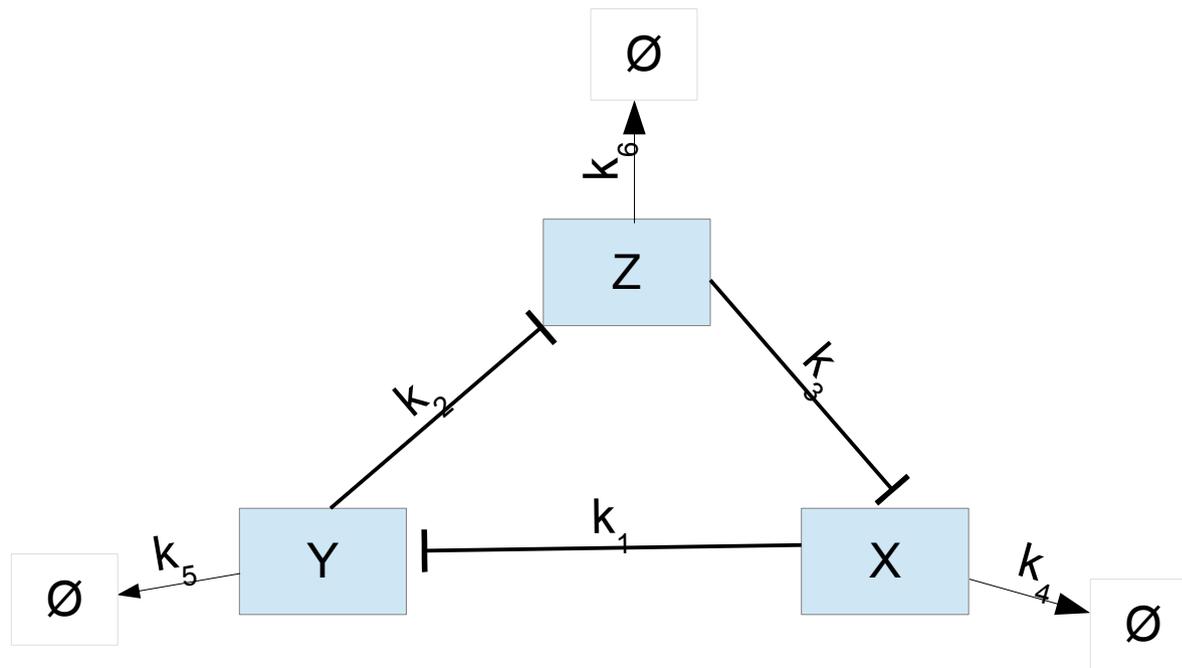


# Übertragungskennlinien eines Repressilators

Stephan Kanter,  
06.07.15,  
Friedrich Schiller Universität Jena

# Was ist ein Repressilator?

- Synthetisches Genregulationsnetzwerk
- 3 aneinandergehängte Inhibierungsreaktionen im Kreis



