



Website der 5-Sterne-für-Österreich-Partei:

<http://www.5-sterne-oesterreich.at>

Feinstaub und Ultrafeinpartikel (UFP) - die unsichtbaren definitiv tödlichen Gefahren

1. Einleitung

Wie kann es denn sein, dass uns Gammelfleisch, mit Dioxin verseuchte Eier, tödliche Listerien-Bakterien im Käse und bakterienvverseuchtes Essen mehr in Erregung versetzen als die ungleich gefährlicheren Schadstoffe in der Luft.

Eine Antwort hierauf ist einfach zu finden:

- Die Luftschadstoffe – vor allem die Feinstaub - entfalten ihre gesundheits-schädigenden Wirkungen allmählich über viele Jahre und Jahrzehnte verteilt.
- Bei den Nahrungsmitteln kann man auf andere Produkte und Produzenten, denen man eher vertraut, ausweichen.
- Feinstaubproduzenten sind letztlich wir alle. Wir fahren zu viele Autos, verbrennen zu viel Holz, essen zu viel Fleisch und verbrauchen zu viel Strom. Änderungen müssen daher bei uns selbst beginnen, die aber nicht immer möglich sind: wir können nicht auf das Auto verzichten, die Pelletheizung austauschen oder unser Ernährungsverhalten ändern.
- Viele Menschen wissen zudem gar nicht, dass eine solche Bedrohung aus der Luft überhaupt existiert. Und hier muss jegliche Aufklärungsarbeit ansetzen.

2. Wo entstehen die Feinstaub und die Ultrafeinpartikel?

Heizen mit Holz im eigenen Kachelofen ist doch ganz toll! Klimaneutral, nachhaltiger Rohstoff und vor allem so umweltfreundlich!

Der deutsche Metereologe Jörg Kachelmann führt seit Monaten einen erbitterten Twitterfeldzug gegen den Hausbrand. Sein Hashtag: #Reichenfeinstaub!

In unserem Land bläst der Hausbrand jährlich ungefähr 1, 2 Millionen Kleinstpartikel von Staub und Ruß in die Luft. In Deutschland sind zwölf Millionen. Kaum weniger als der gesamte Straßenverkehr. Unglaublich zwar, aber wahr. Das Dramatische dabei ist aber, dass über 90 % des gesamten Hausbrand-Feinstaubes die kleineren, aber für die Gesundheit ungleich gefährlicheren Partikel (PM_{2,5}) ausmachen. Denn beim Feinstaub gilt die Regel: Je kleiner die Partikel, desto gefährlicher für die Gesundheit.

Die wahre Feinstaub-Dreckschleuder ist aber in der Industrie zu suchen: 40% des gröbereren Feinstaubes (PM₁₀) und 25 % des feineren Feinstaubes (PM_{2,5}).

Auch die Landwirtschaft produziert nicht wenig Feinstaub, wenn die landwirtschaftlichen Maschinen über die trockenen Ackerflächen donnern und den Staub aufwirbeln. Und vor allem auch durch chemische Reaktionen von Stickoxiden aus Dieselmotoren mit Ammoniak – ein Gas, das aus den Exkrementen und der Gülle der Tiere entweicht -, wodurch winzige Staubkörnchen - sekundärer Feinstaub - gebildet werden.

Der Straßenverkehr – Emissionen aus Verbrennungsmotoren, Reifen- sowie Bremsabrieb und Straßenasphalt – trägt zu 14% zum Feinstaubaufkommen bei. Zwei Drittel davon bilden aber die kleineren Feinstaubpartikel (PM_{2,5}).

Laut Technischer Universität Wien erzeugen auch Schienenfahrzeuge (Tramways) durch das Zermahlen von Quarzsand beim Bremsen eine hohe Feinstaubbelastung.

Fünf Prozent zur gesamten Feinstaubmenge steuern Kraftwerke mit Kohle und Biomasse befeuert sowie Müllverbrennungsanlagen bei. Davon sind ungefähr 90 % dem gefährlicheren Kleinstfeinstaub von PM_{2,5} zuzurechnen. Um aber die Stickoxide abzubauen, wird den Abgasen häufig Ammoniak beigelegt. Dadurch wird aber auch sekundärer Feinstaub erzeugt, der über ihre hohen Schornsteine hunderte Kilometer weit verweht wird.

Andere Quellen wie Luft-, Schienen-, Schiffs- und anderer Verkehr sowie Silvesterfeuerwerke u.a.m. steuern zu 16 % zur gesamten Feinstaubmenge bei.

Ostösterreich wird zudem durch die Emissionen aus den polnischen Kohlekraftwerken massiv belastet. 4.700 Todesfälle in den Nachbarländern gehen auf ihr Konto. Allein In Österreich 110 vorzeitige Todesfälle. Die Daten stammen aus dem WWF-Report „Europes Dark Cloud“.

Feinstaube <PM₁₀ und <PM_{2,5} in Deutschland nach wirtschaftlichen Sektoren in Tausend Tonnen 2016 (Deutsches Umweltbundesamt)					
	PM₁₀ + PM_{2,5}		PM_{2,5} allein		PM_{2,5} in % von PM₁₀ + PM_{2,5}
Industrie	80,8 Tsd.t.	40 %	25,2 Tsd.t.	25 %	31 %
Landwirtschaft	30,8 Tsd.t.	15 %	4,6 Tsd.t.	5 %	15 %
Straßenverkehr	29,1 Tsd.t.	14 %	19,3 Tsd.t.	19 %	66 %
Heizung in Privathaushalten	20,9 Tsd.t.	10 %	19,8 Tsd.t.	20 %	94 %
Energieerzeugung	10,0 Tsd.t.	5 %	9,1 Tsd.t.	9 %	91 %
Andere Quellen	31,5 Tsd.t.	16 %	22,8 Tsd.t.	22 %	72 %
Summe	203,1 Tsd.t.	100 %	100,8 Tsd.t.	100 %	50 %

Feinstauben werden offiziell in zwei Größen gemessen: PM₁₀ (Partikel Matter) entsprechen Staubpartikeln, die kleiner als <10µm Mikrometer sind. Ein Mikrometer ist ein Tausendstel Millimeter (10⁻³). D.h. es werden Partikel gemessen (eigentlich gewogen), die kleiner als ein 100stel Millimeter sind.

Offiziell gemessen werden noch Staubpartikel des Typs PM_{2,5} mit der Größe <2,5µm Mikrometer. Dies entspricht 2,5 Tausendstel Millimeter.

Wirklich gefährlich für die Gesundheit sind aber die Ultrafeinpartikel (UFP), da sie die Zellenwände durchdringen können, die aber kleiner als 0,1µm Mikrometer sind. Das ist ein 10.000stel Millimeter oder noch kleiner. Diese haben dann nur mehr die Größe von Bakterien oder auch Viren. Sie entstehen vor allem bei Verbrennungen mit hohen Temperaturen in Kraftwerken, Mühlverbrennungsanlagen, im Straßenverkehr und vor allem in Flugzeugturbinen.

Ultrafeine Partikel (UFP) werden offiziell nicht gemessen. Weder von der WHO noch von der EU oder nationalen Messstellen. Es gibt diesbezüglich auch keine Richt- bzw. Grenzwerte. Und mit den bisherigen Messverfahren, den gravimetrischen Verfahren, womit man zwar PM_{2,5}-Partikel noch zu wiegen vermag, können mit diesen Messverfahren, die auf Abwiegen basieren, nicht mehr erfasst werden.

Zur Veranschaulichung der Größenordnung der einzelnen Feinstaubpartikel: Wenn ein menschliches Haar der Größe einer Säule mit einem Durchmesser von ungefähr einem Meter (100µm – Mikrometer) entspricht, dann haben PM₁₀-Partikel die Größe eines Tennisballes sowie PM_{2,5}-Partikel die einer Murmel. Die Ultrafeinpartikel ihrerseits hätten dann aber nur die Größe eines Stecknadelkopfes.

Größenverhältnisse der drei Staubklassen



Während die Belastung durch groben bzw. feinen Feinstaub in der Größenordnung PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ in den vergangenen Jahren spürbar reduziert wurde, fand die drastische Zunahme der ultrafeinen mit einem Durchmesser kleiner als $1\mu\text{m}$ – Mikrometer - politisch bisher keine Beachtung, obwohl die gesundheitlichen Schäden enorm sind. Ultrafeinpartikel entstehen durch die hohen Temperaturen in Verbrennungsmotoren, Verbrennungen in Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen und kurioserweise auch durch die Partikelfilter von Feinstauben.

