Mathematisches Modell einer Epidemie

Eine Epidemie verläuft ( anfangs ) nach den Vorgaben einer Exponentialfunktion:

N(t) = mit dem Startwert

Eine „Extrapolation“ versucht aus den bereits vorhandenen Zahlenwerten eine Vorhersage für den zukünftigen Verlauf zu erstellen. Dabei wird häufig ein Korridor gebildet zwischen dem möglichst schlechtesten zu erwartenden Verlauf und dem Gegenteil: möglichst guter Verlauf.  
Innerhalb dieses Korridors wird ein „Mittelwert“ des Verlaufes ermittelt.

Folgende Fakten zum Verlauf des neuen „Corona-Virus“ aus Wuhan liegen vor:

Süddeutsche vom 20.1.2020 220

<https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/krankheiten-lungenkrankheit-in-china-breitet-sich-rasant-aus-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-200120-99-553717>

Süddeutsche vom 21.1.2020 291

<https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/krankheiten-lungenkrankheit-zahl-der-nachweise-und-todesfaelle-steigt-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-200121-99-564681>

Süddeutsche vom 24.1.2020 1300

<https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/krankheiten-lungenkrankheit-millionenstaedte-in-china-abgeschottet-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-200124-99-619817>

Süddeutsche vom 27.1.2010 2800

<https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/coronavirus-update-china-ausbreitung-1.4773148>

Auswertung:

Es gibt viele Ansatzmöglichkeiten:

\* Benutzt man den ersten Stand als Startwert zu t = 0, y = 220, so erhält man mit jedem weiteren Stand eine Möglichkeit die passende Exponentialfunktion zu ermitteln.  
Ansatz:

1.

2.

3.

Damit erhält man folgenden Korridor:

\* Mittelwert aus den ermittelten 3 verschiedenen Basiswerten

\* Zuverlässigkeit: der letzte Wert liefert die derzeit aktuellste Datenbasis und die höchste bisher bekannte Stichprobenlänge

Frage:

Wann wird die Million bzw. die Milliarde erreicht?

Prognose mit 31 Tagen im Januar: 1 Million wird spätestens erreicht am 19. Februar 2020

analog zu b = 1,44 t = 23 [ Tage ] also Stichtag: 12.Februar 2020

analog zu b = 1,56 t = 19 [ Tage ] also Stichtag: 8.Februar 2020

y = 1 Milliarde =

b = 1,56 mit t = 34 [ Tage ] also Stichtag: 23.Februar 2020

b = 1,44 mit t = 42 [ Tage ] also Stichtag: 3. März 2020

Argumente für gebremste Ausbreitung:

\* Platz wird eng: gilt für Tiere ( Kaninchen in Australien ), aber nicht für Viren  
\* zu wenig Nahrung: ja - wenn bereits ein hoher Anteil infiziert ist, dann wird es für das Virus zunehmend schwieriger

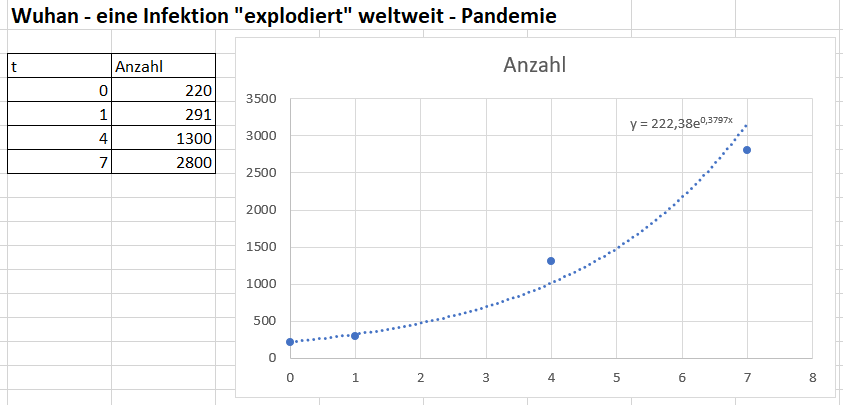
\* Abwehrmaßnahmen: Schutzmasken, Schutzkleidung, Sperrungen, Ausgehverbote, Sammlungsverbote, Reiseverbote, ……

