

---

**Umweltspiel**

# **ÖKOLOPOLY<sup>®</sup>**

von Frederic Vester

**Eine neue Ebene im spielerischen Erfassen  
unserer komplexen Umwelt**

---

**Ravensburger Spiele<sup>®</sup> Nr. 01 544 3**

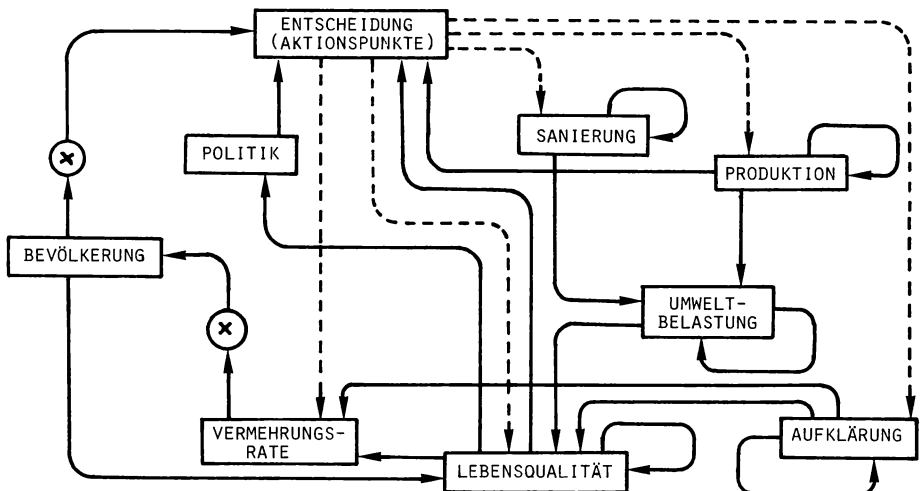
## **Erweiterte Anleitung mit Funktionsbeschreibung**

Warum man vernetztes Denken üben sollte? .....	2
Zusammenbau .....	4
Spielanleitung .....	5
Was sagen die Zahlen am Drehscheibenrand? .....	7
Wie können Sie Ihre Strategie bewerten? .....	8
Variante für Extremstrategie .....	10
Variante für Gruppenspiel .....	11
Welche Mathematik steckt hinter Ökolopoly <sup>®</sup> ? .....	11
Experimentiermöglichkeiten für Kybernetik-Fans .....	15
„Historisches“ und Literatur .....	16

**Otto Maier Verlag Ravensburg**



## Wirkungsgefüge von Kybernetien



## Warum man „vernetztes Denken“ üben sollte

Wenn wir uns einmal die Wechselwirkungen in einem Ballungsraum vor Augen halten, so sehen wir, daß es eigentlich unmöglich ist, einzelne Bereiche getrennt für sich zu planen oder zu entwickeln. Das tun wir jedoch nach wie vor.

Wir glauben, wenn wir eine gute Straße bauen, eine funktionsfähige Fabrik errichten, ein juristisch einwandfreies Gesetz erlassen oder erstklassige Chemiker ausbilden, daß dann auch das Zusammenspiel all dieser Faktoren funktionieren muß. Und dann sind wir überrascht, daß sich die Dinge plötzlich aufschaukeln, ganz woanders Spätfolgen zeigen oder miteinander unvereinbar sind. Für sich perfekt geplant, kann ihr Zusammenspiel durchaus in ein Chaos führen.

Deshalb müssen wir dazu übergehen, bei der Gestaltung unseres Lebensraumes eine Strategie zu entwickeln, die das Zusammenspiel und die Selbstregulation der Komponenten innerhalb des Systems mit einbezieht. So etwas kann man üben. Denn Systeme sind nicht schwieriger - sie sind nur anders als Einzeldinge.

## Ein kybernetisches Lernspiel

Damit man nicht immer nur durch Wort und Bild etwas über komplexe Wirkungen in dem Gefüge der Natur erfährt, sondern auch ein Gefühl für deren eigenartige Gesetzmäßigkeiten vermittelt bekommt, damit man also neben dem **Wissen** auch ein wenig **erleben** kann, wie sich bestimmte Eingriffe über kurz oder lang auf ein lebendiges System auswirken, wurde dieser „Papiercomputer“ mit drehbaren Scheiben entwickelt. Auf dem Spielplan eines typischen Industrielandes namens „Kybernetien“ kann nun jeder selbst Steuermann spielen und durch Investition von Geld, Einfluß, Ideen, Gesetze usw. in Gebiete wie Produktion, Umweltschutz, Aufklärung und so weiter versuchen, die Lebensqualität zu erhöhen und den Lebensraum zu stabilisieren.

Was angestrebt wird, ist ein Gleichgewichtszustand mit möglichst hoher Lebensqualität. Ob Sie das in dem Spiel erreichen, hängt ganz von Ihrer Vorausschau und Ihrem Fingerspitzengefühl ab. Allerdings ziehen Sie nach jeder 5. Runde eine Ereigniskarte, also eine Einwirkung von außen, mit der Sie dann - wie in Wirklichkeit - fertig werden müssen. Für Überraschungen sorgen jedoch schon allein die eingebauten Rückkoppelungen, Zeitverzögerungen und Spätfolgen mancher sich zunächst positiv gebenden Entscheidungen.

