

Federschwingung

Bei der [*harmonischen*]
Schwingung einer Feder

tritt eine Integratorkette auf
von der **Beschleunigung**
über die **Geschwindigkeit**
zur **Auslenkung**

Federschwingung

- Wenn an eine Feder ein Gewichtsstück mit der Masse m gehängt wird, dehnt sie sich aus und bleibt dann in diesem Zustand hängen, in der Ruhelage.
- Zieht man sie weiter aus dieser Ruhelage (\rightarrow Auslenkung), dann übt sie eine Kraft in entgegengesetzter Wirkung aus, also zur Ruhelage hin.
- Lässt man sie los, führt sie eine Schwingung um die Ruhelage aus.

Federschwingung

- Die Kraft ist proportional zur Auslenkung

$$F = - D \cdot x$$

wirkt aber in umgekehrter Richtung
(\rightarrow *minus*)

- D ist die Federkonstante, die Stärke
- m ist die Masse
- Die Beschleunigung ist auch proportional zur Auslenkung, auch entgegengesetzt, also auch hier *minus*

$$a = - \frac{D}{m} \cdot x$$

Federschwingung

Modelldaten

Modell: Feder

Bestandsfaktoren:

Auslenkung = 2.0

Geschwindigkeit = 0.0

Fluesse:

d_Auslenkung: Quelle => Auslenkung

d_Geschwindigkeit: Quelle =>

Geschwindigkeit

Parameter:

D: 1.5

M: 0.8

Zwischengroessen:

Beschleunigung

Wirkungen:

Auslenkung --> Beschleunigung

D --> Beschleunigung

M --> Beschleunigung

Beschleunigung --> d_Geschwindigkeit

Geschwindigkeit --> d_Auslenkung

Terme:

d_Auslenkung=Geschwindigkeit()

d_Geschwindigkeit=Beschleunigung()

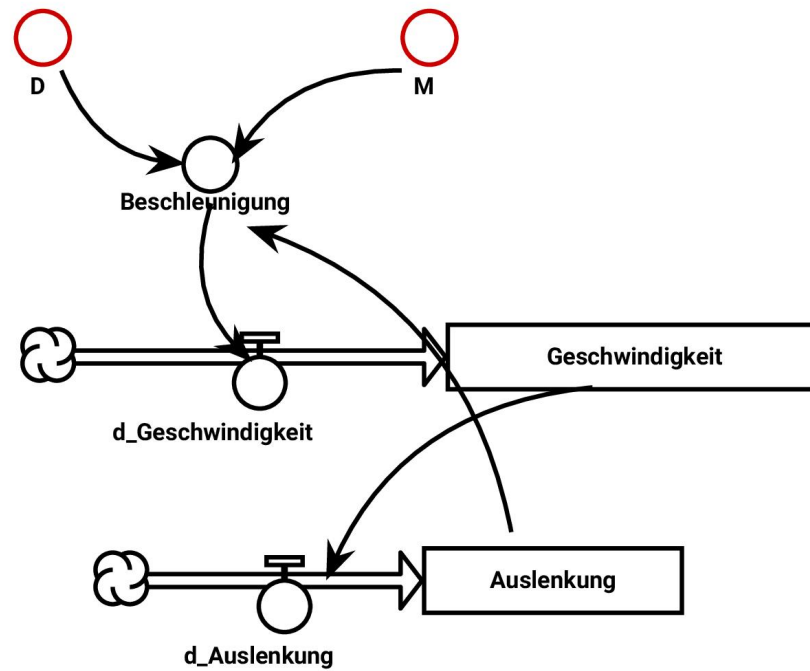
Beschleunigung=-1.0*D()*Auslenkung()/M()

Tabellendaten:

- - -

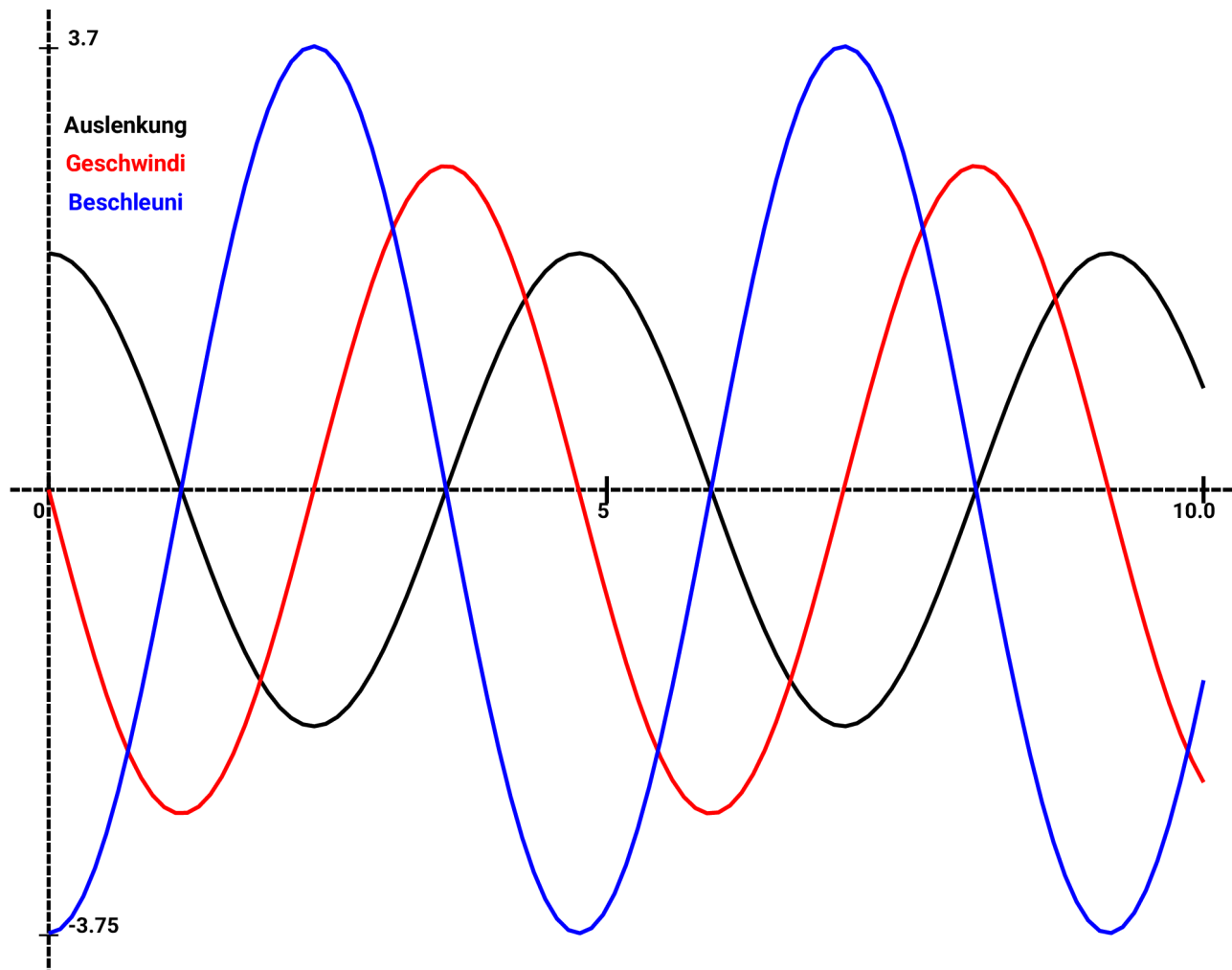
Federschwingung

Modelldiagramm



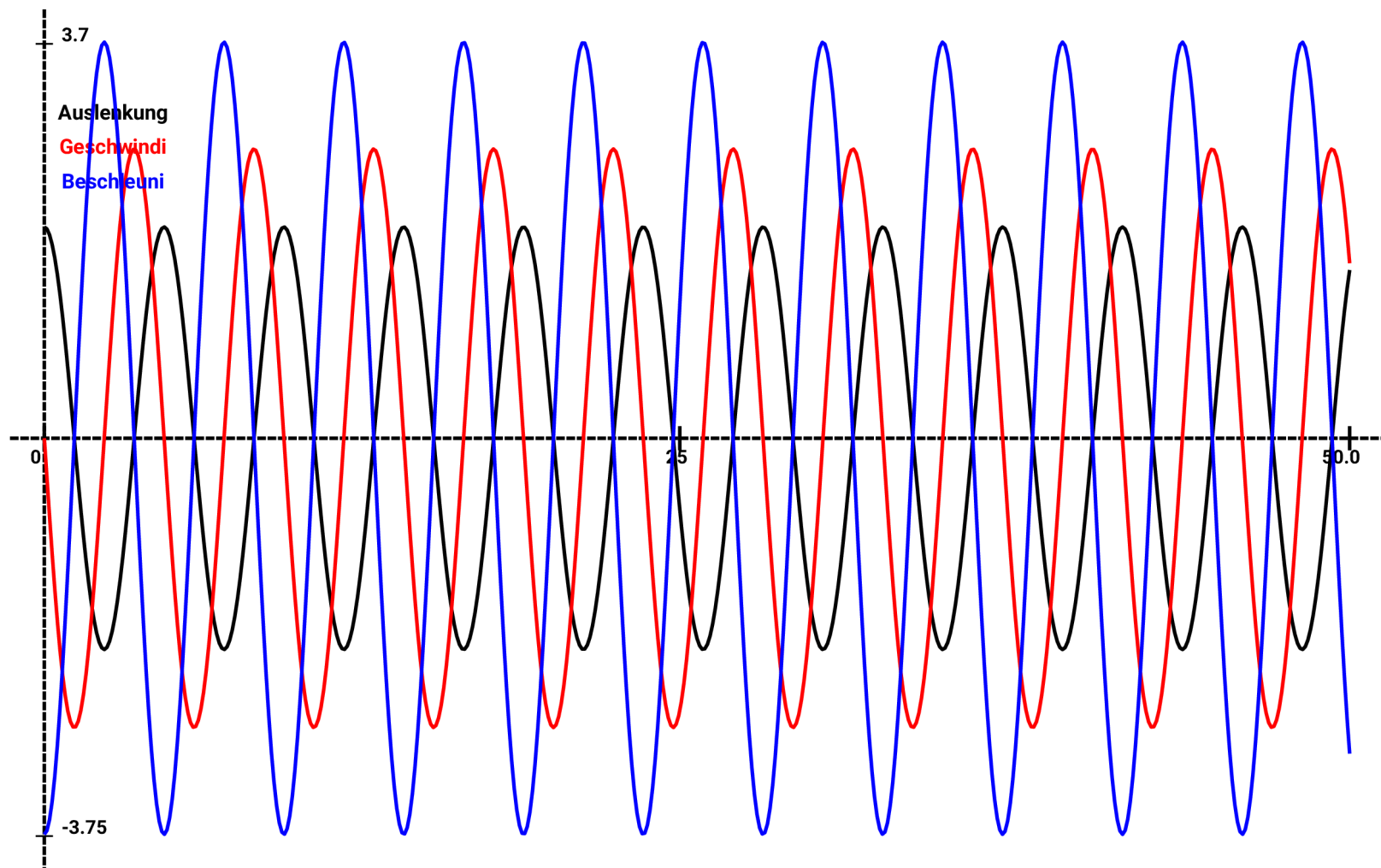
Federschwingung

