

Klaus denkt nach

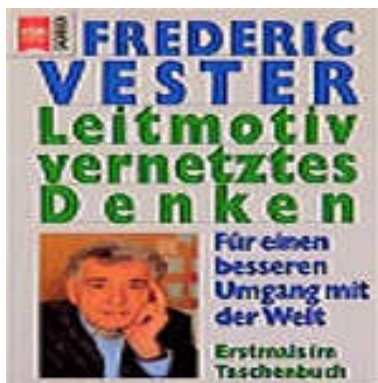


Ein kybernetisches Spiel zum vernetzten Denken nach Frederic Vester

Fridays for future? Klimawandel? Plastikmüll? Ölpest? Waldsterben? Überfischung? Glyphosat? CO₂? Massentierhaltung? Atommüll? BSE? Schweinepest? Vogelgrippe? Rezession? Globalisierung? Bevölkerungsexplosion? Hungersnöte? Entmietung? Wanderungsbewegungen? Flüchtlingsströme? ...

Die Schlagzeilen sind voll! Doch was steckt dahinter? Warum haben wir diese Entwicklungen? Das kann doch alles nicht so schwer sein! Oder doch? Warum gibt es für komplexe Probleme keine einfachen Lösungen?

Klaus fängt an zu denken - aber Denken ist die schwierigste Arbeit die es gibt, sagte schon Henry Ford.



Also versuch Dich in der Lenkung eines Industrielandes und erfahre so am besten, wie die verschiedenen Bereiche einer Gesellschaft - Produktion, Sanierung, Umweltbelastung, Lebensqualität, Aufklärung, Vermehrungsrate, Bevölkerung und Politik - zusammenhängen und die Handlungsfähigkeit einer Regierung beeinflussen.

Neben dem fehlenden Verständnis über die Zusammenhänge von Ursache und Wirkung sind es nach Dietrich Dörner die folgenden sechs Fehler im Umgang mit Komplexität, die es zu beherrschen gilt:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Falsche Zielfestlegung | ... führt zu Reparaturdienstverhalten |
| 2. Fokus auf Datensammlung | ... führt zu unverbundener Situationsanalyse |
| 3. Irreversible Schwerpunktbildung | ... verhindert den Blick auf das Ganze |
| 4. Unbeachtete Nebenwirkungen | ... weil keine Wenn-Dann-Fragen |
| 5. Tendenz zur Übersteuerung | ... weil kein Verständnis für Zeitverzögerung |
| 6. Tendenz zu autoritärem Verhalten | ... führt zu diktatorischem Verhalten |

Ihr habt die Wahl ... entscheidet und regiert weise ...



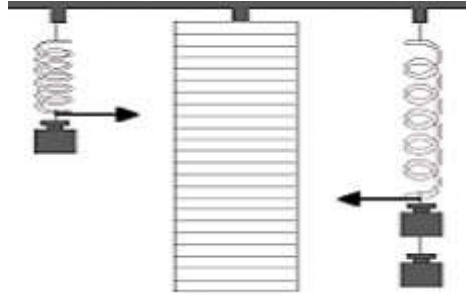
Auf den folgenden Seiten erfährst Du etwas über die Wechselwirkungen. Denn aus der Kenntnis der Teile eines Systems ist noch nicht viel gewonnen. Entscheidend ist das Zusammenwirken und damit die Kenntnis über die Wechselwirkungen.

Diese lassen sich wie folgt charakterisieren:

- lineare Beziehungen
- einfache nicht-lineare Beziehungen
- Beziehungen höherer Ordnung
- Wirkungen mit Grenz- und Schwellenwerten
- Wirkungen mit Rückkopplungen
- Wirkungen mit zeitlicher Verzögerung