Wie bei allen Langzeitwirkungen lassen sich diese Wirkungen natürlich nicht nach einer Runde, sondern vielleicht nach 10 oder mehr Runden, die jede etwa 1 Minute dauert, feststellen. Dann jedoch erfährt der jeweilige Steuermann durch die sich allmählich bildende Bilanz den Grad seiner kybernetischen Begabung und ob er sich gar als Mitglied des „Klubs der vernetzten Denker“ betrachten darf.

### Was wir über lebendige Systeme erfahren können.

Auf diese Weise können wir in unserem Ökospiel nachvollziehen, wie Wirkungen in unserer Umwelt übertragen werden, vorübergehend ihre Spuren verwischen, woanders wieder auftauchen und irgendwann auf meist überraschende Weise zurückwirken. Wir erfahren den Effekt von Investitionen und Fehlinvestitionen, von Spätfolgen und Zeitverzögerungen - und die Unmöglichkeit, in einem sich ständig wandelnden dynamischen System den Lauf der Dinge noch einmal zurückzudrehen.

Denn sobald ein Eingriff seine Wanderung durch das vernetzte System begonnen hat, kann man ihn fast nie mehr ungeschehen machen, sondern höchstens kompensieren, ein wenig ausgleichen, bereits wirkende Kräfte nutzen, durch Selbstregulation ein wenig die Richtung ändern.

Auch in Wirtschaft und Politik sind vielfach solche Wirkungsketten und Spätfolgen mit im Spiel. Daher kann man auch dort ein einmal in Unordnung geratenes System später kaum noch durch Einzelkorrekturen in den Griff bekommen. Meist bringt man die Dinge nur noch mehr durcheinander, denn längst ist eine neue Phase eingetreten: Die Eigendynamik des Systems hat das Geschehen in die Hand genommen. Umso dringender müssen wir heute lernen, das Verhalten von Systemen besser zu verstehen.

Gewiß wird man mit unserem Ökospiel nicht gleich die Umweltproblematik lösen können. Dafür aber umso deutlicher erfahren, mit welchen Denkansätzen man an Lösungen herangehen muß. In der Tat wäre es z.B. mit einem nicht viel komplizierteren „Simulationsspiel“ unter Einsatz eines programmierbaren Tischrechners durchaus möglich gewesen, aus den vorhandenen Daten die Entwicklung der bekannten Dürrekatastrophe in der Sahelzone vorauszusagen und so vielleicht ihre schlimmsten Folgen zu verhindern. Der Bamberger Psychologe Dietrich Dörner hat in ähnlichen Simulationen das Vorgehen von Laien wie von Experten untersucht und festgestellt, daß beide beim Erfassen und Planen komplexer Systeme die gleichen schwerwiegenden Fehler machen - denn wir haben nie gelernt, mit ihnen umzugehen.

## Das Prinzip des Ökospiels

Unser Ökospiel soll also ein klein wenig helfen, diese im Grunde nur verschüttete Fähigkeit in uns wieder zu entdecken. Da der Spielverlauf auf dem Spielplan selbst beschrieben wird, sei hier nur das Prinzip kurz vorgestellt:

Politik, Produktion, Umweltbelastung, Lebensqualität, Sanierung, Aufklärung und Bevölkerungsentwicklung sind wichtige Bereiche eines menschlichen Lebensraumes. Sie sind in unserem Ökospiel durch unterschiedliche nicht-lineare mathematische Beziehungen so verknüpft, daß jede Entscheidung eine Kette von Wirkungen und Rückwirkungen nach sich zieht. Es sind Beziehungen, wie sie durchaus auch in der Wirklichkeit vorkommen können. Der Wirkungsverlauf ergibt sich automatisch durch die Verknüpfung der Lebensbereiche mit den von den Fenstern ausgehenden Pfeilen, die gleich wieder neue Veränderungen woanders bewirken.

Auf diese Weise ändert sich der Zustand von „Kybernetien“ von Runde zu Runde, was an einer laufenden Bilanz verfolgt werden kann und in einer Schlußbilanz bewertet wird. Wenn das Spiel nicht allein, sondern in der Gruppe durchgeführt wird - der Entscheidungsträger berät sich mit seinen „Ministern“, „Experten“ oder „Lobbyisten“ (vgl. die „Variante für Gruppenspiel“ auf Seite 11) - öffnet es durch die dadurch entstehenden Diskussionen schon gleich eine weitere Ebene. Das Problembewußtsein kann hier ebenso geschult werden wie das Argumentieren in „kybernetischen Kategorien“. Ganz abgesehen davon, daß die ganze Sache - hoffentlich - auch Spaß macht! Da es übrigens jederzeit möglich ist, auch ganz andere Startpositionen als die angegebene Standard-Ausgangslage zu wählen, sind die Variationsmöglichkeiten des Spiels praktisch unbegrenzt.

