

DIE GRENZEN DES WACHSTUMS – TEIL 4:

Vertiefung: Systemdynamiken und Technologie



Inhaltsverzeichnis

1.	Teil A	1
1.1	Aufgabe 1	1
1.1.1	S1: Nicht-erneuerbare Ressourcen	2
1.1.2	S2: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Landwirtschaft und Verschmutzung	3
1.1.3	S3: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Dienstleistungen und Ressourcen	4
1.2	Aufgabe 2	4
2.	Teil B: Technologie und Märkte	5
2.1	Aufgabe 3	5
2.2	Aufgabe 4	6



1. Teil A

Das Forschungsteam nutzte verschiedene Feedbackloops, um herauszufinden, wie sich Ressourcen, Verschmutzung, Bevölkerung etc. mit der Zeit verändern.

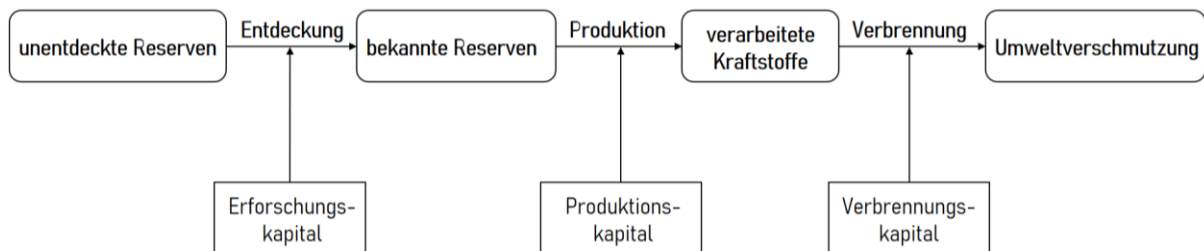
1.1 Aufgabe 1

Sucht euch eines der Schaubilder aus (S1: Nicht-erneuerbare Ressourcen, S2: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Landwirtschaft und Verschmutzung, S3: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Dienstleistungen und Ressourcen), und beschreibt die Zusammenhänge, die darin abgebildet sind. Zu jedem Bild gibt es spezielle Fragen, die ihr beantworten könnt.

i Quellen: Meadows, D., Randers, J., Meadows, D. 2005: *Limits to Growth. The 30-Year Update*. Earthscan. London.

1.1.1 S1: Nicht-erneuerbare Ressourcen

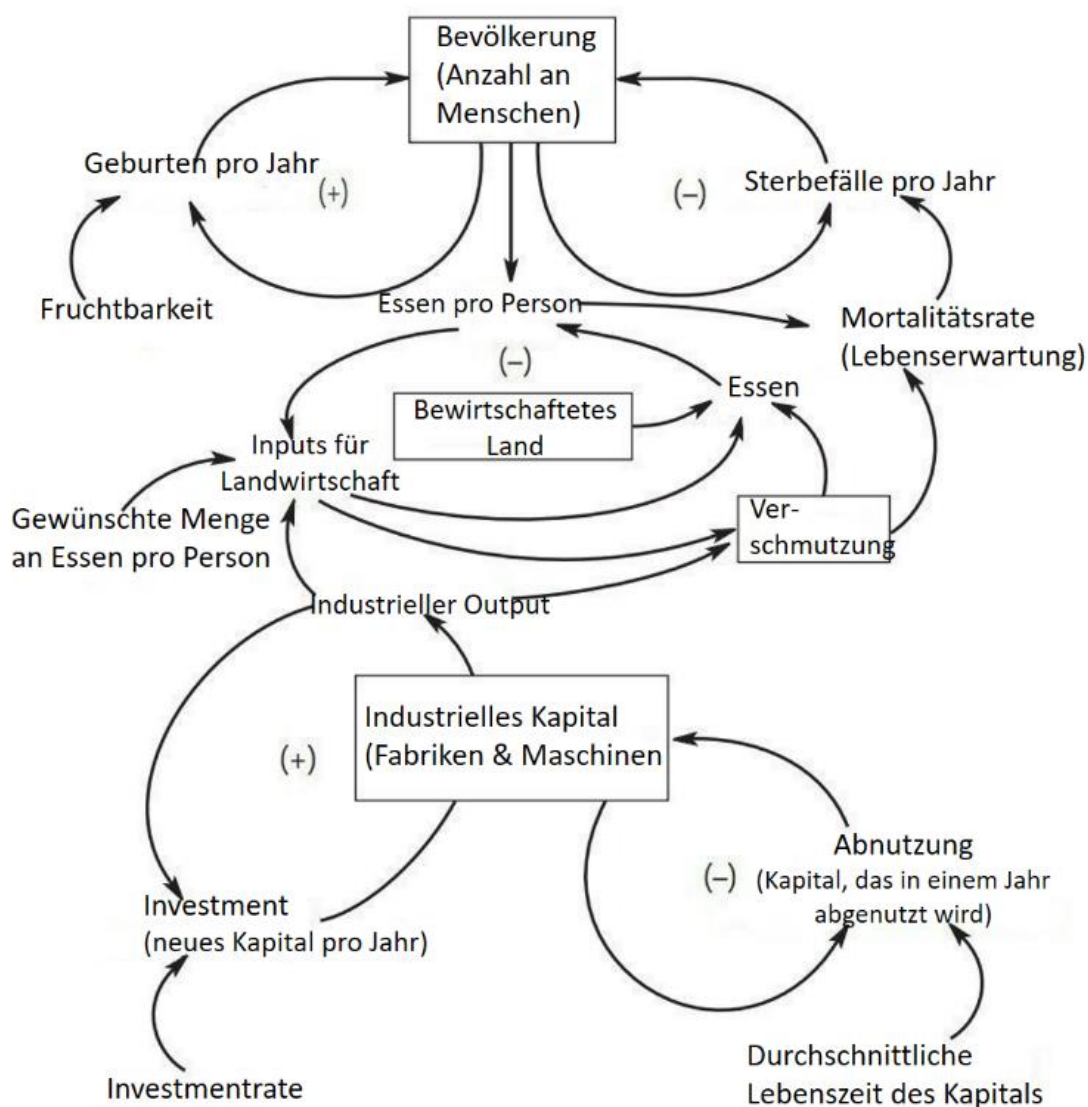
Von unentdeckten Ressourcen zur Verschmutzung



