

# DIE GRENZEN DES WACHSTUMS (TEIL 1)

1. ~  
2. ~

---

1. Das System Welt(wirtschaft) und Systemdynamiken	1
2. Einführung	1
3. Aufgabe 1	2
4. Negative und positive Feedbackloops	3
5. Aufgabe 2	3
6. Aufgabe 3	4
7. Schaubild 1	5
8. Schaubild 2	5
9. Schaubild 3	6

---

## 1. Das System Welt(wirtschaft) und Systemdynamiken

Das ist der erste Teil einer sechsteiligen Serie zum Bericht "Die Grenzen des Wachstums" des Club of Rome. Der Bericht und das Modell dahinter sind essentiell, um Nachhaltigkeitsdebatten und -dynamiken zu verstehen. Es ist sehr empfehlenswert, alle Teile der Serie zu behandeln, da sonst wichtige Elemente zum Verständnis fehlen.

Alle Module dieser Serie können im Fach Wirtschaft verwendet werden, da es immer um die Interaktion der Wirtschaft mit dem Rest der Welt geht.

---

## 2. Einführung

In dieser Modul-Serie lernen wir, in Systemen zu denken. In einem System gibt es viele kleine Elemente, die miteinander in Beziehung stehen und die zusammen ein großes Ganzes bilden. Ein Beispiel wäre das System „Klasse 9B“, das aus den einzelnen Elementen (Lernende + Lehrkräfte) und deren Beziehungen untereinander besteht. Zusammen erzeugen sie das Phänomen „Klasse 9B“.

Dadurch, dass die einzelnen Teile eines Systems miteinander interagieren, entwickelt sich das System mit der Zeit fort, d.h. das System hat seine eigene Dynamik. Mit sogenannten „System Dynamics“ Modellen kann man herausfinden, wie sich Systeme über die Zeit unter bestimmten Voraussetzungen entwickeln.

Vor 50 Jahren fragte sich ein Team aus jungen Forschenden: Wie könnte sich das System „Welt“ mit den Menschen, die auf dieser Welt leben, bis zum Ende des 21. Jahrhunderts entwickeln? Was für eine Frage!

Das Team entwickelte ein Model („World3“) und interessierte sich dabei für 5 Bereiche:

- (1) Verschmutzung,
- (2) nicht-erneuerbare Rohstoffe
- (3) Bevölkerung
- (4) Landwirtschaft (Nahrungsmittelherstellung, Bodenfruchtbarkeit, Erschließung und Verlust von Land)
- (5) Wirtschaft (Produkte, Jobs)

Diese Bereiche bestehen wiederum aus vielen kleinen Elementen, die miteinander interagieren: Wenn sich ein Element verändert, wirkt sich das auf die anderen aus.

Einen kleinen Ausschnitt aus dem Modell siehst du unten im Schaubild S1.



---

### 3. Aufgabe 1

a) Was bedeuten die Begriffe "Verschmutzung" und "nicht-erneuerbare Rohstoffe" konkret? Suche Beispiele dafür. Tipp: Erdöl, CO<sub>2</sub>, Stickoxide, Kobalt, Gold, giftige Chemikalien im Fluss, und so weiter.

b) Wie hat sich die Weltbevölkerung seit 1990 entwickelt? Mehr Informationen dazu findest du in dem Modul: „[Weltbevölkerung im Wandel der Zeit](#)“.

---

#### 4. Negative und positive Feedbackloops

Was passiert nun mit diesen fünf oben genannten Bereichen, wenn die Zeit voranschreitet? Das Team nahm an, dass es zwei Haupttreiber gibt, die Veränderungen bewirken: Eine exponentiell anwachsende Bevölkerung und eine exponentiell steigende Anzahl von Maschinen (= industrielles Kapital) von Gütern. Wie sich die Anzahl von Menschen und Maschinen über die Zeit entwickeln, wird durch positive und negative Feedbackloops bestimmt.

Ein positiver Feedbackloop ist selbstverstärkend: Mehr A führt zu mehr B, was zu mehr A führt usw. Beispiel: In einer wachsenden Bevölkerung steigt die Zahl der jährlichen Geburten. Dadurch wächst die Bevölkerung noch weiter, wodurch im nächsten Jahr noch mehr Kinder geboren werden etc. Im Fall von Maschinen ist es so: Maschinen produzieren Maschinen, die wiederum mehr Maschinen produzieren.

Negative Feedbackloops sind stabilisierend: Mehr A führt zu mehr B, was zu WENIGER A führt. Beispiel: Wenn es mehr Maschinen gibt, nutzen sich auch mehr Maschinen ab. Dadurch sinkt die Anzahl von Maschinen.



---

#### 5. Aufgabe 2

Schaut euch das Schaubild S2 an. Es zeigt positive und negative Feedbackloops für die Weltbevölkerung und das industrielle Kapital (Maschinen, Firmen).