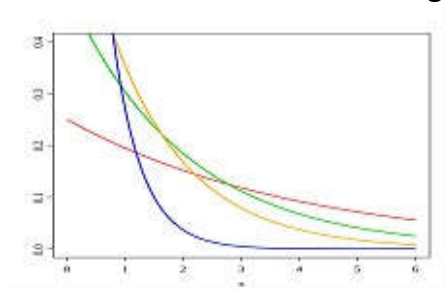
Wechselwirkungen

Lineare Beziehungen



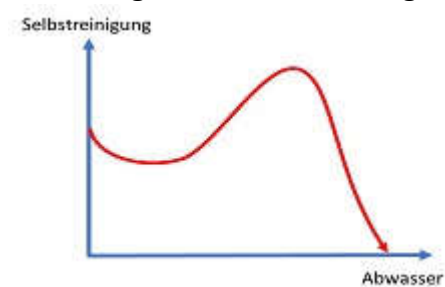
Bei linearen Beziehungen verändert sich die Wirkung in gleichem Masse wie die Ursache. Ein Beispiel: wenn eine bestimmte Fabrik eine bestimmte Menge Abfall produziert, produzieren drei dieser Fabriken die dreifache Menge an Abfall.

Einfache nicht-lineare Beziehungen



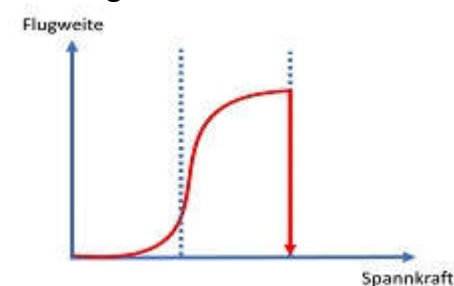
Bei nicht-linearen Beziehungen beruht das Wirkungsgefüge auf komplexeren mathematischen Funktionen. Hierzu gehört beispielsweise das exponentielle Wachstum der Weltbevölkerung.

Beziehungen höherer Ordnung



Diese nicht-linearen Beziehungen können in ihrer Komplexität beliebig gesteigert werden. Ein Beispiel aus der Umwelt ist die Selbstreinigungskraft eines Gewässers, die ab einem bestimmten Verschmutzungsgrad nicht mehr wirken kann und der See umkippt.

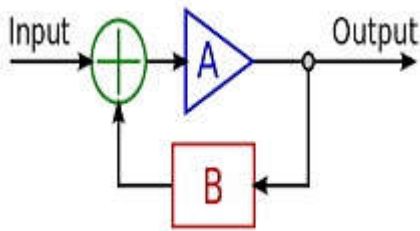
Wirkungen mit Grenz- und Schwellenwerten



Beim Spannen eines Bogen wird erst ab einer bestimmten Schwelle der Pfeil fliegen. Spannt man den Bogen jedoch zu kräftig, bricht er und der Pfeil fällt zu Boden.

Wechselwirkungen

Wirkungen mit Rückkoppelung



Positive Rückkopplung

Positive Rückkopplung bedeutet, dass sich Wirkung und Rückkopplung verstärken.

Je mehr Menschen es gibt, desto mehr Kinder können gezeugt werden, die wiederum mehr Kinder zeugen können etc. Der nicht-lineare exponentielle Verlauf kommt hier durch die positive Rückkopplung zustande.

Bei einer negativen Rückkopplung verlaufen Wirkung und Rückwirkung entgegengesetzt.

Die Zunahme der Bevölkerung führt zu einer größeren Dichte, die zu höherem Stress und damit zu geringerer Lebenserwartung und Unfruchtbarkeit und damit zu einer Abnahme der Bevölkerung führt.

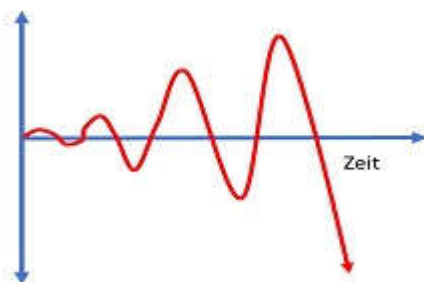
Positive Rückkopplung

Mit einer negativen Rückkopplung können Systeme sich selbst stabilisieren.

Verschachtelte Rückkopplung

Systeme können aber auch verschiedenen Rückkopplungskreisen gleichzeitig angehören. Ein Beispiel ist die Kerzenflamme: Je grösser die Flamme, desto mehr Wachs wird verflüssigt und in den Docht gesogen. Die Flamme wird grösser und verbrennt mehr Wachs, der Nachschub kommt jedoch nicht mit und der Docht selbst beginnt zu verglimmen und wird kürzer. Damit wird auch die Flamme kleiner und der Docht kann wieder mehr Wachs aufnehmen, wodurch die Flamme wieder wächst.

