



UniNetz
Verantwortung für nachhaltige Entwicklung



**150 JAHRE
NACHHALTIG
VORAUSSCHAUEN**
1872 - 2022

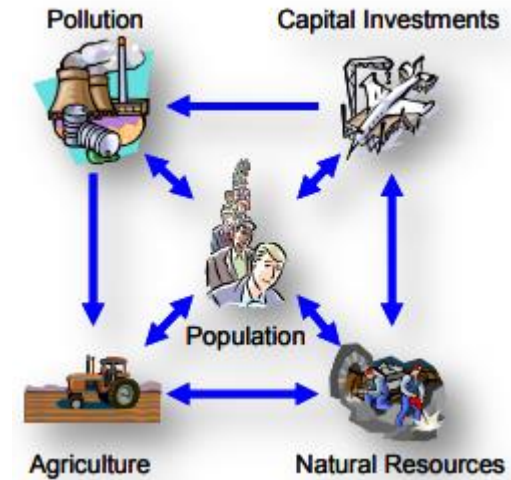
UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN

Systemisches Denken im Kontext von Limits to Growth

Nathalie Spittler (nathalie.spittler@boku.ac.at)
Centre for Global Change and Sustainability
University of Natural Resources and Life Sciences
Vienna

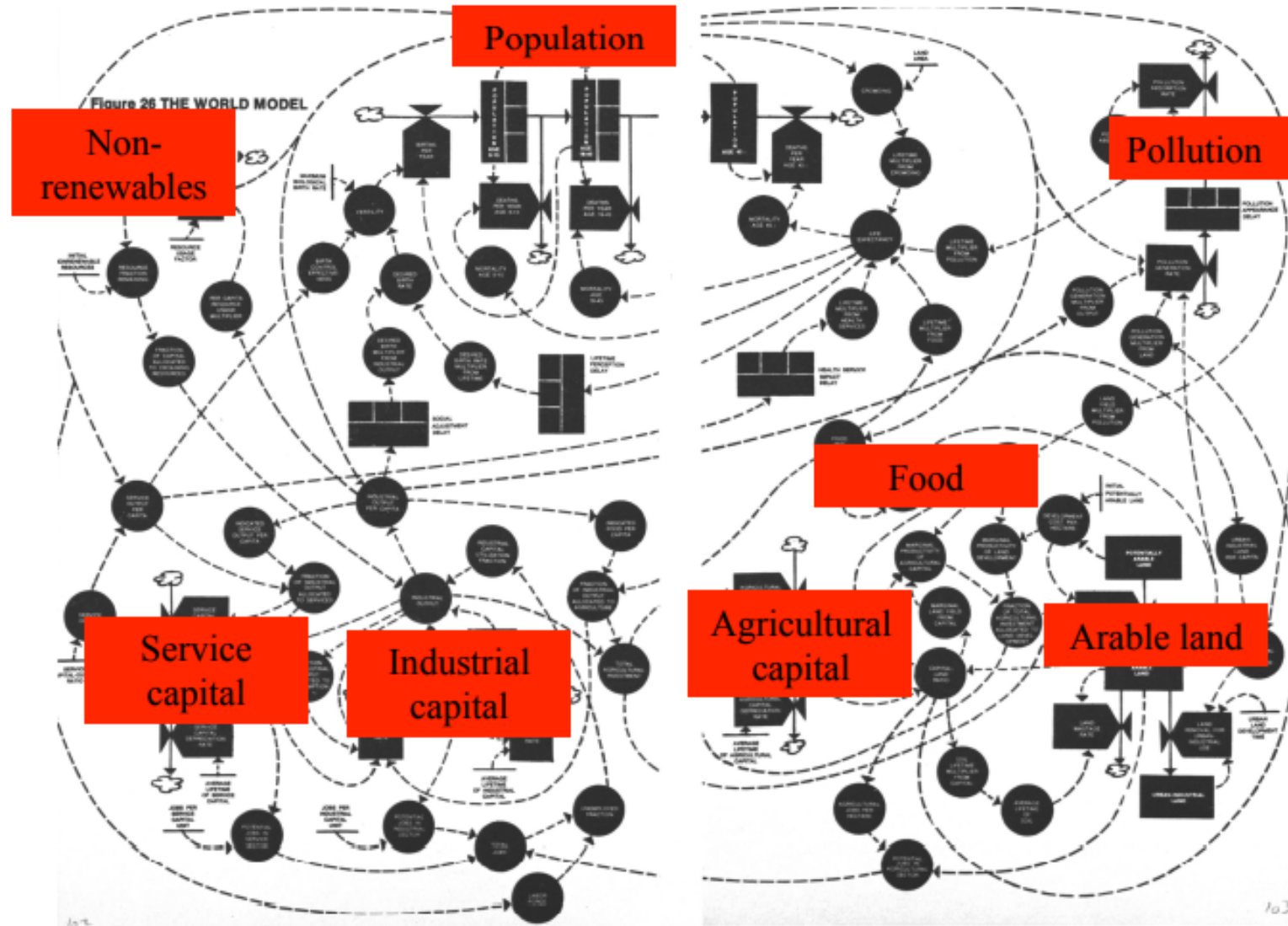
World3 - Die Grenzen des Wachstums

- Das erste globale Computermode (Soziales, Wirtschaft, Umwelt)
- Simulation möglicher Zukunftsszenarien von 1900 bis 2100
- Systemdynamisches Modell



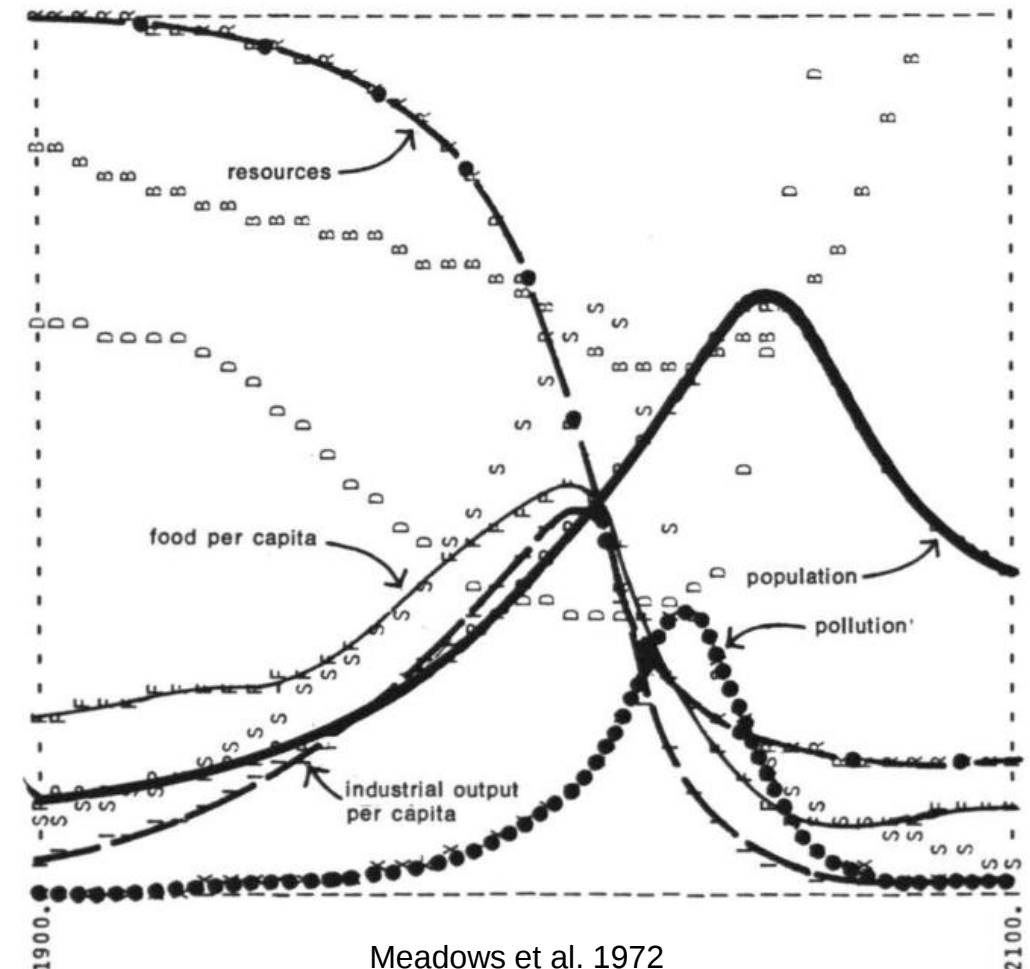
[https://metasd.com/
2010/04/world3-03/](https://metasd.com/2010/04/world3-03/)

