

Aufgrund von Rechenfehlern mussten einige Zahlen korrigiert werden. Im Wesentlichen ist nur die Aussage I betroffen (43.000 statt 47.000, auf S. 3, 4 und 10). Pardon! 9.2.2021

Übersterblichkeit in Deutschland 2020?

Zusammenfassung: Aus den amtlichen Daten zu den Sterbefällen in Deutschland lassen sich viele und einander scheinbar widersprechende Aussagen gewinnen. Einige sind hier aufgelistet.

Es zeigt sich:

Lässt man den demografischen Wandel unberücksichtigt, so ergibt sich für 2020 immer eine Übersterblichkeit¹.

Berücksichtigt man jedoch die sich ändernde Altersverteilung unserer Bevölkerung, so liegt für das Covid-Jahr 2020 die Gesamtsterblichkeit im abnehmenden(!) Trend der zehn Vorjahre . Es kann nicht von Übersterblichkeit gesprochen werden.

Inhalt:	Seite
1. Einführung	2
2. Absolute Zahlen	3
3. Relative Zahlen	5
4. Einbeziehen der Altersstruktur der Bevölkerung	7
5. Ergebnisse und Bewertung	11
Anhang A: Sterberaten der Altersgruppen	14
Anhang B: Tabelle der Vergleichszahlen	15

1 Umgangssprachlich versteht man unter Übersterblichkeit eine Anzahl von Verstorbenen, zusätzlich zu einem Vergleichswert, also eine „Sterbefallzahl“. Fachsprachlich ist aber mit der „Sterblichkeit“ die Sterberate (auch: relative Sterblichkeit) gemeint, also der Quotient aus der Verstorbenenanzahl und der Lebendenzahl.

1. Einführung

Wie hoch war die Sterblichkeit im „Covid-Jahr“ 2020 in unserem Land?

Dazu findet man derzeit in der Presse sowie in den Statements von Wissenschaftlern und Politikern sehr unterschiedliche Behauptungen.

So stellt der Münchner CoDAG-Bericht fest:

„Insgesamt ist somit in der zweiten Welle der Pandemie bisher keine herausstechende Übersterblichkeit zu beobachten, bei der jungen Bevölkerung zeigt sich sogar eher eine Untersterblichkeit“²,

Lothar Wieler vom RKI beklagt am 22.1.21 in den Nachrichten des ZDF
50.000 Tote durch Corona³,

wobei unklar blieb, ob diese Sterbefälle zusätzlich zur normalen Sterblichkeit aufgetreten seien oder nicht,

und der SPIEGEL meldet am 8.1.21 sogar:

„Ältere Menschen sind durch Corona generell besonders gefährdet. Anfang Dezember 2020 sind bei den über 65-Jährigen über 39.550 Menschen mehr gestorben als im Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2019. Das entspricht einer Übersterblichkeit von fast 24 Prozent.“⁴

Es ist nun mein Ziel, zu zeigen

- wie das vorliegende Datenmaterial über die Sterbefälle mit verschiedenen einfachen⁵ mathematischen Methoden ausgewertet werden kann und
- wie auf diese Weise ganz konträr erscheinende und doch zugleich wahre Aussagen hergeleitet und verständlich werden können.

Im Voraus sei klargestellt, dass sich hier alle Zahlen immer auf ein ganzes Jahr und ganz Deutschland beziehen. So mache ich keine Aussagen über Frühjahr und Herbst oder über einzelne Bundesländer. Auch unterscheide ich nicht nach Todesursachen und mache keine Prognosen. Der auffällige Anstieg der Sterblichkeit im Dezember 2020 ist den verwendeten Daten enthalten.

Der Begriff Übersterblichkeit soll hier nicht definiert, sondern umgangssprachlich verwendet werden, also gleichbedeutend mit „erheblich mehr Sterbefälle“, „über die normale Sterblichkeit deutlich hinausgehend“ (vgl. Fußnote 1).

2 „CoDAG-Bericht Nr.4 vom 11.12.2020“ von Prof. Dr. Göran Kauermann und Prof. Dr. Helmut Küchenhoff: <https://www.covid19.statistik.uni-muenchen.de/pdfs/bericht-4.pdf>, abgerufen am 30.1.21

3 ZDF HeuteNachrichten 22.1.2021

4 Artikel von S. Baumann und J. Barthel, <https://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/uebersterblichkeit-in-deutschland-a-115f3d64-3040-4915-8512-96b0d1200378>, abgerufen am 30.1.21.

Zeitpunkt, Fallzahl und Prozentzahl im Zitat passen nicht zusammen: Wenn der Zeitraum „bis Anfang Dezember“ gemeint wäre, so könnten die 39.550 Menschen dazu gehören, aber die 24 Prozent Übersterblichkeit passen nicht zu diesem Zeitraum.

5 Nicht angewandt werden hier z.B. die Verfahren des euroMOMO Instituts, das für die Basisimortalität eine Poissonregression und für die Abweichungen der Mortalität sog. z-scores verwendet.

Will man die Zahl der im Jahr 2020 Gestorbenen in einen Kontext stellen⁶, so bieten sich folgende Schritte an:

- Betrachtung der absoluten Zahlen und ihr Vergleich mit den Vorjahren
- Berücksichtigen der sich ändernden Bevölkerungszahlen
- Berücksichtigen der sich ändernden Altersstruktur der Bevölkerung

2. Absolute Zahlen

Tabelle1: Verstorbene in absoluten Zahlen

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0-29	8.678	8.567	7.901	7.767	7.566	8.031	8.169	7.728	7.815	7.525	7230
30-39	6.589	6.172	5.800	6.055	5.963	6.401	6.407	6.465	6.470	6.534	6783
40-49	24.515	23.330	22.293	21.361	19.884	19.492	18.644	17.066	16.607	15.575	15592
50-59	57.062	57.148	56.633	58.220	57.288	59.153	59.025	57.955	59.106	56.967	57.276
60-69	103.726	99.778	98.100	100.274	97.742	104.414	108.261	110.421	115.244	114.470	118011
70-79	217.614	216.520	220.527	227.293	221.807	227.798	217.233	214.820	212.737	202.955	200951
80-84	154.619	151.469	153.990	153.486	144.685	156.003	155.872	165.342	176.688	181.439	194.154
85+	285.965	289.344	304.338	319.369	313.421	343.908	337.288	352.466	360.207	354.055	382492
Sterbefälle bis 2019	858.768	852.328	869.582	893.825	868.356	925.200	910.899	932.263	954.874	939.520	982.489
Bevölkerung insgesamt	81.802.257	81.751.602	80.327.900	80.523.746	80.767.463	81.197.537	82.175.684	82.521.653	82.792.351	83.019.213	83.166.711
Sterberate insgesamt	1,050%	1,043%	1,083%	1,110%	1,075%	1,139%	1,108%	1,130%	1,153%	1,132%	1,181%

Aus den Daten des Statistischen Bundesamtes⁷ lassen sich für die Jahre 2010 bis 2020 die Sterbefallzahlen und die Bevölkerungszahlen entnehmen. Ich habe sie in Tabelle1 zu Altersgruppen zusammengefasst und die Sterberate berechnet.⁸

Aus dieser Tabelle1 ist zu entnehmen, dass im Jahr 2020 insgesamt (rote, drittletzte Zeile) 982.489 Einwohner Deutschlands gestorben sind.

