

Analyse der Todesfälle 2017 bis 2021

Gibt es während der COVID-19 Pandemie eine Übersterblichkeit in München?

Text und Grafiken: **Boris Fischer**

Aufgrund der Corona Krise stellt sich die Frage, ob die COVID-19 Pandemie auch in München zu einer Übersterblichkeit führt und geführt hat, also zu mehr Todesfällen als unter normalen Umständen zu erwarten sind. Um dies zu analysieren, wurde bereits in Heft 1/2021 der Münchner Statistik ein Beitrag veröffentlicht, der sich auf die Gestorbenen des Jahres 2020 bezog. Da sich diese Todesfallzahlen von 2020 auf Grund von Aktualisierungen leicht erhöht haben und inzwischen insbesondere auch die Zahlen für 2021 vorliegen, werden die Ergebnisse im Folgenden aktualisiert und erweitert.

Analyse der absoluten Todesfallzahlen der Jahre 2017 bis 2021

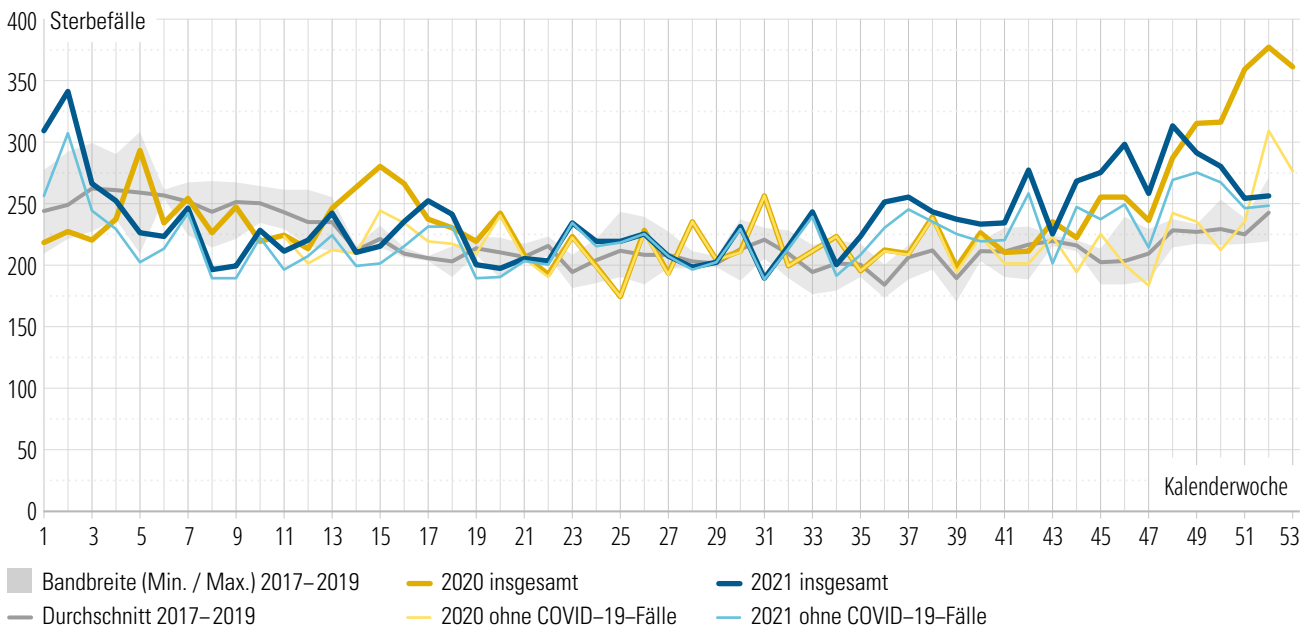
Anzeichen für Übersterblichkeit auf Grund der COVID-19-Fälle im Jahr 2020 deutlicher sichtbar als im Jahr 2021

Das Statistische Bundesamt vergleicht zur Analyse der Übersterblichkeit die durchschnittlichen Todesfallzahlen der Vorjahre mit den Todesfällen des Jahres 2020 und des Jahres 2021. In Grafik 1 ist eine ähnliche Analyse auch für die Zahlen der Stadt München umgesetzt. Die graue Linie stellt die mittlere Zahl der Todesfälle der Münchner Hauptwohnsitzbevölkerung der Jahre 2017 bis 2019 je Kalenderwoche dar. Das graue Intervall um die Linie der mittleren Todesfälle entspricht den minimalen bzw. maximalen Todesfällen der jeweiligen Kalenderwochen in diesem Zeitraum. Die dunkelgelbe Linie zeigt die Todesfälle der Münchner Hauptwohnsitzbevölkerung im Jahr 2020 – inklusive der Personen, welche mit oder an COVID-19 gestorben sind, die dunkelblaue Linie zeigt dieselbe Statistik für das Jahr 2021. Bei der hellgelben Linie handelt es sich um die Todesfälle des Jahres 2020 exklusive der Personen, welche mit oder an COVID-19 gestorben sind und bei der hellblauen um die Todesfälle des Jahres 2021 exklusive der an oder mit COVID-19 Gestorbenen. Zur Berechnung dieser Werte werden die vom Robert Koch-Institut für München gemeldeten COVID 19-Todesfälle (Stand 21.04.2022) von der Zahl aller in München gemeldeten Todesfälle subtrahiert. Hierbei ist zu beachten, dass die Todesfälle in München zum Stand 21.04.2022 nach dem Ereignisprinzip ausgewertet werden, also zum tatsächlichen Todestag (und nicht nach dem Berichtsprinzip am Tag der Meldung des Todes), so dass nachträgliche Änderungen der Häufigkeiten zu einem späteren Stichtag möglich sind.

