

Bio-raffiniert X - Neue Wege in der Nutzung biogener Rohstoffe?
26./27. Februar 2019, Oberhausen, Germany

Bio-Ökonomie: Chancen, Risiken und Perspektiven des gesamten Systems

© Andreas Pfennig
Products, Environment, and Processes (PEPs)
Department of Chemical Engineering
Université de Liège
www.chemeng.uliege.be/pfennig
andreas.pfennig@uliege.be



Gliederung

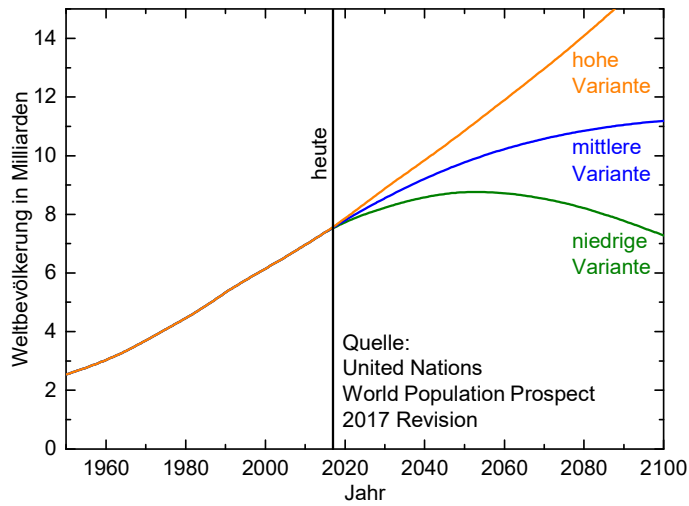
- Weltbevölkerung
- Energiewende
- Teller oder Tank & Biokunststoffe
- Bio-Ökonomie
- Fazit