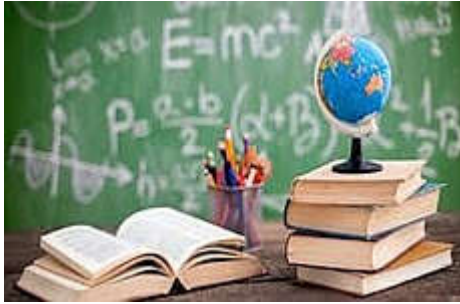
Wirkungen mit zeitlicher Verzögerung



Schließlich ist neben der positiven oder negativen Rückkopplung auch der zeitliche Verlauf zu betrachten. Sobald die Rückkopplung verzögert eintritt, ist dies bei Korrekturmaßnahmen mit zu berücksichtigen, um ein Übersteuern zu vermeiden. Gerade bei verschachtelten Regelkreisen über mehrere Stufen kann es zu regelrechten Zeitbomben kommen, wenn geregelte Größen erst nach vielen Zwischengliedern wieder auf sich selbst wirken.

Lebensbereiche des Industrielandes – direkt steuerbar

Aufklärung



Dieser Bereich umfasst weit mehr als Wissen und Bildung durch Schulen. Auch der allgemeine Erkenntnisstand bzgl. gesunder Lebensweise, Umweltbewusstsein und ein erweiterter Horizont, Toleranz etc. gehört dazu.

Lebensqualität



Dieser Schlüsselbereich betrifft Gesundheit, Wohlbefinden und Sicherheit der Bevölkerung und schließt damit sinnvolle Arbeit, Lebensstandard ebenso ein wie Wohnqualität und Freizeitgestaltung. Damit ist dieser Bereich der eigentliche Indikator für den Zustand des Landes.

Produktion



Dieser Bereich spiegelt nicht nur das Wachstum von Industrie und Handwerk wider, sondern auch die landwirtschaftliche Produktion und den Umsatz von Handel und Dienstleistungen.

Diesen Bereich kann man als Einzigen auch zurückdrehen.

Sanierung



Hier geht es um nachhaltiges Wirtschaften, d.h. Umweltschutz, sanfte Energien und Recycling. Es geht weniger um Schäden zu reparieren, sondern um Einführung umweltfreundlicher Verfahren.

Lebensbereiche des Industrielandes – indirekt steuerbar

Bevölkerung



Dieser Bereich spiegelt die aktuelle Bevölkerungszahl, ihre Zusammensetzung und Ansprüche wider. Die Auswirkung schwankt in Abhängigkeit der übrigen Bereiche.

Politik



Dieser Bereich umfasst die Fähigkeiten und Möglichkeiten der Regierung. Er spiegelt Autorität und Entscheidungsgewalt wider und steht und fällt mit der Weitsicht, ihrer Beliebtheit und der Einsichtigkeit ihrer Programme.

Umweltbelastung



Hier strömen alle unbedachten Folgen der Industrialisierung zusammen: Abgase, Lärm, Raubbau, Verkehrschaos, Städtezerfall etc. - mit allen langfristigen Auswirkungen. Belastung heißt aber auch fehlende Selbstregulation und zerstörtes Gleichgewicht.

