



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Titel: Tabakrauch



Einordnung gemäß Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklungen:

Globales Entwicklungsziel	SDG 3.a: Die Durchführung des Rahmenübereinkommens der Weltgesundheitsorganisation zur Eindämmung des Tabakgebrauchs in allen Ländern in geeigneter Weise stärken.
Kernkompetenzen Lernende können ...	Erkennen 1.2 ... grafische Darstellungen und Tabellen mit Daten zu globalen Fragen verstehen und auswerten. 3.2 ... durch Modellbildung Prognosen für die künftige globale Entwicklung erstellen und ihre Verlässlichkeit abschätzen. Bewerten 6.3 ... Darstellungen von Daten und Prognosen zu Fragen der globalen Entwicklung kritisch beurteilen und ihre Verlässlichkeit hinterfragen. Handeln 8.2 ... sich in ihrem Denken zu eigen machen, dass man mit mathematischen Aussagen, Analysen und Prognosen zur Strukturierung und Meinungsbildung beitragen und persönliche Mitverantwortung für eine nachhaltige Entwicklung wahrnehmen kann.
mathematische Inhalte	Absolute und prozentuale Anteile
einsetzbar ab	Jahrgangsstufe 8

Zusammenfassung

In dieser Aufgabe geht es um die Entwicklung des weltweiten Rauchendenanteils seit 2000 und Prognosen bis 2030. Mathematisch spielt dabei eine besondere Rolle, sowohl die prozentualen als auch die absoluten Anteile in den Blick zu nehmen.

Ab Jgst. 8 – Leitidee Zahl und Operationen – SDG 3 – BNE-Aufgabe

Titel: Tabakrauch

zukunft

17

klima wissen utopien

Anteil der Menschen, die weltweit Tabak konsumieren



Noch im Jahr 2000 ruinierten sich 33 Prozent der Weltbevölkerung die Lunge durch Tabakrauch. Schluss damit, rief die WHO und gab das Ziel aus, diese Zahl bis zum Jahr 2030 um knapp ein Drittel zu verringern. Und die Richtung stimmt: 2022 rauchten einem aktuellen Bericht der WHO zufolge nur noch 21 Prozent, also knapp jede*r Fünfte über 15 Jahren.

TAZ, 15.3.2025

WochenTAZ vom 15.3.2025, S. 17
Quelle der Daten: WHO (World Health Organization),
Weltgesundheitsorganisation

Jahr	2000	2022
Weltbevölkerungsgröße	6,17 Mrd.	8,02 Mrd.
Kinder unter 15 Jahren	1,86 Mrd.	2,03 Mrd.

Aufgaben

- Nimm die Grafik und den Text genau unter die Lupe.
 - Prüfe, ob die Prozentangaben auf den Zigaretten zu 2000 und 2025 zu den Bildern passen.
 - Prüfe rechnerisch die Aussage „*Und die Richtung stimmt*“. Schaue zum einen auf die Prozentpunkte, zum anderen auf die Zahl der Rauchenden über 15 Jahren (**Tipp**: Gemeint sind Rauchende mit 15 Jahre und älter).
- Die Prozentpunkte für 2025 sind eine Schätzung. Um sie zu prüfen, zeichne ein Punktediagramm (Jahreszahlen auf die x-Achse, Prozentpunkte auf die y-Achse).



