



Bohnen wachsen bis zum Mond - Wachstum und Verknappung

Manfred Walser, IDT-HSG

Hans und die Bohnenranke ist ein englisches Märchen

Hans (oder Jack) ist ein armer Junge, dessen mangelnder Verstand seine verwitwete Mutter oft zur Verzweiflung treibt. Eines Tages schickt sie ihn zum Markt, um dort ihren letzten Besitz, eine Kuh (oft Milky White), zu verkaufen. Auf seinem Weg begegnet Hans allerdings einem Fremden, der ihm fünf magische Bohnen für die Kuh anbietet. Ohne Zögern nimmt Hans den Handel an, aber seine Mutter ist davon natürlich nicht begeistert. Sie schreit ihn an, wirft die Bohnen aus dem Fenster und schickt Hans ohne Essen ins Bett.

Am nächsten Morgen ist aus den Bohnen eine gewaltige Bohnenranke gewachsen, die bis in den Himmel reicht und deren Ende man nicht sehen kann. Neugierig klettert Hans die Ranke hinauf und gelangt in ein Land in den Wolken, die Heimat eines Riesen. Er bricht in das Schloss des Riesen Tulpe ein, der ihn aber sofort erschnüffelt.

Fee! Fie! Foe! Fum!

Ich rieche Menschenfleisch

Sei es am Leben oder tot

Ich zermalm seine Knochen und mach daraus Brot

Zum Glück wird Hans von der Frau des Riesen gerettet, die ihm hilft aus dem Schloss zu entkommen. Dabei stiehlt er einige Goldmünzen. Zuhause feiern er und seine Mutter den neuen Reichtum, aber das Glück hält nicht an, da die beiden das Geld verschleudern. Also ersteigt Hans erneut die Ranke und stiehlt dieses Mal eine Henne (oder Gans), die goldene Eier legt, aus dem Schloss. Wieder hilft ihm die Frau des Riesen zu entkommen. Nun können er und seine Mutter immer in Reichtum leben.

Nach einer Weile beginnt Hans sich aber zu langweilen und ersteigt die Ranke zum dritten Mal. Dieses Mal hat er es auf eine goldene Harfe abgesehen, die wunderschön singen kann. Da das Instrument aber nicht gestohlen werden will, ruft es den Riesen um Hilfe. Dieser verfolgt Hans die Ranke hinunter, aber Hans ist schneller und schafft es sie zu fällen, bevor der Riese den Boden erreicht. Der Riese stirbt und zermalmt die Bohnenranke unter sich.

(Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Jack_and_the_Beanstalk)

Zwei Personen aus dem Publikum falten ein Zeitungsblatt - wie oft ist das möglich? - ca. 7-8x - dann wird es bereits zu dick. Angenommen, das Papier wäre 0,1 mm dick, dann ergäben die Faltungen:

1. 0,1 mm	13. 409,6 mm	24. 819,2 m	34. 819,2 km
2. 0,2 mm	14. 819,2 mm	25. 1.638,4 m ≈	35. 1.638,4 km
3. 0,4 mm	15. 1.638,4 mm	1,6 km	36. 3.276,8 km
4. 0,8 mm	≈ 1,6 m		37. 6.553,6 km
5. 1,6 mm	16. 3,2 m	26. 3,2 km	38. 13.107,2 km
6. 3,2 mm	17. 6,4 m	27. 6,4 km	39. 26.214,4 km
7. 6,4 mm	18. 12,8 m	28. 12,8 km	40. 54.428,8 km
8. 12,8 mm	19. 25,6 m	29. 25,6 km	41. 108.857,6 km
9. 25,6 mm	20. 51,2 m	30. 51,2 km	42. 217.715,2 km
10. 51,2 mm	21. 102,4 m	31. 102,4 km	43. 435.430,4 km
11. 102,4 mm	22. 204,8 m	32. 204,8 km	
12. 204,8 mm	23. 409,6 m	33. 409,6 km	

Zum Vergleich: die mittlere Entfernung Erde-Mond beträgt 384.401 km.

Das Problem liegt in unserem Kopf. Exponentielles Wachstum können wir uns nicht vorstellen, auch wenn jeder von uns die grafische Darstellung einer Exponentialfunktion kennt. Andere Beispiele dazu:

Die meisten kennen die Geschichte vom **Schachbrett und den Reiskörnern**. Der Legende nach stammt das Schachspiel aus Indien. Ein König namens Sher Khan war von dem neuen Spiel so begeistert, dass er den Erfinder des Spiels suchen liess und ihn fragte, was er als Belohnung wolle. Der Erfinder des Schachbretts, ein Herr Budhram, erbat sich vom König ein Reiskorn auf dem 1. Feld, 2 Reiskörner auf dem zweiten Feld, vier Reiskörner auf dem 3. Feld usw. Auf dem 64. Feld sind das 9.223.372.036.854.775.808 Reiskörner

(Quelle: <http://www.mathekiste.de/neu2000/schachbrett.htm>)

1	2	4	8	16	32	64	128
256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768
65536	131072	262144	524288	1048576	2097152	4194304	8388608
16777216	33554432	67108864	134217728	268435456	536870912	1073741824	2147483648
4294967296	8589934592	17179869184	34359738368	68719476736	137438953472	274877906944	549755813888
1099511627776	2199023255552	4398046511104	8796093022208	17592186044416	35184372088832	70368744177664	14073748355328
281474976710656	562949953421312	1125899906842620	2251799813685250	4503599627370500	9007199254740990	18014398509482000	36028797018964000
72057594037927900	144115188075856000	288230376151712000	576460752303423000	1152921504606850000	2305843009213690000	4611686018427390000	

Reisfelder liefern durchschnittlich 5,5 t Reis pro Hektar. Um den Reis für Budhram anzubauen bräuchten wir umgerechnet 1.006.363.636 km² Anbaufläche. Die Erdoberfläche beträgt etwa 510 Millionen km². Wir bräuchten also 2 komplette Erdoberflächen.