# Differentialgleichungen

$$[\dot{X}] = \frac{k_3 * \Theta_3^2}{([Z^2] + \Theta_3^2)} - k_4 * [X]$$

$$[\dot{Y}] = \frac{k_1 * \Theta_1^2}{([X^2] + \Theta_1^2)} - k_5 * [Y]$$

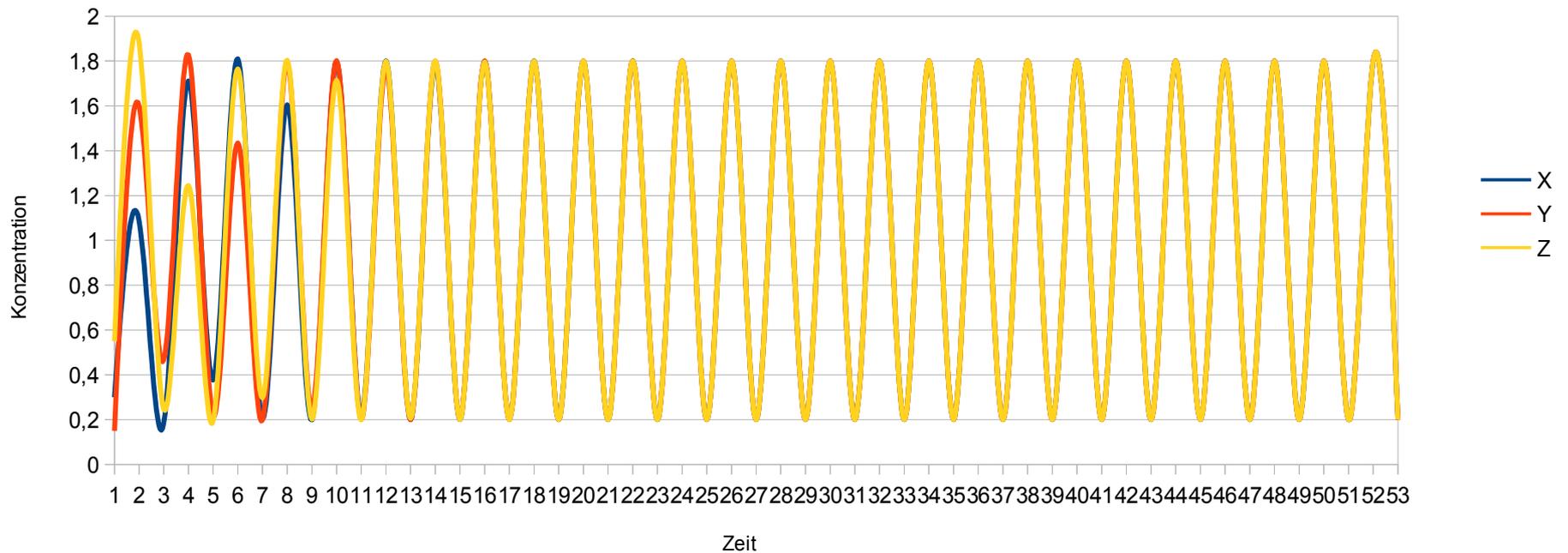
$$[\dot{Z}] = \frac{k_2 * \Theta_2^2}{([Y^2] + \Theta_2^2)} - k_6 * [Z]$$