\* Bildung natürlicher Abwehrstoffe, Anpassung ( geht natürlich nicht so schnell! )

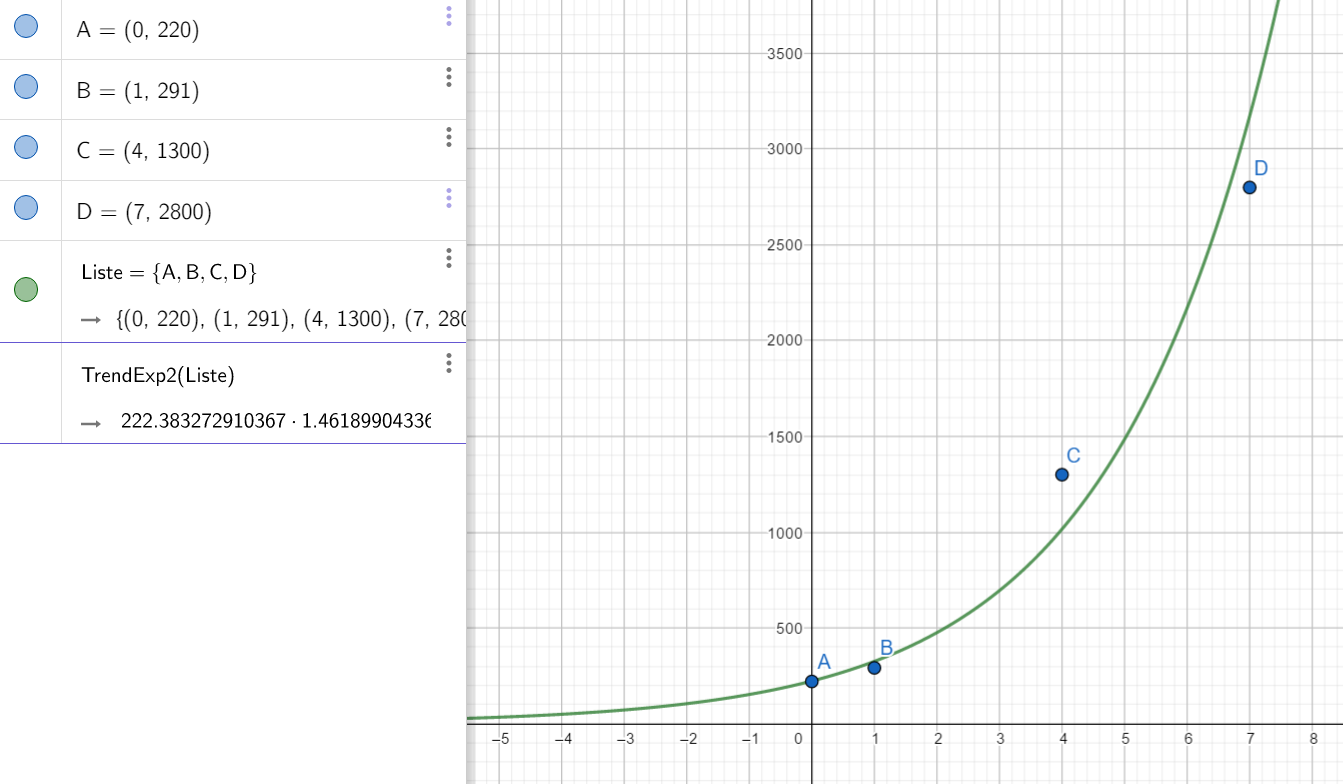
\* Medikamente

Heute wird nicht mehr selbst gerechnet - man lässt rechnen: Excel mit „Trendlinie“ oder Geogebra mit „Näherungsfunktion“

Excel mit Datensätzen und einer „exponentiellen Trendlinie“



Geogebra mit „exponentieller Näherungskurve“



1 Million: t = 22

1 Milliarde: t = 40