Um diese Zahl einzuordnen, kann man das Vorjahr mit 939.520 Verstorbenen als Vergleich hernehmen und die Differenz⁹ berechnen, sie beträgt etwa 43.000.¹⁰

Wir halten fest:

Aussage I:, also haben wir eine Übersterblichkeit in dieser Höhe.

In Anbetracht solcher Schwankungen liegt es nahe, weitere Vorjahre einzubeziehen, ich habe dazu die Jahre von 2010 bis 2019 gewählt.

6 Die Nennung von 50.000 Corona-Fällen ohne Vergleichswert (durch L. Wieler, s.o.) appelliert an den einzigen Vergleichswert, den der Hörer besitzt, nämlich den des Einzel-Sterbefalls, und vermeldet so 50.000-faches Leid.

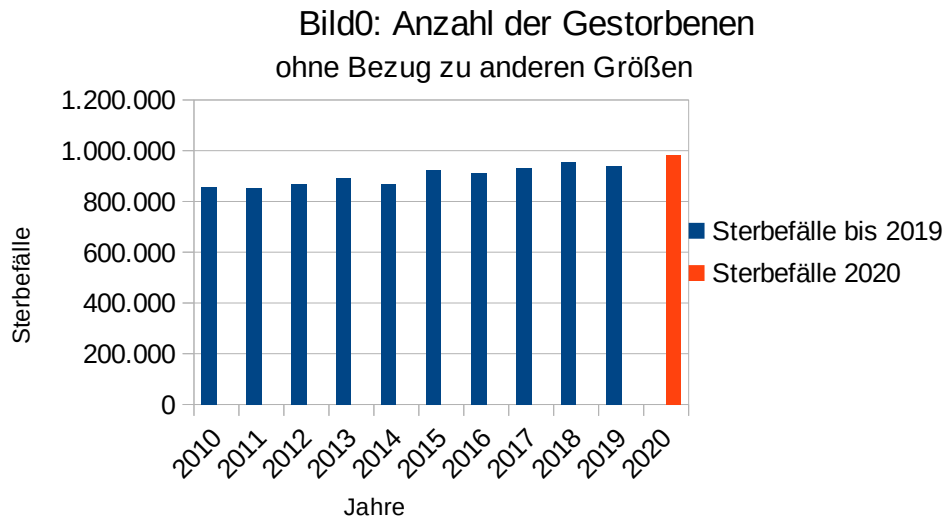
7 Datenquellen: Für 2016-2020 <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/Tabellen/sonderauswertung-sterbefaelle.html?nn=209016> abgerufen 29.1.21. Für 2010 bis 2015 <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, dort Tabelle 12613-0003 und für die Bevölkerungszahlen die Tabelle 12411-0005, beide abgerufen 29.1.21. Die Daten für 2020 liegen erst seit 29.1.21 komplett vor.

8 Die umrandeten Felder werden erst in Kapitel 4 betrachtet.

9 Man rechnet $982.489 - 939.520 = 42.969$. (Ich habe mich dazu entschlossen, auch einfache Rechenschritte zu erläutern.)

10 Vor- und Nachteile dieses Vergleichs mit dem Vorjahr werden in Kapitel 5 diskutiert.

In einer graphischen Darstellung der Daten aus Tabelle1 (Zeile für die Sterbefälle) lassen sich die Fallzahlen und ihre Entwicklung leichter überblicken.



Der erste Eindruck für mich war, dass die Werte einen relativ homogenen Eindruck machen und keine auffällige Entwicklung vorliegt.

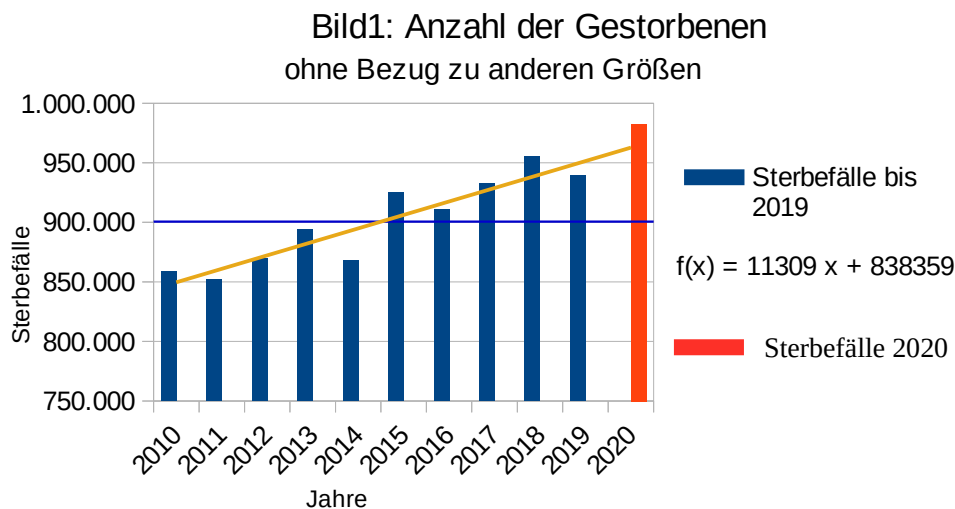
Um aber die Unterschiede deutlicher anzuzeigen, werden in Bild1 dieselben Daten angezeigt, aber ein kleiner Ausschnitt der vertikalen Achse ausgewählt und vergrößert. Zusätzlich ist die Trendlinie (orange) und der Mittelwert eingetragen für die Jahre 2010 bis 2019.

Der rote Balken steht auch dort für die Sterbefallzahl des Jahres 2020.