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



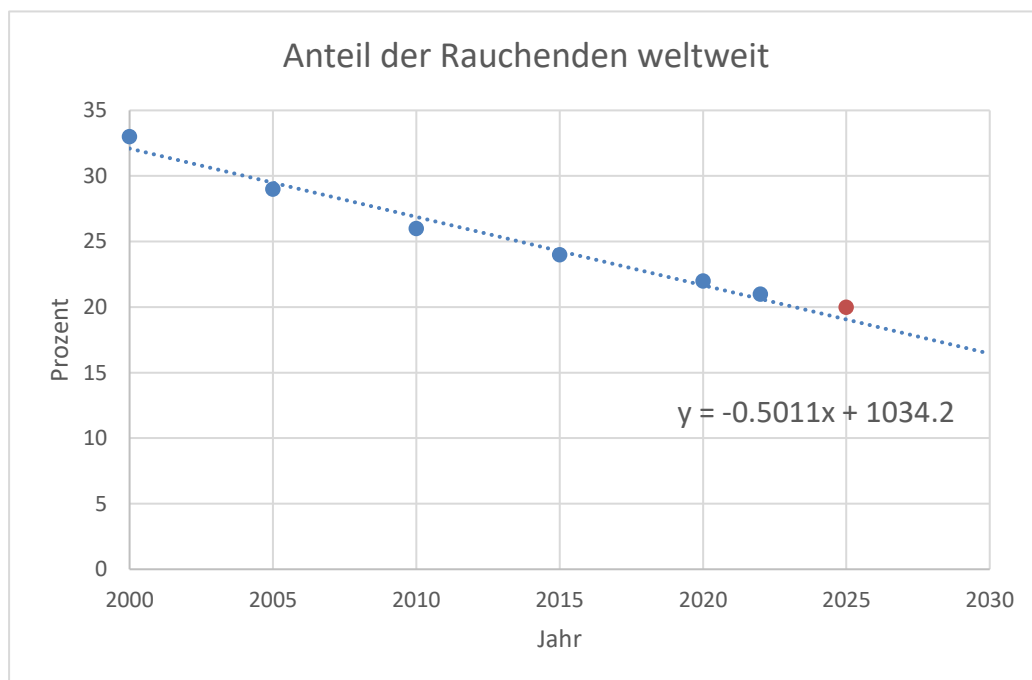
- i. Erster Versuch: Berechne, um wie viele Prozentpunkte sich der Raucheranteil von 2020 und 2022 pro Jahr verringert haben. Nutze dieses Ergebnis für eine Schätzung für 2025 und vergleiche mit der Zahl in der TAZ-Grafik. Mach dir klar, welche Annahme du in diese Schätzung steckst.
 - ii. Zweiter Versuch: Zeichne eine Trendgerade über den gesamten Zeitraum 2000 bis 2022 und mache eine erneute Schätzung für 2025.
 - iii. Wäge ab, welche der beiden Schätzungen sinnvoller ist.
 - iv. Vergleiche die TAZ-Grafik mit dem Punktediagramm. Warum erscheint auf den ersten Blick der Rückgang der Rauchenden ab 2020 in der Grafik weniger stark als im Punktediagramm?
- c) Schauen wir noch etwas weiter – bis 2030 – voraus. Mache mit Hilfe der Trendgeraden aus Teilaufgabe b) ii eine Prognose für den Anteil und für die Anzahl der Rauchenden. (**Tipp:** 2030 sollen rund 6,6 Mrd. Menschen mit 15 Jahren und älter auf der Welt leben.)
- d) Prüfe, ob die Ergebnisse zur Forderung der WHO passen. Rechne ggf. aus, wie weit der Prozentsatz der Rauchenden fallen müsste, damit das WHO – Ziel auch bzgl. der Anzahl erreicht wird.
- e) Mach dir klar, wie deine Haltung zum Rauchen ist. Vertrittst du sie gegenüber deinen Freundinnen und Freunden? Gibt es andere Meinungen in deinem Bekanntenkreis? Wie werden unterschiedliche Vorstellungen diskutiert?

Lösungen

a)

- i. Misst man die Längen der Asche = rote Stecken (2000: 2,2 cm, 2025: 1,5 cm), so stellt man fest, dass sie etwa 30% bzw. 20 % der Gesamtlänge der Zigaretten aus der Grafik (7,4cm) darstellen. Das ist im Rahmen der Darstellungsgenauigkeit akzeptabel.
- ii. Ein Drittel von 33 Prozentpunkten wäre 11 %, also wäre das WHO-Ziel mit 22 % schon 2020 erfüllt. Schaut man sich die absoluten Zahlen an, dann gilt:
 Zahl der Rauchenden 2000: $0,33 \cdot (6,17 \text{ Mrd.} - 1,86 \text{ Mrd.}) \approx 1,42 \text{ Mrd.}$
 Zahl der Rauchenden 2022: $0,21 \cdot (8,02 \text{ Mrd.} - 2,03 \text{ Mrd.}) \approx 1,26 \text{ Mrd.}$
 Abnahme der Rauchenden: $\frac{1,26 \text{ Mrd.}}{1,42 \text{ Mrd.}} \approx 0,893 \approx 89 \% = 100 \% - 11 \%$
 Demnach hat sich die Zahl der Rauchenden bisher nur um 11 % verringert. Da ist bis 2030 noch einiges an Aufklärungsarbeit nötig, um auf eine Absenkung um ein Drittel zu kommen. Aber immerhin: die Zahl der Rauchenden nimmt ab.