Vermehrungsrate



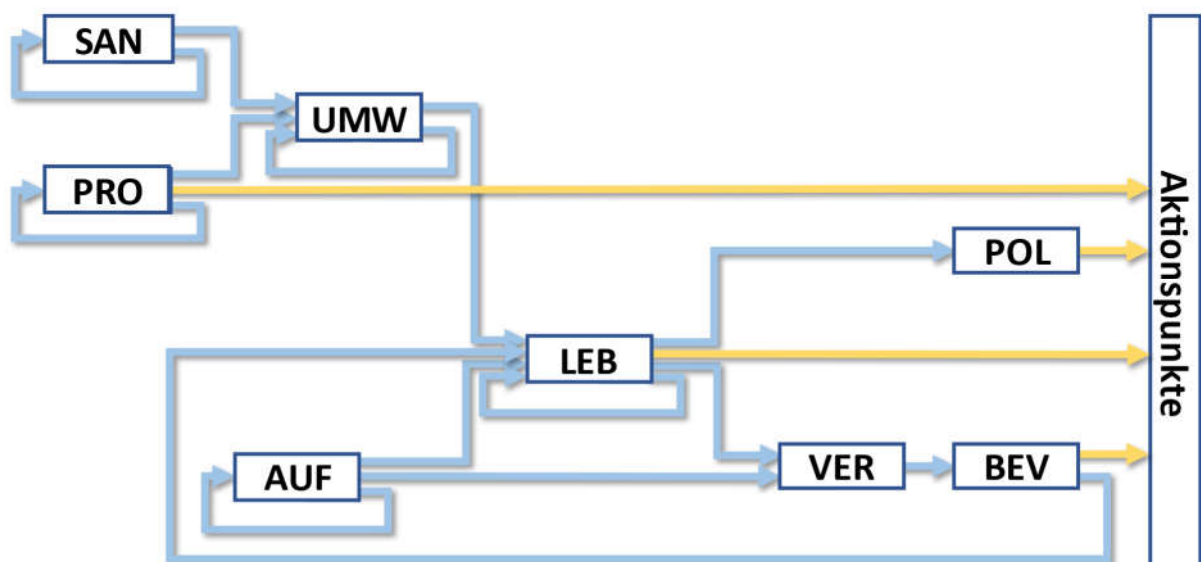
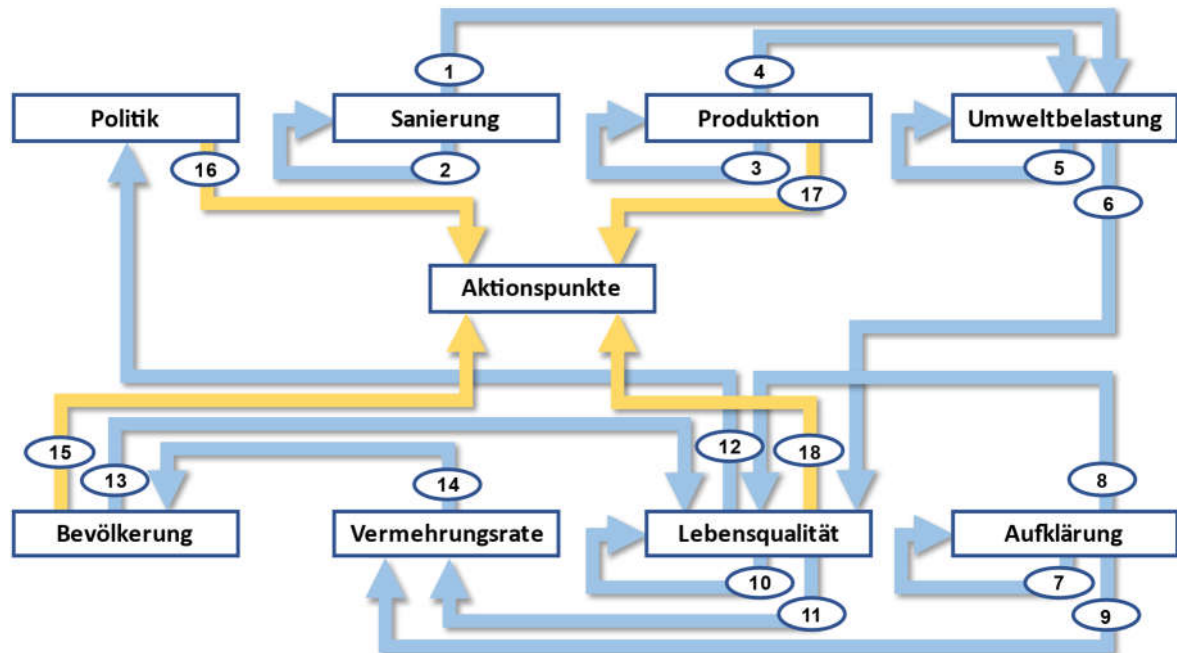
Hier geht es um die Populationsdynamik: also um Zu- und Abwanderung und um die Veränderung der Geburten- und Sterberate.