Bild1 zeigt durch die Überhöhung schon mehr Dynamik.

Im Muster der Jahre 2017 bis 2019 wiederholt sich grob das Muster der Jahre 2012 bis 2015.

Der größte Sprung zwischen zwei Werten liegt zwischen 2014 und 2015, er beträgt rund 57.000 Sterbefälle, er ist also um 14.000 größer als der Zuwachs (43.000) von 2019 auf 2020¹¹.



Es ist deutlich zu sehen, dass die Sterbefallzahlen über die Jahre hin ansteigen. Mögliche Ursachen dafür werden in den folgenden Kapiteln untersucht.

11 Genauer: Von 2019 zu 2020 waren es **42.969** Sterbefälle mehr, von 2014 zu 2015 waren es **56.844**.

Die Sterbefallzahl von 2020 liegt etwa um 20.000 über der Trendlinie¹².

Wir halten folgendes fest:

Aussage II. Verglichen mit dem (ansteigenden!) Trend der absoluten Sterbefallzahlen aus den zehn Vorjahren haben wir im Jahr 2020 eine Übersterblichkeit von 20.000 Personen.

Man könnte auch auf die Idee kommen, die Sterbefallzahl von 2020 mit dem Mittelwert der Zahlen der vorangehenden zehn Jahre (2010 bis 2019) zu vergleichen.¹³ Dieser Mittelwert beträgt 900.500 und ist in Bild1 als waagerechte Linie eingezeichnet. Die Abweichung der Sterbefallzahl von 2020 (aus Tabelle1: 982.489) von diesem Mittelwert wäre dann etwa 82.000.

Wir notieren:

Aussage III. Verglichen mit dem Mittelwert der zehn Vorjahre haben wir im Jahr 2020 eine Übersterblichkeit von etwa 82.000 Personen.

Wie dieser Vergleich mit dem Mittelwert zu bewerten ist, wird im Kapitel 4 noch berührt.

Um für das Anwachsen der Sterbefallzahlen eine Ursache zu finden, wird im nächsten Kapitel die Abhängigkeit der – landesweiten - Sterbefallzahlen von der Größe der Gesamtbevölkerung untersucht.

3. Relative Zahlen

Ein Blick auf die vorletzte Zeile der Tabelle1 zeigt, dass nicht nur die Zahl der Gestorbenen in den betrachteten Jahren angestiegen ist, sondern – mit Schwankungen - auch die Bevölkerungszahl.

Um herauszufinden, ob der Anstieg von dem Wachstum der Bevölkerung herrührt, setzt man die Anzahl der Gestorbenen ins Verhältnis zu der Bevölkerungszahl¹⁴ und erhält so die Sterberate für die Gesamtbevölkerung, die bereits in Tabelle1 in der untersten Zeile notiert ist.

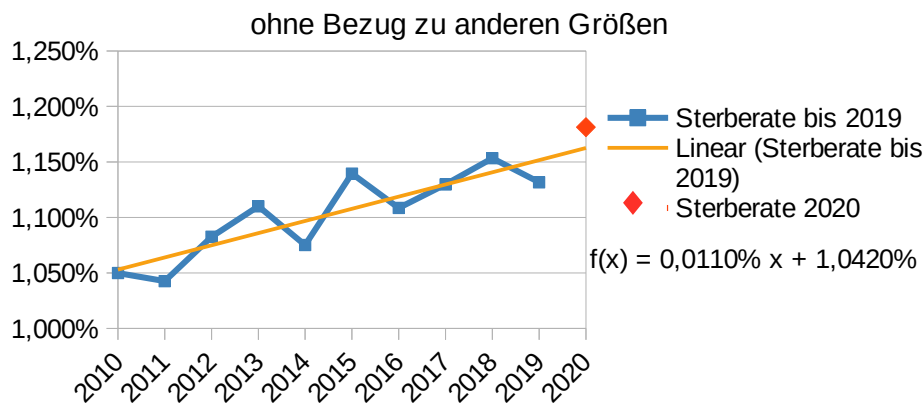
Im Bild2 ist nun diese unterste Zeile aus Tabelle1 gegen die Jahreszahl aufgetragen. Der rote Punkt stellt die Sterberate für 2020 dar.

12 Die Trendlinie (=Regressionsgerade) ist diejenige Gerade, von der die Werte des Diagramms die geringste Abweichung haben. Das Tabellenkalkulationsprogramm stellt diese Gerade und ihre Gleichung zur Verfügung. Die Trendlinie in Bild1 hat die Jahre 2010 bis 2019 zur Basis. Bei der angegebenen Geradengleichung gehört zum Jahr 2010 der Wert $\bar{x}=1$. Man setzt $x=11$ in die Gleichung der Trendlinie (aus Bild 1) ein und erhält für das Jahr 2020 eine Zahl von 962.758 Sterbefälle, die zu erwarten wären, wenn sich die Daten gleichmäßig weiterentwickeln würden. Das sind 19.731 weniger als der tatsächliche Wert von 2020 aus Tabelle1 (982.489).

13 Ich wollte eigentlich schreiben, dass bei steigenden Zahlen dieses Verfahren sicherlich nur von theoretischem Wert ist, bis ich gesehen habe dass das Statistische Bundesamt bei seiner Sonderauswertung zu Corona den Mittelwert von 2016-2019 zum Vergleich heranzieht. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Corona/Gesellschaft/kontextinformationen-gesellschaft.html#Sterbe>, S.43, abgerufen am 30.1.21

14 Man rechnet z.B. für das Jahr 2010 so: $858.768 : 81.802.257 = 0,01050 = 1,050\%$

Bild 2: Sterberate der Gesamtbevölkerung



Auf den ersten Blick sieht diese Linie genau so aus wie der Verlauf der Balken in Bild1.¹⁵ Das ist verwunderlich, denn wenn das Bevölkerungswachstum der Hauptgrund für den Anstieg in Bild1 wäre, wäre jetzt in Bild2 eine Datenreihe (durchaus mit Schwankungen) ohne Anstiegstendenz zu erwarten gewesen.

Das Bild2 zeigt, dass nicht nur die Sterbefallzahl (siehe Bild1), sondern auch die Sterberate deutlich ansteigt, dass also die Bevölkerungsentwicklung die Sterbefälle nicht wesentlich beeinflusst hat.

Die Sterberate von 2020 (aus Tabelle1: 1,181%) liegt um 0,018% über der Trendlinie¹⁶ aus Bild2. Hochgerechnet auf die Bevölkerung von 2020 entspricht das etwa 15.000 Sterbefällen.

