



Bild von Steve Morris

In sehr feuchter Luft werden Wirbelschleppen sichtbar.

**Stellungnahme zum UFOPLAN Vorhaben 2016 - FKZ 3716 5220 00**  
**Kurztitel: Ultrafeinstäube im Umfeld großer Flughäfen**

von Joachim Alt und Wolfgang Schwämmlein (BBI Arbeitsgruppe Feinstaub)

13.01.2017

Am 15.12.2016 fand das Kick-off-meeting zum oben genannten Projekt in Berlin statt. Wir möchten im Nachfolgenden das Projektkonzept aus unserer Sicht kommentieren.

Positiv hervorzuheben ist, dass man sich nach jahrelanger Untätigkeit endlich diesem Thema zuwendet. Als bedeutende Ultrafeinstaubquellen sollten Flugzeugtriebwerke („fliegende Kraftwerke“) eigentlich jedem Umweltexperten schon lange aufgefallen sein. Hohe Leistung (Schubkraft Jumbo ca. 800-1000kN), entsprechend hoher Treibstoffdurchsatz, Verbrennung bei hohen Temperaturen und keine Möglichkeit für einen Partikelfilter!

Andere Länder (USA, Schweiz, Dänemark, Niederlande) waren bei dem Thema sehr viel schneller. Vieles ist deshalb schon länger bekannt und muss in Deutschland nun mühevoll nachvollzogen werden. In weiten Bereichen fehlen einfach die Grundlagen, d.h. die Ultrafeinstaubmessungen. Bemerkenswert ist, dass die zuständigen Bundesländer beim Flugbetrieb bisher zu wenig getan haben und der staatlichen Verpflichtung zur Einhaltung des Vorsorgeprinzips nicht nachgekommen sind. Dies ist jedoch nicht verwunderlich, da die Länder, als Anteilseigner am jeweiligen Flughafen, primär eigene wirtschaftliche Interessen verfolgen.

Der Titel, „*Einfluss eines Großflughafens auf zeitliche und räumliche Verteilungen der Außenluftkonzentrationen von Ultrafeinstaub < 100 nm, um die potentielle Belastung in der Nähe zu beschreiben - unter Einbeziehung weiterer Luftschadstoffe (Ruß, Stickoxide und Feinstaub (PM-2,5 und PM-10))*“, deutet auf eine wissenschaftliche Arbeit hin.

Wird das vorliegende Arbeitsprogramm diesem Anspruch gerecht?

Der größte Teil der Arbeit basiert dabei auf dem Einsatz von Rechenprogrammen, die den Schadstoffeintrag, die Ausbreitung und Verteilung der Schadstoffe in der Umgebung des Flughafens darstellen sollen.

Bevor auf diese Berechnungen eingegangen wird, zunächst ein Blick auf deren Basis. Denn die Qualität der Studienergebnisse hängt natürlich zwangsläufig sehr stark von der Qualität der verfügbaren Daten ab, auf denen die Programme aufbauen.

Die Ultrafeinstaubemissionen, die vom Straßenverkehr ausgehen, sind dabei wohl relativ gut erfasst. Gerade der Bereich, der dem Projekttitel entsprechend im Fokus stehen soll, ist aber unverhältnismäßig schlecht entwickelt. In der Vergangenheit hat man hier in vielen Bereichen versäumt, den Ultrafeinstaubausstoß zu messen. Richtige Messwerte der Ultrafeinstaubkonzentration können deshalb kaum in die Berechnungen einfließen. Man setzt notgedrungen auf Annahmen und Abschätzungen, die naturgemäß mit sehr großen Unsicherheiten behaftet sind.

Eigene Messungen finden innerhalb des Projektes ohnehin nur in sehr bescheidenem Rahmen statt. Es soll lediglich auf die beiden existierenden Messstationen zurückgegriffen werden, wobei die eine der beiden Messstationen im Windschatten des Flughafens Frankfurt liegt. Nicht einmal in 5% der Zeit im Jahr bekommt die Messstation Langen „Flughafenwind“.

Da die Rechenmodelle lediglich von einer großen Quelle „Flughafen“ ausgehen, eine Sichtweise die nicht der Realität entspricht, dürfte die Verwertbarkeit der Ergebnisse der Messstation Langen sehr begrenzt sein. Auch die zweite Messstation in Raunheim liegt (aufgrund der Windrichtungsverteilung und damit der Anflugrichtung) auf der weniger überflogenen Seite des Flughafens.

