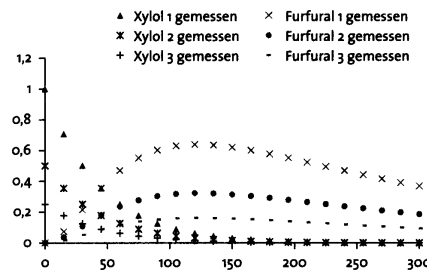


## Dynamische Systeme in der Biologie

## Arbeitsblatt 5: Furfuralsynthese

Bei der Gewinnung von Furfural aus Xylose (Holzzucker) bei etwa 150°C beobachtet man über einen Zeitraum von 300 Minuten für drei verschiedene Anfangskonzentrationen von Xylose die folgenden Konzentrationsverläufe:



Wir möchten nun den Reaktionsmechanismus aufklären. Es stehen die folgenden (Zwischen-) Reaktionen zur Diskussion:

Reaktion 1 : Xylose  $\rightarrow$  Furfural

Reaktion 2 : Furfural  $\rightarrow$  Harz

Reaktion 3 : Xylose  $\rightarrow$  Zwischenprodukt

Reaktion 4 : Zwischenprodukt  $\rightarrow$  Xylose

Reaktion 5 : Zwischenprodukt  $\rightarrow$  Furfural

Reaktion 6 : Zwischenprodukt + Furfural  $\rightarrow$  Kondensat

Reaktion 7 : Xylose + Furfural  $\rightarrow$  Kondensat

*Die Konzentrationsänderungen der Reaktanden sind abhängig von den Reaktionsgeschwindigkeiten dieser Reaktionen. Die Reaktionsgeschwindigkeiten sind (Massenwirkungsgesetz!) proportional zum Produkt der Konzentrationen der Edukte.*

### Aufgabe 6:

- Passe die Proportionalitätsfaktoren so lange an, bis für alle drei Ausgangskonzentrationen von Xylose die simulierten Konzentrationsverläufe bestmöglich mit den beobachteten Konzentrationsverläufen übereinstimmen. Welche der oben genannten (Zwischen-) Reaktionen haben damit stattgefunden und welche nicht?
- Nehmen wir an, Xylose kostet 500 Euro pro Tonne und Furfural erzielt einen Preis von 1400 Euro pro Tonne. Der Betrieb der Anlage kostet jede Minute 70 Cent. Wie lange sollte man den Prozess dann bei einer Anfangskonzentration der Xylose von 1 mol/l laufen lassen, um einen größtmöglichen Gewinn zu erzielen?