



Dokumentation

Zur Messproblematik des Treibstoffablasses von Flugzeugen

Zur Messproblematik des Treibstoffablasses von Flugzeugen

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 016/19
Abschluss der Arbeit: 30.1.2019
Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und
Forschung

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrundproblematik	4
2.	Zur Messproblematik des Treibstoffablasses von Flugzeugen	6

1. Hintergrundproblematik

Immer wieder ereignen sich im Flugverkehr Notfallsituationen, in denen Kerosin abgelassen wird (Treibstoffnotablass), um eine sichere Landung auf einem Flughafen schnellstens zu ermöglichen. Treibstoffnotablass (engl. fuel dumping) zählt neben einer Reihe anderer Punkte zu einem der durch Flugverkehr bedingten umweltrelevanten Probleme.¹ Die tatsächliche Belastung für Mensch und Umwelt werden seit Langem kontrovers diskutiert, ein 2017 ausgeschriebenes Gutachten des Umweltbundesamtes (UBA) mit dem Titel „Wissenschaftliche Erkenntnisse zu Rückständen/Ablagerungen von Kerosin nach sogenanntem Fuel Dumping“ soll im Frühjahr 2019 veröffentlicht werden. In den Bundesländern, über denen häufiger Treibstoffnotablass gemeldet wird² und zu denen auch Rheinland-Pfalz zählt, gibt es Unmut und Bürgerprotest. Der Ruf nach Messungen der Luft- und Bodenqualität nach Treibstoffablass wird laut.

Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)³ regelt in § 3 BNatSchG die Zuständigkeit der Landesbehörden. In § 3 Absatz 2 BNatSchG heißt es: „Die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden überwachen die Einhaltung der Vorschriften dieses Gesetzes und der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften und treffen nach pflichtgemäßem Ermessen die im

1 Vgl. Ben Daley, Air Transport and the environment, S. 14, Routledge, ISBN-10: 0754672867, 2016. Vgl. WD 8-049/17: **Fehler! Verwenden Sie die Registerkarte 'Start', um Titel_Sachstand dem Text zuzuweisen, der hier angezeigt werden soll.** Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags, 28.12.2017, abrufbar unter <https://www.bundestag.de/blob/543808/666e35f2b36d6aafc0010acbed9f9a5f/wd-8-049-17-pdf-data.pdf> (alle, auch die folgenden links zuletzt aufgerufen am 30.1.2019)

2 Vgl. BT-Drucksache 18/9917: Antwort der Bundesregierung: „Ablassen von Treibstoff durch Militärflugzeuge und zivile Luftfahrzeuge“ vom 6. Oktober 2016. Abrufbar unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/099/1809917.pdf> Vgl. WD 5-094/17: Ablassen von Treibstoff im Flugverkehr. Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags, 29.12.2017, abrufbar unter <https://www.bundestag.de/blob/542898/ebecab3b65d89126314515835898dd39/wd-5-094-17-pdf-data.pdf>

3 "Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist", abrufbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BJNR254210009.html

Einzelfall erforderlichen Maßnahmen, um deren Einhaltung sicherzustellen, soweit nichts anderes bestimmt ist.“ Demnach sind mit dem Vollzug des Naturschutzrechts, etwa Messungen der Luft- und der Bodenqualität, die Bundesländer und deren Behörden betraut.⁴

Vor diesem Hintergrund hat der Wirtschaftsausschuss des rheinland-pfälzischen Landtags am 14.11.2017 eine öffentliche Anhörung zum Thema „Risiken von abgelassenem Kerosin für Gesundheit und Umwelt“⁵ abgehalten und dazu Experten⁶ eingeladen. Ein in der Anhörung problematisiertes Thema war die Frage, wie überhaupt Messungen von Kerosinniederschlag durchgeführt werden können, da offenbar ein Großteil des Kerosins in der Atmosphäre verbleibt⁷. Die dort diskutierte Problematik wird im Folgenden dokumentiert.

