



Fragen und Antworten zum Thema Kerosinablässe

(Stand 14. April 2019)

Wie häufig kommt es vor, dass Flugzeuge Kerosin über Rheinland-Pfalz ablassen?

Rheinland-Pfalz ist aufgrund der Nähe zum Frankfurter Flughafen von Kerosinablässen aus zivilen Flugzeugen über Deutschland überproportional häufig betroffen. Dies betrifft sowohl die Anzahl der Ablassereignisse als auch die Ablassmenge an Fluggasturbinenkraftstoff:

- 2016: 8 Ablässe mit 470 t Kerosin bundesweit, davon allein 4 Ablässe mit 128 t über Rheinland-Pfalz
- 2017: 20 Ablässe mit 490 t Kerosin bundesweit, davon 6 Ablässe mit 279 t über Rheinland-Pfalz
- 2018: 21 Ablässe mit 600 t Kerosin bundesweit, davon 7 Ablässe mit 156 t über Rheinland-Pfalz

In diesem Jahr fand über Rheinland-Pfalz bereits 1 weiterer Ablass mit 53,8 t statt.

Wie kann verhindert werden, dass in bestimmten Gebieten wie der Pfalz so viel Treibstoff abgelassen wird?

Auf Ebene des Umweltministeriums Rheinland-Pfalz gibt es hier keine Handlungsmöglichkeiten. Um Treibstoffablässe wirklich zu verhindern oder zumindest zu reduzieren – was aus Sicht des Umweltministeriums schon allein aus Umwelt- und Klimaschutzgründen wichtig ist – müssen vor allem auf Bundesebene (siehe unten Zuständigkeiten) bzw. vom Verursacher der Treibstoffablässe – also den Fluggesellschaften - Maßnahmen ergriffen werden. Eine Maßnahme wäre z.B., dass die „Betriebsanweisung Flugverkehrsdienste“ für die Flugsicherung ergänzt wird, so dass die Flugsicherung im Falle eines Treibstoffablasses verpflichtet wird, nicht immer über denselben Gebieten das Kerosin abzulassen. Mit dieser Maßnahme könnten besonders betroffene Gebiete entlastet werden. Dies wird auch in der vom Umweltbundesamt bei der Umweltministerkonferenz am 8. Mai 2019 vorgestellter Zusam-



menfassung einer Untersuchung der umwelt- und gesundheitlichen Folgen von Treibstoffablässen vorgeschlagen. Notwendig sind darüber hinaus die Entwicklung umweltfreundlicher Flugzeugtreibstoffe wie z.B. synthetische Kraftstoffe auf Basis von GTL-Technik (Gas to liquid) oder E-Fuels, d. h. aus regenerativ erzeugtem Strom aus Wasserstoff und CO₂. Dazu hatte Rheinland-Pfalz im September 2018 einen Entschließungsantrag (BR-Drs. 447/18) im Bundesrat gestellt.

Um Belastungen durch Treibstoffablässe (und vor allem Fluglärm) zu verringern, müsste jedoch auch grundsätzlich beim Luftverkehr eine „Verkehrswende“ herbeigeführt werden und der Flugverkehr reduziert werden. Aus Sicht des Umweltministeriums Rheinland-Pfalz sind innovative Schienen- und Mobilitätsangebote erforderlich wie z.B. neue benzolarme bzw. -freie Kraftstoffe und Antriebstechnologien, verbesserte Fernverkehrsangebot jenseits des Flugverkehrs, eine gerechtere und verursacherbezogene CO₂-Bepreisung, um z.B. den Zugverkehr gegenüber dem Flieger attraktiver und wettbewerbsfähiger zu machen. Auch eine Begrenzung des militärischen Flugverkehr – der zwar nur in geringem Maße Verursacher von Treibstoffablässen ist, aber zu erheblicher Lärmbelästigung beiträgt - kann nur auf Bundesebene durch das Verteidigungsministerium und nachgelagert in Rheinland-Pfalz durch das Innenministerium erfolgen (siehe unten zu den Zuständigkeiten).

