



Prof. Dr. Göran Kauermann

ist Inhaber des Lehrstuhls für Statistik und ihre Anwendungen in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München.



Giacomo De Nicola

hat an der Universität Florenz und in Mailand studiert und promoviert derzeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er befasst sich im Rahmen seiner Doktorarbeit mit der statistischen Analyse komplexer Netzwerke, um Fragen, die in den Wirtschaftswissenschaften, der Soziologie und der Politikwissenschaft gestellt werden, zu beantworten.

Für ihre Arbeiten „On assessing excess mortality in Germany during the COVID-19 pandemic“ (De Nicola und andere, 2022) und „An update on excess mortality in the second year of the COVID-19 pandemic in Germany“ (De Nicola/Kauermann, 2022) sind die beiden Autoren zusammen mit Prof. Dr. Michael Höhle vom Robert Koch-Institut im Jahr 2022 mit dem [Sonderpreis „Corona – Auswirkungen der Pandemie auf Wirtschaft und Gesellschaft“](#) des Statistischen Bundesamtes ausgezeichnet worden.

ÜBERSTERBLICHKEIT DURCH CORONA?

Göran Kauermann, Giacomo De Nicola

📌 **Schlüsselwörter:** COVID-19 – Altersadjustierung – Übersterblichkeit – Sterbefallzahlen

ZUSAMMENFASSUNG

Der Beitrag stellt zunächst die grundlegenden Ideen der mit dem Corona-Sonderpreis des Statistischen Bundesamtes ausgezeichneten Arbeiten vor, die sich mit der Schätzung der Übersterblichkeit in den Jahren 2020 und 2021 befassen. Dabei wurde eine altersadjustierte Schätzung der jährlichen Übersterblichkeit basierend auf aktuellen Sterbetafeln vorgeschlagen und gezeigt, dass sich der Anstieg der Sterbezahlen in den Jahren 2020 und 2021 größtenteils durch die alternde Bevölkerung erklären lässt. Der Beitrag präsentiert zudem aktuelle Analysen, die die bereits veröffentlichten Ergebnisse erweitern.

📌 **Keywords:** Covid-19 – age adjustment – excess mortality – death figures

ABSTRACT

The article first presents the basic ideas of the papers which have been awarded the Covid-19 special prize of the Federal Statistical Office and deal with estimating excess mortality in 2020 and 2021. An age adjusted estimation of annual excess mortality based on up-to-date life tables was proposed there. It was also shown that the increase in death figures in 2020 and 2021 can largely be explained by population ageing. In addition, the article presents current analyses that enrich the results published.

1

Einleitung

Das Thema Übersterblichkeit ist seit der COVID-19-Pandemie in aller Munde und während der Hochphasen der Pandemie haben das Statistische Bundesamt, aber auch zahlreiche Medien sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, regelmäßig Grafiken und Tabellen veröffentlicht, die wochenweise Übersterblichkeit zeigten. So präsentiert beispielsweise das Statistische Bundesamt unter www.destatis.de die aktuellen Werte für Deutschland und fügt üblicherweise die letzten vier Jahre zu Vergleichszwecken hinzu. [↘ Grafik 1](#) zeigt eine aktuelle Version dieser Darstellung. Die Auswertungen werden auch auf [Ebene der Bundesländer](#) bereitgestellt. Zudem enthält die Webseite Verlinkungen auf in ähnlicher Form verfügbare Sterbedaten anderer Länder und zu weiteren internationalen Quellen zu Sterbefallzahlen.