Hinter Grenzen des Wachstums – World3



1972 – Grenzen des Wachstums – Standard Szenario

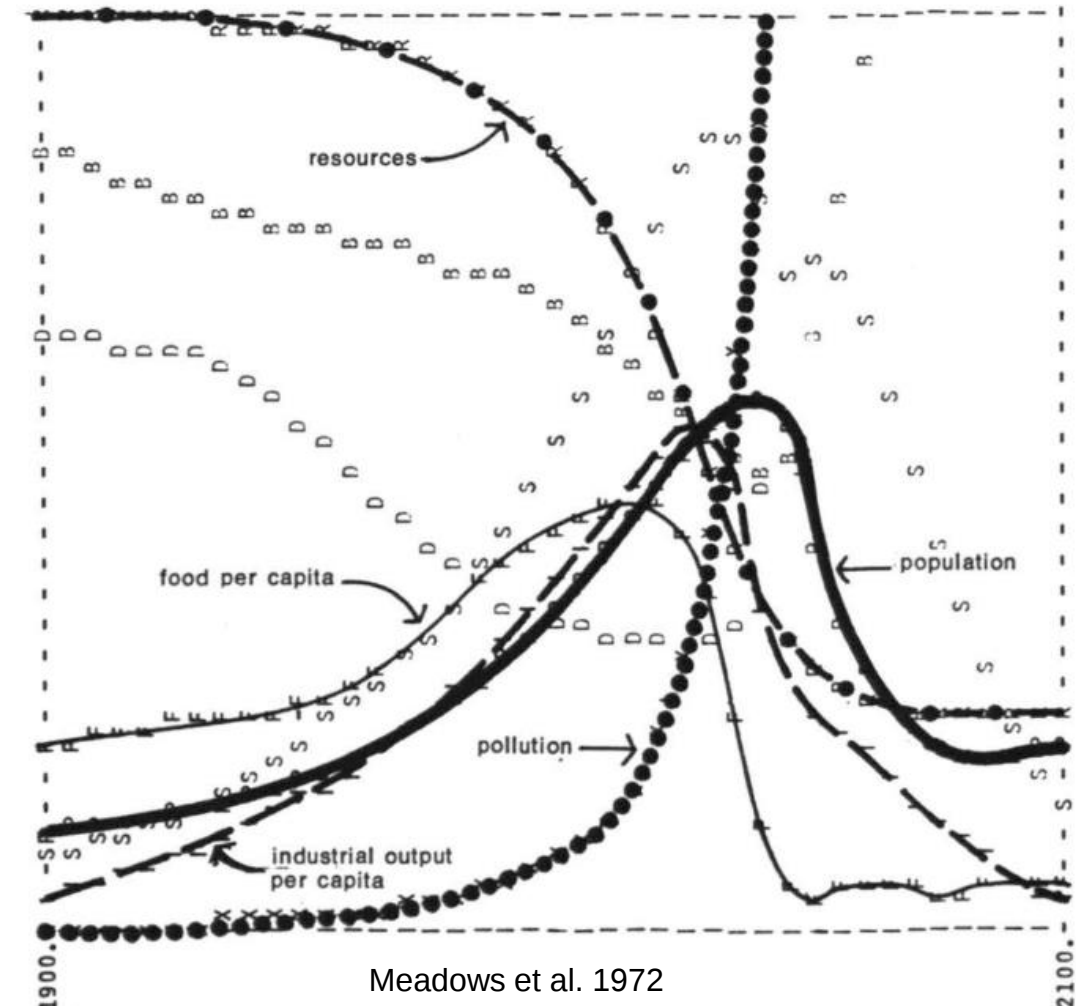
- Lebensmittel, Industrieproduktion und Bevölkerung wachsen exponentiell, bis die schnell abnehmende Ressourcenbasis eine Verlangsamung des industriellen Wachstums erzwingt.
- Nach Verzögerungen im System wird das Bevölkerungswachstum schließlich durch den Anstieg der Sterblichkeitsrate aufgrund verringerter Nahrungsmittel- und Gesundheitsdienste gestoppt.



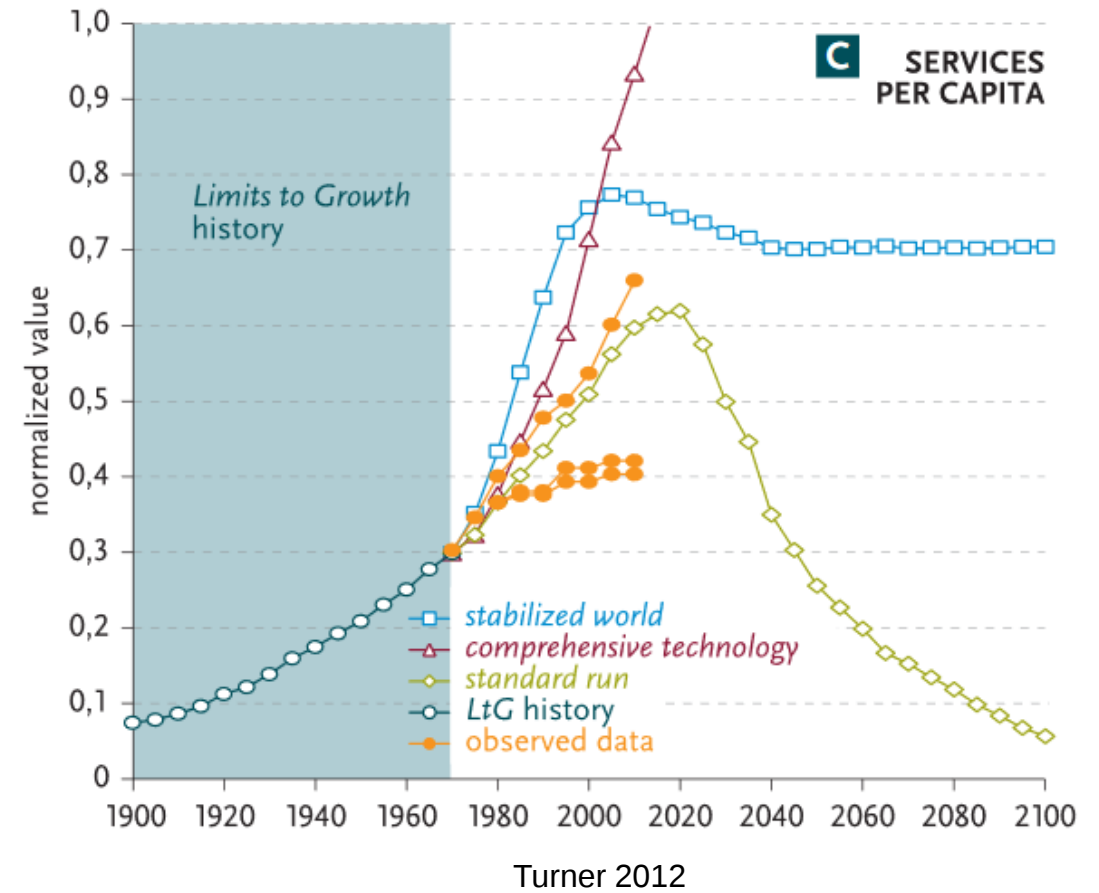
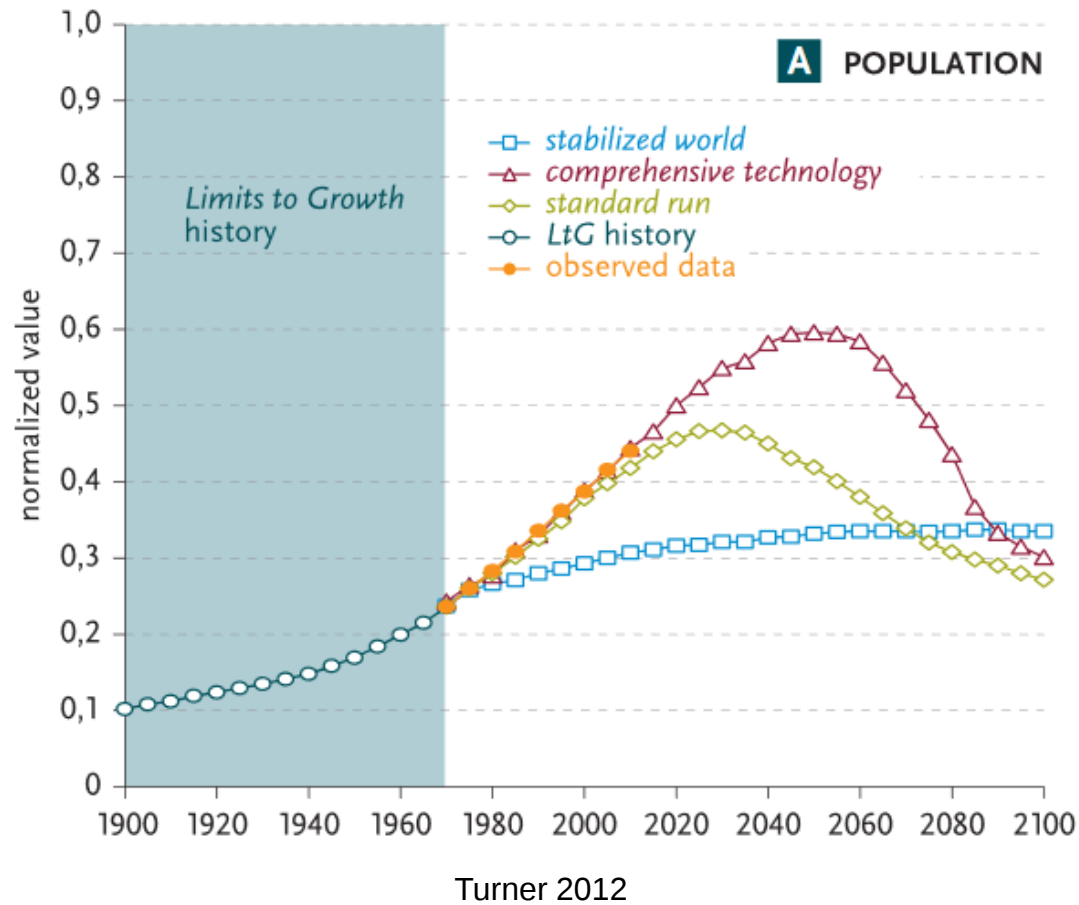
Meadows et al. 1972

