

Aufgabe 1 | Plastikproduktion

- Modellieren Sie anhand der rechts abgebildeten Grafik¹ aus 2008 die Menge an Plastik, die jährlich produziert wird, einmal mit einer linearen und einmal mit einer exponentiellen Funktion. Verwenden Sie das Jahr 1950 als $t = 0$.
- Die Plastikproduktion weltweit 2016 betrug 335 Mio. Tonnen. Beurteilen Sie anhand dieser Information beide Modelle aus a).
- In der Wikipedia findet sich folgende Information:

„Zwischen 1950 und 2015 wurden weltweit rund 8,3 Mrd. Tonnen Kunststoff hergestellt – dies ergibt etwa 1 Tonne pro Kopf der Weltbevölkerung. Die Hälfte hiervon stammt aus den letzten 13 Jahren. Von dieser Menge wurden ca. 6,3 Mrd. Tonnen zu Abfall, der zu 9 % recycelt, zu 12 % verbrannt und zu 79 % auf Müllhalden deponiert wurde bzw. sich in der Umwelt anreichert.“

(<https://de.wikipedia.org/wiki/Kunststoff> [31.1.19])

Untersuchen Sie, inwieweit die Angaben zur Gesamtmenge und zur Menge in den letzten 13 Jahren zu Ihrem Modell passen.²



Aufgabe 2 | Plastik im Meer

- Begründen Sie mithilfe der abgebildeten Grafik aus dem Jahr 2008, dass jährlich ca. 3% des produzierten Plastiks im Meer landen.
- Berechnen Sie mit dem aus Ihrer Sicht geeigneteren Modell aus Aufgabe 1, wie viel Plastik dieses Jahr im Meer landen wird und wie viel Müll insgesamt seit 1950 bis heute im Meer gelandet ist.

Aufgabe 3 | Seekuh

Auf dem Meer gibt es fünf besonders große Ansammlungen an Müll. Besonders bekannt ist der Nordpazifikwirbel, dessen Müllansammlung auch als „Great Pacific Garbage Patch“ bezeichnet wird. Eine Schätzung von Anfang 2008 geht von etwa 100 Millionen Tonnen Kunststoffmüll aus, die in dem Müllstrudel zirkulieren.³ Um den Müll auf den Meeren einzudämmen, gibt es mittlerweile Reinigungsschiffe, wie z.B. die „SeeKuh“.

- Die SeeKuh schafft pro Fahrt bis zu zwei Tonnen Müll. Berechnen Sie, wie viele Seekühe nötig sind, um den Müllstrudel innerhalb von 10 Jahren zu entfernen (unter der Annahme, dass kein Müll nachkommt).
- Diskutieren Sie das Ergebnis aus a).

¹ Quelle: <https://utopia.de/infografik-plastikmuell-im-meer-jetzt-auf-deutsch-3391/>

