

SuperSamstag der Ingenieure ohne Grenzen, Regionalgruppe Aachen
virtuell, 27.05.2021

Klima-Wende-Zeit

Was uns Szenarien-Simulationen über die Zukunft erzählen

Andreas Pfennig
Products, Environment, and Processes (PEPs)
Department of Chemical Engineering
Université de Liège
www.chemeng.uliege.be/pfennig
www.vision3000.eu
andreas.pfennig@uliege.be



Copyright, Zitierung, Kontakt

- **Copyright:** © Andreas Pfennig, 2021, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0, wo nicht anders angegeben
- **Kontakt:** Falls Sie Kontakt mit mir aufnehmen möchten oder Interesse an einem Vortrag von mir haben, schreiben Sie mir bitte an: andreas.pfennig@uliege.be



weiterführende Quellen



Sustainability and Future
Human Development
[www.youtube.com
playlist](https://www.youtube.com/playlist)



www.vision3000.eu
inkl. Szenarien-Explorer



2019
Books on Demand
Norderstedt, 15€

A. Pfennig:
Sustainable Bio- or CO₂ Economy:
Chances, Risks, and Systems Perspective
ChemBioEng Reviews 2019, 6(3)
doi.org/10.1002/cben.201900006



3



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

über mich

Andreas Pfennig

- 1979 bis 1984 Studium der Verfahrenstechnik an der RWTH Aachen
- 1984 bis 1985 Forschung bei J.M. Prausnitz, UC Berkeley, California
- 1985 bis 1987 Promotion im Bereich Verfahrenstechnik an der RWTH Aachen
- 1988 bis 1995 Habilitation an der TU Darmstadt
- 1995 bis 2011 Universitätsprofessor, RWTH Aachen
- 2011 bis 2014 Universitätsprofessor, TU Graz, Österreich
- seit 2014 Universitätsprofessor, Department of Chemical Engineering, University of Liège, Belgien
- seit 2019 aktiv bei Scientists4Future, Aachen
Beirats-Mitglied Scientists4Future, Deutschland



4



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

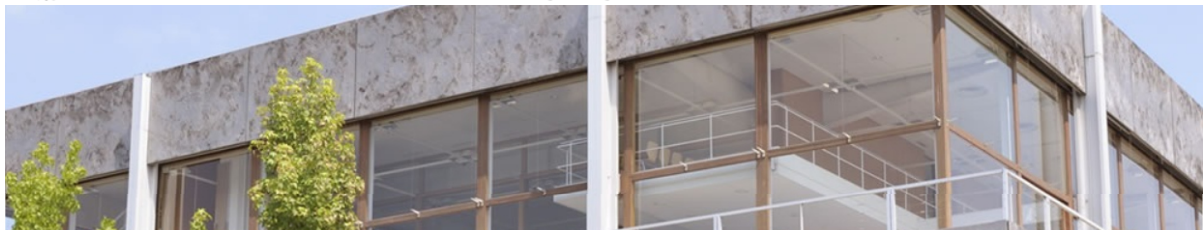
Agenda

- Motivation
- Simulationsgrundlagen
- Was folgt daraus?
- Diskussion

Grundrecht auf Klimaschutz



Bundesverfassungsgericht



Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich

Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021

Beschluss vom 24. März 2021

1 BvR 2656/18, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20, 1 BvR 288/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20

<https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>

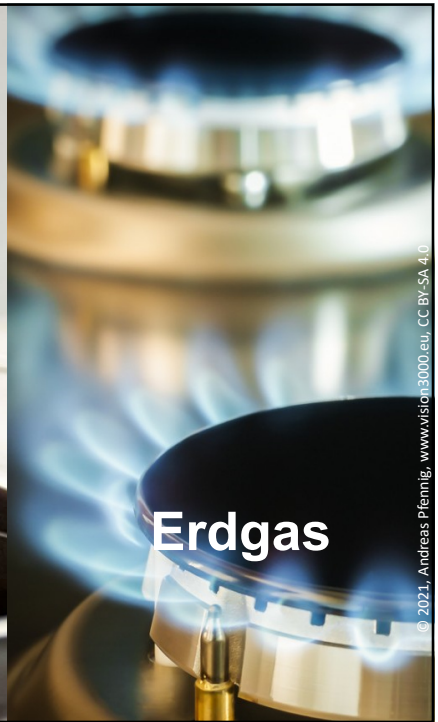
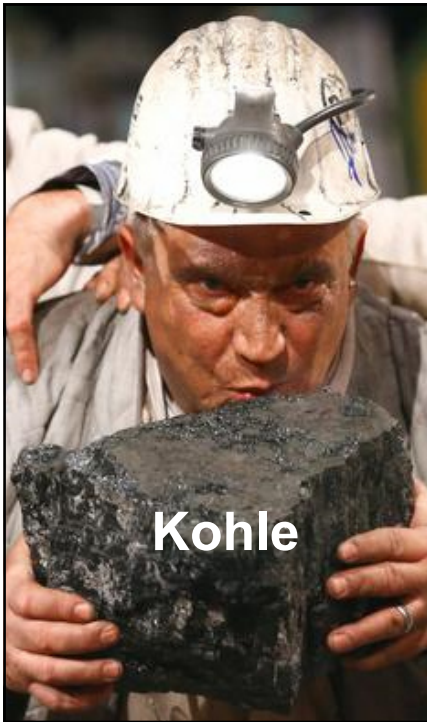
Foto: Harald Weber, Lizenz: GNU-FDL



© 2021, Andreas Pfenning, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



© 2021, Andreas Pfenning, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



erneuerbare Energie



www.smartflower-germany.de

heute ist alles 'Klima'



Klassenstufe "Sek I" | 19.01.2018

FLEISCH - UM JEDEN PREIS?