- Gib den im Schaubild dargestellten Zusammenhang in eigenen Worten wieder. Beschreibe, wie es von Rohstoffen in der Erde zur Verschmutzung kommt.
- Suche dir eine konkrete Ressource aus (z.B. Erdöl oder Eisen). Überlege dir oder suche dann konkrete Beispiele für die verschiedenen Typen von Kapital/Maschinen (Exploration Capital, Production Capital, Combustion Capital), die man braucht, um diese Ressourcen aus der Erde nutzbar zu machen.
- Nicht-erneuerbare Ressourcen kann man nur einmal nutzen und es gibt nur eine begrenzte Menge davon. Nimm an, dass eine Ressource, z.B. Erdgas, bei konstantem Verbrauch noch 250 Jahre verfügbar ist. Was schätzt du: Wie schnell gehen nicht-erneuerbare Ressourcen zu Neige, je nachdem, ob der Ressourcenverbrauch konstant bleibt, um 3% jährlich wächst, oder um 5% jährlich wächst?
- Stell dir vor, die Politik beschließt Gesetze, die hohe Recyclingsquoten vorschreiben und die Wirtschaft kommt dem nach, indem sie Produkte entsprechend designt und Recyclingssysteme einführt. Wie würde sich das Schaubild ändern, wenn man Recycling miteinschließt?

