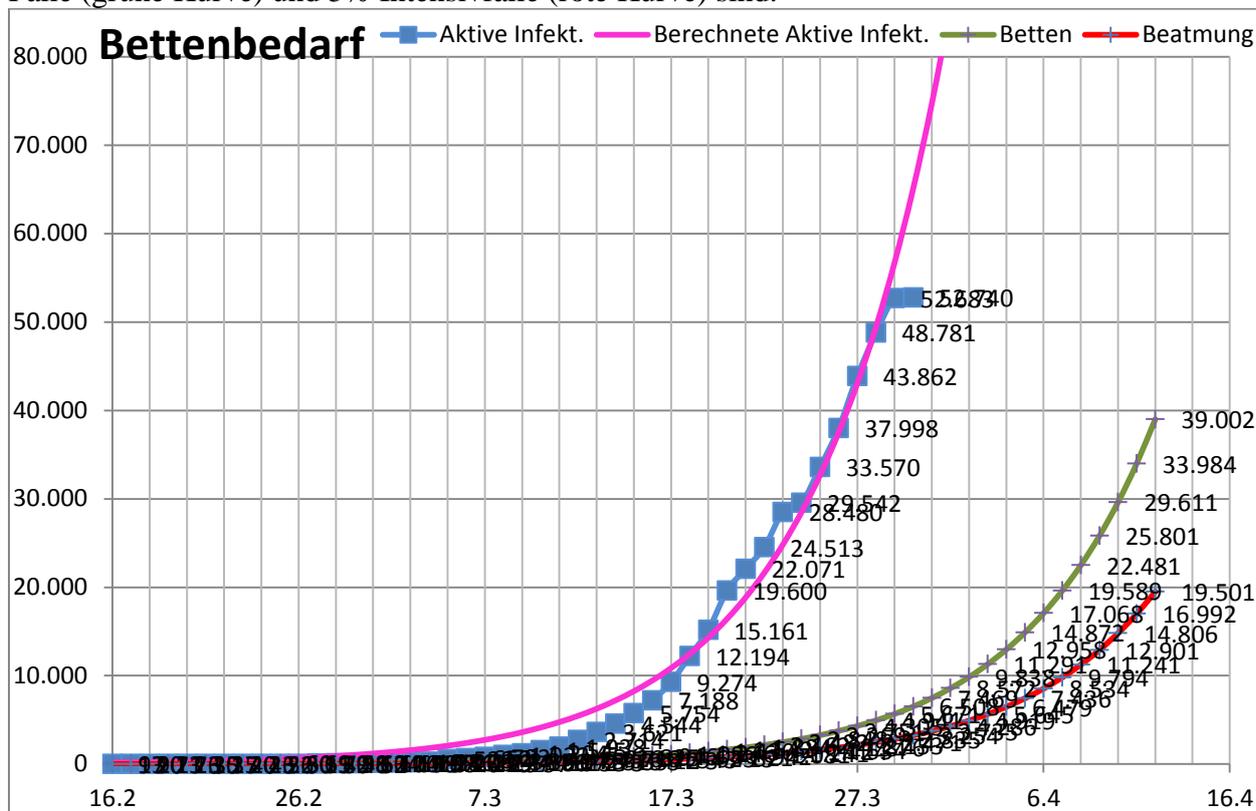




### Bettenbedarf:

Für die Berechnung des Bettenbedarfs werden die noch „Aktiven Infektionen“ herangezogen. Die „Aktiven Infektionen“ ergeben sich aus den „Gesamten bekannten Infektionen“ minus „Geheilte“. Es wird angenommen, dass publizierte 10% der noch „Aktiven Infektionen“ krankenhausbedürftige Fälle (grüne Kurve) und 5% Intensivfälle (rote Kurve) sind.



Die „Aktiven Infektionen“ (blaue Linie) weisen einen noch exponentiellen Trend (magenta) auf. Diese Trendkurve stellt die „Berechneten aktiven Infektionen“ (magenta) dar. 10% von diesen „Berechneten aktiven Infektionen“ ergeben den Bedarf an „Betten“ (grün). 5% von diesen „Berechneten aktiven Infektionen“ ergeben den Bedarf an Intensivbetten „Beatmung“ (grün). Mathematisch gesehen sind die beiden Kurven (magenta, grün und rot) bis auf einen Zeitversatz identisch.

Das heißt, dass die Kurve „Bettenbedarf“ (grün) zeitversetzt exakt auch die Werte der Kurve „Berechnete aktive Infektionen“ (magenta) annimmt und zwar nach dem Zeitversatz.

Es lässt sich mathematisch zeigen, dass dieser Zeitversatz aus dem jeweiligen %-Faktor berechenbar ist.