In Grafik 1 ist zu erkennen, dass sich die Zahl der Todesfälle im Jahr 2020 bis circa zur 13. Kalenderwoche auf dem durchschnittlichen Niveau der Jahre 2017 bis 2019 bewegt. Anschließend gibt es einen starken Anstieg der Todesfälle im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019. Ab der 15. Kalenderwoche sinkt die Zahl der Todesfälle wieder und nähert sich dem Mittelwert der drei Vorjahre an, welcher in der 20. Kalenderwoche wieder erreicht wird. Zu diesem Zeitpunkt liegen die beiden Kurven zu den Todesfallzahlen inklusive und exklusive COVID-19-Fälle auch beinahe wieder direkt übereinander. Die nächsten sichtbaren Differenzen der Todesfallzahlen inklusive und exklusive COVID-19-Fälle beginnen circa ab der 41. Kalenderwoche und wachsen dann bis zur 52. Kalenderwoche immer weiter an. Bis zur 47. Kalenderwoche schwankt die Zahl der Todesfälle inklusive COVID-19-Fälle außerdem um den Mittelwert der Vorjahre, ohne dass größere Abweichungen davon erkennbar sind. Ab der 47. Kalenderwoche steigt die Zahl der Todesfälle dann bis zur 52. Kalenderwoche monoton an. In der 53. Kalenderwoche ist zu erkennen, dass die Todesfallzahlen sinken. Zusätzlich liegt die Zahl der beobachteten Todesfälle im Zeitraum

Todesfälle von Hauptwohnsitzpersonen in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Bevölkerung insgesamt (Stand: 21.04.2022)

Grafik 1



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

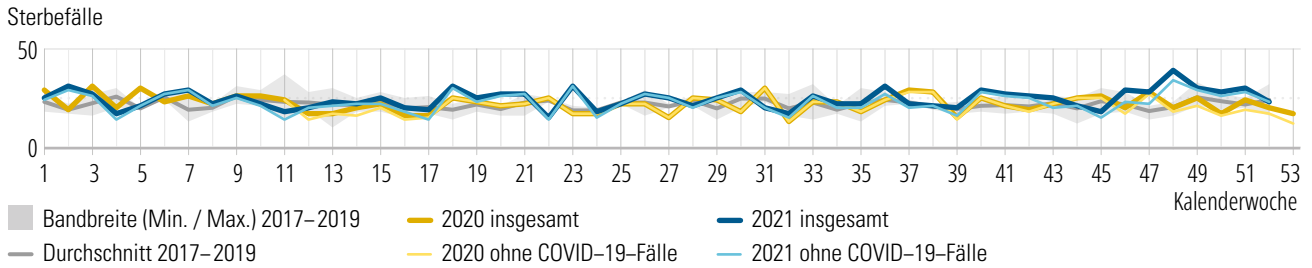
© Statistisches Amt München

der 47. bis 52. Kalenderwoche deutlich über dem Durchschnitt und den Maxima der drei Vorjahre. Beim Vergleich mit der Kurve ohne COVID-19-Todesfälle fällt außerdem auf, dass diese sich in etwa auf dem Niveau der Mittelwerte der Vorjahre befindet. Für die 53. Kalenderwoche existiert für den Zeitraum 2017 bis 2019 keine Vergleichskurve, da es in diesen Jahren kalenderbedingt keine 53. Woche gab. Dies deutet auf eine Übersterblichkeit in Folge der COVID 19 Pandemie vor allem gegen Ende des Jahres 2020 hin. Diese Anzeichen für eine Übersterblichkeit setzen sich auch in den ersten zwei Kalenderwochen des Jahres 2021 fort. In diesen beiden Kalenderwochen befindet sich die Anzahl der gesamten Todesfälle deutlich über dem Maximum der Jahre 2017 bis 2019. Im Jahr 2020 ist in diesem Zeitraum eine eher niedrige Anzahl an Todesfällen zu beobachten. Von Kalenderwoche 3 bis Kalenderwoche 34 im Jahr 2021 ist die Zahl der Sterbefälle bis auf eine Ausnahme immer im oder unter dem Intervall des Minimums / Maximums der Jahre 2017 bis 2019. Die Ausnahme im Zeitraum der Kalenderwochen 16 bis 18 zeigt einen kurzen Ausreißer der Sterbefälle nach oben. Dieser tritt im Jahr 2020 ebenfalls auf, allerdings circa zwei Kalenderwochen früher und deutlich höher. Ab der 35. Kalenderwoche des Jahres 2021 liegen die Todesfälle dann immer über dem Intervall der Todesfälle 2017 bis 2019. Da allerdings die Differenz zu den im Jahr 2021 ohne COVID-19 Gestorbenen eher gering ist, kann dies eventuell auch auf einen Alterseffekt, also eine Veränderung der Altersstruktur der Bevölkerung und eine damit einhergehende höhere Zahl an Gestorbenen, zurückführbar sein. Zusätzlich liegt die absolute Zahl der Todesfälle zwischen der 35. und der 48. Kalenderwoche des Jahres 2021 bis auf eine Ausnahme immer über der absoluten Zahl der Todesfälle der jeweiligen Kalenderwoche des Jahres 2020. Ob dieses Verhalten auf eine tatsächliche Übersterblichkeit hinweist, wird im zweiten Teil des Artikels analysiert. Gegen Ende des Jahres 2021 sinkt die Zahl der Todesfälle dann gegen das Maximum der Jahre 2017 bis 2019, ein extremer Anstieg wie gegen Ende des Jahres 2020 ist nicht zu beobachten.