Wie viel Fleisch verbrauchen wir in Deutschland? Welche Auswirkungen hat die Fleischproduktion auf das Leben von Nutztieren? Und wie beeinflussen die Massentier- der wachsende Anbau von Futtermitteln wie Soja das globale Klima?

Berliner Morgenpost
KLIMAWANDEL
Klima-Studie: Warum Babys die größten
Klima-Killer sind



Energiesparen

Noch immer wird viel wertvolle Energie sinnlos verschwendet. Damit muss Schluss sein. Denn damit die Energieversorgung auf Basis der Erneuerbaren Energien vollständig gelingt, müssen wir mindestens die Hälfte des derzeitigen Energieverbrauchs einsparen.

Schlüssel für Klimaschutz und Energiewende

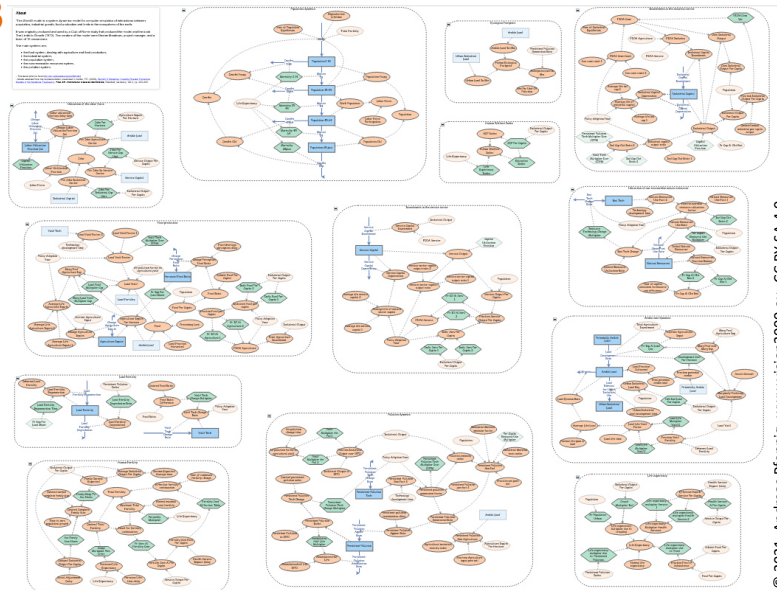
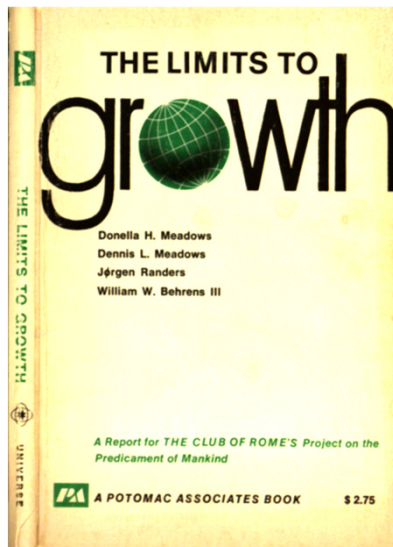


03.11.2017 | Blog

COP23: 6 GRÜNDE, WARUM DIE WELTHUNGERHILFE DABEI IST

Die Auswirkungen des Klimawandels sind zentrale Gründe für Hunger und Armut weltweit. Um das Ziel, Hunger bis zum Jahr 2030 zu beenden, zu erreichen, müssen Lösungen für den Klimawandel her.

Simulationen: World 3



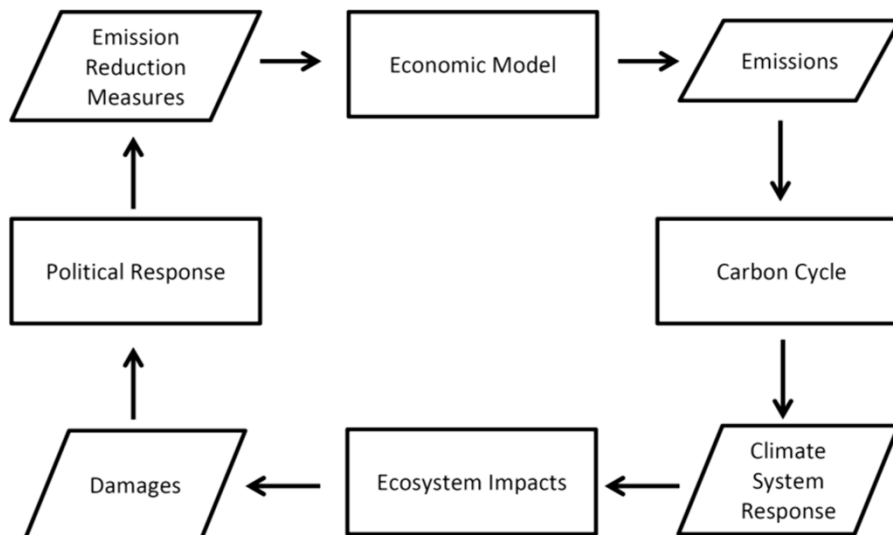
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