	% der Akt. Inf.	Zeitversatz	
<b>Bettenbedarf</b>	10%	17	<b>Tage</b>
<b>Bedarf Beatmung</b>	5%	22	<b>Tage</b>
<b>Sterblichkeitsrate</b>	0,5%	38	<b>Tage</b>

Über den %-Anteil hinsichtlich Bettenbedarf und Intensivbettenbedarf gibt es jedoch unterschiedliche Annahmen.

s. <https://www.tagesschau.de/investigativ/ndr/corona-prognosen-101.html>

	Bettenbedarf	Bedarf Beatmung	Sterblichkeitsrate
<b>RKI</b>	4,5%	1,1%	0,6%
<b>Imperial College London</b>		1,5%	0,9%
<b>Dt. Gesellschaft für Epidemiologie</b>		2% bis 6%	
<b>ECDC</b>	30%	4%	

**Fazit:**

Aus dem Verlauf der vorliegenden Daten zu den „Aktiven Infektionen“ (blaue Linie) lässt sich durch exponentielle Regression eine Trendkurve für die „Berechneten aktiven Infektionen“ (magenta) bestimmen. Aus dieser und dem %-Anteilen (Annahme: 10% Bettenbedarf; 5% Intensivbetten (Beatmung)) lässt sich exakt ein Zeitversatz berechnen, der eine jeweilige Prognose des Bedarfs gestattet.

Die aktuell berechnete Zahl an „Berechneten aktiven Infektionen“ wird zum Bedarf an „Betten“ bzw. Intensivbetten („Beatmung“) nach der Zeitspanne, die mit dem Zeitversatz berechnet wurde.

**Schlussfolgerungen:**

Bis zu 15.000 schwerkranke Covid-19-Patienten könnten wohl im besten Fall gleichzeitig in Deutschland behandelt werden. Aktuell (Stand: 25.3.)

S. <https://daserste.ndr.de/panorama/archiv/2020/Corona-Krise-Wann-kommt-der-Klinikkollaps,corona1430.html>

**Die rote Kurve zeigt den Kollaps für den 11.04. an, denn die 15.000 werden am 11.04. überschritten.**

**Es sei denn ... die künftigen Daten folgen nicht mehr dem Verlauf des exponentiellen Wachstums mit einem täglichen Zuwachs von 14,8%.**

	Regression	
berechnet über	15	Tage
Verdopplungszeit	5,03	Tagen
Zuwachs	14,8%	täglich
Bestimmtheitsmaß	95,5%	

**Die derzeitigen einstelligen %-Zuwächse geben Hoffnung!**

## Lage in den USA

<b>Infektionen</b>		<b>neu</b>		<b>Geheilte</b>	<b>Tote</b>	
<b>bekannt</b>	184.796	21.008	12,8%		3.763	2,04%
<b>unbekannt</b>	425.939	<b>Verdoppl.</b>		5,7 Tage von gestern zu heute		

(Die unbekanntes Infektionen werden aus den letzten 5 (da Inkubationszeit 5 Tage) bekannten Infektionen berechnet. Die letzte bekannte Zahl bekannter Infektionen gibt die Anzahl derjenigen Infizierten an, die sich vor mindestens 5 Tagen infiziert haben, und die damit in dieser Zeit wiederum als Infektionsherd fungierten, natürlich mit exponentieller Ansteckungsrate.