Die Gesamtmasse der ausgestoßenen Partikel bei Kohlekraftwerken beträgt nur mehr ungefähr fünf Prozent der Menge vor zwanzig Jahren. Aber den Abgasen werden Ammoniak oder Harnstoffe zugefügt, um die Stickoxide zu gasförmigen Stickstoff umzuwandeln.

Dadurch entstehen nicht nur ungefährliche Gase und Wasserdampf, sondern es bilden sich auch neue, winzige Ultrafeinpartikel. Dieses Verfahren wird auch bei Dieselfahrzeugen angewandt, um die Stickoxide zu reduzieren. Hier wird wohl der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben!

Während Flugzeuge nur geringe Feinstaubbelastungen produzieren, stellen sie einen gewaltigen Produzenten von Ultrafeinpartikel dar. Da aber UFP offiziell nicht gemessen wird, besteht offiziell auch keine gesundheitliche Gefährdung der Menschen auf den Flughäfen und in den Anrainergemeinden.

Eine Bürgerinitiative aus Freising in Bayern (Wolfgang Herrmann und Oswald Rottmann) hat Anfang März 2017 in den Anrainergemeinden zum Flughafen München UFP-Messungen durchgeführt. Dabei wurden ausnahmslos Belastungen weit über die der natürlichen Luftbelastung von 2.500 bis 3.500 Partikeln pro Kubikzentimeter (p/cm^3) gemessen: $35.000 \text{ p}/\text{cm}^3$, über $40.000 \text{ p}/\text{cm}^3$, bis zu $75.000 \text{ p}/\text{cm}^3$.

In der Einflugschneise zum Frankfurter Flughafen am Lerchesberg konnte in einjährigen Messungen keinerlei signifikant höhere Luftschadstoffbelastung von PM₁₀ und PM_{2,5} festgestellt werden.

Keinen Einfluss auf die Luftqualität! Wirklich? Dass es dem nicht so ist, zeigen die Messungen von Wolfgang Junkermann.

Wolfgang Junkermann, emeritierter deutscher Atmosphärenforscher, hat ein Ultraleichtflugzeug entwickelt – mit allerlei speziellen Geräten an Bord, die es ihm erlauben, auch den Ultrafeinstaub zu messen.

Bereits 2007 fiel ihm das Phänomen zum ersten Mal auf. Er flog mit seinem Ultraleichtflugzeug von Karlsruhe Richtung Kraichgau. Flughöhe ungefähr 1.000 Meter. Die Luft schien klar, die Messgeräte zeigten jedoch jede Menge Ultrafeinpartikel an. Aber woher kamen sie?

In der Inneren Mongolei macht Junkermann die gleiche Erfahrung. Er flog über eine Gegend mit viel Grasland. Hier gab es keine Stadt und keine Autos. Die Ursache war aber schnell ausgemacht: Ein Kohlekraftwerk in 60 Kilometer Entfernung. Und in Karlsruhe war es eine Raffinerie. Beide Industrieanlagen erzeugten eine Ultrafeinstaub-Fahne von mehreren hundert Kilometern.

3. Feinstaub und Gesundheit

Laut Europäischer Umweltagentur bringt der Feinstaub in Deutschland mehrere Zehntausende (in Österreich werden es wohl mehrere tausende Menschen sein) vorzeitig ins Grab.

Die Lunge eines Menschen, der sein Leben in einer Großstadt verbracht ist, ist von der Lunge eines Rauchers nicht zu unterscheiden – sagen Pathologen.

Man stirbt aber nicht direkt an Feinstaub und Ultrafeinpartikeln. Es ist ein Mix aus Lebenswandel, genetischer Veranlagung und auch, wo jemand wohnt.

Auszüge aus der medizinischen Forschung:

- In medizinischen Studien wurde nachgewiesen, dass jemand wegen der höheren Feinstaubbelastung ein 22 Prozent höheres Risiko hat, an Bluthochdruck zu erkranken; dass das Risiko, einen Schlaganfall zu erleiden, um 19 % und die Herzinfarktgefahr um 13 % höher ist.
- Wegen des linearen und vor allem additiven Zusammenhanges gibt es keine unschädlichen Feinstaubkonzentrationen. Für die Bevölkerung der Europäischen Union ergibt die Gesamtbelastung durch das Ausmaß der Luftverschmutzung (mit Stickoxiden, Feinstaub und bodennahem Ozon) im Durchschnitt eine um fast ein Jahr reduzierte Lebenserwartung
- Eine aktuelle Metastudie zeigt, dass bereits Konzentrationen unterhalb der vorgeschlagenen WHO-Richtwerte, die halb so hoch wie die EU-Grenzwerte sind, gesundheitsgefährdend sind und zu Lungenkrebs - vor allem Adenokarzinomen - führen können.
- Eine Studie aus dem Jahr 2018 zeigt einen Zusammenhang zwischen Feinstaub (PM_{2,5}) und Ozon (O₃) sowie Alzheimer-Krankheit auf.
- Die besondere Gefährlichkeit entfalten aber Ultrafeinpartikel, die aufgrund ihrer Kleinheit, nicht größer als Bakterien, in der Lage sind, direkt die Zellmembranen in Lunge und Nase zu durchdringen und toxische Giftstoffe wie Blei, Arsen, Quecksilber u.a.m. über den Blutkreislauf bis ins Hirn zu schleusen sowie die Organe zu schädigen.

Exkurs: Mailänder Studie über die Gefährlichkeit von Zigarettenrauch, deren Ergebnisse aber nicht unumstritten sind – entnommen aus Wikipedia

Italienische Wissenschaftler vom nationalen Krebsinstitut in Mailand verglichen 2004 die Feinstaubbelastung eines abgasreduzierten Diesel-PKW mit der Belastung durch Zigarettenrauch. Die Forscher betrieben in einer Garage mit 60 m³ Rauminhalt zunächst eine halbe Stunde lang bei geschlossenen Türen und Fenstern einen Mondeo Turbodiesel mit Filter im Leerlauf und bestimmten währenddessen die Partikelkonzentration. Nach einer gründlichen Lüftung wurde das Experiment mit drei Zigaretten wiederholt, die innerhalb von 30 Minuten abgebrannt wurden.

Unglaublich, aber wahr: Die Feinstaubbelastung lag im PKW-Experiment bei $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}), bei $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$) und bei $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_1), im Zigarettenexperiment bei $343 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_{10}), bei $319 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\text{PM}_{2,5}$) und bei $168 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM_1). Also: zehnmal so hoch wie beim Dieselfahrzeug. Der EU-Grenzwert liegt bei $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} . In Raucherlokalen liegen aber die Schadstoffkonzentrationen zwischen 50 und 500 Mikrogramm pro Kubikmeter. Sie überschreiten oft das Zehnfache der erlaubten Grenzwerte.

Zusammenfassung medizinischer Forschungen über mögliche Auswirkungen von Feinstaub auf den Körper	Zusammenfassung medizinischer Forschungen über mögliche Auswirkungen von Feinstaub auf den Körper
 <p>Lunge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atemwegserkrankungen sowie asthmatische Anfälle • Auslösen entzündlicher Prozesse • Erhöhtes Gesundheitsrisiko bei Menschen mit chronischen Lungenerkrankungen • Lungenkrebs • Herausbilden einer Staublunge • UFP (Ultrafine-Partikel) lagert sich tief in der Lunge ab • UFP penetriert die Lungen – Membranen, erreicht den Blutkreislauf und wird zu den verschiedenen Organen wie Lunge, Herz, Niere und Gehirn transportiert. 	 <p>Gehirn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinweise auf beschleunigte Neurodegeneration im Alter (Demenz und Alzheimer) • UFP gelangt über die Geruchsnerve ins Gehirn
 <p>Herz und Gefäße:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bluthochdruck • Erhöhtes Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall 	 <p>Fötus (Schwangerschaft):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhtes Risiko für ein niedriges Geburtsgewicht <p>Anderes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittelohrentzündungen bei Kindern • UFP: Störungen des Immunsystems • UFP: Beschädigungen der Zellen verursachen oxidativen Stress mit der Bildung Radikaler, Erschöpfung der Mitochondrien und Schädigung der DNA
<p>Übernommen aus dem Spiegel Nr. 6/ 2. 2. 2019 und European Regional Development Fund (UFIREG)</p>	

4. Grenzwertdiskussionen

Um Luftschadstoffe zu messen, benötigt man verschiedene Messverfahren.

