

## Aufgabe 8

a) Der „Knick“ könnte ein Hinweis auf einen deutlichen Anstieg der Besucherzahlen ab Jahr 1994 sein.

Einfachheitshalber und weil Punkte jeweils (annähernd) auf einer Geraden zu liegen scheinen nutzen wir hier lineare Modelle:

$$f(x) = mx + b$$

*Modell 1:* Mit (1986 | 20) und (1992 | 600) erhalten wir:

$$m_1 = \frac{600 - 20}{1992 - 1986} = \frac{580}{6} = 96,67$$

$$20 = 96,67 \cdot 1986 + b$$

$$20 = 191.986,62 + b \quad | - 191.986,62$$

$$-191.966,62 = b$$

$$f_1(x) = 96,67x - 191.966,62$$

*Modell 2:* Mit (1992 | 600) und (2008 | 49.600) erhalten wir:

$$m_2 = \frac{49.600 - 600}{2008 - 1992} = \frac{49.000}{16} = 3062,5$$

$$600 = 3062,5 \cdot 1992 + b$$

$$600 = 6.100.500 + b \quad | - 6.100.500$$

$$-6.099.900 = b$$

$$f_2(x) = 3062,5x - 6.099.900$$

b) Mit  $f_1$  erhalten wir folgende Schätzungen:

$$f_1(2010) = 96,67 \cdot 2010 - 191.966,62 = 2340,08 \text{ [Besucher]}$$

$$f_1(2014) = 96,67 \cdot 2014 - 191.966,62 = 2726,76 \text{ [Besucher]}$$

$$f_1(2018) = 96,67 \cdot 2018 - 191.966,62 = 3113,44 \text{ [Besucher]}$$

Und mit  $f_2$ :

$$f_2(2010) = 3062,5 \cdot 2010 - 6.099.900 = 55.725 \text{ [Besucher]}$$

$$f_2(2014) = 3062,5 \cdot 2014 - 6.099.900 = 67.975 \text{ [Besucher]}$$

$$f_2(2018) = 3062,5 \cdot 2018 - 6.099.900 = 80.225 \text{ [Besucher]}$$

Die Vorhersagen des zweiten Modells weichen deutlich weniger von den tatsächlichen Besucherzahlen ab.

*Modell 3:* Mit (2010 | 51.400) und (2019 | 78.600) (beispielsweise) erhalten wir:

$$m_2 = \frac{78.600 - 51.400}{2019 - 2010} = \frac{27.200}{9} = 3022,22$$

$$51.400 = 3022,22 \cdot 2010 + b$$

$$51.400 = 6.074.662,2 + b \quad | - 6.074.662,2$$

$$-6.023.262,2 = b$$

$$f_3(x) = 3022,22x - 6.023.262,2$$

Dieses Modell liefert folgende Werte:

$$f_3(2012) = 3022,22 \cdot 2012 - 6.023.262,2 = 57.444,44 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2016) = 3022,22 \cdot 2016 - 6.023.262,2 = 69.533,32 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2018) = 3022,22 \cdot 2018 - 6.023.262,2 = 75.577,76 \text{ [Besucher]}$$

c)

<b>Jahr</b>	<b>Anzahl</b>
2022	87.000
2023	87.000

Unser drittes Modell aus (b) liefert folgende Prognosen:

$$f_3(2022) = 3022,22 \cdot 2022 - 6.023.262,2 = 87.666,64 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2023) = 3022,22 \cdot 2023 - 6.023.262,2 = 90.688,86 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2024) = 3022,22 \cdot 2024 - 6.023.262,2 = 93.711,08 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2025) = 3022,22 \cdot 2025 - 6.023.262,2 = 96.733,3 \text{ [Besucher]}$$

$$f_3(2026) = 3022,22 \cdot 2026 - 6.023.262,2 = 99.755,52 \text{ [Besucher]}$$