- Erster Teil: Inhibierung
- Zweiter Teil: konstanter Abfluss

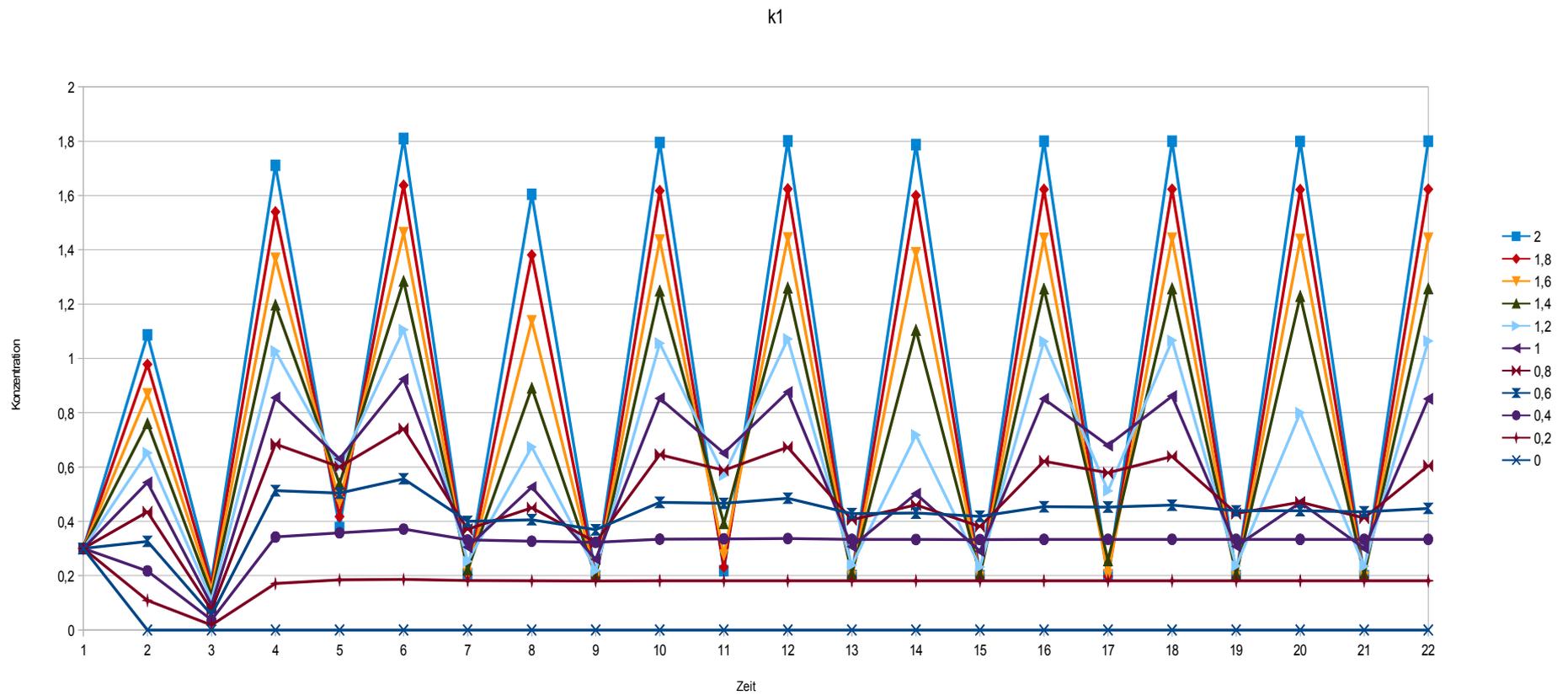
# Simulation des Repressilators

## Simulation des Repressilators

für Startwerte:  $k_1, k_2, k_3 = 2$ ;  $k_4, k_5, k_6 = 1$ ,  $\Theta = 0,6$  und  $X = 0,3$ ;  $Y = 0,15$  sowie  $Z = 0,55$