Bezüglich der messtechnischen Erfassung von grobem (PM_{10}) und feinen ($PM_{2,5}$) Feinstaub gibt es zwei unterschiedliche Zugänge: Emissionsartig erfolgt dies mittels eines zweistufigen Kaskadenimpaktors mit den beiden Stufen einer Grobabscheidung, während die zweite Stufe die Fraktion PM_{10} und der Endfilter $PM_{2,5}$ sammelt.

Immissionsartig wird ein gravimetrisches Verfahren als Referenzmessverfahren angewandt. Staubhaltige Luft wird durch einen gröÙenselektiven Einlass gesaugt und über einen Filter geleitet. Die dabei erfasste Feinstaubmenge wird dann gewogen.

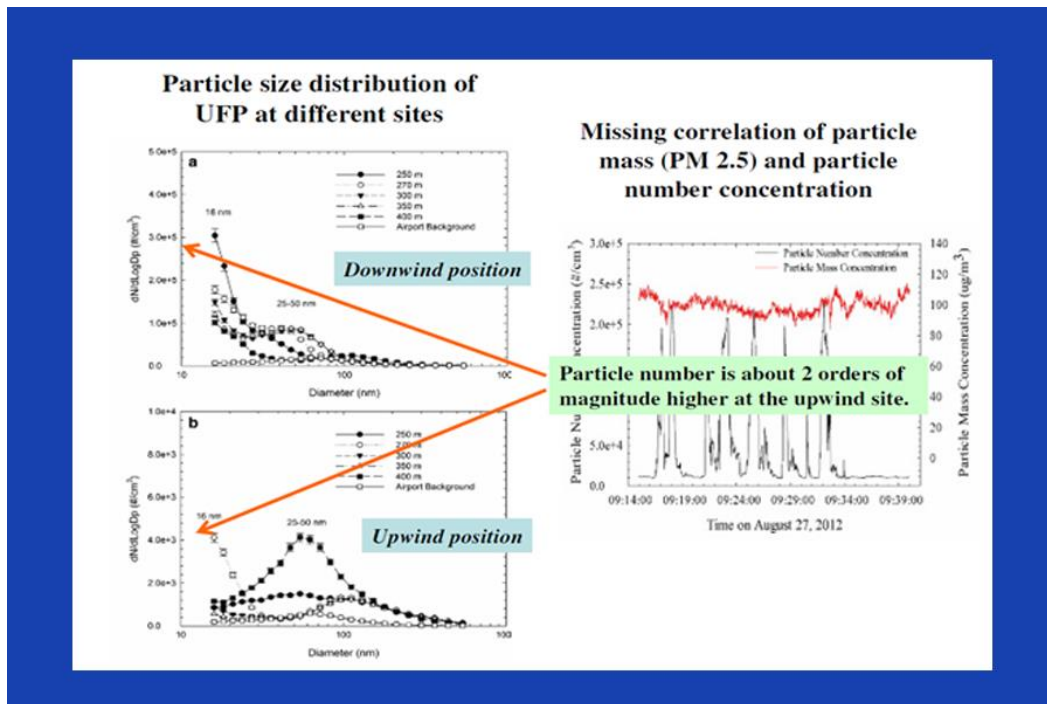
Ultrafeinpartikel wie beispielsweise Dieselpartikel oder von Verbrennungsmotoren ganz allgemein rutschen nach dieser Methode durch, weil sie nicht genug wiegen. Die Messeinheit ist dann das Gewicht – Mikrogramm – bezogen auf einen Kubikmeter.

Hinzu kommt, dass das Gewicht einzelner Partikel kaum etwas über deren Toxizität verrät. Entscheidend ist vielmehr der Inhalt der einzelnen Partikel: Aluminium, Barium, Arsen usw..

Mit gravimetrischen Verfahren kann also Ultrafeinstaub kaum gemessen werden. Und die Annahme eines Zusammenhanges zwischen $PM_{2,5}$ und UFP ist auch nicht immer gegeben.

Dies gilt übrigens auch beim Verhältnis der beiden Feinstaubgrößen: PM_{10} und $PM_{2,5}$.

Wolfgang Frenzel, TU Berlin, konnte mit Messungen auf Flughäfen aufzeigen, dass zwischen Feinstaub $PM_{2,5}$ und Ultrafeinpartikel (UFP) keine Korrelation besteht. Eine Erklärung dafür ist einfach zu finden. Triebwerke der Flugzeuge mit ihren hohen Verbrennungstemperaturen emittieren neben Gasen ausschließlich Ultrafeinpartikel, aber kaum Feinstaub in den Größen PM_{10} und $PM_{2,5}$.



Ultrafeinpartikel (UFP) werden wegen ihres geringen Gewichts nicht gewogen, sondern gezählt. Zur Messung von Ultrafeinpartikel gibt es derzeit auf dem Markt zwei Typen von Messgeräten.

- Ein Kondensationspartikelzähler (CPC) namens P-Track. Dieses Gerät misst summarisch alle Partikel zwischen 20 und 1.000 nm (Nanometer).
- Und des Weiteren ein Elektrometer (Discmini). Dieser misst nicht nur alle Partikel zwischen 10 und 700nm, sondern gibt neben der Partikelzahl auch deren Größe an.



D.h. es gibt bereits zuverlässige und validierte Geräte, um den UFP zu messen, aber keine Richtwerte der WHO und folglich auch keine Grenzwerte. Daher fühlt sich die Politik auch nicht gefordert!

Zu den Feinstauben PM₁₀ und PM_{2,5} hat die WHO aber spezielle Richtwerte festgesetzt:

WHO-Richtwerte:
<ul style="list-style-type: none">• 20 µg/m³ Jahresmittelwert pro Messstelle für PM₁₀-Feinstaub• 10 µg/m³ Jahresmittelwert pro Messstelle für PM_{2,5}-Feinstaub• 50 µg/m³ Tagesmittelwert pro Messstelle für PM₁₀-Feinstaub – ohne Ausnahme• 25 µg/m³ Tagesmittelwert pro Messstelle für PM_{2,5}-Feinstaub – ohne Ausnahme
EU-Grenzwerte:
<ul style="list-style-type: none">• 40 µg/m³ Jahresmittelwert für PM₁₀-Feinstaub und 35 Tagesüberschreitungen (in Österreich nur 25 Tage) > 50 µg/m³ pro Messstelle.• 20 µg/m³ Jahresmittelwert pro Messstelle für PM_{2,5}-Feinstaub

Die Schweiz hat die WHO-Richtwerte übernommen. Der Tagesmittelwert von > 50 µg/m³ darf pro Jahr höchstens einmal überschritten werden. Es gibt aber in einzelnen Kantonen unterschiedliche Regelungen bezüglich der erlaubten Tagesmittelwerte (z.B. Tessin mit > 90 µg/m³).

Allerdings werden diese niedrigen Grenzwerte in den einzelnen Kantonen permanent überschritten.

Marion Wichmann-Fiebig, deutsche Meteorologin, war 1999 dabei als die nunmehr aktuellen Grenzwerte für Feinstaub beschlossen wurden. Sie erlebte diesen Verhandlungsprozess als einen reinen Basar: Polen und Tschechien wollten wegen ihrer vielen Kohlekraftwerke möglichst hohe Grenzwerte, die mittel- und westeuropäischen EU-Länder hingegen möglichst niedrige. Es muss uns daher allen klar sein, die Grenzwerte sind politische und keine medizinischen Kennwerte. Sie sind lediglich das Ergebnis eines politischen Kompromisses nach einem langen Feilschen wie in einem orientalischen Bazar.

Grenzwerte bedeuten überhaupt nicht, dass unterhalb der vorgegebenen Größen für die Gesundheit keinerlei Gefahr besteht. Die gesundheitlichen Schäden setzen nämlich nicht erst oberhalb bestehender Grenzwerte ein.

Forscher sprechen daher von einer linearen wie auch additiven Wirkung, die allerdings personenabhängig ist: Alter, genetische Veranlagung, Krankheiten usw. .

Feinstaub ist in jeglichen Konzentrationen ein gesundheitliches Risiko!

Die Festlegung von Grenzwerten wird immer wieder in Frage gestellt. In letzter Zeit von Prof. Köhler, ehemals Präsident der Deutschen Gesellschaft für Lungenheilkunde, der die Behauptung vertrat, dass die Grenzwerte nicht auf wissenschaftlicher Basis, sondern aus politischen Gründen definiert worden seien. Es würden lediglich statistische Untersuchungen durchgeführt, die die unterschiedlichen Lebenserwartungen aufgrund der Auswirkungen von Großstädtern und Landbewohnern untersuchen. Andere Einflussfaktoren auf die Lebenserwartung dieser Menschen wie Rauchen, Sport und Ernährung werden schlichtweg ignoriert.