Ein weiteres Beispiel ist das **Rätsel vom Seerosenteich**:

Auf der Oberfläche eines Teichs verdoppelt sich jeden Tag die Anzahl der Seerosen. Es braucht 29 Tage, bis der Seerosenteich zur Hälfte mit Seerosen bedeckt ist. Wann ist die ganze Teichoberfläche bedeckt? Am nächsten Tag, also nach insgesamt 30 Tagen.

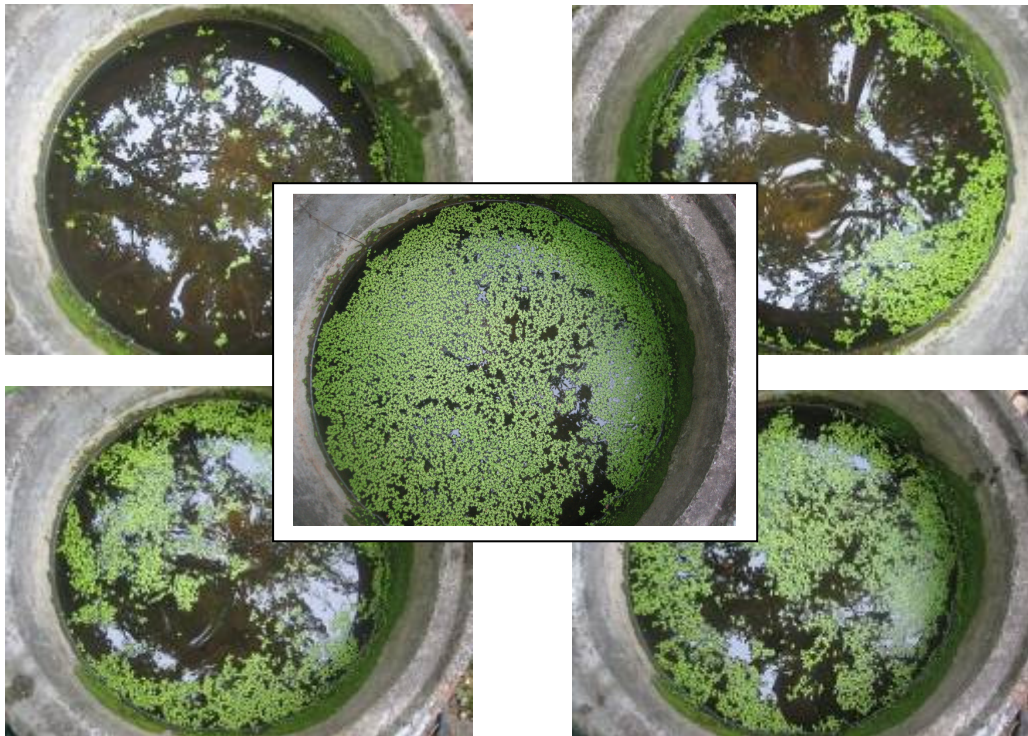


Abb.: Der Seerosenteich (featuring: die kleine Wasserlinse (Lemna minor L.))

Exponentielles und lineares Wachstum:

Bei diesen Wachstumsprozessen versagt unsere Vorstellungskraft - vielleicht, weil exponentielles Wachstum in natürlichen Lebensprozessen fast nicht vorkommt. Aber es gibt auch Ausnahmen in der Natur: das Algenwachstum, oder Krebs (eine Zellwucherung mit exponentiellem Wachstum) - aber diese Ausnahmen enden in der Regel mit dem Kollaps des Systems.

Grundsätzlich gilt: dynamische Systeme sind letztendlich instabil: es gibt positive Rückkopplungen, die sich aufschaukeln und es gibt Dämpfungselemente - wenn diese fehlen, dann bricht das System zusammen.

Ein aktuelles Beispiel:

es kursiert das Gerücht, eine Bank sei in Schwierigkeiten - prompt heben die Kunden ihr Geld ab, und die liquiden Mittel der Bank werden knapp, was wiederum andere (informierte) Kunden dazu bewegt, ebenfalls ihr Geld abzurufen. Dieser Prozess muss in einer Katastrophe für die Bank enden, wenn nicht Dämpfungsmechanismen eingebaut werden, die ihn stoppen: Schalter schliessen, Kundeninformation, unbeschränkter Kredit von anderen Banken oder vom Staat usw.]

(Quelle: Roland Spinola 2005: Exponentielles Wachstum - Was ist das?
In: Humanwirtschaft, Heft Nov./Dez. 2005, pp. 35-38)

Obwohl - oder weil - unser Gehirn da nicht so richtig mitkann, ranken sich um das Thema des unendlichen Wachstums und die damit einhergehenden Probleme zahlreiche Geschichten. Ei paar Beispiele:

Grimm's Märchen 'der süsse Brei'

Ein Kind, das allein mit seiner armen Mutter zusammenlebt, geht um Essen betteln. Eine alte Frau schenkt ihm einen Zaubertopf, der auf das Kommando „Töpfchen, koch“ süßen Hirsebrei zubereitet und bei den Worten „Töpfchen, steh“ wieder damit aufhört. Von da an müssen sie nie wieder hungern. Eines Tages ist das Mädchen aus, und die Mutter befiehlt dem Topf „Töpfchen, koch“, und der Topf kocht Brei. Den zweiten Spruch hat sie sich nicht gemerkt, und er hört also nicht wieder damit auf. Die ganze Stadt ist bereits unter Brei begraben, als das Kind nach Hause kommt und zu ihm „Töpfchen, steh“ sagt. Dem gehorcht er.

(Quelle: de.wikipedia.org/wiki/Der_süsse_Brei)

Johann Wolfgang von Goethes Gedicht 'Der Zauberlehrling'

Hat der alte Hexenmeister	Sich doch einmal wegbegeben!	
Und nun sollen seine Geister	Auch nach meinem Willen leben! (...)	
Walle! Walle	Manche Strecke,	
Dass, zum Zwecke,	Wasser fließe	
Und mit reichem, vollem Schwall	Zu dem Bade sich ergieße. (...)	
Oh, du Ausgeburt der Hölle!	Soll das ganze Haus ersaufen?	
Seh' ich über jede Schwelle	Doch schon Wasserströme laufen.	usw.