Wer ist beim Bund und in Rheinland-Pfalz für die Erfassung und Kontrolle im Zusammenhang eines Kerosinablasses zuständig?

Die Zuständigkeit für die Erfassung von Notablässen des **zivilen Luftverkehrs** liegt auf Bundesebene beim Bundesverkehrsministerium bzw. bei der nachgeordneten Bundesbehörde, dem Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung für den zivilen Flugverkehr.

Für Notablässe des **militärischen Luftverkehrs** ist das Bundesverteidigungsministerium zuständig bzw. die nachgeordnete Bundesbehörde, das Luftfahrtamt der Bundeswehr für den militärischen Flugverkehr. Entsprechend ist innerhalb der Landesregierung das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau sowie das Ministerium des Innern und für Sport zuständig.

Das Umweltministerium ist zuständig für die flächendeckende Überwachung der EU-rechtlichen Vorgaben im Bereich Luftqualität, Bodenschutz und Wasserwirtschaft. Wichtig ist für die von den Treibstoffablässen betroffene Länder wie Rheinland-Pfalz, dass der Bund den Ländern bei Fragen und Auswertungen im Zusammenhang mit Treibstoffablässen schnelle und unbürokratische fachliche Unterstützung anbietet und Informationen zur Verfügung stellt, etwa bei der Ermittlung und Eingrenzung der Verteilung und Ausbreitung des abgelassenen Kerosins.

Was hat die Landesregierung Rheinland-Pfalz bisher gegen Kerosinablässe unternommen?

Bereits im Mai 2017 hat sich das Umweltministerium Rheinland-Pfalz auf der Umweltministerkonferenz erfolgreich dafür eingesetzt, dass der Bund eine Studie zur Untersuchung der Kerosinablässe auf den Weg bringt. Das Bundesumweltministerium hat daraufhin das Umweltbundesamt (UBA) mit der Durchführung der Studie beauftragt (weiteres siehe folgende Frage).

Im April 2018 hat die Verkehrsministerkonferenz den Bund in einem Beschluss aufgefordert, ein Verfahren zu etablieren, so dass Informationen zu Treibstoffschneblablässen unverzüglich und transparent der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt und an Länderbehörden gemeldet werden.

Weiterhin haben sich das Verkehrs-, Umwelt- und Innenministerium von Rheinland-Pfalz gemeinsam am 21. August 2018 mit einem Schreiben an den Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer gewandt. Darin fordern sie schnellstmöglich die Etablierung eines Meldeweges, damit die zuständigen Landesbehörden wichtige Informationen über einen Treibstoffablass (Zeitpunkt, Ablassmenge, Kerosintyp, Ablassdauer, Flugroute, meteorologische Parameter) erhalten. Auf die Übermittlung dieser Daten der zuständigen Bundesbehörden sind die Länder angewiesen, um eine wissenschaftlich valide Auswertung gemessener Kohlenwasserstoffkonzentrationen vorzunehmen.

Im Bundesrat hat sich die Landesregierung Rheinland-Pfalz am 21. September 2018 dafür eingesetzt, dass innerhalb von 24 Stunden ein Kerosinablass gemeldet werden muss. Die Initiative fand in der Länderkammer eine Mehrheit. Inzwischen informiert das Luftfahrt-Bundesamt im Internet über Kerosin-Ablässe. Auf der Internetseite der



Behörde kann man spätestens drei Tage nachdem Flugzeuge Kerosin abgelassen haben, die Region und Menge einsehen (<https://www2.lba.de/data/fueldumping/fueldumping.pdf>).

Was wird in der Studie des Bundesumweltministeriums untersucht und wann wird die Studie vorliegen?