Damit ergibt sich folgendes:

Aussage IV. Bezieht man die Sterbefallzahl auf die Einwohnerzahl, so zeigt sich - gemessen an der (steigenden!) Trendlinie - eine Übersterblichkeit; sie entspricht etwa 15.000 Sterbefällen.

Der Anstieg der Sterberate über die betrachteten elf Jahre hin ist insofern erstaunlich, da man ja zum einen annehmen möchte, dass sich die medizinische Versorgung verbessert hat. Zum andern erreicht ja die Bevölkerung ein immer höheres Alter, was eigentlich nur zu einer abnehmenden Sterblichkeit passt.

Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass die Jahre vor 2020 mit der aktuellen Corona-Krise nichts zu tun haben können.

Der Anstieg der Sterberate muss also andere Gründe haben als das Bevölkerungswachstum. Ein möglicher Grund könnte im Altern der Bevölkerung liegen.

Im nächsten Kapitel wird deshalb der Einfluss des demografischen Wandels auf die Sterbefallzahlen untersucht.

¹⁵ Ich verwende Balken für Sterbefallzahlen, Kurven für Sterberaten.

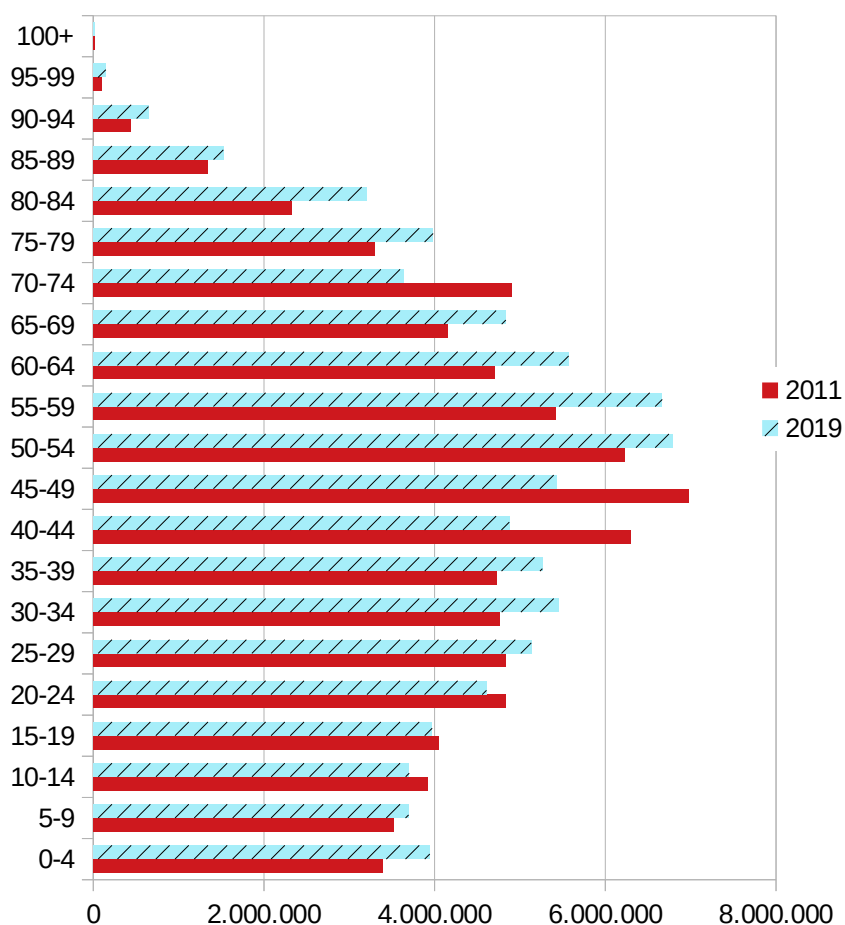
¹⁶ Für das Jahr 2020 ergibt Wert $x=11$, in die Trend-Gleichung eingesetzt, als Sterberate die Zahl 1,163%. Das entspricht 967.229 Sterbefällen. Der tatsächliche Wert für 2020 liegt also um 15.000 darüber.

4. Einbeziehen der Altersstruktur der Bevölkerung

Es ist bekannt, dass sich in unserer Bevölkerung die Verteilung im Lauf der letzten Jahre hin zu den Älteren verschoben hat, man spricht vom demografischen Wandel.

Im Bild3 wird die Bevölkerung von 2011 mit der von 2019 verglichen. Es ist z.B. zu sehen, wie sich z.B. der „Bauch“ um die Gruppe der 45-49-Jährigen (rot) in dieser Zeitspanne um etwa zwei Stufen nach oben (blau, schraffiert) verschoben hat:

Bild3: Altersstruktur der Bevölkerung
Vergleich von 2011 und 2019



Um die Auswirkung dieser Verschiebung auf die relative Sterblichkeit rechnerisch zu untersuchen, benötigen wir die Bevölkerungszahlen nach unseren Altersgruppen einzeln. Diese Daten sind ebenfalls beim Bundesamt für Statistik abrufbar¹⁷ und wurden von mir für die angegebenen Altersbereiche zusammengefasst:

¹⁷ Für 31.12.2009 bis 31.12.2019 <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, dort Tabelle 12411-0005, abgerufen am 29.1.21.

Tabelle3: Bevölkerung nach Altersgruppen jeweils zum 1.1.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0-29	25.252.583	25.028.172	24.478.436	24.399.568	24.391.386	24.506.665	25.046.649	25.162.224	25.152.920	25.094.899	25.013.404
30-39	9.975.329	9.809.410	9.459.400	9.527.142	9.665.074	9.832.697	10.119.604	10.279.113	10.453.462	10.646.445	10.784.930
40-49	13.887.890	13.725.300	13.165.390	12.822.724	12.365.493	11.906.703	11.513.792	11.081.898	10.731.644	10.426.257	10.182.384
50-59	11.477.119	11.694.990	11.789.672	12.069.553	12.397.750	12.709.784	12.993.405	13.207.433	13.369.561	13.474.166	13.447.540
60-69	9.188.103	9.031.348	8.816.314	8.929.719	9.019.345	9.161.871	9.533.940	9.844.581	10.086.747	10.302.411	10.506.803
70-79	7.840.540	8.155.713	8.349.516	8.449.321	8.562.055	8.535.519	8.239.091	8.004.494	7.847.332	7.685.929	7.550.515
80-84	2.311.895	2.354.967	2.333.431	2.326.832	2.297.709	2.396.702	2.524.412	2.694.971	2.885.212	3.111.597	3.294.281
85+	1.868.798	1.951.702	1.935.741	1.998.887	2.068.651	2.147.596	2.204.791	2.246.939	2.265.473	2.277.509	2.386.854
insgesamt	81.802.257	81.751.602	80.327.900	80.523.746	80.767.463	81.197.537	82.175.684	82.521.653	82.792.351	83.019.213	83.166.711

Blickt man in dieser Tabelle3 auf die 50-59-Jährigen,so ist zu entnehmen, dass es in dieser Altersgruppe am 1.1.2020 mit rund 13,5 Mio etwa 2 Mio. mehr Einwohner gegeben hat als 10 Jahre zuvor (rund 11,5 Mio, umrandete Felder).