Ein direkter Eingriff durch die Regierung ist nicht möglich, wenngleich mit Kinderbeihilfen, Steuerermäßigungen und anderen Programmen der Eindruck hervorgerufen wird. Viel eher sind es Lebensqualität und Aufklärung des Einzelnen.

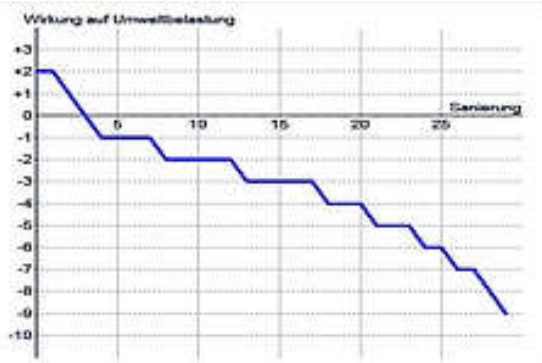
Wirkungsgefüge Industrieland

Das Wirkungsgefüge des Industrielandes besteht aus

- 14 Funktionen für die Steuerung der einzelnen Bereiche sowie aus
- 4 Funktionen, die die Vergabe der Aktionspunkte beschreiben.

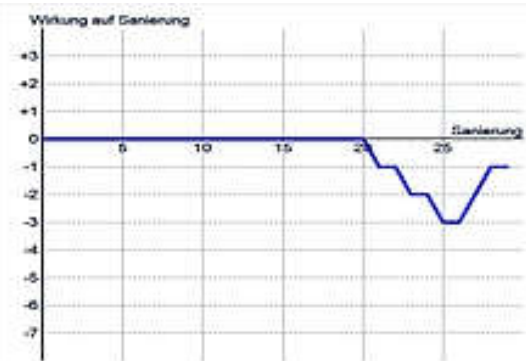


1 SANIERUNG => UMWELTBELASTUNG



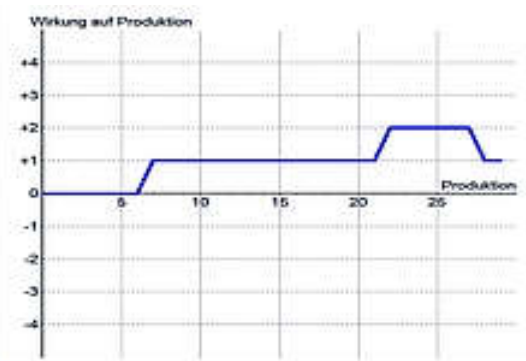
Geringfügige Maßnahmen oder bloße Reparaturen haben keine Auswirkung, sondern erhöhen diese nur. Erst bei einer zunehmenden Sanierung sinkt die Umweltbelastung kontinuierlich.

2 SANIERUNG => SANIERUNG



Die negative Rückkopplung soll vor dem Irrglauben bewahren, dass eine hohe Sanierungsquote ein Freibrief für eine ständige Umweltbelastung sei.

3 PRODUKTION => PRODUKTION



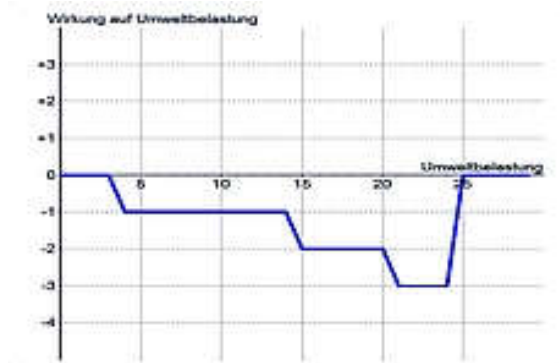
Die negative Rückkopplung soll vor dem Irrglauben bewahren, dass eine hohe Sanierungsquote ein Freibrief für eine ständige Umweltbelastung sei.

4 PRODUKTION => UMWELTBELASTUNG



Die Auswirkung von Produktion auf Umweltbelastung ist exponentiell.

