

Der Anstieg der Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit den COVID-Impfungen

(Aktueller Stand der Analysen: 21.01.2022)

Prof. Dr. Christof Kuhbandner

Kurzzusammenfassung

Seit vielen Wochen versterben in Deutschland und europaweit deutlich mehr Menschen als in den Vorjahren (Übersterblichkeit). Die Gründe dafür sind nach vor nicht zufriedenstellend geklärt. In den folgenden Analysen wird untersucht, inwiefern möglicherweise ein Zusammenhang zwischen der beobachteten Übersterblichkeit und der Anzahl der verabreichten COVID-Impfungen besteht. Dazu wird anhand der vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Sterbefallzahlen, der vom RKI veröffentlichten Zahlen zur Anzahl der COVID-Todesfälle (Sterbedatum) und der Anzahl der verabreichten Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen, sowie der von Our World in Data veröffentlichten Daten zur Anzahl der Booster-Impfungen und der Übersterblichkeit in verschiedenen Ländern analysiert, inwiefern der Verlauf der Übersterblichkeit mit dem Verlauf der Impfungen zeitlich zusammenhängt.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl der Verlauf der Todesfälle im Jahr 2021 als auch der Verlauf der Übersterblichkeit mit einer leichten Zeitverzögerung nahezu exakt den Verlauf der Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen widerspiegelt: Steigt die Anzahl der Impfungen, steigt kurz darauf auch die Anzahl der Todesfälle bzw. Übersterblichkeit, sinkt die Anzahl der Impfungen, sinkt kurz darauf auch die Anzahl der Todesfälle bzw. die Übersterblichkeit. Das empirische Bild, das sich bisher abzeichnet, ist folgendermaßen:

Der Zusammenhang ist sehr stark: Das zeigt beispielsweise eine tagesgenaue Zusammenhangsanalyse (7-Tage-gleitende Mittelwerte) der deutschen Daten. Beispielsweise korreliert der Verlauf der Übersterblichkeit (Zunahme der Todesfälle im Jahr 2021 verglichen mit dem Durchschnitt der fünf Vorjahre) im Zeitraum von Anfang März bis Ende Mai mit den Erstimpfungen in einer Höhe von $r = 0.95$. Aktuell wird das Zusammenhangsmuster mit komplexeren statistischen Verfahren analysiert, die ersten Ergebnisse bestätigen die starken Zusammenhänge.

Der Zusammenhang wird beobachtet trotz unterschiedlicher Impfmuster: Eine Analyse auf der Ebene der einzelnen Bundesländer zeigt, dass die Übersterblichkeit je nach Bundesland variiert, und zwar jeweils in Abhängigkeit vom spezifischen Impfmuster eines Bundeslandes.

Der Zusammenhang zeigt sich über verschiedene Länder hinweg: Ein solcher Zusammenhang zeigt sich in allen bisher genauer untersuchten weiteren Ländern. Eine länderübergreifende Analyse über 15 Länder mit verfügbaren Daten zur Booster-Impfung und zur Übersterblichkeit zeigt einen sehr hohen länderübergreifenden statistischen Zusammenhang zwischen der Übersterblichkeit und den Impfungen.

Ausschluss möglicher Drittvariablen-Erklärungen: Eine Analyse möglicher Drittvariablen zeigt, dass naheliegende Drittvariablen wie die Anzahl der COVID-Todesfälle oder die Anzahl der SARS-CoV-2-Infektionen den beobachteten Zusammenhang zwischen der Übersterblichkeit und den Impfungen nicht erklären können.

Die existierenden Sicherheitsanalysen sind methodisch ungeeignet: Eine genauere Betrachtung der vom Paul-Ehrlich-Institut (PEI) verwendeten Sicherheitsanalysen zeigt, dass damit mögliche Sicherheitsprobleme nicht detektiert werden können. Das PEI verwendet eine sogenannte Observed-versus-Expected-Analyse, bei der die Anzahl der gemeldeten Verdachts-Todesfälle mit der Anzahl der angesichts der Zusammensetzung der geimpften Personengruppe statistisch zu erwartenden Anzahl an Todesfällen verglichen wird. Allerdings macht eine solche Analyse nur dann Sinn, wenn alle im

zeitlichen Zusammenhang mit den Impfungen auftretenden Todesfälle gemeldet werden würden, unabhängig davon, ob ein Zusammenhang mit der Impfung vermutet wird, was aber nicht der Fall ist.

Weitere Hinweise aus existierenden Studien: Weitere Hinweise darauf, dass womöglich mehr Menschen an den COVID-Impfungen versterben, als bisher vermutet, zeigen auch weitere Studien: Eine Studie aus England zeigt, dass sich im Zeitraum der Impfungen die Sterberate in der Gruppe der Ungeimpften in etwa verdreifacht hat, was offenbar darauf zurückzuführen ist, dass Personen im Zeitraum von zwei Wochen nach den Impfungen als „ungeimpft“ fehlklassifiziert werden. Eine genauere Betrachtung der damaligen Zulassungsstudie zum Pfizer/BioNTech-Impfstoffs zeigt, dass dort im nachverfolgten Beobachtungszeitraum in der Impfgruppe insgesamt vier Personen mehr verstorben sind als in der Placebogruppe. Dieser Unterschied ist zwar nicht statistisch signifikant, was aber daran liegen kann, dass mit der verwendeten Stichprobengröße Nebenwirkungen dieser Größenordnung nicht mit statistischer Signifikanz nachgewiesen werden können.

Die beschriebenen Befunde zeigen demnach, dass es sich – zumindest laut dem Stand der bisherigen Analysen – um einen universellen Effekt über verschiedene Regionen und Länder hinweg handelt, der je nach Impfmuster einer Region oder eines Landes spezifisch auftritt. Es handelt sich um korrelative Befunde, die hinsichtlich kausaler Schlussfolgerungen vorsichtig zu interpretieren sind. Allerdings legt das beobachtete Befundmuster einen kausalen Effekt nach den üblichen Kriterien der Ableitung kausaler Schlussfolgerungen aus beobachteten Korrelationen in der medizinischen Forschung nahe (siehe z.B. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/212420/Methoden-zur-Bewertung-der-Kausalitaet-in-Beobachtungsstudien>).

(Datenquellen und ein Link zum Download der den Analysen zugrundeliegenden Datensätze finden sich am Ende des Manuskripts)

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangspunkt: Übersterblichkeit im Jahr 2021	4
2. Fragestellung 1: Variiert die Verlaufskurve der Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?	5
3. Fragestellung 2: Variiert die Verlaufskurve der Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?	11
4. Fragestellung 3: Variiert die Übersterblichkeit von Bundesland zu Bundesland jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Bundesland vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen? .	15
5. Fragestellung 4: Variiert die Übersterblichkeit in verschiedenen Ländern jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Land vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen?	19
6. Fragestellung 5: Ausschluss naheliegender Alternativerklärungen?	21
7. Methodische Probleme bei der Überwachung der Nebenwirkungen	24
8. Weitere empirische Hinweise	25
9. Datenquellen und Link zum Download der den Analysen zugrundeliegenden Datensätze	28

1. Ausgangspunkt: Übersterblichkeit im Jahr 2021

Der Ausgangspunkt der folgenden Analysen ist die Beobachtung, dass in Deutschland und europaweit seit einiger Zeit eine besorgniserregende Übersterblichkeit beobachtet wird. Die folgende Abbildung 1 zeigt die Gesamtanzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Woche in Deutschland für die Jahre 2021 und 2020 und im Vergleich dazu den Durchschnitt der Jahre 2016-2019):

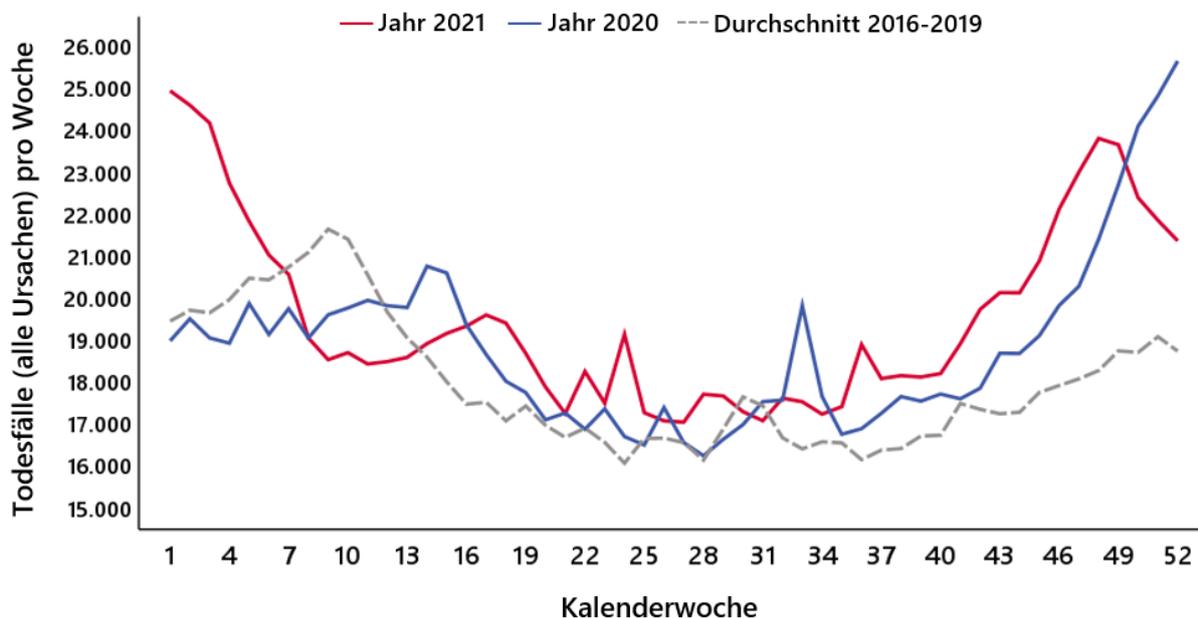


Abbildung 1: Anzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Woche in Deutschland für die Jahre 2021 und 2020 und im Vergleich dazu der Durchschnitt der Jahre 2016-2019.

Trotz der Tatsache, dass zunehmend mehr Menschen geimpft wurden – bis zum Jahresende 2021 waren in der von COVID-19 besonders gefährdeten Altersgruppe 60 Jahre und älter laut RKI-Impfmonitoring 87,2 Prozent vollständig geimpft sind und 61,7 Prozent zusätzlich Booster-geimpft – sind im Pandemiejahr 2021 (mit Impfungen) verglichen mit dem Pandemiejahr 2020 (ohne Impfungen) seit der 17. Kalenderwoche zunehmend mehr Menschen verstorben. Die Größenordnung der Zunahme der Todesfälle ist extrem: Beispielsweise sind in der 48. Kalenderwoche 5.536 mehr Menschen verstorben verglichen mit dem Durchschnitt der Jahre 2016-2019 und 2.406 mehr Menschen verglichen mit dem Jahr 2020.

Die erhöhte Übersterblichkeit ist nach wie vor nicht geklärt. Als mögliche Erklärungen wurden verschiedene Hypothesen aufgestellt, wie z. B. möglicherweise nicht erkannte COVID-19-Todesfälle, eine mögliche Verschiebung von Todesfällen aufgrund des Ausbleibens der Grippe oder die möglichen Folgen von verschobenen Operationen und medizinischen Untersuchungen (https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/01/PD22_014_126.html). Bislang gibt es jedoch keine Belege für eine dieser Erklärungen.

Es gibt eine weitere mögliche Erklärung, die bisher kaum in Betracht gezogen wurde: Im Jahr 2021 wurden sehr große Teile der Bevölkerung mit genbasierten COVID-Impfstoffen geimpft, welche auf einem bisher beim Menschen noch nie eingesetzten Wirkprinzip beruhen und nicht in Langzeitstudien erforscht sind. Da es erste Hinweise darauf gibt, dass die COVID-Impfstoffe mit deutlich stärkeren Nebenwirkungen verbunden sein könnten als ursprünglich angenommen (siehe

Punkt 8 weiter unten), erscheint es wichtig zu untersuchen, ob der Anstieg der Übersterblichkeit mit der Verabreichung der COVID-Impfstoffe zusammenhängen könnte.

Zu diesem Zweck wird im Folgenden anhand der vom Statistischen Bundesamt veröffentlichten Sterbefallzahlen, der vom RKI veröffentlichten Zahlen zur Anzahl der COVID-Todesfälle (Sterbedatum) und der Anzahl der verabreichten Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen, sowie der von Our World in Data veröffentlichten Daten zur Anzahl der Booster-Impfungen und der Übersterblichkeit in verschiedenen Ländern untersucht, inwiefern der Verlauf der Todesfälle bzw. der Übersterblichkeit mit dem Verlauf der Impfungen zeitlich zusammenhängt. Konkret werden in den folgenden Abschnitten folgende fünf Fragestellungen untersucht:

- **Fragestellung 1:** Variiert die Verlaufskurve der Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?
 → **Analyse I:** Alle Todesfälle unabhängig von der Todesursache
 → **Analyse II:** Non-COVID versus COVID Todesfälle
- **Fragestellung 2:** Variiert die Verlaufskurve der Übersterblichkeit – also der Zunahme an Todesfällen im Jahr 2021 im Vergleich mit den Vorjahren – im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?
 → **Analyse I:** Vergleich des Jahres 2021 mit dem Durchschnitt der fünf Vorjahre
 → **Analyse II:** Vergleich der Jahre 2021 (Pandemiejahr mit Impfungen) und 2020 (Pandemiejahr ohne Impfungen)
- **Fragestellung 3:** Variiert die Übersterblichkeit von Bundesland zu Bundesland jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Bundesland vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen?
- **Fragestellung 4:** Variiert die Übersterblichkeit in verschiedenen Ländern jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Land vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen?
- **Fragestellung 5:** Ausschluss naheliegender Alternativerklärungen?

