Corona und die Genauigkeit von Statistik

Der Berliner „Tagesspiegel“ meldete eine aktuelle Erkenntnis solch wissenschaftlicher Expert*innen zu Corona: *[1]* … *Schon lange vermutet, jetzt auch wissenschaftlich belegt: Die Luftqualität beeinflusst, wie viele Menschen in einer Region an Covid-19 sterben* …
Und das mit einer Präzision, die alles in den Schatten stellt: *“ … Wir haben herausgefunden, dass ein Anstieg von nur einem Mikrogramm Feinstaub pro Kubikmeter Luft mit einer 15 Prozent höheren Todesrate von Covid-19 zusammenhängt …“*

Das wirklich Schuldige ist gefunden

Damit ist wissenschaftlich bewiesen: Mag die Politik auch nicht ganz unschuldig an der schnellen und globalen Verbreitung des Corona-Virus sein, am wirklichen Problem – der hohen Mortalität und Belastungen der medizinischen Infrastruktur – hat sie keinen Anteil, beziehungsweise, wären sie früh genug GRÜNem Rat nach noch reinerer Luft gefolgt, wären viele – und nun berechenbare – Mortalitätsfälle verhinderbar gewesen.

Glaube und Statistik sind nicht weit voneinander entfernt

Anmerkung: Der Autor ist ein überzeugter Verfechter von gut angewandter Statistik. Was allerdings von angeblichen „Wissenschaftlern“ – vor allem beim Klima, Ökoenergie und nun der Coronakrise – dazu gerechnet wird, ist so weit ab von jeglicher Seriösität, dass dahinter Methodik angenommen werden muss. Das wäre nicht weiter schlimm, wenn das in diesen „Wissenschaften“ ausgemerzt würde. Erkennbar geschieht genau das jedoch nicht. Und unsere Medien finden das auch richtig toll, weil es die geforderten Schlagzeilen liefert.

Renommierte Institute rechnen besonders genau

Der Tagesspiegel bezieht sich auf die Studie: [2] *Harvard T.H. Chan School of Public Health: Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States*
Wobei fraglich ist, ob jemand von der Redaktion diese Studie selbst gelesen und verstanden hat. Eher wurden nur Inhalte der reißerischen Pressemitteilung kopiert und medial verstärkt.
In der Studie selbst wurde untersucht: [2] *We investigate whether long-term average exposure to fine particulate matter (PM2.5) increases the risk of*

COVID-19 deaths in the United States

Mit enormem Aufwand und Sorgfalt wurden in dieser Studie über ca. 3.000 (in den abschließenden Berechnungen ca. 2.400) regionale Datensätze alle möglichen Störfaktoren multivariat-statistisch herausgerechnet. Dies um an den einen (vermuteten) Einflussfaktor (unter vielen): Die mittlere Feinststaubkonzentration $PM_{2.5}$ vom Jahr 2000 bis 2016 zu gelangen, mit der die am Coronavirus verstorbenen Probanten 16 Jahre lang lebten und daraus präzise deren Mortalitätseinfluss auf Corona-infiszierte Probanten zu berechnen:
[2] *Methods: Data was collected for approximately 3,000 counties in the United States (98% of the population) up to April 04, 2020. We fit zero-inflated negative binomial mixed models using county level COVID-19 deaths as the outcome and county level long-term average of PM2.5 as the exposure. We adjust by population size, hospital beds, number of individuals tested, weather, and socioeconomic and behavioral variables including, but not limited to obesity and smoking. We include a random intercept by state to account for potential correlation in counties within the same state.*
Und das quantifizierte, gesicherte, bezüglich der Wahrscheinlichkeit genau eingrenzbare Ergebnis lautet:
[2] *Results: **We found that an increase of only 1 g/m3 in PM2.5* is associated with a 15% increase in the COVID-19 death rate**, 95% confidence interval (CI) (5%, 25%). Results are statistically significant and robust to secondary and sensitivity analyses … **Conclusions:** A small increase in long-term exposure to PM2.5 leads to a large increase in*
COVID-19 death rate, with the magnitude of increase 20 times that observed for PM2.5 and allcause mortality …
*PM2,5 ist der feinste Feinstaub mit einer Partikelgröße bis 2,5 Mikrometer. Der Grenzwert in Deutschland beträgt laut UBA seit 2015 25 µg/m^3. In den untersuchten Gebieten der USA betrug der Durchschnittswert 9 µg/m^3.

Die Harvard-Feinststaub-Coronavirus-Studie

Anbei ein kurzer Blick in die Studie.
Datengewinnung und Auswertung:
***COVID-19 deaths:** We obtain COVID-19 death counts for each county in the United States **Exposure to air pollution:** We calculate county level long-term exposure to PM2.5 (averaged for 2000 to 2016) from an established exposure prediction models.*
Potential Confounders (potentionelle Störfaktoren)***:** We consider the following sixteen county level variables and one state level variable as potential confounders: population density, percent of the population ≥65, percent living in poverty, median household income, percent black, percent Hispanic, percent of the adult population with less than a high school education, median house value, percent of owner-occupied housing, population mean BMI (an indicator of obesity), percent ever-smokers, number of hospital beds, and average daily temperature and relative humidity for summer (June-September) and winter (December-February) for each county,*
***Statistical methods:** We fit zero-inflated negative binomial mixed models (ZNB) using COVID-19 deaths as the outcome and $PM_{2.5}$ as the exposure of interest*
***Results:** Our study utilized data from 3,080 counties, of which 2,395 (77.8%)*

have reported zero COVID-19 deaths at the time of this analysis. ***Table 2*** *describes the data used in our analyses. Al COVID-19 death counts are cumulative counts up to April 4, 2020.*

Dazu die in der Studie gezeigte Übersicht der Feinststaubverteilung in den USA:

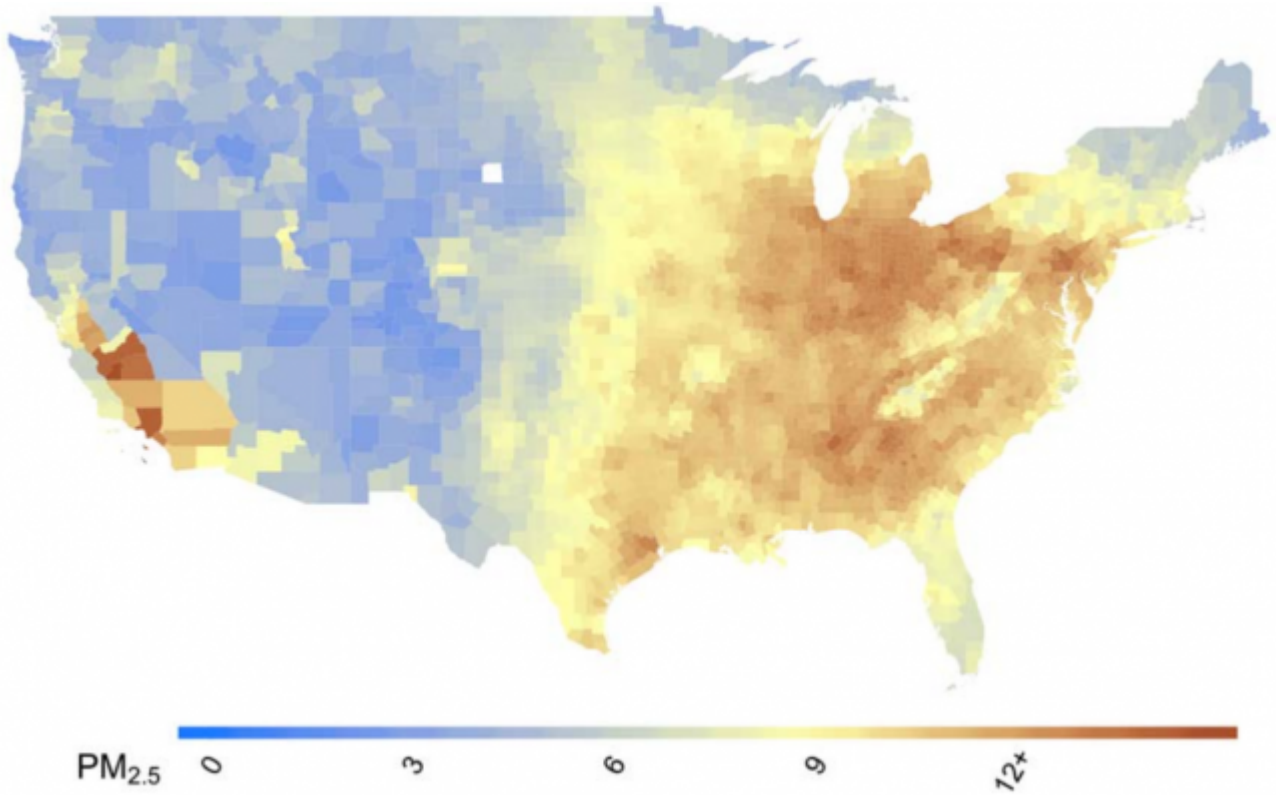


Bild 1 [2] USA: county level 17-year long-term average of PM2.5 concentrations (2000-2016) in the US in g/m^3

Ein anderess Bild der Feinststaukonzentrationen

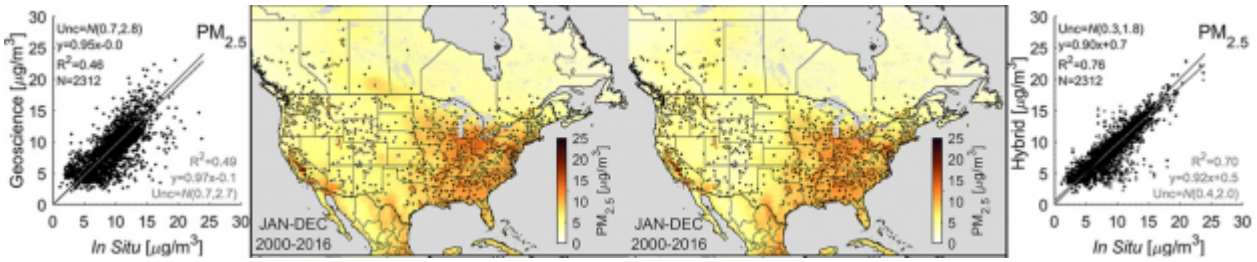


Bild 2 Verteilungsbild der Feinststaubkonzentration. Quelle: USA, Atmospheric Composition Analysis Group

Die in der Studie gezeigte Verteilung der Corona-Mortalität, bezogen auf die Einwohnerzahlen:

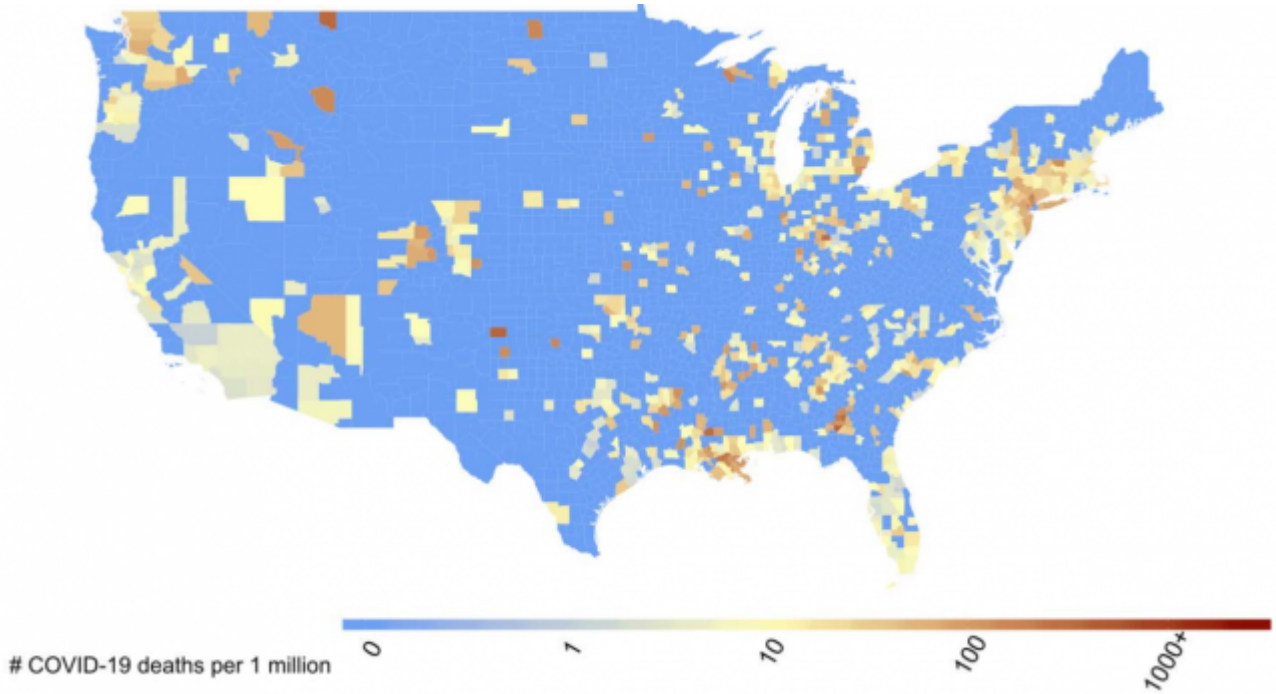


Bild 3 [2] USA: county level number of COVID-19 deaths per one million population in the US up to and including April 4, 2020
Bild 4 zeigt die tabellierten Daten der sorgfältig herausgerechneten, weiteren Einflussgrößen (County level risk fastors characteristics). Man beachte die großteils (mehr als) enormen Standardabweichungen (SD):
Beispiel: % *Below poverty level* (% unter der Armutsgrenze)*: 10,3 (5.1)*
Gelesen wird das: Mittelwert: 10,3; Standardabweichung: 5,1
Die Aussage daraus: Der wahrscheinlichste Wert ist 10,3 (Mittelwert). Will man diesen jedoch mit 95 % „Sicherheit“ wissen, bzw. den Wertebereich darin eingrenzen, dann liegt er allerdings irgendwo zwischen 0,1 … 20,5 (Anm.: +- 2 x Standardabweichung schließen 95 % Fläche der Normalverteilung ein).