Die Umweltministerkonferenz hatte den Bund 2017 – auf Initiative des Umweltministeriums Rheinland-Pfalz - aufgefordert, ein Gutachten zur Untersuchung der Belastungen von Mensch und Umwelt durch Treibstoffablässe auf den Weg zu bringen. Das Gutachten ist eine Meta-Studie und wertet aktuelle wissenschaftliche Studien zu den Auswirkungen von Fuel-Dumping aus, um mögliche Belastungssituationen sowie schädliche Umweltauswirkungen wie z.B. zum Abbauprozess, zum Sedimentationsverhalten und den daraus resultierenden bodennahen, unterschwelligeren Belastungen (einschließlich des Grundwassers) -besser einschätzen zu können. Eine neue Studie ist wichtig, denn die letzte wissenschaftliche Einschätzung ist ein Vierteljahrhundert alt.

Mit der Durchführung der Studie wurde das Umweltbundesamt beauftragt. Leider hat das Bundesumweltministerium die Vorstellung der Studie immer wieder verschoben. Auch auf der Umweltministerkonferenz vom 8.-10. Mai 2018 wurde von Bundesumweltministerin Svenja Schulze noch immer kein vollständiges und fachlich abgenommenes Gutachten zu den Auswirkungen von Treibstoffablässen auf Umwelt und Gesundheit vorgelegt. Es gibt aber eine Zusammenfassung in Form eines Positionspapiers, in der darauf hingewiesen wird, dass das Forschungsprojekt bis zum 30. Mai 2019 zum Abschluss gebracht werden soll. Inzwischen hat das Umweltbundesamt jedoch mitgeteilt, dass vermutlich erst im Sommer 2019 ein Abschlussbericht vorgelegt werden kann.

Ein wesentlicher Aspekt aus Sicht des Umweltministeriums Rheinland-Pfalz ist, dass das Gutachten auch aussagekräftige Modelle und Daten zur Meteorologie, also zu Windverhältnissen, Temperatur, Wetterlage enthalten muss, denn nur mit Hilfe dieser Daten kann letztlich ermittelt werden, wieviel von dem abgelassenen Kerosin am Boden ankommt und das betroffene Gebiet entsprechend eingegrenzt werden.



Wo in Rheinland-Pfalz werden derzeit Messungen im Hinblick auf eine Belastung von Kerosin durchgeführt und welche Konzentrationen werden gemessen?

Für Kerosin gibt es – anders als z.B. für Stickoxide in der Luft - keine bundes- oder EU-rechtlichen Vorgaben und Grenzwerte. Trotz der nicht vorhandenen Rechtsgrundlagen wird in Rheinland-Pfalz im ZIMEN-Messnetz des Landesamtes für Umwelt an 9 der insgesamt 26 ZIMEN-Mess-Stationen die Kohlenwasserstoffkonzentration gemessen. Im April 2019 wurden, zusätzlich zur bereits bestehenden Messstation im Pfälzerwald, vom Umweltministerium Rheinland-Pfalz zwei weitere Messstationen im Hunsrück und Westpfalz mit entsprechenden Messgeräten ausgestattet. Dadurch wurde der Messumfang des Messnetzes gebietsbezogen erweitert und optimiert.