Und nochmal die Bohnen, die bis zum Mond ranken

Auch beim Lügenbaron Münchhausen ranken die Bohnen bis zum Mond, die er als Leiter benutzt, um sein Beil wieder zu holen, das er zu weit geschleudert hatte, um die Bienen des Sultans vor zwei Bären zu retten.

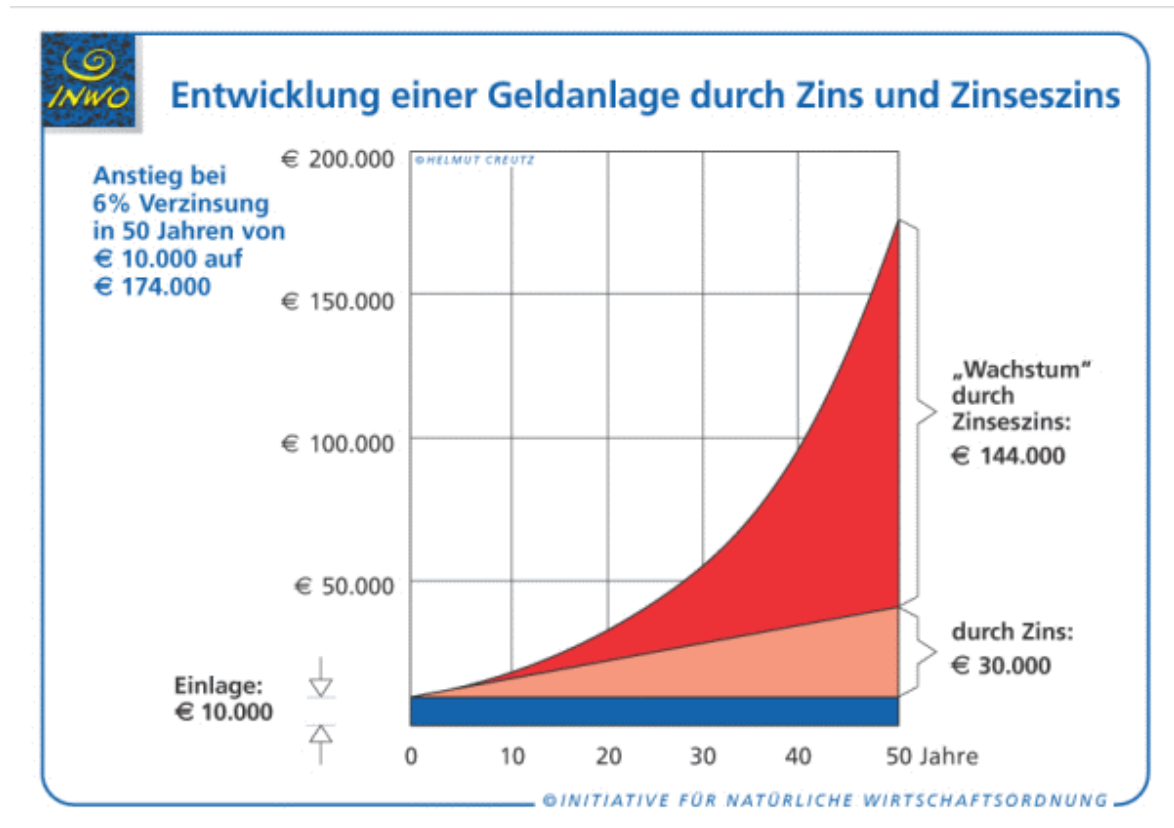
- und tatsächlich kann eine Bohnenranke an einem Tag 12 cm wachsen. Auch das Pflanzenwachstum ist ja eine Wachstumsfunktion deren Grenzen schon lange erforscht ist: Schon 1909 formulierte der Agronom Mitscherlich das *Gesetz des abnehmenden Bodenertrages*. Es besagt, dass es auch bei der Düngung Grenzen gibt. Der Ertragszuwachs je zusätzlich ausgebrachter Düngemittelmenge nimmt ab einer bestimmten Ausbringungsmenge ab. Die weitere Ausbringung von Dünger führt sogar zu einer Gesamtertragsminderung und schließlich sogar zur Vergiftung des Bodens.

Geringere Wachstumsraten als Ausweg?

Die Beispiele von oben (gefaltetes Papier, Reiskörner, Seerosen) sind besonders dramatisch, weil die Wachstumsrate bei diesen Beispielen 100% beträgt, was zu einer Verdoppelung pro Zeiteinheit führt.

Man könnte also annehmen, eine wesentlich geringere Wachstumsrate sei auch wesentlich weniger dramatisch. - Diese Hypothese wollen wir näher in Augenschein nehmen.

Betrachten wir einmal die Entwicklung von Zins und Zinseszins. Beim Zins ist das einfach: Wenn ich eine Menge x nehme und von der Ausgangsmenge jährlich soundsoviel Prozent hinzufüge, wächst die Menge x jährlich um den gleichen Betrag und ich bekomme eine lineare Funktion. Wenn ich aber den Zuwachs immer stehen lasse, dann wächst bei jeder Berechnung der Zuwachsrate die Ausgangsmenge und ich bekomme eine exponentielle Funktion. Welche Bedeutung der Zinseszins annimmt (den wir ja in der Regel nur als Marginalie betrachten), veranschaulicht folgende Grafik einer Entwicklung über 50 Jahre:



Noch anschaulicher ist die Geschichte vom Josefspfennig, denn sie verdeutlicht die Auswirkung des Faktors 'Zeit' auf eine Exponentialfunktion:



[Manche Leute fragen sich ernsthaft, wie in einem auf Zinswirtschaft gegründeten System eine längere Periode ohne Krieg, Währungsreform oder andere Ereignisse, die wieder einmal zum Zusammenbruch des Geldsystems führen, existieren kann - doch dazu später noch.]