## Zusammenbau

Schieben Sie die beiliegenden Zahlenscheiben hinter die entsprechenden Bereiche in den Spielplan. Also die Scheibe „Aktionspunkte“ in den Schlitz oben links, die Scheibe „Sanierung“ in der Bereich „Sanierung“ usw.

Den roten Pfeil legen Sie in die Aussparung für den Rundenzähler.

Führen Sie jeweils einen der beiliegenden Stifte von hinten durch die zentrierten Löcher und drücken Sie den durchsichtigen Druckknopf auf der Spielvorderseite darauf fest.

Nach dem Einbau der Scheiben in die angegebene Stelle im Spielplan können Sie unmittelbar beginnen. Es gibt keine Spielsteine, da die ganze „Bewegung“ des Spielverlaufs durch die jeweilige Stellung der Scheiben zustandekommt. Der jeweilige Spielstand bleibt so in jeder Position erhalten. Sie können daher das Spiel auch an die Wand hängen, den Fortgang mit Kollegen und Freunden diskutieren, zwischendurch oder auch am nächsten Tag mal wieder eine Runde weitermachen.

## Spielanleitung

### Einstellung der Ausgangslage

Zu Beginn stellen Sie die Scheiben - je nach Lage mit Daumen oder Zeigefinger - auf folgende Zahlen am Rand ein:

Aktionspunkte	8	Umweltbelastung	13	Vermehrungsrate	20
Sanierung	1	Aufklärung	4	Bevölkerung	21
Produktion	12	Lebensqualität	10	Politik	0

Das entspricht einer nicht allzu rosigen Ausgangslage, die es zu verbessern gilt.

Verteilen Sie nun die 8 Aktionspunkte auf die 5 Bereiche:

- **Sanierung**
- **Produktion**
- **Aufklärung**
- **Lebensqualität**
- **Vermehrungsrate**

indem Sie die Drehscheiben um entsprechend viele Schritte vordrehen (und die Scheibe „Aktionspunkte“ entsprechend zurück!). Wie und wo Sie die Aktionspunkte verteilen, bleibt Ihnen überlassen; Sie können auch welche für die nächste Runde aufheben. Damit ist Ihr erster Eingriff abgeschlossen.

**Achtung!** In „Produktion“ können Sie auch zurückdrehen (kostet aber ebenfalls Aktionspunkte).

## Verfolgen Sie jetzt die kybernetische Wirkung

Sobald Sie ihre Aktionspunkte investiert haben, stellen sich die entsprechenden Wirkungen und Rückwirkungen sozusagen von allein ein. Dazu brauchen Sie nur in der Reihenfolge der nummerierten Fenster mit den darin erscheinenden Zahlen die Pfeile entlangzufahren und die entsprechenden Scheiben um entsprechend viele Schritte vor- oder zurückzudrehen.

**Achtung!** Wenn bei „Aufklärung“ in Fenster 9 eine Zahl mit  $\pm$  (plus/minus) erscheint, so bedeutet dies, daß die Bevölkerung durch weitreichende Aufklärung inzwischen genügend Urteilsfähigkeit erworben hat, um ihre Vermehrungsrate sinnvoll zu „steuern“. Sie können dann, ganz wie die Situation es verlangt, die Scheibe „Vermehrungsrate“ innerhalb des angegebenen Bereichs vor- **oder** zurückdrehen.

Achten Sie bitte auch darauf, daß die auf „Bevölkerung“ einwirkende Zahl in Fenster 13 mit dem Wachstumsfaktor multipliziert wird!

## Wie geht es weiter

Die Summe der Fenster A bis D, von denen die roten Pfeile ausgehen, liefert Ihnen am Ende jeder Runde die neuen Aktionspunkte. Vergessen Sie bei Fenster A nicht, den „Versorgungsfaktor“ (der bei niedriger Produktion ins Spiel kommt) zu berücksichtigen!

Drehen Sie nach jeder Runde, die etwa einem Jahr „Regierungszeit“ entspricht, den Rundenzähler um einen Schritt weiter.

Decken Sie nach jeder 5. Runde eine Ereigniskarte auf und verändern Sie (als Folge der dort beschriebenen äußeren Ereignisse) die Situation in „Kybernetien“ wie angegeben. Im Anfang können Sie natürlich zur Erleichterung zunächst einmal ohne Ereigniskarten spielen.

**Erfahrene Spieler** können sich das Spiel übrigens später einmal erschweren, indem Sie mit ungünstigeren oder auch gänzlich anderen Ausgangslagen starten, z.B. derjenigen eines überbevölkerten Entwicklungslandes oder eines menschenarmen Ölstaates (vgl. dazu die Tabelle auf Seite 7). Um hier die Überlebensfähigkeit zu verbessern, muß dann die Strategie womöglich ganz anders aussehen als für „Kybernetien“.

## Was sagen Ihnen die Zahlen am Rand der Drehscheiben?

Sie erfahren daraus den ungefähren Zustand der einzelnen Lebensbereiche zwischen den unten angegebenen Extremwerten.