2. Fragestellung 1: Variiert die Verlaufskurve der Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?

Alle Todesfälle unabhängig von der Todesursache

Um die mögliche Rolle der Impfungen zu untersuchen, kann man in einem ersten Schritt analysieren, inwiefern die Verlaufskurve der Todesfälle im Jahr 2021 mit der Verlaufskurve der verabreichten COVID19-Impfungen zusammenhängt.

Aufgrund der Problematik der diagnostischen Unschärfe hinsichtlich der Frage, ob ein als „COVID-19-Todesfall“ geführter Todesfall mit oder an einer SARS-CoV-2-Infektion verstorben ist, erscheint es zunächst sinnvoll zu untersuchen, inwiefern die Gesamtanzahl aller Todesfälle (alle Ursachen) im zeitlichen Zusammenhang mit den Impfungen variiert. Eine solche Analyse hat zudem den Vorteil, dass – anders bei der Veröffentlichung der Anzahl der COVID-Todesfälle durch das RKI – das statistische Bundesamt die Anzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Tag und das RKI die Anzahl der Impfungen pro Tag zur Verfügung stellt. Das ermöglicht, den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Todesfälle und der Anzahl der Impfungen nicht nur auf der Ebene von Wochen, sondern tagesgenau zu untersuchen.

Das Ergebnis einer solchen Analyse ist in Abbildung 2 dargestellt (Datenstand: 12.01.2022). Dort wird die Anzahl der Todesfälle pro Tag (rote Kurve) und die Anzahl der verabreichten Erstimpfungen (blaue Kurve), Zweitimpfungen (gelbe Kurve) und Booster-Impfungen (violette Kurve) pro Tag gezeigt. Um für Wochenendeffekte zu kontrollieren, wurden für jeden Tag die sogenannten gleitenden Sieben-Tage-Mittelwerte für die Todesfälle bzw. die Impfungen berechnet (vgl. beispielsweise die Berechnung des R-Wertes durch das RKI:

https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/R-Wert-Erlaeuterung.pdf). Zur Veranschaulichung: Das ist so, als würde man immer jeden Tag zurückblicken und jeweils bestimmen, wie viele Impfungen in den letzten sieben Tagen im Durchschnitt verabreicht wurden, und wie viele Todesfälle im Durchschnitt aufgetreten sind.

Um die Stärke des Zusammenhangs der Verlaufskurve der Todesfälle und der Verlaufskurve der Impfungen visuell zu veranschaulichen, werden die Verlaufskurven der Impfungen jeweils so skaliert, dass sie jeweils so nahe wie möglich über der Verlaufskurve der Todesfälle liegen (Anmerkung: dadurch werden vorhandene Korrelationen nicht verändert). Da die Effekte der Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen unterschiedlich stark sind, fällt die Skalierung der Verlaufskurven der Impfungen immer etwas anders aus. Deswegen werden die Zusammenhänge zwischen den Todesfällen und den Impfungen getrennt für die Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen gezeigt.

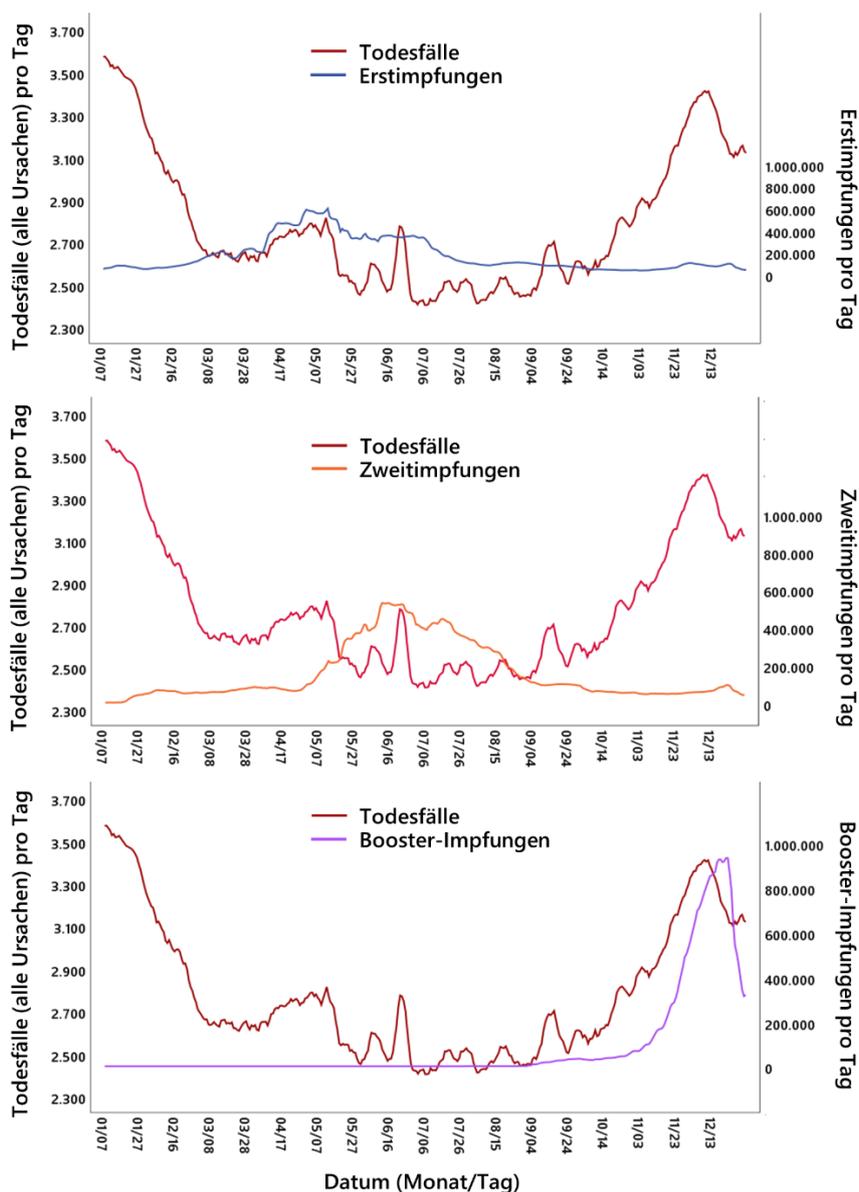


Abbildung 2: Anzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Tag (rote Kurve) und Anzahl der Erstimpfungen (blaue Linie), Zweitimpfungen (orange Linie) und Booster-Impfungen (violette Linie) pro Tag. Dargestellt sind jeweils die täglichen gleitenden Sieben-Tage-Mittelwerte.

Vergleicht man die Verlaufskurve der Todesfälle mit den Verlaufskurven der Impfungen, zeigt sich, dass die Verlaufskurve der Todesfälle mit einer leichten Zeitverzögerung in großen Teilen nahezu parallel zum Verlauf der Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen verläuft: Steigt die Anzahl der Impfungen, steigt kurz darauf auch die Übersterblichkeit, sinkt die Anzahl der Impfungen, sinkt kurz darauf auch die Übersterblichkeit.

In Bezug auf die Booster-Impfungen scheint das auf den ersten Blick anders zu sein, dort erweckt die Abbildung den visuellen Eindruck, als würden die Booster-Impfungen erst nach dem Anstieg der Todesfälle ansteigen. Dieser Eindruck ist aber visuell irreführend. Ein solcher Eindruck entsteht, wenn der kausale Effekt einer steigenden Variablen auf eine weitere Variable mit der Zeit zunehmend schwächer wird.

Man kann das anhand einer Simulation veranschaulichen. In der folgenden Abbildung ist auf der linken Seite das Ergebnis einer Simulation zu sehen, bei der die Anzahl der Impfungen (blaue Kurve) die Anzahl der Todesfälle (rote Kurve) zu 100 Prozent kausal erzeugt, mit zunehmend kleinerem

Effekt (pro 1 Million geimpfter Personen sinkt die simulierte impfinduzierte Sterberate jeweils fortlaufend um fünf Prozent des vorherigen Wertes). Es ergibt sich der visuelle Effekt, die blaue Kurve der Impfungen würde der roten Kurve der Todesfälle zeitlich nachfolgen, obwohl die Anzahl der Todesfälle in dieser Simulation zu 100 Prozent kausal durch die Impfungen erzeugt wird. Auf der rechten Seite sieht man als Vergleich dazu den realen Verlauf der Booster-Impfungen und der Anzahl der Todesfälle.

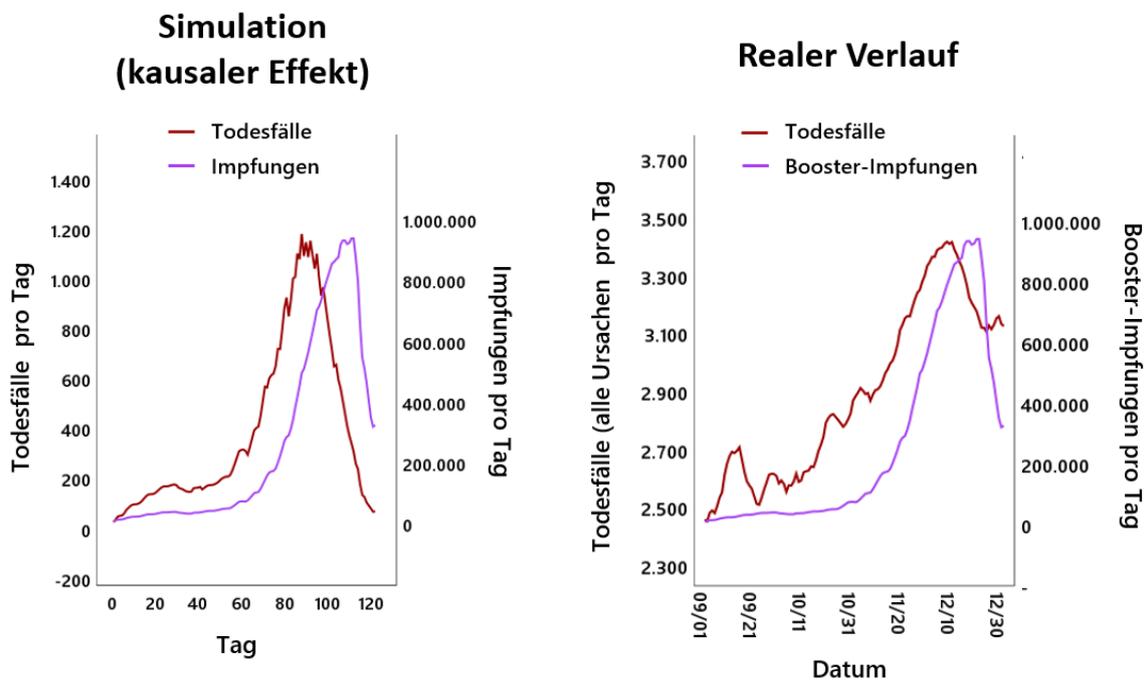


Abbildung 3: Links: Ergebnis einer Simulation, bei der die Anzahl der Impfungen die Anzahl der Todesfälle zu 100 Prozent kausal bedingt, mit absteigender Effektstärke (die simulierte impfinduzierte Sterberate sinkt jeweils fortlaufend pro 1 Million geimpfter Personen um fünf Prozent des vorherigen Wertes). Rechts: Realer Verlauf der Anzahl der Booster-Impfungen und der beobachteten Anzahl der Todesfälle.

Hinsichtlich der Stärke des statistischen Zusammenhangs werden aktuell komplexere statistische Verfahren gerechnet, welche die Zeitverzögerung der Effekte und weitere mögliche Einflussfaktoren berücksichtigen. Allerdings liefern bereits einfache Korrelationsanalysen Hinweise auf extrem starke Zusammenhänge, welche aber noch mit Vorsicht interpretiert werden müssen. Beispielsweise korreliert die Anzahl der Todesfälle von Anfang März bis Ende April mit den Erstimpfungen in einer Höhe von $r = 0.88$ und in den drei Monaten von Anfang Oktober bis Ende Dezember mit den Booster-Impfungen in einer Höhe von $r = 0.87$.

Non-COVID versus COVID Todesfälle

Der auf der Ebene der Gesamtanzahl der Todesfälle (alle Ursachen) beobachtete Zusammenhang mit den Impfungen kann als ein erster Hinweis darauf gedeutet werden, dass der Verlauf der Todesfälle etwas mit der Anzahl der verabreichten Impfungen zu tun haben könnte, was weitergehende Analysen rechtfertigt.

Die Verlaufskurve der Todesfälle (alle Ursachen) setzt sich aus COVID-Todesfällen (mit und an einer SARS-CoV-2-Infektion verstorben) und Non-COVID-Todesfällen (andere Todesursachen) zusammen. Man kann in einem weiteren Schritt getrennt für beide Arten von Todesfällen den Zusammenhang mit den Impfungen betrachten.

Die folgende Abbildung 4 zeigt für das Pandemiejahr 2021 (mit Impfungen) und das Pandemiejahr 2020 (ohne Impfungen) oben den Verlauf der Gesamtanzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Woche, und unten aufgeteilt den Verlauf der Non-COVID-Todesfälle (links) und der COVID-Todesfälle (rechts). Die rötlich eingefärbten Flächen zeigen die Zeiträume, in denen im Pandemiejahr 2021 mehr Menschen verstorben sind als im Pandemiejahr 2020. Die beiden unteren Graphiken sind zur Ermöglichung eines visuellen Vergleichs vergleichbar skaliert.