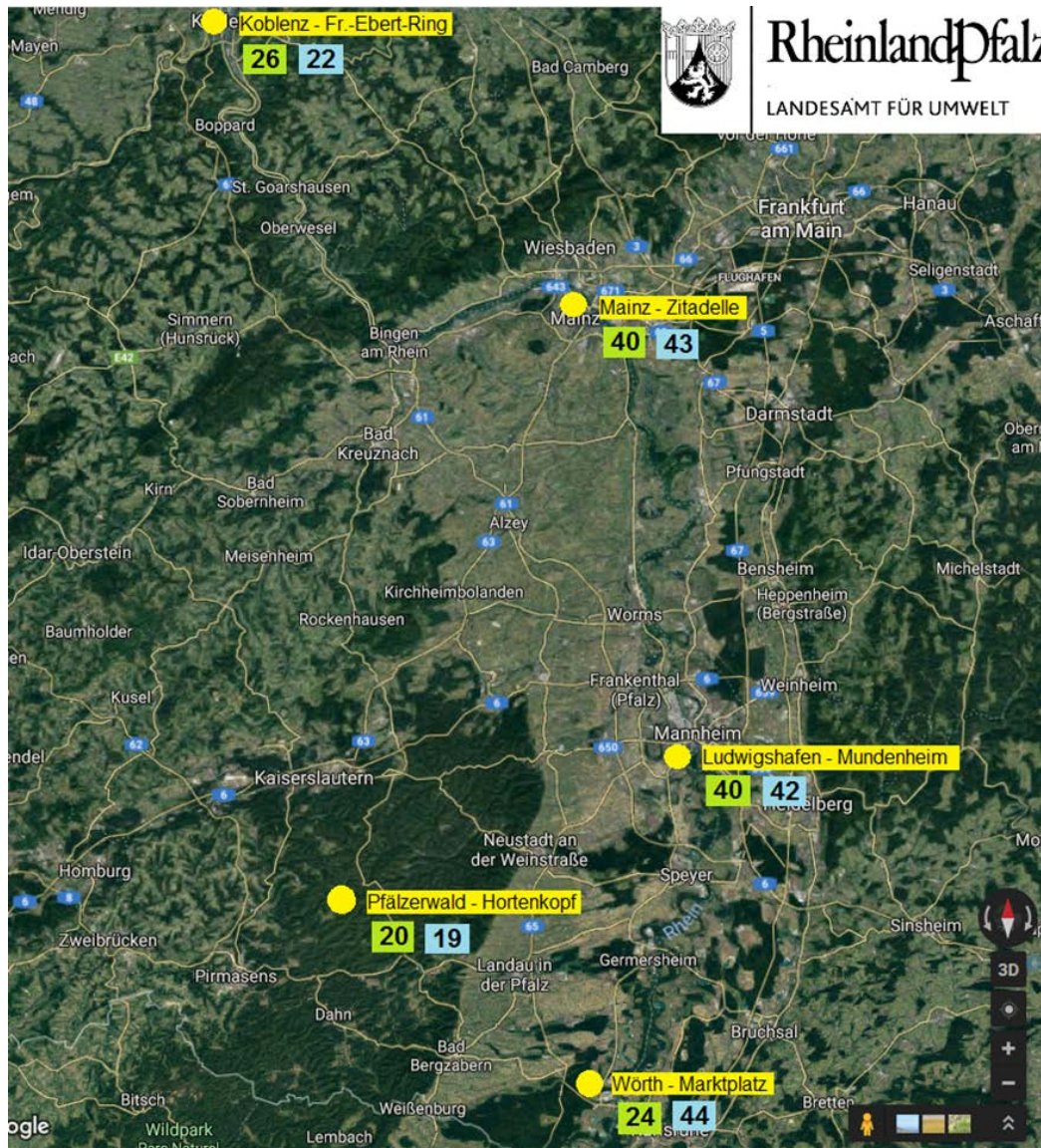
Damit sind in Rheinland-Pfalz in den möglichen Überflug- und Ablassgebieten – Pfälzerwald, Hunsrück und Westpfalz – drei empfindliche Kohlenwasserstoffdetektoren aktiv. Die anderen Messstationen mit Kohlenwasserstoffdetektoren überwachen die Luftqualität in Mainz, Ludwigshafen, Koblenz und Wörth.

Welche Messwerte von Kohlenwasserstoffen werden an den Messstellen in Rheinland-Pfalz gemessen?

Die Nachweisgrenze von Gesamtkohlenstoff-Messungen liegt im rheinland-pfälzischen Luftmessnetz bei etwa $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die folgende Abbildung zeigt die Immissionskonzentrationen an Kohlenwasserstoffverbindungen an den rheinland-pfälzischen Messstationen in $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 2016 [grün] und 2017 [blau].