Neben diesen wochenweisen Vergleichen ist die Berechnung von jahresweisen Übersterblichkeiten von Interesse. Hier steht eher der internationale Vergleich im Vordergrund: Wie haben unterschiedliche Länder in Bezug auf erhöhte Todeszahlen die COVID-19-Pandemie überstanden? Herausstechend ist hier die Arbeit von Wang und anderen (2022), die für Deutschland für die Jahre 2020 und 2021 mehr als 200 000 zusätzliche Todesfälle auflisten. Die Weltgesundheitsorganisation kommt in einer Analyse (basierend auf Knutson und

andere, 2022) zu dem Ergebnis, dass in Deutschland fast 100 000 zusätzliche Todesfälle zu verzeichnen sind. Levitt und andere (2022) vergleichen unterschiedliche Berechnungsmethoden von Übersterblichkeit. Die sich ergebenden Übersterblichkeiten für Deutschland bewegen sich demnach zwischen 50 000 und 200 000 zusätzlichen Todesfällen. Die Autoren zeigen dabei auch, dass sich die für Deutschland berechnete Übersterblichkeit beim Verfolgen einer Altersadjustierung mehr als halbiert.

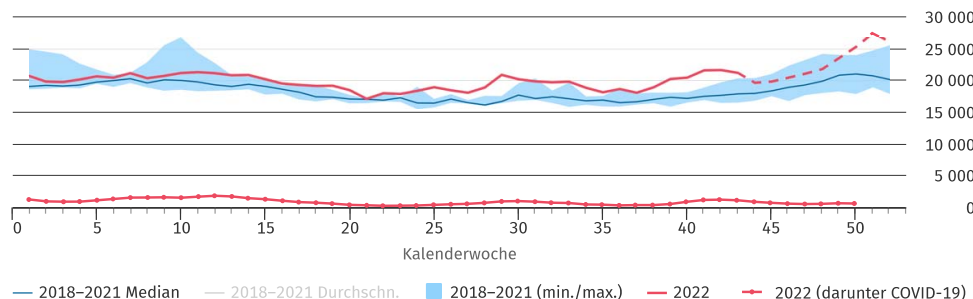
Um Übersterblichkeiten zu berechnen ist es notwendig, eine mittlere Todeszahl zu berechnen, also eine erwartete Anzahl von Todesfällen. Wird diese überschritten, spricht man von Übersterblichkeit, die dann absolut oder auch relativ angegeben werden kann. Die methodische Herausforderung liegt dabei auf der Berechnung der erwarteten Anzahl von Todesfällen. Der Ad-hoc-Ansatz ist, einfach den Mittelwert der Todeszahlen aus vorherigen Jahren als erwartete Todeszahl heranzuziehen, etwa den Mittelwert der letzten vier Jahre. Das ist plausibel, solange sich die Lebenserwartung nicht substantiell ändert und solange die Altersstruktur der Bevölkerung annähernd gleichbleibt. Auch wenn anzunehmen ist, dass die erste Bedingung noch zutrifft, so hat sich in Deutschland die Altersstruktur gerade der Hochbetagten in den letzten Jahren doch erheblich verändert. Das bedeutet aber, dass zur Berechnung der erwarteten Todeszahlen die Altersstruktur der Bevölkerung herangezogen werden muss. Genau hier setzt die Arbeit von De Nicola, Kauermann und Höhle (2022) an (ebenso

Grafik 1

Übersterblichkeiten, aufbereitet vom Statistischen Bundesamt

Wöchentliche Sterbefallzahlen in Deutschland

(gestrichelte Werte enthalten Schätzanteil)



Quellen: Sterbefallzahlen insgesamt: Statistisches Bundesamt (Stand 09.01.2023), COVID-19-Todesfälle: Robert Koch-Institut (Stand 05.01.2023)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023

2023 - 020

De Nicola/Kauermann, 2022). Die Arbeiten zeigen eine einfache Korrekturmethode für ein Problem. Dabei ist aus Sicht der Autoren erstaunlich, dass sich bis heute kein Standardverfahren für die Fragestellung etabliert hat. Der folgende Beitrag stellt die Notwendigkeit und die grundlegenden Ideen der Altersadjustierung kurz vor und zeigt einige aktuelle Ergebnisse.

