

## Beispielprojekt *Unberührte Insel*

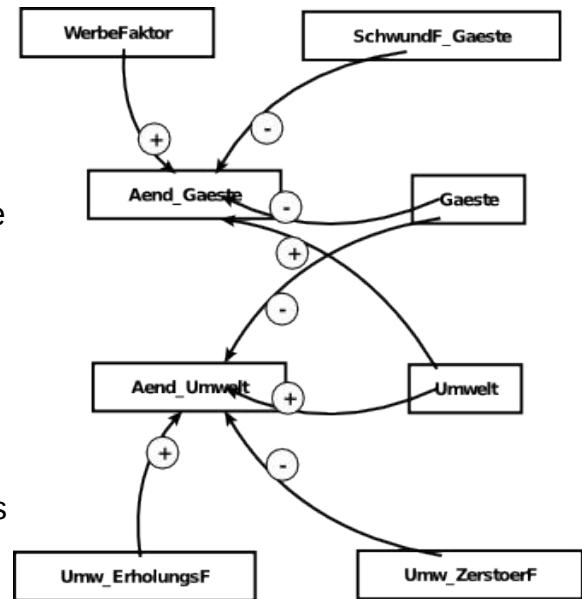
### Modelldiagramme

#### Das qualitative Modell, Wirkungsdiagramm

Wirkungsdiagramme stellen die Zusammenhänge qualitativ dar.

Dynasys kann leider keine **Wirkungsdiagramme** erstellen. Das hier mit dem Pythonprojekt erstellte Wirkungsdiagramm orientiert sich an der Darstellung im Buch und nicht an der zu Dynasys passenden Verarbeitung.

Will man sinnvollerweise die Möglichkeit von Dynasys nutzen, Flüsse darin zu unterscheiden, ob sie hinein oder heraus führen, sollte man anders modellieren. Das entsprechende Wirkungsdiagramm ist hier nicht dargestellt, da es leicht aus dem Dynasys-Modelldiagramm zu erarbeiten ist.

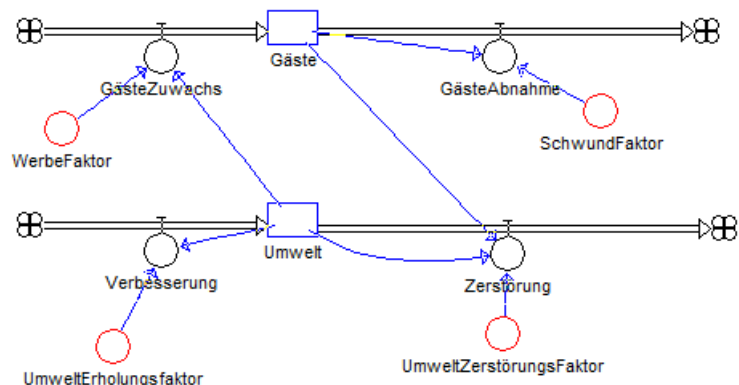


#### Das quantitative Modell

Erarbeitet man das Dynasys-**Modelldiagramm** aus dem Wirkungsdiagramm, muss man klären, welche der Größen **Bestandsgrößen** sind, welche **Flüsse** sind und welche als **Parameter** modelliert werden müssen. Der hier dargestellte Diagramm setzt, typisch für Dynasys, je zwei Flüsse ein.

Das Modelldiagramm lässt sich bei Dynasys leider nicht direkt abspeichern. Man muss also leider ein Programm nutzen, das einen Screenshot erstellen kann.

Auf die **Zustandsgleichungen** (Formeln, Modelldefinition), die sich bei Dynasys in einem gesonderten Fenster anzeigen lassen, wird hier nicht weiter eingegangen.