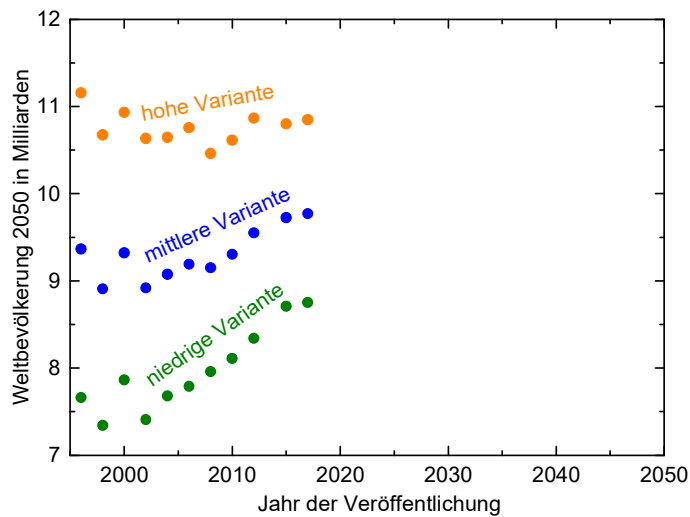
2



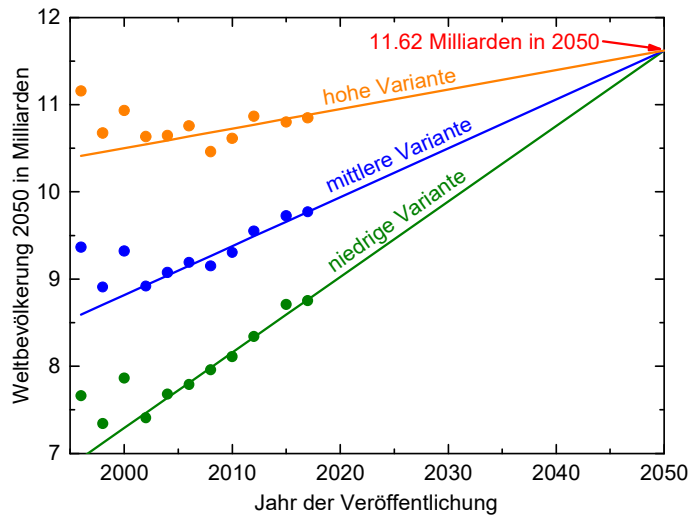
UN-Szenarien zur Weltbevölkerung



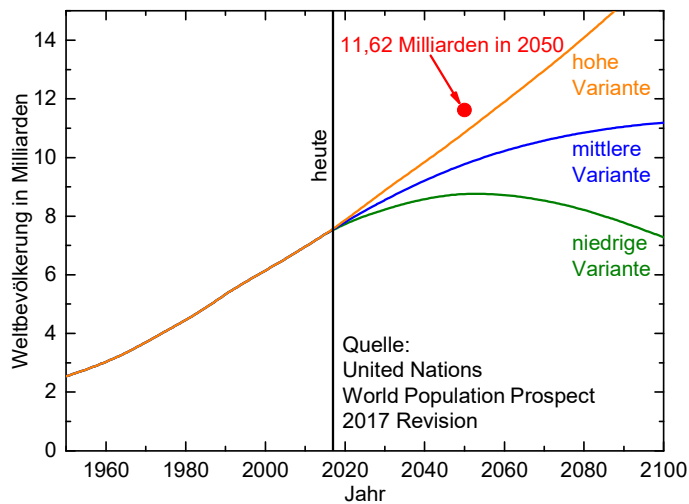
Entwicklung der UN-Vorhersage für 2050



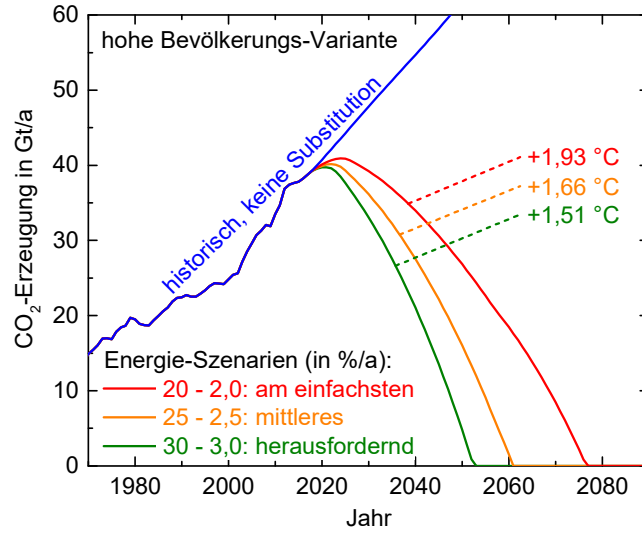
Entwicklung der UN-Vorhersage für 2050



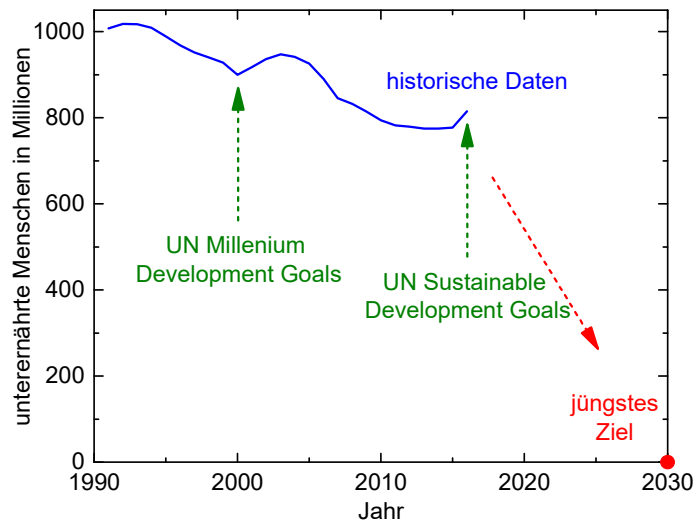
UN-Szenarien zur Weltbevölkerung



CO₂ nach den drei Energie-Szenarien



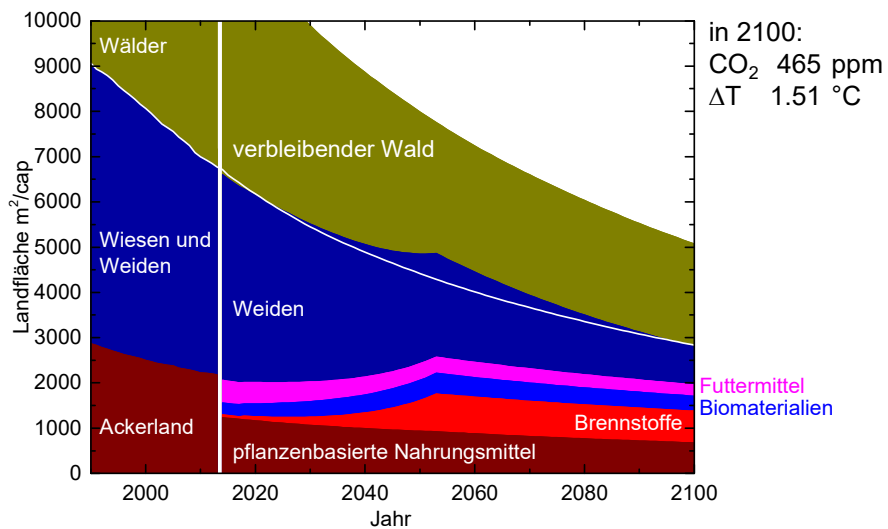
Welt-Hunger



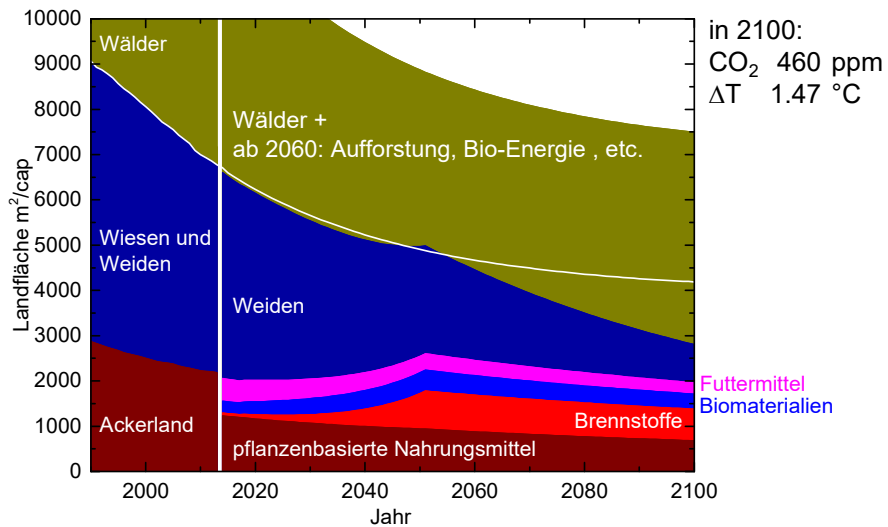
Annahmen für Flächennutzungen

- 2050 genug Nahrungsmittel, um alle Menschen ausreichend zu ernähren