5 UMWELTBELASTUNG => UMWELTBELASTUNG



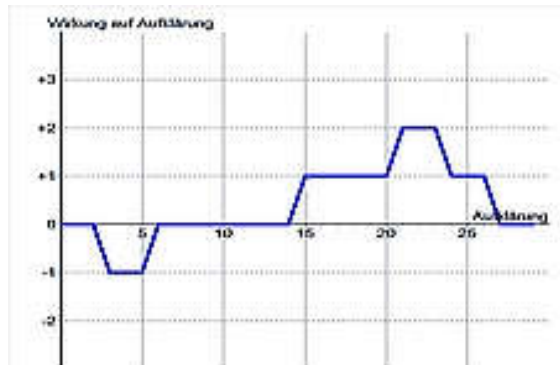
Mit zunehmender Umweltbelastung steigen zunächst die Selbstreinigungskräfte an. Erst ab einer bestimmten Schwelle bricht die Selbstregulation zusammen.

6 UMWELTBELASTUNG => LEBENSQUALITÄT



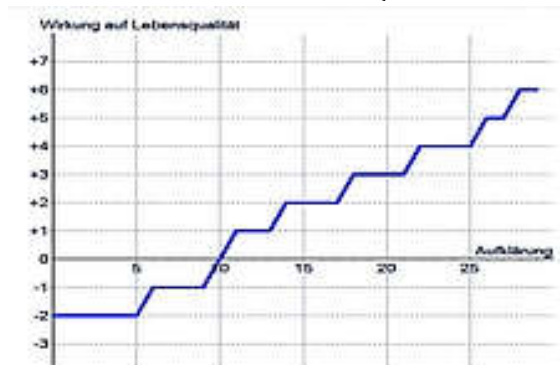
Die Beziehung ist negativ-exponentiell. Mit zunehmender Umweltbelastung sinkt die Lebensqualität immer schneller.

7 AUFKLÄRUNG => AUFKLÄRUNG



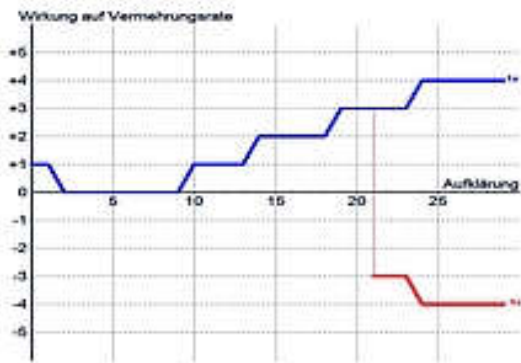
Die Rückwirkung von Aufklärung auf sich selbst ist bestimmt von einer sich verändernden Einstellung der Bevölkerung gegenüber Informationen und Wissen. Bei niedrigem Niveau weht man sich gegen weitere, evtl. verunsichernde Informationen. Erst ab einem gewissen Stand merkt man, dass die Erweiterung des Horizontes etwas bringt. Dieser Vorgang kommt durch Selbstgefälligkeit wieder ins Stocken.

8 AUFKLÄRUNG => LEBENSQUALITÄT



Die Wirkung ist eine fast lineare proportionale Beziehung. Unterhalb eines Schwellenwertes wirkt sich mangelndes Wissen nachteilig aus. Eingriffe in diesen Bereich allein zeigen jedoch keine übermäßigen Erfolge. Denn die Lösung wirtschaftlicher und politischer Probleme ist in bloßer Aufklärung noch nicht enthalten.

9 AUFKLÄRUNG => VERMEHRUNGSRATE



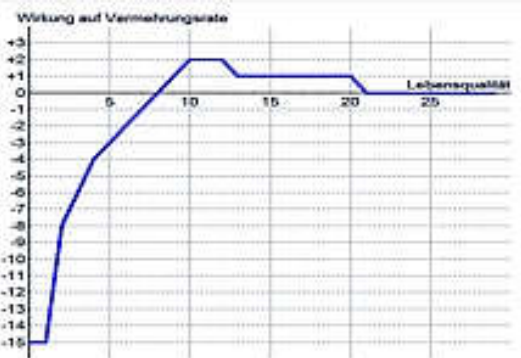
Die Wirkung ist sehr unterschiedlich. Beim unteren Extremwert läuft alles seinen natürlichen Gang und die Vermehrungsrate steigt mit jeder Runde. Mit beginnender Aufklärung beginnt ein Gleichgewicht. Erst ab einer höheren Aufklärung beginnt Familienplanung, die zu rückläufigen Werten führt.

