

## GTR – Programm: „Wachstum“

---

Besonders im Bereich der Modellierung wird das Rechnen mit Wachstum oder Schrumpfung benötigt. Mit diesem Programm lassen sich verschiedene Aufgaben lösen, die schwer von Hand zu lösen sind. Modellieren Sie also z.B. die Vermehrung oder Verringerung von Tieren in einer Herde, Bakterien, Produktionen oder auch natürlichen Vorgängen, wie das Wachsen einer Pflanze.

### Dokumentation dieses Programmes:

---

Zuvor bietet diese Dokumentation noch eine Begriffserklärung der verschiedenen Faktoren, die in die Wachstumsrechnung miteinspielen und die Formel, die Sie wissen müssen:

$$B(n) = (\text{Formel für die Menge})$$

Hier ist  $n$  die Zeit, die vergeht. Also lässt sich der Anfangsbestand durch  $B(0)$  herausfinden, da dort noch „0 Zeit“ vergangen ist.

Begriff	Erklärung
Anfangsbestand, auch $B(0)$	Die Menge, die zu Anfang da ist.
Wachstums- oder auch Proportionalitätsfaktor	Der Faktor, um den sich der Anfangsbestand vermehrt.
Sättigungsmanko oder auch „Schranke“	Beschreibt zusammen mit dem Anfangsbestand, in welchem Intervall die Rechnung stattfinden soll.
N	Die Zeit, die vergehen soll.

#### 1. Mit dem beschränkten Wachstum rechnen:

Starten Sie zuerst mein Programm namens „WACHSTUM“.

Sie sehen wie immer den Willkommensbildschirm, der bei allen meinen Programmen am Anfang angezeigt wird.



Sobald Sie  gedrückt haben, erscheint das Auswahl – Menü, in welchem Sie die Funktionen des Programmes sehen.

```
WACHSTUM
1: BESCHRÄNKTES
2: EXPONENTIELLES
3: LINEARES
4: ABOUT...
5: BEENDEN
```

Drücken Sie einfach , um eine neue Rechnung mit dem beschränkten Wachstum anzufangen.

Nun haben Sie die Möglichkeit, eine Größe auszuwählen, die Sie ermitteln wollen. Es bieten sich zwei Optionen:

```
ERRECHNEN
1: C ERRECHNEN
2: B(N) ERRECHNEN
3: HAUPTMENUE
```

### a) Den Faktor $c$ errechnen:

```
ANFANGSBESTAND:
20
SÄTTIG. MANKO:
100
B(1): 30■
```

Hier geben Sie einen Anfangsbestand und ein Sättigungsmanko ein, die das Intervall bilden, in welchem gerechnet werden soll. Dazu geben Sie  $B(1)$  ein, also wie sich der Anfangsbestand nach

einer Zeiteinheit verändert hat! Als Ergebnis erhalten Sie einen Faktor  $< 1$ , der die Veränderung zwischen den Zeiteinheiten beschreibt. Dieser ist proportional zum Sättigungsmanko, also nicht allgemein bestimmbar.

```
ERGEBNIS:
0.125
BITTE ENTER DRUECKEN!
```

### b) $B(n)$ errechnen:

```
ANFANGSBESTAND:
20
SÄTTIG. MANKO:
100
PROPORT. FAKTOR:
0.2
N: 5■
```

Wenn Sie den Bestand nach einer gewissen Zeit haben wollen, können Sie mit dieser Option rechnen. Geben Sie einfach den Anfangsbestand, das Sättigungsmanko und die Anzahl der

Zeiteinheiten, die vergehen sollen, ein. Als Ergebnis zeigt sich der Bestand, wie er, durch die Faktoren beeinflusst, nach  $n$  Zeitintervallen aussieht. Hier wird das Programm gebraucht, da sich der Bestand bei jedem Rechendurchlauf verändert.

```
B(N)=
67.232
BITTE ENTER DRUECKEN!
```

## 2. Mit dem exponentiellen Wachstum rechnen:

```
WACHSTUM
1: BESCHRAENKTES
2: EXPONENTIELLES
3: LINEARES
4: ABOUT...
5: BEENDEN
```

Um mit dem exponentiellen Wachstum zu rechnen, wählen Sie den entsprechenden Menüpunkt aus. Hier können Sie sofort die Zahlen eingeben, die haben. Es werden folgende Größen benötigt:

Der Wachstumsfaktor, der aber im Gegensatz zum beschränkten Wachstum immer gleich bleibt, der Anfangsbestand und die Zeiteinheiten, die vergehen sollen.

```
WACHSTUMSFAKTOR:
0.3
ANFANGSBESTAND:
25
N: 6
```

Wenn Sie alles eingegeben und mit



bestätigt haben,

```
ERGEBNIS:
120.67023
BITTE ENTER DRUECKEN!
```

werden Sie als Ergebnis den Bestand  $B$  sehen, und wie er sich vom Anfangsbestand ausgehend in den  $n$  Zeiteinheiten verändert hat.

