

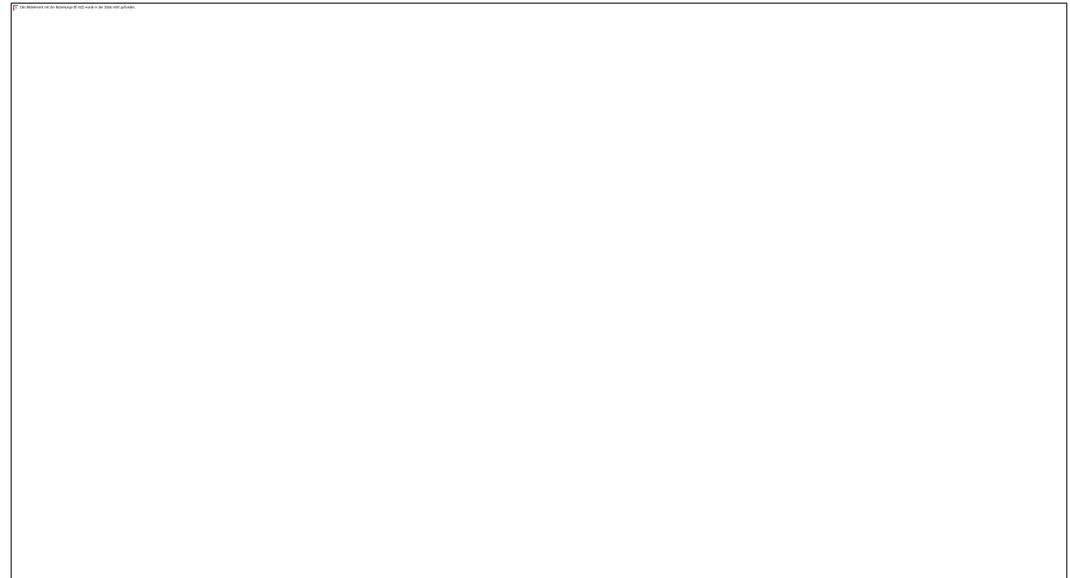


# Thema - Kirschessigfliege

- Legt Eier in **frisches** Kleinobst
- Sehr starkes Wachstum
- Schnelle Immunisierung gegen Gifte

-> enorme Plage für Obstbauern

***Was erwartet die Obstbauern?***



# Modellierungsschritte

1. *Recherche*

2. *Formelansatz*

3. *Validierungen*



# *1. Modellierungsschritt: Recherche*

- Name: Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)
- Lebenszyklus: ca. 90 Tage (12 Tage bis geschlechtsreif)
- Größe: 3 mm lang und 6 mm breit
- Ernährung: Kleinobst
- Vorkommen: Südostasien, einige Teile der USA und von Europa (Bsp. Deutschland)

## 2. Modellierungsschritt: Formelansatz

Anfangsüberlegung: → Lebensdauer 5 Monate

→ 100 Nachkommen im Monat

→ Anfangsbestand von 2 Fliegen

Formel:  $f(x) = 2 * 100^t$

Erste Erkenntnis: Rechnen mit Monaten zu ungenau

→ Zahlenwerte zu ungenau und zu groß

# 3. Modellierungsschritt: Validierung

1. Schritt: Umrechnung in Tagen ( $100 / 30 = 3,33$ )

$$\rightarrow f(x) = 2 * 3,33^t$$

2. Schritt: Berücksichtigung des Geschlechtsunterschieds  
(Verhältnis M/W 1:1)

Allgemeine Rekursive Folge:  
 $a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * \text{Vermehrungsrate}$

$$\rightarrow a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * 3,33$$

## Gaph und Wertetabelle

$$a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * 3,33$$

# Veranschaulichung des Wachstums

87 Tage: 1m<sup>3</sup> Würfel

96 Tage: Durchschnittlicher Pool (6500l)

118 Tage: Schulbibliothek

131 Tage: Turnhalle der Schule

157 Tage: Weltgrößtes Containerschiff

320 Tage: Volumen des Mondes

(Bei uneingeschränktem Wachstum)

# Weitere Validierung

Berücksichtigung der Lebensdauer

→ Lebensdauer 5 Monate = 150 Tage

$$a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * 3,33 - (a_{n-150})$$

→ Fehler! Schon tote Exemplare werden jeden Tag wieder abgezogen.

$$a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * 3,33 - (a_{n-150} - a_{n-151})$$