- landwirtschaftliche Produktivität steigt weiter linear an
- Viehzucht wird weiter intensiviert

Landfläche: $\approx 1.5^\circ\text{C}$, hohe Pop.-Variante



Landfläche: $\approx 1.5^\circ\text{C}$, mittlere Pop.-Variante

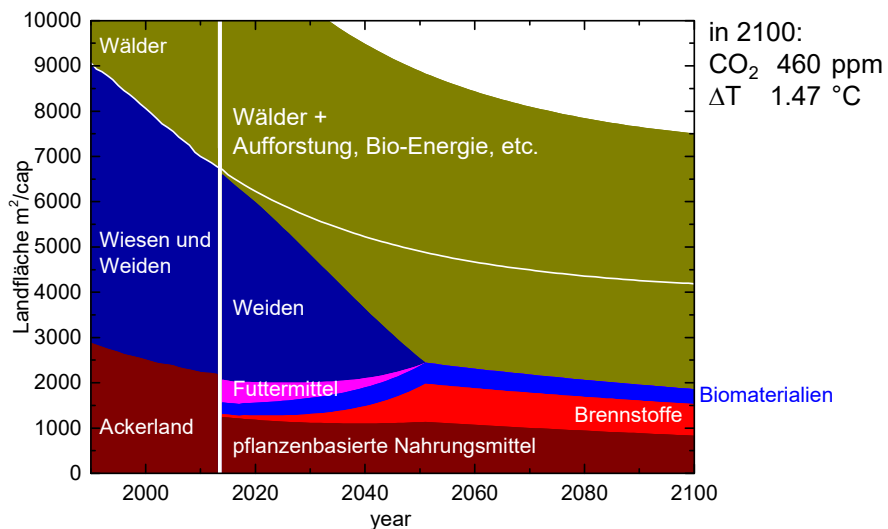


PEPs
 CHEMICAL
 ENGINEERING

11

LIÈGE
 université

Landfläche: $\approx 1.5^\circ\text{C}$, mittlere Pop., vegan



PEPs
 CHEMICAL
 ENGINEERING

12

LIÈGE
 université

Teller oder Tank & Bio-Kunststoffe

mit Verhaltensänderung

(maximal 2 Kinder, pflanzenbasierte Ernährung):

vorhandene Technologie erlaubt nachhaltiges Wohlergehen

ohne Verhaltensänderung:

- Technologien zu maximalem Fortschritt gezwungen

- mehr Menschen unterernährt

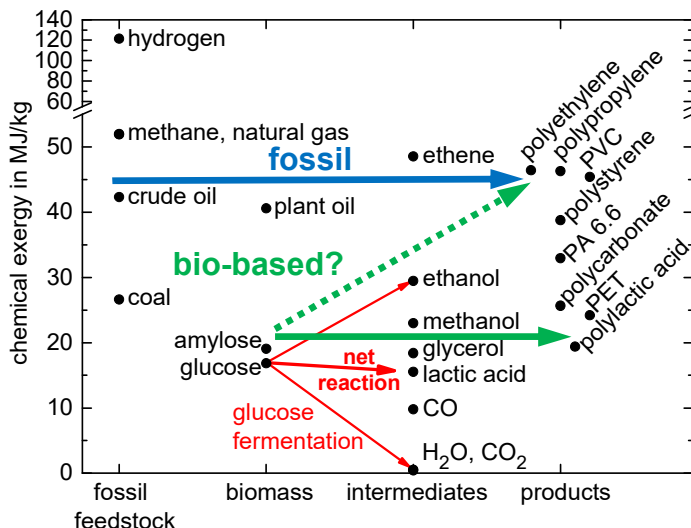
- mehr Wald wird abgeholzt

⇒ Wettbewerb Ernährung ↔ Bio-Ökonomie unausweichlich

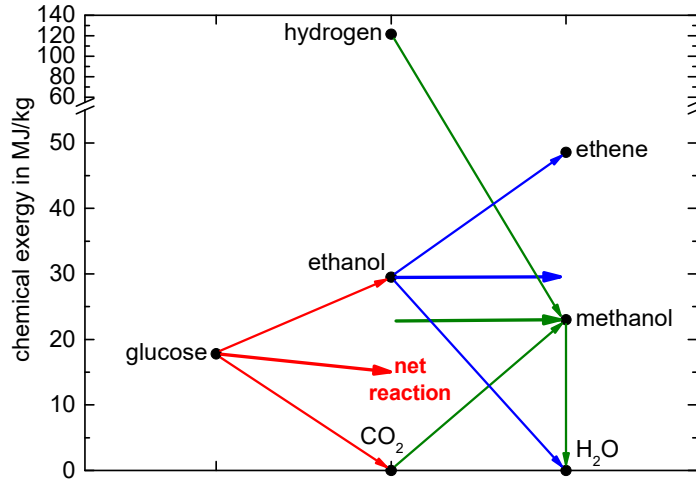
⇒ Verhaltensänderung zwingend

⇒ Unterstützung weniger entwickelter Länder auf Augenhöhe

chemical exergy of various materials



feasible reactions



options for bio-based chemicals 2050

gen	feedstock	products	radius km	area in m ² /cap
first generation	sugar beet	sugar or ethanol + CO ₂	10.4	●
		ethanol	14.6	●
		ethylene	18.7	● goal
	sugar cane	sugar or ethanol + CO ₂	7.5	●
		ethanol	10.5	●
	corn	sugar or ethanol + CO ₂	13.4	●
		ethanol	18.7	●
	wheat	sugar or ethanol + CO ₂	17.5	●
		ethanol	24.5	●
	oil palm	plant oil	11.4	●
rape seed	plant oil	30.1	●	
second	miscanthus/reeds	sugar or ethanol + CO ₂	5.7	●
		ethanol	7.9	●
	wood	sugar or ethanol + CO ₂	14.8	●
		ethanol	20.7	●
third	corn straw	sugar or ethanol + CO ₂	20.1	●
		ethanol	28.2	●
	wheat straw	sugar or ethanol + CO ₂	23.2	●
		ethanol	32.5	●

ranges:
maximum national and world average productivity projected for 2050

color:
■ technically realized
■ partly pilot-plant

radius for capacity of 250 000 t/a

← arable land 2050 →

Fazit

- 3. Generation Biomasse alleine ist nicht ausreichend
- 1. & 2. Gen.: Wettbewerb mit Ernährung um Ackerland
- Starke Wechselwirkung:
Landwirtschaft ↔ Ernährung ↔ Chemie ↔ Energie
⇒ Ökonomie ↔ Ökologie ↔ Ethik
- persönliches Verhalten entscheidet:
 - ob Bio-Ökonomie ethisch vertretbar, Welthunger
 - sonst CO₂-Ökonomie: technisch, ökonomisch unklar
- Chance: vollständig nachhaltige Kreislaufwirtschaft
- Systemsicht entscheidend!

Bio-raffiniert X - Neue Wege in der Nutzung biogener Rohstoffe?
26./27. Februar 2019, Oberhausen, Germany

Bio-Ökonomie: Chancen, Risiken und Perspektiven des gesamten Systems

© Andreas Pfennig
Products, Environment, and Processes (PEPs)
Department of Chemical Engineering
Université de Liège
www.chemeng.uliege.be/pfennig
andreas.pfennig@uliege.be