1972 – Grenzen des Wachstums – Doppelte Ressourcen

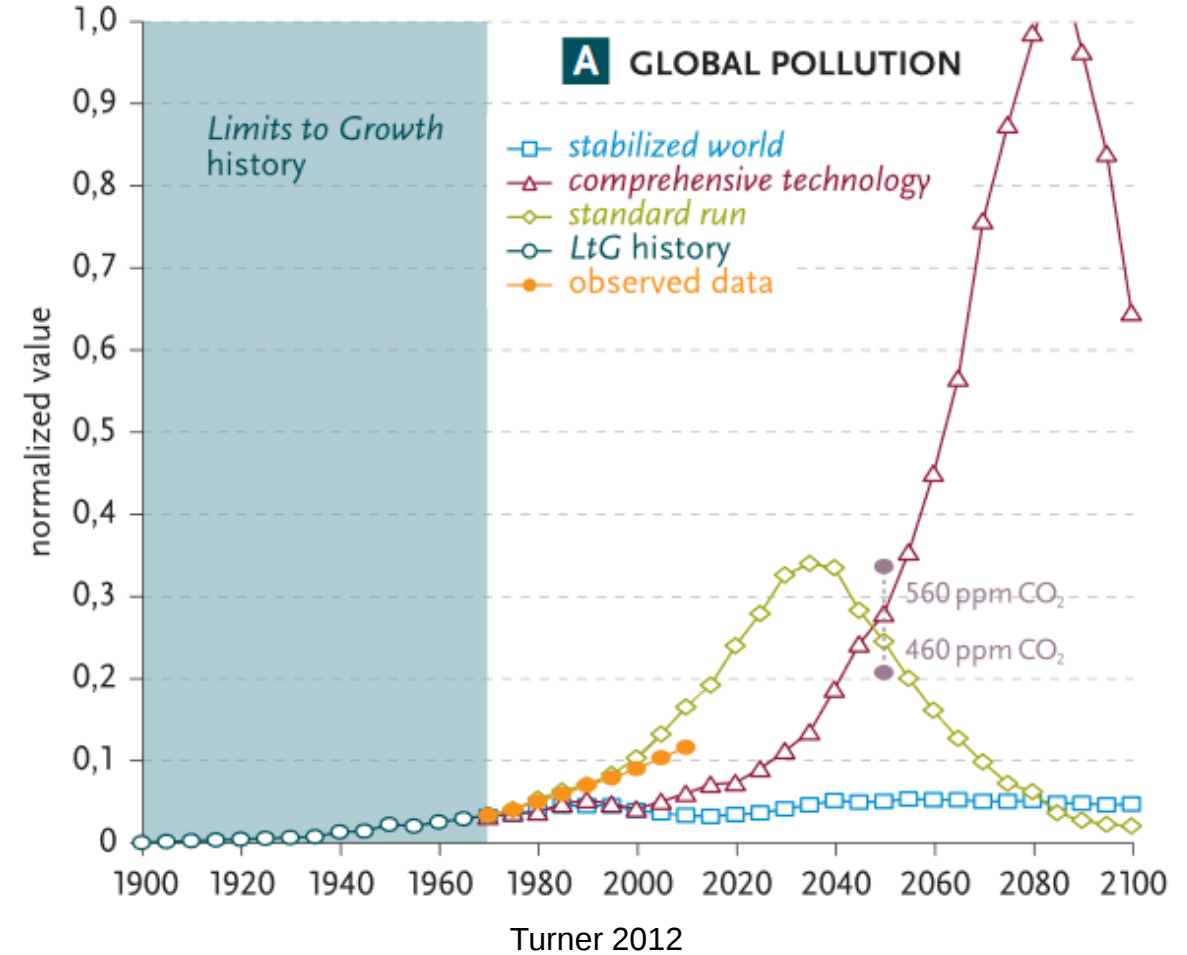
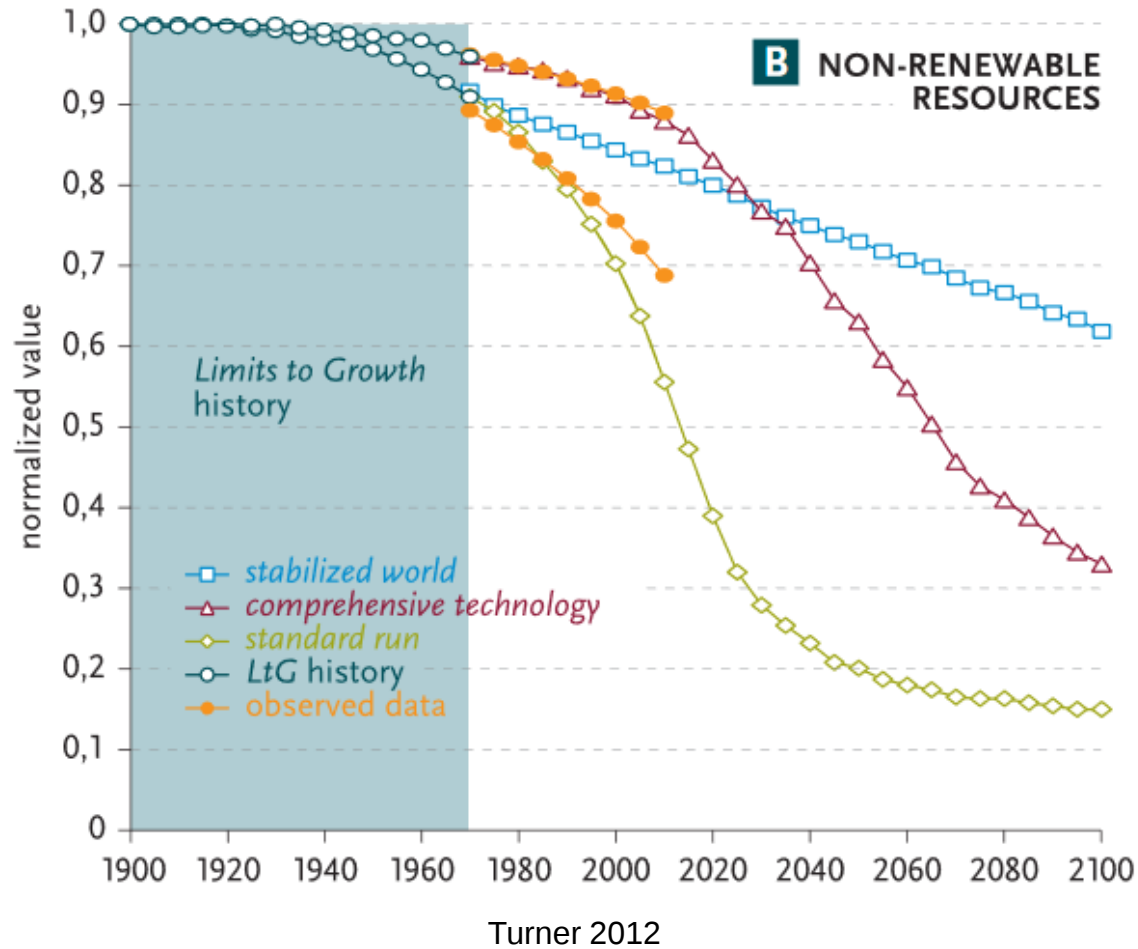
- Verschmutzung übersteigt den Absorptionsmechanismus und steigt sehr schnell an, was zu einem sofortigen Anstieg der Sterblichkeitsrate und einem Rückgang der Nahrungsmittelproduktion führt.
- Am Ende des Szenarios sind die Ressourcen trotz der anfänglich verdoppelten Menge stark erschöpft.



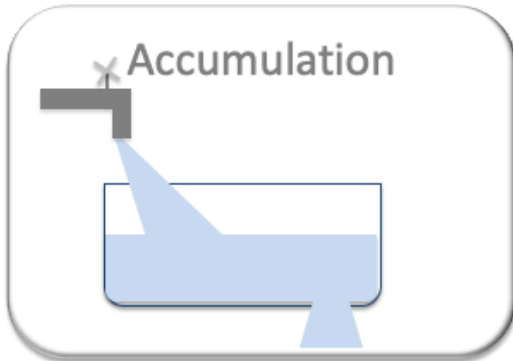
2012 – Grenzen des Wachstums?