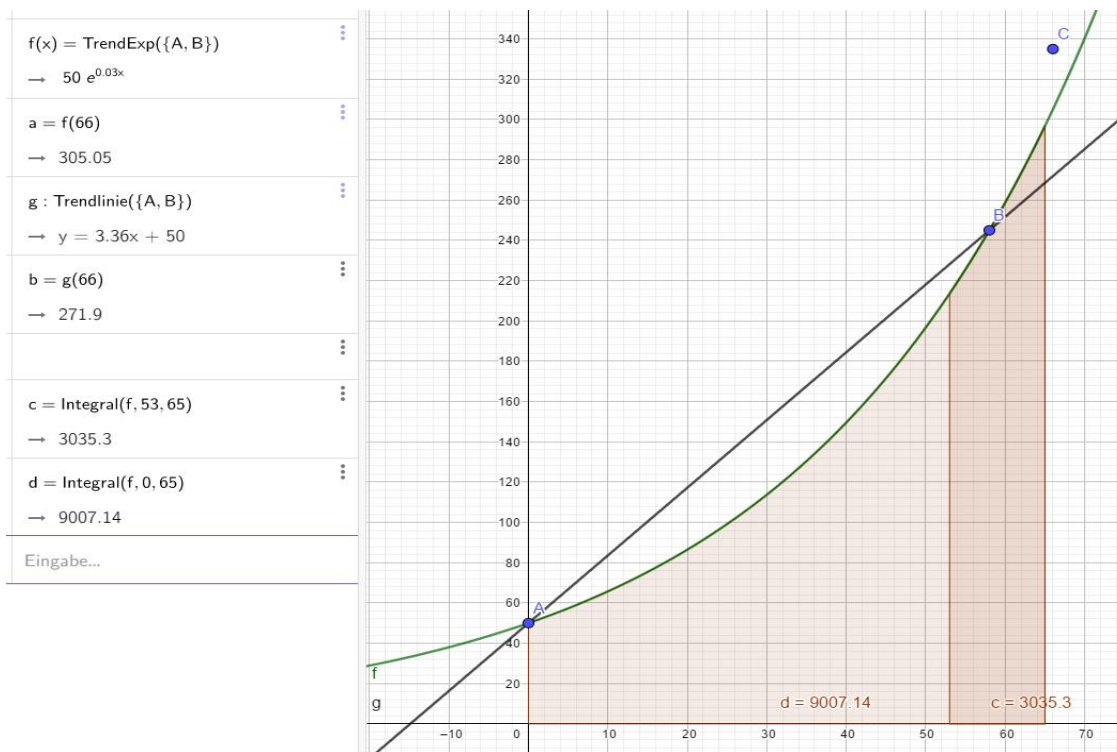
² Original-Quelle (Untersuchung aus 2017): (<http://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782> 31.1.19, auf Englisch)

³ https://de.wikipedia.org/wiki/Plastikm%C3%BCll_in_den_Ozeanen

Lösungen

Aufgabe 1

- a) Linear: $f(t) = 3,36t + 50$ exponentiell: $g(t) = 50 \cdot 1,0278^t$ oder $g(t) = 50 \cdot e^{0,0274t}$
- b) $f(66) \approx 272$ Mio. Tonnen und $g(66) \approx 305$ Mio. Tonnen. Das exponentielle Modell passt etwas besser, daher verwenden wir im Folgenden nur noch $g(t)$.
- c) Gesamtmenge: $\int_0^{65} g(t) dt \approx 9007$ Mio. Tonnen ≈ 9 Mrd. Tonnen
In den letzten 13 Jahren (aus Sicht von 2015): $\int_{53}^{65} g(t) dt \approx 3035$ Mio. Tonnen



Aufgabe 2

- a) Von den 2008 hergestellten 245 Mio. Tonnen Plastik sind 6,4 Mio. Tonnen ins Meer gelangt:
 $\frac{6,4}{245} \approx 0,027 = 2,7\%$.
- b) Dieses Jahr: $0,03 \cdot g(69) \approx 10$ Mio. Tonnen
Insgesamt: $0,03 \cdot \int_0^{69} g(t) dt \approx 308$ Mio. Tonnen

Aufgabe 3

- a) Mögliche Annahme: Eine SeeKuh fährt an 300 Tagen im Jahr.
Dann wären es $100000000t : (300 \cdot 10 \cdot 2)t \approx 16667$ Schiffe.
- b) Der Strudel befindet sich nicht in Küstennähe, also würde eine Fahrt länger als einen Tag dauern. Die Müllschiffe sind zudem (noch) nicht hochseetauglich. Ebenso ist die Annahme, dass kein Müll nachkommt, sehr unrealistisch.

Anregungen zur Weiterarbeit (Hausaufgabe, Referat oder im Unterricht)

- Recherchieren Sie, welche Auswirkungen der Plastikmüll auf die Umwelt hat.
- Überlegen Sie, wie man selbst den Plastikverbrauch im Alltag reduzieren kann.
- Recherchieren Sie, was weiterhin in den letzten Jahren gegen Plastikmüll unternommen wurde.