# Übertragungskennlinien

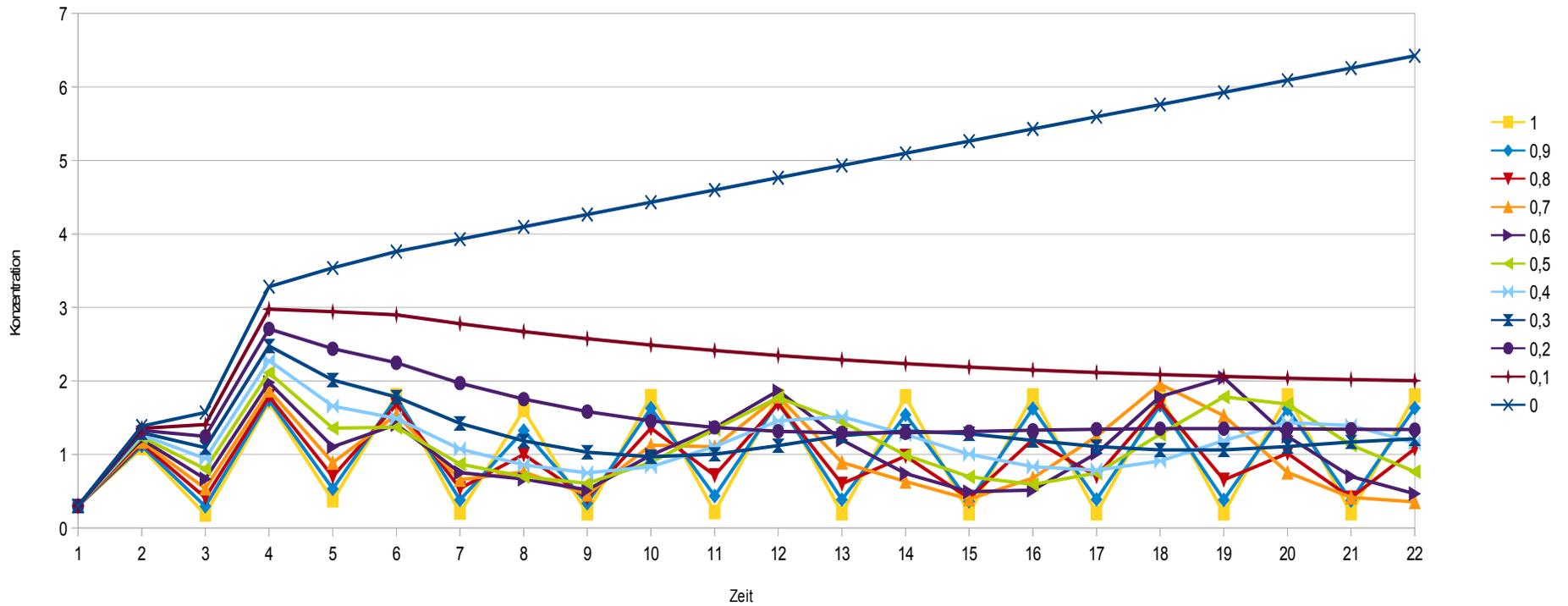




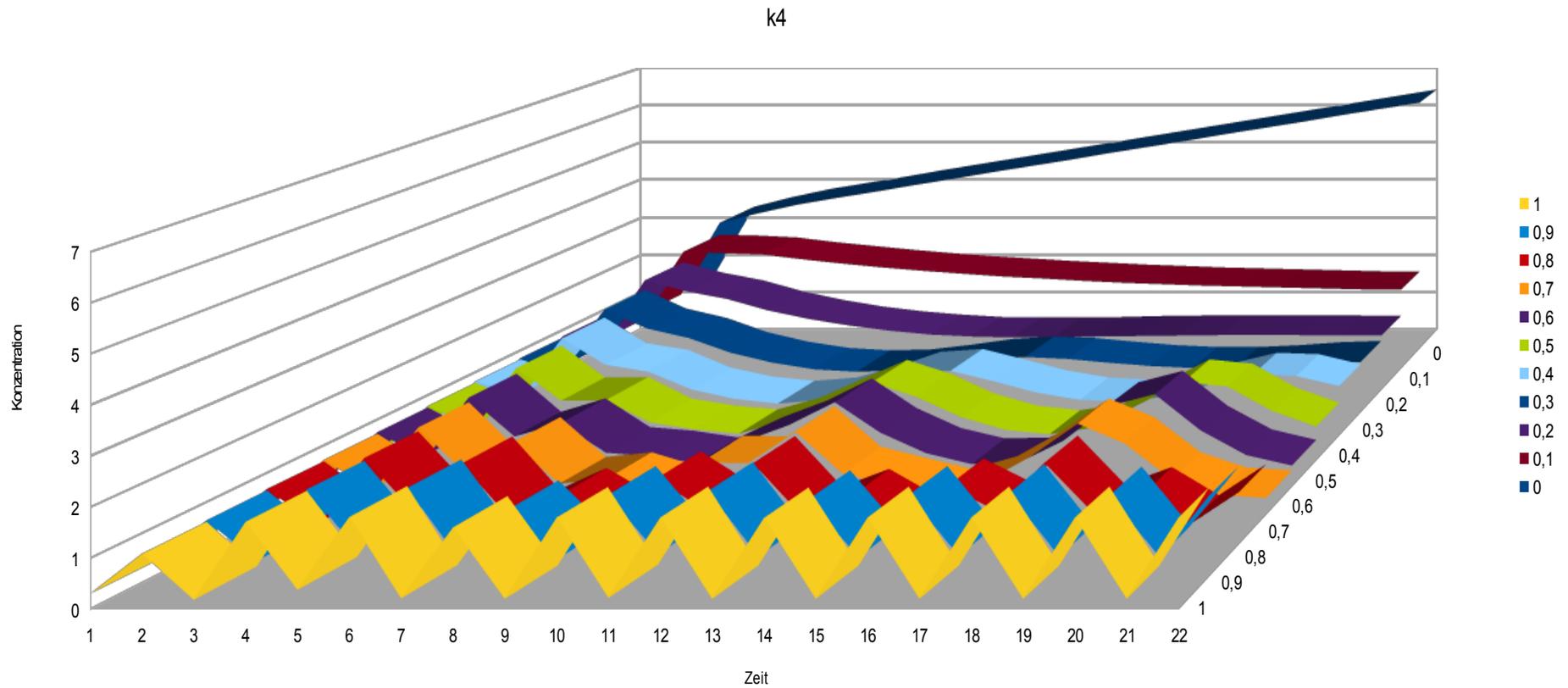


# Übertragungskennlinien

k4

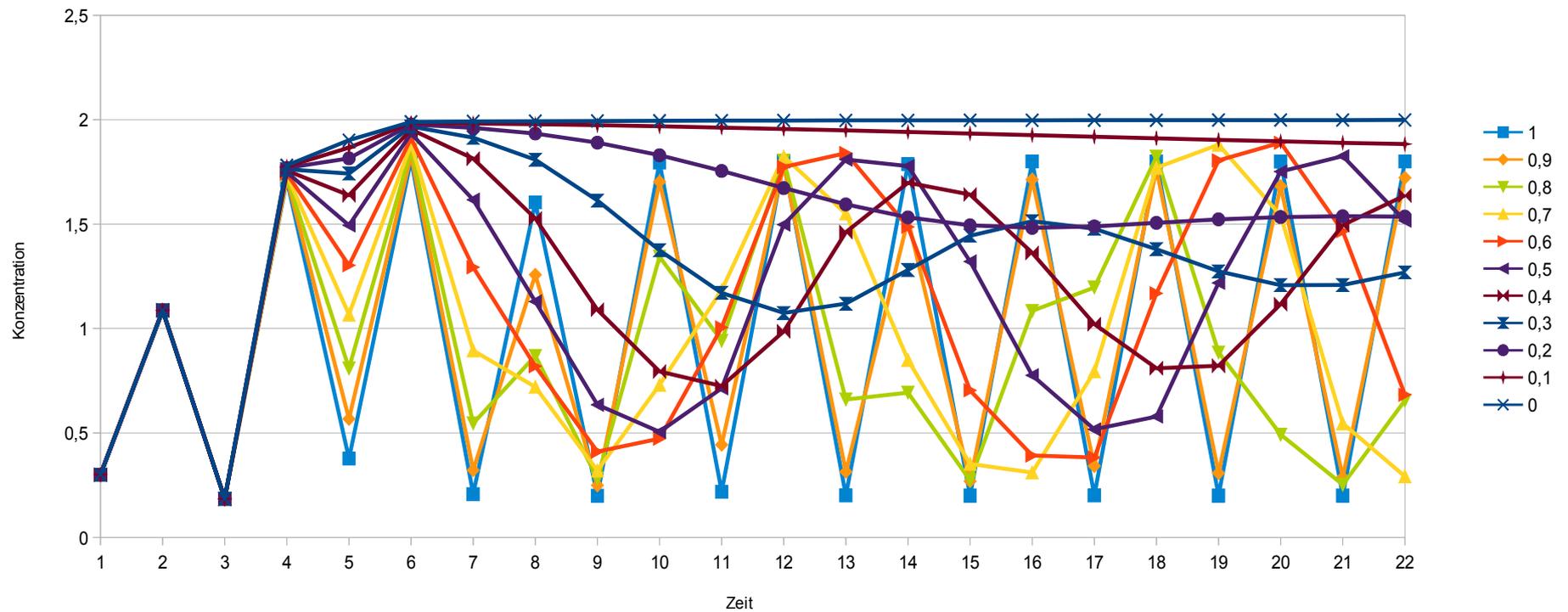