Man erkennt, dass in den Städten deutlich höhere Immissionsbelastungen festgestellt werden als in den ländlichen Räumen. Die Messwerte von Kohlenwasserstoffen liegen an den Stationen im Pfälzerwald zwischen 5 und $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die höchsten Werte werden an den Messstandorten in den Städten gemessen und sind vor allem auf Einträge aus dem Verkehr und der Industrie zurückzuführen. So liegen die Messwerte an der Station „Mainz Zitadelle“ zwischen 40 und $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und an der Station „Ludwigshafen Oppau“ zwischen 40 und $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Sollte das Messnetz weiter ausgebaut werden?

Zusätzliche mobile Messungen stellen sich vor dem Hintergrund der Größenordnung des Überflug- und Ablassgebietes (mehrere hundert bzw. tausend Quadratkilometer) und der zunehmenden Verdünnung des Aerosols im Luftraum als nicht zielführend heraus. Bei den sich ständig ändernden meteorologischen Einflussgrößen ist es unmöglich eine „Kerosinwolke“ mit einem Messwagen zu „verfolgen“. Sinnvoller ist der bisher praktizierte Ansatz in Rheinland-Pfalz: Das mögliche Ablassgebiet großräumig mit Messpunkten und empfindlichen Detektoren auszustatten.



Bei einer Ablassmenge von beispielsweise 50 t (letzter Ablass über RP waren ca. 50 t) und einer Ablassrate von 1,5 t/min beträgt die Ablassdauer ca. 30 min. Bei einer Geschwindigkeit von 500 km/h legt das Flugzeug dabei eine Strecke 250 km zurück. Geht man von einer lateralen Verteilung des Treibstoffs durch den Wind von jeweils nur 1 km links und rechts der Ablassdüsen aus, verteilt sich der Treibstoff auf einer Fläche von 500 km². Bei einer Ablasshöhe von 5 km verdünnt sich die abgelassene Menge in ein Volumen von 2.500 km³.

Zur Einhaltung der Grenzwerte für Feinstaub PM10 und Benzo[a]pyren würden aber bereits wenige km³ ausreichen. Das UBA Positionspapier kalkuliert in den durchgeführten worst-case-Szenarien für eine Ablassmenge von 20 t ein erforderliches Verdünnungsvolumen von weniger als 1 km³.

Wann und warum lassen Flugzeuge Kerosin ab?

Nach EU-Recht für den Flugbetrieb (EU-Verordnung 965/2012) hat der Pilot oder die Pilotin eines Flugzeuges in einem Notfall, bei dem sofort entschieden und gehandelt werden muss, die jeweilig notwendigen Maßnahmen zu ergreifen. Da die Flugzeuge bei der Landung besonderen Belastungen ausgesetzt sind, liegt das Landegewicht bei Flugzeugen, die Langstrecken fliegen, deutlich unter dem Startgewicht. Die Überschreitung des Landegewichts kann eine zusätzliche Gefährdung von Menschen und des Flugbetriebs in der jeweiligen Notsituation darstellen. Das Ablassen des Treibstoffes ist in der Regel dann die einzige Möglichkeit der Piloten, eine Reduzierung des Gewichts auf das Landegewicht zu erreichen und so die Gefährdung der Menschen zu vermindern und eine sichere Landung durchzuführen.

Was passiert bei Ablassen von Kerosin?

Bei diesem Vorgang wird der Treibstoff mit Pumpen aus den Ablassrohren gepumpt. Diese sind so ausgelegt, dass der Treibstoff in feinste Tröpfchen zerstäubt und durch die Turbulenzen hinter dem Luftfahrzeug als Nebel verteilt wird.



Wer entscheidet, ob ein Notfall für einen Kerosinablass vorliegt und wo der Kerosinablass stattfindet?