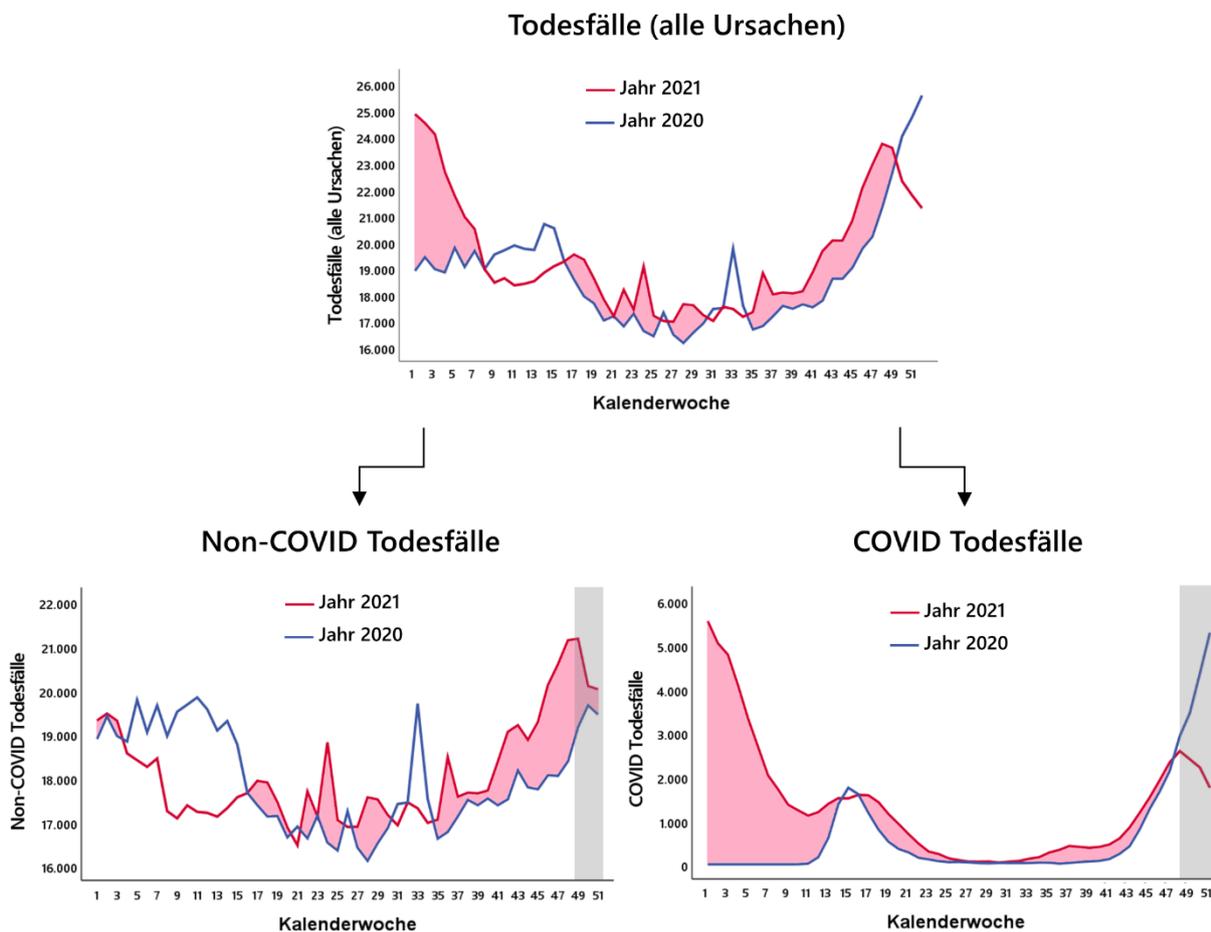


Abbildung 4: Oben: Anzahl der Todesfälle (alle Ursachen) pro Woche in Deutschland für die Jahre 2021 (rote Kurve) und 2020 (blaue Kurve). Unten: Anzahl der Non-COVID-Todesfälle (links) und der COVID-Todesfälle (rechts) pro Woche für die Jahre 2021 (rote Kurve) und 2020 (blaue Kurve). Die rötlich eingefärbten Flächen kennzeichnen die Zeiträume, in denen im Jahr 2021 (mit Impfungen) mehr Menschen verstorben sind als im Jahr 2020 (ohne Impfungen). Im grau unterlegten Bereich ist nach RKI noch mit der Nachmeldung von COVID-Todesfällen für das Jahr 2021 zu rechnen.

Wie in der Abbildung 4 ersichtlich, geht die Zunahme der Todesfälle im Jahr 2021 (mit Impfungen) im Vergleich zum Jahr 2020 (ohne Impfungen) ab dem Abebben der starken COVID-Welle zu Jahresbeginn schwerpunktmäßig auf eine Zunahme der Non-COVID-Todesfälle zurück.

Im nächsten Schritt kann man wieder betrachten, inwiefern die Verlaufskurve der Non-COVID-Todesfälle und der COVID-Todesfälle mit der Anzahl der verabreichten Impfungen variiert. Das Ergebnis ist in der folgenden Abbildung 5 zu sehen, zur visuellen Vergleichbarkeit sind die jeweiligen Achsen für die Non-Covid und COVID Todesfälle wieder vergleichbar skaliert.

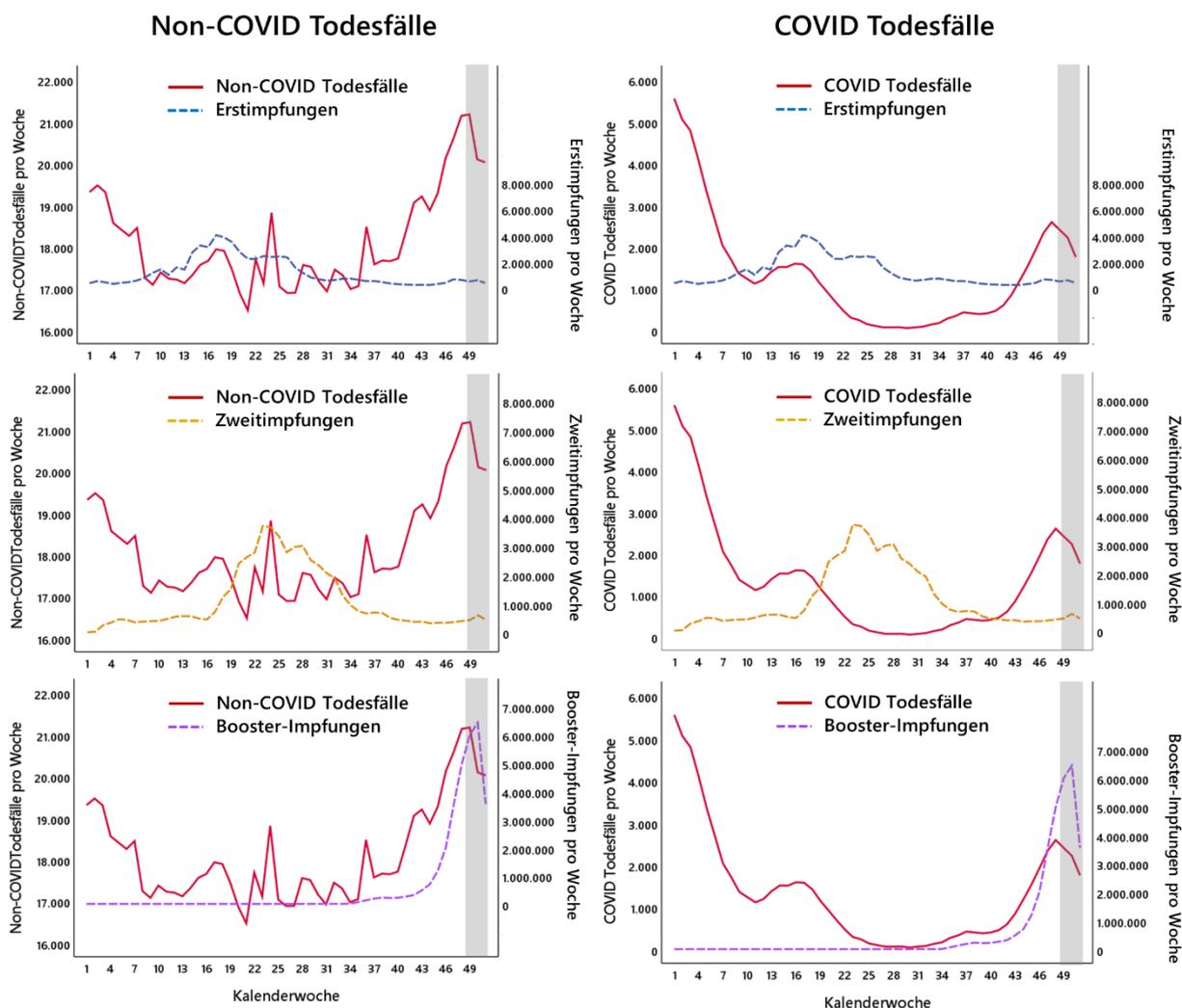


Abbildung 5: Anzahl der Non-COVID Todesfälle (linke Spalte) und Anzahl der COVID-Todesfälle (rechte Spalte) pro Woche (rote Kurven) und Anzahl der Erstimpfungen (blaue gestrichelte Linie), Zweitimpfungen (orange gestrichelte Linie) und Booster-Impfungen (violett gestrichelt Linie) pro Woche. Im grau unterlegten Bereich ist nach RKI noch mit der Nachmeldung von COVID-Todesfällen für das Jahr 2021 zu rechnen.

Der Verlauf der Non-COVID-Todesfälle geht wieder Hand in Hand mit der Anzahl der verabreichten Impfungen: Steigt oder sinkt die Anzahl der Impfungen, steigt oder sinkt kurze Zeit später entsprechend die Anzahl der Non-COVID Todesfälle. Hinsichtlich des visuellen Eindrucks, die Booster-Impfungen würden erst nach dem Anstieg der Todesfälle steigen, ist wieder der Hinweis wichtig, dass es sich hier um einen visuellen Trugschluss handelt, der dann entsteht, wenn der Effekt einer zunehmenden Variablen auf eine andere Variable mit der Zeit kleiner wird, wie anhand der folgenden Simulation mit einer kausalen Wirkung der Impfungen in der Abbildung 6 verdeutlicht wird.

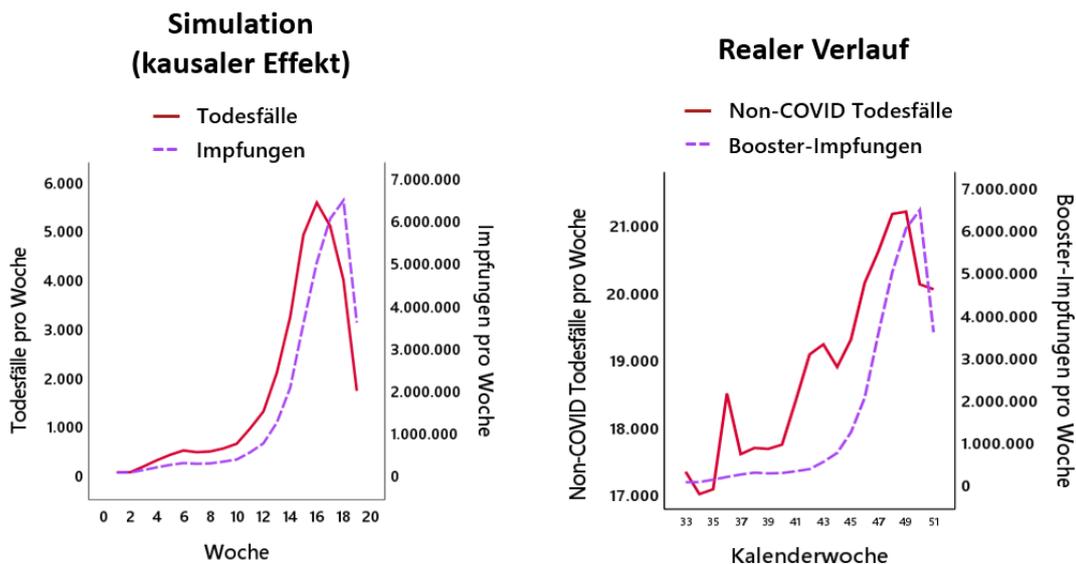


Abbildung 6: Links: Ergebnis einer Simulation, bei der die Anzahl der Impfungen die Anzahl der Todesfälle zu 100 Prozent kausal bedingt, mit absteigender Effekttstärke (die simulierte impfinduzierte Sterberate sinkt jeweils fortlaufend pro 1 Million geimpfter Personen um fünf Prozent des vorherigen Wertes). Rechts: Realer Verlauf der Anzahl der Booster-Impfungen und der beobachteten Anzahl der Todesfälle.

Auch bei den COVID-Todesfällen ist ein zeitlicher Zusammenhang mit den Impfungen zu erkennen. Ähnlich wie bei den Non-COVID-Todesfällen steigt auch die Anzahl der COVID-Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit den Erstimpfungen an, besonders stark ist der zeitliche Zusammenhang zwischen dem Anstieg der COVID-Todesfälle und dem Anstieg der Booster-Impfungen, für den Zeitraum ab 1. September liegt hier die Korrelation bei $r = 0.91$.

3. Fragestellung 2: Variiert die Verlaufskurve der Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit der Verlaufskurve der COVID-Impfungen (deutschlandweit)?

Die bisherigen Befunde zeigen, dass der Verlauf der Anzahl der Todesfälle im Jahr 2021 einen starken zeitlichen Zusammenhang mit dem Verlauf der verabreichten COVID-Impfungen aufweist. Allerdings sind in der Verlaufskurve der Todesfälle saisonale Effekte enthalten. In einem nächsten Schritt kann zur Kontrolle solcher Effekte untersucht werden, ob die Zunahme an Todesfällen im Jahr 2021 verglichen mit den Vorjahren (Übersterblichkeit) vergleichbar mit der Anzahl der verabreichten COVID-Impfungen variiert.

Vergleich des Jahres 2021 mit dem Durchschnitt der fünf Vorjahre (Alle Todesursachen)

In einem ersten Schritt kann man untersuchen, inwiefern die Zunahme an Todesfällen (alle Ursachen) im Jahr 2021 verglichen mit dem Durchschnitt der fünf Vorjahre 2016-2020 mit der Anzahl der verabreichten COVID-Impfungen variiert. Hier kann man die Stärke der gemeinsamen Variation der Verlaufskurve der Übersterblichkeit mit den Verlaufskurven der Impfungen wieder genauer aufgelöst untersuchen, da die Zahlen pro Tag verfügbar sind. Hierzu wurde pro Tag der gleitende Sieben-Tage-Mittelwert für die Übersterblichkeit und die Anzahl der Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen berechnet. Die folgende Abbildung 7 zeigt die Verlaufskurven der Übersterblichkeit und der Erst-, Zweit- und Booster-Impfungen. Die rötlich eingefärbten Flächen kennzeichnen die Zeiträume, in

denen die Anzahl der Todesfälle im Jahr 2021 höher war als in den Vorjahren (Datenstand: 12.01.2022).