Lebensbereich	Niedrigster Zustand	Position der Scheibe		Höchster Zustand
Sanierung	Der Lebensraum wird vergewaltigt	1	29	Intakter Lebensraum mit angepasster Technologie
Produktion	Die Wirtschaft liegt darnieder	1	29	Überkapazitäten und Konsumterror
Umweltbelastung	Ungestörte Ökosysteme	1	29	Zusammenbruch der natürlichen Regulation
Aufklärung	Kurzsichtiges und unvernetztes Denken	1	29	Kybernetische Einsicht und hoher Informationsstand
Lebensqualität	Zusammenbruch der Sozialstruktur. Hunger und Not	1	29	Höchstes Wohlbefinden Sinn-erfülltes Leben
Vermehrung	Stark rückläufige Bevölkerung	1	29	Bevölkerungs-explosion
Bevölkerung	Bevölkerung ausge-gestorben. Menschenleere Räume	1	48	Extreme Bevölkerungsdichte. Übervölkerte Ballungsgebiete
Politik	Sie werden durch einen Staatsstreich entmacht	- 10	..... 37	Sie werden zum Chefplaner Kyber-netiens ernannt

Die jeweilige Situation in „Kybernetien“ ist aus der obenstehenden Tabelle an den Extremwerten der 8 Lebensbereiche abschätzbar. Dies können Sie sich auch mit Farbe am Rand der Drehscheiben markieren, nachdem Sie durch mehrmaliges Spielen entsprechende Erfahrungen gesammelt haben. Zum Beispiel:

grün: in Ordnung

gelb: bedenklich

rot: gefährlich

Das ist natürlich nicht überall eindeutig. Bei „Produktion“ oder „Bevölkerung“ zum Beispiel fällt eine solche Bewertung je nach der übrigen Situation ganz unterschiedlich aus.

Wenn Sie durch Ihr Vorgehen in irgendeinem Bereich an die Stellung „Stop“ gelangen, so haben sie dort einen (negativen oder positiven) Extremzustand erreicht (leeres Fenster). Ihre „Regierungszeit“ ist damit - sozusagen durch einen plötzlichen Umkippeffekt - beendet; sei es durch einen Zusammenbruch (im negativen Fall) oder durch die Entwicklung zu einer völlig neuen Verfassung, Staatsform oder Wirtschaftsform (im positiven Fall).

Ziehen Sie nun Bilanz und beginnen Sie ein neues Spiel. Es sei denn, Sie wählen die „Variante für Extremstrategie“ und funktionieren das Spiel entsprechend um (vergl. die Anleitung auf Seite 10).

## Wie können Sie Ihre Strategie bewerten?

In jedem Fall sollten Sie versuchen, das Spiel nicht vor 10 Runden zu beenden, aber auch nicht über die 30 „Jahre“ auf dem Rundenzähler hinausgehen. Ihre Entscheidungen werden dann wie folgt bewertet.

1. Addieren Sie zur Zahl des politischen Einflusses am linken Spielplanrand das Dreifache der im Bereich Lebensqualität erreichten Punkte in Fenster D. Multiplizieren Sie dann das Ergebnis mit 10

Ergebnis I

2. Addieren Sie zur Anzahl der Spielrunden 3 hinzu

Ergebnis II

3. Teilen Sie das Ergebnis I durch das Ergebnis II.

Bilanzzahl

4. Suchen Sie zur so ermittelten Schlußbilanz die passende Rubrik in der folgenden Bewertung.

### Über 20 Punkte

Sie sind ein wahres Genie! Der Klub der kybernetischen Denker nimmt Sie mit großem Vergnügen in seine Reihen auf. Wenn nur Leute wie Sie an den entscheidenden Stellen säßen, würden die kommenden Generationen mit größerer Freude an die Taten ihrer Vorfahren zurückdenken.

### 15 - 20 Punkte

Auch Sie haben das Ziel mit Bravour erreicht. Durch kluge Entscheidungen und vorausschauendes Steuern haben Sie den Zustand des Systems um einiges verbessert. Sie dürfen sich als Kandidat für den Klub der kybernetischen Denker fühlen.



## **10 - 15 Punkte**

Sie sind mit den Rückwirkungen des Simulationsspieles einigermaßen zurechtgekommen, wenn auch im Schnitt die Ausgangsbedingungen nicht gerade umwerfend verbessert worden sind. Immerhin haben Sie eine stabile Gleichgewichtslage erreicht, die den Stand einer gewissen Lebensqualität auch für die Zukunft sichert.

## **5 - 10 Punkte**

Sie haben sich für den Anfang nicht schlecht geschlagen, denken aber wahrscheinlich noch zu kurzfristig. Sie können daher das Ergebnis mit etwas weitsichtigeren Entscheidungen im nächsten Spiel sicher verbessern.

## **0 - 5 Punkte**

Um zu einem guten Steuermann zu werden, müssen Sie lernen, vorausschauender zu denken und Wechselwirkungen zu berücksichtigen. Dann werden Ihre Entscheidungen weniger unreflektiert bzw. weniger heftig, und Sie lernen kurzsichtige, übersteuerte Reaktionen vermeiden.