Der Pilot oder die Pilotin entscheidet, ob und welche Menge Treibstoff abgelassen wird.

Derzeit haben nur vierstrahlige Langstreckenflugzeuge und Militärflugzeuge die technischen Möglichkeiten, Treibstoff abzulassen. Der Fluglotse unterweist dann die Piloten, in welchem Gebiet das Kerosin abgelassen wird. Das Verfahren ist in den Bestimmungen des internationalen Abkommens über die zivile Luftfahrt (ICAO; Doc 444-Cap 15.5.3 fuel dumping) sowie den Vorschriften der Anweisung der Betriebsanweisung der DFS Deutschen Flugsicherung GmbH festgelegt. Dem Luftfahrzeugführer wird dabei vom Lotsen ein möglichst dünnbesiedelter Luftraum mit möglichst geringem Verkehrsaufkommen zugewiesen, der groß genug ist, die notwendige Menge Treibstoff abzulassen. Dabei sollte die Flughöhe möglichst hoch, aber mindestens 1.800 Meter (6.000 Fuß) betragen.

Was ist Kerosin?

Kerosin oder Flugturbinenkraftstoff ist ein farbloses, flüssiges Kohlenwasserstoffgemisch. Die Hauptbestandteile des Kerosins sind vorwiegend Alkane, Cycloalkane und aromatische Kohlenwasserstoffe mit etwa 8 bis 16 Kohlenstoff-Atomen pro Molekül. Durch Zugabe von notwendigen funktionalen Additiven wie etwa zum Korrosions- oder Vereisungsschutz liegt ein „Vielstoffgemisch“ vor, das wegen der Variationsbreite schwierig zu fassen und zu analysieren ist. Hinzu kommt, dass die gemessenen Kohlenwassergemische auf sehr unterschiedliche Ursachen und Prozesse zurückzuführen sind und eindeutig nur dem Kerosin zuzuordnende Leitsubstanzen fehlen. So kommen sie natürlich vor oder stammen aus industrieller Produktion, aus der Landwirtschaft oder aus dem Verkehr.

Ist Kerosin gesundheitsschädlich?

Es kommt entscheidend auf die Dosis an. Bei direktem Kontakt mit Kerosin, wie es zum Beispiel beim Betanken von Flugzeugen vorkommen kann, können folgende Erkrankungen auftreten: Hauterkrankungen, Reizungen im Mund-, Rachen-, Augen-



bereich. Verschlucken kann zu Reizungen im Magen- und Darmbereich mit Übelkeit und Erbrechen führen.

Die Inhalation hoher Kerosin-Konzentrationen kann zu Benommenheit, schweren entzündlichen Reaktionen und zu Flüssigkeitsansammlungen in der Lunge (toxisches Lungenödem) kommen.

Kerosin enthält in geringen Mengen (zwischen 0,01 bis 0,1 Gewichtsprozent) auch Benzol, eine Chemikalie, die krebserregend beim Menschen ist. Als Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit ist fünf Mikrogramm/Kubikmeter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Einatemluft für die Bevölkerung als Jahresmittel festgelegt. Allerdings enthält der Zigarettenrauch einer Zigarette bereits 150-240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Die akute Toxizität von Kerosin (LD 50) liegt bei 800 Milligramm/Kilogramm (mg/kg) Körpergewicht (Ratte), umgerechnet auf den Menschen wären dies bei 75 Kilogramm 60.000 Milligramm bzw. 60 Gramm.

Für den Arbeitsplatz beträgt der Grenzwert für die Fraktion der so genannten C9-C14 Aliphaten (vergleichbar mit Kerosin) 300 Milligramm/Kubikmeter (mg/m^3) und für C9-C14-Aromaten 50 mg/m^3 , wobei allerdings der Arbeitsplatzgrenzwert nur als eine grobe Orientierung für die Allgemeinbevölkerung dienen kann.

Kommt Kerosin aus Flugzeugablässen am Boden an?

