

# Verzögerung einbauen

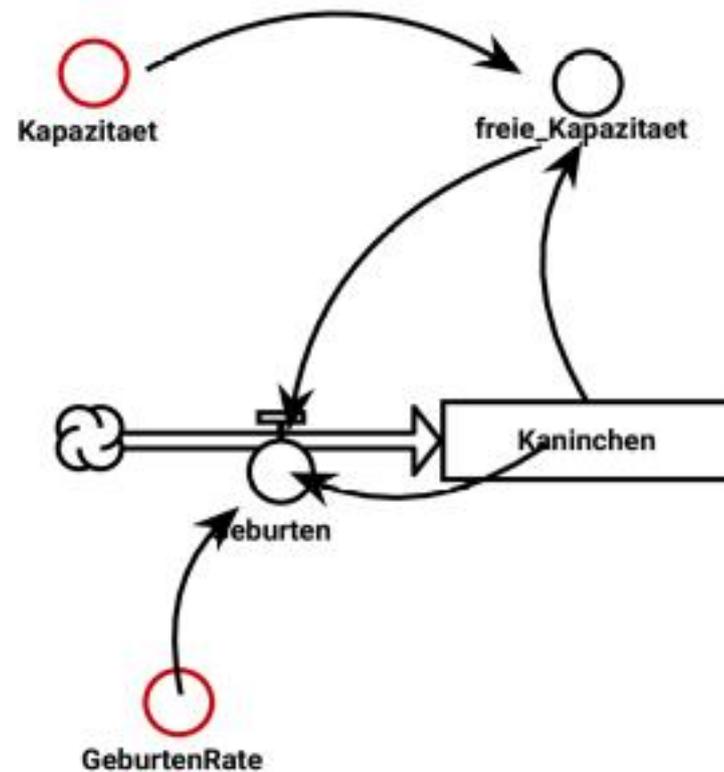
Verzögerung einbauen

# Verzögerung einbauen

- Im Klettbuch (S.47 Aufg. 20) wird die Auswirkung einer Zeitverzögerung angesprochen, mit der eine oder mehrere Größen berücksichtigt werden.
- Das Pythonprojekt bietet diese Möglichkeit mit der Eingabe einer Anzahl der Verzögerung in der Klammer nach dem Namen der Größe.
- Im folgenden Beispiel führt Kaninchen(10) dazu, dass der Wert verwendet wird, der 10 Zeitschritte vorher galt.

