

Ergebnisse aus Arbeitspaket 1

Woher stammen ultrafeine Partikel im Rhein-Main-Gebiet?

Die Belastungsstudie SOURCE FFR ist in mehrere Arbeitsaufgaben unterteilt, die von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus ganz Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz bearbeitet wurden. Im ersten Schritt (Arbeitspaket 1) ging es darum, alle relevanten Quellen von ultrafeinen Partikeln im Rhein-Main-Gebiet zu identifizieren und ihre Emissionen zu messen oder zu berechnen.

Ultrafeine Partikel (UFP) sind winzige Schadstoffteilchen in der Luft, die kleiner als 100 Nanometer sind. Sie sind ungefähr 1000-mal kleiner als die Breite eines menschlichen Haars und damit so klein, dass sie tief in die Lunge eindringen und sogar ins Blut gelangen können. UFP stehen im Verdacht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Atemwegsprobleme zu verursachen. Besonders im Rhein-Main-Gebiet, wo der Flughafen Frankfurt als eine der Hauptquellen für UFP gilt, ist die Belastung ein großes Thema. Doch bisher fehlten genaue Daten:

**Wie viele dieser Partikel werden eigentlich freigesetzt?
Und woher kommen sie genau?**

UFP-Quellen im Rhein-Main-Gebiet

Im Rahmen der Studie werden die UFP-Quellen **Industrie, Kleingewerbe, Hausbrand und Gebäudeheizungen, Kfz-Verkehr, Schiffsverkehr, Schienenverkehr, Flugverkehr** am Flughafen Frankfurt, **Bodenemissionen** des Flughafens Frankfurt, **Kleinflughäfen, Landwirtschaft und Wälder** berücksichtigt.

(<https://www.ultrafeinstaub-studie.de/media/ap1-ufp-quellen.png>)

Die Herausforderung: Fehlende Daten

Ein großes Problem: Für viele dieser Quellen gibt es **keine direkten Messwerte** für UFP. Die Forscher:innen mussten daher kreativ werden:

- Sie nutzten **bestehende Literaturdaten** (z. B. aus EU-Projekten wie RI-URBANS).
- Sie leiteten UFP-Emissionen aus **bekannten Werten für Feinstaub** (Partikel kleiner als 2500 nm, auch PM_{2.5} genannt) ab – kombiniert mit Informationen über die Größenverteilung der Partikel.
- Vor allem beim **Flugverkehr**, einer der größten UFP-Quellen, waren die Daten bisher besonders **lückenhaft**.

Messkampagnen am Flughafen Frankfurt: UFP unter der Lupe

Um diese Lücken zu schließen, wurde von den Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen im September/Oktober 2023 und März/April 2024 für jeweils drei Wochen die UFP aus Flugzeugen gemessen. Gemessen wurde sowohl an den Parkplätzen der Flugzeuge, als auch auf dem Weg zur Startbahn, sowie direkt vor dem Start der Flugzeuge.

(<https://www.ultrafeinstaub-studie.de/media/ap1-messkampagne-standorte.png>)

Was wurde gemessen?

Mit **zwei Fahrzeugen**, in denen sich Messinstrumente befinden, wurde gemessen:

- Wie viele Partikel einer Größe in der Luft sind (Partikelanzahl und -größe)
- Wie viel Ruß in der Luft ist (Rußkonzentration)
- Wie viel Gas aus der Verbrennung in den Flugzeugmotoren in der Luft ist (Spurengase wie Kohlendioxid und Stickoxide)

Was wurde mit den Messdaten gemacht?

Die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen haben sich angeschaut, wie viel UFP bei der Verbrennung in den Flugzeugmotoren entstehen. Die Anzahl an UFP hängt dabei von der Menge des verbrannten Treibstoffs und der Aktivität des Flugzeuges ab. Wenn das Flugzeug nur rollt, ist die Menge an UFP je verbranntem Liter Treibstoff besonders hoch. Das zu wissen ist wichtig, um anschließend bestimmen zu können, wie die gemessenen UFP zu den Bürgern in der Stadt Frankfurt gelangen.

Ergebnis: Erstmals liegen Daten vor, die zeigen, wie viele ultrafeine Partikel Flugzeuge im Betrieb ausstoßen. Auch für alle anderen UFP-Quellen wurden die UFP-Emissionen bestimmt.

Geschäftsstelle des Forum Flughäfen & Region: - Gemeinnützige Umwelthaus GmbH - Russelsheimer Str. 100 - 65451 Kelsterbach
Tel. +49 6107 98868-0 - Fax. +49 6107 98868-19

Was bringt die Studie?

Mit dem Bericht zum Arbeitspaket 1 ist ein wichtiges Ziel erreicht. Die Daten, die sagen wie viele ultrafeine Partikel von welcher Quelle in die Luft abgegeben werden, werden von den Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen in einen Computer gegeben, der berechnen kann, wo hin die ultrafeinen Partikel in der Luft weitertransportiert werden. Man spricht von einem Ausbreitungsmodell. Für die Belastungsstudie SOURCE FFR wurde das Ausbreitungsmodell für zwei ganze Jahre gerechnet, für das Jahr 2019 und für das Jahr 2024. Damit will man verstehen, wie sich die ultrafeinen Partikel in der Luft im Laufe der Zeit ändern.

Das Ausbreitungsmodell soll zeigen, wie sich die UFP in der Region verteilen. Mediziner und Medizinerinnen werden die Ergebnisse des Ausbreitungsmodells nutzen und schauen, ob dort wo viele UFP zu finden sind die Bürgerinnen und Bürger häufiger krank werden oder nicht. Man kann dann versuchen z. B. Flugzeuge oder Kraftwerke so zu betreiben, dass sie weniger UFP in die Luft abgeben und die Bürgerinnen und Bürger gesünder leben.

Den vollständigen Ergebnisbericht zu AP1 können Sie hier herunterladen:

- [Ergebnisbericht AP 1 Bestimmung der UFP-Emissionen PDF, 8 MB](https://www.ultrafeinstaub-studie.de/media/download/source_ffr_measurement-modelling_ap1_bericht_2025-03.pdf)
(https://www.ultrafeinstaub-studie.de/media/download/source_ffr_measurement-modelling_ap1_bericht_2025-03.pdf)
-