Das zweiseitige Papier, das lediglich die Unterschrift von 100 von den insgesamt 3.000 deutschen Lungenfachärzten trägt, wurde dann prompt von der deutschen Autoindustrie geädelt.

Einwände:

- (1) Die WHO empfiehlt für die jeweiligen Luftschadstoffe Richtwerte, die sich aber auf ungefähr 30.000 Studien stützen. Andere Faktoren wie Alter, genetische Veranlagung oder Lebenswandel werden herausgerechnet. Die Gefährdung der Gesundheit wird aber in Wahrscheinlichkeiten oder auch in der Verringerung der Lebenserwartung in Monaten oder in Jahren ausgedrückt. Es gibt aber auch experimentelle Studie an Mäusen, die die Schädigungen durch Luftschadstoffe direkt nachweisen.
- (2) Die Gefährlichkeit von Feinstaub ist gegeben. Sylvia Hartl, Lungenfachärztin im Otto-Wagner-Spital und Forschungsleiterin der österreichischen Gesundheitsstudie (LEAD), die bereits seit mehr als acht Jahren mehr als 11.000 Probanden untersuchte, kam zu eindeutigen Befunden: "Es ist unrichtig, dass man die Auswirkungen nicht kennt. Der Mechanismus der Schädigung ist relativ klar. Es gibt auch viele Studien zu kardiovaskulären (Herz-Kreislauf) Erkrankungen und Mortalität."
- (3) Es sind des Weiteren auch kurzfristige Wirkungen nachweisbar:
 - a. In London wurden zwei Gruppen zu Spaziergängen animiert. Die eine im Hyde Park und die andere entlang einer stark befahrenen Straße. Die zweite Gruppe wies bei einer Nachuntersuchung signifikant höhere Entzündungswerte auf.
 - b. Es hat sich außerdem gezeigt, dass Krankenhaus-Akutuweisungen, Spitalsaufnahmen, Asthmaanfälle und COPD-Verschlechterungen in kurzer Zeit zunehmen, wenn die Feinstaubbelastung erhöht ist.
- (4) Niemand stirbt an den Luftschadstoffen direkt. Die Diagnose lautet vielmehr COPD, Lungenkrebs, Herzversagen, Schlaganfall usw..

- (5) Es ist Prof. Köhler zuzustimmen, dass die Grenzwerte das Ergebnis eines politischen Prozesses sind. Dieser ist mit $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Jahresmittelwert für NO_2 vielleicht etwas zu hoch, wo die Beweislage bezüglich einer Gefährdung der Gesundheit weniger eindeutig als bei Feinstauben gegeben ist. Die Stickoxide bilden aber als Leitsubstanz einen guten Indikator für das Vorhandensein anderer Luftschadstoffe.

5. Feinstaub in den Städten und auf dem Land

Der Jahresbericht zur Luftgütemessung in der Steiermark (2017) enthüllt, dass Feinstaub nicht nur auf die großen Städte unseres Landes beschränkt sind.

Die Menschen auf dem Land sind oft durch die Landwirtschaft, den Hausbrand und an exponierten Plätzen durch den Straßenverkehr gleichen Feinstaubbelastungen wie Städter ausgesetzt. Auch lokale Kraftwerke, mit fossilen Brennstoffen befeuert, sowie Industrieanlagen können zur Feinstaubbelastung beitragen. Und vor allem die geografische Lage bestimmt die Höhe der Feinstaubkonzentrationen.

PM₁₀-Messungen in der Steiermark 2017 mit Jahresmittelwerten > 20 µg/m³ über dem erlaubten WHO-Richtwert	
Graz	286.292 EW
Graz-Nord	22 µg/m ³
Graz-West	26 µg/m ³
Graz-Don Bosco	32 µg/m ³
Graz-Süd	28 µg/m ³
Graz-Ost	25 µg/m ³
Graz-Mitte	25 µg/m ³
Judendorf	5.843 EW
Judendorf	22 µg/m ³
Peggau	2.174 EW
Peggau	21 µg/m ³
Köflach	9.974 EW
Köflach	26 µg/m ³
Voitsberg	9.732 EW
Voitsberg	21 µg/m ³
Leibnitz	12.201 EW
Leibnitz	25 µg/m ³
Hartberg	4.170 EW
Hartberg	21 µg/m ³
Weiz	11.627 EW
Weiz Bahnhof	22 µg/m ³
Fürstenfeld	8.549 EW
Fürstenfeld	21 µg/m ³
Leoben	24.645 EW
Leoben	22 µg/m ³
Quelle: Jahresbericht zur Luftgütemessung in der Steiermark (2017)	

Der Jahresmittelwert 2018 für den PM₁₀-Feinstaub ist in Graz nur um ungefähr 10 % höher als Wien. Das ist eigentlich nicht viel!

Der Jahresmittelwert für Graz lag bei 24 µg/m³ und in Wien bei 22 µg/m³.

In keiner der dreizehn Messstationen in Wien und in keiner der sieben in Graz wird der Grenzwert für PM₁₀ (grober Feinstaub) als Jahresmittelwert von 40 µg/m³ überschritten.

Hätten allerdings die WHO-Richtwerte von 20 µg/m³ für den Feinstaub PM₁₀ und von 10 µg/m³ für PM_{2,5}, wie in der Schweiz, auch in der EU ihre Gültigkeit, dann lägen die Jahresmittelwerte bei allen Messstationen in Wien und auch mit einer Ausnahme in Graz darüber. In diesem Fall wären die Stadtpolitiker in beiden Städten gefordert und es müsste zu einem Paradigmawechsel in der Luftschadstoffpolitik der beiden Städte kommen und nicht nur zur Verabreichung sedierender Pillen.

Zur Erinnerung: Die WHO hat ja diese Richtwerte so angesetzt, dass nach dem jetzigen medizinischen Wissensstand bei andauernden Überschreitungen mit gesundheitlichen Gefährdungen zu rechnen ist.

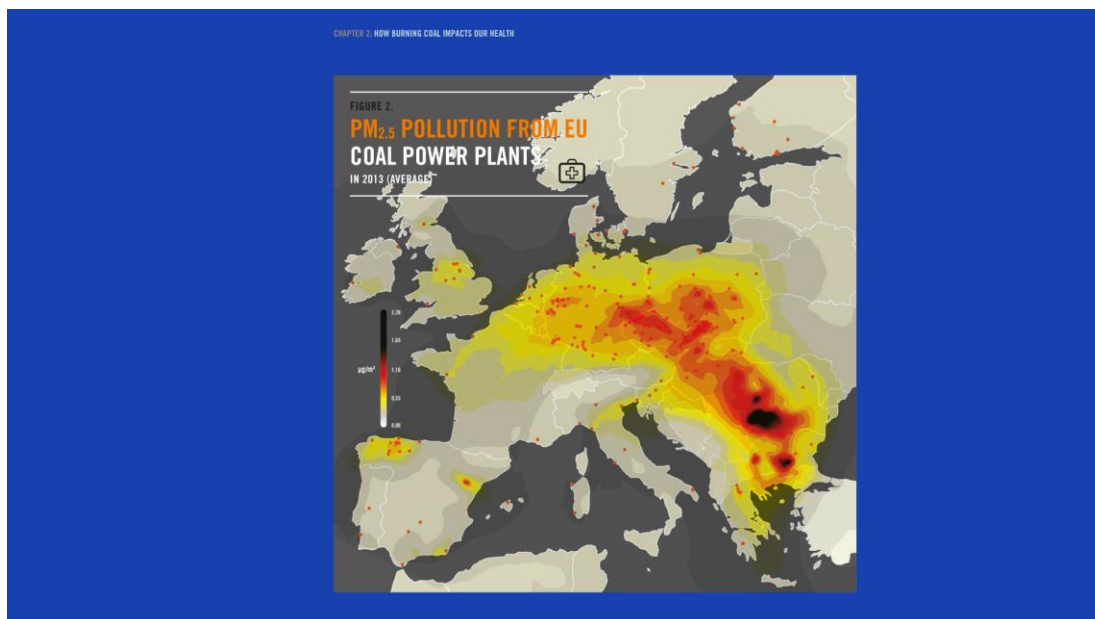
Beim PM₁₀-Feinstaub darf der Jahresmittelwert an 25 Tagen mit >50 µg/m³ überschritten werden. Österreichweit wurde 2018 dieses Limit an vier Messstationen überschritten. Und drei davon befanden sich in Graz.