Viele Streuungswerte in dieser Tabelle zeigen (neben der teils extremen Unsicherheit) ein weiteres Problem: Die Basiswerte beginnen bei Null. Deren Standardabweichungen (2 mal; 3 mal Standardabweichung) reichen teils bis gegen Null und teils ins Negative. Ein drastischer Hinweis, dass es sich mindestens um schiefe Verteilungen handeln muss. In solchen Fällen ist eine solch einfache Varianzangabe aber falsch. Noch falscher wäre, wenn damit gerechnet und beurteilt würde …

Table 2: Characteristics for the Study Cohort up to and including April 04, 2020

Variable	Entire Cohort (3080 counties)	Exclude NY State (3018 counties)	Exclude County < 10 Cases (1047 counties)	With HIFLD available (2272 counties)	With BRFSS available (2214 counties)
County level risk factors characteristics (SD)					
% Ever smoked	47.0 (9.2)	47.0 (9.2)	45.9 (8.0)	46.8 (8.9)	47.0 (9.2)
Mean BMI (kg/m^2)	28.1 (1.3)	28.1 (1.3)	27.9 (1.1)	28.1 (1.3)	28.1 (1.3)
% Below poverty level	10.5 (5.7)	10.6 (5.7)	9.7 (4.7)	10.3 (5.3)	10.3 (5.1)
% Below high school	21.2 (10.5)	21.3 (10.5)	19.5 (8.6)	20.6 (9.8)	21.4 (9.7)
% Owner-occupied housing	74.2 (8.9)	74.2 (8.8)	70.1 (10.3)	74.1 (9.0)	73.4 (9.1)
% Hispanic	7.7 (12.3)	7.7 (12.4)	8.6 (11.3)	7.3 (11.4)	7.5 (11.5)
% Black	8.2 (14.2)	8.3 (14.3)	12.1 (15.4)	8.0 (13.6)	9.2 (13.9)
% older than 65 year-old	15.9 (4.1)	16.0 (4.1)	13.7 (3.6)	15.8 (4.0)	14.9 (3.5)
Population density ($persons/mile^2$)	446.0 (2121.62)	377.4 (1162.27)	1044.7 (2854.5)	514.1 (2384.8)	608.3 (2479.9)
Median household income (1000 $)	49.0 (13.1)	48.8 (13.0)	54.7 (15.6)	49.6 (12.7)	50.1 (13.6)
Median home value (1000 $)	136.6 (90.5)	135.2 (87.9)	179.8 (114.7)	134.7 (80.4)	148.8 (94.5)

Bild 4 [2] Table 2: Characteristics for the Study Cohort up to and including April 04, 2020

Feinststaub (PM2.5) und weitere Luftschadstoffe

Nun eine kurze Übersicht, welche und mit welchem Anteil Luftschadstoffe vorliegen (können).

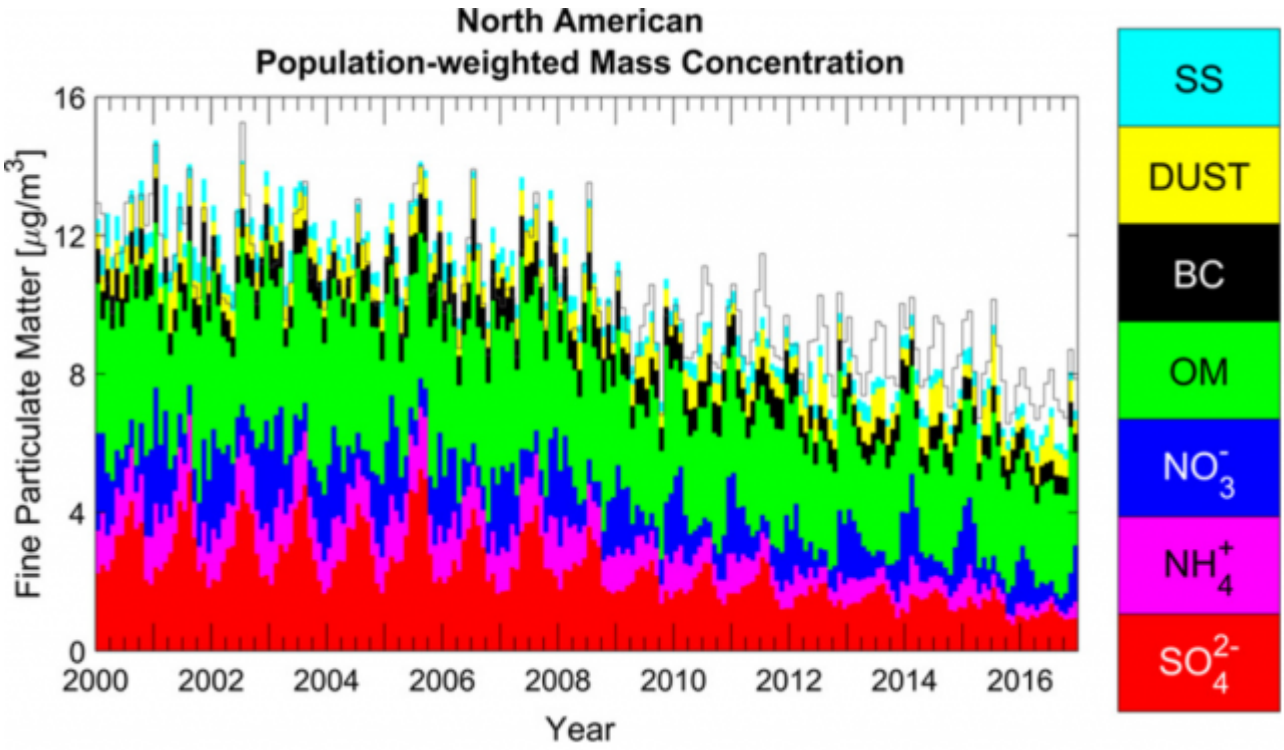


Bild 5 USA: Mittlerer Anteil von Feinstaub an den weiteren Luftverschmutzungs-Anteilen im Studien-Betrachtungszeitraum 2000 … 2016

s [m]	CO [µg/m³]	NO [µg/m³]	NO_2 [µg/m³]	NO_x [µg/m³]	SO_2 [µg/m³]	Benzol [µg/m³]	PM10 [µg/m³]	PM2,5 [µg/m³]	BaP [µg/m³]
0	11,5	7,30	5,21	16,4	0,04	0,046	2,167	1,203	0,00004

Bild 6 Deutschland [3] Anteile von Luftschadstoffen an einer Straßen-Messstelle. Anm.: Die US-Studie betrachtete nur PM2.5

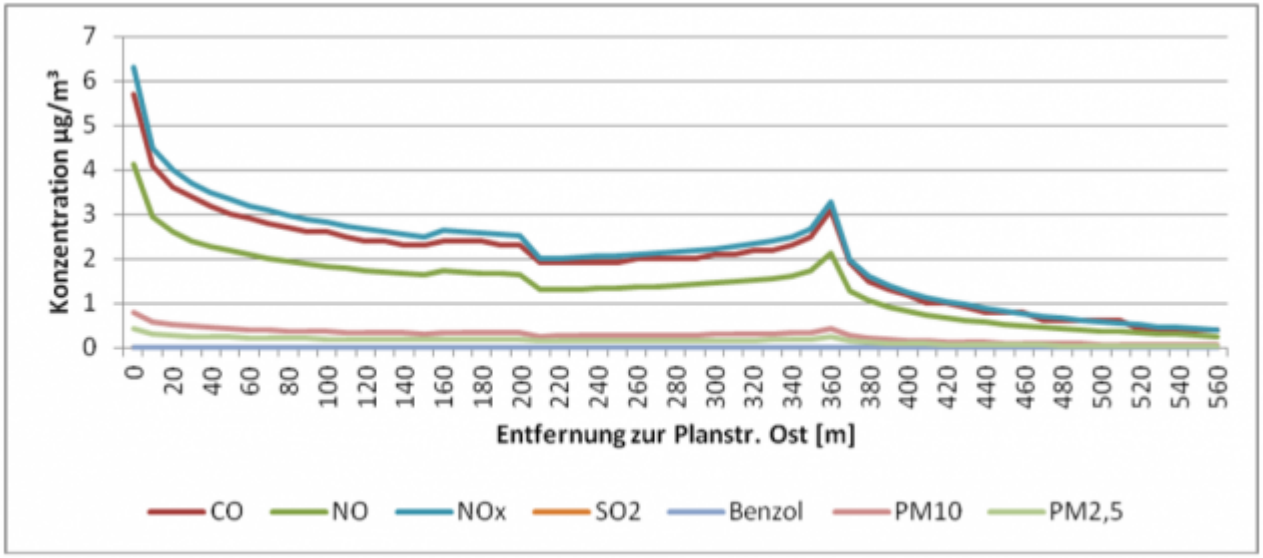


Abbildung 6: Gesamtzusatzbelastung (überlagert)

Bild 7 Beispielhaft (Deutschland): [3] Abnahme von Luftschadstoffen an einer Straßen-Messstelle mit der Entfernung

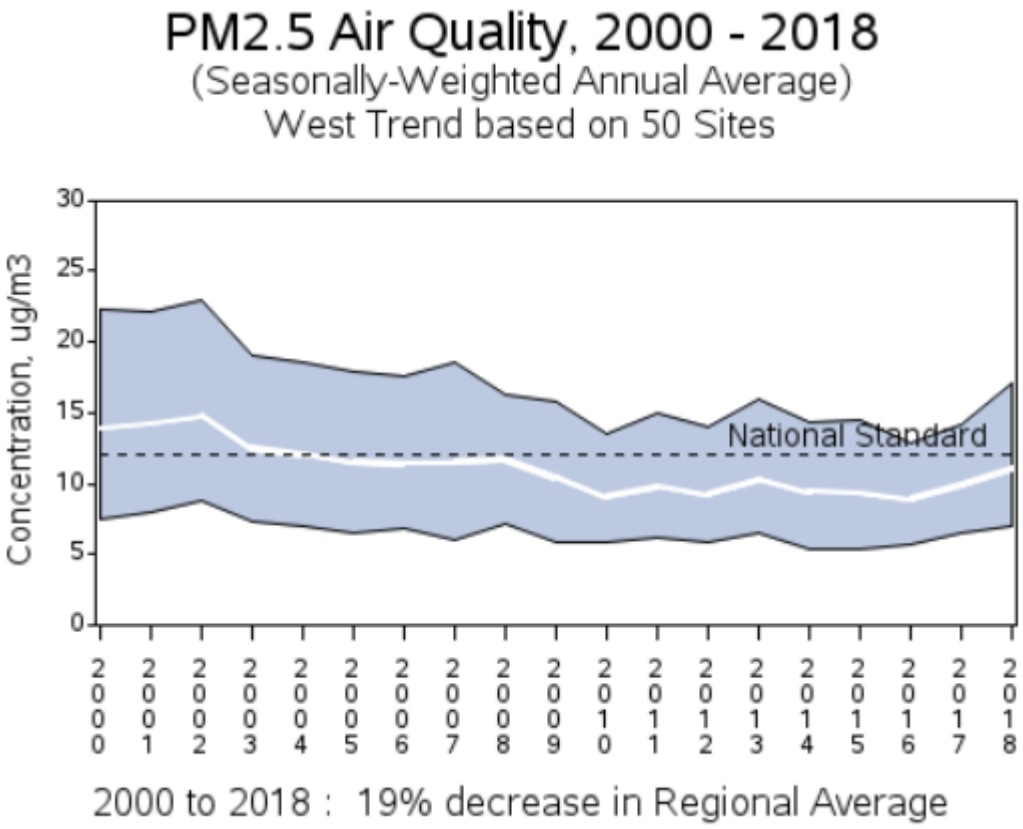


Bild 8.1 USA: Beispielhafter Verlauf und Streuung von Feinstaub im Studienzeitraum (2000 …. 2016)

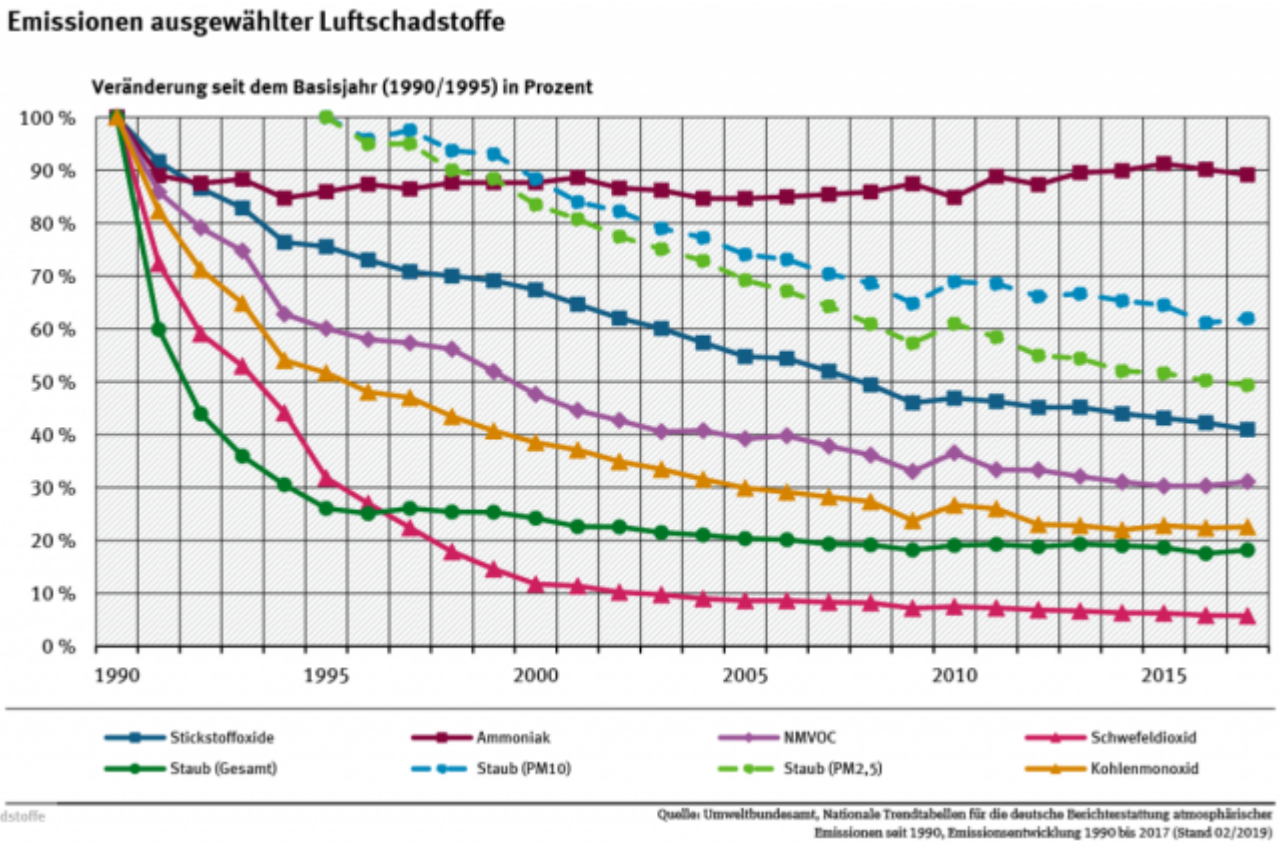


Bild 8.2 Beispiel Deutschland: Relative Veränderungen von Luftschadstoffen in Deutschland über die Jahre. Quelle: UBA