Um zu erkennen, ob es altersspezifische Unterschiede bei den Verläufen dieser Kurven gibt, ist in den Grafiken 2, 3 und 4 auf der Seite 8, dieselbe Analyse unterteilt in die Altersgruppen 0 bis 59 Jahre, 60 bis 79 Jahre und 80 Jahre und älter dargestellt.

Übersterblichkeit 2020 primär in der Altersgruppe 80 Jahre und älter; 2021 geringere Tendenz zur Übersterblichkeit in der der Altersgruppe 80 Jahre und älter

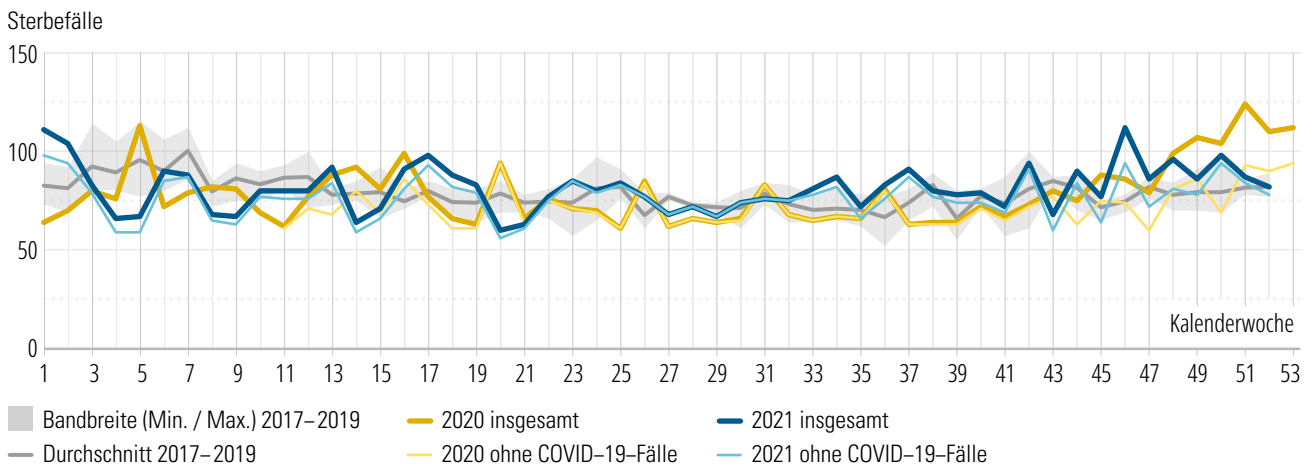
Todesfälle von Hauptwohnsitzpersonen in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 0 bis 59 Jahre (Stand: 21.04.2022) Grafik 2



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

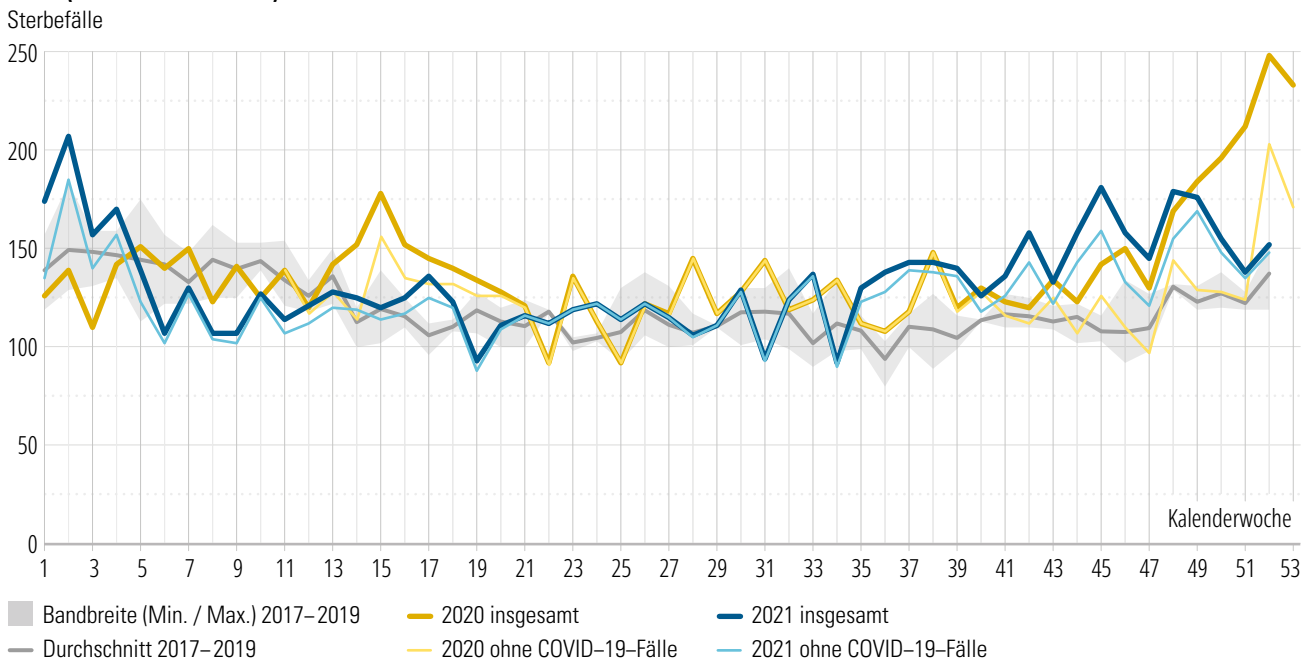
Todesfälle von Hauptwohnsitzpersonen in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 60 bis 79 Jahre (Stand: 21.04.2022) Grafik 3



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

Todesfälle von Hauptwohnsitzpersonen in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 80 Jahre und älter (Stand: 21.04.2022) Grafik 4



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

Grafik 2 enthält nur die Todesfälle der Altersgruppe von 0 bis 59 Jahre. In dieser Altersgruppe ist die Gesamtzahl der Todesfälle für die Jahre 2020 und 2021 verglichen mit allen anderen Altersgruppen gering, außerdem treten nur wenige Todesfälle mit oder an COVID-19 auf. In dieser Altersgruppe ist über alle Kalenderwochen für die Jahre 2020 und 2021 hinweg keine größere Abweichung von der durchschnittlichen Zahl an Todesfällen der Jahre 2017 bis 2019 erkennbar.