13



IAMs - integrated assessment models



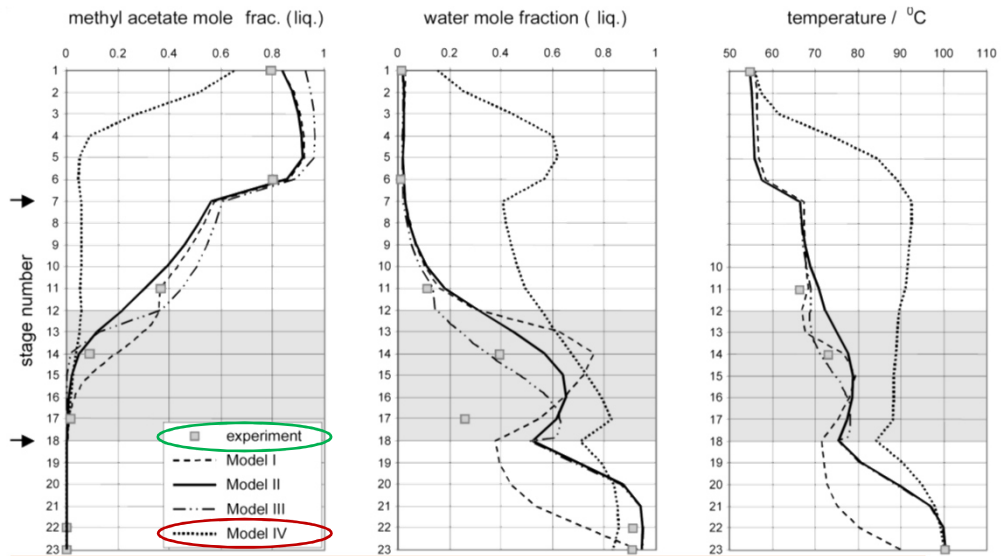
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



14



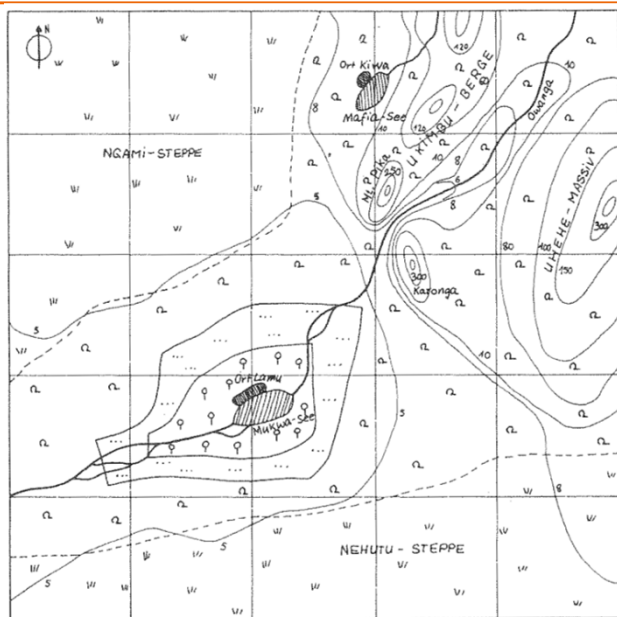
Effekt zu detaillierter Modelle



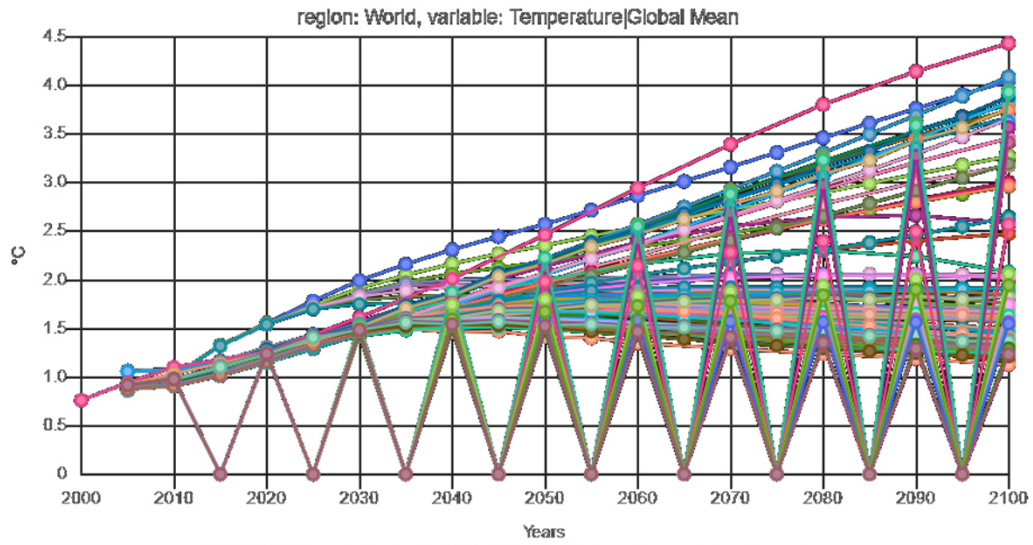
Hasse, H. 2003: Thermodynamics of Reactive Separations.
 K. Sundmacher, A. Kienle (Eds): Reactive Distillation. Status and Future Directions.
 Wiley-VCH, Weinheim.