Korrelation oder regellose „Kugelhaufen“

Nun Daten zu „Corona“:

Country	Confirmed	Deaths	Case-Fatality	Deaths/100k pop
Spain	163027	16606	10,20%	35,54
Italy	152271	19468	12,80%	32,22
Belgium	28018	3346	11,90%	29,29
France	130727	13851	10,60%	20,68
Netherlands	24571	2653	10,80%	15,40
United Kingdom	79874	9892	12,40%	14,88
Switzerland	25107	1036	4,10%	12,16
Luxembourg	327	62	1,90%	10,20
Sweden	10151	887	8,70%	8,71
Ireland	8928	320	3,60%	6,59
USA	526396	20463	3,90%	6,25
Portugal	15987	470	2,90%	4,57
Denmark	6191	260	4,20%	4,48
Austria	13806	337	2,40%	3,81
Germany	124908	2736	2,20%	3,30
Norway	6409	119	1,90%	2,24
Canada	23316	654	2,80%	1,76
Romania	599	291	4,90%	1,49
Israel	10743	101	0,90%	1,14
Greece	2081	93	4,50%	0,87
Poland	6356	208	3,30%	0,55
Korea, South	1048	211	2,00%	0,41
China	83014	3343	4,00%	0,24
Australia	6303	57	0,90%	0,23
Japan	6005	99	1,60%	0,08
Russia	13584	106	0,80%	0,07

Bild 9 Corona-Mortalitätsraten international (Auszug). Datenquelle

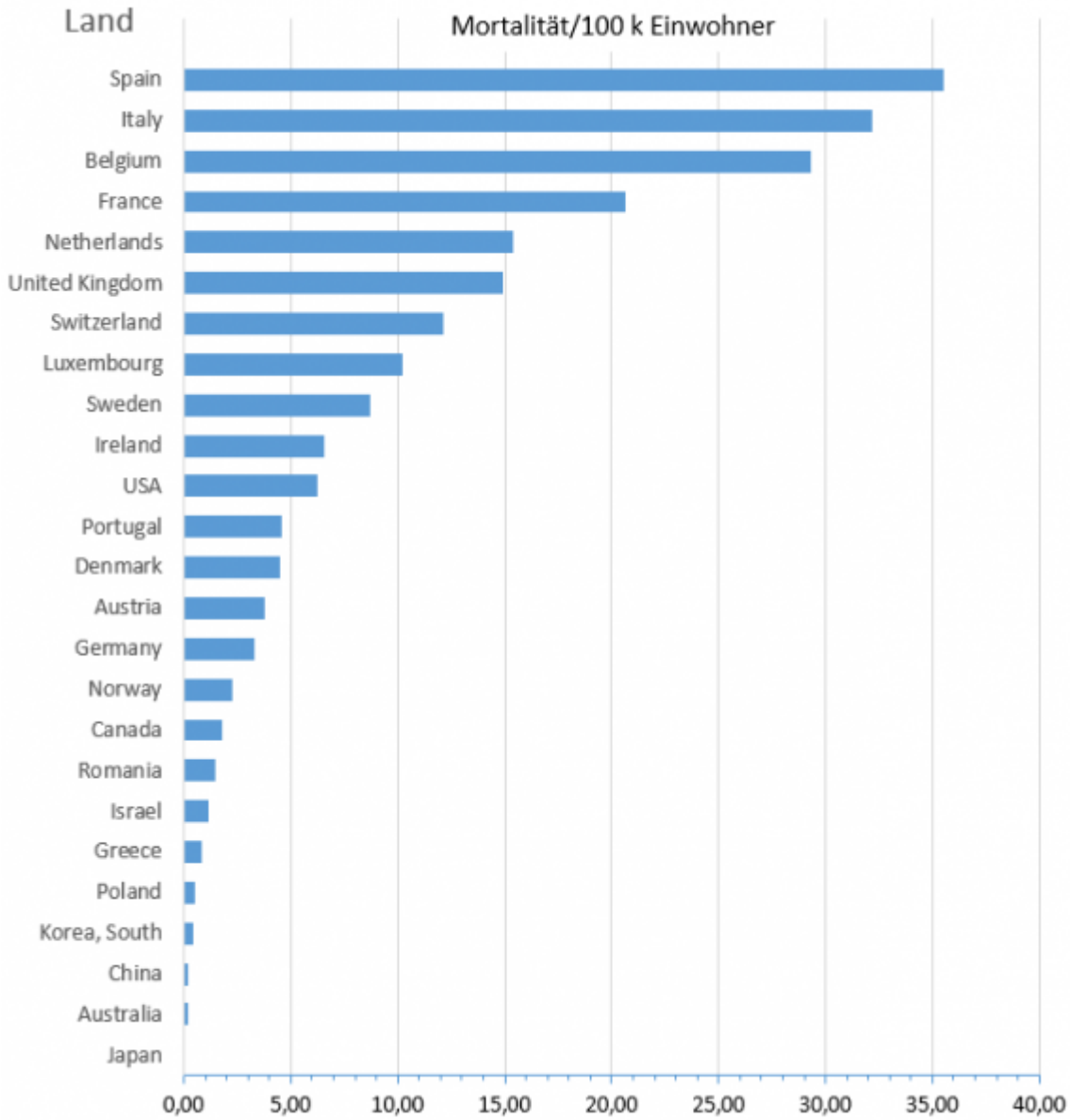


Bild 10 Mortalitätsraten international. Grafik vom Autor erstellt (Daten Bild 9)

Ein Streudiagramm zeigt augenscheinlicher als statistische Zahlenwerte (z.B. der Korrelationsfaktor), ob es eine mögliche Korrelation oder eher nur eine Stochastik (regelloser Zusammenhang) vorliegt.

Zum Beispiel zeigt die internationale, auf die Anzahl der Fälle bezogene Mortalitätsrate eher Unregelmäßigkeit (wenig Zusammenhang, also keine Korrelation), was bedeutet: Die Summe an Infizierten in einem Land hat keinen Zusammenhang auf die Mortalitätsrate. Und das gilt sowohl für große, mittlere und kleine Fallzahlen.

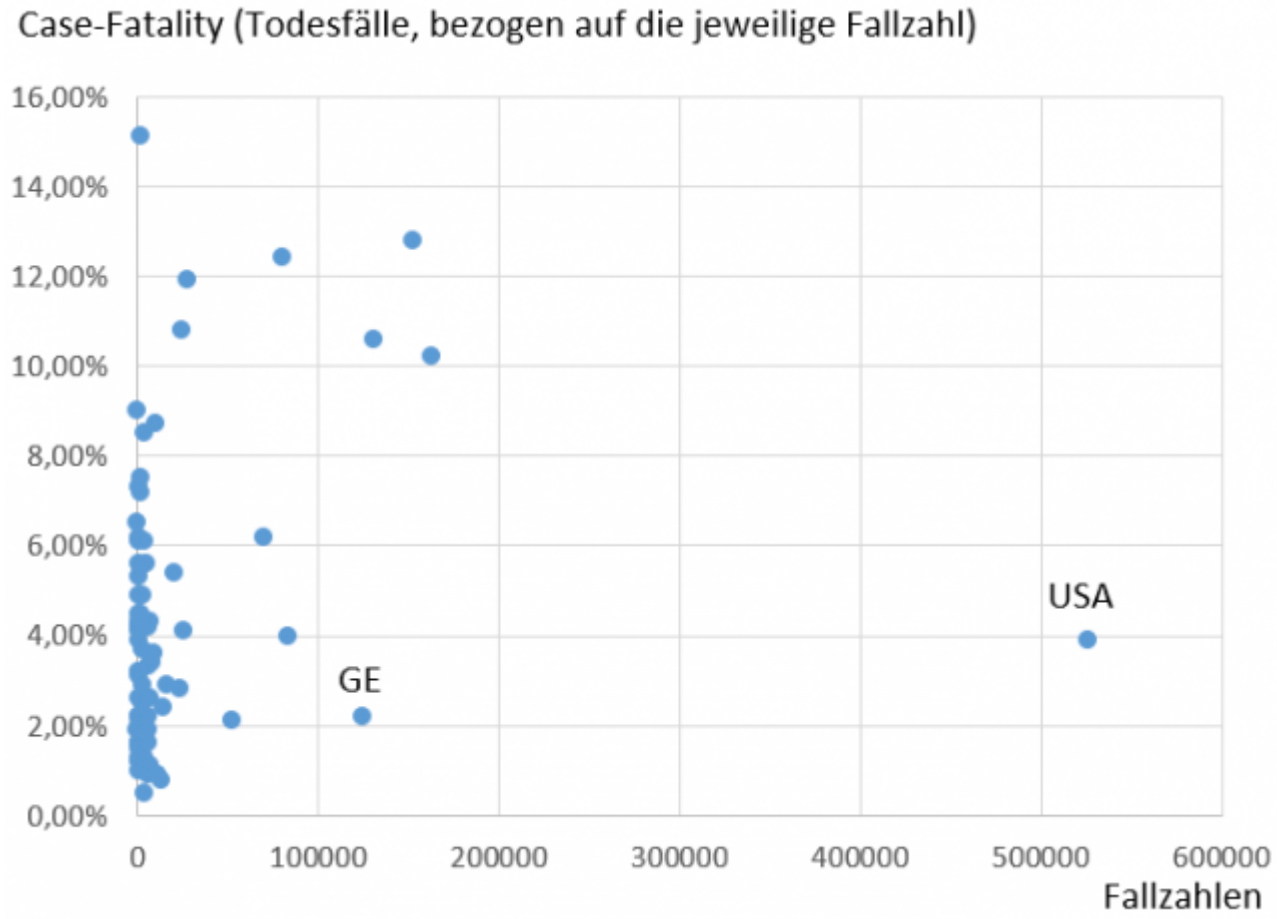


Bild 11.1 Mortalitätsraten international, bezogen auf die Fallzahl. Grafik vom Autor erstellt (Daten von Bild 9)

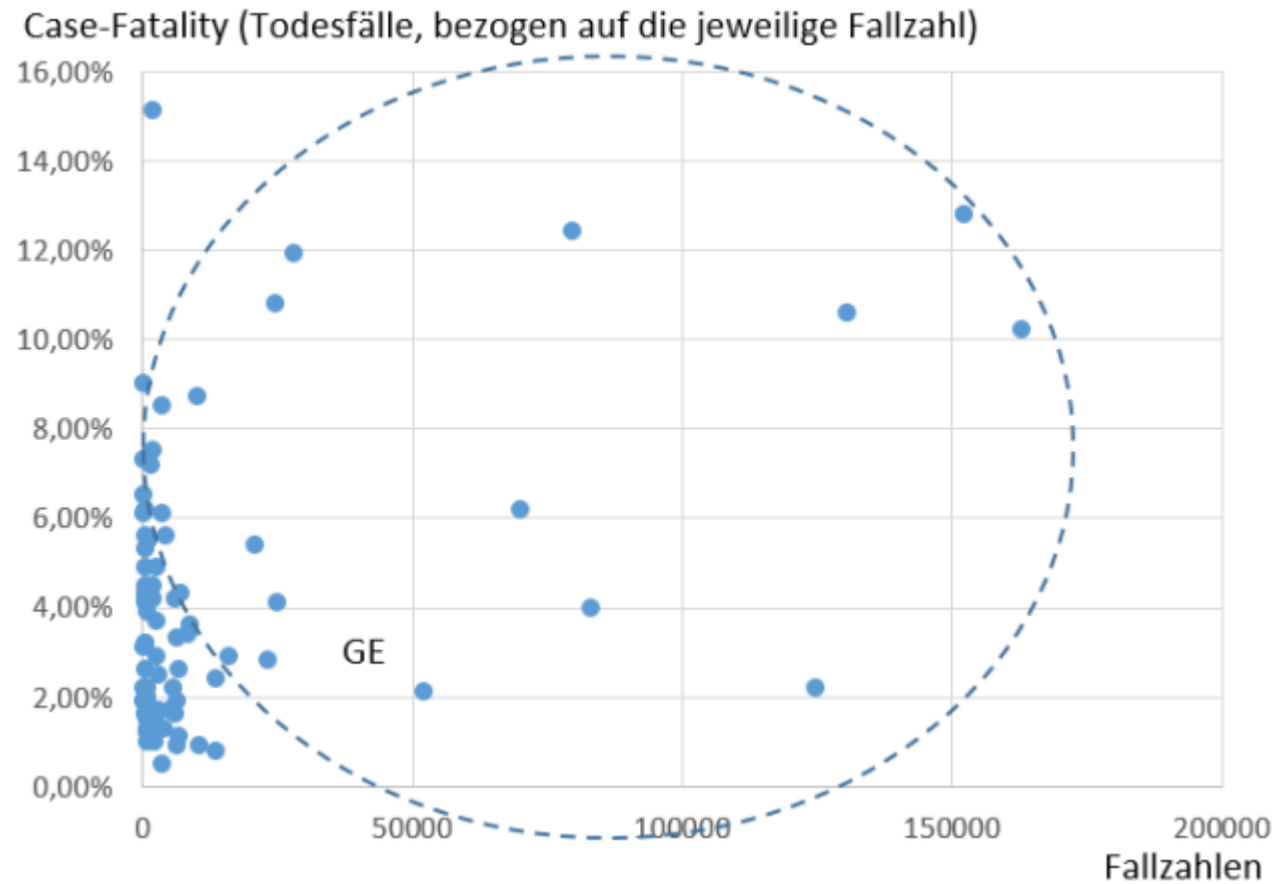


Bild 11.2 Mortalitätsraten international, bezogen auf die Fallzahl,

jedoch ohne den „Ausreisserwert“ USA. Grafik vom Autor erstellt (Daten von Bild 9)