In Grafik 3 erfolgt eine Betrachtung der Altersgruppe von 60 bis 79 Jahre. Hier ist wie auch in Grafik 1 zu erkennen, dass gegen Ende des Jahres 2020 eine geringfügige Zunahme der Todesfälle insgesamt (inklusive COVID-19-Fälle) auftritt, allerdings sinkt die Zahl der Todesfälle in Kalenderwoche 52 wieder deutlich. Die Zahl aller Todesfälle für diese Altersgruppe liegt sowohl für das Jahr 2020 als auch für das Jahr 2021 nur geringfügig über den maximalen Werten der Vorjahre. Somit sind für beide Jahre für diese Altersgruppe nur geringe Anzeichen für eine Übersterblichkeit erkennbar.

In Grafik 4 sind die Todesfälle der Personen dargestellt, welche sich zum Zeitpunkt ihres Todes in der Altersgruppe der 80-Jährigen und Älteren befanden. Hier ist dasselbe Muster der Abweichungen der Todesfälle 2020 bzw. 2021 vom Mittelwert der drei Jahre 2017 bis 2019 zu erkennen wie in Grafik 1, in der alle Altersgruppen gemeinsam betrachtet werden. Das bedeutet, dass in den ersten Kalenderwochen des Jahres 2021 eine höhere Anzahl an Sterbefällen zu erkennen ist als das Maximum der Jahre 2017 bis 2019. Im Jahr 2020 liegt diese Anzahl an Sterbefällen in den ersten Wochen des Jahres deutlich unter dem Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019, teilweise sogar unter dem Minimum dieser Jahre. In den Kalenderwochen 14 bis circa 20 im Jahr 2020 ist die Zahl der Todesfälle allerdings deutlich erhöht. Im Jahr 2021 gibt es in diesem Zeitraum hingegen nur in den beiden Kalenderwochen 17 und 18 Todesfallzahlen, welche über dem Maximum der Jahre 2017 bis 2019 liegen. Allerdings beträgt die Zahl der Todesfälle ab der 35. Kalenderwoche des Jahres 2021 bis zum Ende des Jahres immer mehr als das Maximum der Sterbefälle der Jahre 2017 bis 2019. Das Maximum der Todesfälle an oder mit COVID-19 in diesem Zeitraum 2021 liegt in der 46. Kalenderwoche bei 25 Todesfällen. Bei Betrachtung der Differenz zwischen der mittleren Anzahl an Todesfällen 2017 bis 2019 und den gesamten Todesfällen 2021 wird das Maximum in der 45. Kalenderwoche mit 73 Todesfällen mehr im Jahr 2020 erreicht. Im Vergleich zum Jahr 2020, in welchem die maximale Differenz zu der mittleren Anzahl an Todesfällen der Jahre 2017 bis 2019 in der 52. Kalenderwoche mit 248 Todesfällen 111 Todesfälle mehr als 2017 bis 2019 betrug, ist das deutlich weniger. Betrachtet man die Todesfälle exklusive der COVID-19-Fälle, dann ist zu sehen, dass diese Todesfälle im Jahr 2020 gegen Ende des Jahres in etwa zwischen dem Minimum und dem Maximum der Vorjahre bleiben. Die einzige Ausnahme hiervon bildet die 52. Kalenderwoche. Im Vergleich dazu liegen diese Todesfallzahlen im Jahr 2021 ab der 35. Kalenderwoche bis zum Ende des Jahres zum großen Teil über dem Maximum der Jahre 2017 bis 2019. Ob dies auf eine tatsächliche Übersterblichkeit hinweist, wird im zweiten Teil des Artikels analysiert.