Der Zins aus Sicht der Religion

Interessant ist, dass dies auch ein Thema in verschiedenen Weltreligionen ist

- Im Islam verbietet der Koran Riba - den Zuwachs des Geldes, also Zinsen. Er verbietet auch das Glücksspiel - beides wirkt sich auf westliche Finanzdienstleistungen aus (Auch Lebensversicherungen werden als Glücksspiel angesehen: ich wette gegen meine Versicherung, dass ich so lange lebe, dass ich unter dem Strich einen Gewinn aus der Versicherung ziehe). Das führt übrigens zu interessanten Konstrukten westlicher Finanzdienstleister auf dem attraktiven islamischen Markt.
- Die hebräische Bibel ("Altes Testament") schreibt ebenfalls ein Verbot des Zinsnehmens gegenüber Glaubens- und Volksgenossen fest. Dies galt bis weit ins Mittelalter, was unter anderem dazu führte, dass die Juden als einzige Gruppe im mittelalterlichen Europa gewerbsmäßig Geld verleihen durfte - mit den bekannten blutigen Verfolgungen, denn Geldverleiher sind nicht gerade eine beliebte Gruppe.
- Andere Weltreligionen sehen den Zins nicht so problematisch. Im Hinduismus gibt es eine eigene Kaste, die sich dem Geschäft des Geldverleihens gegen Zinsen widmet. Der Buddhismus kennt überhaupt keine Doktrin, d.h. jeder muss selbst sein Heil suchen. Doch ein Buddha kann man letztlich nur dann werden, wenn man es schafft, Erlösung vom Leiden der Welt zu finden. - dazu gehört die Überwindung der Gier nach Lust, Macht, Reichtum und Erfolg.

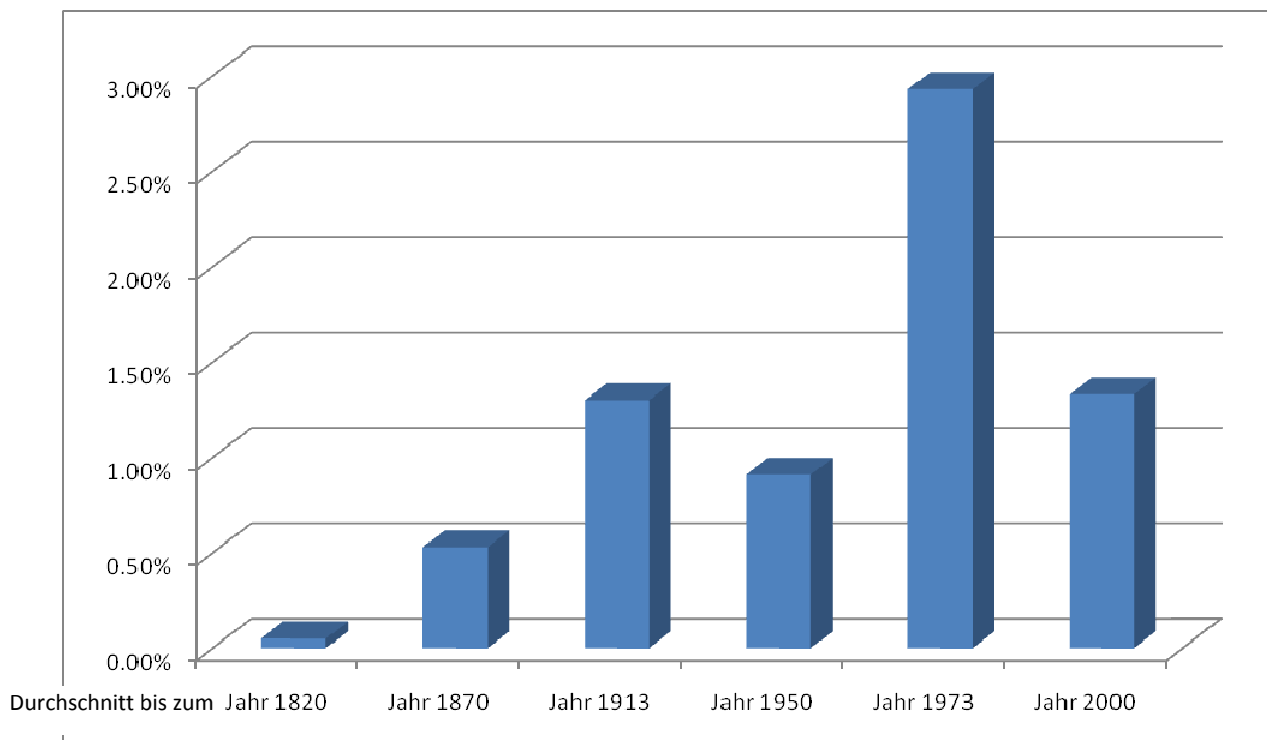
3% Wirtschaftswachstum: ein modernes Märchen?

Die Politik nennt gerne ein 3%iges Wirtschaftswachstum als Ziel - was bedeutet das nun eigentlich? Unter Wirtschaftswachstum versteht man die Änderung des Bruttoinlandsprodukts (BIP), also der Summe der Preise der in einer Volkswirtschaft produzierten ökonomischen Güter (Waren und Dienstleistungen) in einer bestimmten Zeitperiode.

Bei einem anhaltenden Wachstum von 3 Prozent würde sich das Bruttoinlandsprodukt alle 23 Jahre verdoppeln. Dann gilt ein mathematisches Gesetz bei Exponentialfunktionen: Eine Menge, die exponentiell wächst, vertausendfacht sich jeweils nach der zehnfachen Verdopplungszeit, d.h. bei einem 3%igen Wachstum würde sich unser Bruttoinlandsprodukt nach 230 Jahren vertausendfachen (diese Regel sehen wir auch bei den Rechenschritten zu den Faltungen einer Zeitungsseite bestätigt).

Grundsätzlich ist aber zuerst einmal der Unterschied zwischen nominalem und realem Wirtschaftswachstum wichtig. Beim realen Wirtschaftswachstum wird die Preissteigerung herausgerechnet, es zeigt sich in der Zunahme der Produktionsmenge. In der Regel hat die Berechnung des realen Wirtschaftswachstums zur Folge, dass ein sehr viel geringeres Wachstum mehr nachgewiesen wird und damit auch die Folgen eines kontinuierlichen Wachstums erst in einem deutlich längeren Zeithorizont eine kritische Schwelle überschreiten würden.