Innerhalb dieser Gruppe hat sich aber auch die relative Sterblichkeit verändert: Im Jahr 2010 sind (laut Tabelle1) 57.062 Menschen gestorben, zu Beginn des Jahres betrug die Personenzahl dieser Gruppe 11.477.119 (laut Tabelle 3), die relative Sterblichkeit der 50-59-Jährigen

war also im Jahr 2010 $57.062 : 11.477.119 = 0,497\%$,

während sie im Jahr 2020 $57.276 : 13.447.540 = 0,426\%$ betrug.

Wir haben also verschiedene Sterberaten.¹⁸

Die betrachteten Personengruppen der 50-59-Jährigen (aus 2010 und 2020) unterscheiden sich nun im Umfang und in der Sterblichkeit, sie lassen sich daher nicht so ohne weiteres vergleichen.

Um dennoch zu einem Vergleich zu kommen, bringen wir die beiden Gruppen rechnerisch auf die gleiche Personenzahl:

Wir rechnen aus, wie viele 50-59-Jährige im Jahr 2010 gestorben wären, wenn es in dieser Altersgruppe genau so viele Menschen gegeben hätte wie im Jahr 2020.

Wir haben dazu die Anzahl der 13.447.540 Menschen (das sind die 50-59-Jährigen des Jahres 2020) mit der relativen Sterblichkeit 0,497% (von 2010) zu multiplizieren, und erhalten die

sog. „Vergleichs-Zahl“ $0,497 \cdot 13.447.540 = 66.834$.

Diese 66.834 errechneten (Sterbe-)Fälle stellen die gesuchte Zahl für das Jahr 2010 dar, die sich jetzt direkt mit den 57.404 realen Sterbefällen von 2020 vergleichen lässt.

Zusammengefasst besteht also die Idee darin, dass man ausrechnet,

wie viele Menschen einer Altersgruppe jeweils im Jahr 2010 (mit der damaligen Sterblichkeit) gestorben wären, wenn die Gruppenstärke so groß gewesen wäre wie im Jahr 2020.¹⁹

18 Und zwar hat die Sterblichkeit in dieser Altersgruppe abgenommen; bei den anderen Gruppen ist der Trend ebenso, mit Ausnahme der 85+ Gruppe. Vgl. Darstellung in Anhang A.

19 Walter Siegrist führt diese Methode unter der Bezeichnung „Stratifikation“ an. Siehe Fußnote 24

Anders ausgedrückt:

Die Vergleichs-Zahlen beziehen sich auf eine fiktive Vergleichs-Bevölkerung, die die „Sterblichkeitsstruktur“ des betrachteten Vergleichs-Jahres 2010 besitzt, in der also jede Altersgruppe die für damals ermittelte relative Sterblichkeit hat, zugleich aber auf das Volumen des Jahres 2020 gebracht worden ist.

In Tabelle4 sind die beiden Rechenschritte für alle Altersgruppen des Jahres 2010 dargestellt,

- in der linken Hälfte die Bestimmung der relativen Sterblichkeit der betreffenden Gruppe,

- in der rechten Hälfte das Ermitteln der Vergleichs-Zahlen.

Letztere werden aufsummiert, und aus der Summe wird – mit Division durch die Bevölkerungszahl von 2020 – die „Vergleichs-Sterblichkeit“ ermittelt.

Tabelle4: Rechenbeispiel für 2010

	Gestorbene in 2010 aus Tab.1	Gruppen- größe 2010 aus Tab.3	relative Sterblichkeit in 2010		relative Sterblichkeit in 2010	Gruppen- größe 2020 aus Tab.3	Vergleichs- zahlen
0-29	8.678	25.252.583	= 0,034%	→	0,034%	25.013.404	= 8.596
30-39	6.589	9.975.329	= 0,066%	→	0,066%	10.784.930	= 7.124
40-49	24.515	13.887.890	= 0,177%	→	0,177%	10.182.384	= 17.974
50-59	57.062	11.477.119	= 0,497%	→	0,497%	13.447.540	= 66.859
60-69	103.726	9.188.103	= 1,129%	→	1,129%	10.506.803	= 118.613
70-79	217.614	7.840.540	= 2,775%	→	2,775%	7.550.515	= 209.564
80-84	154.619	2.311.895	= 6,688%	→	6,688%	3.294.281	= 220.321
85+	285.965	1.868.798	= 15,302%	→	15,302%	2.386.854	= 365.238
Summe der Vergleichszahlen							1.014.289
aus 2010 errechnete Vergleichs-Sterblichkeit							1,220%

Jetzt kann man diese aus 2010 errechnete Vergleichs-Sterblichkeit²⁰ in Höhe von 1,220% mit der tatsächlichen aus dem Jahr 2020 in Höhe von 1,181% (aus Tabelle1) direkt vergleichen und dabei feststellen, dass sich die Sterblichkeit der Gesamtbevölkerung innerhalb dieser 11 Jahre verringert hat.