Analyse der Standardisierten Mortalitätsraten der Jahre 2017 bis 2021

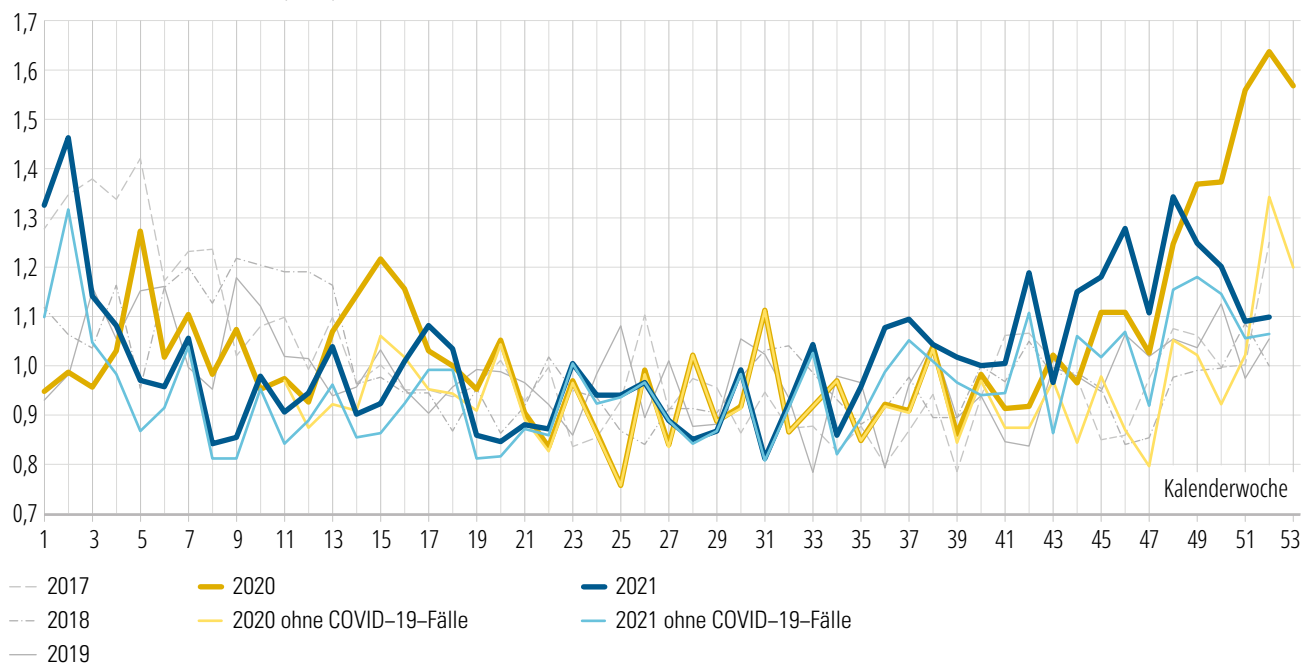
Bei Betrachtung der bisherigen Grafiken ist klar zu erkennen, dass die erhöhte Anzahl an Todesfällen in den Wochen, in denen diese auftreten, hauptsächlich auf die Altersgruppe der 80-Jährigen und Älteren zurückzuführen ist. Allerdings muss bei dieser Betrachtungsweise bedacht werden, dass weder der Effekt der Altersstruktur noch die Größe des aktuellen Bevölkerungsbestandes in die Betrachtung eingeflossen sind und somit der Vergleich unter der Annahme geschieht, dass sich diese beiden Größen nur geringfügig geändert haben. Um diese beiden Annahmen abzumildern, ist es sinnvoll eine Altersadjustierung vorzunehmen. Hierdurch wird erreicht, dass Änderungen in der Bevölkerungsstruktur den Vergleich der Todesfallzahlen nicht verzerren. Hierzu wird für

Altersadjustierung, um die Verzerrung der Todesfallzahlen durch die Unterschiede in der Alters- und Bevölkerungsstruktur der verschiedenen Jahre zu verhindern

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Bevölkerung insgesamt (Stand: 21.04.2022)

Grafik 5

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR)



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

München eine Sterbetafel über die Jahre 2017 bis 2019 geschätzt. Ausgehend von dieser kann aus der Zahl der durchschnittlich in jedem Jahr in München lebenden Personen für jedes Alter die Zahl der erwarteten Todesfälle für das jeweilige Jahr geschätzt werden. Durch Dividieren der tatsächlich aufgetretenen Todesfälle je Altersgruppe durch die erwartete Anzahl an Todesfällen wird die sogenannte Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) berechnet. Durch diese Division wird erreicht, dass die unterschiedlichen Jahre vergleichbar werden, da hierdurch sowohl die unterschiedlichen Mortalitätsraten der einzelnen Altersjahre als auch die Größe des jeweiligen Altersjahrgangs einfließt und somit eine Standardisierung der Todesfälle stattfindet.

Mit Hilfe dieser SMR ist es deshalb möglich die Todesfälle über die verschiedenen Jahre unter Berücksichtigung der sich ändernden Altersstruktur bzw. des sich ändernden Bevölkerungsbestandes zu vergleichen. Ist diese SMR eines Jahres im Vergleich zum Maximum der anderen Jahre erhöht, so deutet dies auf eine Übersterblichkeit hin, da das Verhältnis der tatsächlichen Todesfälle zu den erwarteten Todesfällen dieses Jahres im Vergleich zum Maximum der anderen Jahre erhöht ist.