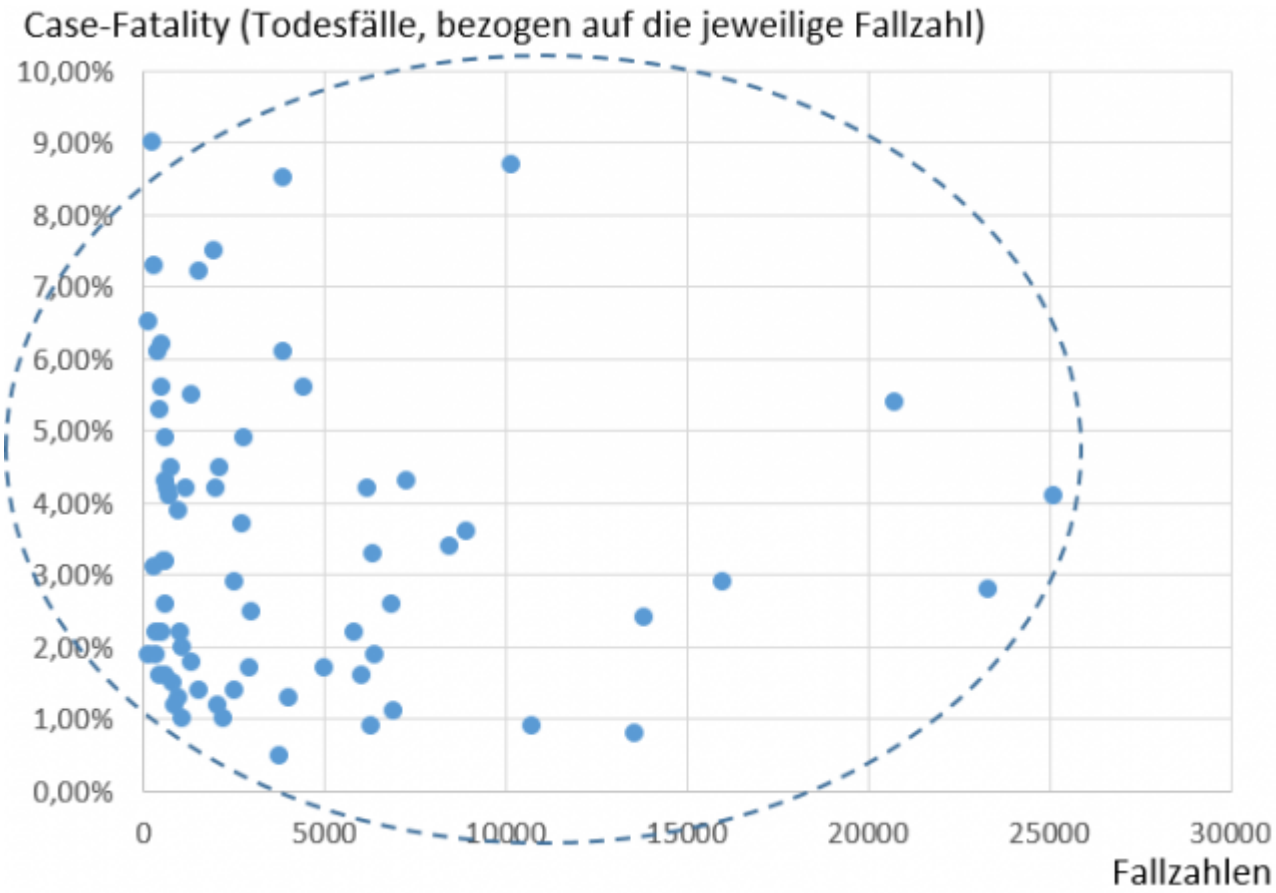


Bild 11.3 Mortalitätsraten international, bezogen auf die Fallzahl. Diesmal für kleinere Fallzahlen. Grafik vom Autor erstellt (Daten von Bild 9)

Ein vergleichbares – korrelationsloses – Bild ergibt sich auch für Deutschland. Damit ist sichergestellt, dass die Ergebnisse nicht durch eventuelle, schlechte Erfassungsqualitäten im Ausland verfälscht wird.

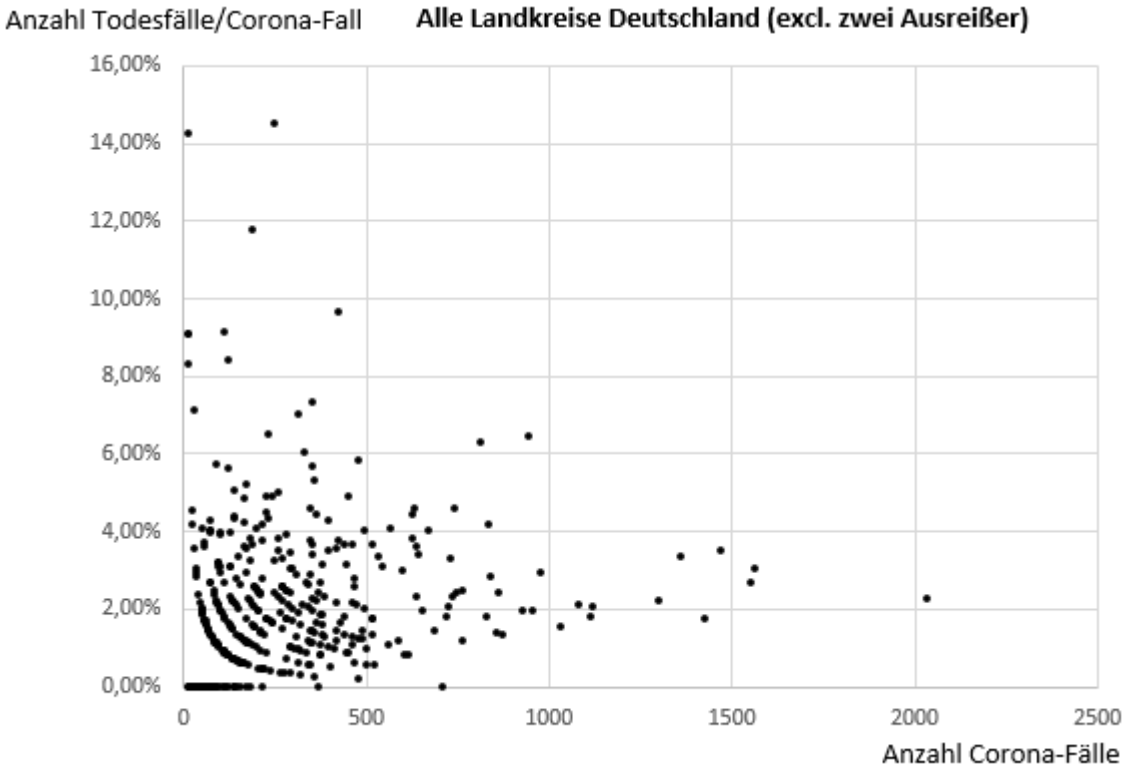


Bild 11.4 Mortalitätsrate/Anzahl Corona-Fälle Deutschland alle Landkreise (bis auf zwei). Grafik vom Autor erstellt

Auch scheint es (zumindest in Deutschland) keine gute Korrelation zwischen der Einwohnerzahl und der Coronamortalität zu geben (Bild 11.5).

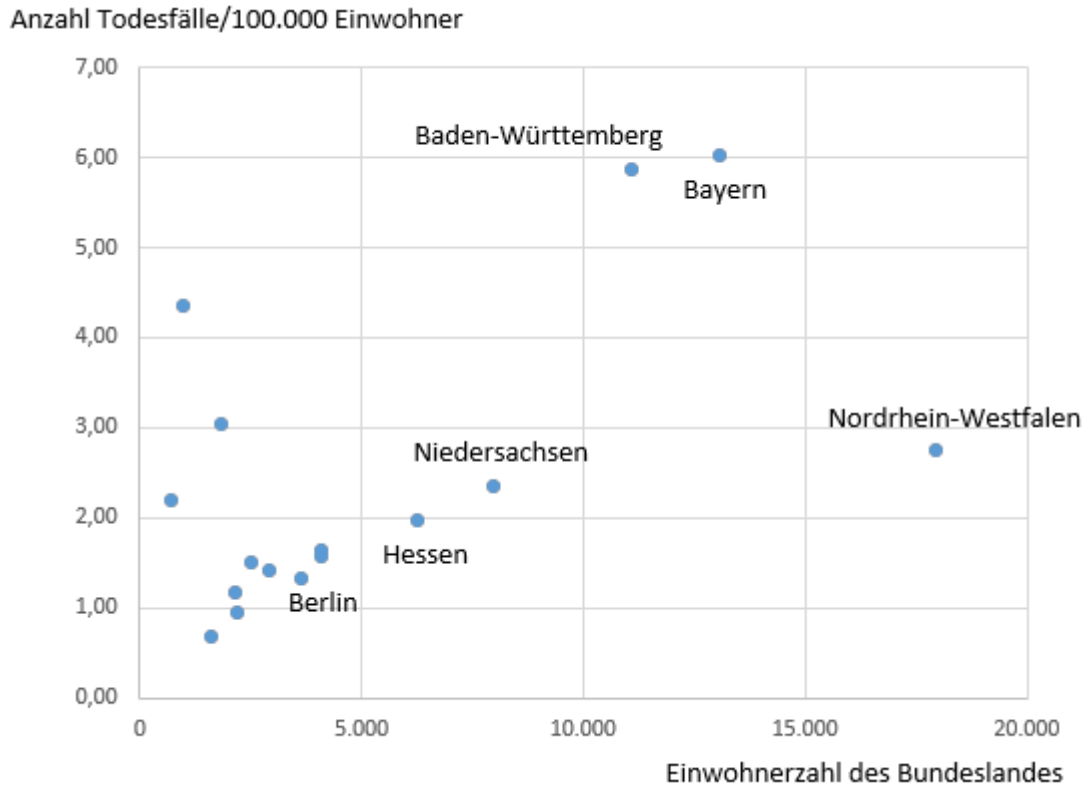


Bild 11.5 Einwohnerzahlen deutscher Bundesländer/Corona-Mortalitätsraten. Grafik vom Autor erstellt

Die Studie schafft es trotzdem, solche eher stochastischen Einflüsse

herauszurechnen: *We adjust by population size …*
Und (laut den Autoren) gelang es ihr aucg, durch Herausrechnen aller anderen, möglichen Störfaktoren, den Einflusswert zu finden und berechenbare Korrekturwerte zu erhalten: *We adjust by … number of individuals tested,*

Leider finden sich in der Studie keinerlei solche Diagramme, auch nicht zum betrachteten $PM_{2,5}$-Wert. In der Studie selbst wird sowieso kein wenig bis kein Wert darauf gelegt, die Ableitungen nachvollziehbar darzulegen. Sowohl in dieser, wie auch in vielen anderen Studien (welche der Autor bisher zum Klimawandel und Ökoenergie gelesen hat), wäre dafür auch gar kein Platz, denn sie sind oft nur wenige Seiten lang. Die Peer-Reviewer sind aber bestimmt immer so kompetent, Studien trotzdem inhaltlich genau überprüfen zu können. Wobei diese Studie noch nicht peer-reviewt wurde.

Bleibt noch die Frage, wie weitere, extreme Störfaktoren „herausgerechnet“ werden (konnten):
–Wuhan erhöhte mal „so eben“ die Höhe der Mortalität um 50 %;
-In Belgien sollen mit Corona-Virus Gestorbene in Alten- und Pflegeheimen teils nicht erfasst worden sein;
-jeder mit Corona-Virus-Infekt Verstorbene gilt automatisch als „Coronaopfer“.

Lässt sich mit dieser Festlegung überhaupt noch seriös nach kleineren Einflussfaktoren auswerten? Bestimmt kommen solche Ungenauigkeiten in den USA-Daten gar nicht vor …

Ein Fazit

Nach Sichtung der Studie (und vielen Zahlen über „Corona“) behauptet der Autor, dass die von den Studienautoren getätigte Aussage zur Mortalitätsauswirkung von Feinststaub keine Fakten, sondern eher eine Vermutung ist. Diese Aussage aus den vielen Daten mit ihren unterschiedlichsten Verläufen über den Untersuchungszeitraum und wohl oft auch unbekannten (falls überhaupt) statistischen Verteilungen lässt sich wohl kaum – und schon gar nicht – mit der angegebenen Genauigkeit ermitteln.

Allerdings ist der Beleg für die Aussage des Autors durch Nachrechnen, einmal aufgrund der (weniger als) rudimentären Angaben in der Studie nicht möglich und ein Aufbereiten anhand von Material aus den Originalquellen privat nicht entfernt durchführbar.
Anhand der Daten-“Qualität“ der deutschen Coronadaten soll weiter gezeigt werden, weshalb daran gezweifelt wird.

Corona(Daten) von Deutschland

Einnige Daten lassen sich beim Robert-Koch-Institut *[4]* einsehen. Anbei Darstellungen daraus mit eigenen Ergänzungen (Datenstand 12.04.2020). Leider legt dieses Institut eher Wert auf optisch „schöne“, als auf informative und auswertbare Darstellungen, so dass einige Grafiken anhand der Tabellenwerte selbst erstellt werden mussten.