##### Zustandsgleichungen

$Gäste_{neu} = Gäste_{alt} + dt * (GästeZuwachs - GästeAbnahme)$

Startwert Gäste = 0,05

$Umwelt_{neu} = Umwelt_{alt} + dt * (Verbesserung - Zerstörung)$

Startwert Umwelt = 1

##### Zustandsänderungen

$GästeAbnahme = SchwundFaktor * Gäste$

$GästeZuwachs = WerbeFaktor * Umwelt$

$Verbesserung = UmweltErholungsFaktor * Umwelt * (1 - Umwelt)$

$Zerstörung = UmweltZerstörungsfaktor * Gäste * Umwelt$

##### Parameter

SchwundFaktor = 1

WerbeFaktor = 1

UmweltZerstörungsfaktor = 1

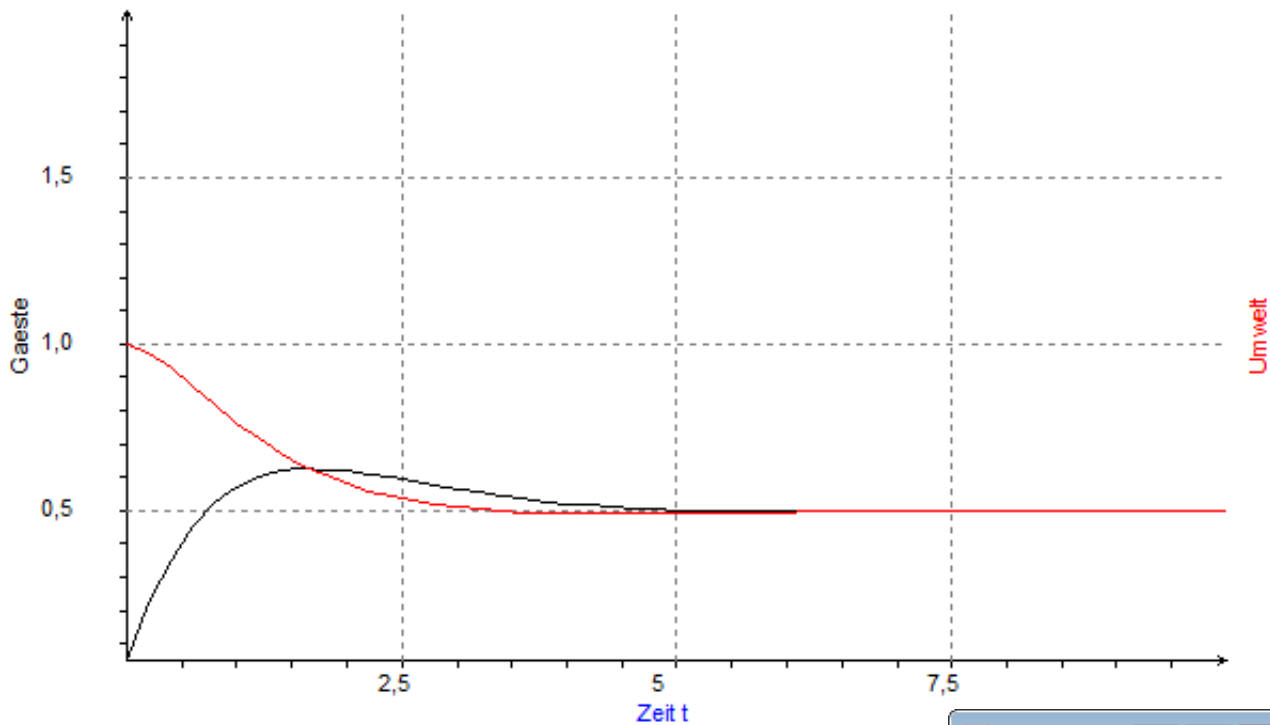
UmweltErholungsFaktor = 1

##### Zwischenwerte

## Ein Zeitdiagramm (Verlaufsdigramm, Simulationsdiagramm)

Zeitdiagramm :

Neubritannien\_V\_Buch

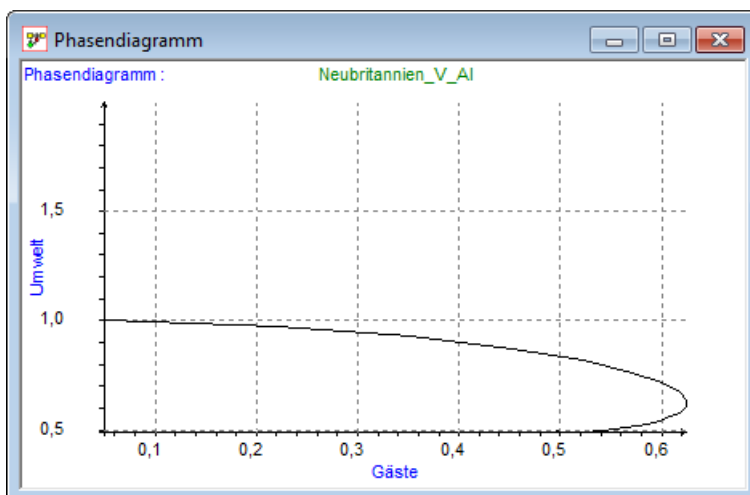


Das Zeitdiagramm kann über Menüpunkt oder Button erzeugt werden, die Konfiguration ist einfach. Dabei habe ich nur die wirklich benötigten Werte ausgewählt.

Eine **Tabellendarstellung** der Werte vom Verlaufsdigramm ist möglich, kann allerdings ebenso wie das Modelldiagramm nicht direkt abgespeichert werden. Hierfür ist dann leider ebenfalls ein Screenshot notwendig.

Ein **Phasendiagramm** ermöglicht die Darstellung des Zusammenhangs zweier Größen, also nicht den zeitlichen Verlauf.