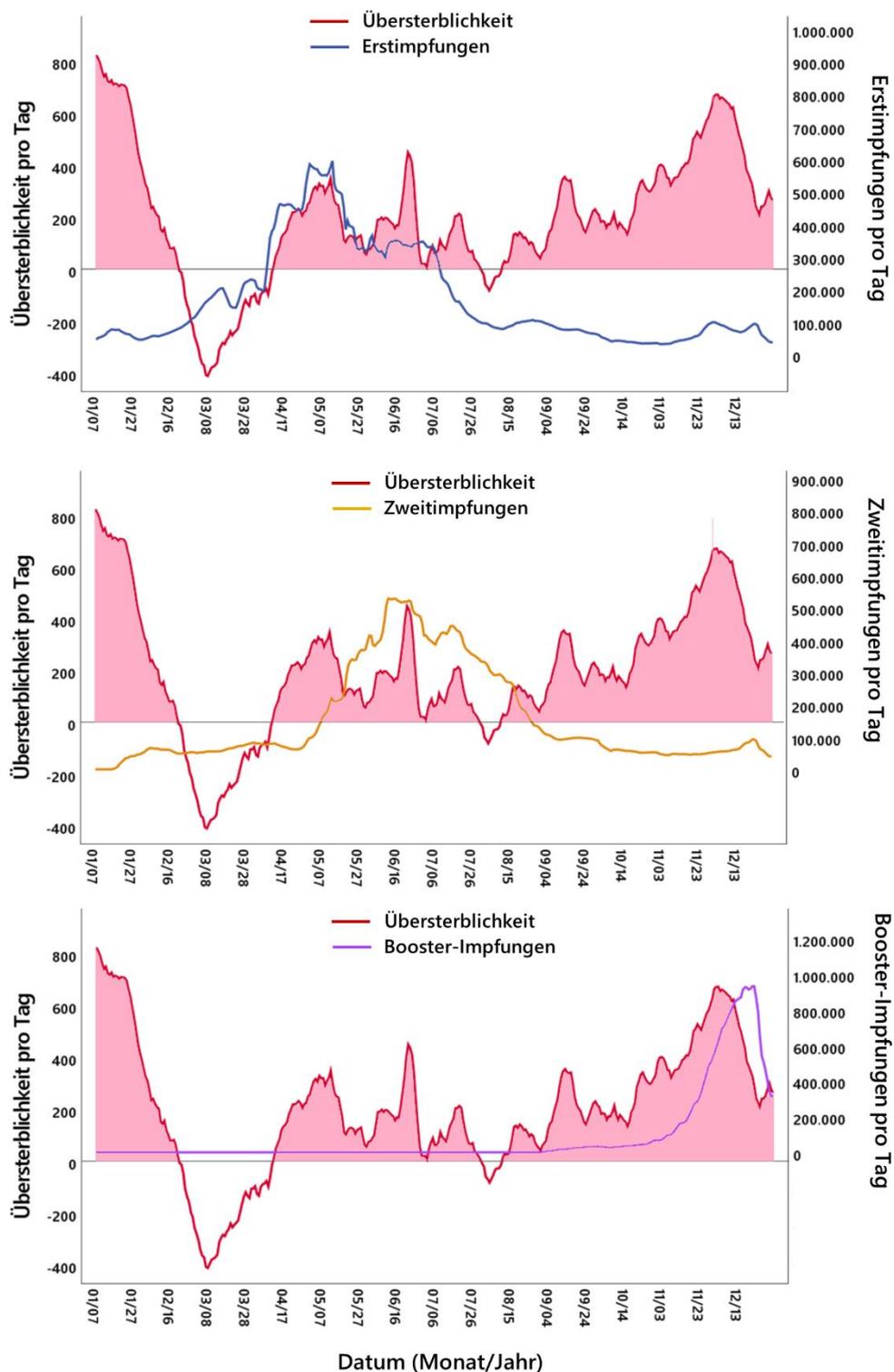


Abbildung 7: Verlauf der Übersterblichkeit pro Tag (Zunahme der Todesfälle, alle Todesursachen, im Vergleich zum Durchschnitt der fünf Vorjahre) für das Jahr 2021 (rote Kurve) und die Anzahl der Erstimpfungen (obere Grafik), Zweitimpfungen (mittlere Grafik) und Booster-Impfungen (untere Grafik) pro Tag. Die rötlich eingefärbten Flächen kennzeichnen die Zeiträume, in denen im Jahr 2021 eine Übersterblichkeit zu beobachten war. Dargestellt sind jeweils die täglichen gleitenden Sieben-Tage-Mittelwerte.

Auch in Bezug auf den Verlauf der Übersterblichkeit zeigen sich sehr starke Zusammenhänge mit dem Verlauf der Impfungen. Auch hier werden aktuell komplexere statistische Analysen gerechnet, Aber bereits einfache Korrelationen zeigen sehr starke Zusammenhänge, welche aber noch mit Vorsicht interpretiert werden müssen. So korreliert beispielsweise im Zeitraum von Anfang März bis Ende Mai der Verlauf der Übersterblichkeit mit dem Verlauf der Erstimpfungen in einer Höhe von $r = 0.95$, im Zeitraum von Anfang Juni bis Ende Juli der Verlauf der Übersterblichkeit mit dem Verlauf der Zweitimpfungen in einer Höhe von $r = 0.69$. Im Zeitraum der Booster-Impfungen ist wieder zu beachten, dass der visuelle Eindruck, die Booster-Impfungen würden erst mit einer zeitlichen Verspätung ansteigen, ein visueller Trugschluss ist. Dieser visuelle Effekt stellt sich wie schon beschrieben ein, wenn der kausale Effekt einer steigenden Variablen auf eine zweite Variable mit der Zeit zunehmend kleiner wird (siehe Abbildungen 3 und 7 für entsprechende Simulationen).

Vergleich der Jahre 2021 (Pandemiejahr mit Impfungen) und 2020 (Pandemiejahr ohne Impfungen): Non-COVID versus COVID Übersterblichkeit

Die vorherige Analyse zeigt, dass die im Jahr 2021 beobachtete Übersterblichkeit im Vergleich zum Durchschnitt der fünf Vorjahre in Bezug auf die Gesamtanzahl der Todesfälle unabhängig von der Todesursache mit der Anzahl der COVID-Impfungen variiert. In einem nächsten Schritt kann man die beobachtete Übersterblichkeit getrennt für nicht COVID-bedingte Todesfälle und COVID-bedingte Todesfälle betrachten. Dazu werden im Folgenden die Pandemiejahre 2021 (mit Impfungen) und 2020 (ohne Impfungen) verglichen, und bestimmt, um wie viel mehr Non-COVID-Todesfälle bzw. COVID-Todesfälle im Pandemiejahr 2021 (mit Impfungen) verglichen mit dem Pandemiejahr 2020 (ohne Impfungen) zu beobachten waren.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 8 dargestellt. Auf der linken Seite ist dargestellt, wie viel mehr Non-COVID-Todesfälle im Jahr 2021 zu beobachten waren im Vergleich zum Jahr 2020, auf der rechten Seite ist dargestellt, wie viel mehr COVID-Todesfälle im Jahr 2021 zu beobachten waren im Vergleich zum Jahr 2020. Die oberen Grafiken zeigen jeweils den Zusammenhang mit den Erstimpfungen, die mittleren Grafiken den Zusammenhang mit den Zweitimpfungen und die unteren Grafiken den Zusammenhang mit den Booster-Impfungen.

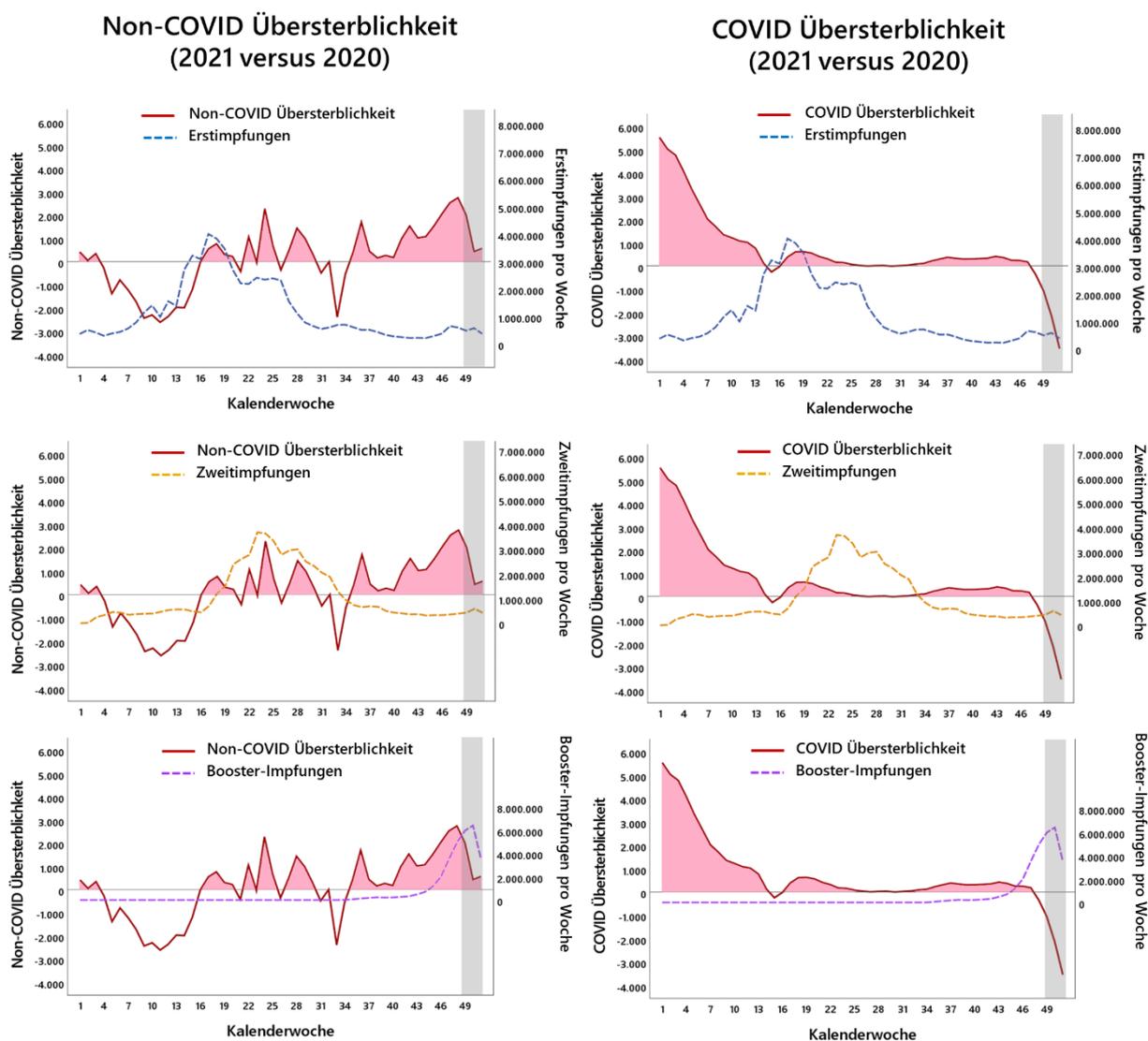


Abbildung 8: Verlauf des Zuwachses an Todesfällen pro Woche (Links: Non-COVID-Todesfälle; rechts: COVID-Todesfälle) im Pandemiejahr 2021 (mit Impfungen) verglichen mit dem Pandemiejahr 2020 (ohne Impfungen) und die Anzahl der Erstimpfungen, Zweitimpfungen und Booster-Impfungen. Die rötlich eingefärbten Flächen kennzeichnen die Zeiträume, in denen im Jahr 2021 mehr Todesfälle zu beobachten waren als im Jahr 2020. Im grau unterlegten Bereich ist nach RKI noch mit der Nachmeldung von COVID-Todesfällen für das Jahr 2021 zu rechnen

Für die Non-COVID-Übersterblichkeit zeigt sich wieder ein sehr starker Zusammenhang mit den COVID-Impfungen. Mit einer leichten Zeitverzögerung steigt die Verlaufskurve der Zunahme an Non-COVID-Todesfällen im Pandemiejahr 2021 (mit Impfungen) im Vergleich zum Pandemiejahr 2020 (ohne Impfungen) nahezu parallel zur Anzahl der verabreichten COVID-Impfungen. Im Zeitraum der Booster-Impfungen ist wieder zu beachten, dass der visuelle Eindruck, die Booster-Impfungen würden erst mit einer zeitlichen Verspätung ansteigen, ein visueller Trugschluss ist. Dieser visuelle Effekt stellt sich wie schon beschrieben ein, wenn der kausale Effekt einer steigenden Variablen auf eine zweite Variable mit der Zeit zunehmend kleiner wird (siehe Abbildungen 3 und 7 für entsprechende Simulationen).

Die Zusammenhänge bei der COVID-Übersterblichkeit sind schwer zu interpretieren, weil für eine sinnvolle Interpretation angenommen werden müsste, dass die Virusausbreitung und die von den verschiedenen Virusvarianten ausgehende Gefahr im Jahr 2021 und 2020 vergleichbar war, was

vermutlich nicht der Fall ist. Hier ist es vermutlich sinnvoller, die Zusammenhänge mit den Impfungen anhand der in der Abbildung 5 dargestellten Verlaufskurven der im Jahr 2021 beobachteten COVID-Todesfälle zu interpretieren.