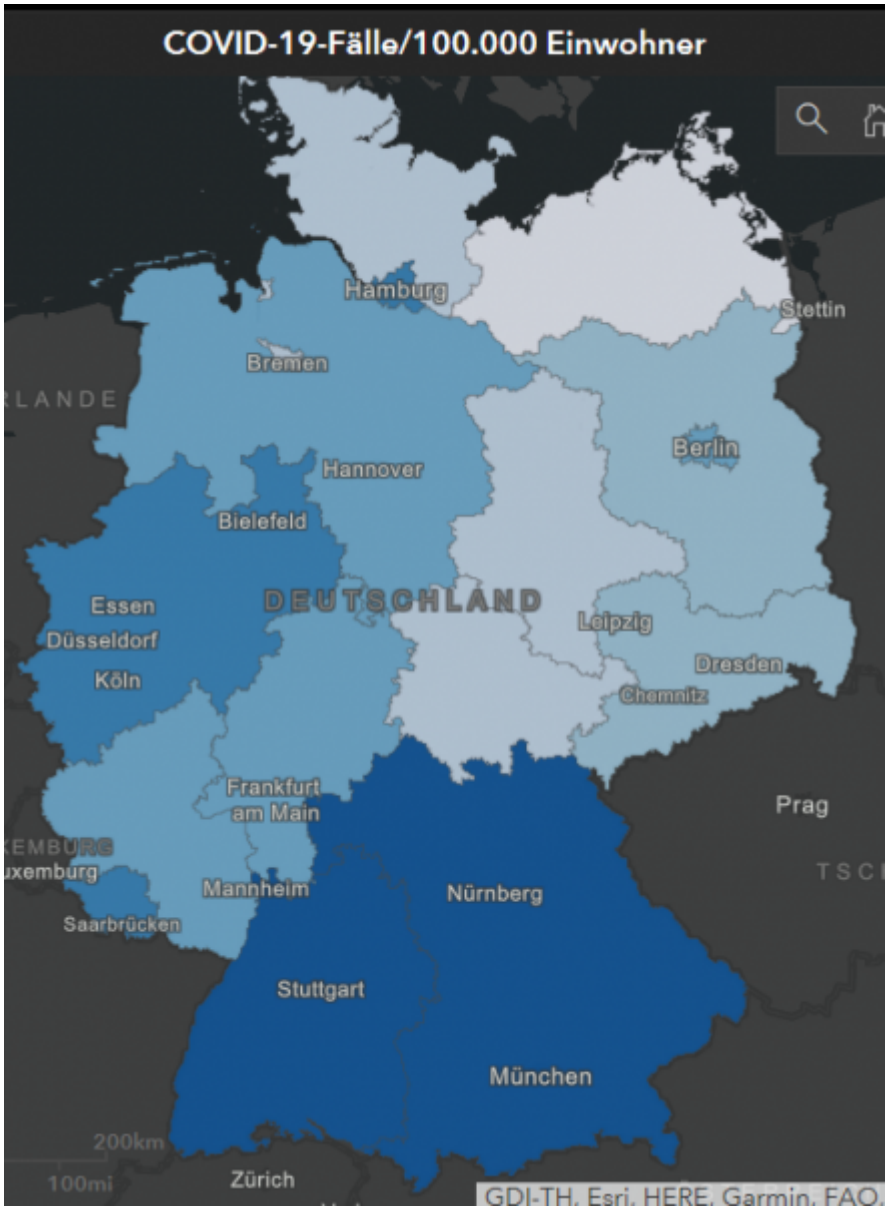


Bild 12 [4] Bundesländer-bezogene Falldichte an Corona-Fällen

Es fällt auf, dass die „Technologieländer“ Bayern und Baden-Württemberg bezüglich der Fallzahlen und der relativen Mortalität die höchsten Werte aufweisen. Dem Autor ist es deshalb unverständlich, warum der Bayerische Landesvater, Dr. Söder in Bayerischen Zeitungen überschwänglich für sein viel zu spät begonnenes und dann an vielen Bundesländern vorbei verschärftes Corona-Krisenmanagement gelobt wird.

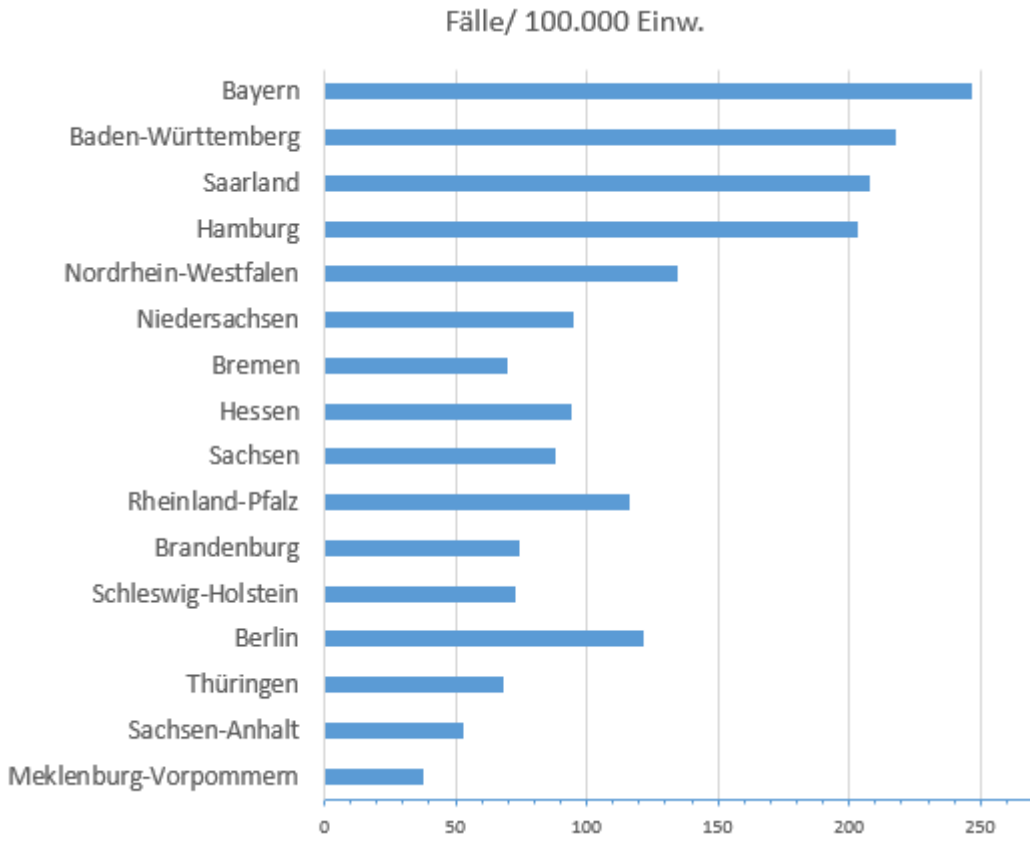


Bild 13 [4] Bundesländer-bezogene Falldichte an Corona-Fällen. Grafik vom Autor erstellt

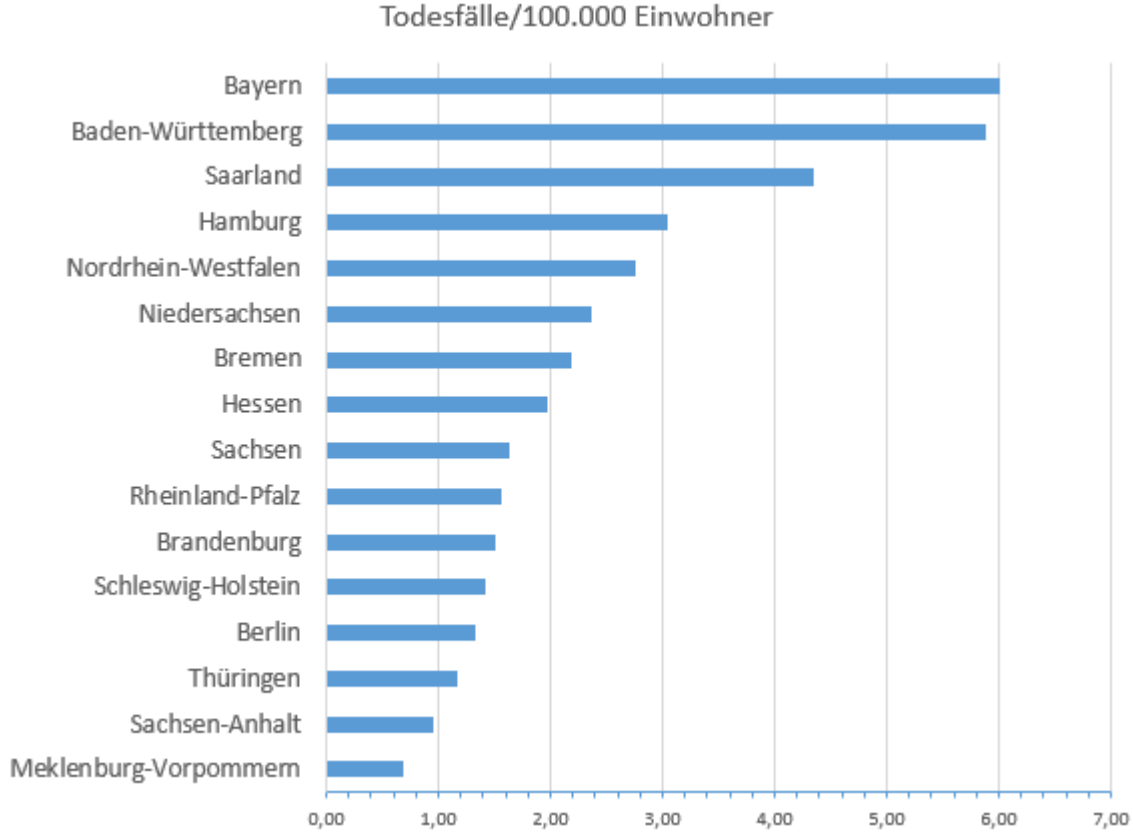


Bild 14 [4] Bundesländer: Relative Mortalität. Grafik vom Autor erstellt

Zum Glück sind für Deutschland einige Daten auch zu den Landkreisen hinterlegt. Es lohnt sich, diese mal anzusehen. Denn mit diesem liegt ein im Ansatz mit der US-Studie vergleichbares Datenmaterial vor.

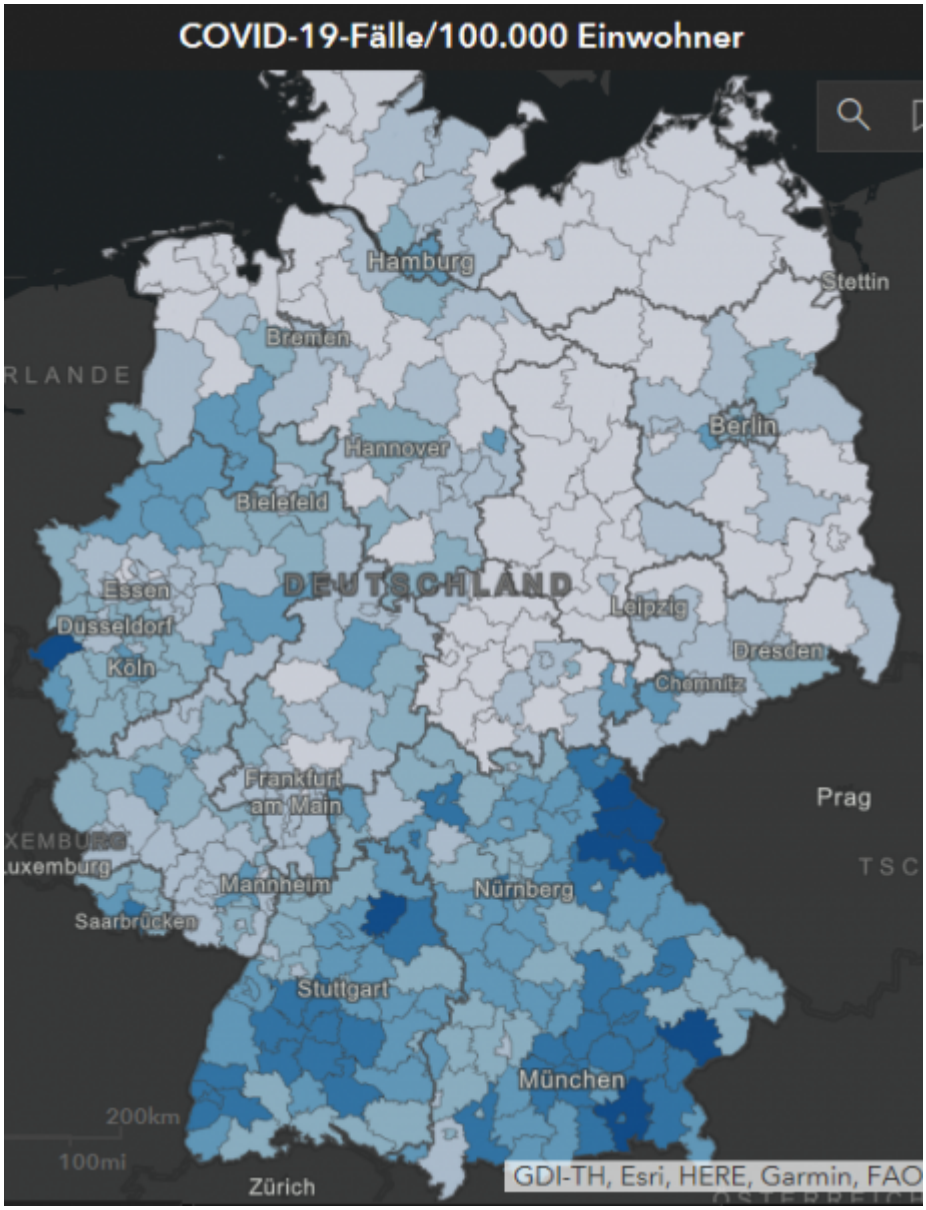


Bild 15 [4] Corona-Falldichte für alle deutschen Landkreise

Der Autor hat (orientierende) „Auswertungen“ für alle Landkreise mit mindestens 100 Coronafällen gemacht, was eine statistisch auswertbare Anzahl von 305 Landkreisen ergibt.

Anmerkung: in der US-Studie wurden Regionen ab 10 Fällen in die Auswertung aufgenommen. Bei diesen ist die wichtige Mortalitätszahl jedoch sehr häufig Null. Als Folge werden die Streuungen und Vertrauensbereiche groß und die Verwendung solcher Daten macht die Aussagegenauigkeit eher schlechter als besser.

Das erste Diagramm der Mortalitätsrate Betroffener zeigt eine schöne, geometrische Verteilung (wie man sie wegen der mit Null beginnenden Fallzahlen laut Lehrbuch auch erwartet).

Es gibt recht „tödliche“ Landkreise und verblüffend gesunde. Nach der Krise wäre es interessant, die Gründe für eine solch weite Mortalitätsspanne zu erfahren.