-
- 4 Vgl. für Rheinland-Pfalz etwa den dreistufigen Aufbau <http://www.ipola.de/adressen/behoerden> Das Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) vom 6. Oktober 2015 ist abrufbar unter <http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/9zs/page/bsrlpprod.psml?doc.hl=1&doc.id=jlr-NatSchGRP2015rahmen&documentnumber=1&numberofresults=1&doctyp=Norm&showdoccase=1&doc.part=X¶mfromHL=true> § 2 Absatz 1 LNatSchG Rheinland-Pfalz bestimmt: „Die zuständigen Naturschutzbehörden überwachen die Einhaltung der Vorschriften dieses Gesetzes und der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften und treffen nach pflichtgemäßem Ermessen die im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen, um deren Einhaltung sicherzustellen, soweit nichts anderes bestimmt ist. Sie sind die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG. Verfügungen der Naturschutzbehörden gelten außer in höchstpersönlichen Angelegenheiten auch gegen Rechtsnachfolgerinnen und Rechtsnachfolger.“
So auch allgemein der Vertreter des Landesamts für Umwelt im Hinblick auf die Aufgaben des Landes im Vollzug der Umweltgesetzgebung im Rahmen der Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft und Verkehr, Landtag Rheinland-Pfalz, öffentliche Anhörung zum Thema „Risiken von abgelassenem Kerosin für Gesundheit und Umwelt“, 19. Sitzung am 14.11.2017, S. 24: „[...] die Umweltüberwachung hat zwei Prinzipien. Das eine ist die Emissionsüberwachung, das, was aus Anlagen herauskommt: Kilogramm pro Tag oder Tonnen pro Tag, und das andere das Immissionsprinzip, was in den Medien an Umweltstoffen vorhanden ist.“
- 5 Ausschuss für Wirtschaft und Verkehr, Landtag Rheinland-Pfalz, öffentliche Anhörung zum Thema „Risiken von abgelassenem Kerosin für Gesundheit und Umwelt“, 19. Sitzung am 14.11.2017, Protokoll abrufbar unter: <https://www.landtag.rlp.de/landtag/ausschuesse/wirtschaftsa-19-17.pdf> Die schriftliche Stellungnahme der Deutschen Lufthansa ist abrufbar folgendem link: <https://www.landtag.rlp.de/landtag/vorlagen/2172-V-17.pdf>, die Stellungnahme des Landesamts für Umwelt unter <https://www.landtag.rlp.de/landtag/vorlagen/2167-V-17.pdf>. Die Lufthansa verweist in ihrer Stellungnahme auf einen beigegeführten Untersuchungsbericht von Swissair Zürich aus dem Jahr 1994, der nach wie vor Gültigkeit habe und in dem die bis dahin vorhandenen wenigen Studien ausgewertet werden.
- 6 In der Reihenfolge des Vortrags Fabio Ramos (Deutsche Flugsicherung GmbH), Robert Nyenhuis und Kapitän Andreas Ritter (Deutsche Lufthansa AG), Lars Mönch (Umweltbundesamt), Dr. Stefan Hill (Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz), Universitätsprofessor Dr. Robert Sausen (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR).
- 7 Vgl. BT-Drucksache 18/9917: Antwort der Bundesregierung: „Ablassen von Treibstoff durch Militärflugzeuge und zivile Luftfahrzeuge“ vom 6. Oktober 2016: „Der weitaus größte Teil des Nebels sinkt jedoch nicht zu Boden, sondern verdunstet noch in den höheren Luftschichten und verbleibt in der Atmosphäre, bis er durch die Strahlungsenergie der Sonne in Wasser und Kohlendioxid umgewandelt wird. Bei einem Treibstoffschnellablass in der Mindestflughöhe von 1 500 Metern, bei Windstille und einer Bodentemperatur von 15° Celsius sind es rechnerisch ca. 8 Prozent der insgesamt abgelassenen Treibstoffmenge, die den Erdboden erreicht. Damit lässt sich eine theoretische Bodenbelastung von 0,02 Gramm Kerosin pro Quadratmeter ermitteln.“ Diese Angaben stützen sich laut Antwort der Bundesregierung auf eine Veröffentlichung des Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg im Zuge des Planfeststellungsbeschluss vom 13. August 2014 für den Ausbau des Verkehrsflughafens Schönefeld (Az.: 44/1-6441/1/101).