## 3. Mit linearem Wachstum rechnen:

Beim linearen Wachstum bietet sich für Sie wieder die Möglichkeit, mehrere Faktoren auszurechnen. Denn zu dem normalen Ergebnis  $B(n)$  wird Ihnen noch angeboten, den Wachstumsfaktor (hier  $d$ ) auszurechnen.

```
WACHSTUM
1: BESCHRAENKTES
2: EXPONENTIELLES
3: LINEARES
4: ABOUT...
5: BEENDEN
```

```
LINEARES WACHSTUM
1: d ERRECHNEN
2: BESTAND NACH N
3: HAUPTMENUE
```

Wählen Sie also eine der Optionen:

### a) Den Faktor $d$ errechnen:

Wenn Sie den Faktor  $d$  haben wollen, der sich beim linearen Wachstum auch nicht verändert, können Sie den Anfangsbestand

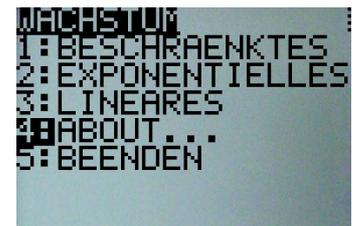
und  $B(n+1)$  eingeben, um daraus den Faktor zu erhalten.

### b) $B(n)$ oder auch „Bestand nach $n$ “ errechnen:

Hier können Sie aus dem Wachstumsfaktor, dem Anfangsbestand und der Anzahl von Zeiteinheiten, die vergehen sollen, den Bestand  $B(n)$  errechnen und anzeigen lassen.

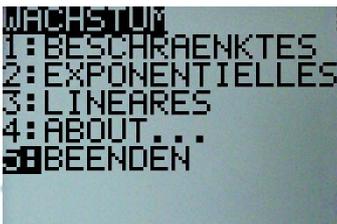
#### 4. Informationen über das Programm:

Unter dieser Option können Sie wie immer Informationen über das Programm, wie z.B. Version oder Lizenz ansehen. Die aktuelle Version des Programmes „WACHSTUM“ ist 2.2.



#### 5. Das Beenden des Programmes:

Wenn Sie das Programm beenden möchten, bitte ich Sie, diese Option auszuwählen, da der GTR sonst bei abruptem Beenden keine Zeit mehr hat „aufzuräumen“, also noch ein paar Einstellungen auf den Normalwert zu setzen.



#### 6. Versionsgeschichte des Programmes:

- Die aktuellste Version 2.2 ist seit 23.08.2012 verfügbar.  
Es wurde die Rechnungsweise abgesichert
- Mit der Version 2.1 kam die Gliederung der verschiedenen Wachstumsarten in das Hauptmenü.
- In der Version 2.0 waren einige Verbesserungen in der Effizienz der Rechenabläufe enthalten.
- Die Versionen 1.1 – 1.5 brachten jeweils neue Rechenarten und Konstanten, die nun ermittelt werden konnten.
- Die Urversion 1.0 konnte nur mit dem beschränkten Wachstum rechnen.

## 7. Rechtliche Hinweise:

Das komplette Programm mit allen Ideen, Grafiken, Programmabläufen und sonstigem geistigen Material ist geschützt und darf nicht kopiert, verändert oder veröffentlicht werden (außer von Johannes Schirm). Johannes Schirm haftet für keinerlei Schäden, die durch die Überschreibung und Löschung von Variablen oder falsche Verarbeitung des Programmes entstehen. Es ist erlaubt, das Programm über das GTR – Kabel an andere GTRs zu versenden, jedoch nur in unveränderter Weise, d.h. als Originalversion. Es ist ausdrücklich **nicht** erlaubt, diese Anleitung oder eines meiner GTR – Programme im Internet ohne die Genehmigung von Johannes Schirm zu veröffentlichen.

Bei Fragen, Kritik, Lob und Anregungen bitte ich um eine Nachricht („Kontakt“) über meine Website.

[www.johannes-schirm.de](http://www.johannes-schirm.de)

Vielen Dank für Ihr Interesse an meinen GTR – Programmen!

(Sehen Sie auch die anderen interessanten Sachen auf meiner Seite an und hinterlassen Sie einen Gästebucheintrag!)