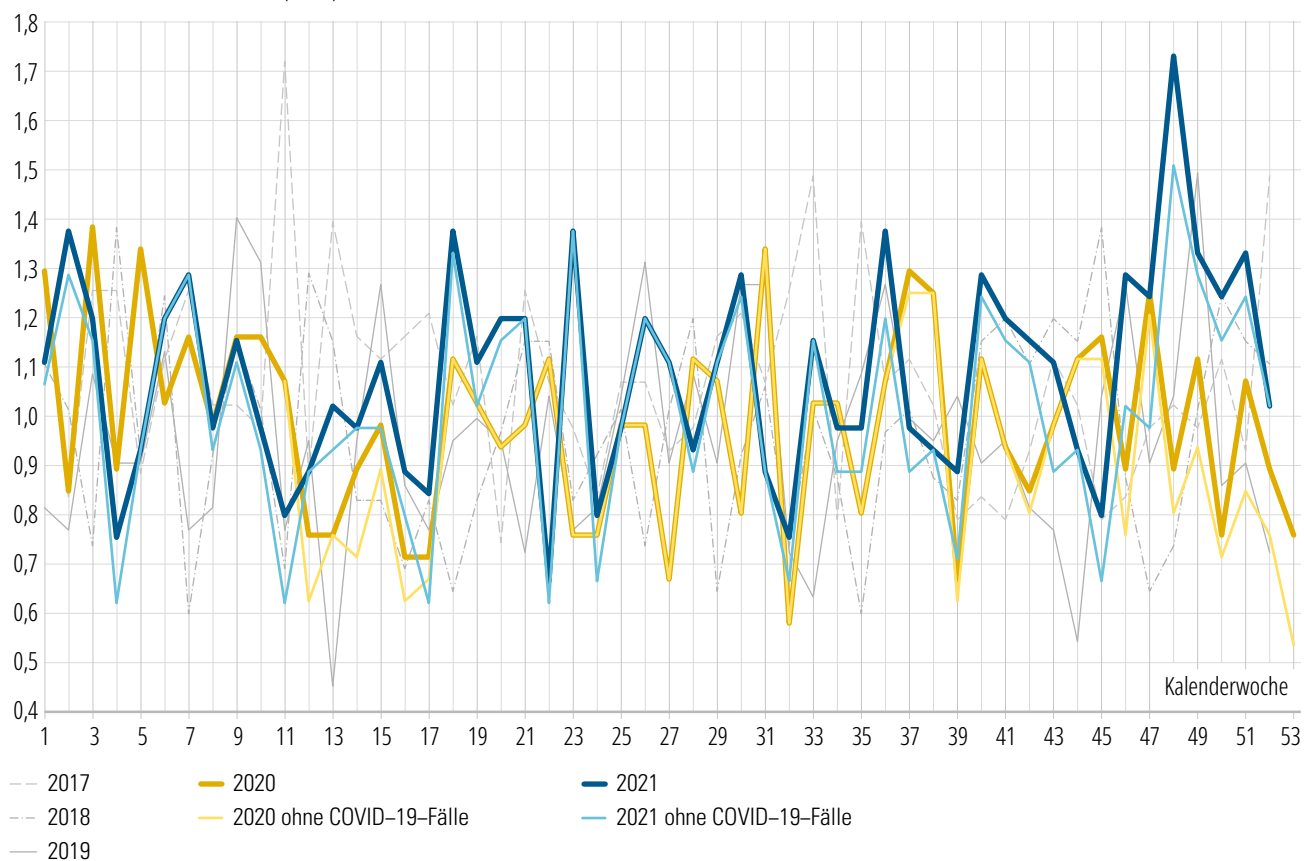
Vergleich der Standardisierten Mortalitätsraten lässt eine Übersterblichkeit für das Jahr 2020 erkennen

In Grafik 5 ist die SMR für die Jahre 2017 bis 2021 über alle Altersgruppen dargestellt. Hier ist der Verlauf sehr ähnlich zu Grafik 1, in der die rohen Todeszahlen dargestellt sind. Um die 15. Kalenderwoche ist im Jahr 2020 eine kurze Phase mit Übersterblichkeit zu erkennen, auch gegen Ende des Jahres 2020 circa ab Kalenderwoche 49 ist, beim Vergleich der SMR des Jahres 2020 mit den SMR der vergangenen Jahre, eine deutliche Übersterblichkeit erkennbar. Das Maximum der Übersterblichkeit des Jahres 2020 im Vergleich zu den Jahren 2017 bis 2019 wird in der Kalenderwoche 51 mit 43,1% ($= 1,56 / 1,09 - 1$) erreicht; in dieser Kalenderwoche betrug die SMR im Jahr 2020 rund 1,56 und im Jahr 2018 rund 1,09 (maximale SMR der 51. Kalenderwoche der Jahre 2017 bis 2019). Wenn außerdem die SMR der Todesfälle 2020 inklusive und exklusive COVID-19-Todesfälle verglichen werden, ist zu erkennen, dass die Übersterblichkeit in den Kalenderwochen 13 bis 18 und 48 bis 52 allem Anschein nach durch die Corona Pandemie verursacht wird.

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 0 bis 59 Jahre (Stand: 21.04.2022)

Grafik 6

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR)



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

In den ersten beiden Kalenderwochen des Jahres 2021 ist eine kurze Phase der Übersterblichkeit zu sehen, danach sinkt die SMR erstmal stark ab und es kann bis einschließlich der 42. Kalenderwoche keine systematische Übersterblichkeit festgestellt werden. Im Vergleich zum Jahr 2020 ist die SMR des Jahres 2021 gegen Ende des Jahres dann eher gering. Trotzdem tritt ab der 43. bis zur 50. Kalenderwoche eine Phase der Übersterblichkeit auf, die allerdings bei weitem nicht so hoch ist wie die gegen Ende des Jahres 2020 beobachtete. Das Maximum dieser Übersterblichkeit im Jahr 2021 tritt in der 46. Kalenderwoche mit 24,1% ($= 1,34/1,08 - 1$) auf. Bei Betrachtung der Zahl der absoluten Todesfälle ohne COVID-19 fällt auf, dass vor allem um die 46. Kalenderwoche eine große absolute Differenz zu den gesamten Todesfällen besteht. Dies deutet zumindest in diesem Zeitraum auf eine Übersterblichkeit auf Grund von Corona hin.

Standardisierte Mortalitätsrate zeigt im Jahr 2021 nur eine geringe Übersterblichkeit