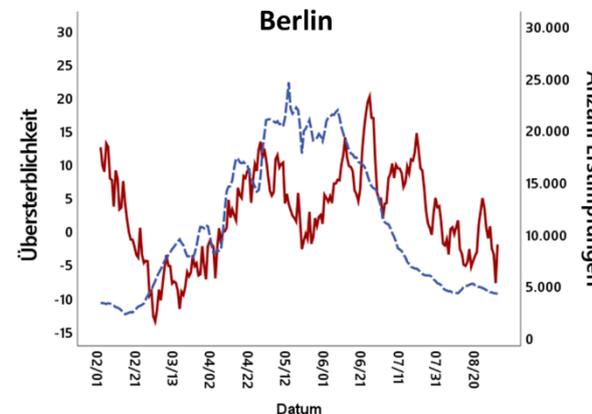
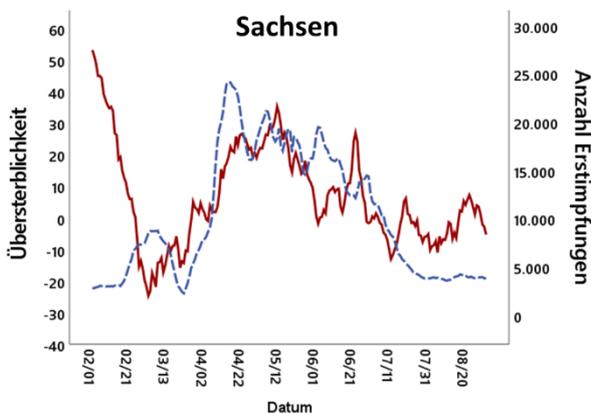
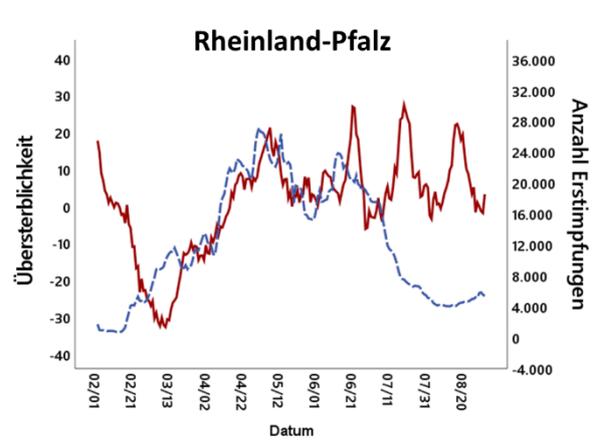
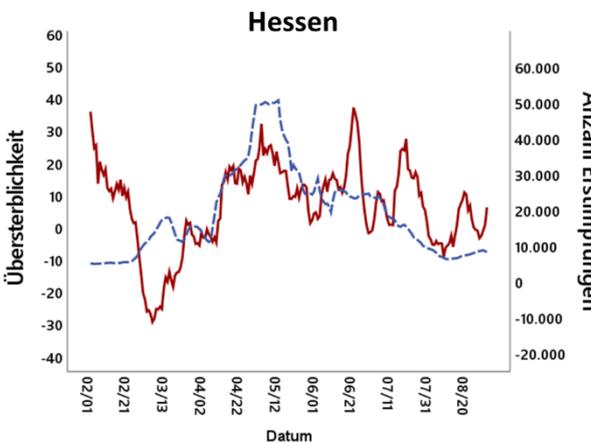
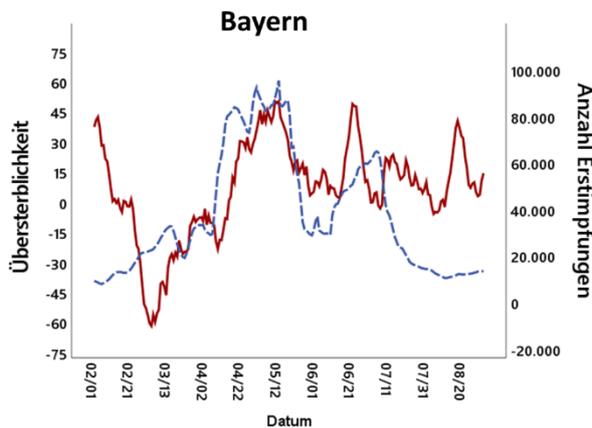
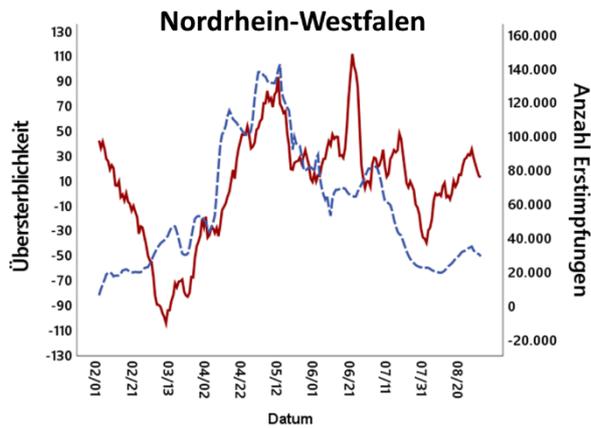
4. Fragestellung 3: Variiert die Übersterblichkeit von Bundesland zu Bundesland jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Bundesland vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen?

Die bisherigen Analysen zeigen, dass die Anzahl der Todesfälle sowie die Übersterblichkeit im Jahr 2021 in einem starken zeitlichen Zusammenhang mit den COVID-Impfungen steht: Steigt die Anzahl der Impfungen, steigt kurz darauf auch die Anzahl der Todesfälle bzw. Übersterblichkeit, sinkt die Anzahl der Impfungen, sinkt kurz darauf auch die Anzahl der Todesfälle und die Übersterblichkeit.

Hinsichtlich der Interpretation solcher zeitlichen Zusammenhänge ist der Hinweis wichtig, dass es sich hier um korrelative Befunde handelt, aus denen nicht einfach Schlüsse auf mögliche kausale Zusammenhänge gezogen werden können. So könnte es beispielsweise versteckte Drittvariablen geben, welche sowohl die Anzahl der Todesfälle als auch die Anzahl der Impfungen kausal beeinflussen und somit in Wirklichkeit den Zusammenhang vermitteln. In der medizinischen Forschung wird in aktuellen Verfahren zur Ableitung kausaler Zusammenhänge aus beobachteten Korrelationen oft auf sogenannte Regressions-Diskontinuitäts-Methoden zurückgegriffen (siehe z.B. folgender Artikel: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/212420/Methoden-zur-Bewertung-der-Kausalitaet-in-Beobachtungsstudien>). Das Grundprinzip ist zu versuchen, eine Art Zufallszuordnung zur Treatmentgruppe und Kontrollgruppe dadurch zu erreichen, dass auf natürliche Variationen der Verabreichung des Treatments zurückgegriffen wird, welche Personen, ähnlich wie in einer randomisierten kontrollierten Studie, auf die beiden Gruppen zufällig verteilen.

In Bezug auf die COVID-Impfungen besteht eine diesbezügliche Möglichkeit darin, sich die Zusammenhänge zwischen dem Verlauf der Impfungen und der Übersterblichkeit auf der Ebene der einzelnen Bundesländer anzusehen: Je nach Bundesland wurde mit etwas unterschiedlichem Verlaufsmuster geimpft. Sollte sich also von Bundesland zu Bundesland ein unterschiedliches Verlaufsmuster der Übersterblichkeit finden, welches im Zusammenhang mit dem jeweiligen spezifischen Verlaufsmuster der Impfungen in einem Bundesland steht, ist ein kausaler Effekt – zumindest nach den aktuell gängigen Methoden der medizinischen Forschung – relativ naheliegend.

Die folgende Abbildung 9 zeigt das Ergebnis einer solchen Analyse. Zu sehen sind für die 16 Bundesländer jeweils die tagesgenauen Verläufe (gleitende 7-Tage-Mittelwerte) der Übersterblichkeit (rote Linien) und der Erstimpfungen (gestrichelte blaue Linien). Die Bundesländer sind absteigend nach der Bevölkerungsgröße geordnet, weil die tagesgenaue Übersterblichkeit umso stärker von Tag zu Tag streut, je kleiner ein Bundesland ist, was statistisch gesehen heißt, dass der Zusammenhang zwischen der Übersterblichkeit und den Impfungen umso zuverlässiger geschätzt wird, je größer ein Bundesland ist (Datenstand: 31.12.2021):



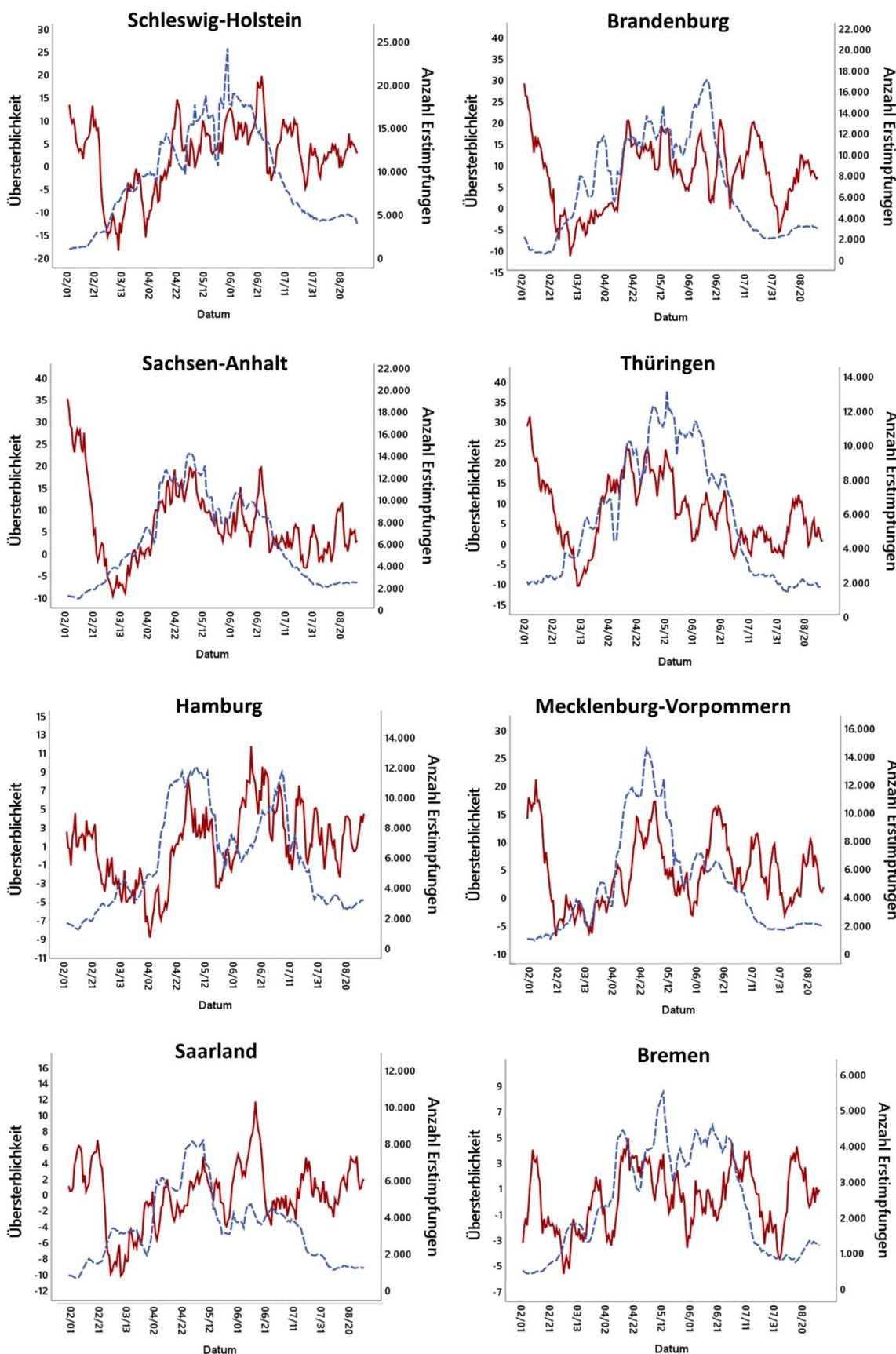


Abbildung 9: Verlauf der Übersterblichkeit pro Tag (gleitender Sieben-Tage-Mittelwert) für das Jahr 2021 (rote Kurve) und die Anzahl der Erstimpfungen für die 16 Bundesländer. Die Reihenfolge der Bundesländer ist absteigend nach der Größe geordnet.

Wie die Graphiken für die einzelnen Bundesländer zeigen, folgt die Übersterblichkeit in den einzelnen Bundesländern jeweils dem dort spezifischen Verlauf der Impfungen. Bei den größeren Bundesländern ist die Ähnlichkeit der Kurve der Übersterblichkeit und der Kurve der Impfungen jeweils extrem hoch. Und selbst bei den kleineren Bundesländern und der dort wegen der geringeren Anzahl an Todesfällen stärkeren Streuung der Übersterblichkeit von Tag zu Tag sind die beiden Verlaufskurven der Impfungen und der Übersterblichkeit noch hoch ähnlich.

Die Beobachtung, dass von Bundesland zu Bundesland ein unterschiedliches Verlaufsmuster der Übersterblichkeit beobachtet wird, welches dem jeweiligen Verlauf der Impfungen in einem Bundesland folgt, kann nach den gängigen Standards des Schließens von kausalen Zusammenhängen aus Beobachtungsdaten als ein Beleg für einen kausalen Effekt gewertet werden.