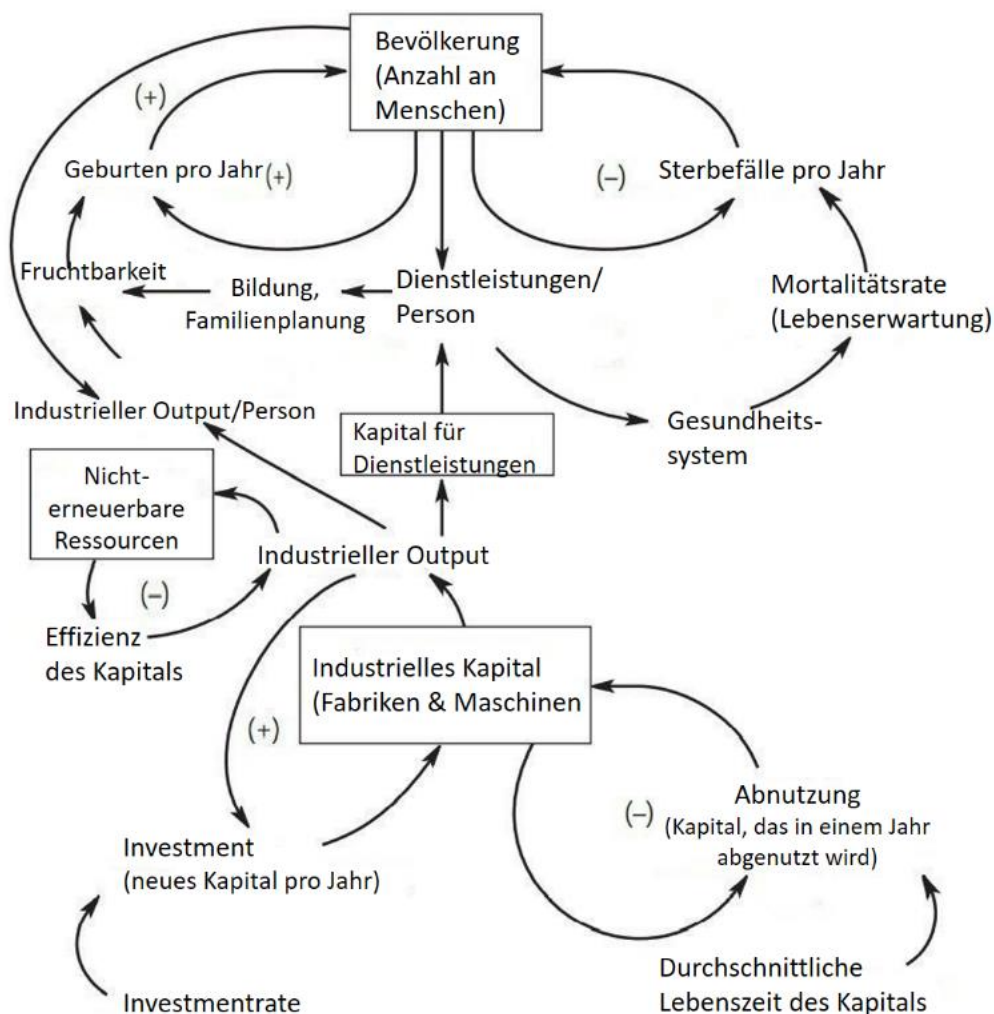
i Bei einem 3%-Wachstums des Verbrauchs ist die Ressource schon nach 75 Jahren statt nach 260 Jahren verbraucht. Bei einem 5-Prozentigen Wachstum sind es nur 54 Jahre!

1.1.2 S2: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Landwirtschaft und Verschmutzung



- Versuche, die verschiedenen Feedbackloops im Schaubild zu verstehen.
- Die industrielle Produktion hat zwei Effekte auf die Nahrungsmittelproduktion. Beschreibe sie.
- Warum und über welche Wege beeinflusst die Industrie/Wirtschaft die Lebenserwartung der Menschen und damit die Bevölkerung?

1.1.3 S3: Feedback-Loop zwischen Bevölkerung, Kapital, Dienstleistungen und Ressourcen



- Versuche, die verschiedenen Feedbackloops im Schaubild zu verstehen.
- Die industrielle Produktion erhöht das „Dienstleistungskapital“ – Schulen, Krankenhäuser etc. Welche zwei Effekte auf die Bevölkerung ergeben sich dadurch?
- Von was hängt ab, ob die Maschinen (das Kapital), welche die Dienstleistungen produzieren, wachsen oder nach und nach verschwinden? Nenne drei Faktoren.

1.2 Aufgabe 2

Suche dir zwei Personen, die ein anderes Schaubild gewählt haben, und tauscht euch aus. Welche neuen Zusammenhänge sind euch klargeworden?

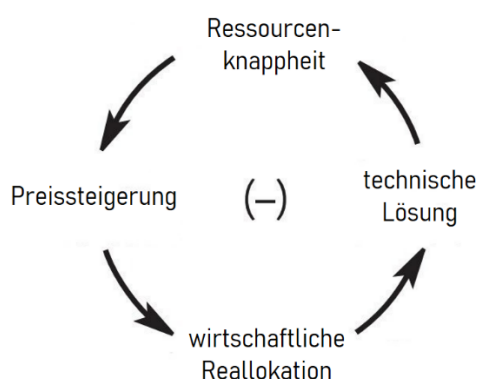


2. Teil B: Technologie und Märkte

Das Forschungsteam hat auch die Wirkungen von Technologie und Märkte in ihrem Modell berücksichtigt. Sie können unter bestimmten Voraussetzungen dazu beitragen, Ressourcenknappheit und Verschmutzung zu lindern.