Global gesehen entwickelte sich das Wirtschaftswachstum folgendermassen (dabei wird nun auf das Bruttosozialprodukt zurückgegriffen, weil im globalen Massstab ein Bruttoinlandsprodukt nicht mehr sinnvoll ist):



Von 1900 bis 2000 betrug das Durchschnittswachstum aller westlichen Industrieländer 1,5%. Die globale Entwicklung korrespondiert dabei deutlich mit der Entwicklung in den Industrieländern, die bei dieser Messgrösse den grössten Anteil auf sich vereinen. Man erkennt deutlich wichtige Phasen in der europäischen Geschichte wie die industrielle Revolution (ca. 1820 - 1870), die zwei Weltkriege und das darauf folgende 'Wirtschaftswunder'.

Quelle: Angus Maddison (2002): The World Economy, zit.n. de.wikipedia.org/wiki/Wirtschaftswachstum)

Der Soziologe Niklas Luhmann hat folgende Erklärung für den Fetisch 'Wirtschaftswachstum' in der politischen Diskussion. Er sieht im Wirtschaftswachstum eine Art von 'Fortschrittsgarantie' als Bedingung für gesellschaftliche Stabilität. Diese Garantie sei erkaufte mit der Spekulation auf eine 'zeitliche Assymetrie', die bei Nutzungen in der Gegenwart entsteht, für die erst in der Zukunft der Preis entrichtet werden muss.

(Quelle: Niklas Luhmann (1988): Die Wirtschaft der Gesellschaft, Kapitel 3.IV)

Das dies durchaus ein aktuelles Thema ist, zeigt ein aktueller Konferenztitel:

Gibt es unendliches Wachstum in einer endlichen Welt?

Dieser Frage soll im folgenden anhand von drei Beispielen zur Ressourcenfrage nachgegangen werden:

AESOP 2009

Why can't the future be more like the past?



Foundation Building by night

23rd Congress of the Association of European Schools of Planning

15 - 18 July 2009

Beispiel 1:

Grenzen des Wachstums

Dennis Meadows und Kollegen veröffentlichten 1972 das Buch 'Grenzen des Wachstums'. In diesem Buch wurden verschiedene Wachstumsprozesse per Computersimulation hochgerechnet. Und auch wenn viele Einzeldaten aufgrund neuer Erkenntnisse nicht mehr stimmen und in den meisten Fällen die Grenzen des Wachstums erst viel später erreicht werden als damals vorhergesagt, so läuteten die Autoren doch einen grundsätzlichen Perspektivenwechsel ein: Sie zeigten, dass fast alle menschlichen Aktivitäten, angefangen von der Kunstdüngernutzung bis hin zur Ausbreitung der Städte, ein Wachstumsmuster aufweisen und dass dieses Wachstum immer mehr Probleme erzeugt.

Inzwischen hat sich zwar herausgestellt, dass viele Entwicklungen linear und nicht exponentiell verlaufen - das schmälert ihren Beitrag zur Diskussion aber wenig, denn auch ein linearer Anstieg stösst irgendwann an Grenzen. Meadows et. al leisteten einen grundsätzlichen Denkanstoss, der bis heute wirkt, und ohne den es beispielsweise einen Nachhaltigkeitsdiskurs nicht gegeben hätte.



Beispiel 2: Natur- Katastrophen

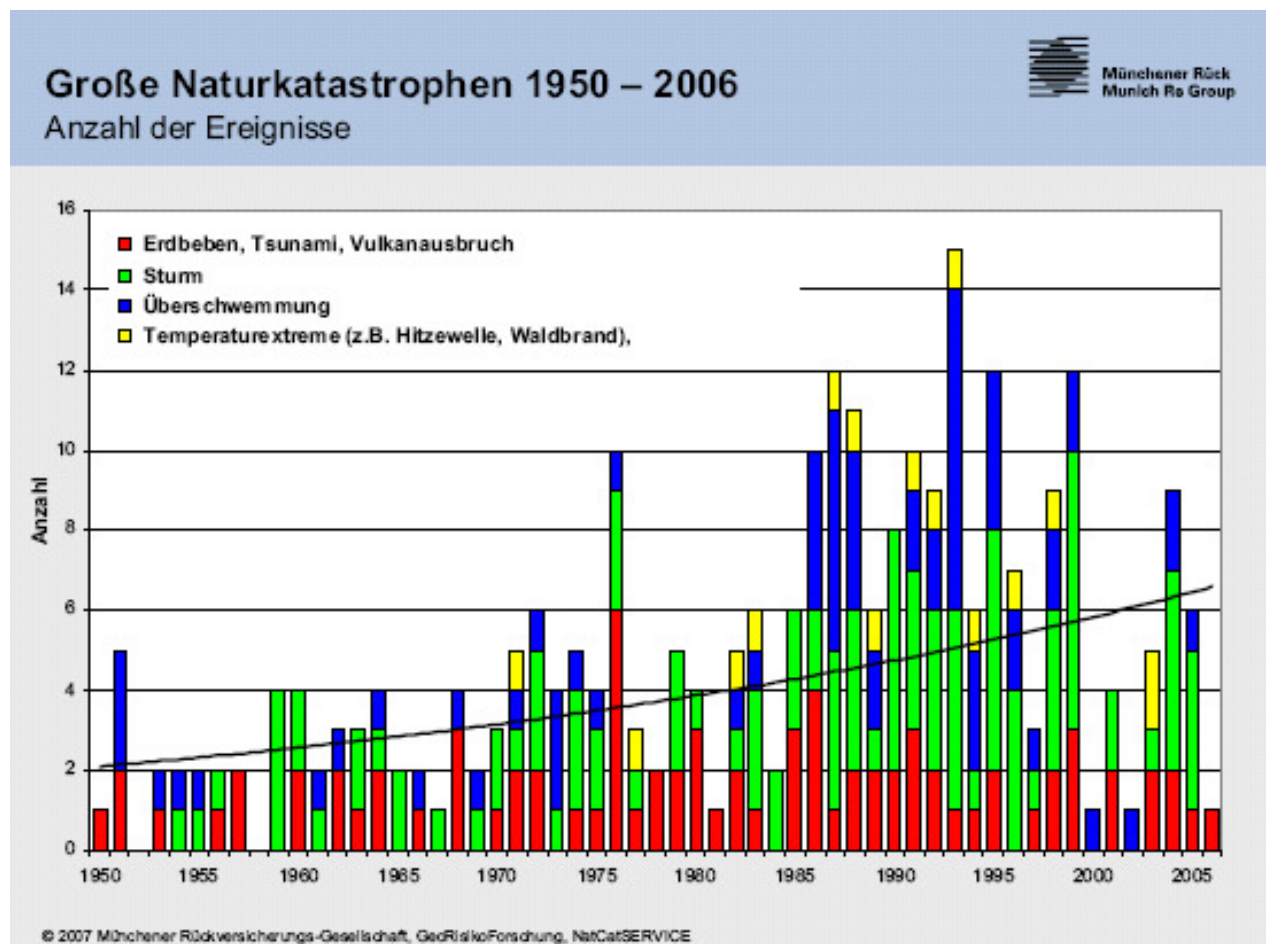
Auch die Fähigkeit des Systems 'Erde, unseren Dreck und unsere Abfälle zu entsorgen, ist ebenfalls eine Art von Rohstoff. Und einer der bedenklichsten Abfälle in unserer mitteleuropäischen Wahrnehmung ist derzeit Kohlendioxid, denn es ist ein wesentlicher Verursacher des Klimawandels.