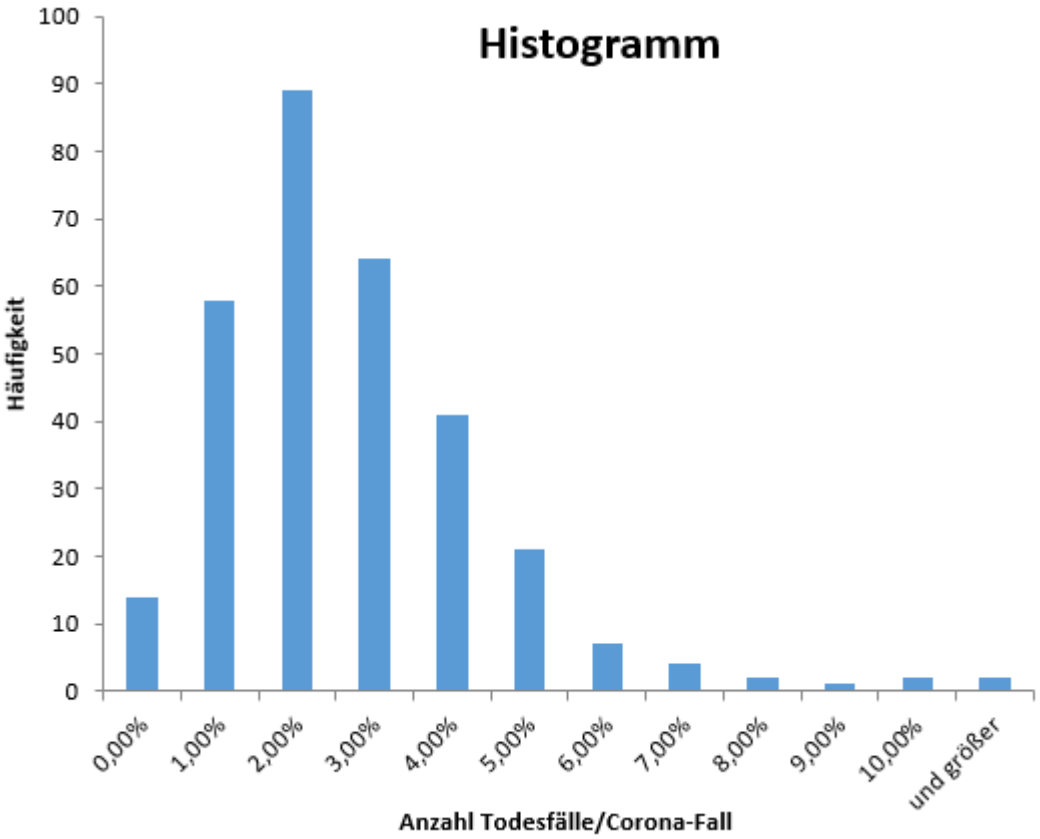


Bild 16 [4] Alle deutschen Landkreise mit einer Fallzahl ab 100. Verteilungsbild: Anzahl Todesfälle/Corona-Fall (Mortalitätsrate Betroffener). Grafik vom Autor erstellt

Nun das gleiche Histogramm, aber mit allen Landkreisen (also auch denen unter 100 Fällen und Mortalitätszahlen von Null). Die minimale Fallzahl beträgt dann 11 Fälle, also mehr, als in der US-Studie als ausreichend erachtet wurde.

Man sieht nun ganz deutlich, dass die Landkreise mit kleinen Fallzahlen die Verteilung „zerstören“. Ein pauschaliertes Auswerten wie mit der oberen Verteilung – vielleicht sogar mit Annahme einer Normalverteilung (weil es sich nur damit mit vertretbarem Aufwand rechnen lässt) – würde zu enormen Fehlern führen.

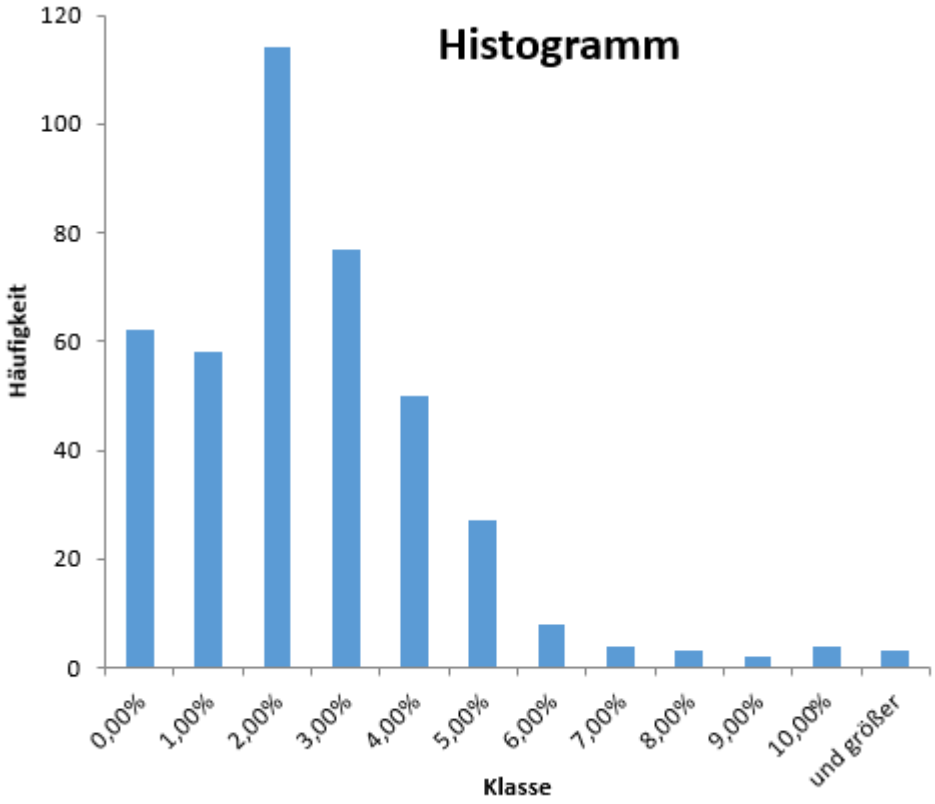


Bild 17 [4] Alle deutschen Landkreise (minimale Fallzahl ist 11). Verteilungsbild: Anzahl Todesfälle/Corona-Fall

Nun Auszüge von Mortalitätswerten (Anzahl Todesfälle/Coronafall) für verschiedene Landkreise, um die gewaltigen Mortalitätsspannen zu zeigen, die keine „Rücksicht“ auf Stadt- oder Landkreis nehmen:

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
248 36 Wolfsburg Kreisfreie Stadt	14,52%
14 2 Lüchow-Dannenberg Landkreis	14,29%
423 41 Würzburg Kreisfreie Stadt	9,69%
353 26 Fürth Landkreis	7,37%

Bild 18.1 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
355 19 Kelheim Landkreis	5,35%
138 7 Baden-Baden Stadtkreis	5,07%
224 11 Fürth Kreisfreie Stadt	4,91%

Bild 18.2 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
544 17 Wuppertal Kreisfreie Stadt	3,13%
128 4 Mülheim an der Ruhr Kreisfreie Stadt	3,13%
129 4 Havelland Landkreis	3,10%
97 3 Saalekreis Landkreis	3,09%

Bild 18.3 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
473 10 Berlin Neukölln	2,11%
142 3 Dahme-Spreewald Landkreis	2,11%
285 6 Landsberg am Lech Landkreis	2,11%
149 3 Kassel Kreisfreie Stadt	2,01%

Bild 18.4 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
442 4 Dresden Kreisfreie Stadt	0,90%
111 1 Ahrweiler Landkreis	0,90%
451 4 Starnberg Landkreis	0,89%
4.438 39 München Kreisfreie Stadt	0,88%

Bild 18.5 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Anzahl Fälle / Anzahl Gestorbene / Bezugsort	Relative Anzahl Todesfälle
48 0 Speyer Kreisfreie Stadt	0,00%
26 0 Bremerhaven Kreisfreie Stadt	0,00%
22 0 Frankfurt (Oder) Kreisfreie Stadt	0,00%

Bild 18.6 [4] Relative Anzahl Todesfälle (Beispiele)

Lässt sich daraus etwas ableiten?

Man benötigt sehr viel Phantasie, um daraus einen signifikanten Einfluss von Feinststaub zu ahnen, oder gar abzuleiten.

Beispiele:
– Bayern ist gerade als Flächenland sehr stark betroffen. Die Mortalität der von Luftschadstoffen laut der Deutschen Umwelthilfe stark betroffenen Stadt München liegt mit 0,88 % jedoch im unteren Bereich
Anmerkung: Diese Begründung kann auch falsch sein, denn Feinststaub wird in größerem Maß (zwischen 10 … 20 %) auch von der Landwirtschaft emittiert. Nach der Studie könnte es bezüglich Corona also vielleicht günstiger sein, länger in einer ansonsten mit anderen Schadstoffen hoch belasteten Stadt zu wohnen
– Berlin Neukölln (Innenstadtbereich) liegt mit 2,11 % gleichauf wie die ländliche Gegend Dahme-Wald-Spreekreis.
– Die Stadt Wolfsburg, die Landkreise Lüchow-Dannenberg und der Odenwaldkreis haben (für Deutschland) eine extreme Mortalität von 12 … 14 %
– Die Stadt Fürth liegt mit einer Mortalität von 4,91 % unter der ihres sehr ländlichen Landkreises mit 7,37 %.

Wovon können so unterschiedliche Fallzahlen – dazu noch entgegengesetzt, wie man es nach der Studienaussage erwarten würde – eventuell abhängen:
Gerade steht in einer Lokalausgabe (Ausgabe vom 14.04.): *Zahl der Toten im Landkreis steigt. Über die Osterfeiertage sind im Landkreis Fürth weitere Coronaopfer zu beklagen. Alle stammen aus Seniorenheimen* (Anmerkung: Fast alle vorherigen Corona-Todesfälle im Landkreis und der Stadt stammen ebenfalls „aus“ Seniorenheimen).

Seniorenheime haben anscheinend eine extreme, positive Korrelation zur Coronamortalität.
Vielleicht gehen vor allem feinststaubgeschädigte Personen in Seniorenheime, oder in Seniorenheime sind vor allem feinststaubbelastete Gebäude, oder etwas ganz anderes ist wesentliche Ursache …

Auf jeden Fall müss(t)en nach einer so eindeutigen, statistischen Korrelation vorrangig alle! Seniorenheime „geräumt" werden, um die Mortalitätszahlen zu verringern …
Warum ordnet dies bei einer solch extremen Korrelation niemand an … ?

Gut, in Italien mit seiner extrem hohen Mortalität von 32 % auf 100.000 Einwohner soll es vor allem (auch) daran liegen, dass die Betroffenen gerade nicht in Seniorenheimen wohnen, sondern zuhause im Kreis ihrer Großfamilien.
Ein Beispiel, wie es für den gleichen Sachverhalt zwei gegensätzliche Korrelationen gibt und Beispiel, dass eine Korrelation keine analytische Aussage ersetzt, oder/und zu Fehlinterpretationen verführt.

Verschmutzung als Ursache kann nie falsch sein. Und die NGOs können dann endlich auch zu Corona „Tote" weltweit einfachst berechnen …

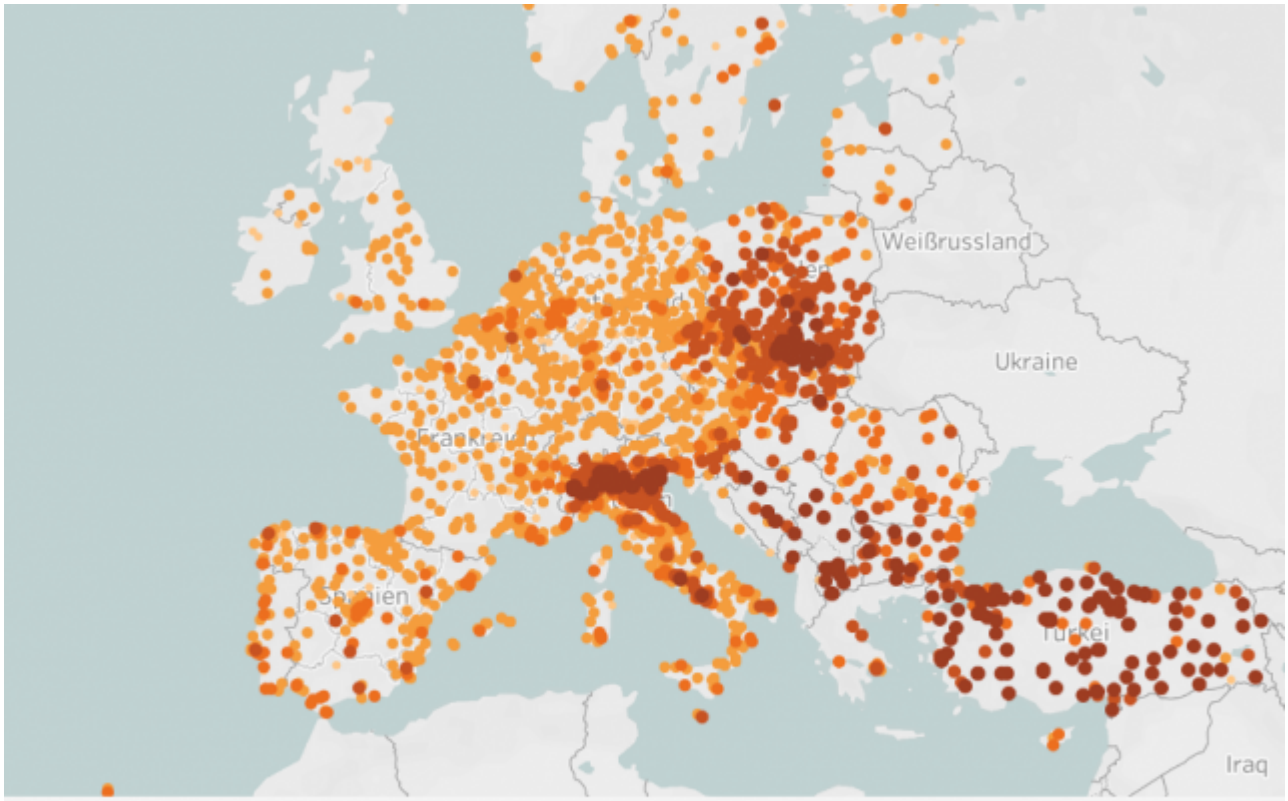
Vielleicht ist es in Italien dann doch auch die Feinstaubbelastung, wie es ja schon publiziert wurde, da der Ausbruch in einer Industriezone „startete"?
BR24: 24.03.2020: *#Faktenfuchs: Was hat Luftverschmutzung mit Corona zu tun? Forscher vermuten einen Zusammenhang von Luftverschmutzung und dem Verlauf von Lungenkrankheiten bei Covid-19-Patienten. Es könnte eine Erklärung für die hohe Todesrate in Norditalien sein. Ein #Faktenfuchs zum Stand der Erkenntnisse.*
Die Karte der Europäischen Umweltagentur EEA ist eindeutig: Italien hat im Vergleich zu anderen westeuropäischen Staaten die am stärksten belastete Luft. Vor allem die Region Norditalien, die besonders stark von der Corona-Pandemie betroffen ist, hat eine historisch hohe Luftverschmutzung aufzuweisen. Die EEA nimmt für ihre Berechnung der Luftverschmutzung Stickstoffdioxid (NO2), Feinstaub und bodennahes Ozon zusammen – alles Faktoren, die im stark industrialisierten und eng besiedelten Norden Italiens zu finden sind.
… Zwar lägen noch keine Forschungsergebnisse zu Covid-19 und Luftverschmutzung vor, es sei jedoch naheliegend, dass es eine Verbindung geben könnte, da „die überwältigende Mehrheit der Studien beweist, dass Luftverschmutzung eine große Rolle dabei spielt, ob eine pneumatische Erkrankung mild oder schwer verläuft".
… Auch der Berliner Virologe Christian Drosten wird in seinem NDR-Podcast (Folge 18) auf eine mögliche Verbindung von Luftverschmutzung und Lungenkrankheiten angesprochen. Drosten sagt, dass "einiges darüber spekuliert werde", dass aber weitere Korrelationen (wechselseitige Beziehungen) ebenfalls zu berücksichtigen seien – wie beispielsweise das Rauchen. So sei für Drosten eine mögliche Erklärung dafür, dass in China mehr Männer als Frauen an Covid-19 erkrankt sind, darauf zurückzuführen, dass „in China vor allem die Männer rauchen".