## Weitere Validierungen

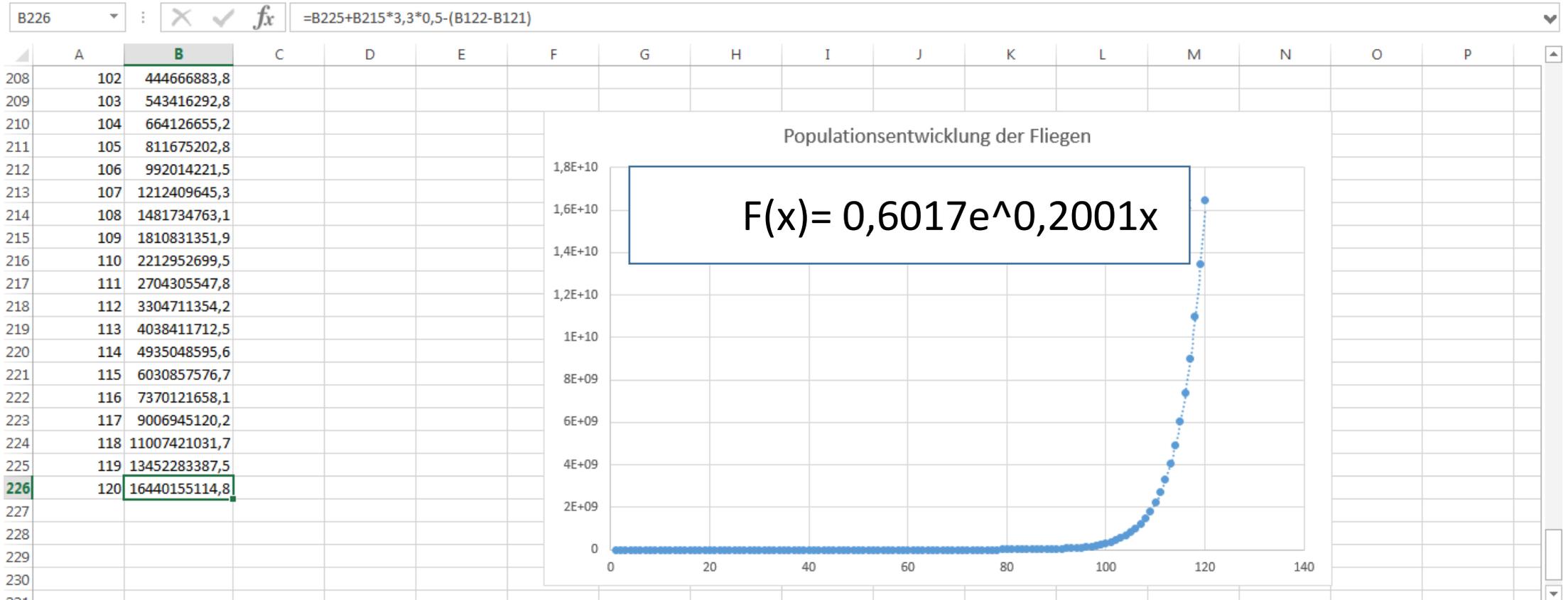
- Neue, professionellere Werte
  - Lebensdauer 90 Tage
  - Immernoch 100 Nachkommen pro Monat (300 insgesamt)

$$a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-1} * 3,33 - (a_{n-90} - a_{n-91})$$