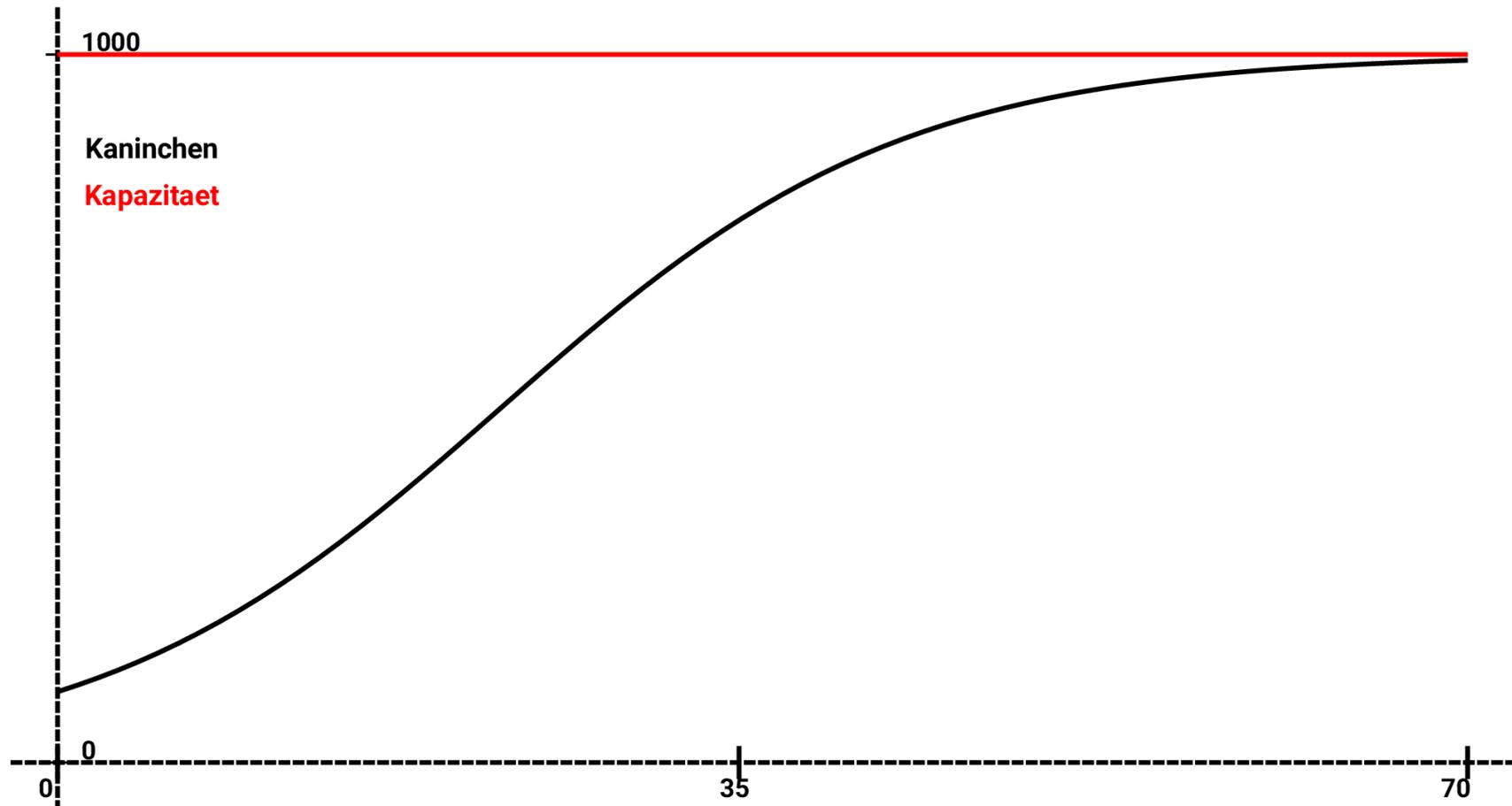
# Verzögerung einbauen

- Das Modelldiagramm



# Verzögerung einbauen

- Verlauf ohne Verzögerung



# Verzögerung einbauen

- Im Beispiel wird nicht nur der Kaninchenwert durch `Kaninchen(10)` verzögert, sondern auch der Wert der freien Kapazität:

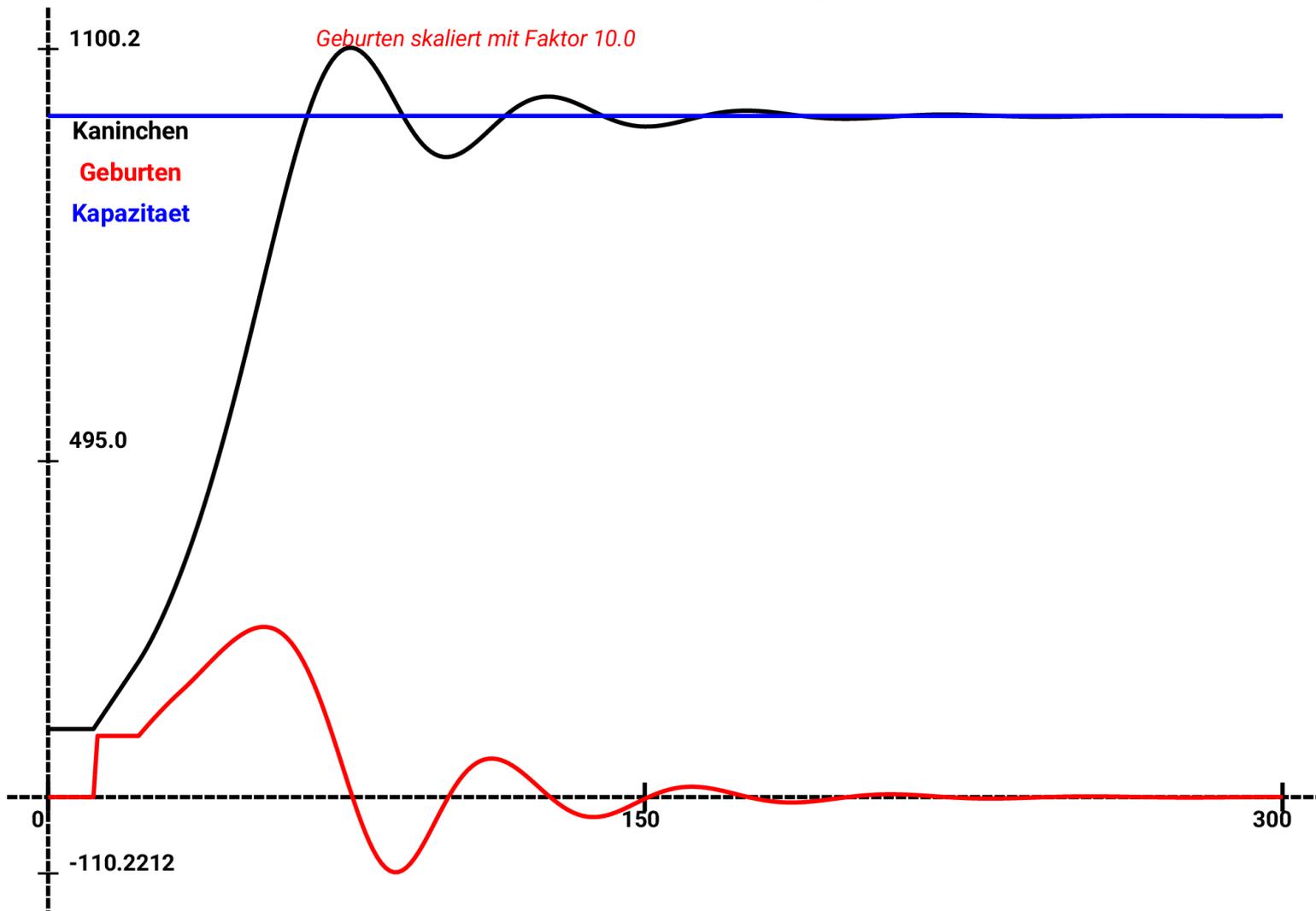
Terme:

`Geburten=GeburtenRate()*Kaninchen(10)*freie_Kapazitaet(10)`

`freie_Kapazitaet=(Kapazitaet()-Kaninchen())/Kapazitaet()`

# Verzögerung einbauen

- Verlauf mit Verzögerung 10



# Verzögerung einbauen

- Die Folge ist also, dass durch die Verzögerung der Kaninchenbestand über die Kapazität hinaus schießt und sich erst langsam auf deren Wert einpendelt.
- Im nächsten Schritt vergrößern wir die beiden Verzögerungen auf den doppelten Wert 20.

