

Bundesgesundheitsminister Hermann Gröhe (CDU) in einem Interview zum Kampf der G 20 – Staaten gegen Pandemien (19. 5. 2017):

Der Präsident der Weltbank, Jim Yong Kim, hat darauf hingewiesen, wie schnell wir angesichts der heutigen Vernetzung in einen Notstand geraten können, wenn eine Pandemie wie die Spanische Grippe Anfang des 20. Jahrhunderts auftreten würde. Sind wir für solche Gesundheitskrisen gerüstet?

Gröhe: Noch nicht ausreichend. Die Spanische Grippe kostete kurz nach dem Ersten Weltkrieg mehr Menschen das Leben als dieser Weltkrieg selbst. Das ist uns heute gar nicht mehr so bewusst. Durch die Verdopplung des Reiseaufkommens in den letzten 20 Jahren können sich auch Krankheiten schneller grenzüberschreitend verbreiten. Auch der Ebola-Ausbruch in Westafrika hat gezeigt, dass die Welt nicht ausreichend auf solche Gesundheitsgefahren vorbereitet ist. Man stelle sich eine tödliche Erkrankung vor, die sich über die Atemwege überträgt ...

Wie wollen Sie eine Vorbereitung für so einen Fall in Angriff nehmen?

Gröhe: Wir müssen die Zeit jetzt nutzen, um vorzusorgen: Beim G20-Gesundheitsministertreffen werden alle Ministerinnen und Minister gemeinsam mit Vertretern etwa der WHO und der Weltbank eine Krisenübung durchführen. Es geht darum, die Verbreitung eines tödlichen Virus zu stoppen, das sich über die Atemwege überträgt. Da geht es um Fragen: Wie sind die Informations- und Entscheidungswege? Wie lässt sich die wirkliche Gefahr ohne Zeitverlust feststellen? Welche Ängste stehen einer frühen Anforderung von internationaler Hilfe im Weg? Wie kann Hilfe vor Ort organisiert werden? Wir brauchen mehr Klarheit darüber, welche Verantwortlichkeiten es vor Ort gibt, wenn eine Krise auftritt, wie wir sicherstellen, dass Informationen schnell weitergegeben werden, wer zügig Hilfe bereitstellt und welche Kontrollen erforderlich sind.

Quelle: Interview mit dem Bundesgesundheitsminister Gröhe (2017): verschriftlicht unter: www.aerzteblatt.de/app/print.asp?id=188808

Aufgabe:

1. Wie bewertet der Bundesgesundheitsminister die Gesundheitsgefahren im Jahr 2017?
2. Nenne die Fragen- die 2017 noch nicht gelöst waren.



COVID-19

Chinesische Wissenschaftler wurden im Dezember 2019 auf die Stadt Wuhan in der Provinz Hubei aufmerksam, da sich hier Fälle von schweren Lungenentzündungen häuften. Um die konkreten Ursachen zu erklären, wurden am 31. Dezember Mitarbeiter der chinesischen Seuchenschutzbehörde nach Wuhan gesandt. Am 7. Januar 2020 gab ein Virologe bekannt, dass es sich um ein bis dahin unbekanntes Corona – Virus handele. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) bezeichnete dieses neue Virus mit „SARS- CoV-2“ und die von ihm ausgelöste Krankheit mit „Covis-19“. Da der Virus bislang nur bei Menschen nachgewiesen werden konnte, können Fachleute noch nicht genau sagen, wer der ursprüngliche Hauptträger des Virus ist.

Aufgabe:

Um sich gut auf eine neue Pandemie vorzubereiten, mussten laut Gröhe verschiedene Fragen erörtert werden. (siehe Interview des Bundesgesundheitsministers Gröhe)

1. Suche dir eine der zu beantwortenden Fragen aus und nenne die entwickelten Lösungsstrategien, d.h. die Umsetzung während der Ausbreitung des Corona – Virus.
2. Erstelle eine Kollage zum Thema Corona (z.B. Wie fühlst du dich? Wie findest du diese Maßnahmen? Wie nimmst du die Umsetzung der Maßnahmen war?).

5.2 Exponentielles Wachstum- Exponentialfunktion am Beispiel von Corona (COVID-19) 1/3



Anhand der nachfolgenden Aufgaben sollen die Ausbreitungszahlen des Coronavirus (COVID-19) mathematisch veranschaulicht und mit Hilfe von Exponentialfunktionen beurteilt werden. Da das Thema nicht sehr einfach ist, nimm dir bitte die Zeit und arbeite dazu in Ruhe und Schritt für Schritt. Arbeite auf einem Extrablatt.

Geschätzter Arbeitsaufwand 2 Arbeitsphasen.

Bei Rückfragen ist Jonas via Sprechstunde oder per Mail häufig und schnell erreichbar.