2

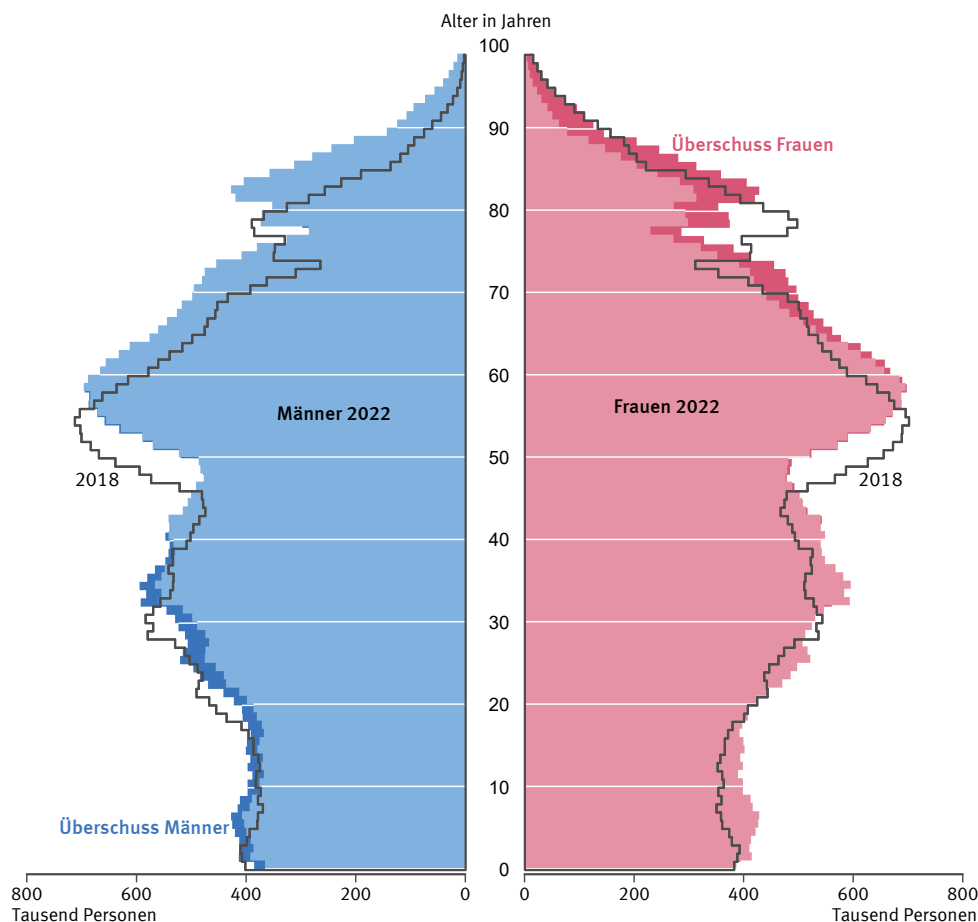
Altersadjustierung

Das Statistische Bundesamt stellt den Altersaufbau der Bevölkerung in Deutschland in Form von Bevölkerungspyramiden zur Verfügung. Für die Altersadjustierung

werden die Jahre 2018 (als Kontur) und 2022 genutzt. [↪ Grafik 2](#) Zu erkennen ist eine Ausbuchtung bei den Jahrgängen, die am Beginn ihres neunten Lebensjahrzehnts stehen. Diese Ausbuchtung geht auf den geburtenreichen Jahrgang 1940 zurück. Durch ihn ist in den Jahren 2020 und 2021 – den untersuchten Jahren der COVID-19-Pandemie – der Anteil der über 80-Jährigen rein bedingt durch die alternde Bevölkerungsstruktur deutlich angestiegen. Da die Sterbewahrscheinlichkeiten in höherem Alter stark zunehmen, ist in den genannten Jahren in Deutschland jährlich mit etwa 2% mehr Todesfällen zu rechnen, was das Statistische Bundesamt in den Jahresergebnissen berücksichtigt. Um dies schlüssig zu quantifizieren, sind die vom Statistischen Bundesamt bereitgestellten aktuellen Sterbetafeln heranzuziehen. Hier setzt unsere Arbeit (De Nicola und

