

Chiang Mai, den 25. Mai 2020

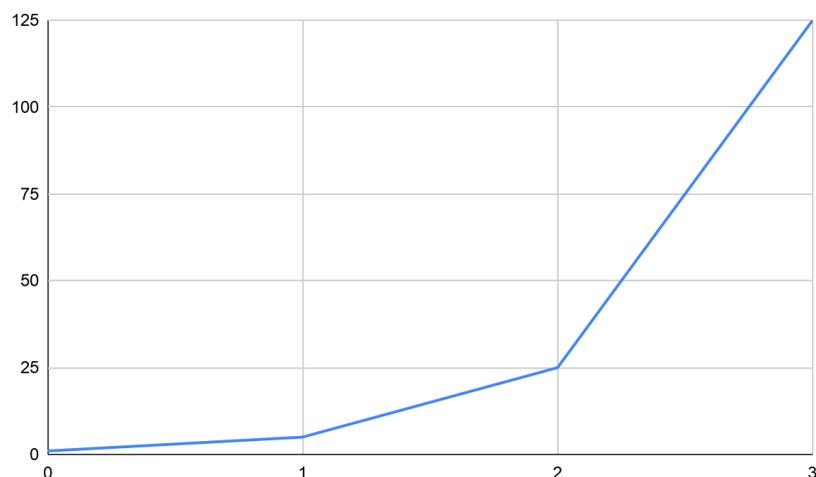
Liebe Flora,

du hast mich mal während des Abendessens gefragt, wieso auf einmal so viele Leute an Corona erkrankt sind. Warum schreibe ich dir jetzt diesen Brief und habe nicht direkt geantwortet? Weiß ich nicht - was ich jedoch weiß, ist, dass du so bestimmt lesen üben kannst. Was du erstmal wissen musst, ist, dass sich Krankheiten nicht so verbreiten, dass es jeden Tag gleich viele neue Infizierte gibt, sondern so, dass jeder Infizierte eine gewisse Anzahl an Menschen ansteckt.

Sagen wir du hättest ein Bild und du willst, dass so viele Menschen wie möglich dieses Bild sehen, gleichzeitig möchtest du jedoch auch nicht jedem Menschen auf der Welt einen Brief senden. Was du machen musst, ist, dass du sagen wir 5 Personen diesen Brief zusendest und sagst, dass sie es an je 5 weitere Personen schicken sollen. Wenn alle 5 Personen das machen (weil sie das Bild so toll finden :)), dann hast du anfangs 1 Person (dich), dann 5 Personen, dann schon 25 und danach schon 125. Jedes mal verfünffacht sich die Anzahl der Personen. Wenn du eine Zahl mal sich selbst x mal nimmst (du hast doch schon mal gelernt?), nennt man dies "Zahl hoch x " oder auch "Zahl ^{x} ". Genau das passiert hier auch. Das x steht dafür, wie häufig der Kettenbrief (so nennt man so eine Art von Brief) weitergeleitet wurde. Als Formel (allgemeine mathematische Darstellung) sieht das so aus (die Formel von x): $f(x) = 5^x$ Am Anfang hast nur du den Brief (du hast ihn ja noch gar nicht geteilt :)) also ist $x = 0$. Ist eine Zahl hoch 0, ist sie immer 1 (oder mathematisch: $x^0 = 1$) und das macht auch Sinn, denn nur du hast ja den Brief. Gibst du den Brief jetzt an fünf Personen, ist $x = 1$; 5 mal nichts sonst (ist ja nur 1 bei x) ist 5 oder $f(x) = 5 = 5$ Geben diese Personen den Brief weiter hast du $x = 2$ also 5 mal 5 oder $f(x) = 5 \cdot 5 = 25$. Das nächste mal ist es schon $f(x) = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$ (und das sind viele Personen!)

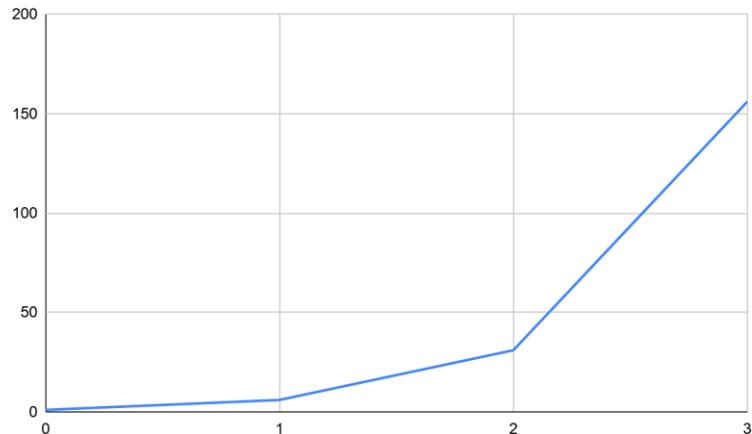
Als Diagramm (so nennt man es, wenn man die Ergebnisse als Punkte eingezeichnet und miteinander verbindet) sieht das so aus:

Wie du sehen kannst ist die Kurve am Anfang ganz flach doch sie wird immer steiler (und das wird für immer so weiter gehen). Um zu sehen wie viele nicht nur neu dein Bild sehen, sondern



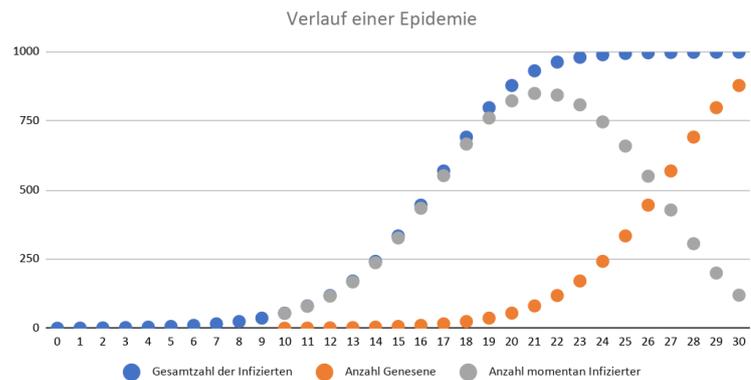
wie viele es insgesamt schon erhalten haben, muss man die bisherigen Personen dazurechnen.

