



HESSISCHER LANDTAG

25. 10. 2013

Kleine Anfrage

**des Abg. Frank-Peter Kaufmann (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN)
vom 28.08.2013**

**betreffend Gesundheitsgefährdung durch ultrafeine
Partikelemissionen aus Flugzeugtriebwerken in der Umgebung
des Flughafens Frankfurt**

**und
Antwort**

**der Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz**

Vorbemerkung des Fragestellers:

Nach den u.a. vom Landesamt für Umwelt und Geologie veröffentlichten Luftmessungsdaten liegen die Feinstaubbelastungen an den Messstellen rund um den Flughafen Frankfurt deutlich unterhalb der Grenzwerte. Allerdings wird lediglich der PM10-Wert dargestellt und aufgrund der angewandten Messmethode wohl auch nur ermittelt.

Moderne Flugzeugtriebwerke emittieren fast ausschließlich ultrafeine Rußpartikel; Fachleute gehen davon aus, dass für jedes Kilogramm Kerosin bei der Verbrennung eine Anzahl von ca. 10^{15} Partikel ausgestoßen werden.

Die Vorbemerkung des Fragestellers vorangestellt, beantworte ich die Kleine Anfrage im Einvernehmen mit dem Minister für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung und dem Sozialminister wie folgt:

Frage 1. In welchem Umfang werden von der HLUg oder anderen öffentlichen Stellen Messungen der Konzentrationen von ultrafeinen Partikeln (also Bereiche lungengängiger Partikel PM 2,5 sowie UP) im Bereich des Flughafens Frankfurt durchgeführt?

Das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) misst im hessischen Luftmessnetz die gesetzlich vorgegebenen Luftschadstoffe. Dazu gehört bei den Partikeln im Wesentlichen Feinstaub mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 10 \mu\text{m}$ (PM10). Erst seit 2010 existiert die gesetzliche Verpflichtung zur Messung der kleineren Feinstaubfraktion, d.h. Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5). Dabei ist die Anzahl der Probenahmestellen für die Summe der PM10- und PM2,5-Messungen in Abhängigkeit von der Bevölkerung eines Gebiets festgelegt. Für den Ballungsraum Rhein-Main liegt die Mindestanzahl bei acht Feinstaubprobenahmestellen; tatsächlich werden zurzeit aber siebzehn PM10- und PM2,5-Messungen im Ballungsraum durchgeführt. Im Bereich des Flughafens Frankfurt liegen PM2,5-Probenahmestellen an den Standorten Frankfurt-Friedberger Landstraße, Frankfurt-Ost und an der temporären Messstation in Flörsheim.

Da für ultrafeine Partikel (definiert als Partikel mit einem Durchmesser < 100 Nanometer, entsprechend 0,1 Mikrometer) weder gesetzliche Vorgaben zu Messungen, noch zu Ziel- oder Grenzwerten existieren, werden derartige Messungen auch nicht standardmäßig vom HLUG vorgenommen. Allerdings wurde die temporäre Messstation in Flörsheim (vorher in Frankfurt-Lerchesberg) mit einer Messeinrichtung für Ruß ausgestattet, der ebenfalls zu den Ultrafeinstäuben zu zählen ist. Ruß wird dabei jedoch nicht als Partikelanzahl, sondern als Massenkonzentration gemessen.