Nun hat der Autor gelesen, dass in der am schwersten betroffenen Zone in Italien – in der auch die Pandemie begann – vor allem viele Chinesen leben,

welche als Gastarbeiter in der lokalen Industrie beschäftigt sind. Und diese haben über längere Zeit – als der Virus in China längst wütete – regen Personenaustausch mit ihrem Heimatland gehabt. Schließlich hat nur der penetrant doofe US-Präsident frühzeitig seine Grenzen für Chinesen dicht gemacht, was v. d. Leyen (Ärztin) damals auch sofort als ungeheuerlich geisselte und Deutschland – das blind alles macht, was und wie die EU es vorgibt (ist so im Koalitionsvertrag festgelegt) – pflichtbewusst auch lange nicht machte und danach erst einmal vollkommen inkonsequent.

So konnten noch lang nach dem Ausrufen der Pandemie Iraner problemlos und unbehelligt aus ihrem Hotspot nach Deutschland einfliegen.
Als in Ischgl ein Ansteckungshotspot herrschte, beeilte man sich die mit hoher Wahrscheinlichkeit anteilig mit infizierten Deutschen Urlauber schnell zurückfahren zu lassen. Maßnahmen für diese Risikogruppe daheim? Völlige Fehlanzeige.

Auch die im BR24-Artikel gezeigte Karte der Umweltverschmutzung zeigt etwas Sonderbares: Warum haben Italien und Spanien eine ähnlich (und dazu extrem hohe) Mortalitätsrate, obwohl in Spanien eher wenig Luftverschmutzung zu sehen ist? Und Österreich mit den östlichen Ländern, welche von „Luftverschmutzung“ ebenfalls ganz dunkel sind, melden kaum Mortalität, die dafür in Frankreich mit seiner „reinen Luft“ wieder sehr stark wütet.
Alles Fragen, die unsere Medien nicht stellen.



© Screenshot BR24

Deutlich erkennbar: Die Luftverschmutzung in Norditalien ist die höchste in Westeuropa

Bild 19 Luftverschmutzung in Europa (BR24)

Und laut BR24 gibt es noch weitere Risiken:
… weitere Risikofaktoren, die laut der amerikanischen Forscherin Sabra Klein

von der Johns Hopkins University dazu führten, dass Männer ebenfalls als eigene Risikogruppe zu betrachten sind – genau wie ältere Menschen …
… Darüber hinaus sind Männer als eigene Risikogruppe zu betrachten, da sie deutlich häufiger durch den neuartigen Corona-Virus erkranken und auch sterben …

Wie man sieht, ist die Qualität der Daten nicht allzu gut und bereits orientierende Analyseversuche zeigen starke Inhomogenitäten.
Versuchen welche, dieses Problem zumindest ansatzweise zu lösen, werden diese nicht unterstützt, sondern daran Mängel gesucht: RP online: ***Zweifel an Seriosität der Heinsberg-Studie***
Ausgerechnet die Politik forciert die „Zweifel“, wo gerade sie Interesse an besseren Daten haben sollte.
In Amerika scheint es damit nicht besser zu stehen. Der Artikel: EIKE 15. April 2020: *Die Kurve abflachen*
zeigt, dass es auch in den USA kaum gelingt, selbst scheinbar plausible Einflussfaktoren wirklich zu bestimmen oder zu belegen.

Trotzdem sagen die Sudienautoren, dass es ihnen bei einer im Vergleich geringen Einflussgröße mit hoher Genauigkeit gelungen wäre.

Datenqualität der Feinstaubbelastung $PM_{2.5}$ in Deutschland

Die Studie berechnet für die gesamte USA aus den Daten vom Jahr 2000 bis 2016 genau einen Einfluss heraus. Sehen wir einmal nach, ob dies im Hochtechnologieland Deutschland mit seinen umfangreichen Schadstoff-Monitoringprogrammen für den Einfluss von Feinststaub realistisch durchführbar wäre.

Das Umweltbundesamt gibt an: UBA *PM2,5 wird seit dem Jahr 2008 deutschlandweit an rund 200 Messstationen überwacht.*
Für ganz Deutschland Beginn im Jahr 2008 mit gerade einmal 200 Messstationen? Da müssen die USA ja mindestens acht Jahre früher und viel, viel flächendeckender begonnen haben …

Allerdings publiziert das UBA eine Grafik mit Feinstaubdaten, beginnend mit dem Jahr 2000:

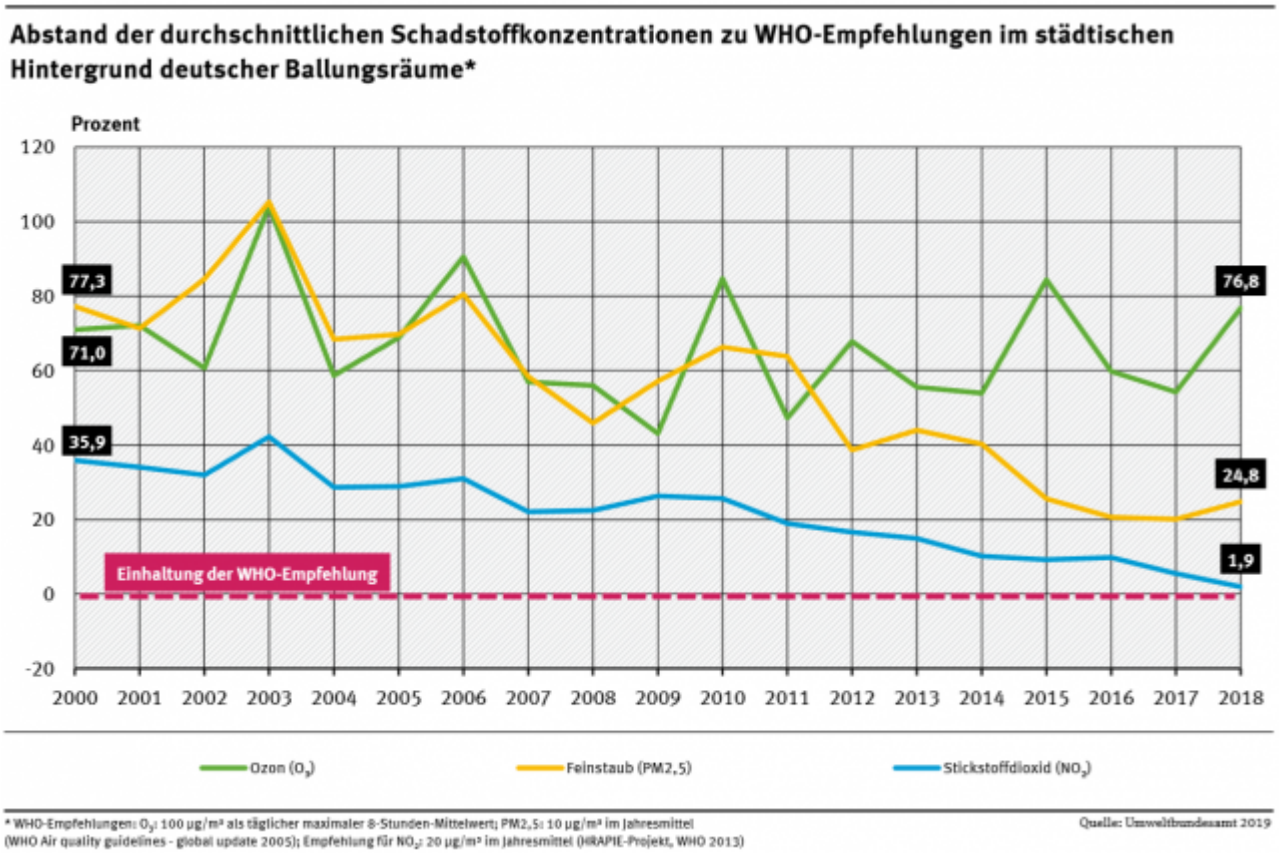


Bild 20 Verlaufsgrafik von Luftschadstoffen seit 2000. Quelle: UBA

Danach hat die Konzentration beginnend mit dem Jahr 2000 von 77,3 % auf 20 % im Jahr 2016 abgenommen (Minderung: von 100 % auf 26 %; -74 %)

Eine andere Verlaufsgrafik aus einem Bundesland zeigt weitere Details:

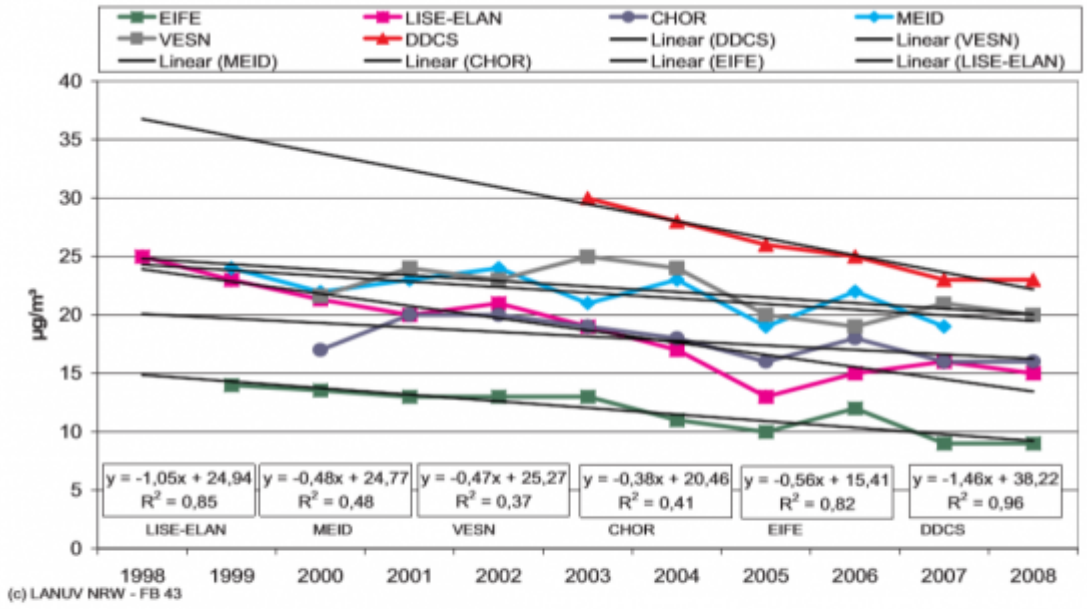


Abb. 2.9: Trend der PM2.5-Konzentrationen in NRW (Jahresmittelwerte) an den Messstationen Düsseldorf, Corneliusstraße (DDCS, Verkehrsstation), Essen-Ost (VESN, Verkehr), Köln-Chorweiler (CHOR), Essen-Bredeney (LISE), Duisburg-Meiderich (MEID), alle städtischer Hintergrund, und Eifel (EIFE), ländlicher Hintergrund.

Bild 21 Bundesland NRW. Verlauf der PM2.5-Konzentration an verschiedenen Verkehrs- und Landmessstellen seit 1998. Die Jahresmittelwerte haben je

nach Messort einen Bereich zwischen 30 … 10 Mikrogramm/m³

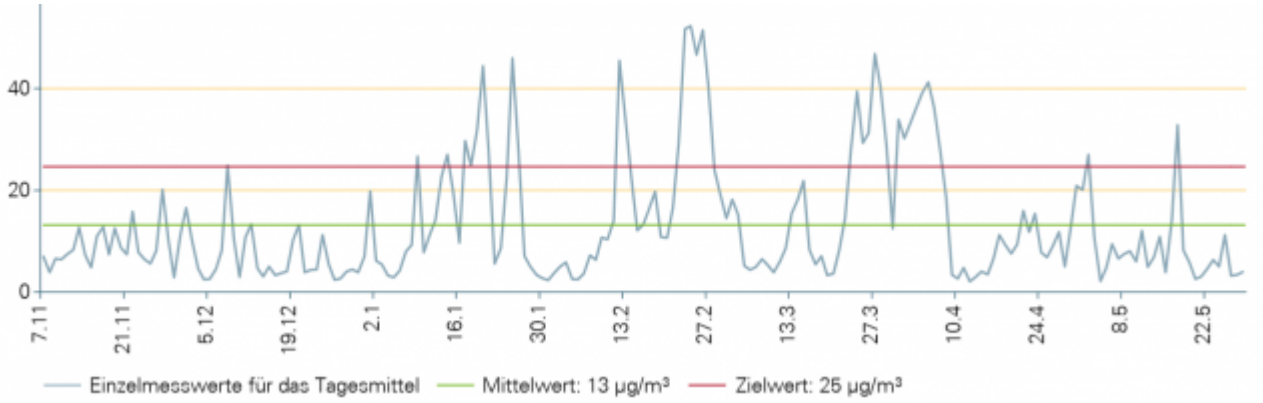


Bild 22 Jahresverlauf der Feinstaubkonzentration in Bad Heilbrunn

Verlauf der Feinstaub-Konzentration über den Messzeitraum vom 7. November 2012 bis 28. Mai 2013: Einzelmesswerte für das Tagesmittel, der Mittelwert und der Zielwert über den gesamten Messzeitraum. Quelle: BLfU Bayern. Bericht Luftgüte im Bad Heilbrunn, 2014

Kann man bei solch großen Unterschieden während und im Betrachtungszeitraum für eine Einflussgrößenberechnung noch den Mittelwert über 16 Jahre verwenden, wie es die US-Studie gemacht hat?