Bei genauer Betrachtung der Messungen in Raunheim erkennt man, dass es sich um eine einfache Ausweitung der bestehenden Messroutine des Landesamtes (HLNUG) auf Ultrafeinstaub handelt. Man geht also schon zur „Schadstoff-Routine“ über, ohne die Herkunft und den Mechanismus des Eintrages des Ultrafeinstaubes in die Wohngebiete durch den Flugbetrieb geklärt zu haben.

Solange man diese Grundkenntnisse nicht hat, ist es erforderlich, mit gängiger wissenschaftlicher Methodik Klarheit zu schaffen. Demnach muss das angewandte Messintervall deutlich kürzer sein, als der zeitliche Abstand der zu untersuchenden Ereignisse.

Weil man, je nach Standort, im Rhein-Main-Gebiet innerhalb einer Minute bis zu zwei Flugbewegungen registrieren kann, muss mit der größtmöglichen Auflösung gemessen werden. Nur so ist die unmittelbare Zuordnung eines gemessenen Schadstoffeintrages zum jeweiligen Flugereignis möglich. Die bisher verwendeten Stundenmittelwerte sind dafür völlig ungeeignet.

Mit unseren orientierenden Untersuchungen, gemessen im Sekundenabstand, konnten wir zweifelsfrei nachweisen:

- In unmittelbarer Nähe der Landung verursacht praktisch jedes überfliegende Flugzeug einen deutlichen Peak (erst starker Anstieg, dann starker Abfall der Ultrafeinstaubkonzentration), der entsprechend der Wirbelschleppenausbreitung dem Überflug im zeitlichen Abstand folgt.
- In größerer Entfernung vom Flughafen (z.B. Raunheim, ca. 7 km Entfernung) kann man nicht mehr jedes Flugzeug im Kurvenverlauf unterscheiden. Vierstrahlige Flugzeuge sind aber meist als herausragende Gipfel im Kurvenverlauf zu erkennen.
- Bei stetigem Flugbetrieb hat man einen stetigen Anstieg der Ultrafeinstaubgrundbelastung, bei Unterbrechung des Flugbetriebes einen entsprechenden Abfall der Grundbelastung. Es gibt also einen ganz klaren Zusammenhang zwischen Flugbetrieb und Ultrafeinstaubbelastung. Wirbelschleppen sind auch in Raunheim (Überflughöhe ca. 400 Meter) noch zweifelsfrei nachweisbar.
- In Mainz-Hechtsheim wurden mehrere Messungen durchgeführt. Es ist zum einen klar erkennbar, dass der Flugbetrieb im Landeanflug auf Frankfurt (Überflughöhe ca. 1000 m über NN) die Ultrafeinstaubbelastung auf etwa den dreifachen Wert ansteigen lässt. Aber auch der Vorbeiflug startender Flugzeuge auf der „Süd-Umfliegung“ führt bei Ostwind zu einer Erhöhung der Ultrafeinstaubbelastung um den Faktor vier. Kommt der Wind aus anderen Richtungen, ist natürlich kein Einfluss messbar. Ohne den Flugbetrieb bzw. bei Flugpausen sackte der hohe Messwert wieder auf die Höhe der jeweils aktuellen Hintergrundbelastung ab.

Diese Untersuchungen belegen, dass der Einwirkungsbereich des Flugbetriebes sehr viel weiter in die Fläche reicht, als dies im Projekt zu Grunde gelegt wird. Es gibt, neben der normalen Verfrachtung der Schadstoffe vom Flugplatz in die unmittelbar umliegende Region, auch den Eintrag entlang der Flugrouten durch Wirbelschleppen, also den bodennahen Eintrag von oben. Die Vielzahl und die Kraft der Wirbelschleppenereignisse in Flörsheim ist hierfür ein deutlicher Beweis. Die Stärke der Wirbelschleppen hängt dabei von den meteorologischen Bedingungen, dem Flugzeuggewicht, der Überflughöhe und dem Flugzeugtyp ab.