In Deutschland wurden im Rahmen des UFIPOLNET-Projektes (Dauer-messung von Ultrafeinstaub-Partikelgrößenverteilung in der Stadt), das in der Zeit von 2004 bis 2007 durch die EU gefördert wurde, zunächst entsprechende

Messgeräte für Ultrafeinstaub in den Städten Stockholm, Dresden, Prag und Augsburg getestet. Aktuell wird im Rahmen eines weiteren EU-Projektes namens UFIREG (Ultrafeine Partikel & Gesundheit) eine Standardisierung und Harmonisierung der Messungen, die Messung der Anzahl-Größenverteilung, die Entwicklung kosteneffizienter Messstrategien, die Untersuchung von Kurzeffekten von UFP auf Krankheits- und Sterberaten sowie die Erarbeitung von Empfehlungen für die regionale und europäische Umweltpolitik untersucht bzw. erarbeitet. Diese groß angelegten Studien zeigen, dass es sich bei der Teilchenanzahlmessung nicht um Routinemessungen handelt und es bisher in diesem Zusammenhang an aussagekräftigen Daten zu Partikelanzahlmessungen sowie zu Gesundheitswirkungen ultrafeiner Partikel mangelt.

Mit vergleichbaren Zielen erfolgen auch Messungen von Ultrafeinstaub im GUAN-Netzwerk (German Ultrafine Aerosol Network). Dabei handelt es sich um vom Bundesumweltministerium geförderte Forschungsvorhaben UFOPLAN FKZ 3703 43 200 (2008 bis 2011) und UFOPLAN FKZ 3711 43 231 (2011 bis 2014), die die Erfassung der Zahl feiner und ultrafeiner Partikel in der Außenluft sowie Trendanalysen gesundheitsgefährdender Fein- und Ultrafeinstaubfraktionen unter Nutzung der im GUAN-Netzwerk ermittelten Immissionsdaten durch Fortführung und Interpretation der Messreihen beinhalten. Eine der Messstationen für Ultrafeinstaub befindet sich an der Zentrale des Luftmessnetzes des Umweltbundesamtes (UBA) in Langen.

Frage 2. Welche Messverfahren werden dabei angewandt?

Für PM₁₀- und PM_{2,5}-Messungen werden im Luftmessnetz Hessen überwiegend kontinuierlich arbeitende Messgeräte eingesetzt, um die geforderte zeitnahe Information der Öffentlichkeit in Form von stündlich aktualisierten Messwerten zu gewährleisten. Das verwendete Gerät basiert auf einer Kombination aus Streulicht- und Betastrahlen-Absorptionsverfahren. Die Erfassung der unterschiedlichen Partikelfraktionen ist nicht vom Messverfahren abhängig, sondern wird durch die Art der Probenahme bestimmt. Bei der PM₁₀-Messung gelangen nur Teilchen mit einem Durchmesser kleiner 10 µm in das Messgerät, bei der PM_{2,5}-Messung sind dies entsprechend nur Teilchen unter 2,5 µm. An ausgewählten Messstellen wird das "Referenzmessverfahren" (Probenahme auf Filter, anschließende gravimetrische Auswertung nach CEN-Normen EN 1234 und EN14907) eingesetzt.

Für die Messung ultrafeiner Partikel kommen nach Angaben des UBA drei verschiedene Partikelmessinstrumente zum Einsatz. Nach dem Abscheiden von Aerosolen > 1 µm erfolgt neben Messungen der Partikelanzahlkonzentration im Bereich 3 bis 1.000 nm und der Partikelanzahlverteilungen auch die Bestimmung der deponierten tracheobronchialen Partikeloberfläche.

Frage 3. In welcher Weise sind die Ergebnisse solcher Messungen ggf. für die Öffentlichkeit zugänglich?

Die Ergebnisse der kontinuierlich arbeitenden Messgeräte des HLUg werden stündlich aktualisiert auf der Internetseite des HLUg veröffentlicht und stehen zum "download" zur Verfügung. Zusätzlich werden die Ergebnisse in Form von Tages- und Monatsberichten veröffentlicht. Nach Abschluss eines Kalenderjahres wird ein "Lufthygienischer Jahresbericht" erstellt, der zusammenfassend Informationen über das Messnetz und die Ergebnisse zur Beurteilung der Luftqualität bietet. Alle Berichte (Tages-, Monats- und Jahresberichte) können auf der Internetseite des HLUg eingesehen und heruntergeladen werden.