2.1 Aufgabe 3

Bild: Negativer Feedbackloop.



- Erkläre anhand des Schaubilds, wie der negative Feedbackloop dabei hilft, Ressourcenknappheit abzumildern.
- Zeichne einen negativen Feedbackloop für Technologie, Märkte und Verschmutzung. Lösung auf der letzten Folie.

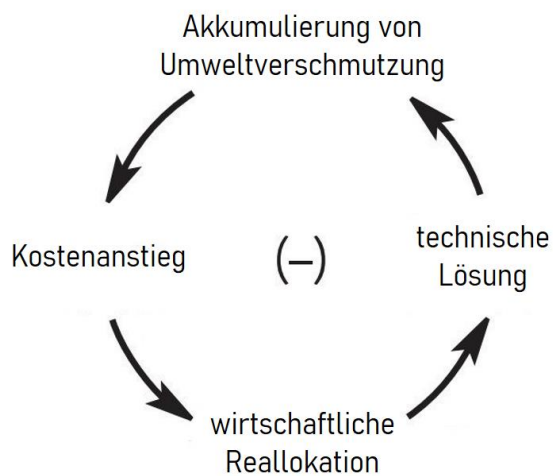
Allerdings braucht die Entwicklung der Technologien Kapital, und es braucht Zeit, um die Technologien zu entwickeln und zu verbreiten. Im World3-Modell kann eine Technologie im Labor um 4% pro Jahr gesteigert werden und benötigt 20 Jahre, um vom Labor in den Bestand von Maschinen auf der ganzen Welt zu gelangen. Die Technologien im Modell beinhalten: gesteigerte Ressourceneffizienz und Recycling von Rohstoffen, die Kontrollierung der Verschmutzung, die Steigerung der Erträge aus der Landwirtschaft, und die Kontrollierung von Bodenerosion. Diese Technologien können in bestimmten Szenarien des Modells aktiviert werden.

Außerdem nimmt das World3-Modell stets perfekt funktionierende Märkte an: Wenn es einen Bedarf an Gesundheitsversorgung, landwirtschaftliche Verbesserungen, Verhütungsmittel sowie die Entdeckung von Rohstoffen, und das Ersetzen von einigen Rohstoffen durch andere gibt, wird das auch sofort produziert, vorausgesetzt, es gibt genügend Maschinen.

2.2 Aufgabe 4

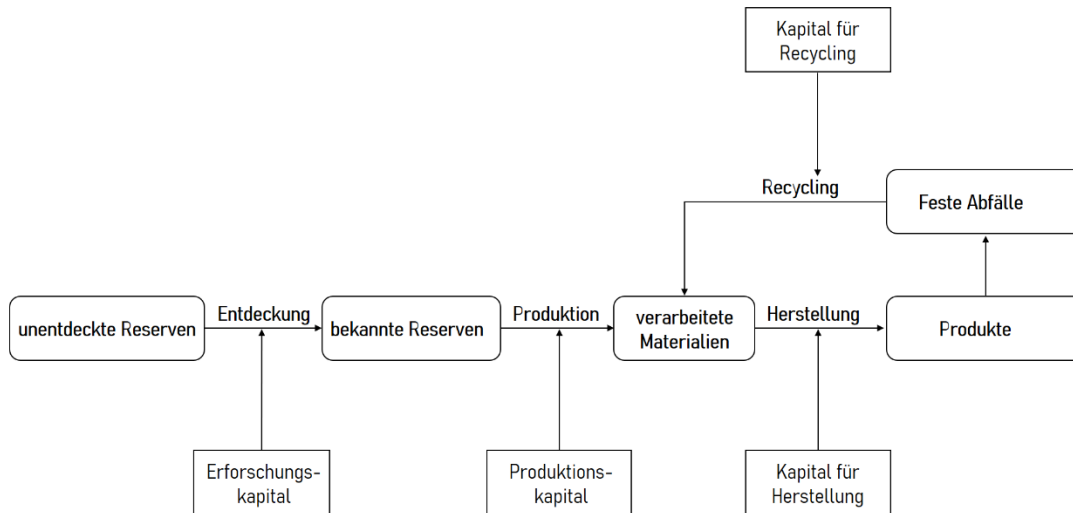
Warum könnte das Forschungsteam zu optimistisch gewesen sein, was ihre Annahmen zu Märkten und Technologie angeht?