10 LEBENSQUALITÄT => LEBENSQUALITÄT



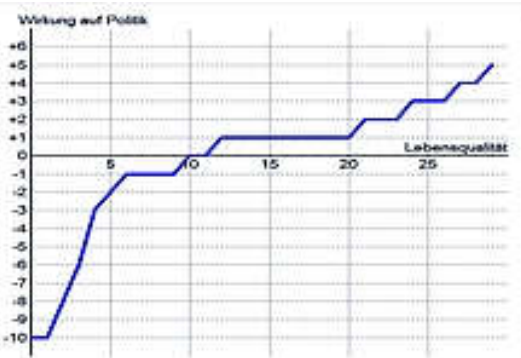
Die Rückwirkung ist wechselhaft: Nach einem Kampf ums Dasein folgt eine Phase der Gleichgültigkeit gefolgt von einer weiteren Phase an Verbesserungswillen. Diesem folgt durch höhere Produktion ein Absinken der Lebensqualität.

11 LEBENSQUALITÄT => VERMEHRUNGSRATE



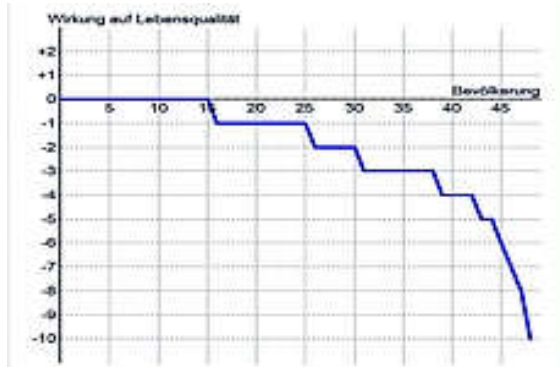
Geht es einer Bevölkerung einigermaßen gut, so steigt über längere Zeit die Zahl der Geburten an. Bei besonders hohem Lebensstandard sinkt der Einfluss auf Null.

12 LEBENSQUALITÄT => POLITIK



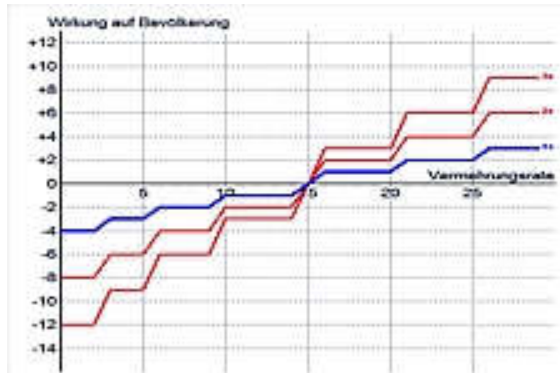
Einen großen Einfluss hat die Lebensqualität auf die Einschätzung der Politik. Geringfügige Verbesserung beruhigt. Dann geht es nur langsam weiter. Die Lebensqualität muss dann erst kräftig steigen, um positiven Einfluss auf die Politik zu bringen.

13 BEVÖLKERUNG => LEBENSQUALITÄT



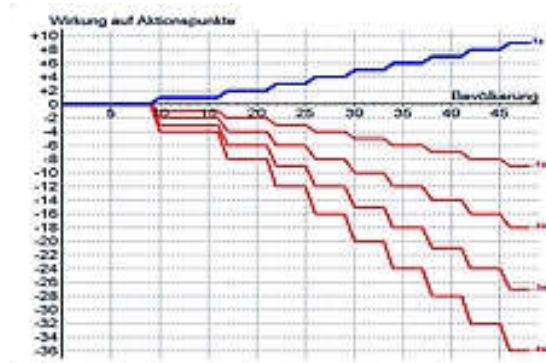
Die Beziehung ist negative exponentiell. Mehr Menschen produzieren mehr Müll, was die Lebensqualität ab einer bestimmten Schwelle verschlechtert. Ab einer weiteren Schwelle sinkt dann durch Dichtestress die Lebensqualität immer rascher.