2. Zur Messproblematik des Treibstoffablasses von Flugzeugen

Der Vertreter des **Umweltbundesamts** (UBA) kündigte in der Sitzung an, dass es ein mit dem Bundesumweltministerium (BMU) abzustimmendes Forschungsvorhaben geben solle, in dem nach möglichen Kerosinrückständen in der Umwelt nach Treibstoffablass geforscht werden solle (s. oben).⁸

Solle es nach den Berechnungen noch einen Bedarf von Messungen geben, so müsse „über eine Zusammenarbeit mit den Landesumweltämtern oder auch über Messnetze“ nachgedacht werden.⁹

Der **Ausschussvorsitzende Weiner, MdL** fragt nach: „[...] es gibt Messstationen vor allem in den Städten und nur ganz wenige in Waldgebieten, über die tatsächlich in der Luft abgelassen wird. Die Messstationen sind nur nicht dazu geeignet, das zu messen, weil sie über einen längeren Zeitraum von einer Woche die Werte messen. Dann fällt ein Ereignis, das eine Stunde lang einwirkt, nicht ins Gewicht. So habe ich das verstanden. Es wäre doch sicherlich möglich, die entsprechenden Messstationen für einen Versuch umzurüsten, ohne dass das in astronomische finanzielle Größenordnungen geht. Wenn man darüber hinaus noch eine mobile Messstation hätte, die man mit einer Vorwarnzeit von in manchen Fällen fast einer Stunde, bis das Flugzeug über den Bereich ablässt, in diesen Bereich entsenden könnte. Dann hätte man endlich einmal konkrete Daten und könnte dann auch der Bevölkerung mit konkreten Daten eine Entwarnung geben und nicht nur anhand einer Simulation. Wäre das denkbar?“¹⁰

Der Vertreter des **UBA** erwidert darauf hin: „Wenn die Entscheidung fällt, ein Messprogramm durchzuführen, dann werden alle naheliegenden und preisgünstigsten Möglichkeiten einer Durchführung herangezogen. Selbstverständlich wird dann auch mit den Bundesländern in den einzelnen Fällen zusammengearbeitet, weil dort messtechnisch schon Grundlagen vorhanden sind. Das muss dann organisiert werden. Das ist selbstverständlich. Das heißt, wir werden nicht zusätzlich neue Messtechnik anschaffen, wenn sie bei den Kollegen in den Ländern vorhanden ist. Aber dazu müsste diese Grundsatzentscheidung herbeigeführt werden.“¹¹

Der Vertreter des **Landesamts für Umwelt** erläutert: „[...] die Umweltüberwachung hat zwei Prinzipien. Das eine ist die Emissionsüberwachung, das, was aus Anlagen herauskommt: Kilogramm pro Tag oder Tonnen pro Tag, und das andere das Immissionsprinzip, was in den Medien an Umweltstoffen vorhanden ist. [...] wir haben ein gutes Beispiel ... im Bereich der Gewässerüberwachung. Da ist uns jede Einleitung in das Gewässer Rhein ... bekannt. Wir haben ergänzend Messstationen und können deswegen von der Quelle bis zur Mündung sehr gut den Zustand beschreiben und jede Änderung erklären. Dies ist beim Thema Fuel Dumping nicht so leicht möglich. Das hat folgende Gründe: Es fehlen zum einen [...] die notwendigen Informationen, wann, wo und