Anzahl der Tage mit Feinstaubüberschreitungen von PM₁₀ mit > 50 µg/m³ in Österreich 2018	
Überschreiten der 25 Tagesgrenze	
Graz Don Bosco	39 Tage
Linz	38 Tage
Graz-Süd	30 Tage
Graz Ost	26 Tage
Unterhalb der 25 Tagesgrenze	
Kittsee	20 Tage
Wien - Taborstraße	19 Tage
Wien - Gerichtsgasse	19 Tage
Wien - Laaerberg	18 Tage
Wien - Gewerbegebiet	18 Tage
Oberschützen	18 Tage
Graz - Mitte	18 Tage
Klagenfurt	17 Tage
Leibnitz	17 Tage
Quelle: entnommen aus Krone Bunt und eigene Bearbeitungen	

Für die gesundheitsgefährdende Feinstaubbelastung in Graz – vor allem in den Wintermonaten - bietet der Luftgüte-Jahresbericht 2017 für die Steiermark folgende Erklärung an: „ Die erhöhten Überschreitungszahlen sind also weniger auf eine hohe Grundbelastung als mehr auf einzelne, dafür aber kräftige Belastungsepisoden – eben vor allem zu Jahresbeginn – zurückzuführen. „

Dieser Erklärung ist auch deshalb zuzustimmen, da der PM_{2,5} Anteil im Grazer Winter – mit den vielen Überschreitungstagen – nur etwas mehr als halb so hoch wie in Wien ist. In Graz umfasst die PM_{2,5}-Menge nur 46 % der gemessenen Gesamtmenge von <10 µm, Wien aber zu 81 %. Der PM_{2,5}-Feinstaub in Wien stammt vor allem vom Straßenverkehr und Hausbrand.

Auf Graz dürfte vielmehr aber auch zutreffen, dass bei einer Nord-Ostwetterlage die verdreckte Luft aus den polnischen Kohlekraftwerken hunderte Kilometer weit entfernt bis nach Graz verfrachtet wird. Hinzu kommt bei einer Inversionswetterlage, der Nebel, welcher die Schadstoffe bindet, diese nach unten drückt. Sowie des Weiteren der Hausbrand und der lokale Straßenverkehr. Die Emissionen aus den polnischen Braunkohlerevieren führen laut WWF-Bericht „Europes Dark Cloud“ allein in Österreich zu 110 vorzeitigen Todesfällen, zu 4.700 Todesfällen in den Nachbarländern insgesamt.



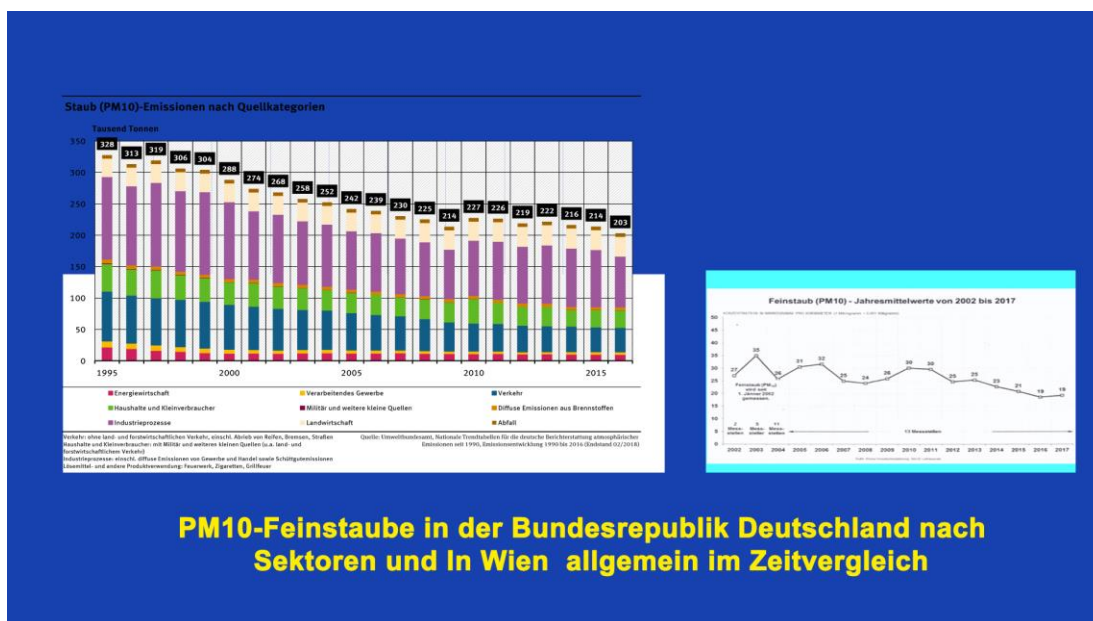
Die Grazer Stadtregierung hat aber auch nie ernsthaft versucht, sich dem Feinstaubproblem in ihrer Stadt zu stellen. Sie hat zwar 2016 – 2018 eine 140.000 € teure Studie „Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Graz bei der TU Graz und Umweltbundesamt anfertigen lassen (Auftraggeber Amt der Steiermärkischen Landesregierung), die nach sehr gründlichen und kompetenten Messungen und Analysen zwei Maßnahmen – Einführung einer City-Maut und autofreien Tag – vorschlugen, um die Emissionen von Verbrennungsmotoren im Stadtgebiet zu reduzieren.

Dies war aber eine totale Themenverfehlung, was den Feinstaub betrifft, der ja das eigentliche Luftschadstoffproblem in der steirischen Landeshauptstadt bildet, da der Straßenverkehr nur zu 20 % zum gesamten Feinstaubaufkommen von PM₁₀ beiträgt.

Zu dieser Schlussfolgerung kamen auch die Autoren dieser Studie auf Seite 81: „ Zum Luftschadstoff PM₁₀ können, vorrangig der hohen Hintergrundbelastung und der Sekundärpartikelbildung, keine vergleichbaren Abschätzungen angestellt werden.“

Aber was kümmerte dies schon die Grazer Stadtregerung. O-Ton von Bürgermeister Nagel: „ Als ich 2003 zum Bürgermeister gewählt wurde, gab es noch 153 Überschreitungstage, 2016 nur mehr 49 Überschreitungen. Diese Entwicklung zeigt ganz deutlich, dass wir gute Arbeit leisten“.

Kein Wort wurde aber darüber verloren, dass diese deutlichen Feinstaubreduktionen auf externe Faktoren rückführbar und auch in anderen EU-Ländern und Städten zu beobachten waren.



Wegen der „guten“ Arbeit der Grazer Stadtregerung kam es weder zu einer Einführung einer City-Maut noch zu einem autofreien Tag, stattdessen wurden Placebo-Pillen wie Ausbau der Öffis, Ausbau des Radwegnetzes und Bewusstseinsbildung auf Broschüren mit Umweltschutz-Papier und im Internet verabreicht. Was alles natürlich nicht schlecht ist, aber das eigentliche Kernproblem nicht löst.

Wien: Jahresmittelwert für PM₁₀ und Anzahl der Tage mit Überschreitungen >50 µg/m³ 2018		
Messstellen	Jahresmittelwert	Anzahl der Tage mit >50 µg/m³ Jänner – Dezember (TMW)
Taborstraße	25 µg/m ³	19 Tage
AKH	21 µg/m ³	11 Tage
Belgradplatz	22 µg/m ³	15 Tage
Laaer Berg	23 µg/m ³	18 Tage
Kaiser Ebersdorf	23 µg/m ³	16 Tage
A23 - Wehlistraße	24 µg/m ³	15 Tage
Gaudenzdorf	21 µg/m ³	12 Tage
Kendlerstraße	22 µg/m ³	13 Tage
Schafberg	19 µg/m ³	10 Tage
Gerichtsgasse	23 µg/m ³	19 Tage
Lobau	19 µg/m ³	10 Tage
Stadlau	24 µg/m ³	16 Tage
Liesing Gewerbegebiet	21 µg/m ³	18 Tage
Jahresmittelwert über alle Messstellen	22 µg/m³	

Graz: Jahresmittelwert für PM₁₀ und Anzahl der Tage mit Überschreitungen >50 µg/m³ 2018		
Messstellen	Jahresmittelwert	Anzahl der Tage mit >50 µg/m³ Jänner – Dezember (TMW)
Graz-Don Bosco	30 µg/m ³	39 Tage
Graz-Mitte	23 µg/m ³	19 Tage
Graz-Süd	26 µg/m ³	30 Tage
Graz-Nord	23 µg/m ³	13 Tage
Graz-Ost	27 µg/m ³	26 Tage
Graz-Lustbühel	16 µg/m ³	6 Tage
Graz-West	25 µg/m ³	16 Tage
Jahresmittelwert über alle Messstellen	24 µg/m³	