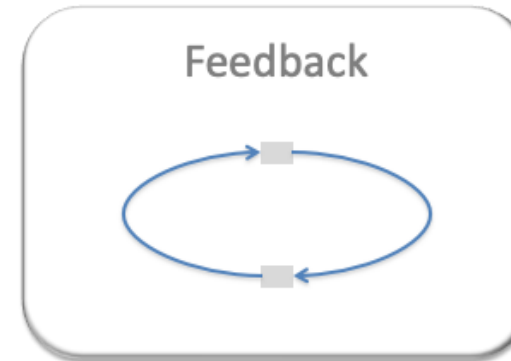
2012 – Grenzen des Wachstums?



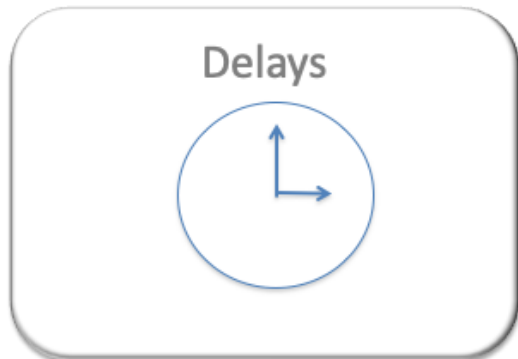
Elemente des Systemischen Denken



Veränderung der
Bestände durch
Zu- & Abflüsse



Beziehungen zwischen
Variablen schaffen
Feedbackloops



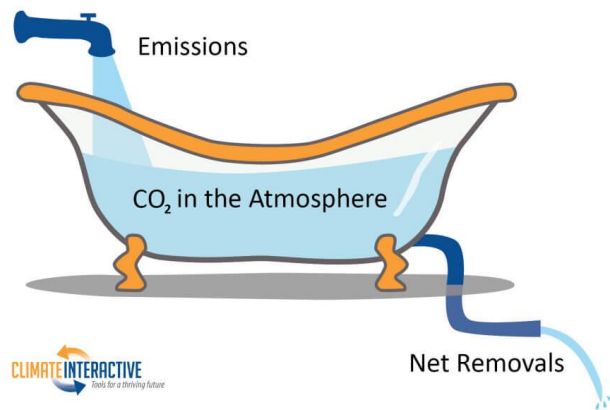
Verzögerungen &
Pfadabhängigkeiten
beeinflussen
Systemverhalten



Komplexe
Zusammenhänge
führen zu nicht
linearem
Systemverhalten

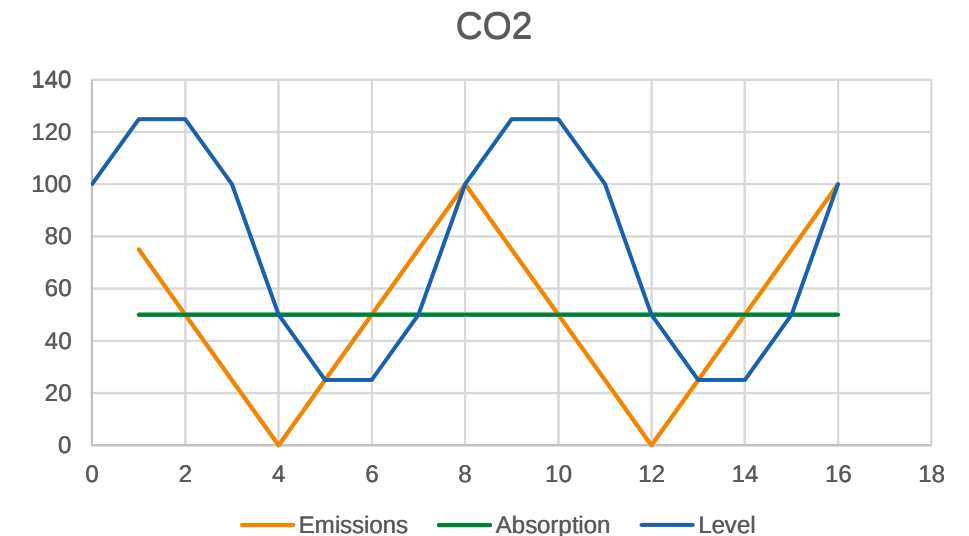
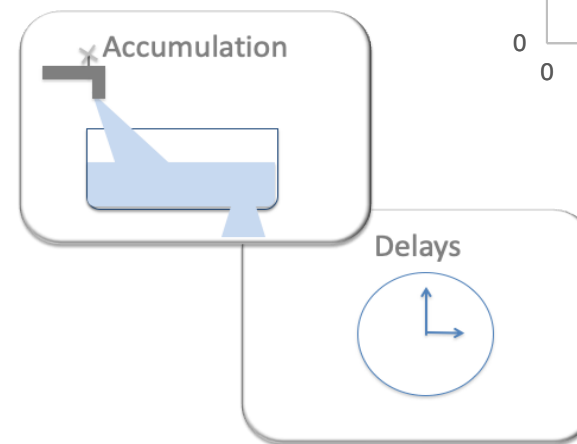
Die Rolle von Akkumulation im Klimawandel

- CO₂-Emissionen gelangen über Quellen in die Atmosphäre (Zufluss)
- Senken absorbieren CO₂ (Abfluss)
- Die Nettoemissionen ergeben sich aus der Differenz zwischen Zufluss und Abfluss
- Die CO₂-Konzentration ergibt sich aus Inventar und Flüssen

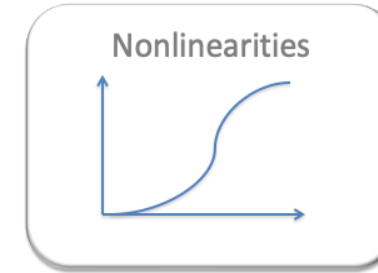
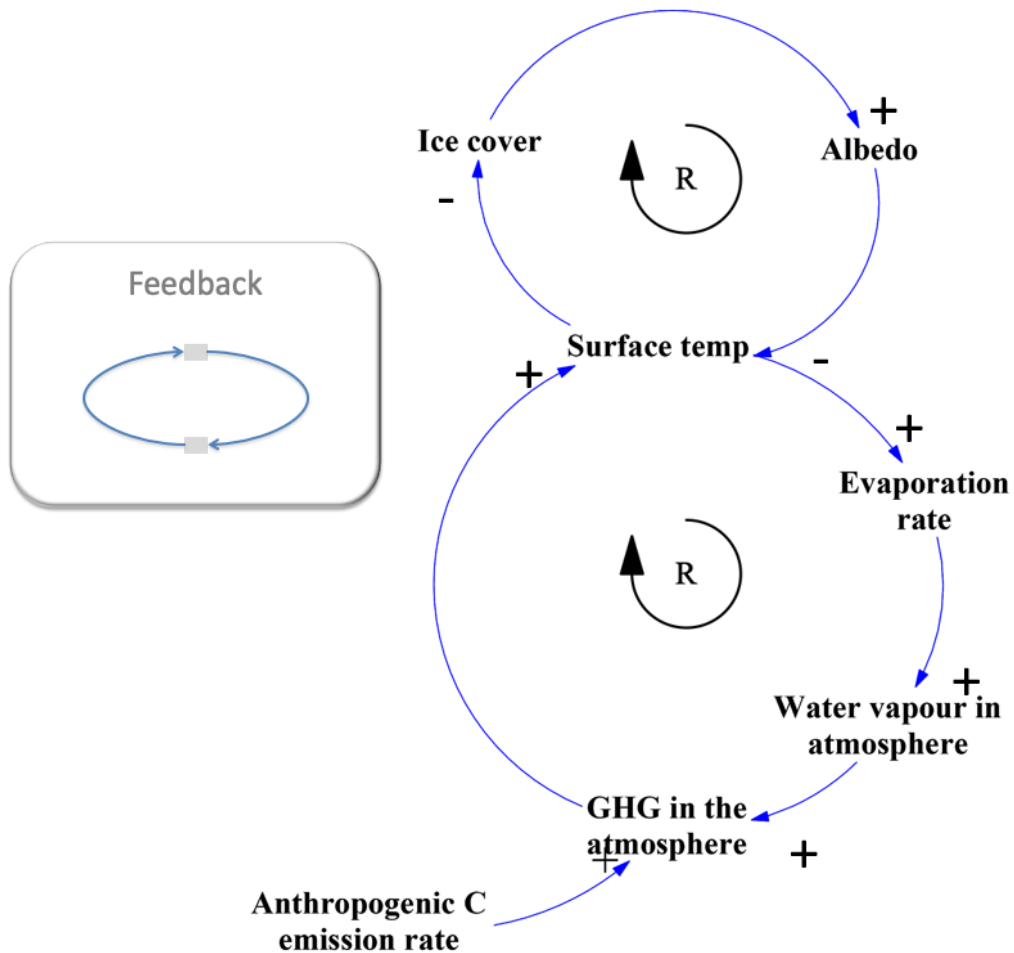