Wichtig ist noch eine Anmerkung: In der Abbildung wird nur der Zusammenhang zwischen der Übersterblichkeit und den Erstimpfungen gezeigt. Die Peaks in der Übersterblichkeit, die sich jeweils nach dem Peak der Erstimpfungen in der Übersterblichkeitskurve zeigen, werden von den Zweitimpfungen erklärt. Das wird in der folgenden Abbildung 10 beispielhaft für das Bundesland Saarland gezeigt:

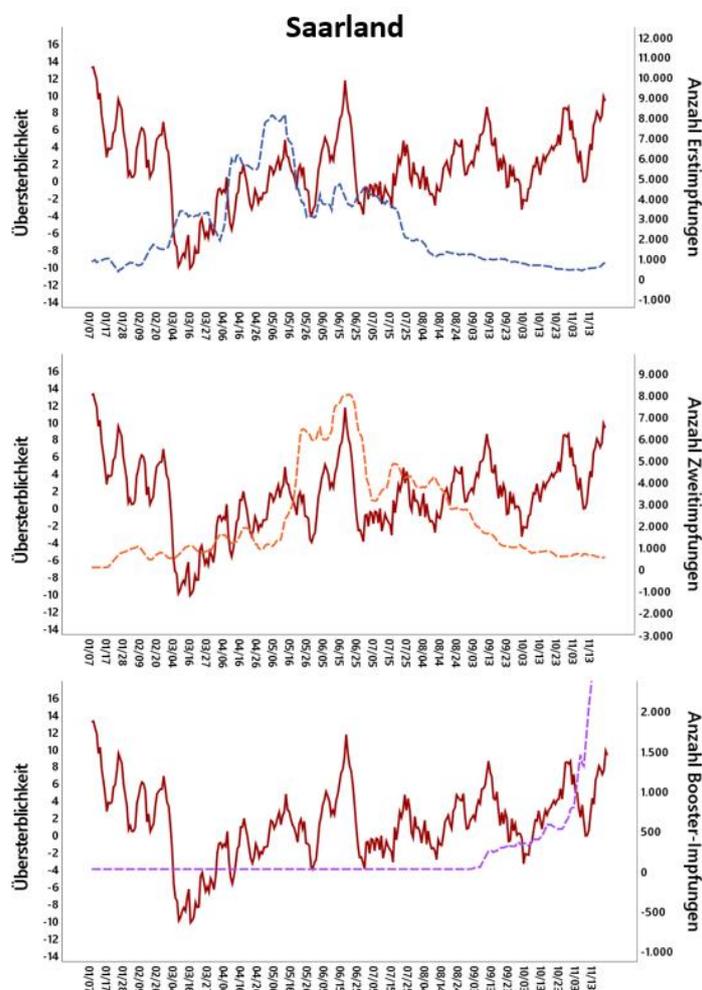


Abbildung 10: Verlauf der Übersterblichkeit pro Tag (gleitender Sieben-Tage-Mittelwert) für das Jahr 2021 (rote Kurve) und die Anzahl der Erstimpfungen (blaue Kurve), Zweitimpfungen (gelbe Kurve) und Booster-Impfungen (violette Kurve) für das Saarland.

Eine abschließende methodische Anmerkung: Hinsichtlich der Berechnung der Übersterblichkeit gibt es verschiedene weitere Methoden wie beispielsweise die Verwendung des Medians anstatt des Mittelwertes beim Vergleich der Differenz in der Anzahl der Todesfälle zwischen dem aktuellen Jahr und den Vorjahren, oder der Vergleich der beobachteten Sterblichkeit mit der erwarteten Sterblichkeit basierend auf den beobachteten Sterblichkeitszahlen der Vorjahre unter Einbezug der Verschiebung der Alterspyramide oder der zunehmenden Lebenserwartung (z.B. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0255540>). Allerdings ist umstritten, welche Methode die valideste Schätzung darstellt (z.B. <https://journals.plos.org/plosone/article/comment?id=10.1371/annotation/610b9b68-aa70-444a-9d02-7c89018b5aec>).

Insbesondere in Zeiten einer Pandemie kommen für eine Abschätzung der Übersterblichkeit erschwerende Effekte hinzu, wie beispielsweise Mortalitäts-Verlagerungs-Effekte wie der sogenannte „Dry-Tinder Effekt“, der darin besteht, dass vulnerable Personen im Zuge einer Pandemie früher als erwartet versterben, so dass im Folgejahr eine geringere Sterblichkeit zu erwarten ist (z.B. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34213362/>). Da die obigen Analysen einen Zusammenhang der Impfungen auf der Ebene der Anzahl der beobachteten Todesfälle zeigen, variieren die Sterbefallzahlen im Jahr 2021 definitiv in Abhängigkeit von der Anzahl der COVID-Impfungen. Geht man davon aus, dass im Pandemiejahr 2020 insbesondere die vulnerablen Personen an COVID-19 verstorben sind und ein entsprechender Dry-Tinder Effekt zu erwarten ist, würde die deutliche Zunahme an Non-COVID-Todesfällen im Jahr 2021 im Vergleich zum Jahr 2020 darauf hinweisen, dass im Jahr 2021 eine vergleichsweise hohe Übersterblichkeit zu beobachten ist, welche in starkem Zusammenhang mit den COVID-Impfungen steht.

5. Fragestellung 4: Variiert die Übersterblichkeit in verschiedenen Ländern jeweils in Abhängigkeit von dem in einem Land vorgefundenen Verlaufsmuster der Impfungen?

Die bisherigen Befunde zu den Zahlen aus Deutschland zeigen, dass die Anzahl der Todesfälle sowie die Übersterblichkeit im Jahr 2021 in einem starken zeitlichen Zusammenhang mit den COVID-Impfungen steht. Die Tatsache, die Übersterblichkeit je nach Bundesland variiert, und zwar jeweils in starker Abhängigkeit vom spezifischen Impfmuster eines Bundeslandes, legt einen kausalen Zusammenhang nach den gängigen Kriterien des Schließens kausaler Zusammenhänge aus Beobachtungsstudien zumindest nahe.

Im Folgenden wurde untersucht, ob sich ein vergleichbarer Zusammenhang zwischen der Übersterblichkeit und den Impfungen auch in anderen Ländern zeigt (Datenstand 17.12.2021). Für die folgende Analyse wurde für alle europäischen Länder (plus Israel) über eine Million Einwohner, für welche Daten zur Anzahl der Booster-Impfungen pro Woche und zur Übersterblichkeit pro Woche über die Online-Datenaufbereitungs-Plattform *Our World in Data* verfügbar sind (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Israel, Norwegen, Österreich, Schweiz, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn) der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Booster-Impfungen (Prozentanteil der Bevölkerung, der in einer bestimmten Woche geimpft wurde) und der in dieser Woche beobachteten Übersterblichkeit (prozentuale Zunahme gegenüber der laut den Vorjahren zu erwartenden Anzahl an Todesfällen) analysiert (Datenquelle: Our World in Data, <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer>, Daten basierend auf dem Human Mortality Database Short-term Mortality Fluctuations Project und dem World Mortality Dataset; bei

kleineren Ländern variiert die Übersterblichkeit aufgrund der geringen Bevölkerungsanzahl vergleichsweise stark von Woche zu Woche, ausgeschlossen wurden die Länder Liechtenstein und Malta).

Die folgende Abbildung 11 zeigt beispielhaft für drei Länder, welche die Anzahl der Booster-Impfungen in jeweils unterschiedlichen Zeiträumen unterschiedlich stark gesteigert haben, den Verlauf der Booster-Impfungen pro Woche (gestrichelte untere Linien) und den Verlauf der Übersterblichkeit pro Woche (durchgezogene obere Linien):

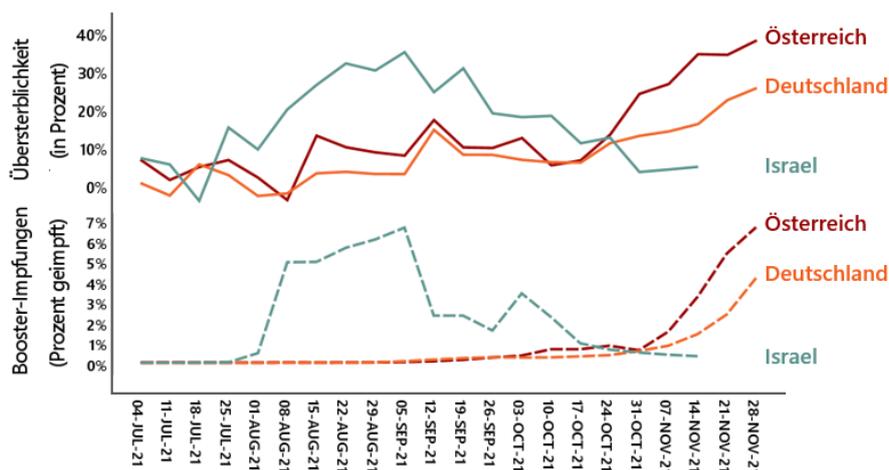


Abbildung 11: Verlauf der Booster-Impfungen (gestrichelte Linien im unteren Teil der Graphik) und der beobachteten Übersterblichkeit (durchgezogene Linien im oberen Teil der Graphik) in Deutschland, Israel und Österreich.

Betrachtet man den Verlauf der Impfungen, so wurde in Israel deutlich früher mit den Booster-Impfungen begonnen und die Anzahl der Booster-Impfungen ist bereits wieder stark gesunken. In Deutschland und Österreich wird die Anzahl der Booster-Impfungen nach wie vor gesteigert, in Österreich deutlich stärker als in Deutschland. Der in den drei Ländern beobachtete Verlauf der Übersterblichkeit folgt exakt demselben Muster: In Israel steigt die Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit dem Anstieg der Booster-Impfungen deutlich früher als in Deutschland und Österreich, inzwischen ist die Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit der sinkenden Anzahl an Booster-Impfungen wieder stark gesunken. Sowohl in Deutschland als auch in Österreich steigt die Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit dem Anstieg der Booster-Impfungen nach wie vor an, in Österreich ist der Anstieg parallel zur dortigen stärkeren Steigerung der Booster-Impfungen deutlich stärker als in Deutschland. Innerhalb der Länder korreliert die Menge der Booster-Impfungen mit der beobachteten Übersterblichkeit im in der Abbildung gezeigten Zeitraum in Israel mit $r = 0.85$, in Deutschland mit $r = 0.83$ und in Österreich mit 0.84 .

Der starke Zusammenhang zwischen der Anzahl der Booster-Impfungen und der Übersterblichkeit wird auch in einer europaweiten Analyse über alle Länder hinweg bestätigt. Die folgende Abbildung 12 zeigt den Zusammenhang zwischen dem in einem Land pro Woche geimpften Prozentanteil der Bevölkerung und der in der jeweiligen Woche im selben Land beobachteten Übersterblichkeit:

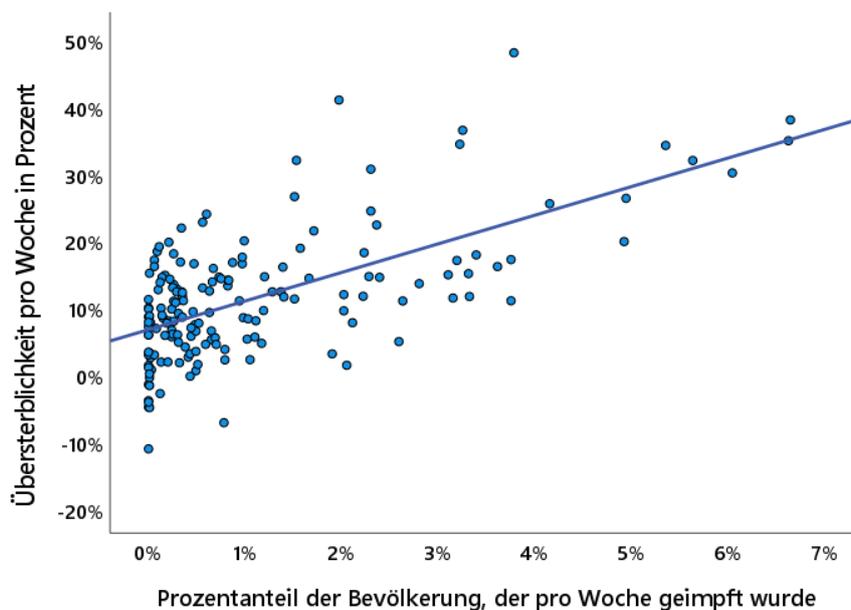


Abbildung 12: Zusammenhang zwischen der Anzahl der Booster-Impfungen pro Woche und der in derselben Woche beobachteten Übersterblichkeit für die Länder Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Israel, Norwegen, Österreich, Schweiz, Slowenien, Spanien, Tschechien, Ungarn.

Der statistische Zusammenhang zwischen der Anzahl der Booster-Impfungen pro Woche und der beobachteten Übersterblichkeit ist auch hier sehr stark, die Korrelation liegt bei $r = 0.64$ ($p < 0.001$). Bei der Interpretation der Höhe der Korrelation ist zu beachten, dass – anders als bei einem Vergleich innerhalb eines Landes – zusätzliche länderspezifische Faktoren (z.B. lokale Faktoren, welche die Übersterblichkeit in einem Land spezifisch beeinflussen) hinzukommen, welche die Höhe der auftretenden Korrelationen über die Länder hinweg vermindern. Eine Korrelation in dieser Höhe über 15 Länder hinweg ist demnach als sehr hoch einzuschätzen.

6. Fragestellung 5: Ausschluss naheliegender Alternativerklärungen?

Die beschriebenen Befunde zeigen, dass es sich - zumindest laut dem Stand der bisherigen Analysen - um einen universellen Effekt über verschiedene Regionen und Länder hinweg handelt, der je nach Impfmuster einer Region oder eines Landes spezifisch auftritt, was einen kausalen Effekt nach den üblichen Kriterien der Ableitung kausaler Schlussfolgerungen aus beobachteten Korrelationen in der medizinischen Forschung nahelegt (siehe z.B. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/212420/Methoden-zur-Bewertung-der-Kausalitaet-in-Beobachtungsstudien>).

Man kann sich zur weiteren Abklärung noch verschiedene mögliche Drittvariablen ansehen, welche den beobachteten Zusammenhang rein theoretisch vermitteln könnten, wobei bereits an dieser Stelle anzumerken ist, dass Alternativerklärungen durch Zufall oder Drittvariablen sehr unwahrscheinlich sind, gegeben dass das starke Zusammenhangsmuster sowohl auf regionaler Ebene als auch auf Länderebene über sehr große Zeiträume hinweg zu beobachten und regions- bzw. länderspezifisch ist. Drittvariablen müssten hier über sehr große Zeiträume hinweg sehr stark sowohl mit der Anzahl der Todesfälle als auch zugleich mit der Anzahl der Impfungen korreliert sein.