## **Unter Null Punkte**

Nachdem Sie durch ihre Entscheidungen ganzen Teilen der Bevölkerung die Lebensgrundlage entzogen haben, sollten Sie sich vor dem nächsten Spiel noch einmal in Ruhe die Vormerkungen und die Anleitung zu diesem Simulationsspiel ansehen - es sei denn, Sie wollten nur einmal à la Hermann Kahn die Grenzen der menschlichen Entscheidungsfreiheit kennenlernen und haben dabei erfahren, daß die dann noch mögliche Freiheit auf Null sinkt.

## Variante für Extremstrategie

Um deutlich zu machen, daß sich beim Erreichen bestimmter Grenzwerte die Konstellationen in einem komplexen System radikal ändern können (Umkippeffekt), blieben die Fenster bei den „Stop“-Stellungen der Drehscheiben zunächst leer. Die „Regierungszeit“ und somit das Spiel galten damit als beendet.

Wenn Sie jedoch auch bei den „Stop“-Stellungen, also den Extremwerten weiterspielen wollen, brauchen Sie nur jede der Scheiben einmal auf die „Stop“-Stellung neben der niedrigsten Zahl (meist 1) und dann neben der höchsten Zahl zu stellen und dann folgende Zahlen mit Kugelschreiber in die nummerierten Fenster einzutragen:

Drehscheibe	Stop-Stellung	eintragen	in Fenster
Sanierung	vor 1	+ 2	Nr. 1
		0	Nr. 2
	nach 29	- 12	Nr. 1
		- 5	Nr. 2
Produktion	vor 1	0	Nr. 3
		0	Nr. 4
	nach 29	- 5	C
		0	Nr. 3
		+ 25	Nr. 4
		+ 12	C
Umweltbelastung	vor 1	0	Nr. 5
		+ 2	Nr. 6
	nach 29	0	Nr. 5
		- 30	Nr. 6
Aufklärung	vor 1	0	Nr. 7
		- 3	Nr. 8
	nach 29	+ 2	Nr. 9
		0	Nr. 7
		+ 7	Nr. 8
		± 6	Nr. 9
Lebensqualität	vor 1	0	Nr. 10
		- 20	Nr. 11
		- 15	Nr. 12
		- 10	D
	nach 29	0	Nr. 10
		0	Nr. 11
		+ 6	Nr. 12
		+ 6	D
Vermehrungsrate	vor 1	- 6	Nr. 13
	nach 29	+ 5	Nr. 13
Bevölkerung	vor 1	0	Nr. 14
		0	A
	nach 48	- 15	Nr. 14
		+ 10	A
Politik	vor -10	- 10	B
	nach 37	+ 5	B

Wenn Sie nun beim Spiel wieder eine der „Stop“-Stellungen erreichen, so lassen Sie einfach die Drehscheibe solange dort stehen - und spielen mit dem eingetragenen Extremwert weiter - bis wieder einmal in die Gegenrichtung gedreht werden muß.

## Variante für Gruppenspiel

**Das Spiel** gewinnt an Aktion, wenn man mit anderen eine „Regierung“ bildet und die Einflußbereiche als Ressorts auf die Gruppe verteilt. Die Aktionspunkte verwaltet der Regierungschef und gleichzeitige Finanzminister, die Produktion vertritt der Wirtschaftsminister, die Sanierung der Umweltminister, die Aufklärung der Kultusminister, die Lebensqualität der Gesundheitsminister und die Vermehrung der Familienminister.

**Der Staatschef** muß seine Punktevergabe überzeugend vertreten können, denn letztlich entscheidet die Mehrheit des Kabinetts (in dem er selbst allerdings zwei Stimmen besitzt). Wer für seinen Bereich die meisten Aktionspunkte einheimen kann, wird das nächste Mal Regierungschef.

Da zunächst wohl jeder für seinen Bereich - sozusagen „unvernetzt“ - um Aktionspunkte kämpfen wird, gilt es für die Gruppe, jeden zu denjenigen Entscheidungen zu veranlassen, durch die er selbst am besten zur Überlebensfähigkeit des Landes (und damit auch indirekt wieder zu seinem eigenen Punktekonto) beitragen kann.

**Die Ereigniskarten** können dann von einem weiteren Mitspieler, der die Medien, die Bürgerinitiativen oder auch ganz allgemein die Lobby vertritt, sozusagen aus dem Hintergrund „gehandelt“ werden. Der Lobbyist kann so, z.B. um noch einige Punkte für die Produktion rauszuhandeln, dem einen oder anderen Minister unter der Hand (d.h. von den anderen nicht einsehbar) eine für diesen günstige Ereigniskarte anbieten, worauf dieser sein Eintreten für mehr „Produktionspunkte“ nun mit genügend einleuchtender Argumentation durchsetzen muß. Weitere Ereigniskarten kann der Lobbyist nach jeder fünften Runde ausgeben. Endet das Land im Zusammenbruch, so soll der Lobbyist als nächster Regierungschef zeigen, was er kann.