Overall framing by Dr. John Sterman, MIT Sloan

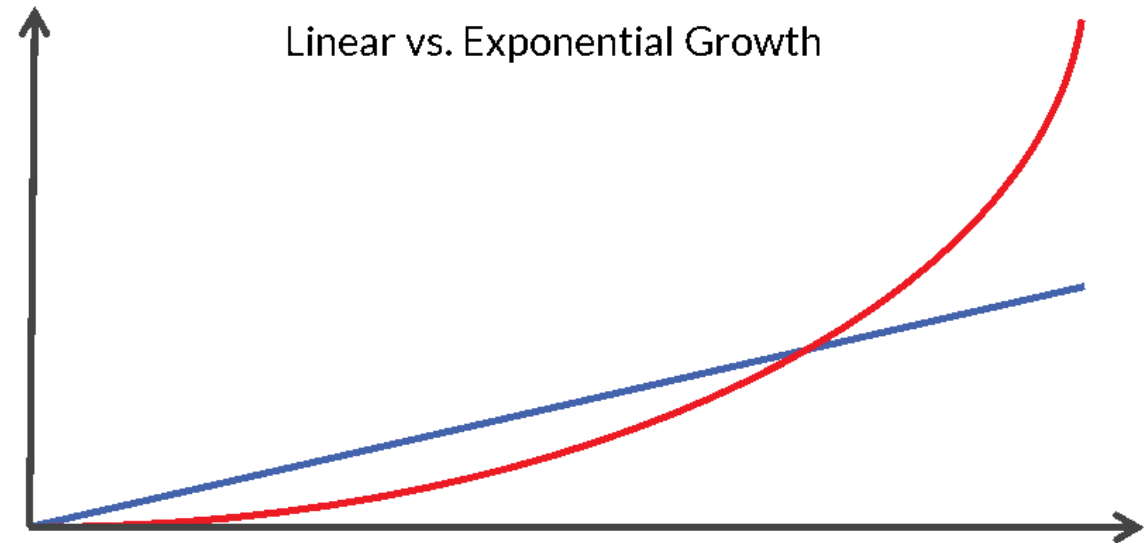
<https://www.climateinteractive.org/>



Die Rolle von Feedback im Klimawandel



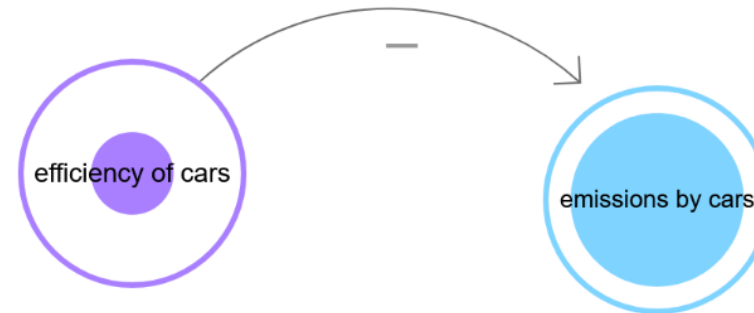
Linear vs. Exponential Growth



Die Rolle von Feedback im sozio-ökonomischen System

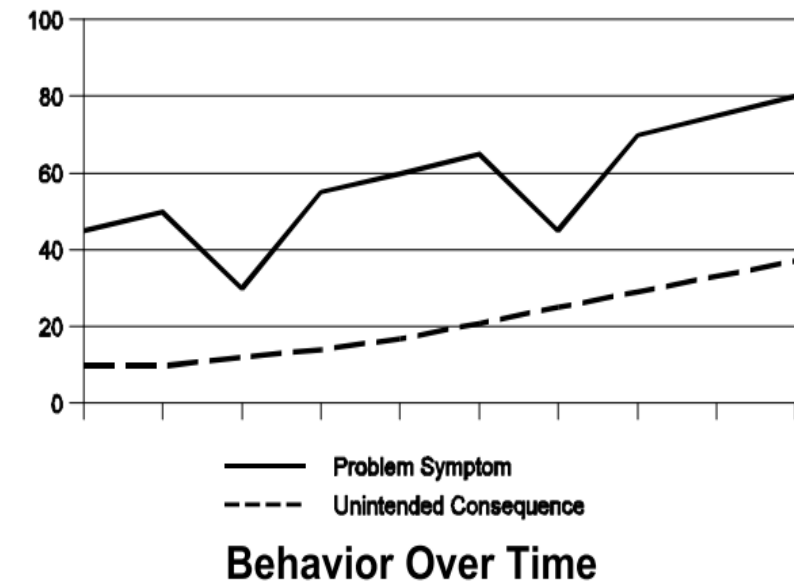
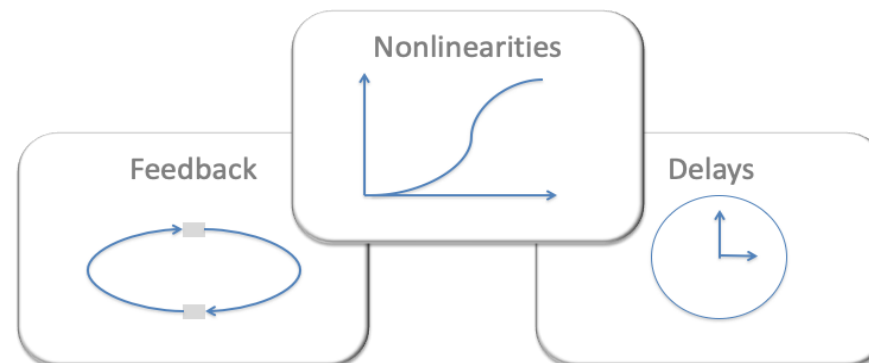
Effizienzsteigerungen und Reboundeffekte

- Effizienzsteigerungen verringern Emissionen
- Durch Druck, der auf die Automobilhersteller ausgeübt wird, führen Effizienzsteigerungen zu geringeren Emissionen (Ausgleichendes Feedback)
- Effizienzsteigerungen führen zu einer höheren Erschwinglichkeit der Pkw-Nutzung und dies führt zu höheren Emissionen (Verstärkendes Feedback)

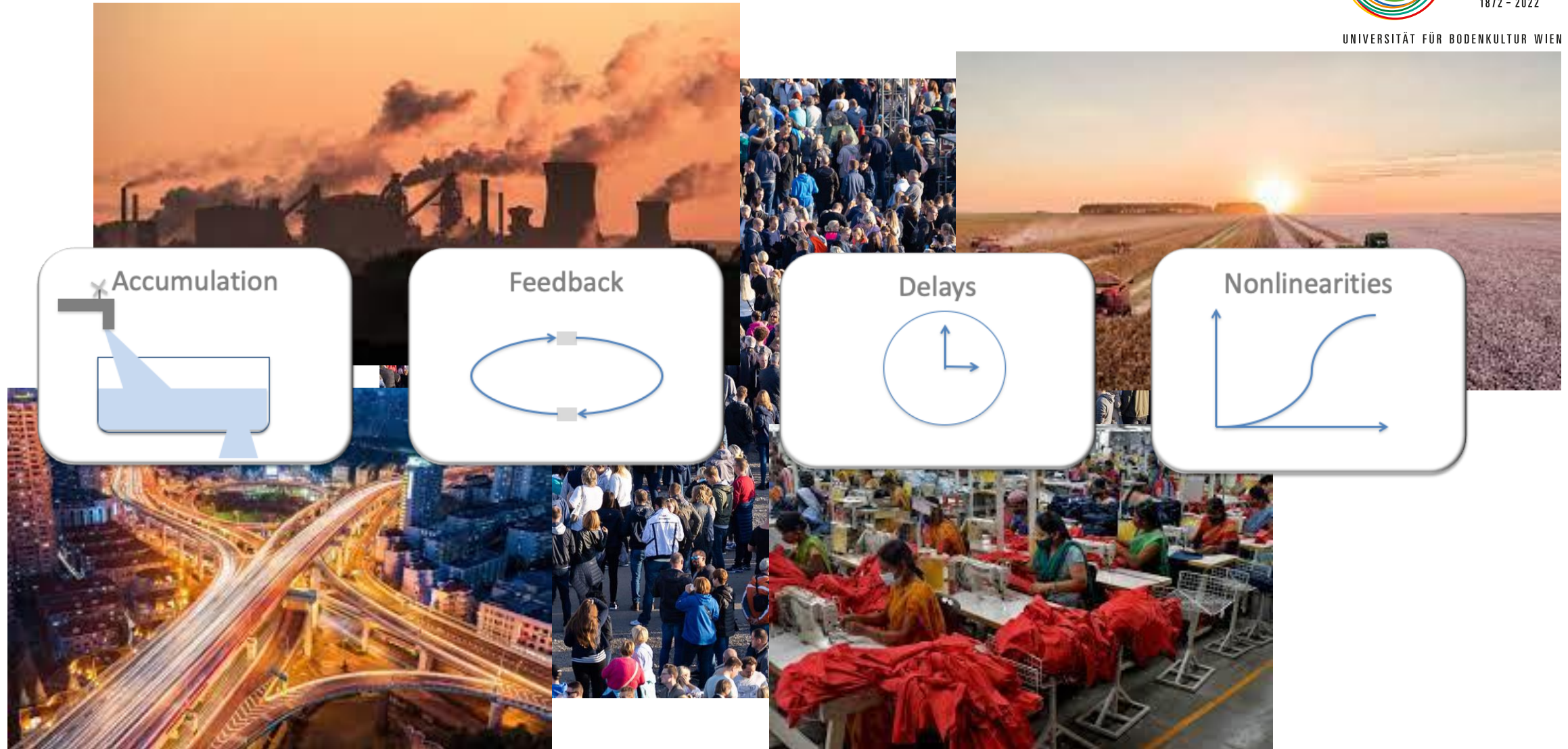


• <https://bit.ly/3wgUggX>

• <https://bit.ly/3L1mOtR>



Wieso ist systemisches Denken in der Transformation relevant?