Grafik 2

Alterspyramide in Deutschland in den Jahren 2018 und 2022



2023 - 021

andere, 2022) an: Wir schlagen eine einfache, wenn gleich robuste altersadjustierte Berechnung von erwarteten Todesfällen vor. Es zeigt sich dabei, dass ein einfacher gewichteter Mittelwert aus Bevölkerungsstruktur zum Jahreswechsel gewichtet mit den Sterbetafeln eine verzerrte erwartete Todesanzahl liefert. Kurz gesprochen liegt dies daran, dass ein zum ersten Januar eines Jahres 79-Jähriger, der im Laufe desselben Jahres verstirbt, noch mit 79, aber eben auch mit 80 Jahren versterben kann. So einfach dies klingt, so wichtig ist es, dies bei der Berechnung der erwarteten Todeszahlen zu berücksichtigen, wie unsere Arbeit zeigt. Eine einfache Mittelwertbildung der Sterbetafeln führt zu einem korrigierten Schätzer der Todeszahlen. In gleicher Weise ist eine Mittelwertbildung zu berücksichtigen bei der Berechnung von Übersterblichkeiten für unterschiedliche Altersgruppen. Auch hier zeigt die zitierte Arbeit einen einfachen, aber hinreichend exakten Ansatz (für Details siehe De Nicola und andere, 2022).

Es folgen einige reproduzierte Ergebnisse mit aktuellen Zahlen: [↘ Grafik 3](#) auf Seite 84 zeigt die berechneten Übersterblichkeiten für die Jahre 2016 bis 2022. Basierend auf De Nicola und andere (2022) werden dabei zunächst die erwarteten Todeszahlen in den genannten Jahren berechnet. Es folgt eine Aufteilung proportional auf die Wochen des Jahres, sodass es möglich ist, Saisonalität zu visualisieren. Die Abbildungen zeigen in Grau und Hellblau die (altersadjustierten) Sterblichkeiten in den Jahren vor Beginn der COVID-19-Pandemie. Der Mittelwert dieser vier Jahre ist als schwarze Kurve abgebildet. Die Jahre mit COVID-19 sind farblich rot (2020), hellrot (2021) und dunkelblau (2022) dargestellt. Deutlich sichtbar ist die Grippewelle im Jahr 2018, die zu einer stark erhöhten Sterblichkeit bei den über 80-Jährigen geführt hat. Ebenso sind die COVID-19-Wellen zum Jahreswechsel 2020/2021 und die Herbstwelle 2021 ausgeprägt zu sehen. Jenseits dessen ist die kurzfristige Übersterblichkeit im Oktober 2022 zu erwähnen, die zunächst schnell wieder abgeflacht ist. Zum Ende des Jahres 2022 steigt die Übersterblichkeit bei den über 60-Jährigen deutlich an. In der Altersgruppe der 60- bis 79-Jährigen liegt sie im Dezember 2022 sogar auf ihrem Maximum und ist vergleichbar mit den Werten der Grippewelle im Frühjahr 2018.

Im Vergleich zu Grafik 1 enthält Grafik 3 deutlich mehr Information: Zum einen sind die Daten des Statistischen Bundesamtes in Grafik 1 nicht altersadjustiert.

Das bedeutet, dass die Sterbezahlen erwartungsgemäß durch die sich ändernde Altersstruktur steigen, was Grafik 1 nicht berücksichtigt. Zum anderen zeigt Grafik 3 die Sterbezahlen für unterschiedliche Altersgruppen und lässt insbesondere für die Hochbetagten deutliche Auffälligkeiten erkennen. Dazu zählt auch die unterdurchschnittliche Sterblichkeit in den ersten Wochen des Jahres 2022. Hier verläuft die dunkelblaue Kurve des Jahres 2022 bei den Jahrgängen, die 80 Jahre und älter sind, und noch mehr bei der Altersgruppe der 60- bis 79-Jährigen deutlich über dem Durchschnitt und ist mit der Kurve des ersten COVID-19-Winters (2020/2021) vergleichbar.