# Übertragungskennlinien



# Übertragungskennlinien

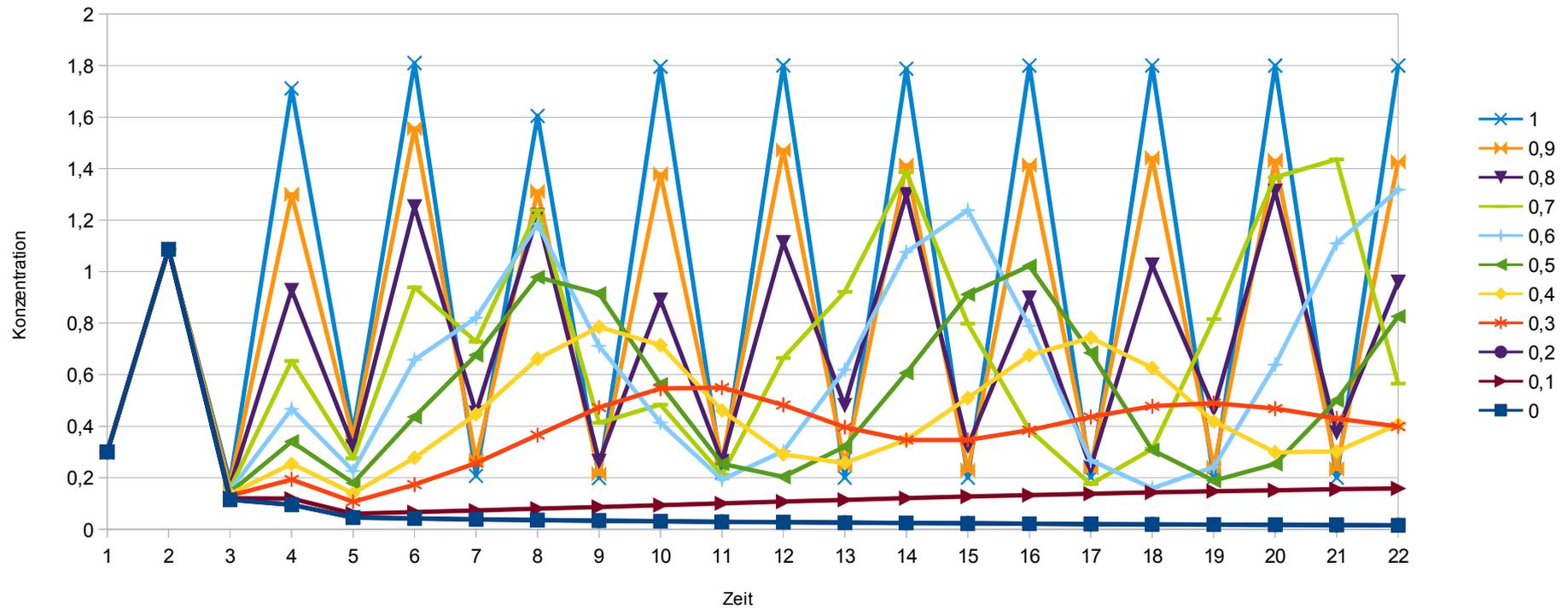
k5



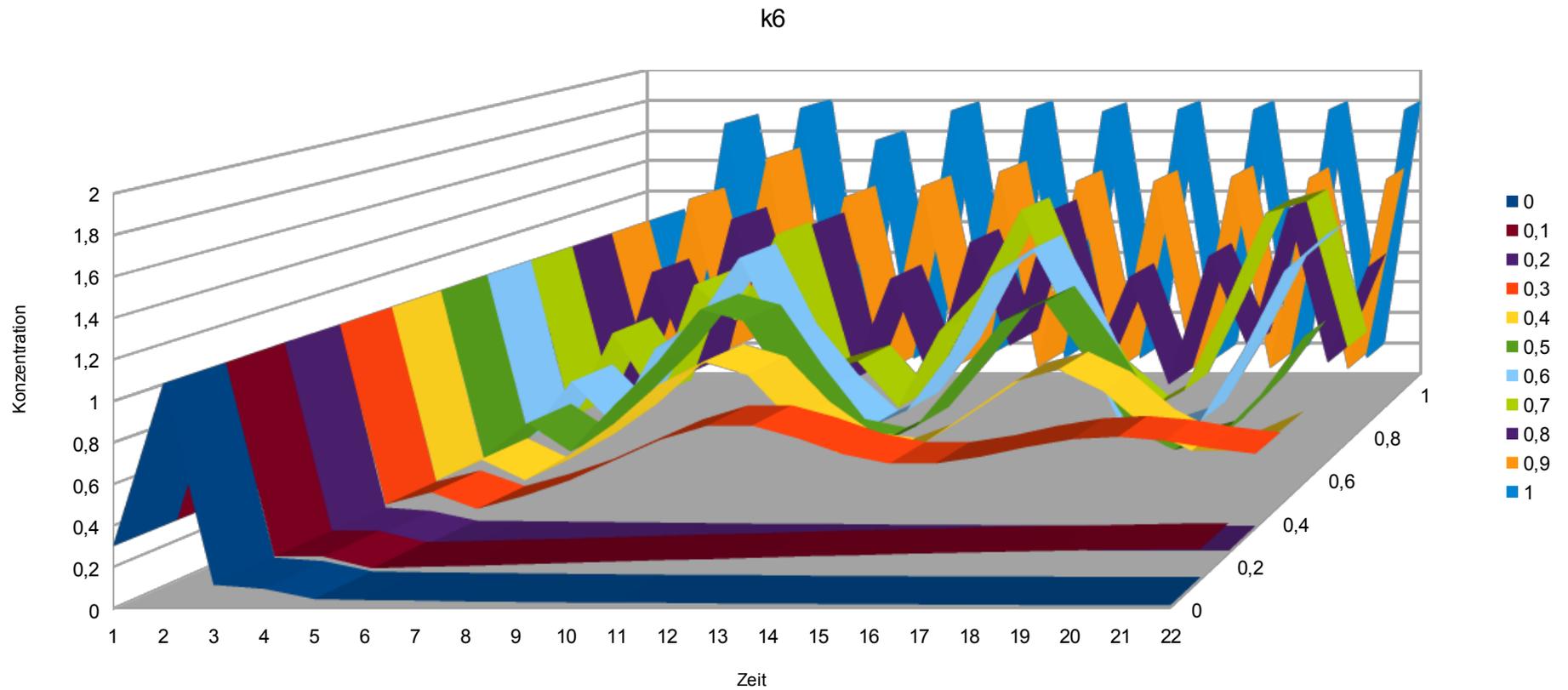


# Übertragungskennlinien

k6



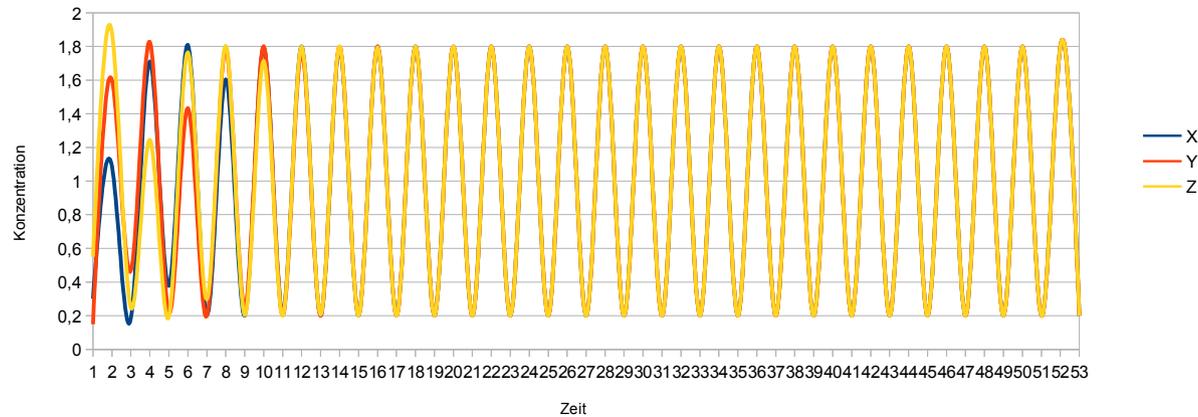