Dietrich Dörner: Tanaland



IIASA scenario database



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

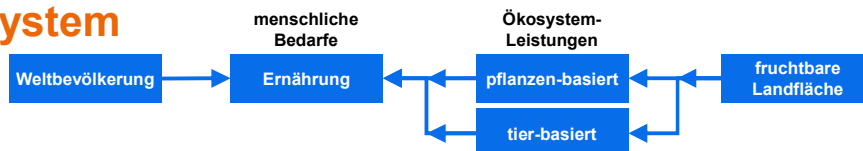


<https://data.ene.iiasa.ac.at/iamc-1.5c-explorer/#/workspaces>

17



Das System



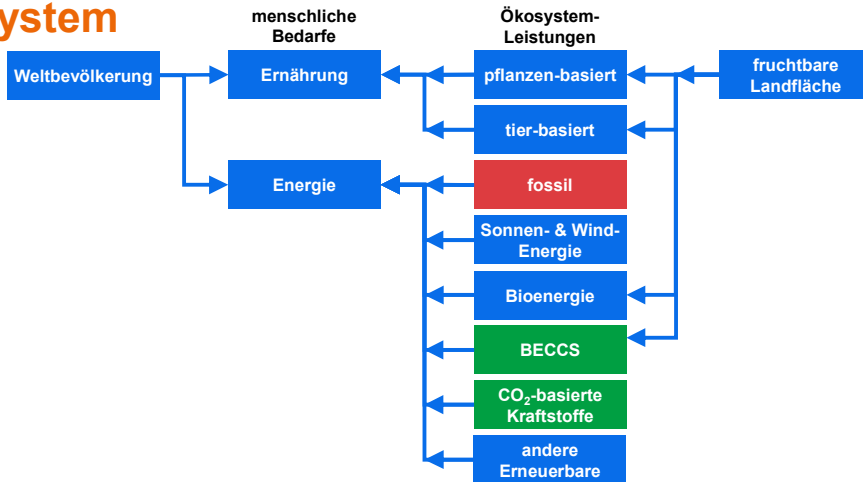
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



18

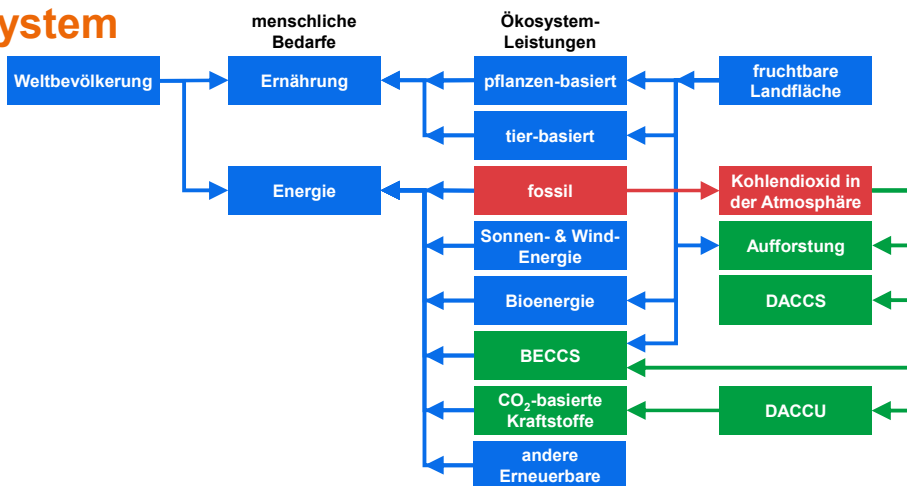


Das System



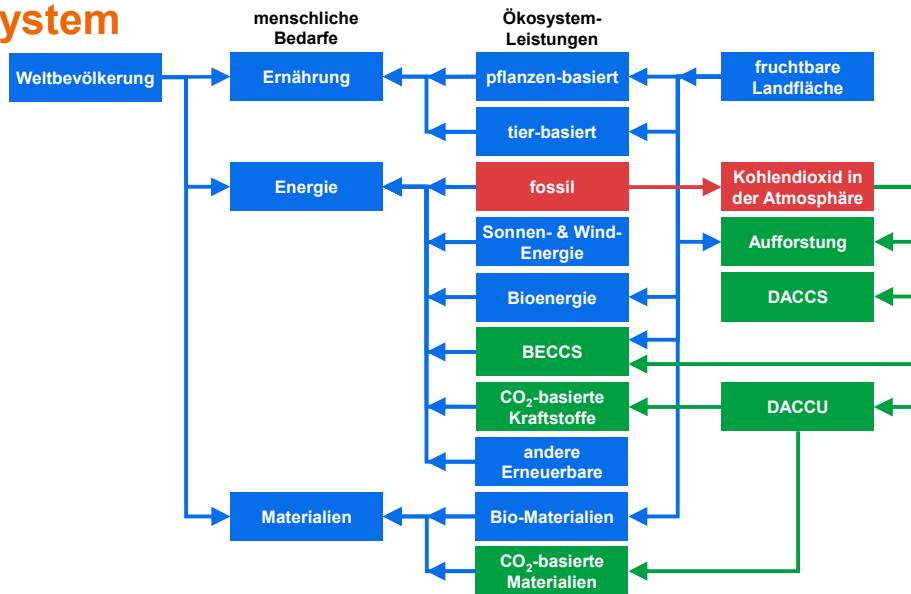
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Das System