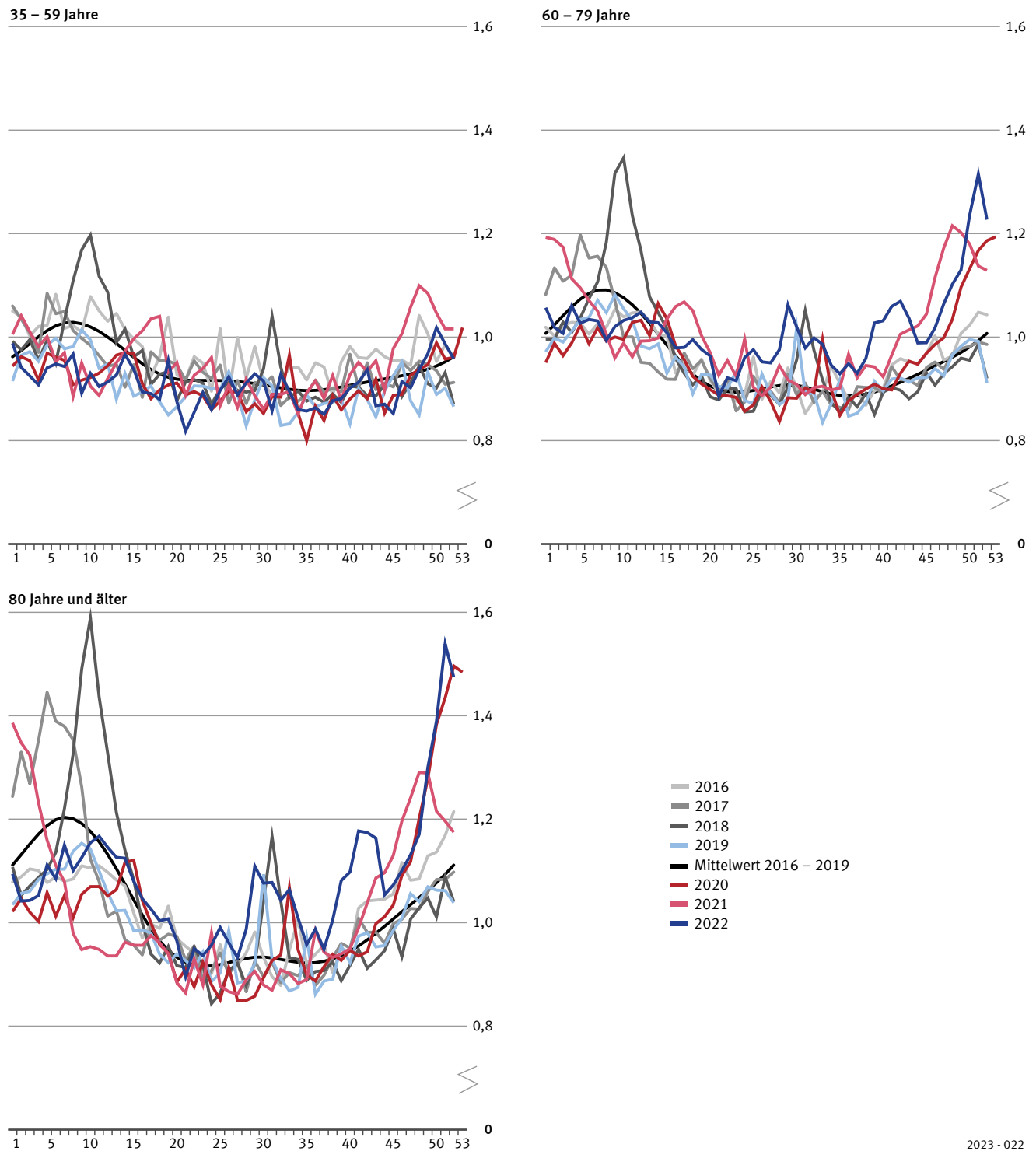
3

Jahresweise Übersterblichkeiten

Außer wochenweise können Sterbezahlen über einzelne Jahre verglichen werden. Hier zeigt sich die Notwendigkeit einer Altersadjustierung noch nachdrücklicher, wie die Ergebnisse für Deutschland und im Vergleich exemplarisch für die Vereinigten Staaten für die Jahre 2016 bis 2021 verdeutlichen. [↘ Grafik 4](#) auf Seite 85 Die erwarteten Todesfälle sind als blaue Linien dargestellt. Die Berechnung dieser Kurven erfolgte anhand der Methode in De Nicola und andere (2022). Die tatsächlich beobachteten Todeszahlen sind als Punkte dargestellt. Es sind deutliche Unterschiede zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten zu erkennen: Die Übersterblichkeit in den Vereinigten Staaten ist um ein Vielfaches stärker ausgeprägt als in Deutschland. Interessant ist dabei auch, dass die Linie der erwarteten Todeszahlen für die Vereinigten Staaten im Jahr 2020 einen leichten Knick aufweist. Konkret weist dies darauf hin, dass im Jahr 2020 primär ältere Personen verstorben sind, sodass die erwartete Anzahl bedingt durch eine Abnahme des Anteils der Hochbetagten an der Bevölkerung abgenommen hat.

Grafik 3

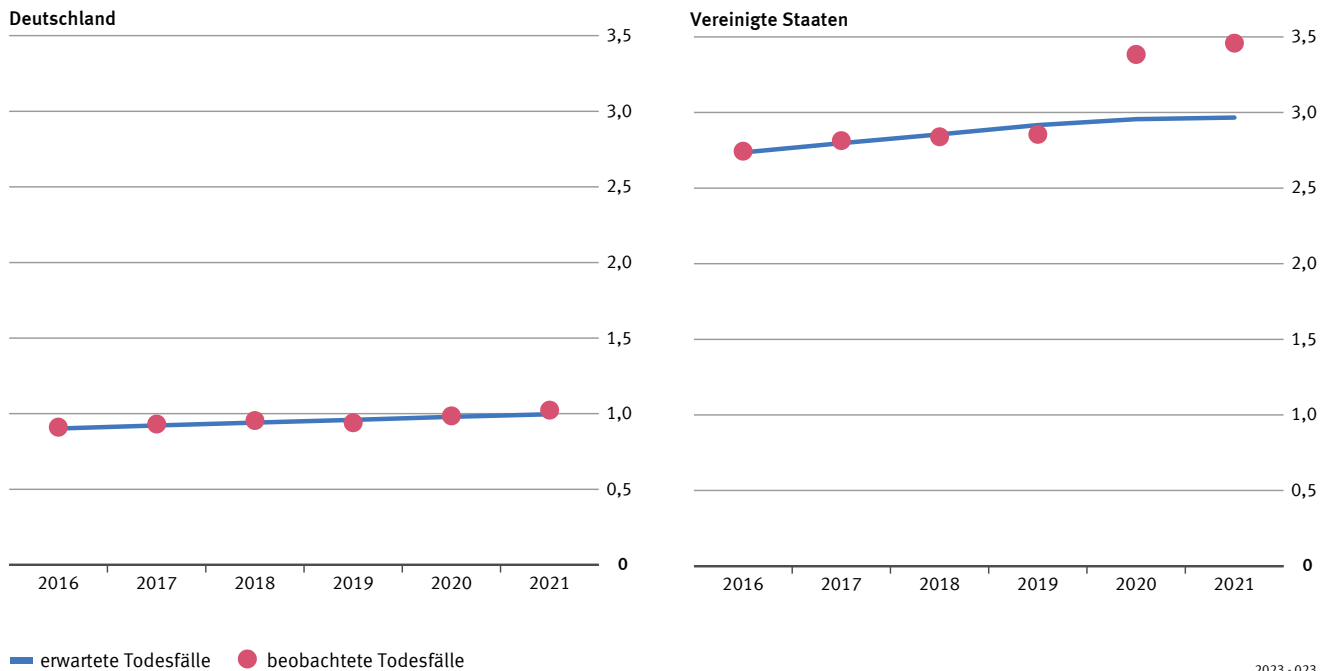
Altersadjustierte wöchentliche Sterbefallzahlen der Jahre 2016 bis 2022 in Deutschland nach Kalenderwochen und Altersgruppen