Die systemische Perspektive auf Hebel zur Transformation

Niedrige
Komplexität & Wirksamkeit



Hohe
Komplexität & Wirksamkeit

- Parameterveränderungen (Steuern, Effizienz,...)
 - Die Größe von Puffern (i.e. stocks)
- Die Struktur von materiellen Ressourcen & Flüssen
- Die Zeit der Verzögerung im Verhältnis zur Veränderung
 - Die Stärke balancierender Feedbacks
 - Verstärkende Feedbacks (neu) leiten
 - Die Struktur von Informationsflüssen
 - Die Regeln des Systems
- Die Möglichkeit des Systems neue Strukturen zu kreieren
 - Die Ziele des Systems
- Die Werte, Paradigmen, etc., die dem System zugrunde liegen
- Die Möglichkeit zugrunde liegende Werte, Paradigmen etc. zu ändern

Parameter

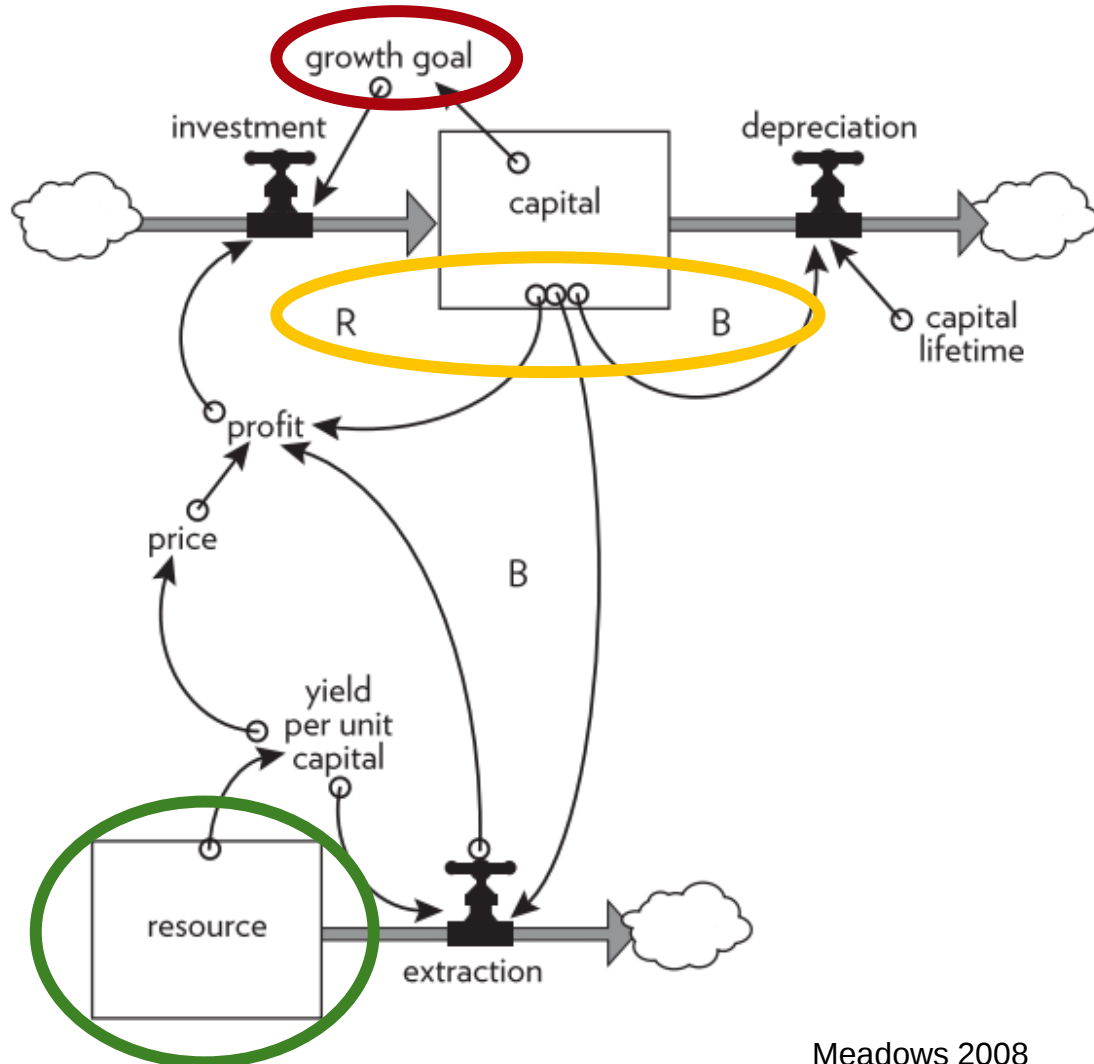
Feedbacks

Design

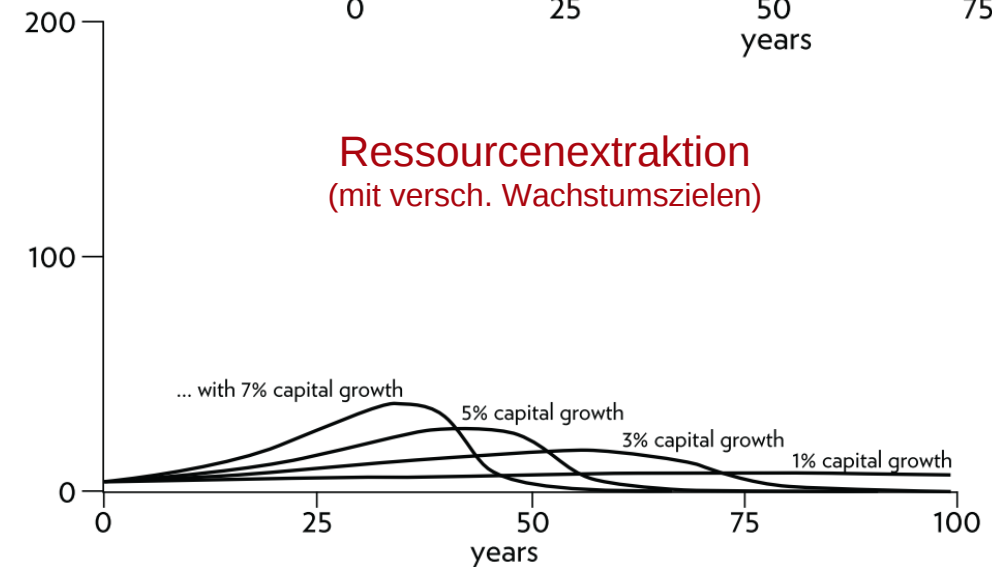
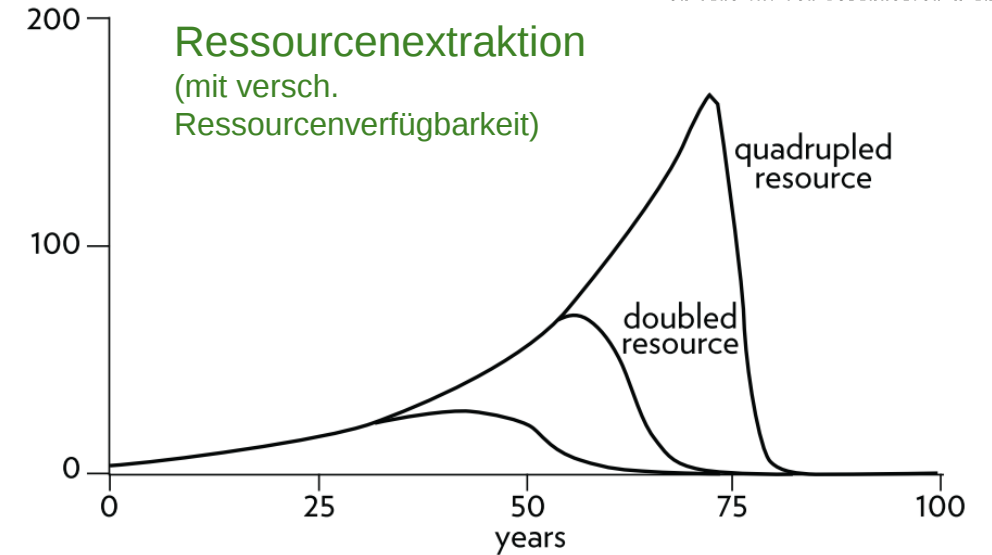
Intention

Based on Meadows 2008 & Abson et al. 2017

Grenzen des Wachstums aus systemischer Perspektive



Meadows 2008



Was tun?