PM₁₀- und PM_{2,5}-Jahresmittelwerte insgesamt und während der Sommer- (April – September) und Wintersaison (Oktober – März) im Jahr 2018				
	PM₁₀-Messergebnisse		PM_{2,5}-Messergebnisse	
	Graz	Wien	Graz	Wien
Wintermonate	31 µg/m ³	29 µg/m ³	14 µg/m ³	22 µg/m ³
Sommermonate	18 µg/m ³	17 µg/m ³	7 µg/m ³	10 µg/m ³
Jahresmittel	24 µg/m³	22 µg/m³	11 µg/m³	16 µg/m³
Quelle: Luftgütemessung in der Steiermark und eigene Berechnungen (2018)				

PM_{2,5} Anteile an PM₁₀ + PM_{2,5} – in Prozent		
	Graz	Wien
Wintermonate	46 %	81 %
Sommermonate	39 %	63 %
Jahresmittel	45 %	72 %
Quelle: Luftgütemessungen in der Steiermark und eigene Berechnungen (2018)		

Die langfristigen Zeitreihen zeigen durchwegs in allen Städten Europas eine signifikante Reduktion von PM₁₀ - und PM_{2,5}-Schadstoffen. Diese Reduktion ist dem verstärkten Einsatz von Filtern in PKWs, Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen und Industrieanlagen geschuldet. Ein äußerst unerfreulicher Nebeneffekt dieser Filter ist aber, dass dadurch zwar der grobe und feine Feinstaub gefiltert wird, aber vermehrt Ultrafeine Partikel (UFP) produziert werden.

Um NO₂ - Emissionen zu reduzieren, werden bei Kraftwerken Ammoniak bzw. dem Diesel-Kraftstoff Harnstoffe beigefügt. Das Ergebnis ist dann auch eine Umwandlung von NO₂ in Ultrafeine Partikel (UFP).

Dies sind aber nur zwei der Ursachen, warum die Luft zunehmend massiv mit ultrafeinen Partikeln angereichert wird. Der steigende Flugverkehr bildet die dritte Quelle.

Aber diese besorgniserregende Entwicklung bleibt in der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkt und wird von der Politik bewusst nicht wahrgenommen, da es keine erlaubten offiziellen Messungen mit Grenzwerten gibt, obwohl diese die gefährlichste Form der Feinstaub für die Gesundheit bildet.

Die WHO hat bereits in den Jahren 2006/07 in mehreren europäischen Städten UFP-Messungen durchgeführt.

Im Gebirge wird eine durchschnittliche UFP-Belastung von ca. 3.000 Partikel/cm³ gemessen. In den Städten Augsburg, Dresden, Prag und Stockholm wurden aber nicht mehr als die dreifache Menge an UFP-Partikeln gemessen.

(Quelle: WHO-Project: „Gesunde Städte“ UFIREG-Project)

Diese Ergebnisse stehen aber im völligen Widerspruch zu unabhängigen Messungen im Flughafenbereich und in den Anrainergemeinden von München wie auch in Frankfurt mit bis zu 60.000 und mehr UFP-Partikeln pro cm^3 in der Luft. Und dies entspricht einer bis zu zwanzigfachen Überschreitung einer durchschnittlichen UFP-Partikeln-Belastung.

6. Diskussion der Maßnahmen

6.1 Wechselseitige Schuldzuweisungen

Die Gefährdung unserer Gesundheit durch Luftschadstoffe ist medizinisch einwandfrei nachweisbar. Kommunen, Bundesländer, Staat und auch EU müssten mit strengen Maßnahmen dagegen vorgehen: harte Auflagen in der Landwirtschaft, strenge Abgasnormen für Holzöfen und Kraftfahrzeuge, weniger Autos auf unseren Straßen und Ausstieg aus der Kohle.

Und vor allem eine Änderung unseres Konsumverhaltens, so sehr uns dies auch schwerfällt, ist gefordert: weniger gefahrene Kilometer und weniger Fleischkonsum bedeuten auch automatisch weniger Feinstaub.

Die Konfliktlinien verlaufen zwischen umweltbewussten, gut situierten Städten auf der einen Seite und Pendlern sowie Geringverdienern auf der anderen Seite.

Die zu setzenden Maßnahmen entfalten oft gegensätzliche Wirkungen:

- Senkt man die Grenzwerte, dann belastet dies die Wirtschaft und die einkommensschwachen Schichten. Erhöht man sie hingegen, dann gefährdet man dadurch die Gesundheit der Menschen.
- Die Autoindustrie verweist auf ihre Erfolge beim Einbau von Partikelfiltern in Dieselfahrzeuge und auch darauf, dass es noch weitaus größere Feinstaubemittenten gäbe.
- Die Kraftwerkbauer ihrerseits sind ganz stolz darauf, dass die Schadstoff-Emissionen aus den Kraftwerken drastisch gesunken sind.
- Die Verbände der Ofenbauer führen an, dass der Schadstoffausstoß aus den mit Holz befeuerten Öfen von den Rauchfangkehrern ohnehin genau kontrolliert wird.
- Auch die Bauernverbände teilen mit, dass man ohnehin alle gesetzlichen Auflagen einhalte.
- Und für den Flugverkehr besteht das Feinstaubproblem deshalb nicht, da nur geringer PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ - Feinstaub anfallen, die massiven Ultrafeinpartikel, die durch die hohen Temperaturen bei den Flugzeugturbinen produziert werden, ganz einfach nicht gemessen werden.

6.2 Filter

- Ein deutscher Abgasexperte forderte: „Alle Benziner müssen mit Partikelfilter ausgerüstet werden“ Kostenpunkt dabei: 60,-- € bis knapp 200,-- €. Die gängigen Drei-Partikelfilter sind durch Vier-Partikelfilter zu ersetzen, um PM₁₀ oder PM_{2,5}-Schadstoffe zu reduzieren. Der Erfolg ist aber nur beim groben Feinstaub PM₁₀ nachweisbar (zu über 90 %), die lungengängigen Feinpartikel PM_{2,5} werden nur teilweise zu 50 % reduziert.
- VW könnte alle Golf-Diesel mit Feinstaubsaugern ausrüsten und dadurch einen zusätzlichen Kaufanreiz anbieten. Dieselrußfilter lassen sich nur durch die Hinzufügung von Harnstoffen betreiben. Dadurch kommt es zur fatalen chemischen Umwandlung von NO₂ in gesundheitsgefährdende Ultrafeinpartikeln.
- Mit dem Euro-Norm 6d-Tempo ist der Diesel dem Benziner beim Schadstoffausstoß ebenbürtig, im Verbrauch und Klimaschutz aber überlegen.
- Diesel ist nicht unbedingt die Dreckschleuder. Laut dem Schweizer Forschungsinstitut EMPA stoßen die Direkteinspritzer in Benzinmotoren im Schnitt 2,5 Milliarden Ultrafeinpartikel pro gefahrenen Meter aus. 64 Mal so viel wie ein Euro-Diesel mit Partikelfilter.
- Obligatorischer Einbau von Partikelfiltern in alle Ottomotoren (Direkteinspritzer in Benzinmotoren). Ottomotoren, die mittlerweile 90 % aller verkauften Neuwagen ausmachen, produzieren die zehnfache Staubmenge von Dieselmotoren.
- Steuerliche Förderungen beim Einbau von Partikelfiltern (vor allem von Ultrafeinpartikel-Filtern) in KFZs.
- Verpflichtender Einbau von Ammoniakfiltern in landwirtschaftliche Ställe, um sekundären Feinstaub einzuschränken.
- Grundsätzlich gilt: Experten bezweifeln die Wirksamkeit von Filtern. Durch die Filterung steigt nämlich die Anzahl von Ultrafeinpartikeln. Messungen von Heinz Burtscher von der Fachhochschule Aargau/Schweiz haben ergeben, dass durch die Filter die Aerosole zu Kleinstpartikel zerlegt werden. Hinzu kommt, dass bei den niedertourigen Stadtfahrten die Filter den gesammelten Ruß nicht mehr abbrennen. Daher müssen „Regenerationsfahrten“ mit höheren Geschwindigkeiten durchgeführt werden.