Ein Verlaufsdiagramm



Federschwingung

Das Verlaufsdiagramm, etwas länger dargestellt, zeigt gleichmäßige Schwingungen



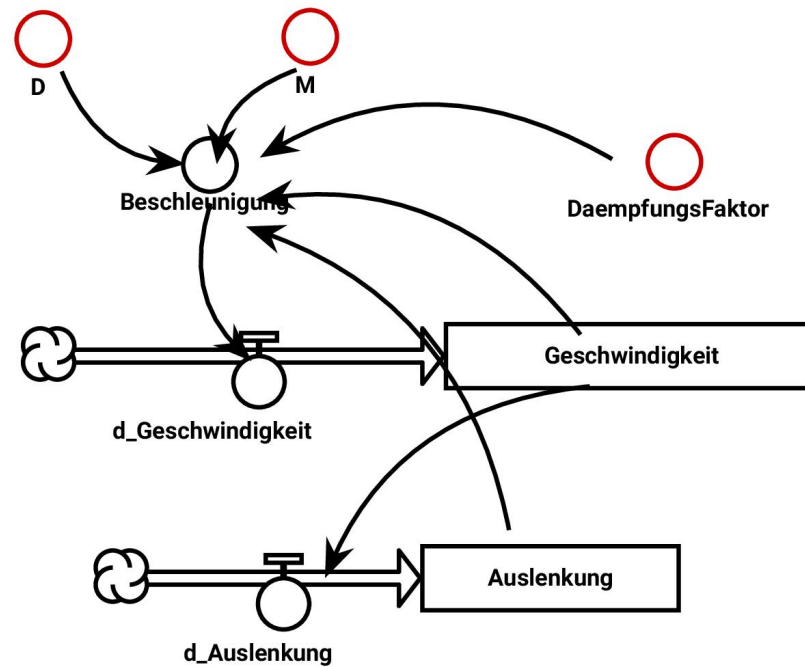