→ 12 Tage bis geschlechtsreif

$$a_n = a_{n-1} + 0,5 a_{n-13} * 3,33 - (a_{n-90} - a_{n-91})$$

# Explizite Darstellung der Folge



Erstellung einer Trendlinie und deren Funktion in Excel

# Logistisches Wachstum

- Problem: Anstieg der Population ins Unendliche

→ Unrealistisch

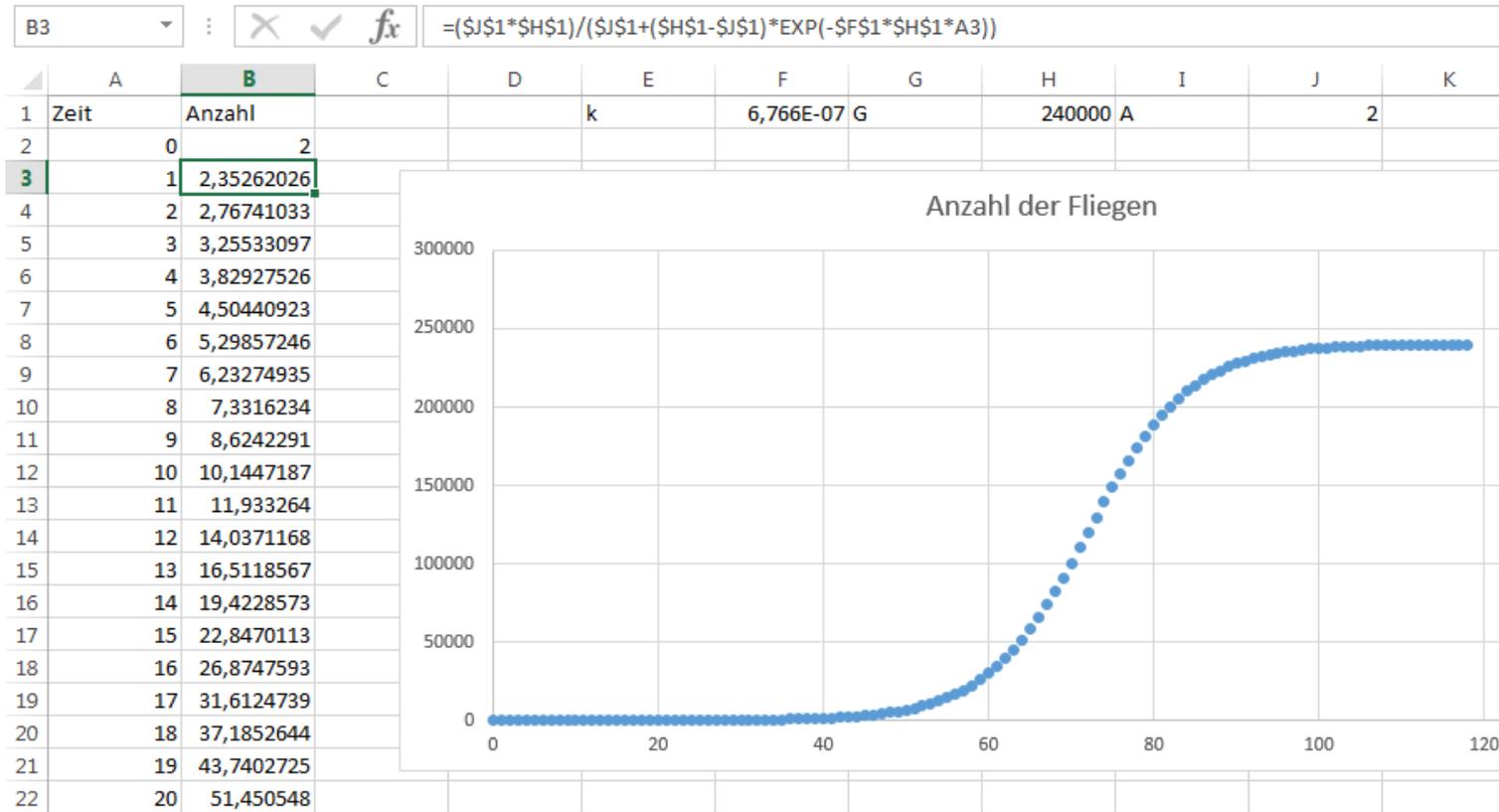
- Lösung: Logistisches Wachstum:
- Zuerst einsetzen eines Wertepaares, z.B.  $f(30)=260,7$ , in die allgemeine Formel:

$$f(x) = \frac{A * G}{A + (G - A) * e^{-k * G * x}}$$

- Ergebnis:  $k=0,0000006766$

# Logistisches Wachstum

- Einsetzen von k in die Formel, erstellen einer Tabellenkalkulation



# Fazit

- Ohne Gift wächst die Anzahl der Fliegen sehr rasant an und kann zu sehr großen Schäden führen

# Quellen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kirschessigfliege>
- <http://www.badische-zeitung.de/vogtsburg/winzer-erste-erfolge-im-kampf-gegen-die-kirschessigfliege--89599576.html>
- [http://www.allgemeine-zeitung.de/lokales/bad-kreuznach/landkreis-bad-kreuznach/eingewanderte-kirschessigfliege-befaelit-rote-trauben-im-kreis-bad-kreuznach\\_14603158.htm](http://www.allgemeine-zeitung.de/lokales/bad-kreuznach/landkreis-bad-kreuznach/eingewanderte-kirschessigfliege-befaelit-rote-trauben-im-kreis-bad-kreuznach_14603158.htm)
- <http://www.general-anzeiger-bonn.de/region/rhein-sieg-kreis/nur-vernichten-der-fruechte-hilft-article1461175.html>