Zeit	Gäste	Umwelt
0,00	0,05	1,00
0,10	0,14	0,99
0,20	0,22	0,97
0,30	0,29	0,95
0,40	0,35	0,93
0,50	0,41	0,90
0,60	0,45	0,87
0,70	0,49	0,84
0,80	0,52	0,82
0,90	0,55	0,79
1,00	0,57	0,76
1,10	0,59	0,74
1,20	0,60	0,72
1,30	0,61	0,69
1,40	0,62	0,67
1,50	0,62	0,65
1,60	0,62	0,64
1,70	0,62	0,62
1,80	0,62	0,61
1,90	0,62	0,59
2,00	0,62	0,58
2,10	0,61	0,57
2,20	0,61	0,56
2,30	0,60	0,55
2,40	0,60	0,54
2,50	0,59	0,54



## Bearbeitung mit dem Python-Projekt

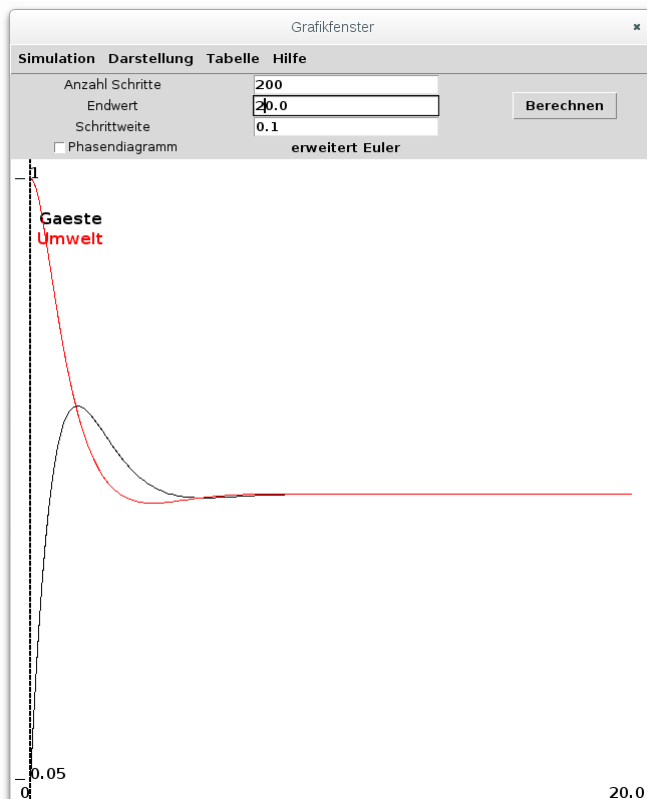
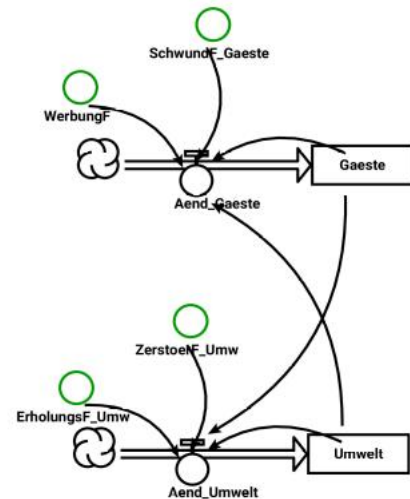
Das **Modelldiagramm** zum Beispiel zeigt die vom Buch dargestellte Variante.

Das Diagramm kann direkt vom Programm exportiert werden, allerdings im Postscriptformat, mit **.ps** als Dateiendung. Mit einem passenden Bildbearbeitungsprogramm kann es in andere Formate (png, jpg,...) konvertiert werden.

Die **Modeldefinition** lässt sich im laufenden Programm anzeigen. Ein gesondertes Abspeichern ist nicht notwendig, da sich das Modell selbst in eine lesbare Textdatei abspeichern lässt.

Die **Verlaufsdigramme** können in einem gesonderten Grafikenfenster konfiguriert und dargestellt werden, das ebenfalls das Abspeichern des Diagramms im ps-Format anbietet.

Weiterhin lassen sich die Werte, die der Darstellung im Verlaufsdigramm zugrunde liegen, als **Tabelle** darstellen und im csv-Format abspeichern, das sich mit Hilfe einer Tabellenkalkulation lesen und bearbeiten lässt. Ein **Phasendiagramm** darzustellen ist beim Pythonprojekt ebenfalls möglich.



Tabellenausgabe		
t	Gaeste	Umwelt
0.0	0.05	1.0
0.7	0.515092573114	0.845337033601
1.4	0.636959609578	0.660674154567
2.1	0.619356993183	0.55550299057
2.8	0.571780299219	0.506737528706
3.5	0.532359072629	0.488915379135
4.2	0.508584105876	0.486212530809
4.9	0.497618517872	0.48948323606
5.6	0.494508010185	0.493876884213
6.3	0.495118005563	0.497323060704
7.0	0.496847889338	0.499365323566
7.7	0.498433398499	0.500276745
8.4	0.499474577795	0.500507685774
9.1	0.500001024984	0.500429268356
9.8	0.500183820232	0.500267787071
10.5	0.500189943295	0.500127927723
11.2	0.500132708009	0.500039303847
11.9	0.500071324493	0.499996192881
12.6	0.500027680904	0.499982383879
13.3	0.500003846826	0.499983083634
14.0	0.499994352233	0.49998861275
14.7	0.499992813471	0.499994094586
15.4	0.499994523606	0.499997847118
16.1	0.499996829785	0.49999825438
16.8	0.49999862275	0.500000568297
17.5	0.499999676915	0.500000649186
18.2	0.500000144641	0.500000474481
18.9	0.500000262181	0.500000265437
19.6	0.500000221154	0.500000109765