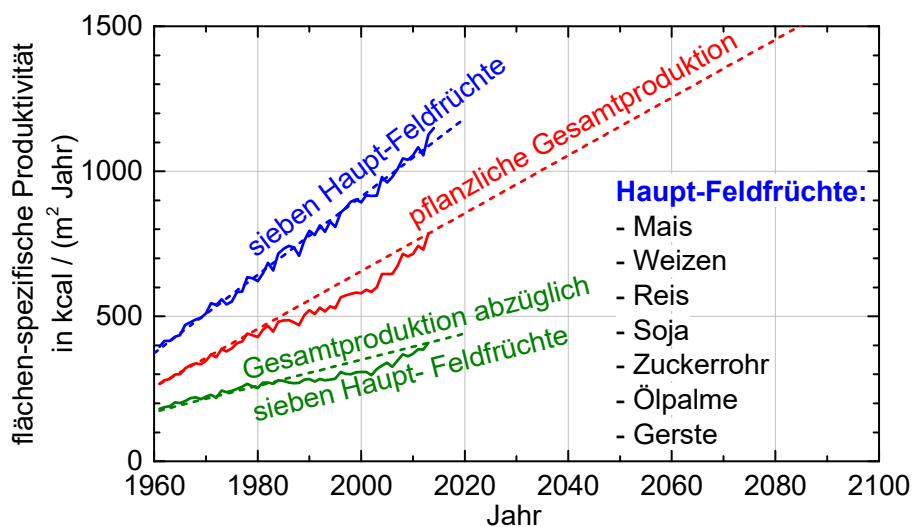


© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Das System



Produktivität pro Ackerfläche

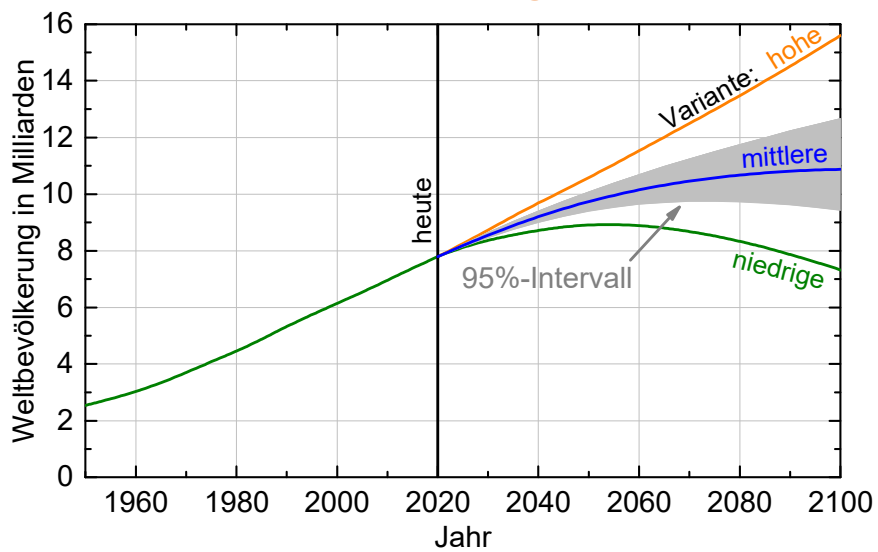


der Szenarien-Explorer

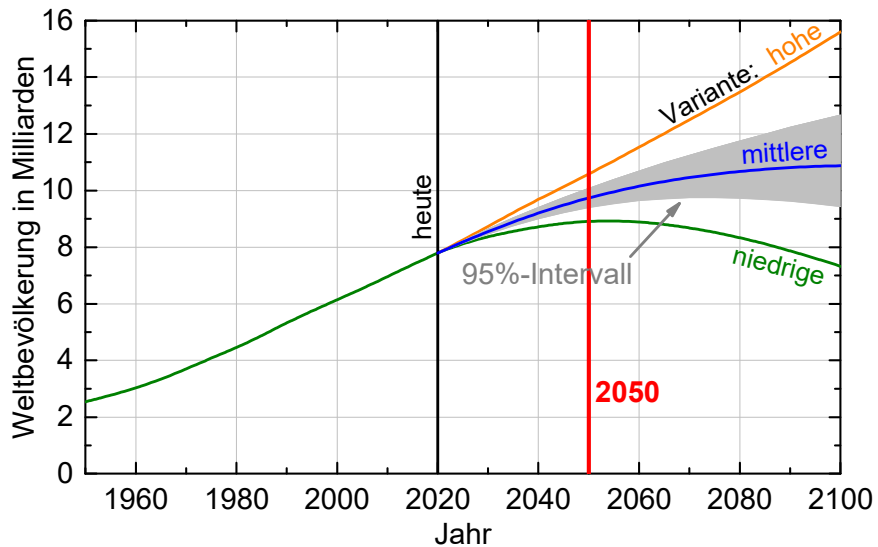


<http://vision3000.eu/de/sustainability-de/scenario-explorer-de>

UN-Szenarien zur Weltbevölkerung



UN-Szenarien zur Weltbevölkerung



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

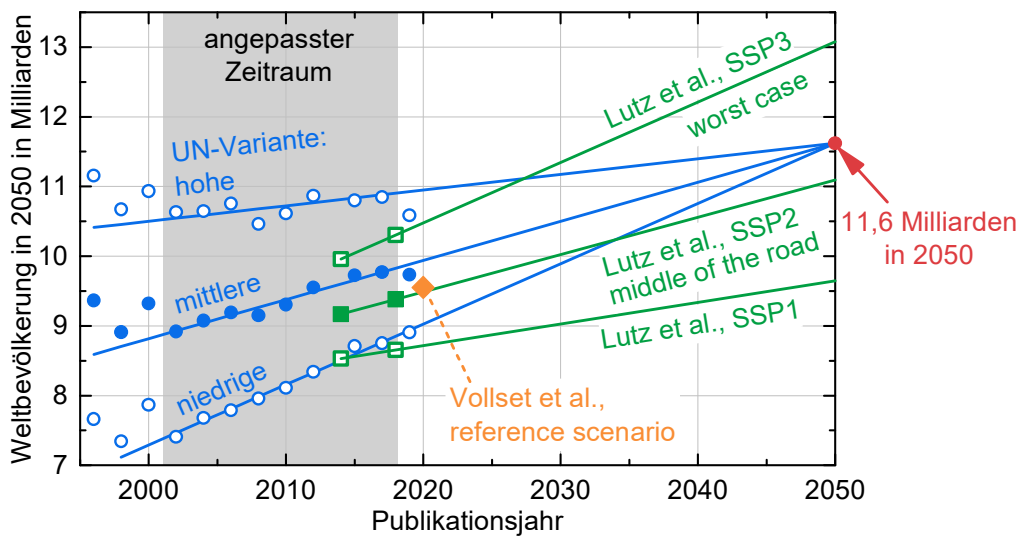


Quelle: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, World Population Prospect, 2019 Revision. <https://population.un.org/wpp/>