Bild: Alternativer negativer Feedbackloop.



❶ Lösungen

1.1.1 d)



1.1.2 b)

- 1) Positiver Effekt: Die Industrie stellt Produkte her, die in der modernen Landwirtschaft benötigt werden, z.B. Traktoren oder Kunstdünger. Diese erhöhen die Menge an produzierter Nahrung.
- 2) Negativer Effekt: Die Industrie erzeugt Verschmutzung. Diese wirkt sich negativ auf die Menge an produziertem Essen aus.

1.1.2 c)

- 1) Industrie erhöht landwirtschaftliche Erträge -> mehr Essen -> mit besserer Nahrungsversorgung steigt die Lebenserwartung.
- 2) Industrie erzeugt Verschmutzung -> Verschmutzung reduziert Nahrungsmittelerträge und wirkt sich auch direkt auf die Lebenserwartung aus (Z.B. durch Luftverschmutzung) -> Lebenserwartung sinkt -> Bevölkerung sinkt

1.1.3 b)

- 1) Durch mehr Dienstleistungsgüter kann ein besseres Gesundheitssystem aufgebaut werden. Dadurch steigt die Lebenserwartung, es sterben weniger Menschen und die Bevölkerung wächst.

- 2) Durch ein höheres Dienstleistungslevel wird bessere Bildung und Familienplanung insbesondere für Mädchen und Frauen ermöglicht. Wenn Frauen selbstbestimmt entscheiden können, ob und wie viele Kinder sie bekommen möchten, könnte die Geburtenrate fallen. Außerdem hat man beobachtet, dass mit steigendem Wohlstand (= mehr Güter pro Mensch) die Anzahl der Kinder pro Familie ebenfalls sinkt. Dadurch würde die Bevölkerung sich stabilisieren oder über die Zeit schrumpfen.

1.1.3 c)

- 1) Negativer Feedbackloop zwischen industrieller Produktion und nicht-erneuerbaren Ressourcen: Je knapper die Ressourcen werden, desto mehr Maschinen muss man dazu verwenden, diese Ressourcen aus der Erde zu holen. Diese Maschinen können dann nicht mehr dazu genutzt werden, Dienstleistungen (z.B. Medizin etc.) zu produzieren, d.h. das Dienstleistungslevel sinkt.
- 2) Die Rate, mit der die Maschinen (das Kapital) sich abnutzt: Je schneller sich die Maschinen abnutzen, desto früher kommt man an dem Punkt, an dem man sie nicht mehr ersetzen kann und das Dienstleistungslevel sinkt.
- 3) Investmentrate: Wenn die Investmentrate in Dienstleistungs-Kapital niedrig ist, dann sinkt der Kapitalbestand
- 4) Eine Wirtschaft kann mit den vorhandenen Maschinen, der vorhandenen Energie und den vorhandenen Ressourcen Konsumgüter, landwirtschaftliche Güter (z.B. Essen), verarbeitete Rohstoffe, Dienstleistungen sowie neue Maschinen produzieren. Wenn von allem außer von Dienstleistungen weniger hergestellt wird, können mehr Dienstleistungen produziert werden. Andersrum würde das Dienstleistungslevel sinken, wenn eine Gesellschaft z.B. lieber mehr Essen produzieren oder mehr Konsumgüter produzieren möchte.

2.2 Aufgabe 4

Märkte: In der Realität reagieren Märkte oft zeitverzögert auf Änderungen der Nachfrage und des Angebots. Außerdem werden Märkte größtenteils von den Menschen beeinflusst, die das meiste Geld, und deren Bedürfnisse sich von den Bedürfnissen ärmerer Menschen unterscheiden. Beispiel: Ärmere Menschen fragen

vielleicht eine bessere Gesundheitsversorgung nach, haben aber kein Geld, um sich diese zu leisten, sodass stattdessen Luxusjachten für Reiche hergestellt werden. Das Modell schließt auch nicht die Verzerrung von Märkten durch globale Finanzströme und Spekulationen mit ein. Technologie: Das Modell nimmt an, dass für jedes Umwelt- und Ressourcen-Problem eine technische Lösung entwickelt werden kann, wenn man nur genug Zeit und Geld reinsteckt. Außerdem sind im Modell alle Ressourcen austauschbar, weshalb nicht zwischen einzelnen Ressourcen unterschieden wird. In der Wirklichkeit kann man Ressourcen nicht beliebig miteinander austauschen.