- Ganzheitlich neu denken
- Jetzt handeln
- In systemischen Strukturen und nicht nur Zahlen denken



Was tun wir und andere?

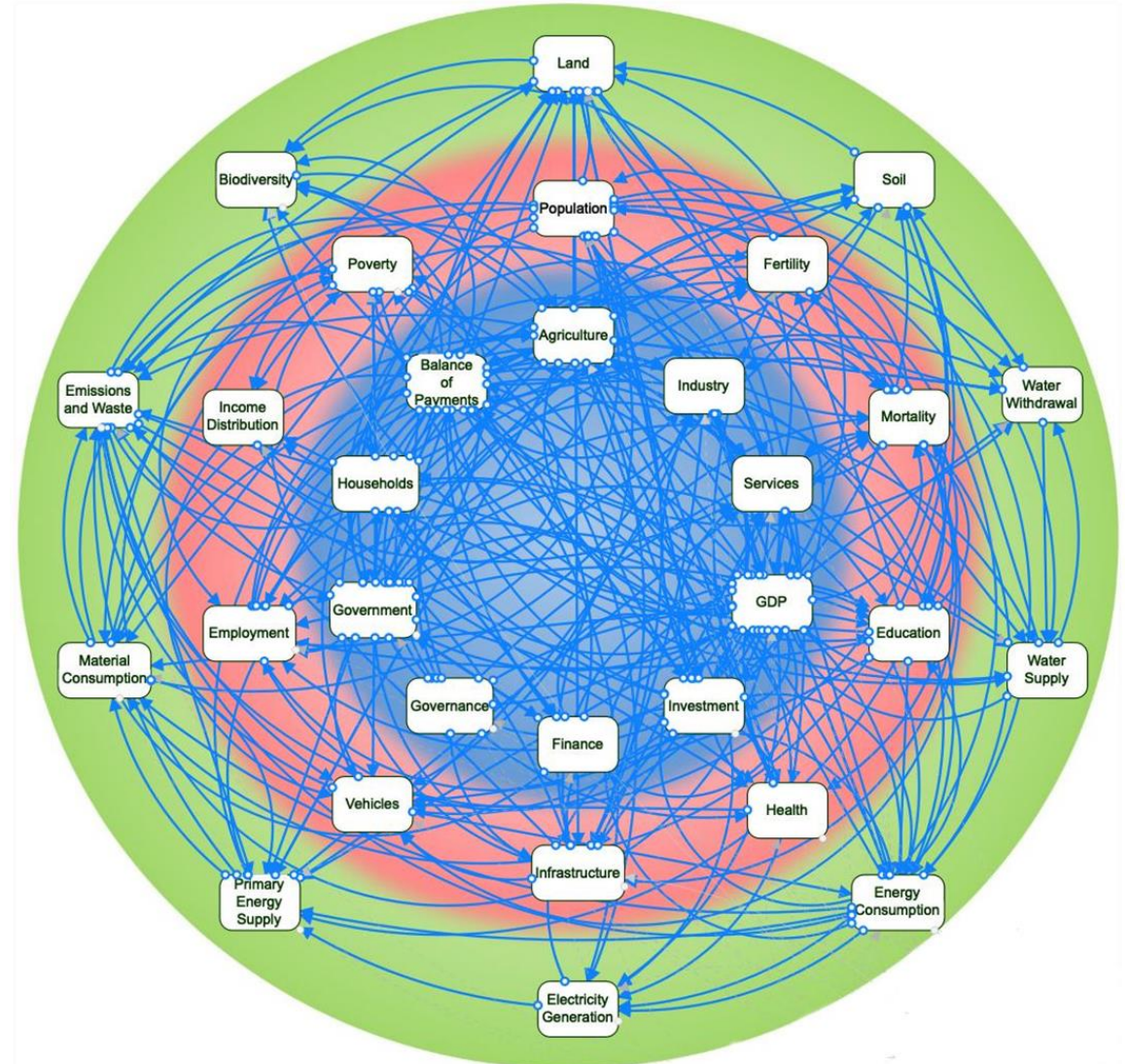
Projekte

- SDGVisionPath (Co-Creating future visions and transition pathways for the SDGs climate action, inequality and decent work and economic growth)
- TANDEM (Transdisciplinary AND Deliberative equity appraisal of transition policies in Energy and Mobility)
- UniNEtZ (Universitäten und nachhaltige Entwicklungsziele)





- 30 sectors/modules
- 10 each in the areas of environment, social affairs, economy
- Medium to long-term perspective





The Wellbeing Project

Die Entwicklung eines systemischen Verständnisses zu den Herausforderungen der Agenda 2030 (SDGs) mit Ländern, Regionen, Individuen und Firmen, um neue Ziele und ganzheitliche Lösungen **gemeinsam** zu erarbeiten und umzusetzen.

<https://www.clubofrome.at/en/wellbeing-en/>

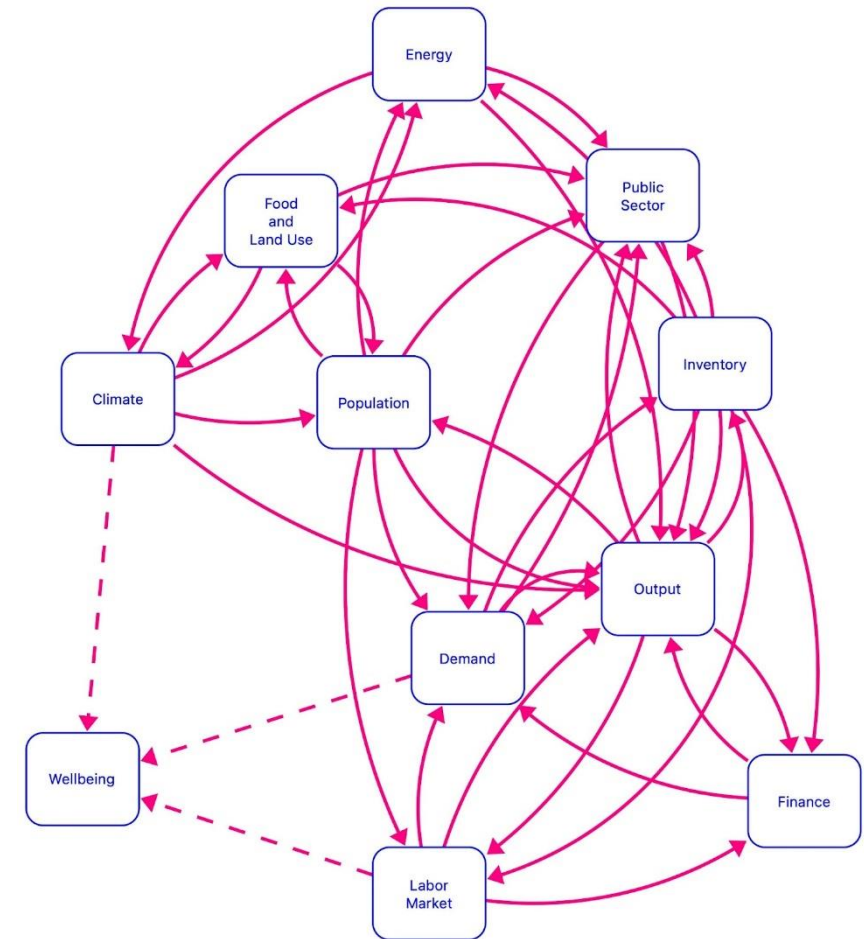
THE EARTH4ALL MODELL

Ein systemdynamisches Modell, das Soziales, Umwelt und Wirtschaft miteinander verknüpft

Eine Methode, die es ermöglicht große Veränderungen in 5 Bereichen konsistent zu verstehen:



www.earth4all.life





**150 JAHRE
NACHHALTIG
VORAUSSCHAUEN**
1872 - 2022

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN

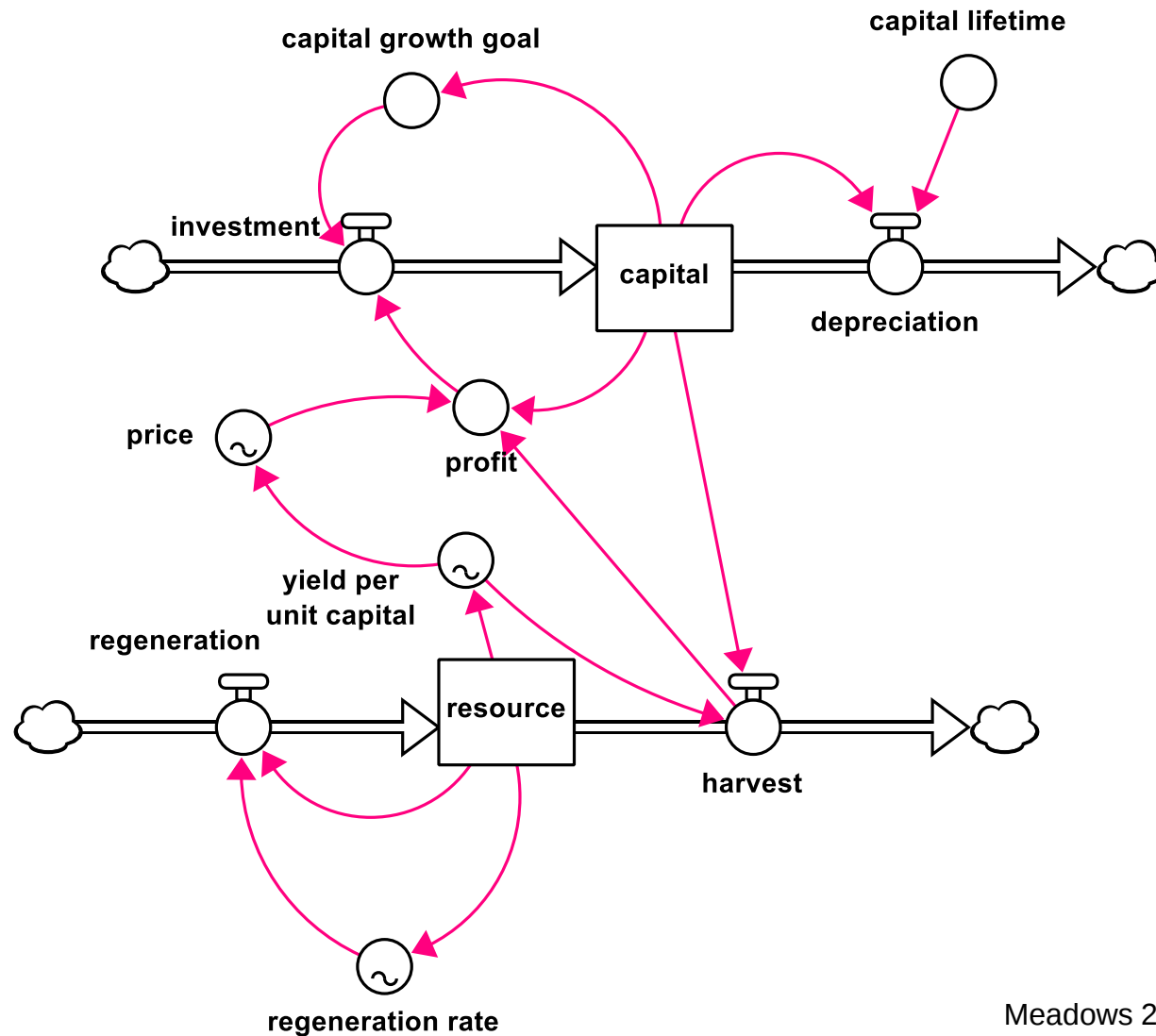
Danke!

Nathalie Spittler

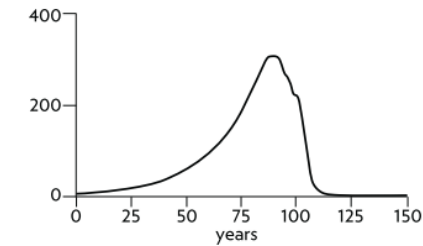
nathalie.spittler@boku.ac.at

- Abson, D. J. *et al.* (2017) 'Leverage points for sustainability transformation', *Ambio*, 46(1), pp. 30–39. doi: 10.1007/s13280-016-0800-y.
- Meadows, D. H. (2008) *Thinking in systems. A primer*. Edited by D. Wright and Sustainability Institute. London, Sterling VA: earthscan. doi: 10.4324/9781315558837.
- Turner, G. M. (2012) 'On the Cusp of Global Collapse?', *GAIA*, 21(2), pp. 116–124. Available at: www.oekom.de/gaia.
- Spittler, N. *et al.* (2019) 'Understanding the Current Energy Paradigm and Energy System Models for More Sustainable Energy System Development', *Energies*, 12(8), p. 1584. doi: 10.3390/en12081584.
- Gladkykh, G. *et al.* (2018) 'Steady state of energy: Feedbacks and leverages for promoting or preventing sustainable energy system development', *Energy Policy*, 120, pp. 121–131. doi: 10.1016/j.enpol.2018.04.070.
- Dorninger, C. *et al.* (2020) 'Leverage points for sustainability transformation : a review on interventions in food and energy systems', *Ecological Economics*, 171(June 2019), p. 106570. doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.106570.

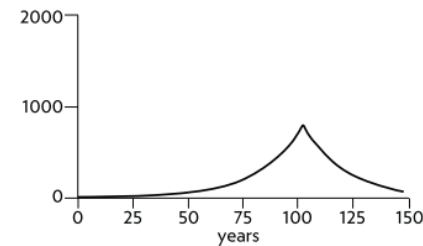
Die Rolle von Akkumulation & Feedback im begrenzten System



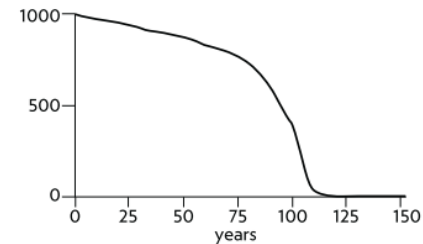
A: Harvest rate



B: Capital stock

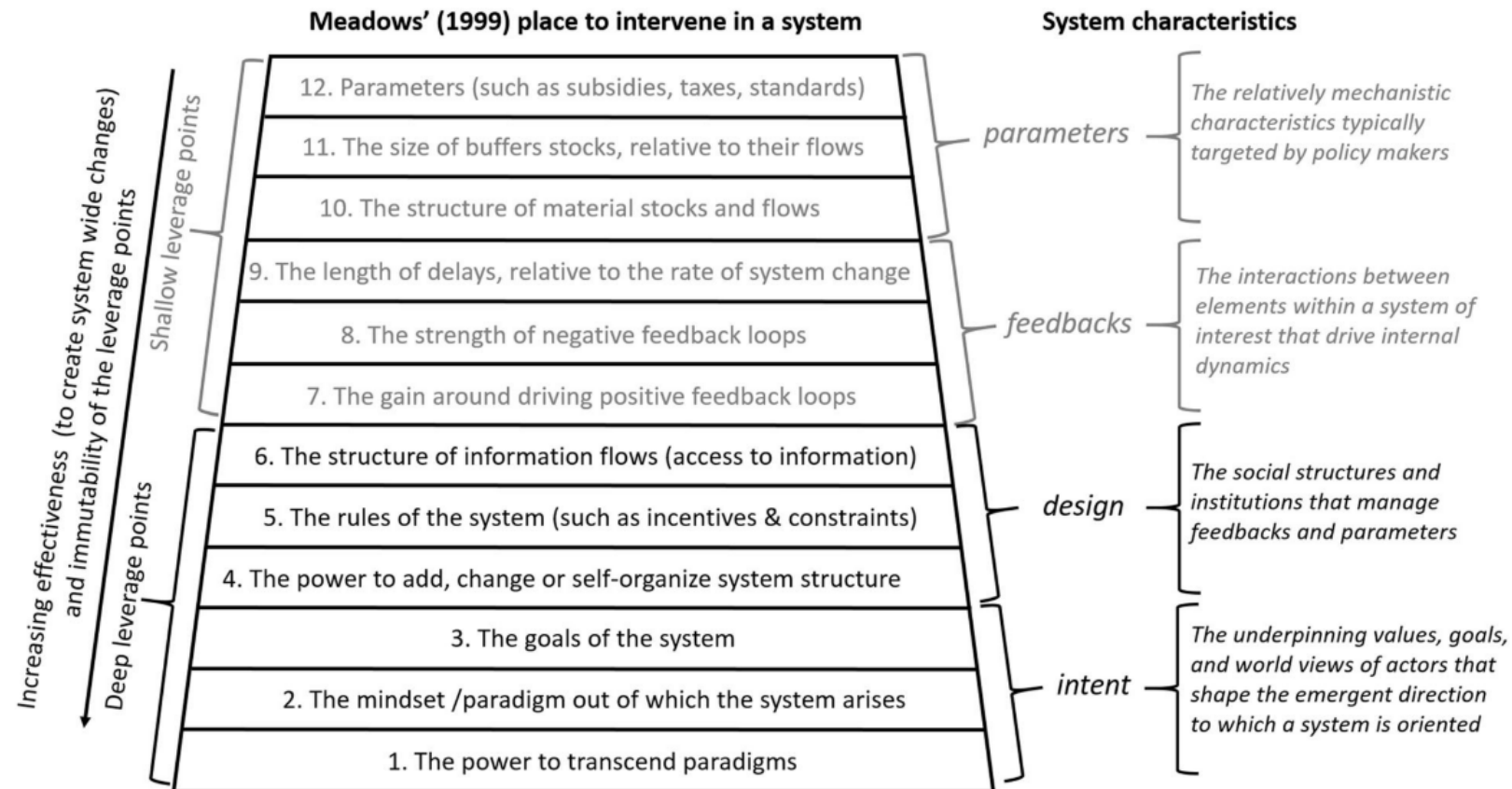


C: Resource stock



Meadows 2008

Die Rolle von Akkumulation & Feedback im begrenzten System



Based on Meadows 2008 & Abson et al. 2017