Dehnt man die obige Berechnung über alle Jahre aus²¹, so erhält man die Summen der Vergleichszahlen und – darunter aufgelistet – jeweils die errechnete Vergleichs-Sterblichkeit als Tabelle5:

Tabelle5: errechnete Gesamtsterblichkeit mit Berücksichtigung der Altersverteilung

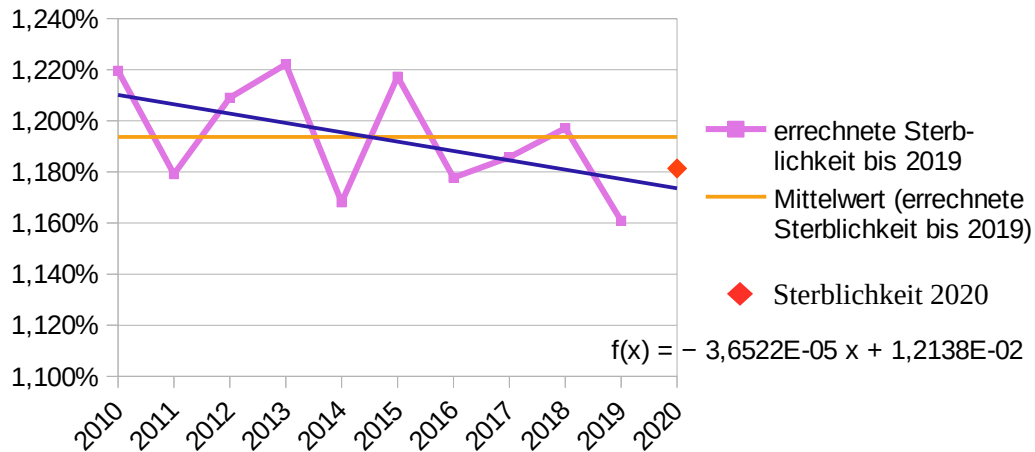
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Summe der Vergleichszahlen	1.014.289	980.640	1.005.521	1.016.402	971.459	1.012.374	979.497	986.165	995.634	965.450	982.489
errechnete Sterblichkeit bis 2019	1,220%	1,179%	1,209%	1,222%	1,168%	1,217%	1,178%	1,186%	1,197%	1,161%	1,181%

20 Man rechnet $1.014.289 : 83.166.711 = 1,220\%$.

21 Die komplette Liste der Vergleichszahlen befindet sich im Anhang B.

Die graphische Darstellung dieser Daten bietet Bild4, wo wieder der einzelne rote Punkt den Wert für 2020 angibt.:

Bild4: Relative Sterblichkeit
mit Berücksichtigung der Altersstruktur



Als gravierenden Unterschied zu Bild2, wo der demographische Wandel nicht berücksichtigt wurde, entnimmt man dem Bild4, dass jetzt, bei der Berücksichtigung der Altersstruktur, die Sterblichkeit über die Jahre hin als abnehmend erscheint. Die Gründe dafür werden unten diskutiert.

Der Abstand der errechneten Gesamtsterblichkeit von 2020 zur Trendlinie von Bild4 beträgt 0,016%, das entspricht als absolute Zahl etwa 6.000 Sterbefällen.²²

Wir erhalten hieraus:

Aussage V. Berücksichtigt man die sich ändernde Altersverteilung unserer Bevölkerung, so liegt für das Covid-Jahr 2020 die Gesamtsterblichkeit im abnehmenden(!) Trend der zehn Vorjahre. Es kann nicht von Übersterblichkeit gesprochen werden.

²² Für $x=11$ ergibt die Geradengleichung aus Bild4 den Wert 1,174%, das entspricht 967.066 Sterbefällen, also 6.423 weniger, als das Jahr 2020 hatte.

5. Ergebnisse und Bewertung

Wir haben folgende Aussagen als korrekt herausgefunden:

Aussage I: Im Jahr 2020 sind 43.000 mehr Menschen gestorben als im Jahr zuvor, also haben wir eine Übersterblichkeit in dieser Höhe.

Aussage II. Verglichen mit dem (ansteigenden!) Trend der absoluten Sterbefallzahlen aus den zehn Vorjahren haben wir im Jahr 2020 eine Übersterblichkeit von 20.000 Personen.

Aussage III. Verglichen mit dem Mittelwert der zehn Vorjahre haben wir im Jahr 2020 eine Übersterblichkeit von etwa 82.000 Personen.

Aussage IV. Bezieht man die Sterbefallzahl auf die Einwohnerzahl, so zeigt sich - gemessen an der (steigenden!) Trendlinie - eine Übersterblichkeit; sie entspricht etwa 15.000 Sterbefällen.

Aussage V. Berücksichtigt man die sich ändernde Altersverteilung unserer Bevölkerung, so liegt für das Covid-Jahr 2020 die Gesamtsterblichkeit im abnehmenden(!) Trend der zehn Vorjahre . Es kann nicht von Übersterblichkeit gesprochen werden.

Ich will nun versuchen, diese Aussagen zu bewerten.

Zu I.

Betrachtet man nun die einzelnen Aussagen, so lässt sich feststellen, dass die Aussage I eine schlichte und einfach zu überprüfende Aussage ist, die zudem keine mathematischen Kenntnisse verlangt.

Sie eignet sich, um die Dramatik der vom RKI gezählten 33.000 Toten „von und mit Corona“ des Jahres 2020 zu unterstreichen²³. Es bliebe dann sogar noch Spielraum, über eine Dunkelziffer von 10.000 Fällen zu spekulieren, d.h. über Gestorbene, die mit den Tests vielleicht nicht gefunden wurden.

Zugleich liegt aber darin, dass die Aussage I nur zwei Werte ins Auge fasst, auch eine Schwäche. Es sind nämlich weder der Trend der Vorjahre noch der Bevölkerungszuwachs noch die Altersstruktur mitbetrachtet worden, es handelt sich sozusagen um einen „Standpunkt ohne Umkreis“.

Die Aussage I wird dadurch relativiert, dass der Vergleich von 2014 und 2015 einen noch größeren Zuwachs aufweist, nämlich etwa 57.000 Sterbefälle. Dieser Zuwachs kann nicht mit Covid-19 in Verbindung gebracht werden. Er erregte damals kein großes Aufsehen.

Zu II.

Die Aussage II hat als Stärke, dass sie mehrere Jahre zum Vergleich heranzieht und damit eine gewisse Dynamik zu erfassen in der Lage ist. In ihr erscheint die Gesundheitssituation von 2020 als weniger dramatisch.

²³ Die Dramatik wird relativiert, wenn man die Anzahl der Corona-Toten in Vergleich setzt zu der Spanischen Grippe mit geschätzten zusätzlichen 300.000 Todesfällen in einem Jahr (Wikipedia) oder der drei Jahre dauernden Pest um 1350 mit geschätzten 50% der Bevölkerung (Ronald D. Gerste in der ÄrzteZeitung), was heute 13 .000.000 Todesfällen pro Jahr entspräche.

Ihre Schwäche liegt darin, dass nicht jedermann eine Trendlinie berechnen bzw. ihren Aussagewert einordnen kann. Die „Abweichung von der Trendlinie“ ist ein wesentlich abstrakterer Begriff als die konkrete Zahl der Aussage I.