Die nachfolgenden Daten stammen vom Robert-Koch-Institut. Sie zeigen die Zahl der an Corona infizierten Menschen zum jeweiligen Tag (rot).

Aufgabe 1 Übertrage die Daten von „Tag“ und „infizierten Zahlen Deutschland“ (rot) in ein Koordinatensystem. Verbinde deine eingetragenen Punkte miteinander. (Verwende dafür kein Lineal!)

| Datum | Tag | Infizierten Zahlen Deutschland | Annahme: lineares Wachstum | Konstanter Wachstums-betrag | Annahme: exponentielles Wachstum | Konstanter Wachstums-faktor |
|---------|-----|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 4.3.20 | 0 | 262 | 262 | | 262 | |
| 5.3.20 | 1 | 400 | 1262 | +1000 | 331 | · 1,265 |
| 6.3.20 | 2 | 639 | 2262 | +1000 | 419 | · 1,265 |
| 7.3.20 | 3 | 795 | 3262 | +1000 | 530 | · 1,265 |
| 8.3.20 | 4 | 902 | 4262 | +1000 | 671 | · 1,265 |
| 9.3.20 | 5 | 1139 | 5262 | +1000 | 849 | · 1,265 |
| 10.3.20 | 6 | 1296 | 6262 | +1000 | 1074 | · 1,265 |
| 11.3.20 | 7 | 1567 | 7262 | +1000 | 1358 | · 1,265 |
| 12.3.20 | 8 | 2369 | 8262 | +1000 | 1718 | · 1,265 |
| 13.3.20 | 9 | 3062 | 9262 | +1000 | 2173 | · 1,265 |
| 14.3.20 | 10 | 3795 | 10262 | +1000 | 2749 | · 1,265 |
| 15.3.20 | 11 | 4838 | 11262 | +1000 | 3478 | · 1,265 |
| 16.3.20 | 12 | 6012 | 12262 | +1000 | 4399 | · 1,265 |
| 17.3.20 | 13 | 7156 | 13262 | +1000 | 5565 | · 1,265 |
| 18.3.20 | 14 | 8198 | 14262 | +1000 | 7040 | · 1,265 |
| 19.3.20 | 15 | 10999 | 15262 | +1000 | 8906 | · 1,265 |
| 20.3.20 | 16 | 13957 | | | | |
| 21.3.20 | 17 | 16662 | | | | |
| 22.3.20 | 18 | 18610 | | | | |
| 23.3.20 | 19 | 22672 | | | | |
| 24.3.20 | 20 | 27436 | | | | |
| ... | ... | ... | | | | |



Mit der Mathematik versucht man aktuell die Zahl der infizierten zu berechnen und den weiteren Verlauf vorherzusagen. Dabei unterscheidet man zwei verschiedene Vorgänge des Wachstums: lineares und exponentielles Wachstum.

Beide besitzen stets einen Startwert, in diesem Fall sind dies 262 Menschen. Darüber hinaus unterscheiden sich die beiden Wachstumsvorgänge besonders in einem wichtigen Punkt.

Aufgabe 2

- Erkläre mithilfe der Tabelle (grün und blau) den Hauptunterschied zwischen linearem und exponentiellem Wachstum.*
- Berechne die Tage 16-20 für das lineare und exponentielle Wachstum*
- Trage das lineare und exponentielle Wachstum ebenfalls in dein Koordinatensystem ein und verbinde jeweils die Punkte.*
- Beurteile welches der beiden Wachstumsvorgänge die tatsächlichen Zahlen besser beschreibt.*

Aufgabe 3

Mit der Formel $i(t) = 262 \cdot 1,265^t$ lässt sich die Anzahl der Infizierten i an Tag t berechnen.

Beispiel: $i(10) = 262 \cdot 1,265^{10} = 2749,2 \approx 2749$

Gib für t verschiedene Werte ein und berechne ungefähr nach wie vielen Tagen 83 Millionen Menschen (entspricht der Bevölkerung in Deutschland) infiziert wären.



Aufgabe 4 Die tatsächlichen Zahlen sind schwankend und entsprechen nur selten den errechneten Zahlen.

- a. Überlege und erkläre (außerhalb der Mathematik), warum die tatsächlichen Werte von den errechneten Werten abweichen.
- b. Berechne die Zahl für den heutigen Tag und vergleiche diese mit dem rki:

https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Fallzahlen.html

Der Wachstumsfaktor, mit dem Du gerechnet hast, war nur ein Mittelwert und ist mittlerweile deutlich kleiner geworden, dennoch ist die Zunahme der infizierten Menschen noch immer exponentiell und zu hoch. Dieser dürfte über einen längeren Zeitraum lediglich 1,1 betragen.

Wenn du mehr dazu berechnen und erfahren möchtest, kannst Du dich dem schwierigeren Material von exponentiellem Wachstum widmen.