8 Vgl. Protokoll der Anhörung vom 14.11.2017: „Risiken von abgelassenem Kerosin für Gesundheit und Umwelt“, S. 22.

9 Ebd.

10 Ebd. S. 23.

11 Ebd.

wie oft Fuel Dumping auftritt und in welchen Mengen Kerosin abgelassen wird. Es hilft uns vergleichsweise nichts, wenn wir das wenige Monate oder Wochen später in irgendwelchen Berichten erfahren, wir brauchen dies im Sinne einer Meldekette kurzfristig. Dann könnten wir auch reagieren und zumindest den Versuch unternehmen, das eine oder andere am Boden zu messen. Ohne Kenntnis dieser Ereignisse, die derzeit noch nicht zeitnah vermittelt werden, weder an die Behörden noch an die Öffentlichkeit, kann eine Ursache-Wirkungsbeziehung kaum aufgestellt werden. Ergänzend dazu haben wir alle Überlegungen zusammengetragen, die jedoch auch wiederum leider nur auf die alten Studien, die 25 und 50 Jahre alt sind, Bezug nehmen, aber auch eigene Berechnungen angestellt. Wir kommen so zu einer theoretischen Belastung nach einem Fuel Dumping. Diese Zahlen habe ich in meinem schriftlichen Bericht dargelegt. Das ist der Versuch, mit Modellen, mit einfachen Berechnungen vorauszusehen, welche Konzentrationen an Kerosin am Boden ankommen können. Diese Ergebnisse habe ich mit den Messergebnissen an unseren Stationen verglichen und stelle fest, dass wir an unseren Stationen regelmäßig deutlich darunter liegen. Eine Korrelation kann ich unmittelbar nicht feststellen. Ich fasse zum Schluss zusammen und möchte einige Schlussfolgerungen ziehen. Die messtechnische Erfassung der Auswirkung von Fuel Dumping auf die Luft, Gewässer und den Boden und damit auf die Gesundheit im Sinne eines Ursache-Wirkungsbeziehungsgefüges ist uns derzeit nicht möglich. Notwendige und fehlende Informationen sind insbesondere der genaue Ort, der Zeitpunkt, die Ablassdauer, die Flugroute, die genau Kerosinmenge und die jeweils herrschenden meteorologischen Bedingungen, Windrichtung beispielsweise, Windstärke. Es kann gut sein, dass das, was über der Pfalz abgelassen wird, im Schwarzwald ankommt. Ich kann es heute nicht vorhersehen.“¹²

Der Sachverständige des **Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)** erklärt die Möglichkeiten der Berechnungen und Messungen aufgrund seiner Expertise: „Ich wollte in meinem Beitrag auf folgende Punkte eingehen: Wie groß ist die Menge des abgelassenen Kerosins? Was kommt wirklich in der Atmosphäre an? Was passiert mit dem Kerosin? Was kommt am Boden an? Wie können wir das genauer quantifizieren?

Ich möchte noch eine Vorbemerkung voranschicken. Ich werde mich im Wesentlichen auf die Vorgänge in der Atmosphäre beschränken, dort, wo meine Expertise liegt. Das zweite betrifft die Menge der wissenschaftlichen Studien, der Originalstudien, nicht der Studien, in der die eine die andere zitiert hat. Die ist sehr dünn. Es gibt einige, die sind sehr gut, sind aber relativ alt. Darauf komme ich noch einmal zurück.

[...]

Anhand dieser Experimente hat man dann, weil man das am Boden nur sehr schwer messen kann, berechnet, was mit einem solchen Aerosol geschieht, wenn es nach unten fällt, und was noch unten ankommen könnte. Wenn es gasförmig ist, kommt relativ wenig am Boden an, weil es so lange in der Atmosphäre ist, dass es dort reagieren kann. Es kommt umso weniger an, je höher die Temperatur ist, was daran liegt, dass bei höheren Temperaturen die Tröpfchen schneller verdampfen. Es kommt auch umso weniger an, je größer die Höhe ist, aus der man es emittiert. Wenn man dann die Höhe von 1.800 Meter nimmt, was die minimale Höhe zum Ablassen ist, wenn man es steuern kann, kommt zum Beispiel bei einer Temperatur von 0 Grad weniger als 0,1