Zu III.

Zur Aussage III würde ich nur greifen, wenn ich ein Interesse an dramatischer Zuspitzung hätte. Bei einer ansteigenden Zahlenfolge liefert nämlich der Vergleich mit dem Mittelwert einen besonders hohen Wert.

Zu IV.

Die Aussage IV enthält mathematisch keine schwierigeren Methoden als Aussage II. Sie ist jedoch von großer Wichtigkeit, weil sie zeigt, dass auch die Sterberate mit den Jahren ansteigt, und dadurch den auf der Hand liegenden Einwand entkräftet, der Anstieg der Sterbefälle komme bloß vom Wachstum der Bevölkerung her. Dadurch macht Aussage IV den Weg frei, nach anderen Ursachen überhaupt erst zu suchen. Oben wurde schon erwähnt, dass eine steigende Sterblichkeitsrate nicht zur steigenden Lebenserwartung passt.

Zu V:

Die Aussage V benötigt die aufwändigste und am schwersten durchschaubare Berechnungsmethode, die „Vergleichswerte“ sind sehr abstrakte Größen. Aussage V bezieht aber am meisten Information mit ein, sie berücksichtigt sowohl die Bevölkerungszahl als auch den demografischen Wandel. Ich halte die Aussage V für die solideste und umfassendste der angeführten Aussagen. Sie zeigt auf, dass es bei dieser Betrachtung keine Übersterblichkeit gibt, auch wenn die anderen Aussagen aus ihren jeweiligen Blickwinkeln eine solche behaupten.

Analog zur Aussage IV besteht bei V ein Klärungsbedarf hinsichtlich der abnehmenden Sterblichkeit: Liegt es am Gesundheitssystem, an einer verbesserten Altersbetreuung, an einem sich hebenden Lebensstandard?

Immerhin passt die fallende Kurve dazu, dass die Bevölkerung tatsächlich altert, und ich halte das für ein Indiz dafür, dass die Einbeziehung der Altersstruktur für eine seriöse Auswertung der Sterbefallzahlen unumgänglich ist.

Die Aussage V behauptet nicht, dass es die Krankheit Covid-19 nicht gebe oder harmlos sei, sondern, **dass sich die Corona-Sterbefälle statistisch nicht abzeichnen**. Die Ursachen für diese statistische Unauffälligkeit können sehr vielfältig sein und lassen sich mit rechnerischen Methoden allein wohl nicht finden, daher eröffnet diese Aussage einen weiten Interpretationsspielraum.

Die Aussage V ließe sich von Verfechtern der Corona-Maßnahmen dafür reklamieren, dass Masken, Abstände, Hygiene, Lockdown hervorragend gewirkt haben könnten. Gegner der Corona-Maßnahmen könnten sie als Beleg dafür sehen, dass die Maßnahmen unnötig oder überzogen gewesen seien. Andere Deutungen der Unauffälligkeit der Sterbefallzahlen könnten z.B. sein, dass die rasche Verbreitung des Corona-Virus eventuell andere Krankheiten, die sonst zum Tod führen, verdrängt hat und/oder dass bei der Zählung der Corona-Toten viele andere Todesursachen subsumiert wurden.

Ich sehe eine große Forschungsaufgabe darin, die wirklichen Gründe für die Krisen-Sterbefallzahlen aufzuspüren und damit die die Interpretation der Zahlen nicht dem Gutdünken zu überlassen.

Die vorliegende Arbeit sagt nichts darüber aus, welche der aufgezeigten Betrachtungsweisen und der daraus gewonnenen Aussagen „die richtige“ ist. Sie legt aber nahe, dass eine gründliche Einbeziehung der umgebenden Daten die beste Abbildung der Wirklichkeit ergibt. Man kann sehen, dass Wissenschaft (hier Mathematik) sehr verschiedene und sich scheinbar widersprechende „wahre“ Aussagen liefern kann und dass es immer den beurteilenden Menschen braucht, der diesen Aussagen ihren Wert gibt und sie entsprechend einsetzt - fairerweise mit Angabe der verwendeten Methoden.

Aus den vorgelegten Daten lassen sich noch viele andere Ergebnisse gewinnen, die aber hier nicht einbezogen wurden. Es sei nur erwähnt, dass im Jahr 2020 die Sterblichkeit der über 85-Jährigen im Jahresvergleich zwar am höchsten ist, sie liegt aber nur gering über den Werten von 2013, 2015 und 2018 (siehe Anhang A, unten). Bei einzelner Betrachtung von Monaten, Wochen, begrenzten Regionen, Orten, Altersgruppen ... könnte man selbstverständlich auch ganz andere Entwicklungen aufzeigen.

Die statistische Betrachtungsweise ist in gewisser Weise blind für den Einzelfall. Es soll deshalb ausdrücklich auf das Leid hingewiesen werden, das mit jedem einzelnen Sterbefall einhergeht, sowie auf die Überlastung von medizinischem Personal und von Angehörigen.

Diese Arbeit wurde angeregt – insbesondere bezüglich der Methode der Stratifikation - durch die Eingabe an den Bundesrat der Schweiz „Covid-19 – Infektionslage, Belastung der Spitäler in der Schweiz Kalenderjahr 2020“²⁴ von Walter Siegrist, dem ich hiermit herzlich danke.

Für Hinweise auf Fehler in dieser Arbeit und ein Feedback wäre ich dankbar.
Ein ganz besonderer Dank geht an Dr. Markus Karutz für sein gründliches Lesen dieser Arbeit.

24 https://www.waltersiegrist.ch/Eingabe_BR_Schweiz_24-12-2020.pdf

Die von mir verwendete Fassung (besonders S.7) vom 13.1.21 ist zu finden auf <https://t.me/bitteltv/4314>).

