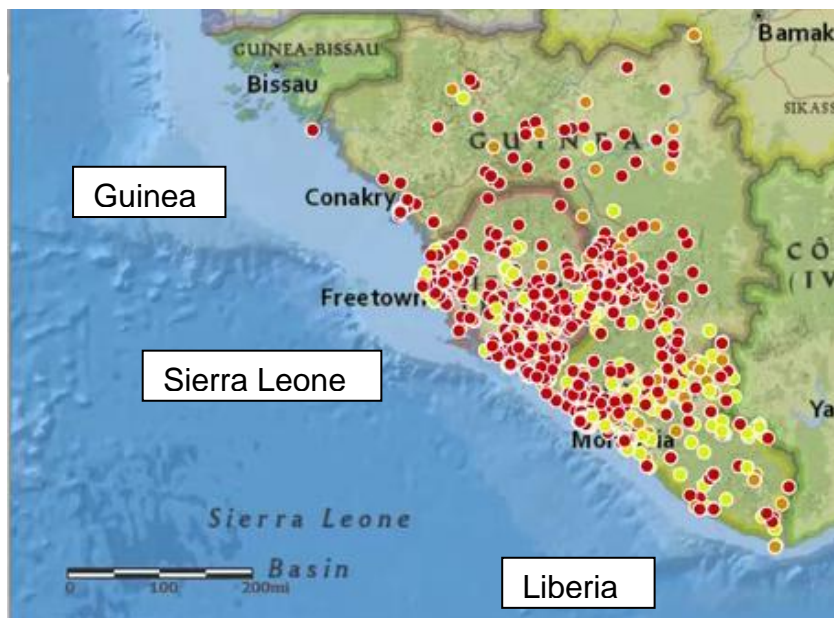


Die Ebola-Epidemie

Infos: www.mued.de

„Die Zahl der Ebola-Infizierten dürfte bis Anfang November auf mehr als 20 000 steigen, sollte nicht sofort verstärkt gegen die Seuche vorgegangen werden. Das geht aus einer Untersuchung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des Imperial College in London hervor, die im *New England Journal of Medicine* veröffentlicht wurde. Die WHO hat in Westafrika seit Beginn des Ausbruchs bis zum 22. September 2014 offiziell 5 843 Ebola-Patienten registriert, 2 803 davon waren gestorben.“

Quelle: Zeit online vom 23.09.2014 (<http://www.zeit.de/wissen/2014-09/ebola-who-infizierte-studie-november>)



Quelle: http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1411100?query=featured_ebola

Die Daten

Dauer der Epidemie		gesamt	
Datum	Tage	infiziert	gestorben
14.04.2014	105	73	121
11.06.2014	163	520	295
26.06.2014	178	599	338
20.07.2014	202	1048	632
24.07.2014	206	1201	672
09.08.2014	222	1835	1011
18.08.2014	231	2458	1346
22.08.2014	235	2599	1422
28.08.2014	241	3052	1546
31.08.2014	244	3685	1841
06.09.2014	250	4269	2288
14.09.2014	258	5325	2622
20.09.2014	264	5843	2803

Quelle: 1) <http://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2014-07/ebola-westafrika-faq>
2) EBOLA RESPONSE ROADMAP
<http://www.who.int/csr/disease/ebola/en/>

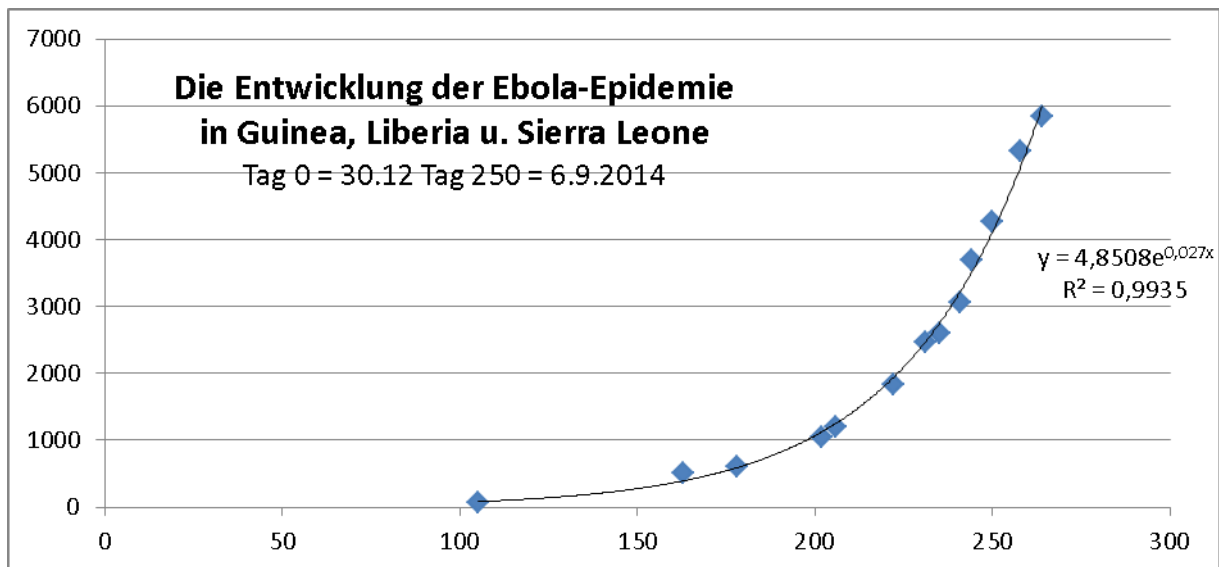
Der Beginn der Epidemie wurde von der WHO auf den 30.12.2013 festgelegt. Auf dieses Datum beziehen sich die Anzahl der Tage.