25



Vorhersagen zur Weltbevölkerung



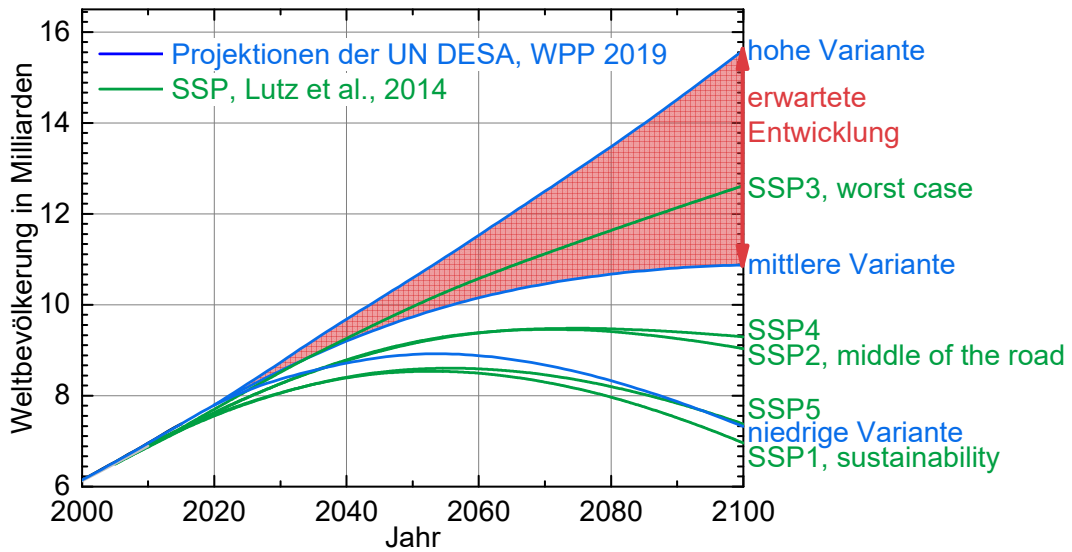
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



26



Szenarien in der Politikberatung



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu

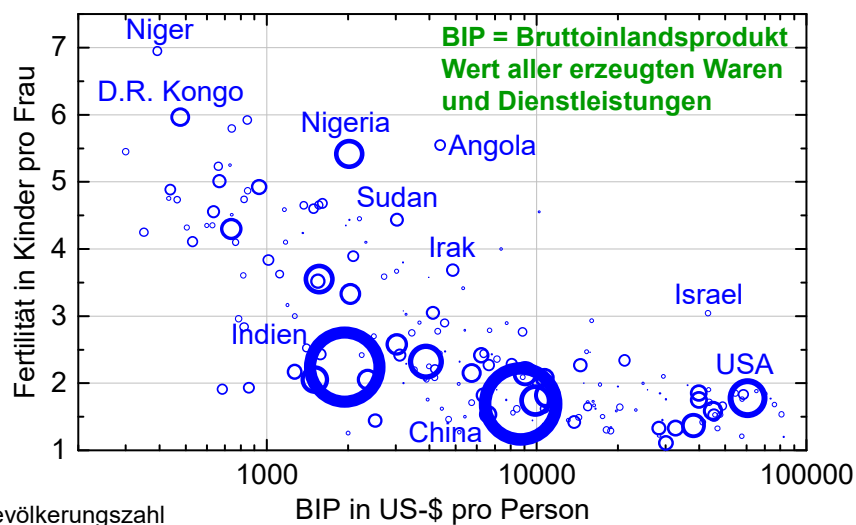


SSP - shared socio-economic pathway

27



starker Einfluss des BIP auf die Kinderzahl



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0



Quellen: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/>, macro indicators,
<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Fertility>

28

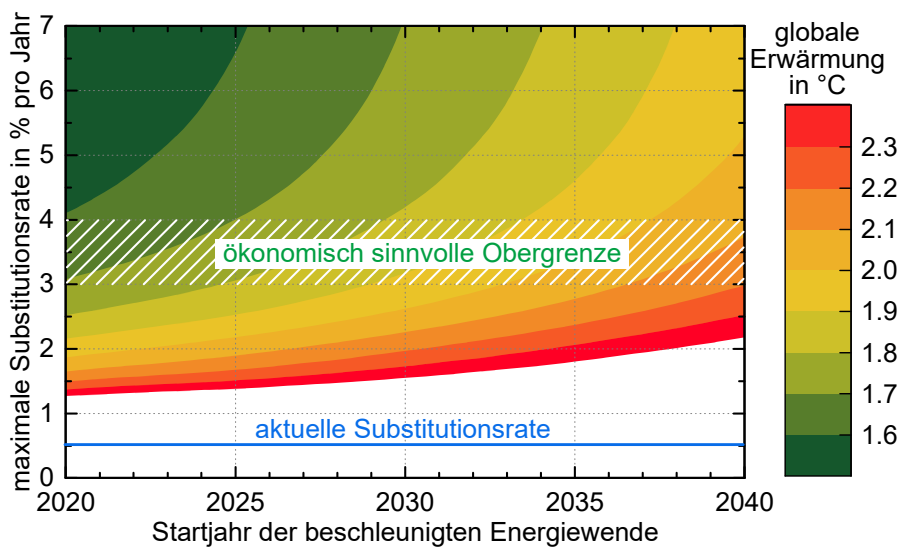


Substitution fossiler Energieträger

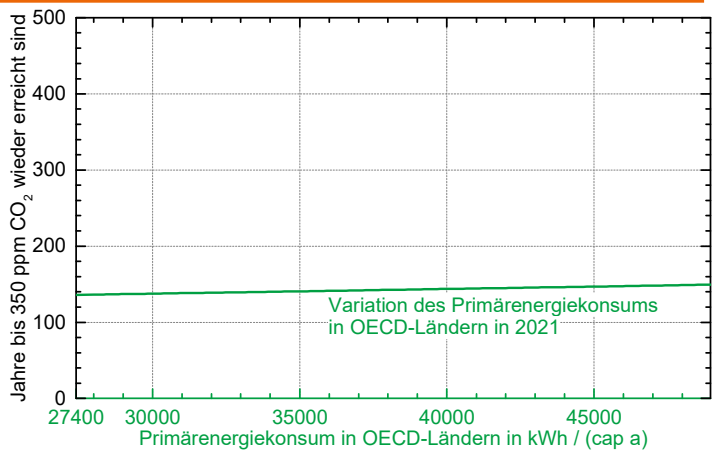


Substitutionsrate = Anteil am Primärenergie-Konsum, der in einem Jahr durch Zunahme von Wind- und Sonnenenergie erneuerbar substituiert wird