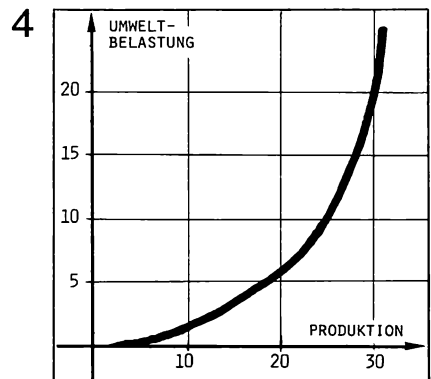
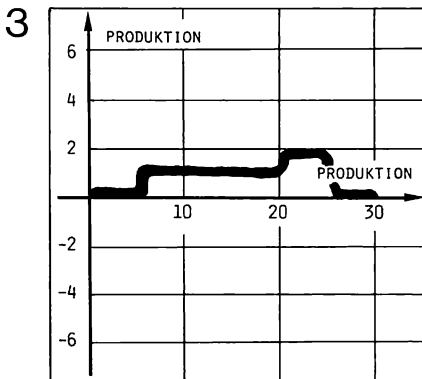
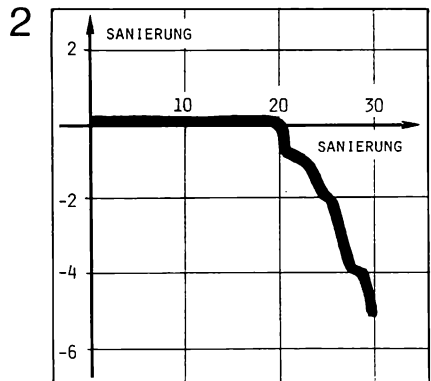
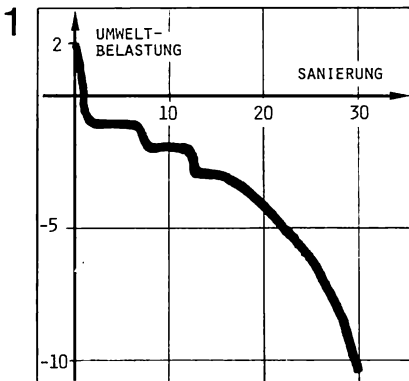
## Welche Mathematik steckt hinter Ökolopoly<sup>®</sup>?

Die Zahlen auf den Drehscheiben entsprechen den Einflüssen in dem Wirkungsgefüge von „Kybernetien“, wie es auf Seite 2 und durch die Pfeile auf dem Spielplan dargestellt ist. Die zugrundeliegenden mathematischen Funktionen wurden in Anlehnung an reale Verhältnisse gewählt und über viele Testrunden für einen sinnvollen Spielablauf umgearbeitet.

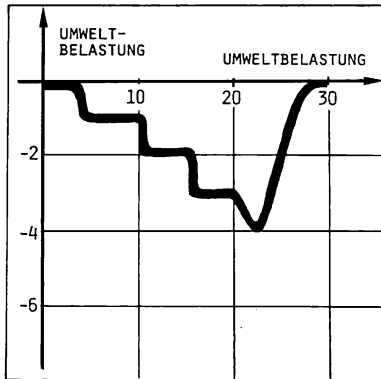
Für die wissenschaftlich Interessierten ist der Verlauf dieser 18 Tabellenfunktionen auf den folgenden Seiten dargestellt. Die Reihenfolge entspricht der Numerierung der Fenster auf dem Spielplan.

Da es sich um ein **dynamisches** Wirkungsgefüge handelt, gibt es keine festen Relationen zwischen den Systemkomponenten. Die Kurven geben daher nicht wieder, welche **Stellung** z.B. die Umweltbelastung bei einer bestimmten Produktionshöhe hat (Kurve 4), sondern in wie weit diese Umweltbelastung sich bei einer bestimmten Produktionshöhe **verändert**. So zeigt die Kurve 4, daß z.B. bei Produktionsstellung 20 (x-Achse) die Umweltbelastung, ganz gleich wie hoch sie gerade ist, um 6 Punkte zunimmt (y-Achse). Auf der x-Achse ist also immer die Position einer bestimmten Drehscheibe angegeben, auf der y-Achse dagegen Zahl und Richtung der zu vollziehenden Schritte.

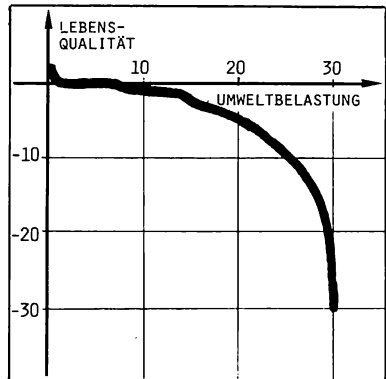
## Die Tabellenfunktionen des Wirkungsgefüges