# Übertragungskennlinien



# Einfluss der Parameter

Simulation des Repressilators

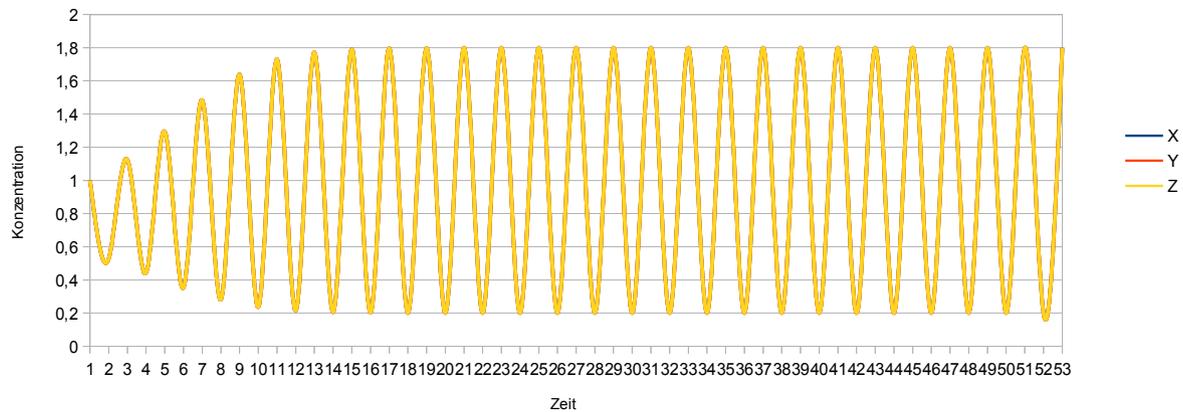
für Startwerte:  $k_1, k_2, k_3 = 2$ ;  $k_4, k_5, k_6 = 1$ ,  $\Theta = 0,6$  und  $X = 0,3$ ;  $Y = 0,15$  sowie  $Z = 0,55$



- Original

Simulation des Repressilators

für Startwerte:  $k_1, k_2, k_3 = 2$ ;  $k_4, k_5, k_6 = 1$ ,  $\Theta = 0,6$  und  $X, Y, Z = 1$