b)



- i. In den zwei Jahren ist der Rauchendenanteil um 1 % zurückgegangen, also 0,5 Prozentpunkte pro Jahr. Setzt sich dieser Trend linear fort (das ist die Annahme, die du in diese Schätzung steckst), so müsste er in den drei nachfolgenden Jahren um weitere 1,5 Prozentpunkte auf 19,5 % gefallen sein. Das Ergebnis passt noch ganz gut zu den angegebenen 20 % in der TAZ-Grafik.
- ii. Die Trendgerade hat die Gleichung $-0,5011 x + 1\,034,2$. Die Steigung zeigt, dass die Abnahme pro Jahr über den gesamten Zeitraum bei durchschnittlich 0,5 Prozentpunkten lag. Setzt man für $x = 2025$ ein, so erhält man rund



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



19,47 %.

Anmerkung: Anstatt die Trendgerade zu bestimmen, kann man auch die durchschnittliche Abnahme aus den Werten von 2000 und 2022 berechnen:

$\frac{0,21-0,33}{22} \approx -0,00545 \approx -0,55 \%$. Im Durchschnitt hat die Zahl der Rauchenden in den 22 Jahren dann um 0,55 % pro Jahr abgenommen. Entsprechend verändern sich die Ergebnisse bei den nachfolgenden Aufgaben minimal.

- iii. Eigentlich ist eine Schätzung, die nur von den beiden letzten Datenpunkten ausgeht, sehr unsicher. Bei einer Zeitreihe über einen langen Zeitraum weiß man allerdings auch nicht, ob die Änderungsgröße in der ganzen Zeit konstant geblieben ist. In diesem Fall führen beide Überlegungen zum selben Ergebnis.
 - iv. In der TAZ-Grafik sind die Abstände zwischen den Zigaretten gleich groß, obwohl die Zeitintervalle zunächst 5 Jahre betragen und dann ab 2020 auf 2 bzw. 3 Jahre verkürzt sind. Dadurch erscheint der Eindruck, dass ab 2020 der Rückgang verlangsamt ist. Im Punktediagramm sind die Abstände nach der Intervalllänge gewählt. So sieht man – fast auf den ersten Blick –, dass die jährlichen Rückgänge vor und nach 2020 ungefähr gleich sind.
- c) Die Prognose für 2030 ergibt mit Hilfe der Trendgeraden rund 17 %. Betrachtet man allerdings die absoluten Zahlen, so sieht das ganz anders aus:
Zahl der Rauchenden 2030: $0,17 \cdot 6,6 \text{ Mrd.} \approx 1,122 \text{ Mrd.}$
Zahl der Rauchenden 2000 (siehe Aufgabenteil a): 1,4 Mrd.
Abnahme der Rauchenden: $\frac{1,122 \text{ Mrd.}}{1,4 \text{ Mrd.}} \approx 0,80 = 80 \% = 100 \% - 20 \%$
Die Abnahme würde nur 20 % betragen und nicht – wie die WHO-Vorgabe – 33 %.
- d) Nach WHO-Ziel sollte die Zahl der Rauchenden 2030 nur noch $1,4 \text{ Mrd.} \cdot \frac{1}{3} \approx 0,93 \text{ Mrd.}$ betragen.
Damit beträgt der erforderliche Anteil 2030: $\frac{0,93 \text{ Mrd.}}{6,6 \text{ Mrd.}} \approx 0,141$, also rund 14 %. In acht Jahren müsste der Anteil also von 21 % (2022) auf 14 % (2030) zurückgehen, also jährlich um $\frac{7}{8}$ Prozentpunkte (0,875 %).
- e) Man kann z.B. gesundheitliche oder finanzielle Aspekte für seine Haltung zugrunde legen.