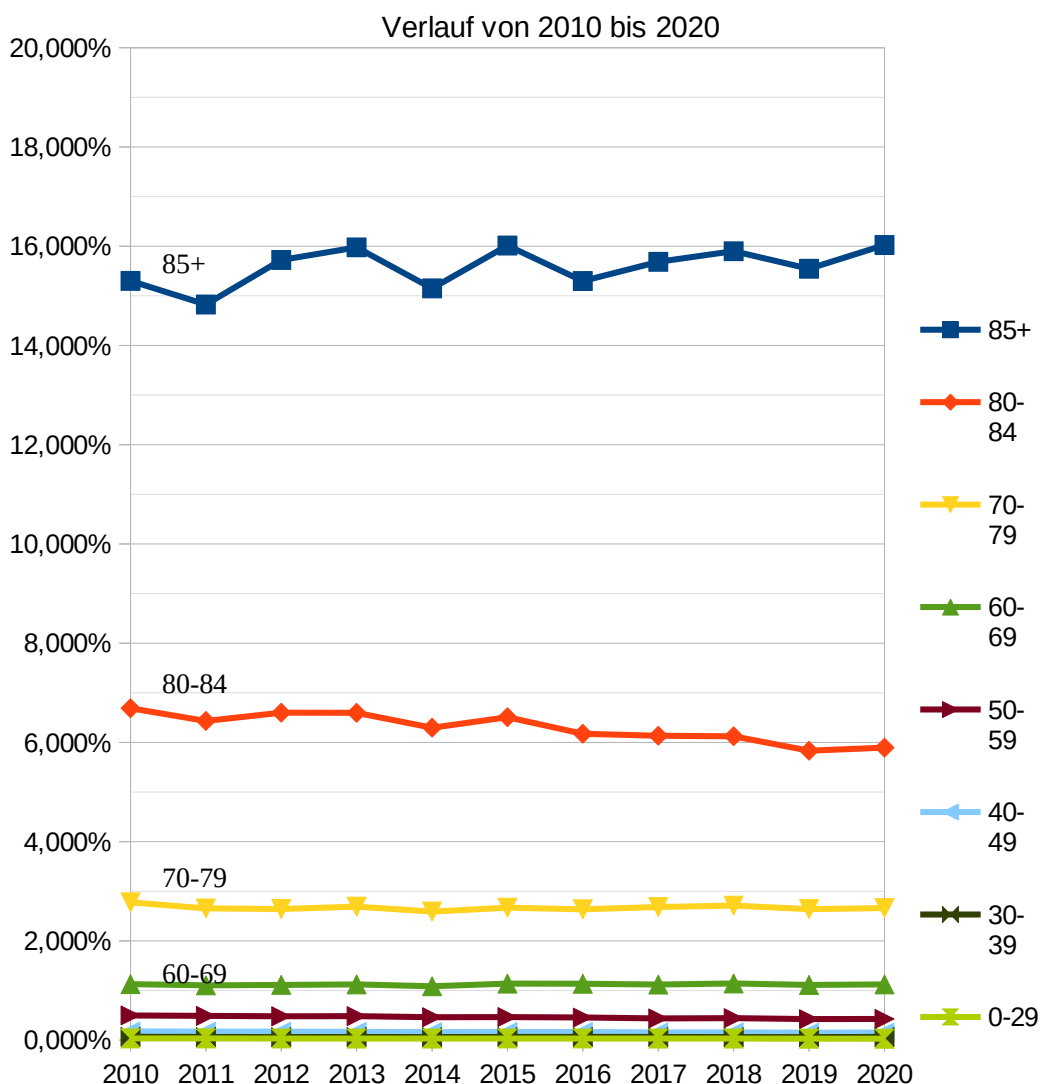
Anhang A: Sterberaten der Altersgruppen

Tabelle6: Sterberate der Altersgruppen

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0-29	0,034%	0,034%	0,032%	0,032%	0,031%	0,033%	0,033%	0,031%	0,031%	0,030%	0,029%
30-39	0,066%	0,063%	0,061%	0,064%	0,062%	0,065%	0,063%	0,063%	0,062%	0,061%	0,064%
40-49	0,177%	0,170%	0,169%	0,167%	0,161%	0,164%	0,162%	0,154%	0,155%	0,149%	0,155%
50-59	0,497%	0,489%	0,480%	0,482%	0,462%	0,465%	0,454%	0,439%	0,442%	0,423%	0,431%
60-69	1,129%	1,105%	1,113%	1,123%	1,084%	1,140%	1,136%	1,122%	1,143%	1,111%	1,137%
70-79	2,775%	2,655%	2,641%	2,690%	2,591%	2,669%	2,637%	2,684%	2,711%	2,641%	2,696%
80-84	6,688%	6,432%	6,599%	6,596%	6,297%	6,509%	6,175%	6,135%	6,124%	5,831%	5,984%
85+	15,302%	14,825%	15,722%	15,977%	15,151%	16,014%	15,298%	15,686%	15,900%	15,546%	16,283%

Die Tabelle6 enthält für jede Altersgruppe und jedes Jahr die Sterberate, dazu wurden die Sterbefälle aus Tabelle1 durch die Bevölkerungszahl aus Tabelle3 dividiert.

Bild5: Sterberaten der Altersgruppen



Man sieht, dass die Sterblichkeit aller Gruppen von 0 bis 79 Jahre über die Jahre sich wenig verändert hat. Bei den 80-84-jährigen hat sie – erstaunlicherweise – stark (um 0,7%) abgenommen. Und bei den über 85-Jährigen jedoch hat sie sich – mit Schwankungen - von 15% (2011) auf 16% (2020) erhöht.

Anhang B: Tabelle der Vergleichszahlen

Nach dem oben in Kapitel 4 beschriebenen Verfahren wurden für Tabelle7 die Vergleichszahlen ermittelt, indem die Sterberate in jedem Feld aus Tabelle6 mit der jeweiligen Bevölkerungszahl von 2020 multipliziert wurde. Die unteren beiden Zeilen sind oben in die Tabelle5 übernommen worden.

Tabelle7: Auf die Bevölkerung von 2020 hochgerechnete Todesfälle („Vergleichszahlen“)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
0-29	8596	8562	8074	7962	7759	8197	8158	7682	7772	7501	7230
30-39	7124	6786	6613	6854	6654	7021	6828	6783	6675	6619	6783
40-49	17974	17308	17242	16963	16374	16669	16488	15681	15757	15211	15592
50-59	66859	65712	64597	64867	62139	62587	61088	59009	59451	56854	57276
60-69	118613	116079	116910	117983	113861	119742	119308	117849	120043	116741	118011
70-79	209564	200453	199424	203114	195602	201510	199078	202636	204690	199379	200951
80-84	220321	211885	217399	217302	207438	214427	203408	202111	201739	192091	194154
85+	365238	353856	375262	381356	361632	382222	365140	374414	379506	371053	382492
Summe der Vergleichszahlen	1.014.289	980.640	1.005.521	1.016.402	971.459	1.012.374	979.497	986.165	995.634	965.450	982.489
errechnete Sterblichkeit bis 2019	1,220%	1,179%	1,209%	1,222%	1,168%	1,217%	1,178%	1,186%	1,197%	1,161%	1,181%