Federschwingung

Dämpfung einbauen

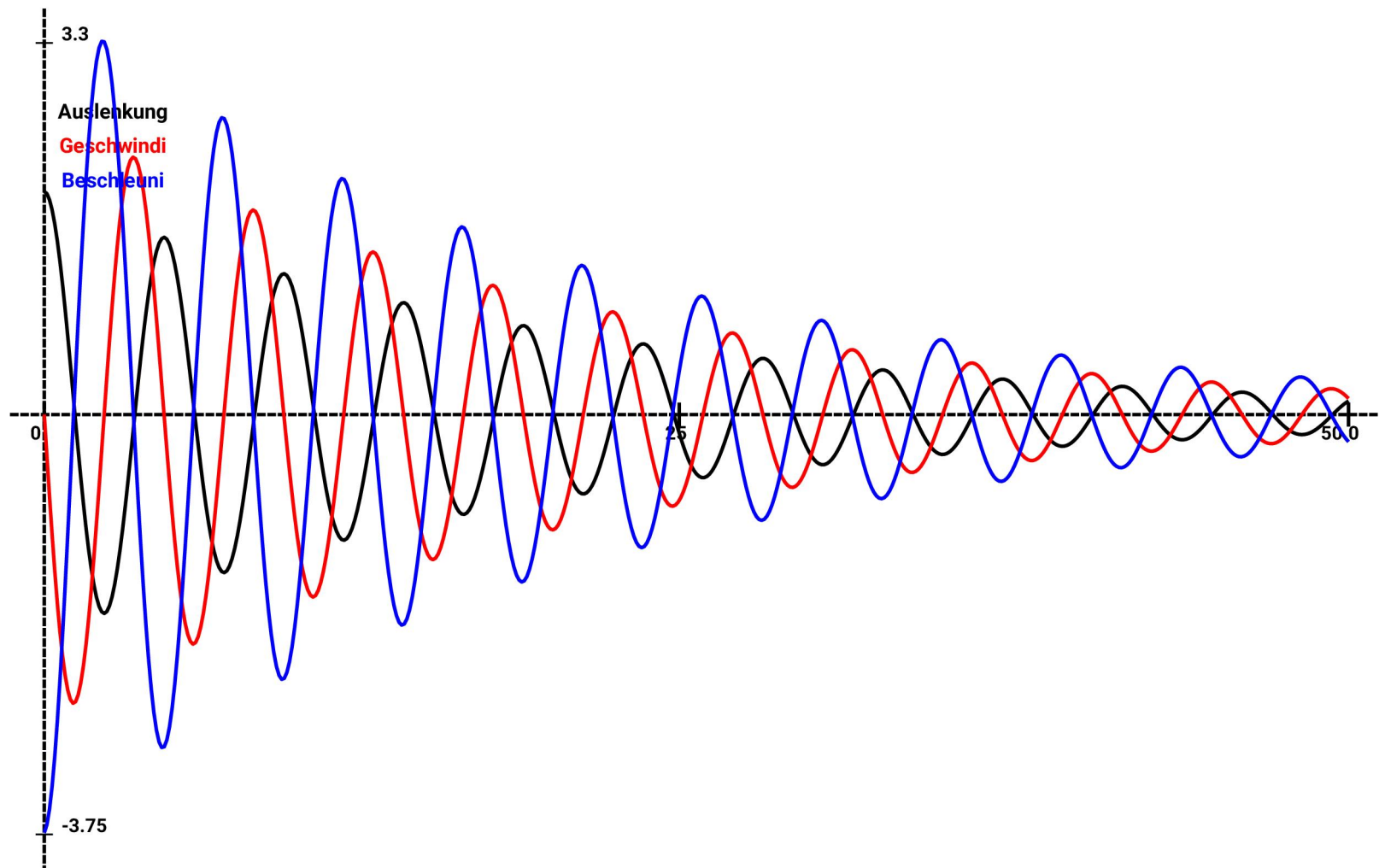
die Dämpfung ist
proportional zur Geschwindigkeit