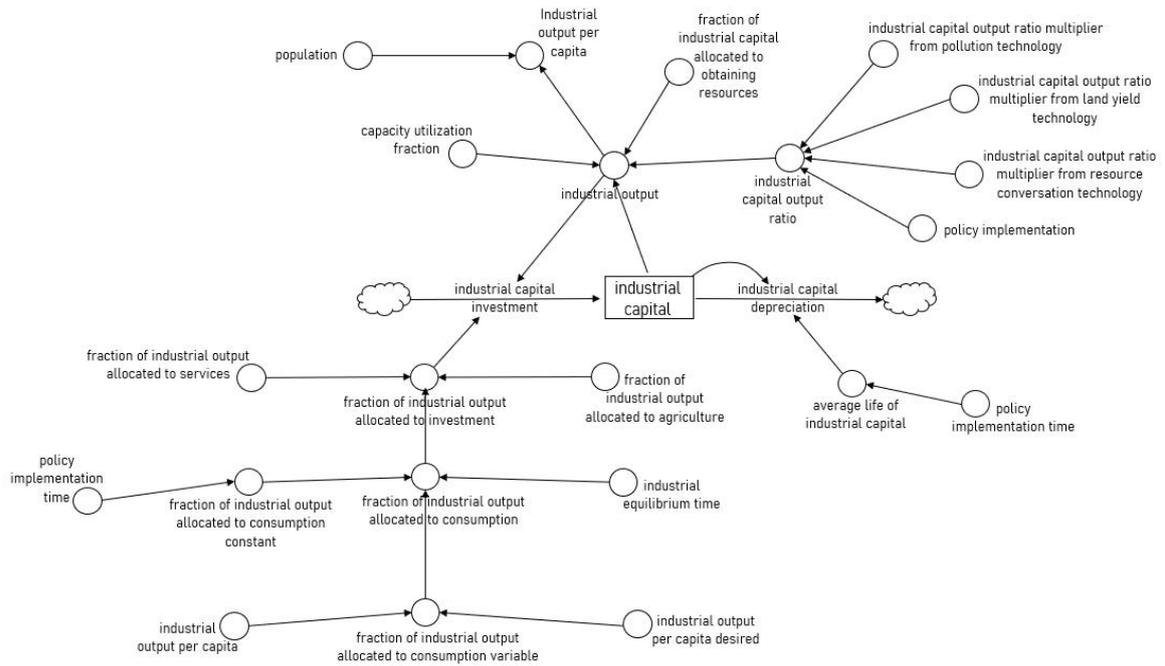
- a) Erklärt euch das Schaubild S2 in Zweier- oder Dreiergruppen mit eigenen Worten.
- b) Positive und negative Feedbackloops gibt es überall! Sucht Beispiele dafür und versucht, eigene positive und negative Feedbackloops zu zeichnen. Vergleicht dann eure Ergebnisse.

## 6. Aufgabe 3

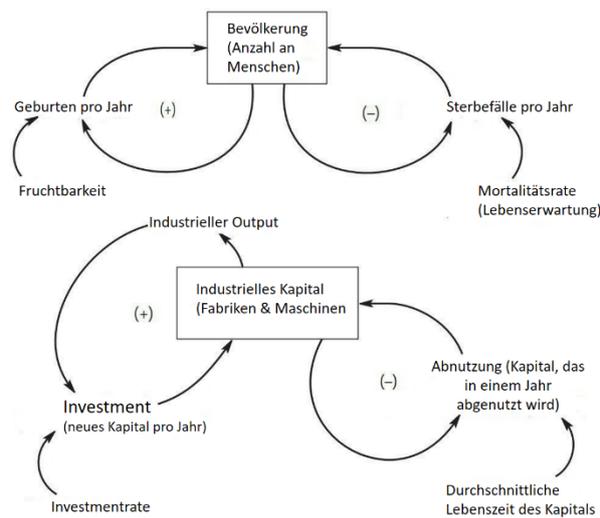
Das industrielle „Kapital“ sind Maschinen, die Dinge herstellen. Um das tun zu können, brauchen sie in einer industriellen Wirtschaft nicht-erneuerbare Ressourcen, die als Energielieferanten oder als Material für das Produkt dienen. Gleichzeitig wird durch die Produktion oder später nach der Nutzung der Produkte immer auch Abfall produziert.

- a) Was passiert aufgrund der industriellen Produktion mit der Verschmutzung und mit den Rohstoffen über die Zeit?
  - b) Schaut euch das Schaubild S3 an. Es zeigt, dass das Kapital 5 verschiedene Outputs produziert. Auf welche davon könnte am Ehesten verzichtet werden?
-

### 7. Schaubild 1



### 8. Schaubild 2



## 9. Schaubild 3