Konsequenzen verzögerter Anstrengungen



Was hat längerfristig großen Einfluss?

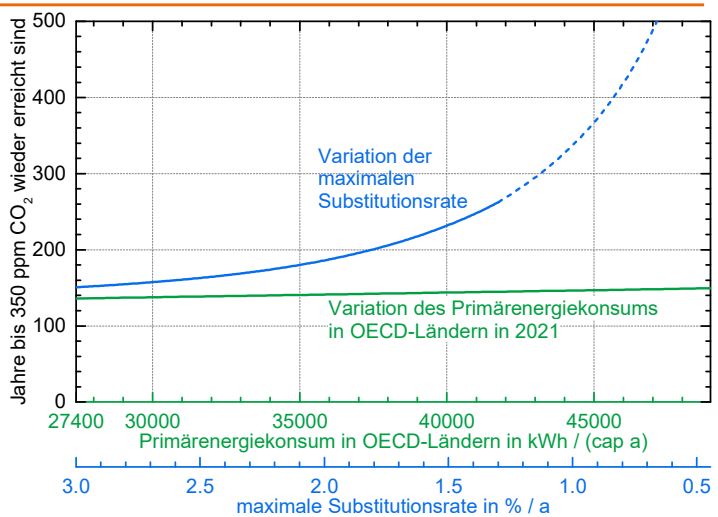


nachhaltiges Szenario

heute

© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Was hat längerfristig großen Einfluss?

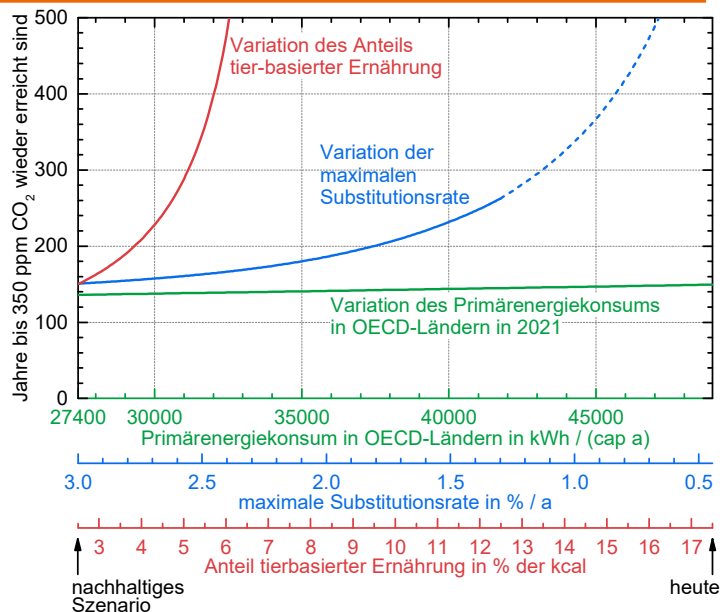


nachhaltiges Szenario

heute

© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Was hat längerfristig großen Einfluss?



tierbasierte Nahrungsmittel

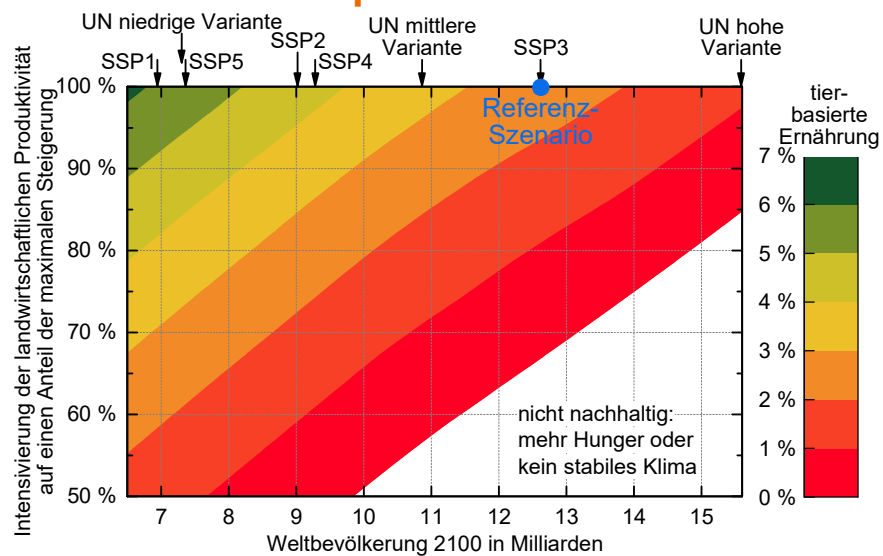


tierbasierte Nahrungsmittel sind flächen-ineffizient



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

... und wenn es nicht so optimal läuft?