2023 - 022

Grafik 4

Jahresweise Übersterblichkeiten in Deutschland und den Vereinigten Staaten
Erwartete und beobachtete jährliche Todesfälle, in Mill.



4

Diskussion

Die Diskussion über die durch COVID-19 verursachten Todesfälle geht weiter. In diesem Beitrag wurde dafür die Notwendigkeit einer Altersadjustierung deutlich herausgearbeitet. Reine Zahlenvergleiche zwischen Jahren, zwischen einzelnen Ländern, ja selbst zwischen einzelnen Bundesländern können zu verzerrten Ergebnissen führen. Dies gilt insbesondere, wenn die Alterspyramide

keine „klassische“ Form hat, also geburtenstarke Jahrgänge alt werden. Dieser Effekt tritt insbesondere in europäischen Ländern auf, bedingt durch die weiterhin spürbaren Auswirkungen des Zweiten Weltkriegs auf den Altersaufbau der Bevölkerung. Zu sehen ist aber auch, dass die Übersterblichkeiten in Deutschland – sofern altersadjustiert – sich nicht abhoben von denen in anderen Ländern, wie in diesem Beitrag am Beispiel der Vereinigten Staaten gezeigt wurde. Dies gibt Anlass zu weiterer Forschung, auch um zu untersuchen, ob die getroffenen Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen einen Effekt auf Übersterblichkeit hatten. [\[1\]](#)

LITERATURVERZEICHNIS

De Nicola, Giacomo/Kauermann, Göran/Höhle, Michael. *On assessing excess mortality in Germany during the COVID-19 pandemic*. In: AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv. Jahrgang 16. Ausgabe 1/2022, Seite 5 ff. [Zugriff am 25. Januar 2023]. Verfügbar unter: link.springer.com

De Nicola, Giacomo/Kauermann, Göran. *An update on excess mortality in the second year of the COVID-19 pandemic in Germany*. In: AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv. Jahrgang 16. Ausgabe 1/2022, Seite 21 ff. [Zugriff am 25. Januar 2023]. Verfügbar unter: link.springer.com

Knutson, Victoria/Aleshin-Guendel, Serge/Karlinsky, Ariel/Msemburi, William/Wakefield, Jon. *Estimating Global and Country-Specific Excess Mortality During the COVID-19 Pandemic*. arXiv preprint arXiv:2205.09081 (2022). [Zugriff am 25. Januar 2023]. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/abs/2205.09081>

Levitt, Michael/Zonta, Francesco/Ioannidis, John P. A. *Comparison of pandemic excess mortality in 2020-2021 across different empirical calculations*. In: Environmental Research. Band 213: 113754. Oktober 2022. doi: 10.1016/j.envres.2022.113754. [Zugriff am 25. Januar 2023]. Verfügbar unter: www.sciencedirect.com

Wang, Haidong und andere. *Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21*. In: The Lancet 399.10334. 2022. Seite 1513 ff. [Zugriff am 25. Januar 2023]. Verfügbar unter: www.thelancet.com

Herausgeber
Statistisches Bundesamt (Destatis), Wiesbaden

Schriftleitung
Dr. Daniel Vorgrimler
Redaktion: Ellen Römer

Ihr Kontakt zu uns
www.destatis.de/kontakt

Erscheinungsfolge
zweimonatlich, erschienen im Februar 2023
Ältere Ausgaben finden Sie unter www.destatis.de sowie in der [Statistischen Bibliothek](#).

Artikelnummer: 1010200-23001-4, ISSN 1619-2907

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023
Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, mit Quellenangabe gestattet.