In Diskussionen genannte Drittvariablen sind beispielsweise die Anzahl der COVID-Todesfälle oder die Anzahl der gemeldeten SARS-CoV-2-Infektionen. Dagegen spricht allerdings schon allein die Tatsache, dass es, wie oben beschrieben, eine starke Zunahme an nicht COVID-bedingten Todesfällen im Jahr 2021 gibt, welche in starkem zeitlichem Zusammenhang mit den Impfungen steht, was generell nicht

durch COVID-bezogene Effekte erklärt werden kann. Hinzu kommen weitere empirische Befunde, die zusätzlich dagegensprechen.

Bei den COVID-Todesfällen kommt hinzu, dass es diesbezüglich eine starke Meldeverzögerung gibt. Das illustriert beispielhaft die folgende Abbildung 13 für die starke COVID-Welle in Deutschland um den Jahreswechsel des vergangenen Jahres, welche die Zeitverzögerung zwischen dem wahren Verlauf der Sterbefälle (Sterbedatum, rote Linie) und dem Verlauf der öffentlichen Bekanntmachung der Sterbefälle (Meldedatum, blaue Linie) zeigt:

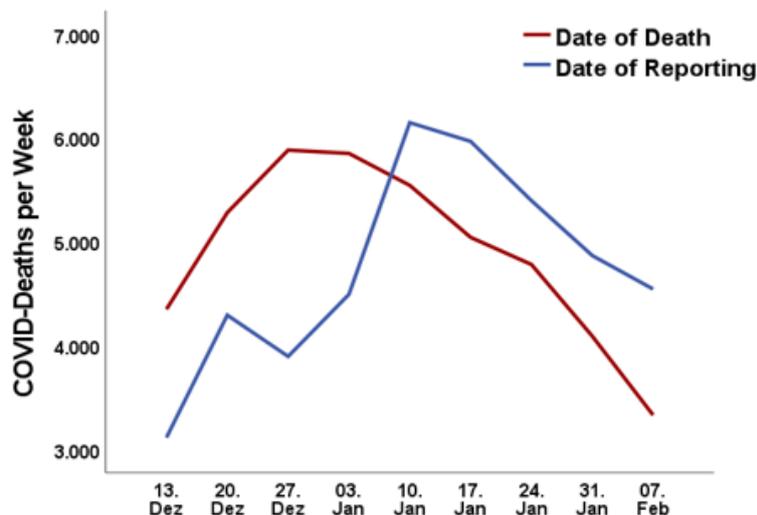


Abbildung 13: Illustration des Meldeverzugs bei den COVID-19 Todesfällen: Zeitverzögerung zwischen dem wahren Verlauf der Sterbefälle (Sterbedatum, rote Linie) und dem Verlauf der öffentlichen Bekanntmachung der Sterbefälle (Meldedatum, blaue Linie) für die starke COVID-Welle in Deutschland um den Jahreswechsel 2020/2021.

Da es demnach eine längere Zeit dauert, bis ein Todesfall dem Gesundheitsamt gemeldet wird, vergeht relativ viel Zeit, bis ein Anstieg der Todeszahlen bemerkt und öffentlich bekannt wird. Sollte also der Anstieg der Impfungen durch die Anzahl der gemeldeten COVID-Todesfälle vermittelt sein, müsste die Impfkurve mit einer Verzögerung von in etwa zwei Wochen nach dem Anstieg der COVID-Todesfälle bzw. der Übersterblichkeit ansteigen – was aber nicht der Fall ist.

Für eine mögliche Drittvariablen-Erklärung über die Anzahl der gemeldeten Infektionen müsste als Grundlage zunächst überhaupt empirisch ein entsprechender Zusammenhang zwischen der Anzahl der gemeldeten Infektionen und der Übersterblichkeit bzw. der Anzahl der Infektionen beobachtbar sein, welcher es ermöglichen würde, eine solche Drittvariablen-Erklärung in Betracht zu ziehen. Das ist aber nicht der Fall, wie die folgende Abbildung 14 zum tagesgenauen Verlauf (gleitende Sieben-Tage-Mittelwerte) der Übersterblichkeit, der gemeldeten Infektionen und der Erstimpfungen (obere Graphik), Zweitimpfungen (mittlere Graphik) und Booster-Impfungen (untere Graphik) zeigt:

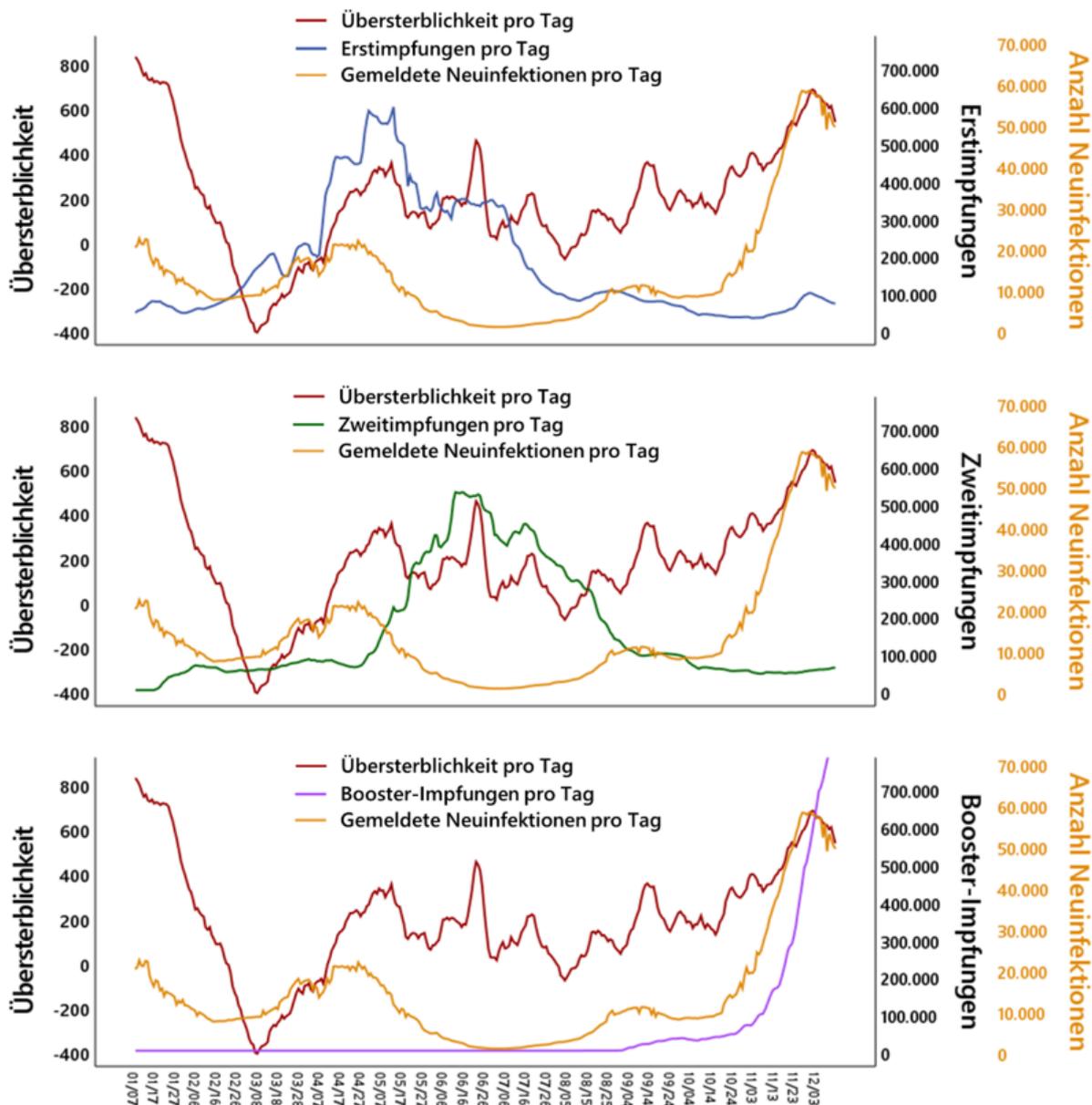


Abbildung 14: Verlauf der Übersterblichkeit (rote Kurve), der Anzahl der Erstimpfungen (obere Grafik), Zweitimpfungen (mittlere Grafik) und Booster-Impfungen (untere Grafik) sowie die Anzahl der gemeldeten SARS-CoV-2-Infektionen. Dargestellt sind jeweils die täglichen gleitenden Sieben-Tage-Mittelwerte.

Der Anstieg der Übersterblichkeit ab Anfang April geht Hand in Hand mit dem Anstieg der Erstimpfungen, während die Anzahl der gemeldeten Infektionen sich stabilisiert und schließlich zu sinken beginnt. Die Übersterblichkeit im Mai, Juni und Juli geht relativ genau Hand in Hand mit dem Verlauf der Zweitimpfungen, während die Anzahl der gemeldeten Infektionen sehr niedrig ist und keine Ausschläge zeigt. Einzig im Zeitraum der Booster-Impfungen geht der Anstieg in der Übersterblichkeit in etwa ab Mitte Oktober vom Verlauf her Hand in Hand mit dem Anstieg der gemeldeten Infektionen. Der seit Anfang September im zeitlichen Zusammenhang mit dem Anstieg der Booster-Impfungen beobachteten Anstieg der Übersterblichkeit kann aber nicht durch die Anzahl der gemeldeten Infektionen erklärt werden, weil die Anzahl der Neuinfektionen – im Gegensatz zu den Booster-Impfungen – in diesem Zeitraum sogar leicht zu sinken beginnt.

7. Methodische Probleme bei der Überwachung der Nebenwirkungen

Die beschriebenen Befunde legen nahe, dass die beobachtete Übersterblichkeit im Zusammenhang mit den Impfungen stehen könnte. Eine solche Interpretation steht im Kontrast dazu, was laut der Überwachung der Nebenwirkungen zu den COVID-Impfungen der Fall sein sollte. Dort wird auf den ersten Blick ein geringeres Ausmaß an Nebenwirkungen berichtet, als es die obigen Analysen nahelegen. Allerdings weisen die Erfassung und Analyse der Nebenwirkungen gravierende methodische Mängel auf.

In Deutschland werden die Nebenwirkungen der Impfungen vom Paul-Ehrlich-Institut (PEI) gesammelt und analysiert. Ein erstes grundlegendes Problem zeigt eine genauere Betrachtung der dort verwendeten Methoden. Die Analysen des PEI sind so angelegt sind, dass sich selbst bei äußerst extremen Nebenwirkungen kein Sicherheitssignal zeigen kann.

Das PEI verwendet eine sogenannte Observed-versus-Expected-Analyse, bei der die Anzahl der gemeldeten Verdachts-Todesfälle mit der Anzahl der angesichts der Zusammensetzung der geimpften Personengruppe statistisch zu erwartenden Anzahl an Todesfällen verglichen wird. Allerdings macht eine solche Analyse nur dann Sinn, wenn **alle** im zeitlichen Zusammenhang mit den Impfungen auftretenden Todesfälle gemeldet werden würden, **unabhängig davon**, ob ein Zusammenhang mit der Impfung vermutet wird. Ansonsten liegt die Anzahl der gemeldeten Todesfälle praktisch immer unter der Anzahl der rein statistisch erwarteten Todesfälle.

Das ist aber bei der Erfassung der Verdachtsfälle durch das PEI nicht der Fall, da dem PEI nur die Todesfälle gemeldet werden, bei denen ein Zusammenhang mit der Impfung vermutet wird. Das erklärt, warum die starken statistischen Zusammenhänge zwischen den Impfungen und der Übersterblichkeit bisher vom PEI nicht detektiert wurden.

Man kann dieses Problem beispielhaft anhand der Analyse des PEI im Sicherheitsbericht vom 19.8.2021 illustrieren. Demnach gab es in Bezug auf den Pfizer/BioNTech-Impfstoff bis zum damaligen Zeitpunkt 926 gemeldete Verdachts-Todesfälle. Bezogen auf die Gruppe der bis zu diesem Zeitpunkt geimpften Personen schätzt das PEI, dass rein statistisch 75.284 Todesfälle im zeitlichen Zusammenhang mit den Impfungen zu erwarten sind. Aus der Tatsache, dass die Anzahl der gemeldeten Verdachts-Todesfälle in Höhe von 926 unter dem statistisch erwarteten Wert von 75.284 liegt, schließt das PEI dann, dass es kein Sicherheitsproblem geben würde. Konkret heißt es im Sicherheitsbericht:

„Basierend auf Daten des Statistischen Bundesamts (abgerufen am 04.08.2021) mit 982.453 Sterbefällen im Jahr 2020 bei Personen im Alter von 12 und älter bezogen auf 73.918.151 Einwohner in dieser Altersgruppe (12 Jahre und älter) in Deutschland, ergibt sich in der Observed-versus-Expected-Analyse kein Signal für eine insgesamt erhöhte Sterblichkeit nach COVID-19-Impfstoff-Gabe.“

Es ist intuitiv einsichtig, dass mit einer solchen Art der Analyse selbst bei extremen Nebenwirkungen kein Sicherheitssignal entdeckt werden kann. Ein Sicherheitssignal wäre erst dann zu beobachten, wenn dem PEI zum damaligen Zeitpunkt mehr als 75.284 Verdachts-Todesfälle gemeldet worden wären.