Stell dir jetzt vor, die Personen würden etwas anderes als deinen Brief verteilen. Sagen wir eine kranke Person hustet immer 5 Menschen an. Dann hat man dieselbe Kurve wie bei dem Kettenbrief. Nur werden nicht Briefe, sondern Krankheiten verteilt (deshalb ist es so wichtig, die Hand vor den Mund zu nehmen). Jedoch nicht



jedes Mal steckt sich eine Person an, wenn sie angehustet wird (die Husten-Teilchen müssen ja nicht das Gesicht berühren). Sagen wir, man steckt in 5% der Kontakte jemanden an.

Jedoch ist die Anzahl der Menschen auf der Erde begrenzt, und so muss irgendwann dieses "exponentielle Wachstum" (so nennt man das bisher Erklärte) sich in "logistisches Wachstum" umwandeln. Bei logistischem Wachstum kann es sein, dass man eine schon kranke Person anhustet und diese daher die Zahl der Infizierten nicht weiter erhöht.



Dies wird berechnet, indem man die Anzahl aller Personen minus die Anzahl der Infizierten nimmt und dies durch die Anzahl aller Personen teilt. Mathematisch heißt dies $(\text{alle Personen} - \text{Infizierte}) / \text{alle Personen}$.

Du hast vielleicht vom Prinzip "flatten-the-curve" bei logo gehört und dass man deswegen so viele Kontakte wie möglich vermeiden soll. Dadurch, dass man Kontakte vermeidet, wird die Pandemie in die Länge gestreckt. Denselben Effekt hat die Veränderung der Ansteckungswahrscheinlichkeit. Das obere Diagramm, das du hier siehst, ist das Resultat von 10 täglichen Kontaktpersonen.

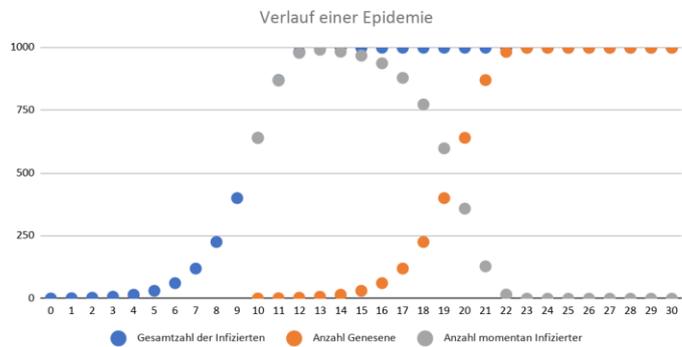
Angenommen man hätte jedoch täglich mit 20 Personen täglich Kontakt, sieht das ganze anders aus (unteres Diagramm). Der Verlauf ist viel steiler. Zwar ist so die Pandemie schneller vorbei, jedoch sind, angenommen man ist nach 10 Tagen wieder gesund, mehr Leute

gleichzeitig Krank. Die graue Kurve steht dafür, wie viele Leute gleichzeitig krank sind, und wie du sehen kannst, sind beim zweiten Diagramm viel mehr Menschen gleichzeitig Krank.

Wenn du die Kurve mit einer exponentiellen vergleichst, stellst du fest, dass sie sich am Anfang kaum voneinander unterscheiden. Das liegt daran, dass anfangs nur ein relativ geringer Teil der Leute krank sind. Dementsprechend gibt es zwar einen Unterschied, jedoch ist dieser nur gering. Ab einem gewissen Punkt (beim ersten Diagramm auf diesem Blatt ist es ungefähr die Hälfte) sind so viele Leute bereits krank, dass aus dem kleinen Unterschied ein sehr großer Unterschied wird, wodurch die Kurve abflacht.

Die blaue Kurve ist anfangs exponentiell, jedoch in der zweiten Hälfte wie eine Spiegelung (zumindest bei einer Punktspiegelung) der bisherigen exponentiellen Kurve. Man nennt so eine Kurve auch eine

logistische Kurve. Die orangene Kurve sieht genauso aus wie die blaue, nur ist sie um 10 Tage versetzt. Die graue Kurve sieht aus wie eine Welle, am Anfang ist sie sehr nah bei der blauen Kurve, doch das liegt daran, dass die Anzahl der Genesenen sehr gering (oder 0) ist.



Immerhin in Deutschland und in Thailand ist es wie es aussieht bald vorbei. Die Zahl der aktiven Fälle wird geringer. An sich denke ich, dass das Prinzip "flatten the curve" gut ist, weil es gut ist, die Krankenhäuser vor einer Überlastung zu bewahren, jedoch denke ich, dass man jetzt mehr öffnen sollte. Ich kann es verstehen, warum man vorsichtig sein sollte, jedoch haben wir doch deswegen ein flexibles System, damit wir uns ständig an die Umstände anpassen können. Ich denke, dass man in Deutschland richtig gehandelt hat, doch denke ich, dass man in Thailand zu lange gewartet hat. Die Leute leiden unter den Maßnahmen. Mehr Leben wurden dadurch genommen (durch Suizide) als gerettet. Immerhin auch in Thailand öffnet man jetzt. Also in dem Sinne: halt die Ohren steif!

Viele Grüße, Dein Max

PS: Kannst du bitte den Tisch für mich abräumen? Danke