Zu den Messungen von Ultrafeinstäuben werden Zwischen- und Endergebnisse in der Regel auf wissenschaftlichen Fachtagungen präsentiert und in entsprechenden Fachzeitschriften veröffentlicht. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts UFIREG sind auf einer eigenen Internetseite (<http://www.ufireg-central.eu/index.php/about-the-topic02>) veröffentlicht.

Frage 4. Über welche Kenntnis bezüglich der genannten Feinstaubbereiche im Hinblick auf ihre Konzentration im Bereich rund um den Flughafen Frankfurt verfügt die Landesregierung?

Im Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Frankfurt Main vom 18.12.2007 (PF-66 p -V-) wurden diejenigen Schadstoffkomponenten in die Betrachtung eingestellt, die beim Betrieb eines Flughafens erfahrungsgemäß emittiert werden und sich somit vorhabenbedingt auf die Luftqualität auswirken können.

Daher wurden neben zahlreichen weiteren Parametern auch Staubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 10 \mu\text{m}$ (PM10) untersucht. Ein Anlass, von der Vorhabenträgerin zu fordern, auch Staubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser $< 2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5) in die Untersuchung einzustellen, bestand für das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung als Planfeststellungsbehörde nicht, da weder in den damals anwendbaren europäischen Luftqualitätsrichtlinien noch in der 22. BImSchV Grenz- bzw. Zielwerte für PM2,5 normiert waren. Diese Vorgehensweise wurde auch in den gegen den Planfeststellungsbeschluss zum Ausbau des Verkehrsflughafens Frankfurt Main vom 18.12.2007 (PF-66 p -V-) geführten Musterverfahren vom Hessischen Verwaltungsgerichtshof (Urteile vom 21.08.2009 - 11 C 227/08.T u.a., juris RN. 928 ff) und vom Bundesverwaltungsgericht (Urteile vom 04.04.2012 - 4 C 8/09 u.a., juris RN. 464 ff) bestätigt.

Frage 5. Welchen Quellen sind die festgestellten Feinstaubkonzentrationen zuzuordnen?

Analog zum Feinstaub (PM10) werden für die Emissionen ultrafeiner Partikel vor allem anthropogene Quellen, wie z.B. Gebäudeheizung, Industrie und Verkehr, aber auch z.B. Laserdrucker verantwortlich gemacht.

Zu den ultrafeinen Partikeln gehören insbesondere Rußpartikel aus der Verbrennung. Die in den letzten Jahren zunehmend eingesetzten Staubminderungstechniken führen zu einer relativen Erhöhung der Emission kleinerer Partikelgrößen. Das gilt nach Angaben des Instituts für Verbrennungstechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) für Flugzeuge, genauso aber auch für Fahrzeugmotoren, die Diesel als Kraftstoff einsetzen, neue Benzin-Direkteinspritzer bzw. alle vergleichbaren Verbrennungseinheiten. Daher muss nicht nur in Flughafennähe, sondern auch an Straßen oder entsprechenden Industrieanlagen mit ultrafeinen Partikeln gerechnet werden. Eine nicht zu vernachlässigende Größe ist auch die Bildung von Partikeln aus gasförmigen Vorläufersubstanzen durch luftchemische Prozesse in der Atmosphäre. Die relevanten Vorläufergase (Stickstoffoxide, Schwefeldioxid, Ammoniak sowie flüchtige organische Verbindungen) sind ebenfalls hauptsächlich anthropogen bedingt.

Frage 6. Wie bewertet die Landesregierung die gesundheitlichen Risiken durch die genannten Feinstäube auch im Vergleich mit Feinstaub des Bereichs PM10?