Im Gegensatz zur „Schornsteintheorie“ kommen Triebwerksabgase auch bei Überflughöhen von über 300 Meter noch am Boden an und können nachgewiesen werden. Sie drücken mit rund 150 m je Minute nach unten und können bis zu 15 Minuten nachwirken. Je nach Überflughöhe dauert es somit einige Minuten bis man eine Wirbelschleppe am Boden wahrnehmen kann. Der Haupt-Schadstoffeintrag in Raunheim ist wohl stärker auf den Wirbelschleppen-Eintrag und nicht auf Verfrachtung der Schadstoffe vom ca. 7 km entfernten Flughafen zurückzuführen.

Noch deutlicher wird dies bei den Messungen in Mainz-Hechtsheim. Der Messpunkt liegt ca. 20 km vom Flughafen Frankfurt entfernt. Die Abflugroute „Süd-Umfliegung“ (TABUM-M) führt in ca. 3 km Entfernung mit einer Flughöhe von 2000 – 3500 m über NN am Rhein entlang. Diese Route bewirkt bei entsprechenden meteorologischen Gegebenheiten eine Erhöhung der Ultrafeinstaub-Grundbelastung um den Faktor drei bis vier! Der zeitliche Versatz zwischen Vorbeiflug und Schadstoffregistrierung entsprach dabei exakt der Zeit, die die Schadstoffwolke, mit 1-3 m/sek, zur Überwindung dieser Strecke benötigte.

Und nun zu den vorgesehenen Berechnungen selbst oder:  
Wer nichts zu verbergen hat, braucht auch keine Transparenz zu fürchten!

Die hinterlegten Berechnungen und Ausbreitungsmodelle wurden als geheim deklariert und können deswegen nicht geprüft werden. Gleichzeitig versperrt man damit die Aufnahme neuerer Erkenntnisse. Schließlich müssen die Strömungsverhältnisse am Flugzeug und die damit verbundenen Turbulenzen im Flugbetrieb anders bewertet werden, als die Ausbreitung von Emissionen in Bodennähe.

Getroffene Aussagen, dass die zur Anwendung kommenden Programme allgemein, insbesondere von der ICAO, anerkannt, validiert und zertifiziert seien, können kein Beleg dafür sein, dass alle Rahmenbedingungen korrekt erfasst und die Realität im Flugbetrieb mittels geeigneter Messungen bestätigt wurden. Wer hinterfragt schon Ergebnisse, die im Sinne der eigenen Erwartung bzw. Zielsetzung plausibel erscheinen?

Im Modell wird auch nur der geschätzte Kerosin-Anteil zu Grunde gelegt, der bis zu einer Höhe von 300 m nach dem Start bzw. vor der Landung verbrannt werde. So wird die betrachtete Fläche auf das unmittelbare Flughafenumfeld reduziert.

Die Rahmenbedingungen des Projektes verhindern somit, dass der Flugbetrieb angemessen in die Berechnungen eingehen wird. Auch ein Vergleich der Rechenergebnisse (Validierung) mit realen Gegebenheiten ist mit der vorhandenen Projektkonzeption praktisch unmöglich. Für eine Validierung wären deutlich mehr Messstationen notwendig. Das vorliegende Arbeitsprogramm ist deshalb für die Erreichung des Projektzieles nicht geeignet.

## Gesundheitliche Aspekte

Immer wieder werden Äußerungen getätigt, dass die gesundheitliche Wirkung von UFP noch zu wenig erforscht sei. Vielfach wird auch versucht das Thema zu bagatellisieren.

Aus diesem Grund hier einige Fakten:

- Wir fokussieren uns hier ausschließlich auf ultrafeine Partikel aus Verbrennungsprozessen. Verbrannt wird Kerosin mit einem Aromatenanteil von fast 20%.
- Im Abgas enthaltene ultrafeine Partikel sind nie unproblematisch.
- Je kleiner die Partikel sind, desto tiefer dringen sie in den Organismus ein und umso gefährlicher sind sie.
- Es gibt nachweislich keine Untergrenze, unterhalb derer eine Belastung unschädlich wäre.
- Der größte Teil der eingeatmeten alveolengängigen Partikel verbleibt dauerhaft im Organismus.
- Obwohl derart kleine Partikel nahezu masselos sind, sammeln sich im Laufe eines Nichtraucherlebens ca. 47g UFP im menschlichen Organismus an.
- Pathologische Untersuchungen in Mexiko haben gezeigt, dass in schadstoffbelasteten Gegenden hohe Ansammlungen UFP im Gehirn nachgewiesen werden konnten.
- In vielen Studien wurde bei Schlaganfallpatienten festgestellt, dass sie zuvor höheren UFP-Belastungen ausgesetzt waren.
- Wissenschaftler des Helmholtz-Institutes haben nachgewiesen, dass eine erhöhte Partikelkonzentration bereits nach wenigen Minuten Einfluss auf die Herzvariabilität nimmt.
- Eine niederländische Studie kam zu dem Schluss, dass eine Erhöhung um 10.000 Partikel pro Kubikzentimeter sich mit 3-6% in der Mortalitätsrate niederschlägt.
- Der Grund für zu wenige epidemiologische Studien liegt einzig und allein darin begründet, dass wegen fehlender Messungen keine Belastungswerte vorliegen und so der Zusammenhang zwischen der UFP-Belastung und gesundheitlichen Folgen wissenschaftlich bisher nicht hergestellt werden kann.
- Es ist somit höchste Zeit, flächendeckend die UFP-Belastung mit dafür geeigneten Messgeräten festzustellen und der Wissenschaft zugänglich zu machen.

## FAZIT

Die Studie ist ein erster Tastversuch, den Einfluss eines Großflughafens auf die Ultrafeinstaubsituation der Umgebung darzustellen. Eines lässt sich aber schon heute sagen, diese Studie wird keine belastbaren Ergebnisse liefern, weil die Schwächen der Datenbasis, aber auch des Arbeitsprogrammes einfach zu groß sind! So ist eine wissenschaftliche Durchdringung des Kernthemas „Flugbetrieb“ allenfalls in Form einer Literaturstudie, nicht aber im experimentellen Maßstab mit einer dafür notwendigen größeren Anzahl Messstationen vorgesehen.

Das Arbeitsprogramm erweckt den Anschein, für alle Bereiche existiere bereits ausreichendes Wissen und bewährte, einsetzbare Programme. Dies trifft auch sicher auf manche Teilaspekte des Projektes zu, so z.B. auf Wetter, Straßenverkehr, Verkehr auf dem Vorfeld, etc..

Ob die eingesetzten Rechenprogramme für die Schadstoffausbreitung durch den Flugverkehr auf gesicherter Basis stehen, muss eine Validierung, die diesen Namen auch verdient, ergeben. Hier sind berechtigte Zweifel angebracht. Eine Behauptung, „ab einer Flughöhe von 300 Metern kommt am Boden nichts mehr an“, steht im krassen Widerspruch zu unseren Messungen und den zahlreichen Wirbelschleppeneignissen, die es in Flörsheim und Raunheim in den letzten Jahren gegeben hat.

Der Nachweis der korrekten Simulation muss nicht nur mit Jahresmittelwerten, sondern auch am Einzelfall nachgewiesen werden. Das Ausbreitungsmodell muss unter anderem auch die gemessene Vervierfachung der Ultrafeinstaubbelastung in Mainz-Hechtsheim durch den Einfluss der Südumfliegung ausweisen und belegen.

In der Studie werden die offensichtlichen Wissenslücken durch „Black-Box-Zulieferer“ überdeckt. Die Mittelwertbildung von Anfang an tut ihr übriges, um Erkenntniszugewinn zu verhindern.

Zum Schluss möchten wir noch einmal daran erinnern, dass es bei der Vorsorgeverpflichtung des Staates nicht darum geht, einen Flughafenbetreiber vor den berechtigten Sorgen der Anwohner zu schützen. Sondern die Aufgabe der staatlichen Behörden besteht darin, gesundheitliche Gefahren, die von einem HUB in einem dicht besiedelten Ballungsraum ausgehen, aufzuzeigen.

Zur Vermeidung von Fehlinvestitionen und zur Sicherstellung des Projekterfolges erwarten wir eine Revision des Arbeitsprogrammes!

Mainz, den 13. Januar 2017

Kontakt: [alt-mainz@t-online.de](mailto:alt-mainz@t-online.de) ; [woscmz@web.de](mailto:woscmz@web.de)