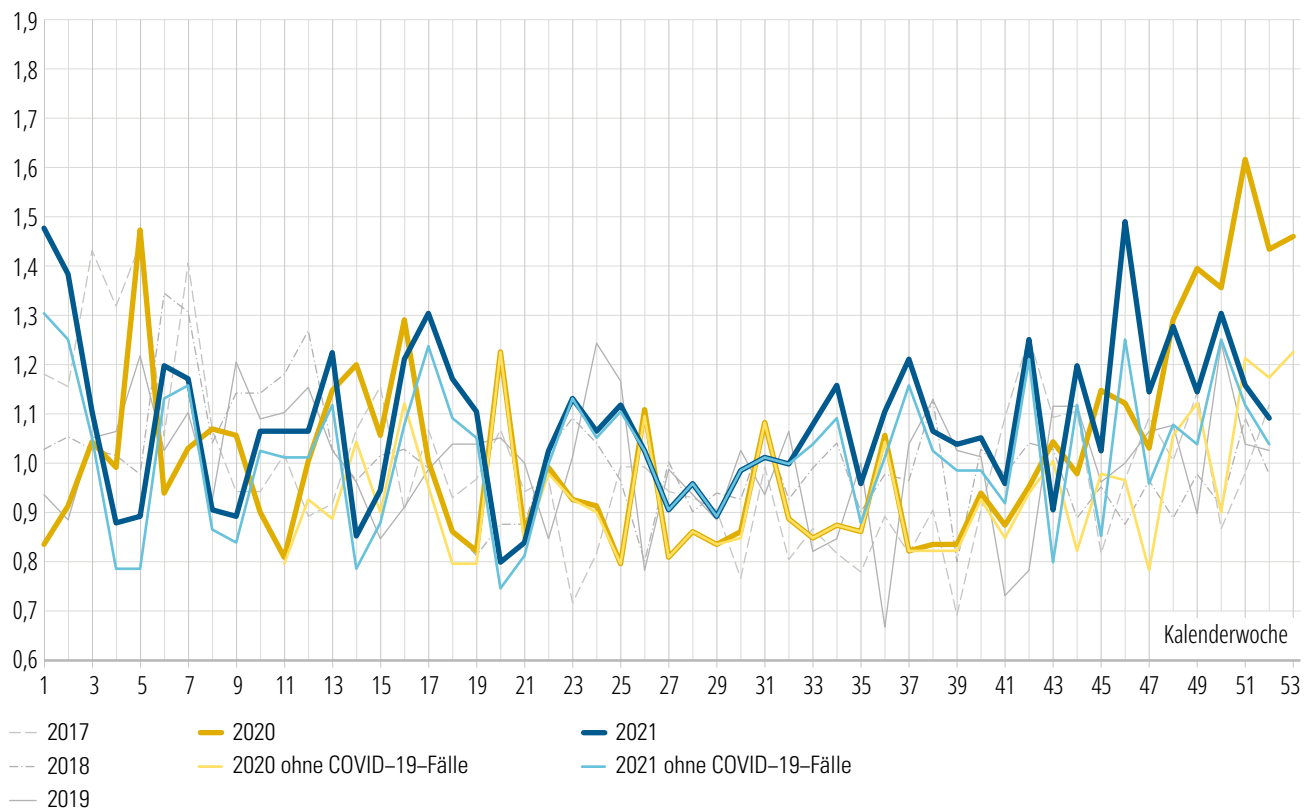
Im Folgenden wird die SMR der Jahre 2017 bis 2021 in den drei Altersgruppen, welche schon für die rohen Todesfallzahlen verwendet wurden, in den Grafiken 6, 7, Seite 12, und Grafik 8, Seite 13, betrachtet.

In Grafik 6 sind die SMR der Jahre 2017 bis 2021 der Altersgruppe von 0 bis 59 Jahren dargestellt. Die großen Schwankungen der SMR Kurven sind durch die insgesamt niedrige Anzahl an Todesfällen in dieser Altersgruppe zu erklären. Für das Jahr 2020 ist in dieser Grafik besonders auffällig, dass in den Zeiträumen, in denen in der Gesamtgrafik eine Übersterblichkeit zu sehen war, also in den Kalenderwochen 13 bis 18 und ab Kalenderwoche 48, die SMR eher

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 60 bis 79 Jahre (Stand: 21.04.2022)

Grafik 7

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR)



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

auf eine unterdurchschnittliche Zahl an Todesfällen hinweist. Im Jahr 2021 ist nur gegen Ende des Jahres, um Kalenderwoche 48, eine hohe SMR im Vergleich zu den Jahren 2017 bis 2019 zu erkennen. Allerdings ist zu beachten, dass dieser beobachtete Effekt auf niedrigen absoluten Todesfallzahlen beruht.

Die SMR der Altersgruppe von 60 bis 79 Jahren ist in Grafik 7 dargestellt. Für diese Altersgruppe ist vor allem gegen Ende des Jahres 2020 eine erhöhte SMR im Vergleich zu den Jahren 2017 bis 2019 zu erkennen. Im Jahr 2021 ist eine erhöhte SMR in den ersten beiden Kalenderwochen und zwischen Kalenderwoche 45 bis 50 zu sehen. Da die Abweichung der absoluten Zahlen aber gering ist, deutet diese SMR allerdings auch nur auf eine geringe Übersterblichkeit hin. Beim Vergleich der SMR mit und ohne COVID-19-Fälle ist vor allem gegen Ende des Jahres 2020 ein deutlicher Unterschied erkennbar.