Aus dem Vergleich der benutzten und einer Schätzung der benötigten Betten leiten die Experten ab, dass auf einen bekannten Fall 1,5 nicht bekannte kommen.

Aufgaben:

- Stellen Sie die Entwicklung der Anzahl Erkrankten mit Hilfe einer Tabellenkalkulation oder eines GRT mit/ohne CAS in einem Punkte-Diagramm dar.
- Erstellen Sie eine geeignete Trendfunktion und ermitteln Sie auf dieser Basis die voraussichtliche Anzahl Anfang November. Vergleichen Sie mit den Aussagen aus dem Zeit-Beitrag.
Prüfen Sie, ob die Trendfunktionen auch die Verhältnisse vor dem 14.04.14 richtig widerspiegeln.
- BILD titelt sogar: **Experten befürchten 500 000 Neuinfektionen bis Januar 2015.**
(Quelle: <http://www.bild.de/news/ausland/news-ausland/ebola-500-000-neuinfektionen-befuerchtet-37743104.bild.html>).
Untersuchen Sie, ob diese Aussage mit Hilfe Ihrer Trendfunktionen begründet werden kann. Berücksichtigen Sie dabei ggf. auch die Dunkelziffer (siehe Hinweis).

a) + b)



Setzt man in die Funktion $f(x) = 4,8508 \cdot e^{0,027x}$ für $x = 306$ Tage ein (30.12.2013 – 01.11.2014), so erhält man 18.791 Fälle. Anmerkung: Die Zahlen oben enthalten nachgewiesene, wahrscheinliche und vermutete Fälle.

Die Zahlen vor dem 14.04.2014 werden annähernd richtig widergespiegelt (83). Zum Zeitpunkt 0 (30.12.2013) sind es nach der Modellierung etwa 5. Offiziell (WHO) waren es zu diesem Zeitpunkt noch 0 oder 1. Als Patient Null wird ein zweijähriger Junge bezeichnet, der am 06.12.2013 starb.

- c) Wenn man in die Funktion die Anzahl der Tage bis zum 01.01.2015 (367) bzw. bis zum 31.01.2015 (397) einsetzt, erhält man rund 97 500 bzw. 220 000. Die Zahlen sind erschreckend genug. Wenn man die letzte Zahl mit dem Faktor für Dunkelfälle (2,5) multipliziert, so kommt man auf mehr als 500 000 Erkrankte. Im schlimmsten Fall könnte die Titelzeile also sogar stimmen ...

Allerdings darf man dabei nicht vergessen, dass die exponentielle Entwicklung nicht über längere Zeiträume andauern kann, sondern die Fallzahlenentwicklung irgendwann einen S-förmigen Verlauf (logistisches Wachstum) annimmt. Ob der Wendepunkt aber schon erreicht ist, kann im Moment niemand sagen.

Hinweis: Die zitierte Seite auf zeit.de zählte die Infizierten und die Toten zusammen, vermutlich weil in Sierra Leone am 14.04.2014 die Zahl der Fälle (73) kleiner ist als die Zahl der Toten. Auf der Seite der WHO wird auf dieses Problem hingewiesen.

Aus der Berechnung der Todesrate (Anzahl Tote/Anzahl der Fälle) geht aber hervor, dass die Zahl der Toten schon in der Zahl der Fälle enthalten ist.

Das AB kann man in der Oberstufe einsetzen, wenn ...

- a) ... Exponentialfunktionen bekannt sind und
- b) ... ein Werkzeug zur Verfügung steht, das die Trendlinie (bzw. Regressionsfunktion) zur Datenwolke berechnen kann. Das leisten sowohl Tabellenkalkulationsprogramme als auch grafisch Taschenrechner mit und ohne CAS.