Bei der Bewertung der gesundheitlichen Risiken werden insbesondere die Erkenntnisse der WHO herangezogen. In der aktuellen REVIHAAP-Studie (Review of evidence on health aspects of air pollution - http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report.pdf) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind die aktuellen Erkenntnisse aus einer Vielzahl von Gesundheitsstudien zu Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die menschliche Gesundheit - darunter auch von ultrafeinen Partikeln - zusammengefasst. Die Studie wurde im Auftrag der EU durchgeführt und befasst sich ausschließlich mit der Beantwortung diesbezüglicher Fragen der Europäischen Kommission an die WHO im Hinblick auf die Weiterentwicklung der europäischen Luftreinhaltepolitik. An mehreren Stellen der Studie wird darauf hingewiesen, dass es in Bezug auf ultrafeine Partikel zwar deutliche Anhaltspunkte für gesundheitliche Beeinträchtigungen gibt, der Wissensstand aufgrund der geringen Anzahl an Studien derzeit jedoch nicht ausreicht, um daraus Zielwerte für UFP ableiten zu können. Hierzu wird auch auf die Antwort zu Frage 8 verwiesen.

Frage 7. Welche wissenschaftlichen Erkenntnisse über Schädlichkeit von Feinstäuben und mögliche präventive Maßnahmen dagegen sind der Landesregierung aus Untersuchungen andernorts bekannt?

Hinsichtlich der gesundheitlichen Auswirkungen hoher Feinstaubbelastungen wird auch auf die Antwort auf die Frage 8 verwiesen.

Eine wirksame Begrenzung von Feinstaubemissionen kann nur durch technische Minderungsmaßnahmen nach den Verbrennungseinheiten oder eine vollständige Abkehr von der Verbrennung erfolgen. Als Konsequenz der Gesetzgebung im Bereich der Industrieanlagen durch deutlich verschärfte Emissionsgrenzwerte für Staubemissionen im Rahmen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft oder neue Euronormen mit höheren Anforderungen an die Feinstaubemissionen von Dieselfahrzeugen im Rahmen der EU-Euronormverordnungen wurden in den letzten Jahren bereits eine Reihe von

Filtersystemen entwickelt, die in der Lage sind, bis zu 99 % des Feinstaubes zurückzuhalten. Diese Filtersysteme gilt es, weiter zu entwickeln, um auch Ultrafeinstaubemissionen so weit als möglich zu minimieren. In fortschrittliche Filtertechnik wird aber nur dann investiert werden, wenn gesetzliche Emissionsbegrenzungen entsprechende Investitionen in Forschung und Entwicklung erforderlich machen. Auf die Festlegung von Emissionsgrenzwerten kann ein einzelnes Bundesland wie Hessen nur sehr geringen Einfluss nehmen. Sowohl im großen und relevanten Bereich der Fahrzeugtechnik wie auch bei großen Industrieanlagen werden Emissionsbegrenzungen durch EU-Vorgaben geregelt.

Frage 8. Welche Aussagen der WHO zur genannten Problematik sind der Landesregierung bekannt und mit welchen Konsequenzen für ihre Lebenserwartung müssen die Menschen, die rund um den Flughafen leben, demgemäß rechnen?

Die gesundheitlichen Wirkungen und Folgen von Feinstaubbelastungen in der Außenluft sind mittlerweile durch zahlreiche epidemiologische, klinische und toxikologische Studien belegt. Sowohl durch die Umweltbehörde der USA (Environmental Protection Agency, zuletzt im Jahr 2009) als auch durch die WHO (zuletzt im Jahr 2013 Review of Evidence on Health aspects of air pollution - REVIHAAP) wurden die gesundheitlichen Effekte von Feinstaub in etlichen Reviews dargestellt und beurteilt. Übereinstimmend zeigt sich, dass über die Lunge aufgenommene Feinstäube zu akuten und chronischen Gesundheitsschäden und zu einer verkürzten Lebenserwartung führen, wobei im Vergleich langfristige Effekte gegenüber kurzfristigen stärker und von größerem Ausmaß sind. Auch neuere Untersuchungsdaten bestätigen, dass für Feinstäube eine Wirkschwelle nicht angegeben werden kann, bei deren Unterschreitung sich gesundheitliche Wirkungen ausschließen lassen. Die Ausprägung gesundheitlicher Effekte ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Bedeutsam sind dabei neben der Partikelkonzentration und der chemischen Zusammensetzung physikalische Größen wie Partikelgröße und -masse sowie Anzahl und Oberflächengröße.