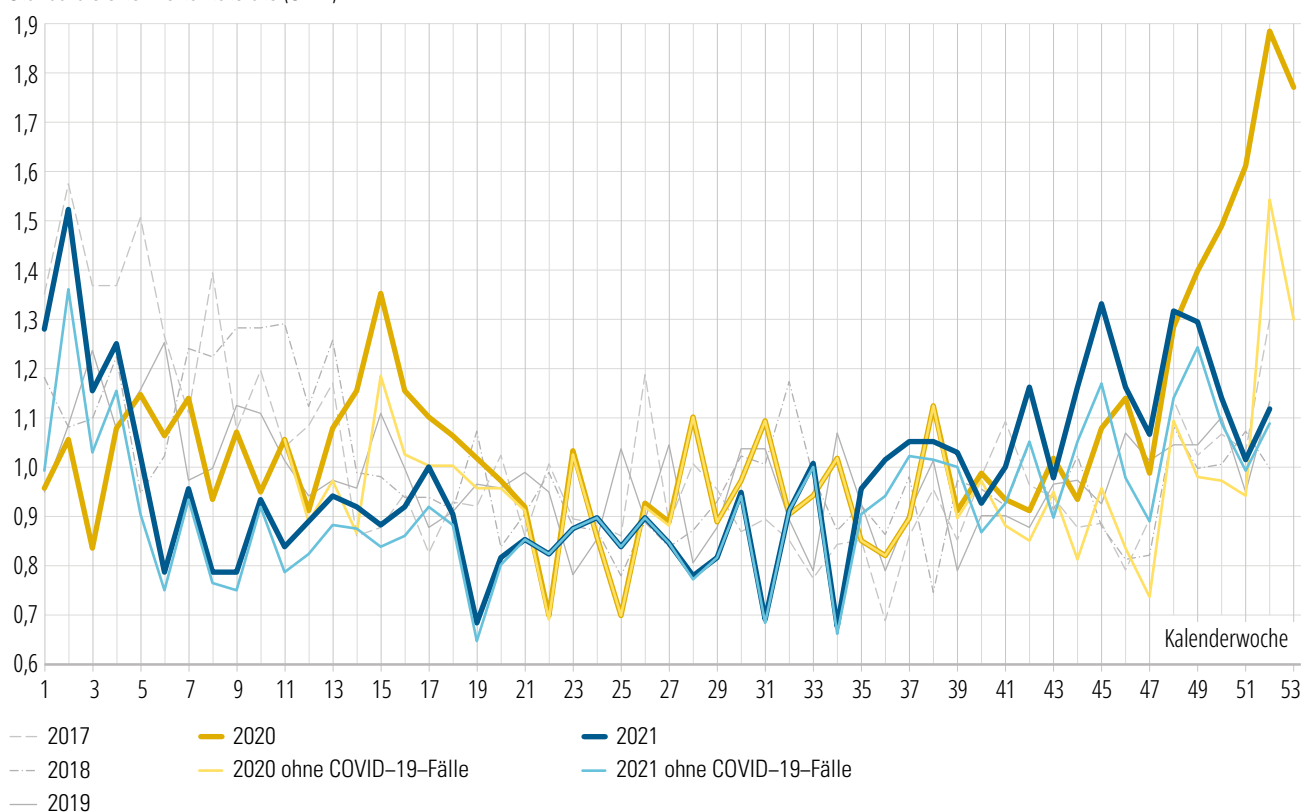
Betrachtung der SMR nach Altersgruppen zeigt eine deutliche Übersterblichkeit in der Altersgruppe 80 Jahre und älter

In Grafik 8 sind die SMR der Jahre 2017 bis 2021 der Altersgruppe der 80-Jährigen und Älteren dargestellt. Für das Jahr 2020 ist wie in Grafik 5, in der alle Altersgruppen zusammen betrachtet werden, erkennbar, dass im Zeitraum der 14. bis 19. Kalenderwoche eine kurze Phase der Übersterblichkeit auftritt. Gegen Ende des Jahres 2020 ist eine deutliche Übersterblichkeit zu sehen, die in Kalenderwoche 51 ihr Maximum mit 50,1% im Vergleich zum Jahr 2018 erreicht, welches das Maximum der Jahre 2017 bis 2019 für diese Kalenderwoche darstellt. Außerdem ist zu erkennen, dass sich die Todesfälle ohne COVID-19-Fälle im Gegensatz zu den gesamten Todesfällen des Jahres 2020 mit Ausnahme der Kalenderwoche 52 im oder unter dem Bereich der Jahre 2017 bis 2019 bewegen. Im Jahr 2021 ist in dieser Altersgruppe bis zur

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR) in München in den Jahren 2017 bis 2021 in der Altersgruppe 80 Jahre und älter (Stand: 21.04.2022)

Grafik 8

Standardisierte Mortalitätsrate (SMR)



Quellen: LH München, Kreisverwaltungsreferat; Robert Koch-Institut.

© Statistisches Amt München

35. Kalenderwoche keine Übersterblichkeit ersichtlich, teilweise ist auch eine leichte Untersterblichkeit zu sehen, zum Beispiel zwischen der 5. und der 12. Kalenderwoche. Von der 42. Kalenderwoche bis zur 50. Kalenderwoche kann eine leichte Übersterblichkeit beobachtet werden. Das Maximum dieser Übersterblichkeit tritt in der 45. Kalenderwoche mit circa 43,8% auf. Auffällig ist allerdings, dass die Differenz zwischen der SMR mit und ohne COVID-19 deutlich geringer ist als im Jahr 2020.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in München vor allem gegen Ende des Jahres 2020 bis in die ersten zwei Kalenderwochen 2021 hinein eine Übersterblichkeit im Vergleich zu den Vorjahren auftritt. Zudem ist eine geringe Übersterblichkeit gegen Ende des Jahres 2021 zu erkennen. Der Vergleich der Todesfälle inklusive COVID-19 mit denen exklusive COVID-19 lässt darauf schließen, dass diese Übersterblichkeit vor allem im Jahr 2020 vermutlich auf Grund der COVID-19-Todesfälle auftritt. Der größte Anteil dieser Übersterblichkeit liegt in der Altersgruppe 80 Jahre und älter. In dieser Altersgruppe treten auch bei weitem die höchsten absoluten Zahlen an COVID-19-Todesfällen auf. Auffällig ist, dass die erste Welle im Frühjahr 2020 allen Anschein nach zu einer deutlich geringeren Übersterblichkeit führt als die zweite Welle gegen Ende des Jahres 2020 bis Anfang des Jahres 2021. Hingegen führt die dritte und vierte Welle im Frühling und Herbst 2021 in München nicht mehr zu größeren Übersterblichkeiten; die Zahl der Todesfälle an oder mit Corona ist auch im Vergleich zu den ersten beiden Wellen deutlich geringer.