Hinzu kommt, dass es Grund zur Annahme gibt, dass es eine sehr starke Untererfassung der Nebenwirkungen gibt. Laut den vor der COVID-Impfung existierenden Daten werden nach einer Meta-Analyse im Schnitt nur sechs Prozent der tatsächlichen Nebenwirkungen gemeldet (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16689555/>), in einem Bericht des PEI zur Meldung von Verdachtsfällen nach Impfkomplicationen aus dem Jahr 2002 wird vermutet, dass womöglich sogar nur fünf Prozent gemeldet werden (<https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/wiss-publikationen->

[volltext/bundesgesundheitsblatt/2002/2002-auswertung-impfkomplikationen-infektionsschutzgesetz.pdf](https://www.bundesgesundheitsblatt.de/2002/2002-auswertung-impfkomplikationen-infektionsschutzgesetz.pdf)).

Sollten diese Meldequoten auch auf die COVID-Impfungen zutreffen, wäre die Anzahl der bisher im Zusammenhang mit den gemeldeten COVID-Impfungen gemeldeten Verdachtsfälle äußerst besorgniserregend. Bis Ende November 2021 wurden dem PEI 1.919 Verdachts-Todesfälle gemeldet. Rechnet man ausgehend von einer Meldequote von fünf Prozent auf die Anzahl der tatsächlichen Verdachts-Todesfälle hoch, wäre die Zahl der bis Ende November 2021 aufgetretenen Verdachts-Todesfälle 38.380 (eine Anmerkung: Selbst bei dieser Größenordnung würde die vom PEI verwendete Sicherheitsanalyse kein Sicherheitssignal liefern).

Wichtig ist die Anmerkung, dass es sich hier nur um Verdachts-Todesfälle handelt, bei welchen der kausale Zusammenhang mit den Impfungen nicht abschließend geklärt ist. Allerdings könnte hier das Problem hinzukommen, dass es relativ schwer zu erkennen ist, dass eine Person in Wirklichkeit an den Nebenwirkungen der COVID-Impfung verstorbenen ist. So könnte es sein, dass die steigende Übersterblichkeit im zeitlichen Zusammenhang mit der steigenden Anzahl an Impfungen auf eine impfinduzierte Schwächung des Immunsystems zurückzuführen ist. Eine Immunschwäche allein führt aber nicht zum Tod. Hinzukommen müssen hier zusätzliche Krankheitsursachen, welche dann unter Umständen fälschlicherweise als Todesursachen aufgefasst werden, obwohl diese ohne die impfinduzierte Immunschwäche nicht zum Tod geführt hätten.

8. Weitere empirische Hinweise

Es gibt, über die in den obigen Analysen beschriebenen starken zeitlichen Zusammenhänge zwischen der Übersterblichkeit und den Impfungen hinaus, weitere empirische Befunde, welche nahelegen, dass weitaus mehr Menschen an den COVID-Impfungen versterben, als bisher angenommen.

So wurden in einer kürzlich als Preprint veröffentlichten Studie Mortalitätsdaten aus England untersucht, die zeigen, dass sich die Sterberate in der Gruppe der „ungeimpften“ Personen im zeitlichen Zusammenhang mit der Verabreichung der Erst- und Zweitimpfungen in England verdrei- bis vervierfacht hat (<https://www.researchgate.net/publication/356756711>). Das verdeutlicht die folgende Abbildung 15 aus dem Preprint, gezeigt wird dort die Non-COVID-Sterberate für die Gruppe der „ungeimpften“ und der „einmal geimpften“ Personen und der Verlauf der Erst- und Zweitimpfungen für drei verschiedene Altersgruppen.

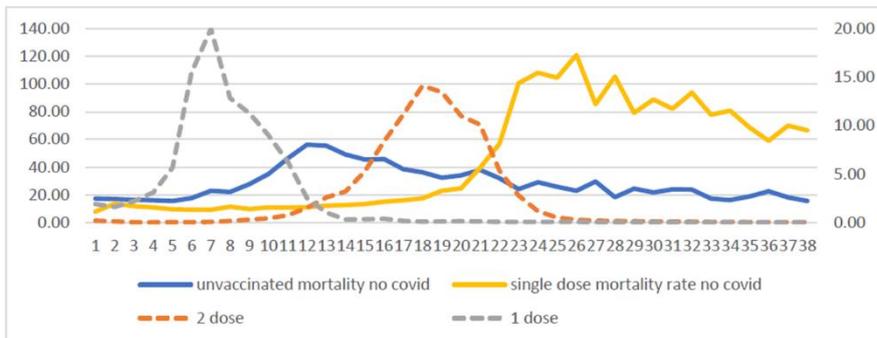


Figure 12: Non-Covid mortality rate in unvaccinated and vaccinated versus % vaccinated for age group 60-69

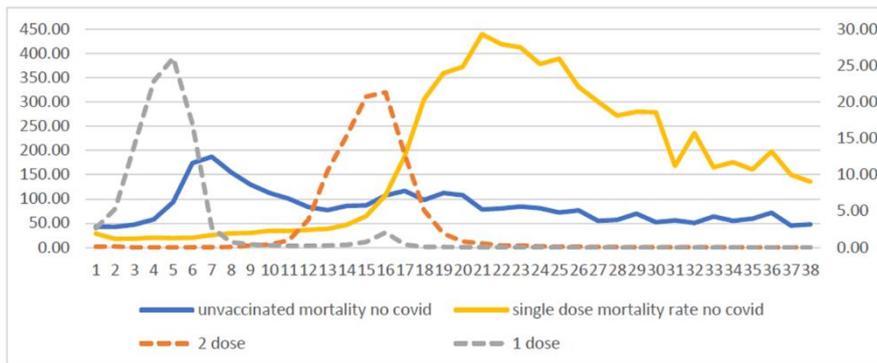


Figure 13: Non-Covid mortality rate in unvaccinated and unvaccinated versus % vaccinated in age group 70-79

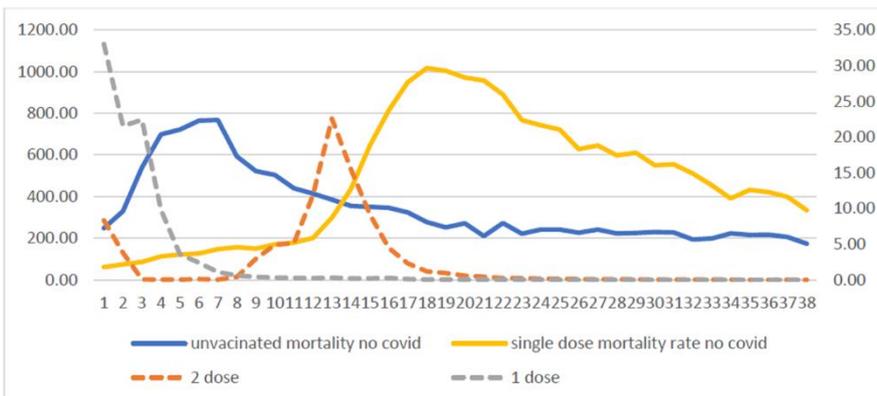


Figure 14: Non-Covid mortality rate in unvaccinated and unvaccinated versus % of age group vaccinated in age

Abbildung 15: Verlauf der Sterberate (Non-COVID-Todesfälle) in England für vom *Office for National Statistics* so bezeichnete „ungeimpfte“ Personen (blaue Linie) und „einmal geimpfte“ Personen (gelbe Linie) und die Verlaufskurven der Erstimpfungen (graue gestrichelte Linie) und Zweitimpfungen (orange gestrichelte Linie) (Quelle der Abbildung: <https://www.researchgate.net/publication/356756711>).

Auf den ersten Blick erscheint es als ein Rätsel, wie es sein kann, dass die Sterberate in der als „ungeimpft“ in der Statistik geführten Personen mit der Anzahl der Impfungen variiert. Des Rätsels Lösung findet sich in der Art der Diagnostik, die in England verwendet wird, wie von den Autoren herausgearbeitet wird: In England werden laut den Autoren offenbar Personen, die zwar einmal geimpft sind, bei denen aber noch nicht 14 Tage vergangen sind, als „ungeimpft“ geführt bzw. Personen, die zwar bereits zweimal geimpft sind, bei denen aber noch nicht 14 Tage vergangen sind, als „einmal geimpft“ klassifiziert.

Diese eigenartige Art der Diagnostik erklärt das eigenartige Muster, dass die Sterberate in der Gruppe der angeblich „ungeimpften“ im zeitlichen Zusammenhang mit den Erstimpfungen stark zunimmt: Alle Personen, die in den 14 Tagen nach der Erstimpfung an den Nebenwirkungen der Impfung versterben, werden damit fälschlicherweise der Gruppe der „Ungeimpften“ zugerechnet. Dasselbe gilt für alle Personen, die in den 14 Tagen nach der Zweitimpfung an den Nebenwirkungen der Impfung versterben, diese werden damit fälschlicherweise der Gruppe der „einmal Geimpften“ zugerechnet.

Konsistent mit dem oben beschriebenen Befundmuster, dass der Verlauf der beobachteten Todesfälle und der Übersterblichkeit mit dem Verlauf der Impfungen Hand in Hand geht, zeigen demnach auch die britischen Daten, dass im zeitlichen Zusammenhang mit den Erst- und Zweitimpfungen ein starker Anstieg in der Anzahl der Todesfälle zu beobachten ist. Gravierenderweise wird das aber aufgrund der eigenartigen Art der Diagnostik nicht sichtbar.

Die damaligen Zulassungsstudie zum Pfizer/BioNTech-Impfstoff

Einen weiteren Hinweis liefert ein übersehener Befund in der damaligen Zulassungsstudie des Pfizer/BioNTech-Impfstoffs. Hinsichtlich der Wirksamkeit des Impfstoffs zeigte sich zwar, dass in der Placebogruppe zwei COVID-Todesfälle zu verzeichnen waren, in der Impfgruppe dagegen nur einer. Auf der Ebene der im Beobachtungszeitraum insgesamt aufgetretenen Todesfälle unabhängig von der Todesursache sah das Bild aber anders aus. Hierzu heißt es im Bericht der Zulassungsbehörde FDA der USA zur Zulassung des Impfstoffs (<https://www.fda.gov/media/151733/download>; S. 23):

„From Dose 1 through the March 13, 2021 data cutoff date, there were a total of 38 deaths, 21 in the COMIRNATY group [Pfizer/BioNTech-Impfstoff] and 17 in the placebo group.“

In der Impfgruppe ist also zwar ein COVID-Todesfall weniger aufgetreten als in der Placebogruppe. Aber gleichzeitig sind in der Impfgruppe insgesamt vier Personen mehr verstorben als in der Placebogruppe. Dieser Unterschied ist zwar nicht statistisch signifikant, was aber daran liegen kann, dass mit der verwendeten Stichprobengröße Nebenwirkungen dieser Größenordnung nicht mit statistischer Signifikanz nachgewiesen werden können.

Zudem gibt es möglicherweise methodische Vorgehensweisen in den Zulassungsstudien, die womöglich zu einer Unterschätzung der Gefahr geführt haben könnten, was abgeklärt werden müsste. Beispielsweise heißt es in der Beschreibung der statistischen Analysen zur Schätzung der Wirksamkeit in der AstraZeneca-Zulassungsstudie (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2105290>):

„Deaths that were adjudicated as not related to Covid-19 were treated as intercurrent events and therefore censored at the date of death.“

Eine solche Methode ist bereits in Bezug auf die Schätzung der Wirksamkeit aufgrund des sogenannten „Survivorship-Bias“ problematisch, weil damit womöglich in der Impfgruppe die an der Impfung verstorbenen – typischerweise gebrechlichen – Personen aus dem Datensatz entfernt werden, so dass schließlich eine gesündere Probandengruppe (Impfgruppe) mit einer weniger gesünderen Gruppe (Placebogruppe) verglichen und damit die Wirksamkeit überschätzt wird (https://en.wikipedia.org/wiki/Survivorship_bias). Fatal wäre es, wenn solche Todesfälle generell aus der Untersuchungsstichprobe – also auch für die Analyse der impfassoziierten Todesfälle – herausgenommen werden würden. In der Publikation ist hier aber leider keine genauere Beschreibung verfügbar.

Dass dem womöglich so sein könnte, legt ein Beitrag der mehrfach preisgekrönten australischen Investigativ-Journalistin Maryanne Demasi nahe, dort wurden solche angeblich existierenden Fälle

beschrieben (<https://maryannedemasi.com/publications/f/are-adverse-events-in-covid-19-vaccine-trials-under-reported>). Die Vermutung, welche im Beitrag gemacht wird, ist, dass Todesfälle, welche mit existierenden Vorerkrankungen in Zusammenhang gebracht werden konnten, aus der Untersuchungstichprobe herausgenommen wurden. Ich kann hier absolut nicht beurteilen, inwiefern diese Vermutungen zutreffen. Aber möglicherweise wäre es lohnenswert, hier genauere Untersuchungen anzustellen, da die Verwendung solcher Methoden angesichts der Tragweite absolut fatal wäre.

Schließlich wäre noch zu prüfen, inwiefern die in den Zulassungsstudien untersuchten Personengruppen auch Personen enthielten, welche besonders anfällig für negative Wirkungen der COVID-Impfung sind. Sollte beispielsweise die in einer Zulassungsstudie untersuchte Personengruppe weniger hoch gebrechliche oder stark vorerkrankte Menschen enthalten, würde die Stärke des negativen Effektes der Impfungen hinsichtlich des Auftretens unerwünschter Todesfälle unterschätzt.

9. Datenquellen und Link zum Download der den Analysen zugrundeliegenden Datensätze

- Sterbefallzahlen: Statistisches Bundesamt
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/sterbefallzahlen.html> (Stand 12.01.2022)
- Anzahl der Impfungen: RKI
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten/Impfquotenmonitoring.xlsx (Stand 12.01.2022)
- Anzahl der COVID-Todesfälle (Sterbedatum): RKI
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Projekte_RKI/COVID-19_Todesfaelle.html (Stand 12.01.2022)
- Länderübergreifende Analyse der Booster-Impfungen und Übersterblichkeit: Our World in Data <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer> (Stand 17.12.2021)
- Die den Analysen zugrundeliegenden Datensätze sind unter folgendem Link als Download verfügbar: <https://osf.io/nyx3w/>