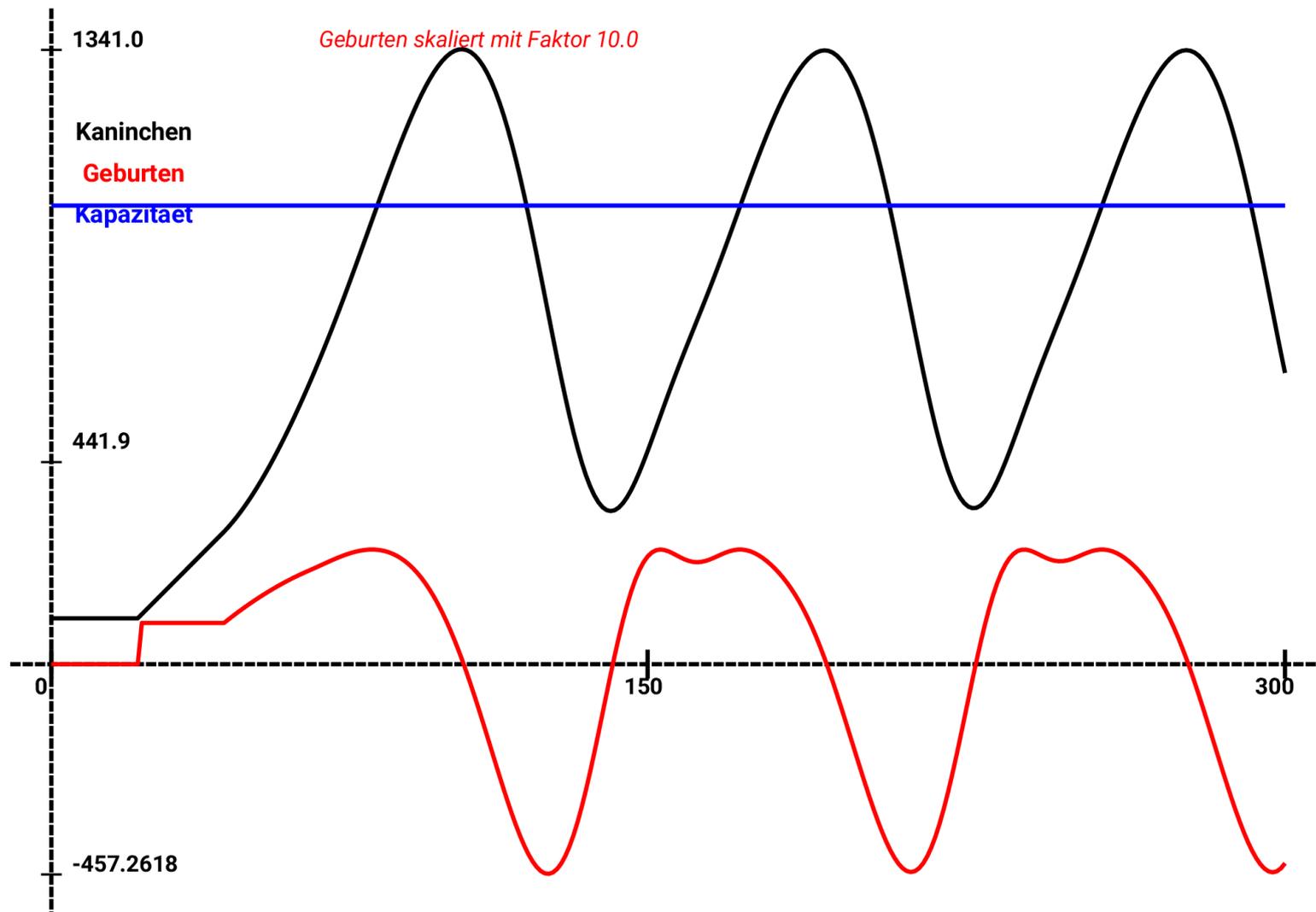
Terme:

$Geburten = GeburtenRate() * Kaninchen(20) * freie\_Kapazitaet(20)$

$freie\_Kapazitaet = (Kapazitaet() - Kaninchen()) / Kapazitaet()$

# Verzögerung einbauen

- Verlauf mit Verzögerung 20



# Verzögerung einbauen

- Bewerten Sie die dargestellten Verläufe der Größen.
- Entwickeln Sie Vorschläge zu einer Veränderung des Modells.