Erkenntnisse über mögliche Langzeiteffekte liegen bislang nicht vor. So fehlen Immissionsdaten über Ultrafeinstaub-Belastungen in der Außenluft, um mögliche Beziehungen zu Erkrankungen und Mortalitätsgeschehen untersuchen zu können. Aus neuen Veröffentlichungen in Zusammenhang mit der Luftbelastung in der Umgebung von Flughäfen in Europa und den USA geht hervor, dass durch den Flugzeugbetrieb Ultrafeinstaub-Emissionen auftreten. Ob Ultrafeinstäube einen wichtigen Faktor für die Auswirkung auf die menschliche Gesundheit darstellen, lässt sich derzeit nur unzureichend beantworten. Da diese Stäube aus unterschiedlichen Quellen emittieren und somit die stofflichen Zusammensetzungen sowie physikalischen Größen differieren, können unterschiedliche gesundheitliche Wirkungen bzw. toxischen Effekte dominieren.

Die WHO bestätigt in ihrem im Jahr 2013 veröffentlichten Review of Evidence on Health aspects of air pollution - REVIHAAP, dass für Feinstaubpartikel von einer linearen Konzentration-Wirkungsbeziehung auszugehen ist. Hieraus lässt sich rechnerisch ermitteln, mit welchem Anstieg bzw. Abnahme der Feinstaubkonzentration eine Zunahme bzw. Abnahme der Erkrankungslast zu erwarten ist. Unabhängig von der Tatsache, dass es keine Null-Emissionen geben kann, stehen grundsätzlich Emissionsminderungsmaßnahmen mit dem Ziel der tatsächlichen Verringerung des gesundheitlichen Risikos gegenüber Feinstaubbelastungen im Vordergrund. So kommt die WHO in ihrer neuesten Bewertung von Feinstäuben zu dem Schluss, dass aus den bisherigen Erkenntnissen eine weitergehende Reduktion der Feinstaubbelastungssituation kurz- und langfristig insbesondere für PM_{2,5} notwendig ist.

Einige Studien über Feinstaubreduzierungen liegen bislang vor. Solche Untersuchungen betrafen insbesondere Verkehrsbeschränkungsmaßnahmen bei den Olympischen Spielen 1996 in Atlanta und Peking im Jahr 2008 sowie bei den Asien-Spielen 2002 in Korea sowie Studien zur Verminderung der Luftbelastungssituation etwa in Ostdeutschland und den USA. Die Ergebnisse zeigen positive Effekte auf die menschliche Gesundheit, jedoch müssen diese im Kontext einer allgemeinen Verbesserung der Luftqualität insgesamt bewertet werden.

Vor dem Hintergrund fehlender Immissionsdaten über Ultrafeinstaub-Belastungen aus dem Flugzeugbetrieb in der Umgebung des Frankfurter Flughafens sowie unzureichender wissenschaftlicher Kenntnisse über die gesundheitlichen Wirkungen solcher Ultrafeinstäube lassen sich keine verlässlichen und begründeten Aussagen über in diesem Zusammenhang zu erwartende gesundheitliche Beeinträchtigungen der Anwohner machen. Darüber hinaus liegen keine ausreichenden Erkenntnisse zu möglichen gesundheitsrelevanten Komponenten des Feinstaubes vor, die ausschließlich dem Flugzeugbetrieb zuzuordnen wären.

Wiesbaden, 7. Oktober 2013

Lucia Puttrich