% des ursprünglichen Stoffes an. Bei -10 Grad sind es 0,2 %. Wenn ich in größeren Höhen emittiere, geht dieser Wert noch einmal um ein bis zwei Größenordnungen herunter, was letztendlich unten ankommt. Diese Zahlen beruhen auf den Messungen der Spektren und anschließender Simulationen, weil eine genaue Messung nicht möglich ist. Ich wüsste auch zurzeit kein Messverfahren, mit dem eine solche Messung durchgeführt werden könnte. Ich komme nun zum letzten Punkt, zu der Frage, wie ich das besser quantifizieren kann. Die Studie, die jetzt demnächst vom Umweltbundesamt ausgeschrieben wird, ist sicherlich ein sehr guter erster Schritt. Man kann auf diese Weise eine aktuelle Übersicht über die vorhandene Literatur und an Studien überhaupt, die dazu gemacht worden sind, bekommen. Eine solche Sache macht man nicht in zwei Tagen. Es handelt sich um eine ziemliche Fleißarbeit, zumal sehr viele fundierte Studien nicht in der sogenannten Peer reviewed Literatur erschienen sind, sodass es mit den üblichen Suchmaschinen sehr schwer ist, sie zu finden. Wenn sich dann herausstellt, es könnte Sinn machen, daran zu arbeiten, muss man eigentlich zweierlei machen. Einmal braucht man ein Messprogramm, in dem man mit aktuellen Methoden misst, was wirklich aus dem Ablassrohr herauskommt, und sich anschaut, welches Tröpfchenspektrum man 100, 200 oder 300 Meter hinter dem Flugzeug hat. Das weitere Schicksal der Aerosole oder Tröpfchen hängt davon ab, wie klein sie verteilt werden. Aus allen Studien ist bekannt, es hängt davon ab, wie der Einlass geformt ist, ob die Ablässe in Flugrichtung oder quer zur Flugrichtung erfolgen. Je nachdem kommen ganz andere Verteilungen zustande. Das weiß man aber nur sehr grob und aufgrund dieser einen Messkampagne. Der nächste Schritt ist dann, dass man mit diesem Material in ein relativ aufwendiges Chemie-Aerosol-Wettermodell einsteigt und für sehr viele Situationen Simulationen durchführt und schaut, was ankommt. Wenn in Rheinland-Pfalz etwas herunterkommt, handelt es sich normalerweise um Fälle, in denen ein Flugzeug bei Westwind in Frankfurt startet. Dann haben Sie eine sehr große Chance, dass die Baden-Württemberger und die Hessen das abgelassene Kerosin bzw. das, was am Boden ankommt, abbekommen. Wenn der gasförmige Zustand sehr schnell eintritt, kommt es noch nicht einmal dort an, sondern vielleicht in der Ukraine oder der Türkei. Das wird so weit transportiert. Deswegen ist das Messen auch so schwierig, weil am Boden nur noch sehr wenig ankommt.

Ich brauche einmal diese Messungen direkt hinter dem Flugzeug, möglichst in der Höhe, was vielleicht geht. Dazu brauche ich gut evaluierte Modelle. Man kann das nicht einfach nur mit einem Modell machen, sondern man muss das evaluiert haben. Wenn man das macht, muss man tatsächlich noch einmal Treibstoff ablassen. Das muss man nicht über Rheinland-Pfalz oder über bewohntem Gebiet machen, das kann man natürlich auch über dem Ozean oder sonst irgendwo machen, wo die Gefahr, dass wirklich etwas passieren kann, nicht gegeben ist. Natürlich geht das nur, wenn das im Flug durchführbar ist. Dann kann man schauen, was in verschiedenen Höhen ankommt, und auf diese Weise die zugrunde liegenden Modelle evaluieren. Wenn ich das so abschätze – das habe ich gestern einmal kurz gemacht –, dann kommt man sicherlich in einen oberen siebenstelligen oder einen unteren achtstelligen Eurobereich. Das ist nicht für 3,50 Euro zu machen. Eine solche Messkampagne ist relativ aufwendig, die Geräte wenden Sie nicht nur so

nebenbei an. Das ist auch der Grund, warum so wenig dazu gemacht wurde, weil es ein großer Aufwand ist.“¹³

* * *