Ab 2,4 Grad Temperaturanstieg wird nach derzeitigem Wissensstand der Klimawandel problematisch, weil dann ein Rückkopplungsmechanismus in Kraft tritt: Die arktische Tundra taut auf und entlässt riesige Mengen Methangas in die Atmosphäre.

Aber schon folgende Zusammenstellung der Naturkatastrophen von der Münchner Rück (eine Rückversicherung ist eine Versicherung der Versicherungsgesellschaften für den Fall grosser Schäden, die eine Gesellschaft allein nicht tragen kann) - diese Zusammenstellung zeigt, dass

Katastrophen aufgrund geologischer Prozesse (Erdbeben, Tsunamis) über die letzten 50 Jahre betrachtet etwa gleich bleiben, Katastrophen aufgrund klimatischer Prozesse (Stürme, Überschwemmungen, Lawinen) jedoch zunehmen.

(Wobei auch die Tsunamis verheerender wirken, wenn für unseren Shrimps-Konsum laufend die Mangrovenwälder abgeholzt werden, die die Küsten schützen könnten.)

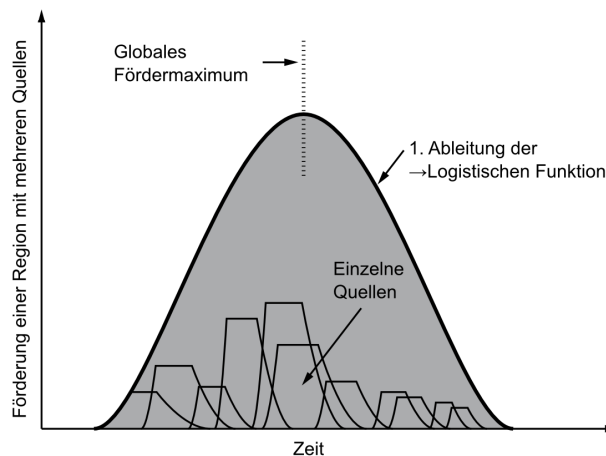
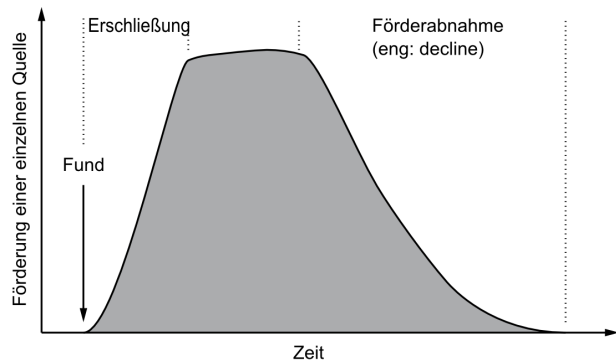


Beispiel 3: Der Peak Oil

Peak Oil ist die Bezeichnung für das globale Ölfördermaximum - ein Thema, das mit der aktuellen Preisentwicklung an den Tankstellen und im Heizkeller gerade wieder einen regelrechten Boom erlebt hat.

Fossile Rohstoffe entstanden - vereinfacht dargestellt - aus Pflanzenmaterial früherer erdgeschichtlicher Perioden, die unter hohem Druck zusammengepresst wurden. So gesehen sind Erdöl und Erdgas gespeicherte Sonnenenergie. Da sich die Lagerstätten nicht erneuern, sind

sie notwendigerweise begrenzt. Nach der sog. 'Hubbardkurve' lässt sich die Förderung von einzelnen Ölquellen folgendermassen skizzieren (siehe Abbildung folgende Seite). Der Peak Oil wird errechnet durch die Summe der Hubbard-Kurven für die verschiedenen Ölfeldern.



Aufgrund rechnerischer Unschärfen und unsicherer Mengendecklarationen der ölfördernden Staaten ist dabei eine grosse Unschärfe vorhanden. Die Prognosen zum globalen Maximum reichen etwa von 2003 (d.h. der Höhepunkt wäre bereits überschritten) bis etwa 2030. Der Tenor der Fachleute ist dahingehend, dass man den Peak Oil halbwegs exakt erst im nachhinein bestimmen kann, wenn es also mit der Ölförderung bereits bergab geht.

Die Diskussion (zumindest die ernstzunehmende, nicht die Verschwörungstheorien) dreht sich allerdings nicht darum, ob das Öl ausgeht - das wird uns noch lange reichen - sondern darum, wann das billige Öl ausgeht. 1930 - 1972 stieg die weltweite Förderquote

nahezu exponentiell an. Nach den politisch begründeten Ölkrisen 1972-73 und 1979-83 setzte das Wachstum der Ölförderung aus und setzt sich seitdem mehr oder weniger linear fort. Im Februar 2008 wurde bisher die höchste monatliche Ölförderung mit 85 Mio Fass/Tag verzeichnet (Das Fass/Barrel zu 156 Liter).