Federschwingung

Modelldiagramm



Federschwingung



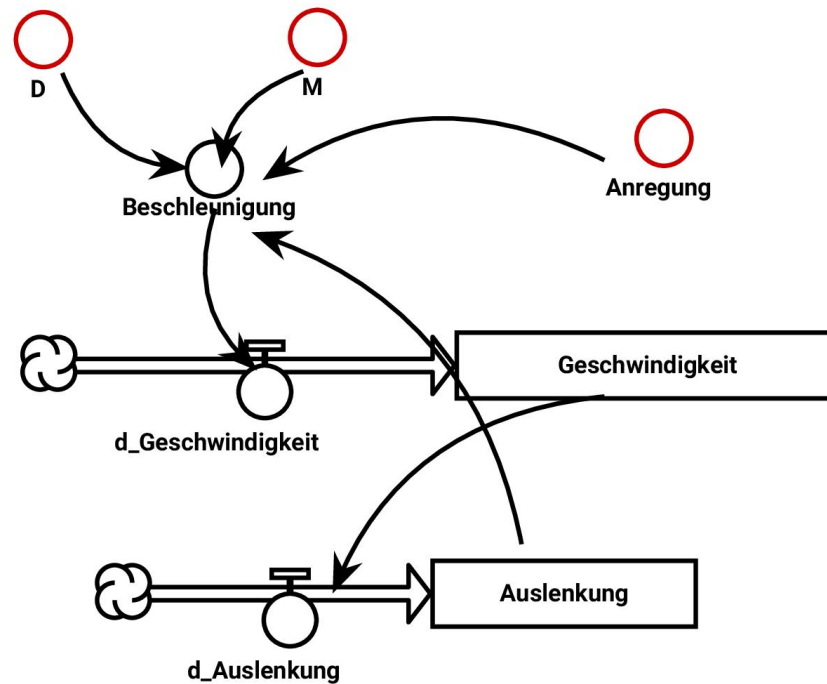
Federschwingung

Periodische Anregung hinzufügen

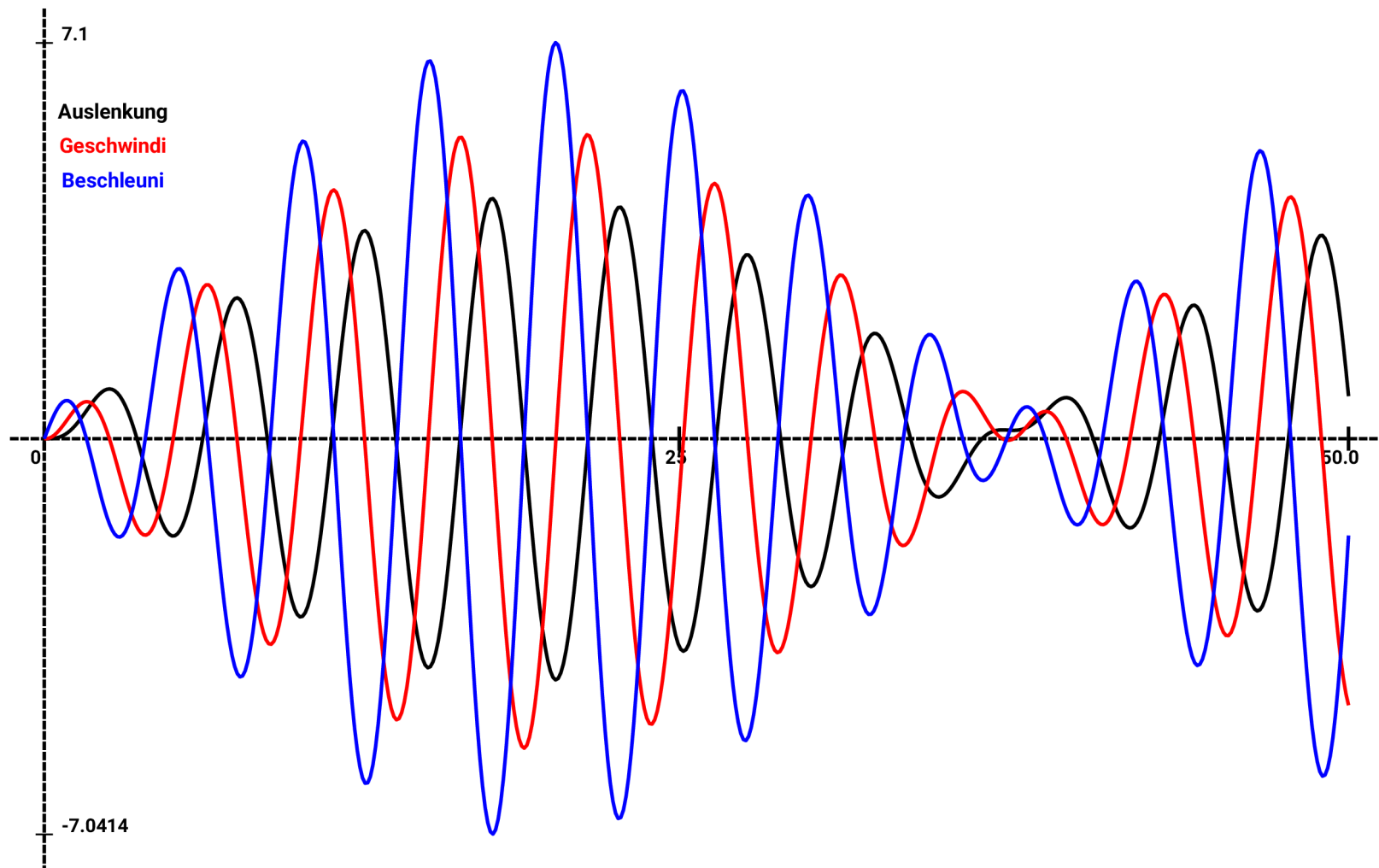
Die Anregung erfolgt
sinusförmig,
die Masse ruht zunächst

Federschwingung

Modelldiagramm



Federschwingung



Federschwingung

Periodische Anregung

Experimentieren Sie
mit verschiedenen Anregungen!