14 VERMEHRUNGSRATE => BEVÖLKERUNG



Die Vermehrungsrate schlägt sich unmittelbar auf die Bevölkerung nieder. In Abhängigkeit von Produktion, Lebensqualität und Aufklärung ergibt sich ein Wachstumsfaktor, der zu einer Selbstverstärkung führt.

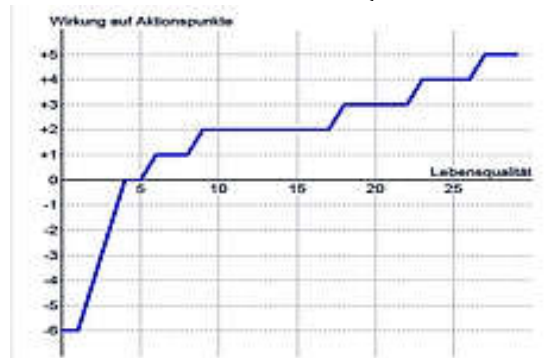
AKTIONSPUNKTE BEVÖLKERUNG



Der Beitrag der Bevölkerung wirkt sich positiv aus, so lange die Versorgung gesichert ist.

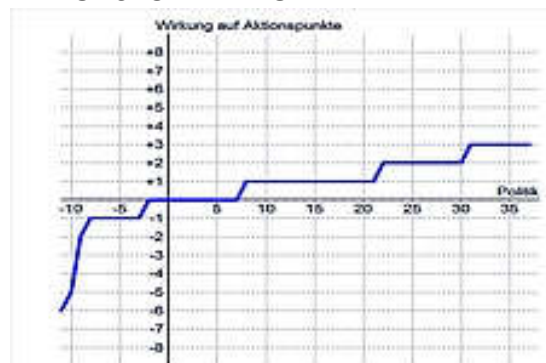
Sobald die Produktion einbricht, wirkt sich in Abhängigkeit der Produktion die zunehmende Bevölkerung negativ aus.

AKTIONSPUNKTE LEBENSQUALITÄT



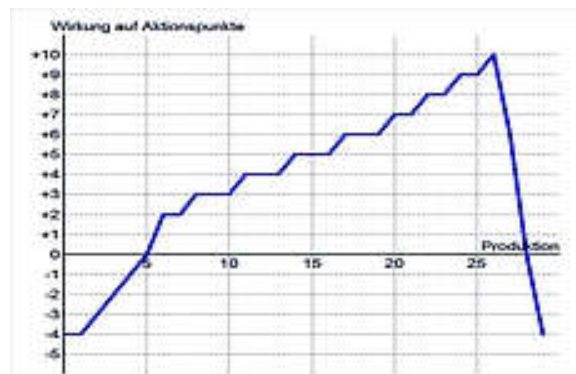
Bei niedriger Lebensqualität verringern sich die Aktionspunkte. Erst ab einem Minimum ist die Bevölkerung zu entsprechenden Leistungen bereit.

AKTIONSPUNKTE POLITIK



Bei negativem Ansehen der Politik werden die Aktionspunkte verringert. Der stufenweise Anstieg auf lediglich 3 Punkte, zeigt, dass unsere Politiker nicht die großen Macher sind und sich zahlreichen Grenzen - Fraktionszwang, Wähler, Lobbyisten - unterwerfen, um ihre Wiederwahl nicht zu riskieren.

AKTIONSPUNKTE PRODUKTION



Der Beitrag ist ziemlich linear. Nach einem steilen Anstieg flacht die Kurve ab. Es gilt nun, Produktion und Bevölkerungsdichte in Einklang zu bringen. Bricht die Produktion wegen Überkapazität zusammen, sinken die Aktionspunkte in den Minusbereich.

Protokollblatt

S t a r t	Runde.																			
	Aktionsp.																			
	Bereich	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	E
	Sanierung																			
	Produktion																			
	Umweltbel.																			
	Aufklärung																			
	Lebensqual.																			
	Vermehr.																			
	Bevölkerung																			
	Politik																			

Runde. Nummer der Runde

Aktionsp. Anzahl der Aktionspunkte

I Input

E Ergebnis