Das UBA erstellt auch Jahresberichte (leider nur für wenige Jahre und erst ab 2010 auf der Homepage zu finden). Darin sieht man die große Spanne an regionalen Unterschieden und kurzzeitigen Veränderungen:

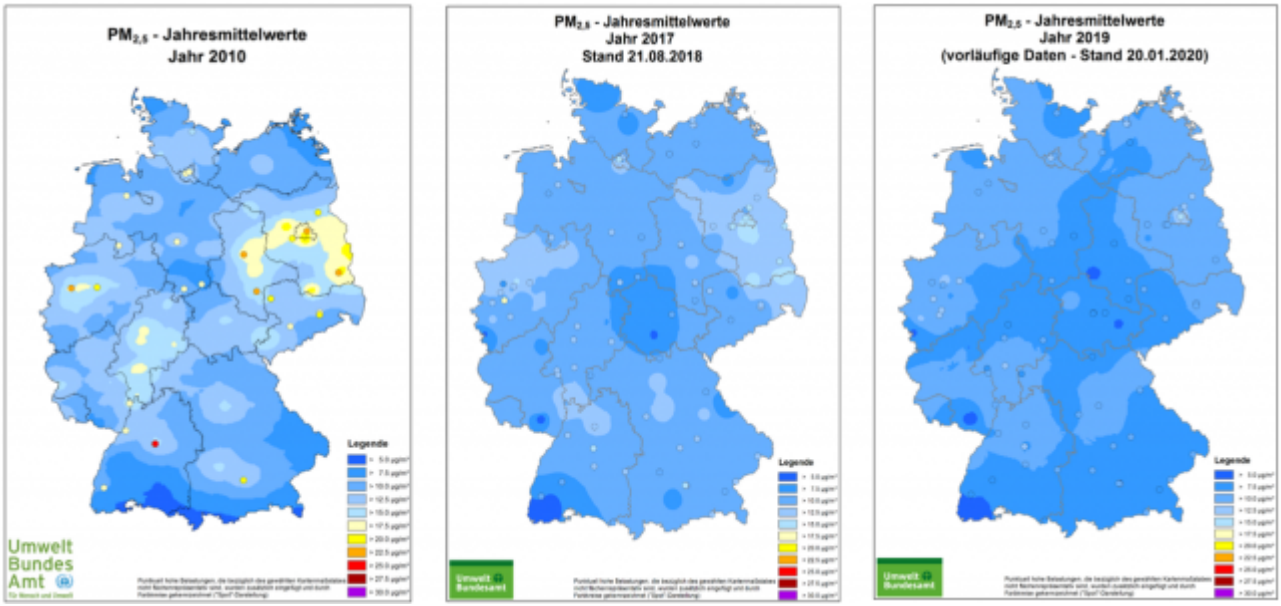


Bild 23 Deutschland, Verteilung des Feinststaubwertes PM2.5 in den Jahren 2010; 2017; 2019. Quelle: UBA Jahresberichte

Nachdem das UBA schreibt, dass im Jahr 2008 deutschlandweit mit 200 Messstellen begonnen wurde, ein Blick nach Bayern.
Für das Jahr 2010 sind im UBA-Dokument: *Dokument Erstellt am 25.03.2014: Jährliche Auswertung Feinstaub (PM2,5)- 2010 (Excel-Version)*

für ganz Bayern fünf Stationen gelistet, diese konzentriert in drei Städten:

Name / Messnetz	Stationsumgebung	Art der Station	Jahresmittelwert in µg/m³
Bayern			
Augsburg/Bourges-Platz	städtisches Gebiet	Hintergrund	16
Augsburg/LfU	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	16
München/Landshuter Allee	städtisches Gebiet	Verkehr	21
München/Lothstraße	städtisches Gebiet	Hintergrund	16
Nürnberg/Muggenhof	städtisches Gebiet	Hintergrund	18

Bild 24 Beim UBA im Bericht zum Jahr 2010 für Bayern gelistete Feinststaub-Messstationen

Im Bericht zum Jahr 2017 sind für Bayern 30 Messstationen gelistet und für ganz München nun vier:

Name / Messnetz	Stationsumgebung	Art der Station	2017 Jahresmittelwert in µg/m³
Bayern			
München/Johanneskirchen	vorstädtisches Gebiet	Hintergrund	12
München/Landshuter Allee	städtisches Gebiet	Verkehr	16
München/Lothstraße	städtisches Gebiet	Hintergrund	13
München/Stachus	städtisches Gebiet	Verkehr	15

Bild 25 Beim UBA im Bericht zum Jahr 2017 für München gelistete Feinststaub-Messstationen

Für die Großstadt München beträgt die Stationsabdeckung nun anstelle zwei Messstationen gewaltige vier.

Damit lässt sich „fundierte“ Statistik betreiben. Den Zahlen sieht man ja nicht an, wie falsch sie sein können.

PM2.5 Mikrog./m³	2000 (linear hochgerechnet)	2010	2017	Differenz 2010-2017	Differenz 2000-2017
Bayern	24,64	17,4	12,33 Standardabw: 1,65 Mit 95 % Vertrauensbereich: 9 ... 15,63	29%	50%
München	24,93	18,5	14	24%	44%

Bild 26 Bayern und München Feinststaubkonzentrationen von 2000 bis 2017 (vom Autor berechnet)

Eine Frage war noch offen: Wie genau wird eigentlich gemessen? In einem TÜV-Bericht stehen für eine hochwertige Messstation über die Messgenauigkeit: [5]
Genauigkeit: +-2,0 µ/m³ <80 µ/m³
Erinnerung: Alleine die Mess(un)genauigkeit von +-2,0 µ/m³ würden nach der Studie eine Mortalitätsveränderung von 60 % bedeuten (können).

Das war aber noch nicht alles. Mache bezweifeln, ob die verwendete Messmethodik die medizinische Gefährdung wiederspiegelt:

ruhrmobil: Feinstaub: ***Woher kommt er, wie gefährlich ist er und wie kann man ihn messen?***

Kritik und Diskussion

Die Messmethode des Projektes und die der staatlicher Stellen liefern basierend auf einer Partikelanzahl und Größe jedoch eine Masse bezogen auf Volumen als Messergebnis (µg/m³). Dies ist ungenau, da die Zusammensetzung des Staubs unbekannt ist und ein einzelnes Partikel leicht oder schwer sein kann. Die Ermittlung der Masse beruht hierbei also auf einer angenommenen Zusammensetzung des Feinstaubs.

Auch die in Europa gesetzten Grenzwerte sind massebezogene Grenzwerte. Dies muss grundsätzlich hinterfragt werden. Insbesondere, weil die Wirkung über den Atemweg bis hinein in die Blutbahn auf einen Partikel beruht und daher die Partikelanzahl als Messgröße und Grenzwert viel aussagekräftiger wäre und eine bessere Beurteilung der Situation ermöglichen würde.

Fazit

Nun nehme man vereinfacht an, dass die Datenqualität und Einflussfaktoren in Deutschland und den USA in etwa vergleichbar sind.
Der Autor würde es nach der durchgeführten Betrachtung darüber jedoch nie „wagen“, aus den Deutschen (und Europäischen) Daten den Einfluss von Feinststaub herauszurechnen und mit der in der US-Studie angegebenen Präzision zu publizieren.

Allerdings hat er dazu auch weder einen Auftrag, noch bekäme er extra Fördermittel (wie die Studienautoren mit neun Förderquellen). Muss deshalb aber auch kein (gewünschtes) Ergebnis abliefern.

Wie könnte so ein „Gewünschtes“ aussehen:
[2] … *Für New York bedeutet das konkret, dass 250 Menschen weniger an Covid.19 gestorben wären, wenn die Luft in den vergangenen 20 Jahren nur ein Mikrogramm weniger Feinstaubpartikel pro Kubikmeter enthalten hätte …*

Für New York gibt es nun seit dieser Studie den „Fakt“ genau berechneter, zusätzlicher 250 Coronaverstorbener, falls in New York vom Jahr 2000 bis 2016 genau 1 Mikrogramm Feinststaub weniger in der Atemluft gewesen wäre …
Die Stadt liegt mit ihrem Feinststaubniveau allerdings nur auf Platz 918 der „Weltrangliste“: WIKIPEDIA *Liste der Städte mit der weltweit stärksten Luftverschmutzung*
Viele Städte in Deutschland (WIKIPEDIA listet 70 Städte, welche ein höheres $PM_{2.5}$ Ranking als New York haben) liegen in ihrem Schadstoffranking weit darüber:

Platz	Land	Stadt	PM2.5	PM2.5 Jahr	PM10	PM10 Jahr
596	Deutschland	Berlin	20	2011	24	2011
601	Deutschland	Cottbus	20	2011	25	2011
609	Deutschland	Bielefeld	20	2011	23	2011
611	Deutschland	Gelsenkirchen	20	2011	26	2011
623	Deutschland	Krefeld	19		26	2011
624	Deutschland	Frankfurt (Oder)	19		26	2011
918	Vereinigte Staaten	New York City-Nord-New Jersey-Long Island	14	2012	23	

Bild 27 Weltweites Ranking der Schadstoffbelastung (kleiner Auszug). Quelle: WIKIPEDIA Liste der Städte mit der weltweit stärksten Luftverschmutzung

Aus der UBA Messwertetabelle zum Jahr 2017 lässt sich allerdings als Jahresmittelwert errechnen: Berlin: 14,8; Cottbus 15; Frankfurt (Oder): 15,5; Bielefeld: 14; Krefeld 14.
Solche Differenzen zwischenverschiedenen Fundstellen dürfen einen aber nicht wundern.

Bei solchen Aussagen zur „vorgezogenen Mortalität“ fehlt immer: Und wann wären die Betroffenen (hier in der Regel alte und gesundheitlich stark vorbelastete Personen) sonst gestorben. Auch: wie haben sie denn (noch) gelebt? Wieviel ‰ (oft sind es ja nur wenige Tage/Wochen) an Lebenszeit ging wirklich verloren und hat diese überhaupt eine Relevanz.

Doch warten wir ab, wann Greenpeace, Germanwatch, Bund Naturschutz (nicht nur) für Deutsche Städte darauf basierend Horrorzahlen vorgezogener Coronatoten publizieren und die Deutsche Umwelthilfe daraufhin diese Städte verklagt.

Wer meint, solche „Datenqualität“, aber zugleich „gesicherte“ Ableitungen daraus wären nur dem kurzfristigen „Coronafall“ geschuldet, irrt. Beim sich stetig ändernden Klima ist es sehr sehr ähnlich.

Wieder ein Nachtrag

Wenn es nicht so traurig wäre. Aber eine Meldung zeigt wieder, wie katastrophal die Datenlage selbst bei einem Pandemiefall, welcher alleine die EU mehrere Billiarden EUR kosten wird, selbst nach vielen Monaten bleibt.

Wie gelistet, hieß es in einer älteren Mitteilung, dass in Belgien Gestorbene in Seniorenheimen teils nicht erfasst worden seien. Nun schreibt der SPIEGEL, dass es eher umgekehrt wäre. Allerdings sei man dort inzwischen dabei, (in der Statistiknot, weil die Mortalität im Ländervergleich so schlecht abschneidet, was bei Politikern immer zu irgendeinem Handeln führt) zwischen „normal“ Gestorbenen und „Coronamortalität“ zu unterscheiden (warum machen das die anderen Länder nicht?).

Beispiel aus dem kleinen Land Belgien:
DER SPIEGEL Samstag, 18. April 2020: ***Hohe Todeszahlen: Das belgische Corona-Rätsel***
In keinem Flächenstaat auf der Welt ist die Zahl der Corona-Toten im Verhältnis zur Einwohnerzahl höher als in Belgien. Die Föderalregierung gerät unter Druck.
… Der Virologe Steven Van Gucht hat vor allem die Situation in den Pflegeheimen im Visier. Er ist Vorsitzender des nationalen wissenschaftlichen Corona-Ausschusses und in der Krise alles andere als unumstritten.
„Die Todesfälle in den Krankenhäusern sind in den letzten zwei Wochen stabil geblieben“, sagte er am vergangenen Freitag, „aber in den Seniorenheimen verzeichnen wir seit April einen stetigen Anstieg“. Der Grund: Belgien zählt Sterbefälle in Altenheimen offenbar oft auch zu den Corona-Toten; auch dann,

wenn die Todesursache nicht klar ist.
Von den 289 Toten in Altenheimen, die am Donnerstag gemeldet wurden, konnten nur 91 eindeutig als Corona-Tote klassifiziert werden – und die übrigen gut zwei Drittel nur als mögliche Covid-19-Fälle. Es sei möglich, dass Belgien dadurch seine Todeszahlen überschätze, so Van Gucht …

Und trotzdem behaupten Studienautoren, sie könnten genau den Einfluss von Feinststaub berechnen.

Quellen

[1] Der Tagesspiegel 11.04.2020: *Coronavirus-Studie aus Harvard Hohe Luftverschmutzung führt zu deutlich mehr Covid-19-Toten*

[2] Studie Harvard T.H. Chan School of Public Health: *Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States*

[3] GfBU Consult, Gutachten: Betrachtung der verkehrsbedingten Luftschadstoffe im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplans „Neues Stadion am Flugplatz … „ …

[4] Robert-Koch-Institut: *Covid-19 Fallzahlen*

[5] TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH: TÜV-Bericht: 936/21209885/G Köln, 20. September 2013