Ob Kerosin bzw. Inhaltstoffe wie Benzol am Boden ankommen, hängt von sehr vielen Faktoren ab. In der Atmosphäre wird ein Großteil durch den photolytischen Abbau in Wasser und Kohlendioxid umgewandelt. Bei einer „Worst-case-Betrachtung“ eines Treibstoffschnellablasses in der Mindestflughöhe von 1.800 Metern, bei Windstille und einer Bodentemperatur von 15 Grad Celsius erreicht etwa acht Prozent der insgesamt abgelassenen Treibstoffmenge den Erdboden. Damit lässt sich bei einer Ablassrate von 1.600 Kilogramm/Minute, einer Fluggeschwindigkeit von 450 Kilometer/Stunde und einer Verteilbreite von 1.000 Meter eine theoretische maximale Bodenbelastung von 0,02 Gramm Kerosin pro Quadratmeter ermitteln. Dies entspricht im Oberboden von 0 bis 10 Zentimeter Tiefe rund 0,1 Milligramm/Kilogramm Mineralölkohlenstoffe (MKW), was in etwa auch der analytischen Nachweisgrenze entspricht.



Die modellhaften Betrachtung setzt allerdings völlige Windstille voraus. Diese ist unter realen Bedingungen allerdings äußerst unwahrscheinlich. Hinzu kommt: Bereits geringe Luftbewegungen und die damit verbundene Durchmischung der Luft bewirken, dass der freigesetzte Treibstoff praktisch vollständig verdampft, ehe er den Boden erreichen kann. Beim Kerosin handelt es sich im Wesentlichen um den MKW-Anteil bis etwa C16 und gehört zu der mobilen MKW-Fraktion (< C22). Daher wird, selbst wenn Kerosin den Boden erreicht, insbesondere in der warmen Jahreszeit eine Verflüchtigung aus dem oberflächennahen Bodenbereich stattfinden. Die Mengen, die sich nicht verflüchtigen würden im Boden größtenteils mikrobiologisch abgebaut werden. Insofern ist aus den zuvor dargelegten naturwissenschaftlichen und analytischen Gründen eine Bodenbeprobung zum Nachweis von Kerosinablässen nicht sinnvoll.

Wenn an Messstationen eine Belastung an Kohlenwasserstoffverbindungen festgestellt wird - welche Quellen kommen hierfür in Frage?

Als Hauptquellen kommen vor allem Industrie, Landwirtschaft, Energieerzeugung, Tankstellen, Autoverkehr, Schiffsverkehr (vor allem Benzolbelastung in den Gewässern) und nur im geringen Umfang Flugverkehr in Frage. Bislang konnte an den Messstellen in Rheinland-Pfalz keine Belastung durch Kerosin festgestellt werden. Kerosin weist keine spezifischen Leitsubstanzen auf und ist daher nur schwer auf bestimmte Emissionsquellen zuordenbar. Deshalb wird luftseitig Gesamtkohlenstoff gemessen, der auch aus anderen Kraft- und Heizstoffen (Diesel, Benzin, Heizöl) und den vorgenannten Quellen stammt. Der eher geringe Anteil des Flugverkehrs kann daher nur schwer ermittelt werden.

Aus den vom Umweltbundesamt (UBA) jährlich erhobenen Emissionsbilanzen für bestimmte Luftschadstoffe ergeben sich für den Bereich der Kohlenwasserstoffe folgende Größenordnungen der jährlichen Emissionen für Deutschland (2016): Gesamtemissionen 1.051.000 Tonnen, davon: Industrie 592.000 Tonnen, Landwirtschaft 204.000 t, Energieerzeugung (Kraftwerke, Industrie, Transport, Hausbrand) 182.000 Tonnen, Verdunstungsemissionen von Kraftstoffen 70.000 Tonnen. Im Vergleich dazu Treibstoffnotablässe: 500 Tonnen (siehe folgende Abbildung):