6.3. Straßenverkehr

- Volkswagen will mit dem Moia-Van ein Mobilitätsdienstleister werden: ein Sammeltaxi mit E-Antrieb. Mit Hilfe eines Algorithmus wird der nächste Fahrer gesucht. Testfahrten wurden bereits in Hamburg und Hannover durchgeführt. Es ist allerdings fraglich, ob dadurch der PKW-Verkehr reduziert werden kann. Es wäre vielmehr ein Umstieg vom öffentlichen Verkehr. Es ist mehr als fraglich, ob diese Idee überhaupt lebensfähig ist.

- Grundsätzliche Fahrverbote in Städten in eigenen Umweltzonen mit hoher Schadstoffbelastung sowie temporäre Fahrverbote von Diesel und Benzinern.
 - In Italien gibt es Fahrverbote, wo tagesweise abwechselnd Fahrzeuge mit geraden oder ungeraden Kennzeichen fahren dürfen.
 - Nur Fahrzeuge mit bestimmten Plaketten dürfen in die City von Städten.
 - Niedrigere Mautgebühren für emissionsarme LKWs
 - Gratis-Benützung öffentlicher Verkehrsmittel – wie in Paris - an jenen Tagen, wenn Kraftverkehrsfahrzeuge aus dem Kerngebiet der Stadt verbannt werden.
- Straßenbezogene Fahrverbote würden nur zu einem Umgehungsverkehr mit der zusätzlichen Schadstoffbelastung in anderen Stadtvierteln führen.
- Umstieg auf E-Autos. Um die Klimaziele zu erreichen, müsste bis 2030 die Hälfte der Autos elektrobetrieben sein. Die Leidtragenden wären aber die unteren sozialen Schichten und Bewohner des ländlichen Raumes. Für sechs von zehn Bewohnern in Gemeinden unter 5.000 Einwohnern gibt es kein öffentliches Verkehrsangebot. Erhöhter Strombedarf würde auch zu höheren Strompreisen führen.
- Fahrverbote und Umstieg auf elektrobetriebene Fahrzeuge führen zu enormen sozialen Folgen: Wer auf das Auto angewiesen ist und sich einen raschen Umstieg auf die teuren E-Autos nicht leisten kann, würde aus den Städten verbannt werden. 52 % der Geringverdiener können sich nur Gebrauchtwagen leisten. Auf das Elektro-Auto zu setzen, wird sich als gesellschaftliche Fehlentwicklung herausstellen.
- Road-Pricing: Eine Autobahn-Maut müsste auf alle Straßen ausgedehnt werden, um den Ausweichverkehr zu bekämpfen.
- Eine City-Maut, wie von den Wiener Grünen angedacht, würde alle Pendler betreffen, die in den Stadtzentren arbeiten, sich aber dort keine Wohnungen leisten können.
- In Wiesbaden/Deutschland werden Autos durch weniger Fahrspuren sowie durch restriktive Ampelschaltungen aus dem City-Bereich herausgehalten. Dadurch wird aber der Stau an den Stadtrand verlegt.
- Höhere Mineralölsteuer führt zu keiner Verringerung des PKW-Verkehrs. Viele Menschen sind auf das Auto angewiesen, zudem wird die Mineralölsteuer zum Stopfen von Budgetlöchern herangezogen.
- Das WIFO-Institut will die Pendlerpauschale als „umweltschädliche“ Subvention abschaffen. Davon wären aber vor allem Menschen in strukturschwachen Gebieten, die auf das Auto angewiesen sind, betroffen.
- Eine Senkung des Tempolimits auf 30 kmh im Ortsgebiet würde zu höheren Abgas-Emissionen wie auch eine Erhöhung der derzeit geltenden Tempolimits auf Autobahnen.
- Umdenken bei der Verteufelung der Diesel-Fahrzeuge: Der neue Euro-Norm 6d-Temp ist dem Benzinern im Schadstoffausstoß ebenbürtig, im Verbrauch und im Klimaschutz (CO₂) aber überlegen.

- Wegen des Dieselskandals haben viele ältere Fahrzeuge an Wert verloren. Gefordert wird eine Umrüstung auf Kosten der Automobilfirmen. Sie haben uns ja das Problem auch eingebrockt.
- Originelle Maßnahmen könnten auch zur Verbesserung der Luft in Städten beitragen. Die Stadtgemeinde Kiel ließ an exponierten Stellen „Stadtluftreiniger“ aufgestellt. Mit einem Gebläse wird Stadtluft angesaugt, gefiltert und - von störenden Partikeln befreit – wieder ausgeblasen. Dies gilt auch für Stickoxide. Hamburg hat auch zwei solcher Stadtluftreiniger angeschafft.
- Als eine Weiterentwicklung: PKWs könnten zudem solche Geräte mit sich führen und bei Bedarf die Luft an einer Messstelle freisaugen.
- Grundsätzlich gilt aber: Wer für bessere Luft in lebenswerteren Städten eintritt, der muss anstatt auf andere Autos auf weniger Autos setzen. Auf die Vernetzung individueller und kollektiver Mobilität, auf Radwege, attraktiven öffentlichen Nahverkehr und auf kluge Schnittstellen zwischen Auto, Rad und öffentlicher Verkehr.
- In Österreich ist aber dies alles kein Thema: Man diskutiert zwar über Fahrverbote, passiert ist aber wenig bis nichts. Im Gegenteil: die Erhöhung der Tempolimits auf den Autobahnen ist das Thema.

6.4. Hausbrand

- Verpflichtender Einbau von Feinstaubfiltern. In Deutschland ist geplant, von den bestehenden $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Toleranzwerten für Feinstaub von Altöfen durch den Einbau von Filtern bis 2024 auf $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zu kommen. Heizen mit Holz ist laut der Initiative für saubere Wärme, „Clean Heat“ einer der größten Quellen gesundheitlicher Ruß- und Feinstaubpartikel, da Öfen und Kamine oft veraltet sind, falsch – oft mit nassem Holz befeuert – oder nicht effizient betrieben werden. Sie müssen dann in Deutschland saniert oder sogar stillgelegt werden. Diesbezügliche Pläne für Österreich sind uns aber nicht bekannt. Ist vermutlich für unsere Politik kein Thema, wenn dann hunderte oder vielleicht sogar tausende Menschen in unserem Land vorzeitig sterben oder an Lungenkrankheiten leiden müssen.
- Verbot von „Komfortkaminen“. Die Menschen müssen begreifen, dass Holzfeuerungen nicht automatisch umweltfreundlich sind, nur weil sie mit einem natürlichen Rohstoff befeuert werden.
- Selbst kleine Maßnahmen können bereits ungemein helfen:
 - Kein nasses Holz verheizen
 - Kein Zeitungspapier zu Anheizern verwenden, da dieses unnötigerweise Ruß erzeugt.

- Der überwiegende Teil der Feinstaubemissionen stammt aus Kleinfeuerungsanlagen, die mit Holz betrieben werden. Pelletheizungen liegen bezüglich der Feinstaubbelastung beim Eintausendfachen einer Erdgasheizung. Nach Angaben des deutschen Bundesverbandes des Schornsteinfegerhandwerks halten bundesweit rund vier der zwölf Millionen Kamin-, Kachelöfen und andere Feuerstätten für feste Brennstoffe die geforderten Grenzwerte nicht ein. Und wie ist es in Österreich?

6.5. Grenzwertige Diskussionen

- Übernahme der WHO-Grenzwerte für die Feinstaubpartikel PM_{10} und $PM_{2,5}$ in Österreich. D. h. aber auch, dass es keine Überschreitungen der Tagesmittelwerte von $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ geben darf. Denn ihre Festsetzung beruhte auf gesicherten medizinischen Forschungen. In „concreto“ würde dies eine Halbierung der Grenzwerte für PM_{10} und $PM_{2,5}$ und ein Wegfall der Tage mit Überschreitungen des Tageswertes von $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bedeuten. In der Schweiz werden bei Überschreitungen der Tageswerte von $>50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Tempolimits von 80kmh auf den Autobahnen verfügt oder in gewissen Kantonen wird das Anzünden von Kaminfeuern untersagt. Gebäude, die mit Öl oder Holz befeuert werden, dürfen nicht über 20 Grad Celsius aufgeheizt werden. Des Weiteren werden auch Fahrverbote für ältere Dieselfahrzeuge, ein grundsätzliches Verbot aller Dieselmotoren ohne Partikelfilter sowie auch die Benutzung von Zweitaktmotoren in Erwägung gezogen.
- In München und in anderen deutschen Städten gibt es heftige Diskussionen über die Standortwahl der einzelnen Messstationen zur Messung der Luftschadstoffe. Es wird nämlich bezweifelt, ob dadurch repräsentativ die Luftgüte gemessen wird. In Kiel beispielsweise müssen die Fahrer von Dieselfahrzeugen den von der Messstation weiter entfernten Fahrstreifen benutzen. Und in Hamburg hat man zwei Straßen, in denen Messgeräte aufgestellt stehen, kurzerhand gesperrt. Die fahren jetzt durch andere Straßen und belasten dann von dort die Stadt.