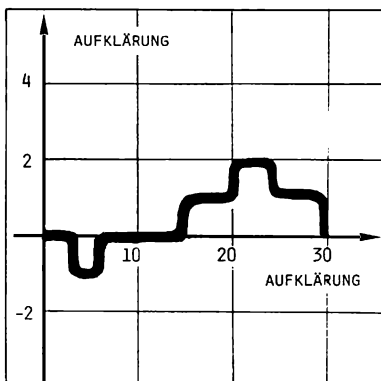
5



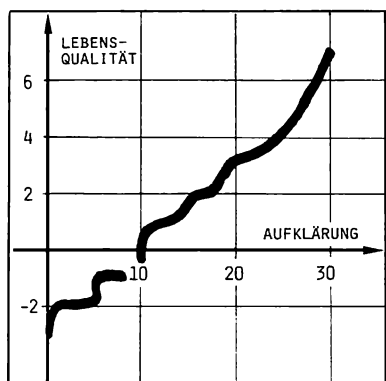
6



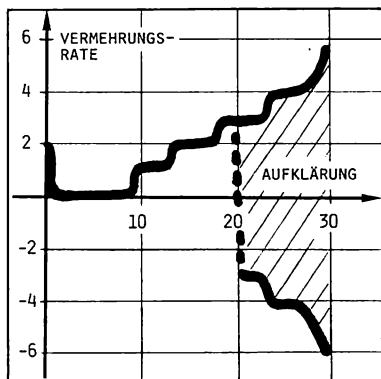
7



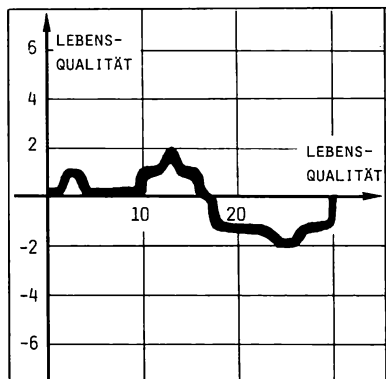
8



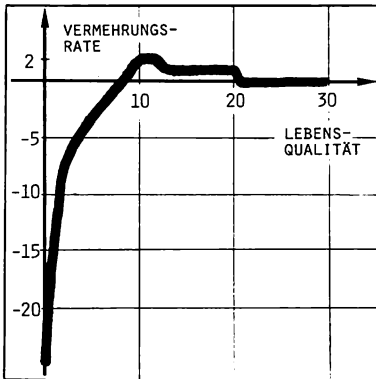
9



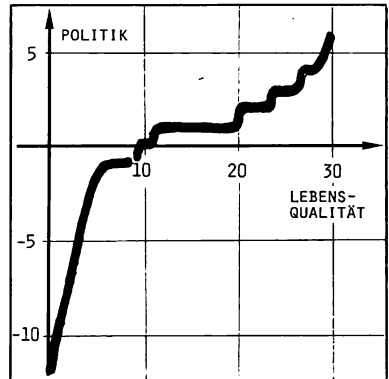
10



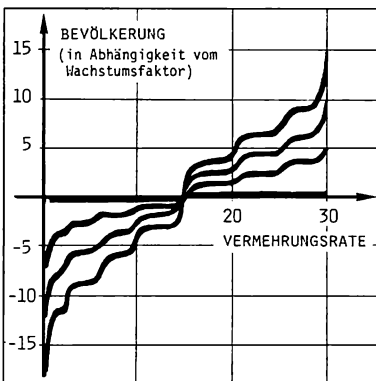
11



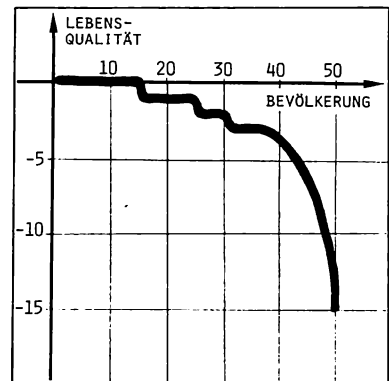
12



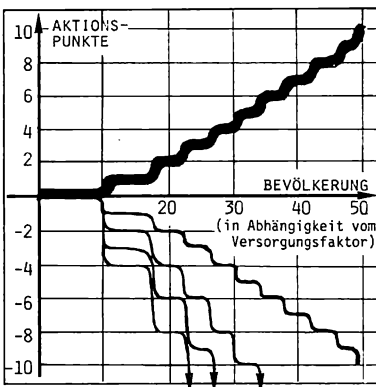
13



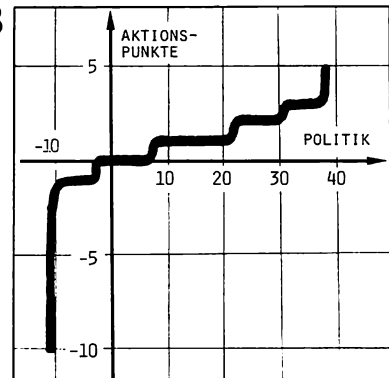
14



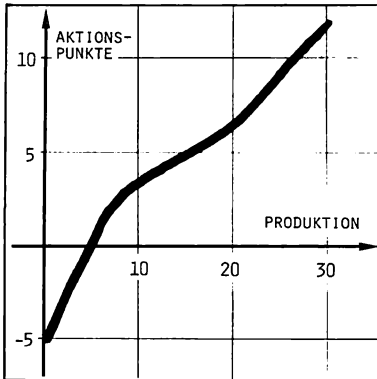
A



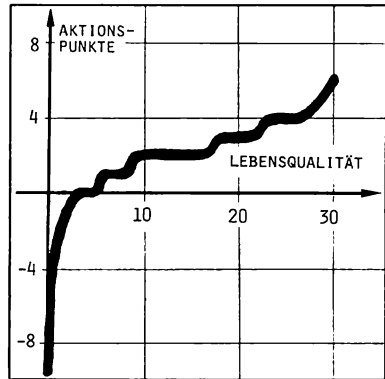
B



C



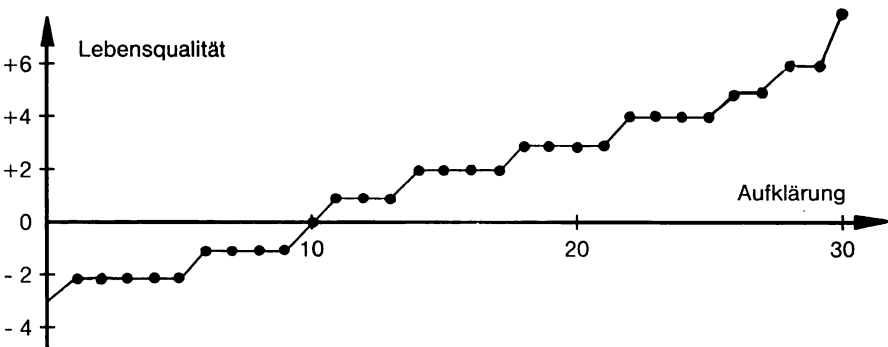
D



## Experimentiermöglichkeit für Kybernetik-Fans

Das Druckknopf-System hat den Vorteil, daß Sie später einmal ihre eigene Kybernetik für dieses Umweltspiel entwerfen können, indem Sie die Scheiben wieder herausnehmen und auf der Rückseite mit eigenen Zahlenwerten versehen.

Dazu sollten sie sich jedoch zunächst einmal vom bestehenden Spielplan ausgehend die auf den vorhergehenden Seiten abgebildeten „Tabellenfunktionen“ (es sind insgesamt 18, so viele wie der Plan Fenster hat) genau aufzeichnen, so wie das z.B. im Falle der Wirkung von „Aufklärung“ auf „Lebensqualität“ (Kurve 8) hier dargestellt ist.



Dann verändern Sie diese Tabellenfunktionen nach Ihren eigenen Vorstellungen (z.B. in Anlehnung an die Verhältnisse in einem Entwicklungsland). Erst dann nehmen Sie die Scheiben heraus, drehen sie herum, setzen sie wieder ein und tragen Schritt für Schritt die neuen Zahlenwerte in die Fenster ein.

## Zur Entstehungsgeschichte von „Ökolopoly®“

Eine etwas wissenschaftlichere Ausgabe dieses Umwelt-Simulationsspiels wurde erstmalig in der UNESCO - Studie „Ballungsgebiete in der Krise“ vorgestellt, die im Auftrag des Bundesministers des Innern von der Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH, München (Leitung Prof. Dr. F.Vester) durchgeführt und von der Regionalen Planungsgemeinschaft Untermain herausgegeben wurde.