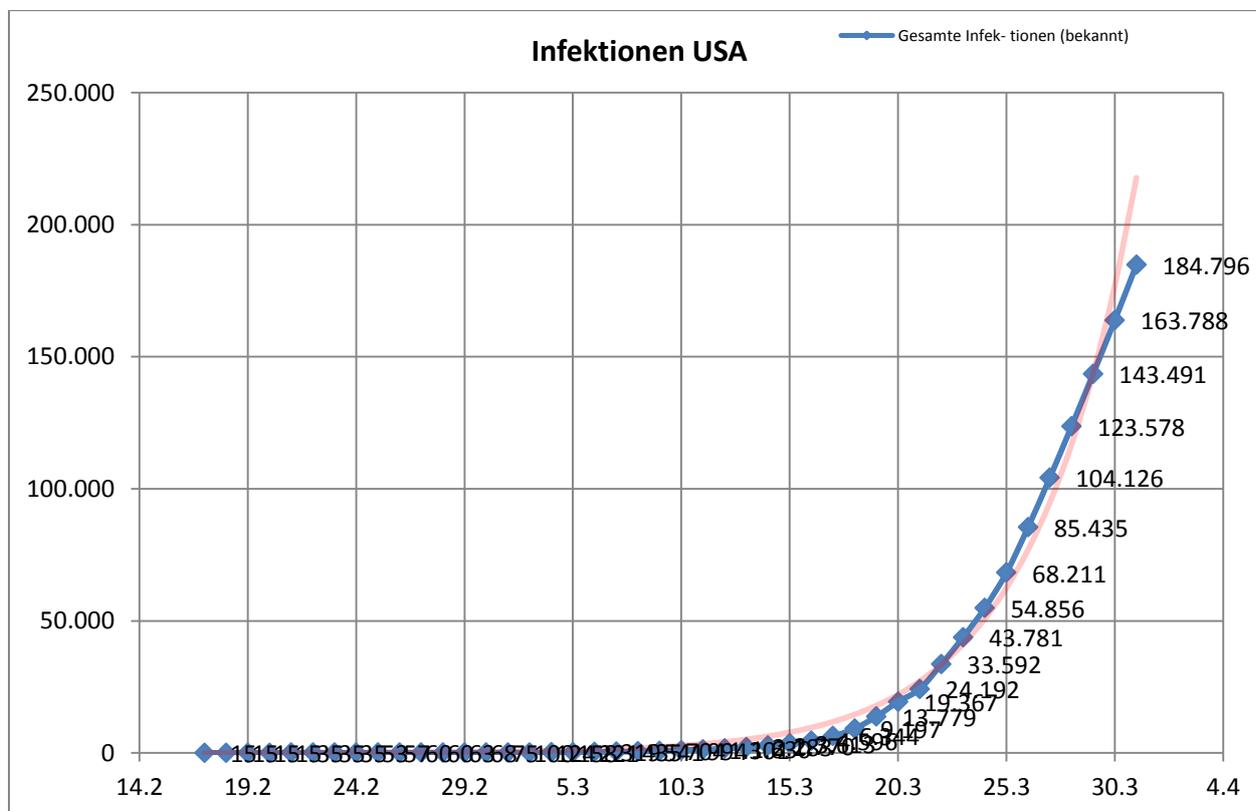
Die vorletzte bekannte Zahl bekannter Infektionen ... u.s.w.)

Der Zuwachs der neuen Infektionen liegt noch im zweistelligen Bereich, geht aber in der Tendenz zurück.

### Verdopplungszeit und %-Zuwachs

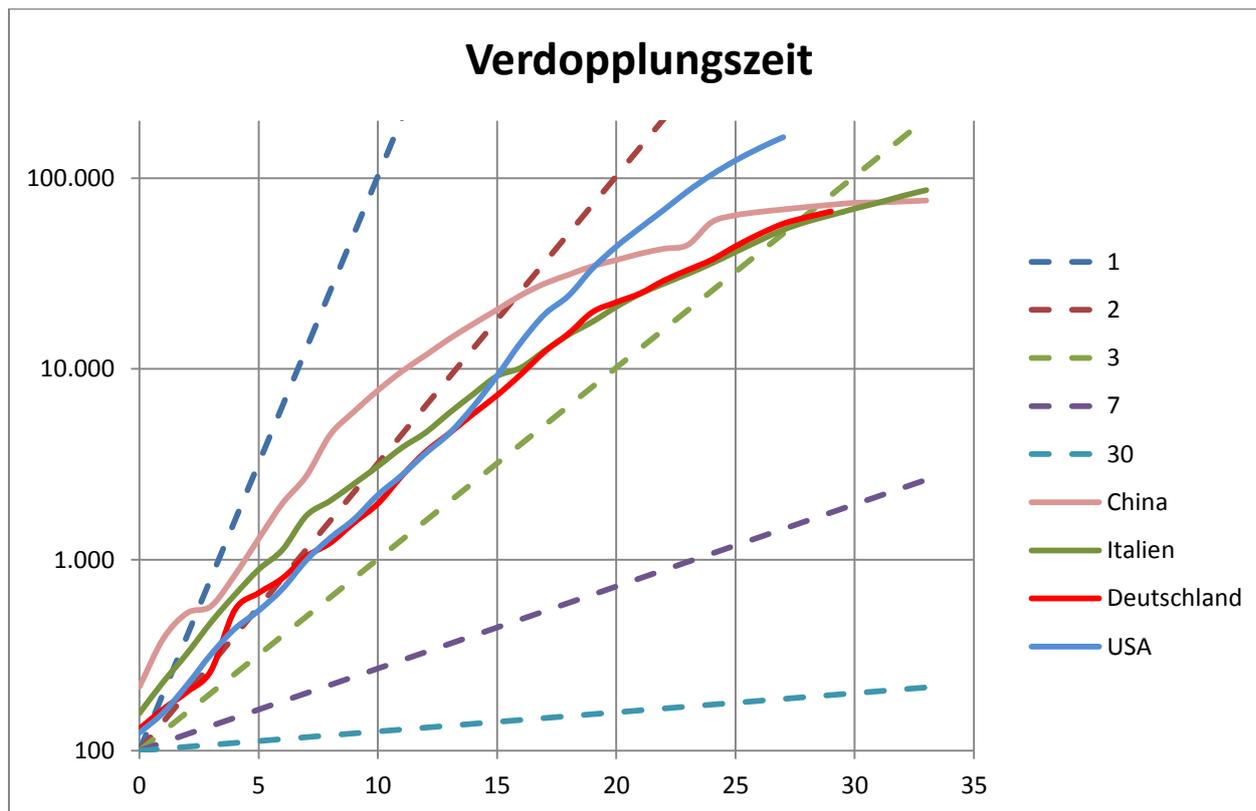
berechnet über	Regression Geom. Mittel		Tage
	12	5	
<b>Verdopplungszeit</b>	3,33	4,56	<b>Tagen</b>
<b>Zuwachs</b>	23,1%	16,4%	<b>täglich</b>
<b>Bestimmtheitsmaß</b>	98,3%		