Derzeit verbraucht die USA ein Viertel der weltweit gehandelten Ölvorräte (bei 4,3% der Weltbevölkerung), Europa knapp 11% (bei 6,8% der Weltbevölkerung).

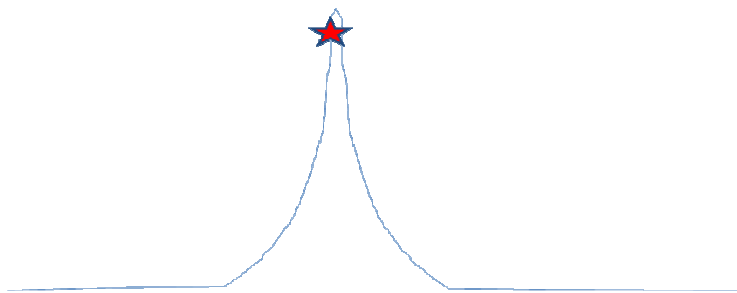
(Quellen: <http://de.wikipedia.org/wiki/GlobalesÖlfördermaximum> mit Verweis auf verschiedene Quellen, wobei auffällt, dass tendenziell die These vom Peak Oil von Vertretern von Politik und Verwaltungen eher zustimmend, von Vertretern der Öl-Konzerne eher ablehnend beurteilt wird.)

Und die Diskussion dreht sich vor allem darum, inwieweit das für uns relevant ist bzw. welche Folgen es für uns hat.

Öl wird für verschiedene Zwecke benötigt:

1. Erdöl als Energieträger dürfte am unproblematischsten sein, - das ist am ehesten zu ersetzen durch einen Mix aus erneuerbaren Energieträgern und Energieeinsparung, wie verschiedene Studien zeigen - sogar bei unserem heutigen Lebensstil (vgl. Energiepotentialanalyse Singen / Baden Württemberg)
2. Sehr problematisch ist das Erdöl für Transporte, denn die weltweiten Transporte beruhen zu 97% auf Erdöl. Die Globalisierung hat 2 Säulen: weltweite Kommunikation in Echtzeit und weltweit billige Transporte. (In 1890 kostete eine Tonnenmeile Gütertransport fast einen Dollar - 89 Cent, 2000 nur noch 2 Cent)
(Quelle: Ed Gläser auf der ERSA-Konferenz 2008 in Liverpool).
3. Erdöl als Rohstoff ist ebenfalls ein grosses Problem. Erdöl ist in der industriellen Produktion fast allgegenwärtig, es steckt in vielen Chemikalien und Lösungsmitteln, in den meisten Kunststoffsorten, in der kompletten Infrastruktur (vom Strassenbau über die Verrohrungen bis zur Kabelummantelung), in der Medikamentenherstellung, in der Erzeugung von Düngemitteln (die moderne Landwirtschaft ist die Umwandlung von Erdöl in Nahrungsmittel), usw.

Ersatzstoffe gibt es, aber überwiegend auf pflanzlicher Basis, d.h. in dem Mass, in dem Öl teurer wird, wird weltweit die Konkurrenz auf den Äckern immer grösser. Was das im globalen Massstab bedeutet, wenn man nicht gegensteuert, kann man sich anhand der aktuellen Entwicklungen beim Agrosprit aus Dritte-Welt Ländern leicht ausmalen.



Es gibt eine These, nach der wir auf die lange Sicht gesehen in einer Zwischen-Zeit leben, die als 'überhitzte Phase' eine sehr kurze Spanne der Weltgeschichte darstellt. Aus energetischen Gründen

wird demnach die Erde als Gesamtsystem (und damit auch die auf ihr lebenden Menschen) wieder auf ein sehr viel niedrigeres Energie- Niveau zurück'schrumpfen'.

Versuche, die "Wachstumsfalle" zu umgehen:

Wir leben in einem Wirtschaftssystem, das auf Zinsen und Zinseszinsen und damit auf einem systeminhärenten Wachstumszwang aufbaut. Nun zeigt sich, dass rein rechnerisch Wachstum an Grenzen stossen muss - trotzdem erleben wir eine - in historischen Zusammenhängen betrachtet - erstaunlich langen Periode des Friedens und der Stabilität. Und Volkswirtschaften wie die Schweiz, die sich an den zwei Weltkriegen nicht beteiligten, haben eine noch viel längere stabile Periode zu verzeichnen. Welche Mechanismen helfen dabei, die Wachstumsproblematik zu umgehen oder zumindest abzumildern? Hier gibt es mindestens drei Antworten:

1. Die Welt unendlich machen: Ist die Erde ein offenes oder ein geschlossenes System? Energetisch betrachtet auf jeden Fall ein offenes System, das vom Sonnenlicht abhängig ist. Von den sonstigen Rohstoffen her betrachtet ist die Erde jedoch ein fast vollständig geschlossenes System. Allerdings arbeiten nicht nur die Industrieländer, sondern auch die Schwellenländer an ehrgeizigen Weltraumprojekten, über deren genaue Motive nur spekuliert werden kann.
2. Die Alternative für eine Volkswirtschaft: Wenigstens die Nation unendlich machen. Der Import von Rohstoffen und der Export von Fertigprodukten ist eine mächtige wirtschaftliche Antriebskraft, ebenso der kontinuierliche Zustrom von Kapital in langfristig stabile Länder mit einer für Finanztransfers attraktiven Gesetzgebung. Auf diese Art und Weise lassen sich die Grenzen einer Nation in ein offenes System verwandeln.
3. Einen weiteren im Zuge der Nachhaltigkeitsdebatte gerne thematisierten Ausweg bieten technische Lösungen - dazu gehören Recycling, Miniaturisierung, Entmaterialisierung (Nicht das Produkt verkaufen, sondern die gewünschte Leistung, d.h. z.B. die Mobilität anstelle des Autos...). Aber auch Wissen, Software, geistiges Eigentum und Patente spielen hier eine grosse Rolle und die internationalen Diskussionen um den Schutz des geistigen Eigentums, die Biopiraterie und dergleichen mehr finden hier ihre Wurzeln.

Ernst Mohr von der Uni St. Gallen gibt jedoch zu bedenken, dass sich die Ressourcenproduktivität nicht beliebig steigern lässt und nicht vollständig auf Ressourcen verzichtet werden kann, d.h. auch dem qualitativen Wachstum sind Grenzen gesetzt.