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Brandrodung in Brasilien



© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

Zusätzlicher Bedarf an Agrarfläche



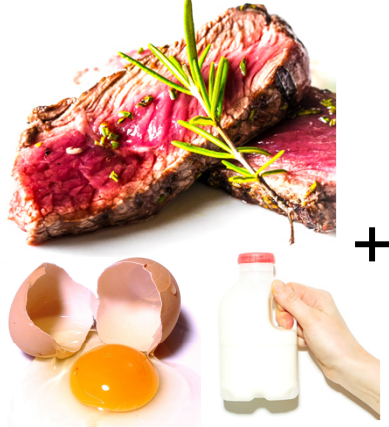
© 2021, Andreas Pfennig, www.vision3000.eu, CC BY-SA 4.0

ethische Wahl der Nahrungsmittel

global vegan



bei uns:



woanders:

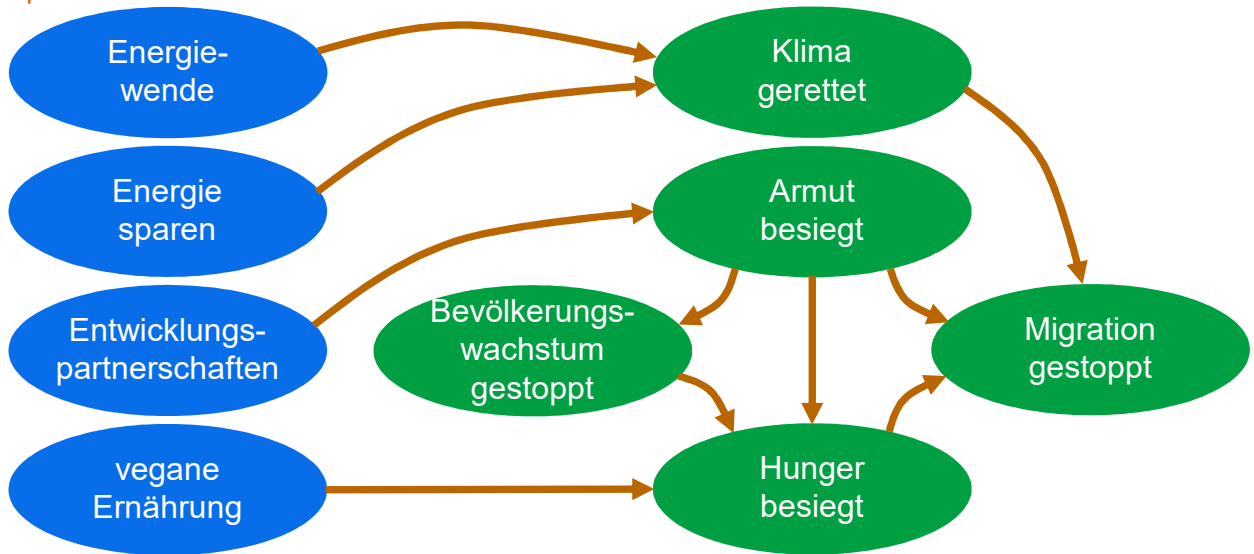


?

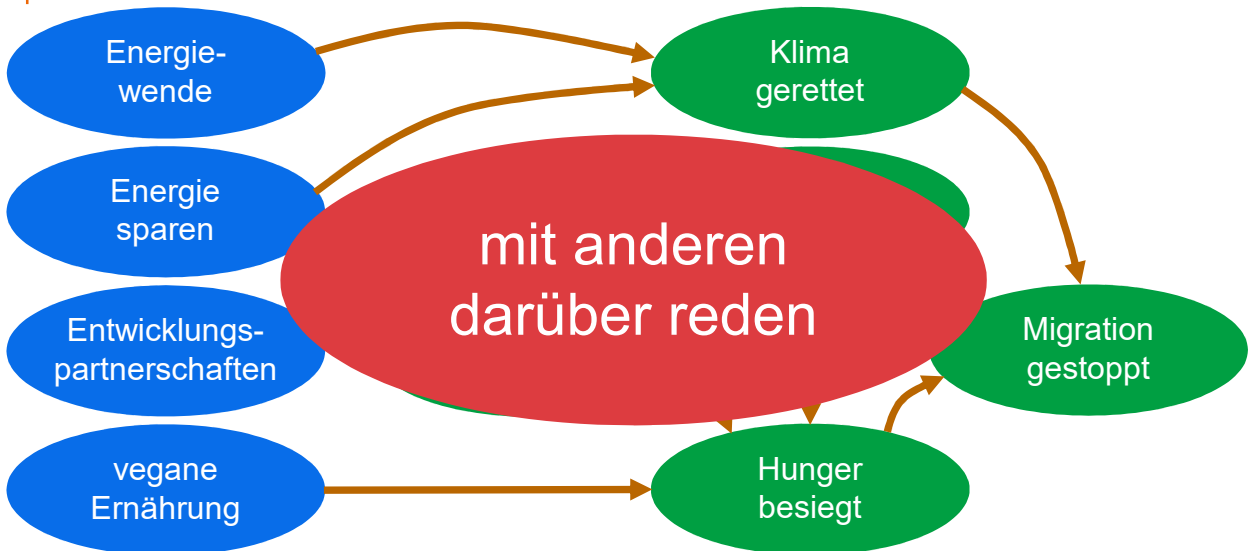
oder:

+

Tanaland ist heute die ganze Welt!



Tanaland ist heute die ganze Welt!



Fazit

- Es ist nicht alles nur Klima!
- Übersichtliche Modelle erlauben ein Verstehen der Zusammenhänge und den Tanaland-Effekt zu vermeiden

Klima-Wende-Zeit

Was uns Szenarien-Simulationen über die Zukunft erzählen

Andreas Pfennig
Products, Environment, and Processes (PEPs)
Department of Chemical Engineering
Université de Liège
www.chemeng.uliege.be/pfennig
www.vision3000.eu
andreas.pfennig@uliege.be