### Diagramm Gesamte Infektionen (blau) und mit exponentieller Regression (magenta)



Im Zuwachs leichte Abschwächung: +12,8% von gestern zu heute.  
 Im Diagramm sind über 200.000 Fälle für morgen ablesbar.

## Ländervergleich bzgl. Verdopplungszeit



Während für China am Tag25 der Einstieg in die Plateauphase zu erkennen ist, sehe ich das für Deutschland und Italien noch nicht, ganz zu schweigen von den USA. Jedoch krümmen sich die Deutschland-/Italien-Kurven etwas, als wenn eine Plateauphase angesteuert werden will. Deutschland/Italien bewegen sich bzgl. dieser Verdopplungszeit in den Bereich 3 bis 7 Tage.

### Lese-Hinweis:

Das Diagramm gibt die Verdopplungszeiten (in Tagen) der bekannten Infektionszahlen in ihrer zeitlichen Entwicklung an. Die Vergleichbarkeit der Länder wird dadurch gewährt, dass der Tag0 derjenige Tag ist, an dem die Anzahl der bekannten Infektionen die Anzahl 100 überschritten hat. So werden alle Länder auf die gleiche Ausgangssituation getrimmt. Die gestrichelten Linien geben die Verdopplung in 1, 2, 3, 7 und 30 Tagen an. Das Diagramm ist logarithmisch skaliert bzgl. der y-Achse (Infiziertenzahlen).

Das Überschreiten der 100 passierte, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

	Differenz zu China		
<b>Tag 0</b>	35	42	44
19.01.20	23.02.20	01.03.20	03.03.20
<b>China</b>	<b>Italien</b>	<b>Deutschland</b>	<b>USA</b>

Während der Tag0 in China auf den 19.01. fällt, stellt sich für Italien der Tag0 35 Tage später ein, für Deutschland 42 Tage und für die USA 44 Tage.

D.h. bspw.: Deutschland „hinkt“ gegenüber Italien 1 Woche hinterher.

## **Fazit:**

Am 23.01. wurden in Wuhan, als der tägliche Zuwachs 400 überschritt, die restriktiven Maßnahmen erlassen.

Für Italien wäre es im Vergleich zu China der 01.03. gewesen, für Deutschland der 11.03. und für die USA der 13.03.

Weichere Maßnahmen wurden in Deutschland aber erst am letzten Sonntag, 22.03. verkündet, also 11 Tage später.

Für die Provinz Hubei (56 Mill. Einwohner) wurden am Mittwoch, 25.03., erste Lockerungen der restriktiven Maßnahmen beschlossen. Für Wuhan ist eine Lockerung am 08.04. geplant.

Das wären ca. 2 Monate (23.01. – 25.03) für die Provinz Hubei.

2 Monate restriktive Maßnahmen!!!

Mit dem Maßstab „China“ (2 Monate) würde das für Deutschland eine Aufhebung der Maßnahmen um Pfingsten herum bedeuten.

In der Hoffnung auf sichtbare Besserung der Lage,

Heinz

## **Zitat:**

„Die größte Unzulänglichkeit der Menschheit ist ihre Unfähigkeit, exponentielles Wachstum zu verstehen.“

*(Albert Allen Bartlett, amerikanischer Mathematiker (1923-2013))*

## **Danksagung**

Ich danke allen, die mir interessante Beiträge zukommen ließen, damit diese auch von anderen Interessierten wahrgenommen werden können.