6.6. Ultrafeinstaubpartikel (UFP)

Bezüglich der Ultrafeinpartikel (UFP) gilt, dass offiziell etwas nicht vorhanden ist, was überhaupt nicht gemessen wurde. Und dies obwohl ein gewisser Peter Straehl erhoben hat, dass in der Schweiz jährlich 300 Krebsfälle durch „partikelförmige“ Luftschadstoffe herbeigeführt werden.

Im Einzelnen ist zu fordern:

- Aufbau von Messnetzen zur Erfassung der Anzahl-Konzentrationen.
- Einleitung von Verkehrsbeschränkung – analog zu allfälligen Dieselfahrverboten – bei hohen Ultrafeinstaubkonzentrationen.
- Erstellen von Forschungsreihen über die gesundheitlichen Auswirkungen von UFP auf die Menschen in Gebieten mit hoher UFP-Belastung.
- Erfassung und zeitnahe Veröffentlichung von Halbstunden-Mittelwerten der UFP-Belastungen.
- Festlegen von Signal- und Alarmwerten zum Schutz der betroffenen Bevölkerung.
- Im Gegensatz zu den KFZs können Emissionen aus Triebwerken von Flugzeugen nicht gefiltert oder nachbehandelt werden, um die gefährlichen Feinstaubbelastungen einzudämmen. Nur eine deutliche Verringerung des Flugverkehrs könnte Abhilfe schaffen. Die 5 Sterne für Österreich fordern daher eine rasche Einführung einer EU-weiten Kerosinsteuer oder einer gleichwertigen CO₂ - Emissionsabgabe für startende oder auch landende Flugzeuge innerhalb der EU.



- Die Grünen in Bayern (wohlgemerkt: nicht jene Wiens oder Niederösterreichs) haben in ihrem Landtag den Antrag eingebracht, auf dem Flughafen München ein Messnetz für Ultrafeinstaub (UFP) zu installieren. Von großer Bedeutung hierbei sind nicht nur die Erhebungen der Ultrafeinpartikelkonzentrationen, sondern auch die Analyse deren chemische Zusammensetzung wie auch deren Verwirbelung mit all den gesundheitlichen Schäden für die Menschen auf dem Flughafen und in den Anrainergemeinden.
- Moderne Filter reinigen weitgehend die Abgase aus den Kraftwerken. Den Abgasen werden aber Ammoniak bzw. Harnstoff zugefügt, um die Stickoxide zu ungefährlichen Gasen und Wasserdampf umzuwandeln. Dabei bilden sich auch neue, winzige Teilchen. Die Folge: Es gibt heutzutage zwar keinen sauren Regen mehr, dafür aber Ultrafeinpartikel. Es ist daher zu fordern, dass in den Filtern wieder größere Partikel zugelassen werden.
- Und wenn insgesamt weniger Kohle verbrannt wird, würden natürlich auch weniger ultrafeine Partikel (UFP) entstehen.

6.7. Sonstige Maßnahmen

- Umweltgerechte Transportkosten: Wir können uns dies alles deshalb erlauben, weil Energie, um Dünger zu produzieren und um Fleisch durch die Welt transportieren, so billig sind.
- Um Gegenmaßnahmen zu diskutieren, muss man sich erst einmal darüber einig sein, dass überhaupt eine Bedrohung existiert.
- Es muss ein Ausgleich zwischen Ökonomie sowie Schutz der unteren sozialen Schichten und Landbewohnern auf der einen Seite und Schutz der Umwelt auf der anderen Seite gesucht und gefunden werden.
- Verbot des Verkaufes von Baumaschinen ohne Partikelfilter.
- Einschränkung von Silvester-Feuerwerken aus gesundheitlichen Gründen. In Summe entsteht in Deutschland durch das Silvester-Feuerwerk eine Feinstaubmenge in der Größenordnung von 15 % des jährlich im Straßenverkehr entstehenden Feinstaubes.

Literaturverzeichnis

A. Berichte

Schneider, Nagl, Read: European Parliament, EU Air Quality and WHO Guideline Values for Health, Study for the ENVI Committee, 2014.

Umweltbundesamt: Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität in Graz, TU-Graz, 2018.

Das Land Steiermark: Luftgütemessungen in der Steiermark, Jahresbericht 2017, 2018.

Magistratsabteilung 22 Wien: Jahresbericht 2017: Luftgütemessungen der Umweltschutzabteilung der Stadt Wien und Monatsberichte 2018.

UFIPOLNET: Technical final report, UFP in Städten, Freistaat Sachsen, 2008.

WWF: Europe's Dark Cloud, How Coal-Burning countries are making their neighbours sick, 2016.

Altmann, Schwammlein: Ultrafeinstaub durch den Flugverkehr, 2017.

B. Artikel

Standard: Graz bleibt trauriger Spitzenreiter in Sachen Feinstaub, 2.1.2018.

Bürgerverein Freising: Ultrafeinstaub, 2019.

Die Zeit: Durch ein Fahrverbot können sich die Gesundheitsrisiken sogar erhöhen, 11. 2. 2019.

Der Spiegel: Pfortner am Stadtrand. Hohe Schadstoffkonzentrationen einzelner Messstellen lassen Bürgermeister und Dieselfahrer verzweifeln, 2019.

aktuell-autotouring: CO₂, NO_x, Feinstaub, Stoff zum Mitreden, März, 2019.

Süddeutsche Zeitung: Verbaler Schlagabtausch um Ultrafeinstaub in Anrainergemeinden zum Flughafen München, 27. 9. 2018.

Die Zeit: Ist das die goldene Zukunft des Stadtverkehrs. Mit Elektro-Vans will der VW-Konzern das Sammeltaxi neu erfinden, 28. 2. 2019.

Wikipedia: Luftqualität.

Wikipedia: Dieselrußpartikelfilter

Wikipedia: Feinstaub

Wikipedia: Messmethoden

Die Zeit: Die Feinstaub: Die unsichtbare Gefahr – Online-Artikel, 2017.

1. Die unsichtbare Gefahr
2. Das gesundheitliche Risiko
3. Woher die Schadstoffe stammen
4. Die größten Verursacher von Feinstaub
5. Die Luft kennt keine Grenzen
6. Der Ultrafeinstaub

Die Zeit: Der Luftsauger von Kiel, 2019.

Der Spiegel: Wertewandel Fahrverbote: Politiker bezweifeln die Methode bei der Schadstoffmessung, 2. 2. 2019.

ÖAMTC Dossier: Wen trifft's? Belastungen für Autofahrer durch den Umstieg auf E-Mobilität, 2019.

Der Spiegel: Kulturkampf ums Auto, 5/2019.

Die Zeit: Besser ist nicht gut, 29. 1. 2019.

Die Zeit: Die Wertdebatte. Das Stickoxid-Limit war politisch gewollt, 31. 1. 2019.

Der Spiegel: Direkt ins Gehirn, 6/2019.

Die Zeit: Hysterie ums Falsche, Der Grenzwert von 40 Mikrogramm für das Auspuffgas, 8. 11. 2018.

Die Zeit: Die Fachleute blieben unsichtbar. Im Streit um Stickoxid-Grenzstoffe hat die Wissenschaft eine Niederlage erlitten, 7. 2. 2019.

Der Standard: Feinstaub: Ärzte aus Österreich stellen sich gegen deutsche Kollegen, Online 23. 1. 2019.

Krone Bunt: Dicke Luft, Feber 2019.

Pressemitteilung des BV Freising: Von wegen „Gute Luft“, 21. 10. 2018.

Hessisches Umweltministerium: Luftschadstoffmessungen jetzt auch in Flörsheim, 2016.

Pressemitteilung des BV Freising: Ultrafeinstaubmessgerät für Freising.

Krone: Hitzige Debatte rund um Kachelöfen, 17. 3. 2019.

Der Standard: Dicke Luft im Dieselland Österreich, 27. 2. 2018.

Automobilwoche: Fahrverbote und Umweltzonen: Wie das Ausland mit Dieselfahrzeugen umgeht.

Blick: Feinstaubbelastung erreicht im Südtessin kritische Werte, 2016.

Wien, im April 2019

Dr. Kurt Traar