(Quelle: Hans Mohr (1999): Wissen- Prinzip und Ressource)

Was bleibt?

Betrachtet man die Problematik von Wachstum und Verknappung und die damit verbundenen Prozesse nüchtern, so stösst man schnell auf grundsätzliche Fragen nach den längerfristigen Konsequenzen, Handlungsalternativen und generell nach dem Sinn dieser gesellschaftlichen Entwicklung. Da ist es hilfreich, den Blick auf die eigenen Handlungsoptionen zu lenken.

1. Motivierend ist, dass es Dinge gibt, die ewig weiterwachsen können

"Wissen teilen" gehört dazu, überhaupt: teilen, tauschen, achten. Und Liebe, Weisheit, das sind alles Dinge, die weiterwachsen können. Man kann auch an seinen Aufgaben wachsen...

2. Jeder Mensch hat seine eigene Sicht der Welt

"So wenig, wie wir uns exponentielles Wachstum vorstellen können, so verschieden nehmen wir die Dinge um uns wahr..." Eine Tatsache, die auch wissenschaftlich relevant ist: Wie betrachte ich die Welt (das Paradigma des Positivismus). Ein Beispiel:

Schauen wir uns hier im frisch renovierten Saal des Palace um. Was sieht ein Architekt? Er betrachtet den Umbau, sieht die Formensprache der 50er Jahre in der Linie der Balustrade usw. Und was sieht ein Kulturträger? Er schaut auf die Zahl der Gäste, die Auslastung... Das sind berufliche Sichtweisen, dazu kommt noch der reiche persönliche Erfahrungsschatz, (Wenn ich mich hier im Palace umschaue denke ich sofort an unser altes, kleines Kino im Weingarten, das zu einem kommunalen Kino und Kulturzentrum umgebaut wurde.).

Wir haben jeder für sich eine eigene Weltsicht und für mich ist es immer wieder bemerkenswert, dass diese Sichtweisen überhaupt zu einem gewissen Teil übereinstimmen können, was uns eine Verständigung von Mensch zu Mensch erst ermöglicht. Es ist ja schon erstaunlich genug, dass wir überhaupt miteinander kommunizieren können. Man betrachte einmal folgendes Kommunikationsmodell:

Wissen, das in einem persönlichen Kontext verankert ist, wird kommuniziert, indem es ausgesprochen und damit in Schallwellen verwandelt wird. Das sind letztlich nicht viel Anderes als die "ja/nein" oder "ein/aus" Informationen in einem Computer. Diese Schallwellen treffen auf das Trommelfell meines Gegenübers und werden mittels elektronischen Impulsen in den Nervenbahnen und der Verschaltung der Synapsen im Gehirn wieder in etwas verwandelt, das für meinen Gesprächspartner offensichtlich eine Bedeutung hat. Da er oder sie wiederum seinen

eigenen persönlichen Erfahrungshintergrund hat, wird er das Geräusch in etwas verwandeln, das für ihn einen Sinn ergibt. Ob er aber damit genau das Gleiche meint wie das, was ich ihm kommunizieren wollte - das halte ich dann doch für sehr fraglich.

(Quelle: H. Roehl 2002: Organisationen des Wissens. Anleitung zur Gestaltung. Stuttgart: Klett-Cotta. S. 181)

Einen weiteren Denkanstoss gibt der St. Galler Soziologe Peter Gross mit seiner These von der 'Multioptionsgesellschaft': Die Freiheit der Wahl, die wir in allen Bereichen geniessen - von der Auswahl unseres Brillengestells aus 10.000 verschiedenen Modellen bis zur Wahl, in welcher Art von Lebensgemeinschaft wir leben wollen - diese Freiheit bedeutet gleichzeitig einen Zwang zur Entscheidung und eine permanente Unsicherheit ("habe ich mich richtig entschieden, hätte ich nicht besser das andere gewählt...?"). Das führt dazu, dass man letztendlich oft seine Entscheidungen nach einfachen Kriterien trifft: was tun meine Freunde, was erwartet ein Umfeld / mein Chef, welches Label klebt auf dem Produkt usw.

(Quelle: Peter Gross (1994): Die Multioptionsgesellschaft, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main)

Und einen dritten Denkanstoss liefert das Denken in Systemen. Systeme agieren autonom, sie sind selbstorganisiert, d.h. sie reagieren zwar auf Impulse aus ihrer Umwelt, aber entscheiden selbst, wie sie welchen Impuls verarbeiten. Das bedeutet, dass man Systeme nicht gezielt steuern kann, höchstens "anstopfen" (Impulse setzen). Und unsere Gesellschaft ist auch so ein System und besteht wiederum aus einer ganzen Menge Systemen (Schulsystem, politisches System, Stadt(teil) als System usw.)

(siehe auch Frederic Vester (2002): Unsere Welt - ein vernetztes System, dtv, München)

Die Erkenntnis aus diesen drei Denkanstössen hat etwas Befreiendes, enthält aber auch eine Verpflichtung: Ich bin nur für mich selbst verantwortlich - allerdings nimmt mir diese Verantwortung auch niemand ab. Ich muss selber erst einmal das Richtige tun, das hat oberste Priorität - wenn ich dann noch Lust habe und etwas gestalten will, dann kann ich mich engagieren und damit versuchen, Impulse zu setzen, um andere zu beeinflussen - steuern (und damit die Verantwortung für das Handeln anderer übernehmen) kann ich sowieso nicht.

Dieses Denken, gepaart mit etwas Gelassenheit, verleiht Kraft. Und die Gelassenheit veranschaulicht folgender Witz von Lutz Spandau, dem Geschäftsführer der Allianz-Umweltstiftung: "Treffen sich zwei Planeten. Sagt der eine zum anderen: "Du siehst aber schlecht aus, was ist denn mit Dir passiert?" Sagt der andere: "Oh je, mir geht's gar nicht gut. Ich habe homo sapiens." Erwidert der eine: "Um Himmels willen, das ist ja schlimm - aber mach' Dir nichts draus, das geht auch ganz schnell wieder vorbei."