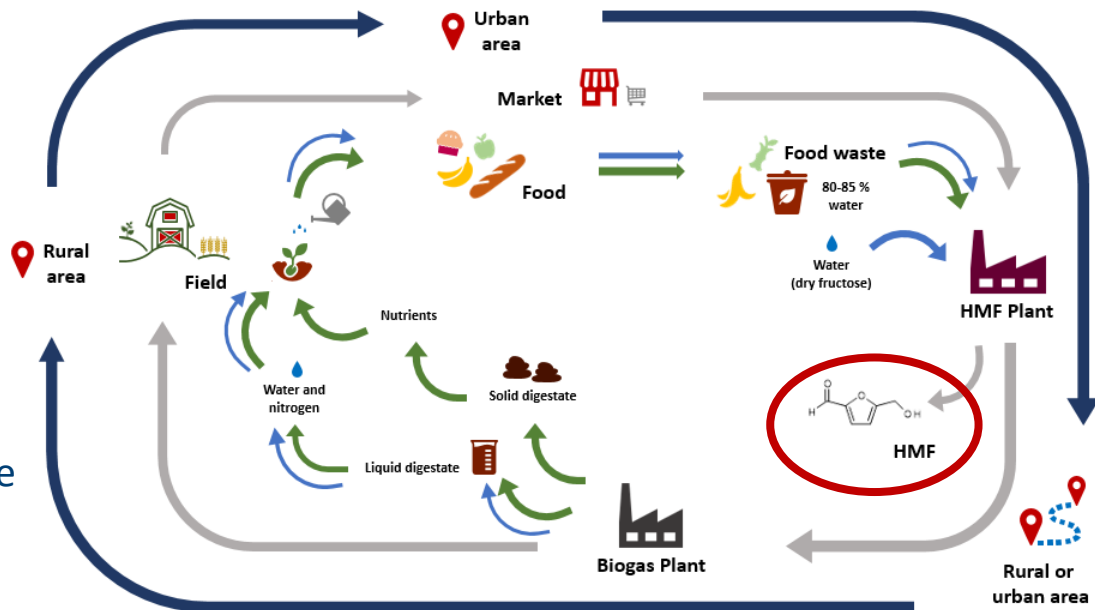


©Universität Hohenheim/ Jan Winkler



## Kreisläufe schließen durch naturangepasste Technik

- Alle Biomassen, egal ob Miscanthus, Weizenstroh oder Lebensmittelabfälle enthalten Mineralstoffe und andere Nährstoffe!
- Kohlenhydrate werden zur Basischemikalie
- Der Rest zu Energie (Biogas) und Dünger für neue Pflanzen (Gärreste oder streufähige, aufgereinigte Nährstoffe, wie Struvit)



Eigene Darstellung: Markus Götz, Elke Uhl

# Die dezentrale Bioraffinerie auf dem Bauernhof

- Viele modulare und dezentrale, regionale Bioraffinerien
- Biogasanlagen als notwendige Infrastruktur
- Nährstoff-Rückführung
- Klein und wirtschaftlich



©Universität Hohenheim/ Jan Winkler



Agrarwissenschaften/ Institut für Agrartechnik/ Fachgebiet Konversionstechnologien nachwachsender Rohstoffe



PROJEKTRÄGER FÜR DAS  
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



Heidehof  
Stiftung