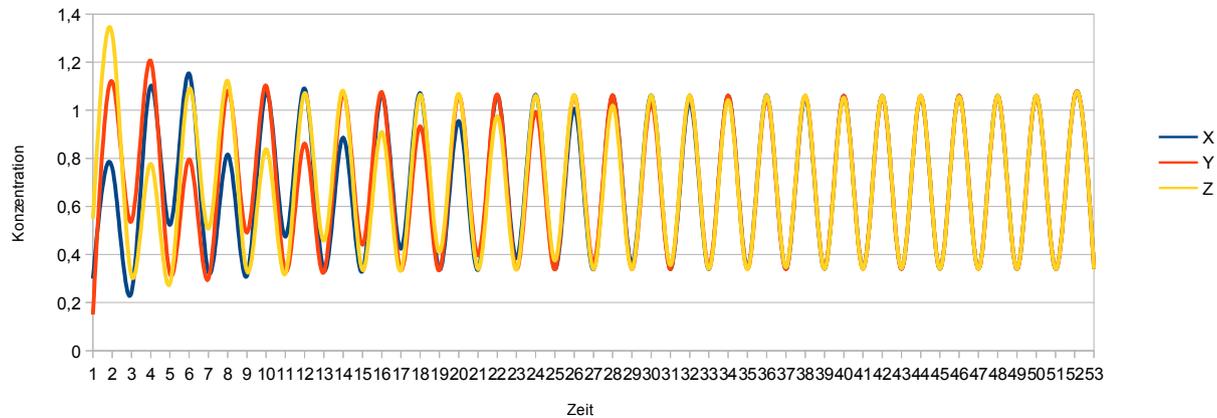


- Veränderte Startkonzentration

# Einfluss der Parameter

Simulation des Repressilators

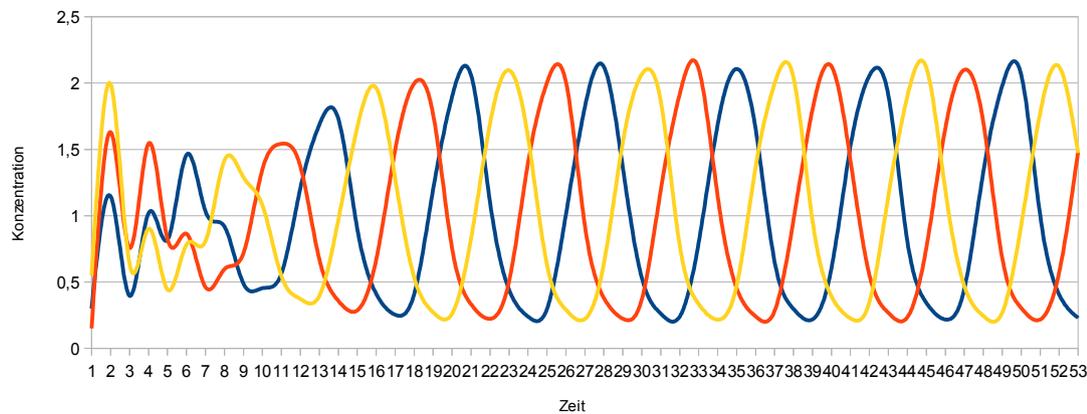
für Startwerte:  $k_1, k_2, k_3 = 1, 4$ ;  $k_4, k_5, k_6 = 1$ ,  $\Theta = 0,6$  und  $X = 0,3$ ;  $Y = 0,15$  sowie  $Z = 0,55$



- **Veränderte Parameter der Inhibierung**

Simulation des Repressilators

für Startwerte:  $k_1, k_2, k_3 = 2$ ;  $k_4, k_5, k_6 = 0,8$ ,  $\Theta = 0,6$  und  $X = 0,3$ ;  $Y = 0,15$  sowie  $Z = 0,55$



- **Veränderte Abfluss-Parameter**

# Vergleich zum Goodwin-Oszillator

- Nur eine Inhibierungsreaktion
- Weniger Parameter → leichter steuerbar
- Frequenz ebenfalls über Abbaureaktion steuerbar

# Zusammenfassung

- Besonders hohe Stabilität der Oszillation
  - Jede Ausgangskonzentration erreicht die Oszillation
  - Auch Einflüsse während der Oszillation stören nur wenig
- Frequenz kann aber durch Abbaureaktion beeinflusst werden

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**