Inzwischen in mehreren Ländern im kybernetischen Unterricht verwendet und an verschiedenen Universitäten unabhängig voneinander computerisiert, wandert „Kybernetien“ als Exponat mit Tischcomputer (gesponsert von IBM Deutschland) mit der Vester-Ausstellung „Unsere Welt - ein vernetztes System“ seit 1978 durch die Lande. Ein weiteres Computer-Exponat war der zentrale Anziehungspunkt des Publikumsstandes des Umlandverbandes Frankfurt am „Tag der Offenen Tür 1981“ und schließlich erschien es - nun wieder als neue Fassung des ursprünglichen Papierspiels, bereits unter dem Namen „Ökolopoly“ - in der Null-Nummer von Horst Sterns Umweltmagazin „natur“.

Die neueste Fassung als Computerspiel mit großer verstellbarer Schiebewand fand sich in dem (ebenfalls von Frederic Vester gestalteten) Pavillon des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen auf der Internationalen Gartenbauausstellung, der IGA 1983 in München, wo auch erstmals das Spiel in Form dieses mechanischen Papier-Computers vorgestellt wurde.

## Grundlegende Literatur zum Spiel

F.Vester „Ballungsgebiete in der Krise“ (Großformat, deutsch-englisch) DVA, Stuttgart 1976; (Taschenbuch dtv, München 1983).

F.Vester „Unsere Welt - ein vernetztes System“ Ausstellungskatalog, Klett-Verlag, Stuttgart 1978; (Taschenbuch dtv, München 1983).

F.Vester „Neuland des Denkens“, DVA, Stuttgart 1980; (Taschenbuch dtv, München 1983).

Dietrich Dörner „Problemlösen als Informationsverarbeitung“ Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1976.

© 1983 by Frederic Vester  
Illustration: Peter Schimmel

© 1984 by Otto Maier Verlag Ravensburg

Ökolopoly® ist ein für Herrn Professor Dr. Frederic Vester eingetragenes Warenzeichen und wird mit seiner freundlichen Genehmigung verwendet.