

ULTRAFEINSTAUB im Rhein-Main Gebiet - eine sehr langsame Annäherung an ein großes Problem

J. Alt
W. Schwämmlein

November 2021

Wie alles begann

Das HLUG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie) hatte „GROBstaub-Verdacht“ bei modernen Düsentriebwerken!

..... ab Herbst 2011



**..... führte man drei lange Jahre
„Grobstaubmessungen“ durch!**

1960 hätten die GROBstaubmessungen

..... noch Sinn gemacht!



..... 2012 waren die Messungen unsinnig,

Frankfurter Rundschau

Dezember 2012

Frankfurt/Rhein-Main | Politik | Wirtschaft | Panorama | Sport | Wissen | Kultur | Mehr

Übersicht | Frankfurt | Offenbach | Hanau | Wiesbaden | Darmstadt | Bad Vilbel | Main-Taunus | Bad Homburg | Termine | Spezials

Flughafen Frankfurt

FRANKFURTER RUNDSCHAU » FRANKFURT/RHEIN-MAIN » SPEZIALS » FLUGHAFEN FRANKFURT

Der Flughafen wächst



28. NOVEMBER 2012

FLUGHAFEN FRANKFURT FLUGLÄRM

Gute Luft in der Einflugschneise

Von JUTTA RIPPEGATHER



Finet im Mai: Inbetriebnahme der Station. Foto: Chris Hartung

transparo

Kfz-Versicherungen
Sonderkündigungs-
recht nutzen!

Jetzt vergleichen >>>

SPEZIAL: FRANKFURT FLUGHAFEN

Der Flughafen wächst

..... auch 2013 und 2014 ergaben GROBstaubmessungen keinen Sinn!

19.09.13

Emissionswerte : Am Flughafen ist die Luft besser als in der City - Nachrichten Regionales - Frankfurt - DIE WELT

DIE  WELT

19. Sep. 2013, 5:40
Diesen Artikel finden Sie online unter
<http://www.welt.de/111604888>

28.11.12 | Emissionswerte

Am Flughafen ist die Luft besser als in der City

Auch aus Flugzeugmotoren kommen Abgase – aber sie werden in der Höhe auf große Gebiete verteilt. Selbst in der Einflugschneise werden keine höheren Belastungen gemessen als anderswo.

Die Luft rund um den Frankfurter Flughafen ist nach Messungen des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (HLUG) nicht schlechter als anderswo in Hessen. "Es gibt durch den Flugverkehr zweifellos Emissionen", sagte HLUG-Experte Stefan Jacobi am Mittwoch in Kelsterbach.

Die in der Höhe aus den Triebwerken abgegebenen Schadstoffe (Link: <http://www.welt.de/111481907>) würden aber weiträumig verteilt, so dass für die Luftqualität die Quellen am Boden – Verkehr und Industrie – entscheidend seien.

Keine erhöhten Werte in der Einflugschneise

In den Einflugschneisen des Flughafens seien keine auffällig erhöhten Werte zu erkennen, das zeigten Messungen an der Station Frankfurt-Lerchesberg, sagte Jacobi. Über das Villenviertel

.. aber man hatte die „richtigen“ SCHLAGzeilen!

HERAUSGEGEBEN VON WERNER D'INKA, BERTHOLD KOHLER, GÜNTHER NONNENMACHER, FRANK SCHIRRMACHER, HOLGER STELTZNER

Frankfurter Allgemeine Rhein-Main

Aktuell > Rhein-Main

Entwarnung des Landesamts

„Schadstoffwerte in Einflugschneise unauffällig“

13.07.2013 · Das Landesamt hat die Schadstoffe in der Luft am Frankfurter Lerchesberg gemessen. Das Ergebnis: Der Ort ist nur gering belastet. Die Anwohner sind jedoch weiterhin skeptisch.

Von JOCHEN REMMERT

Artikel



.. dies war wohl die Absicht, nicht der Schutz der Bevölkerung!

HERAUSGEGEBEN VON WERNER D'IN KA, BERTHOLD KOHLER, GÜNTHER NONNENMACHER, FRANK SCHIRRMACHER, HOLGER STELTZNER

Frankfurter Allgemeine Rhein-Main

Home Rhein-Main Neue Messungen unauffällig: „Flugzeuge verschmutzen nicht die Luft“

Neue Messungen unauffällig

16.04.2014, 11:16 Uhr

„Flugzeuge verschmutzen nicht die Luft“

16.04.2014 · Der Flugverkehr verschmutze nicht die Bodenluft in der Nähe des Flughafens - auch nicht in dem von viel Fluglärm geplagten Flörsheim. Dies folgt aus neuen Messungen an Ort und Stelle.

Von JAN SCHIEFENHÖVEL, FLÖRSHEIM

Artikel



Für unsinnige Messungen hat man immer Geld,

FLUGHAFEN FRANKFURT FLUGLÄRM

Gute Luft in der Einflugschneise

Von JUTTA RIPPEGATHER



Erst im Mai: Inbetriebnahme der Station. Foto: Chris Hartung

.. für sinnvolle ULTRAfeinstaubmessungen nicht!

Hier sprang dann unsere INITIATIVE GEGEN FLUGLÄRM MAINZ,

heute:

Initiative Klima-, Umwelt- und Lärmschutz im Luftverkehr e.V.

ein und

.. . . . kaufte ein Handgerät für
ULTRAfeinstaubmessungen!



Wie kommt Ultrafeinstaub (UFP) nun in den bodennahen Bereich?

Hier muss man grob zwei Konstellation unterscheiden:

Den Flug und den Start.

Beim ersten Steilanstieg können sich keine Wirbelschleppen ausbilden. Die Geschwindigkeit ist zu hoch.

Im weiteren Verlauf des Abfluges kann man dann Wirbelschleppen feststellen. Ebenso wie beim Landeanflug.

Fliegen bedingt Auftrieb. Der Druckunterschied zwischen Flügelober- und Flügelunterseite führt zur Ausbildung von Wirbelschleppen.

Jedes Flugzeug erzeugt Wirbelschleppen



Durch Druckunterschiede entstehen an den Flügelspitzen **RANDWIRBEL**, aus denen dann **WIRBELSCHLEPPEN** entstehen.

.. Wirbelschleppen „wickeln“ die Abgase regelrecht ein

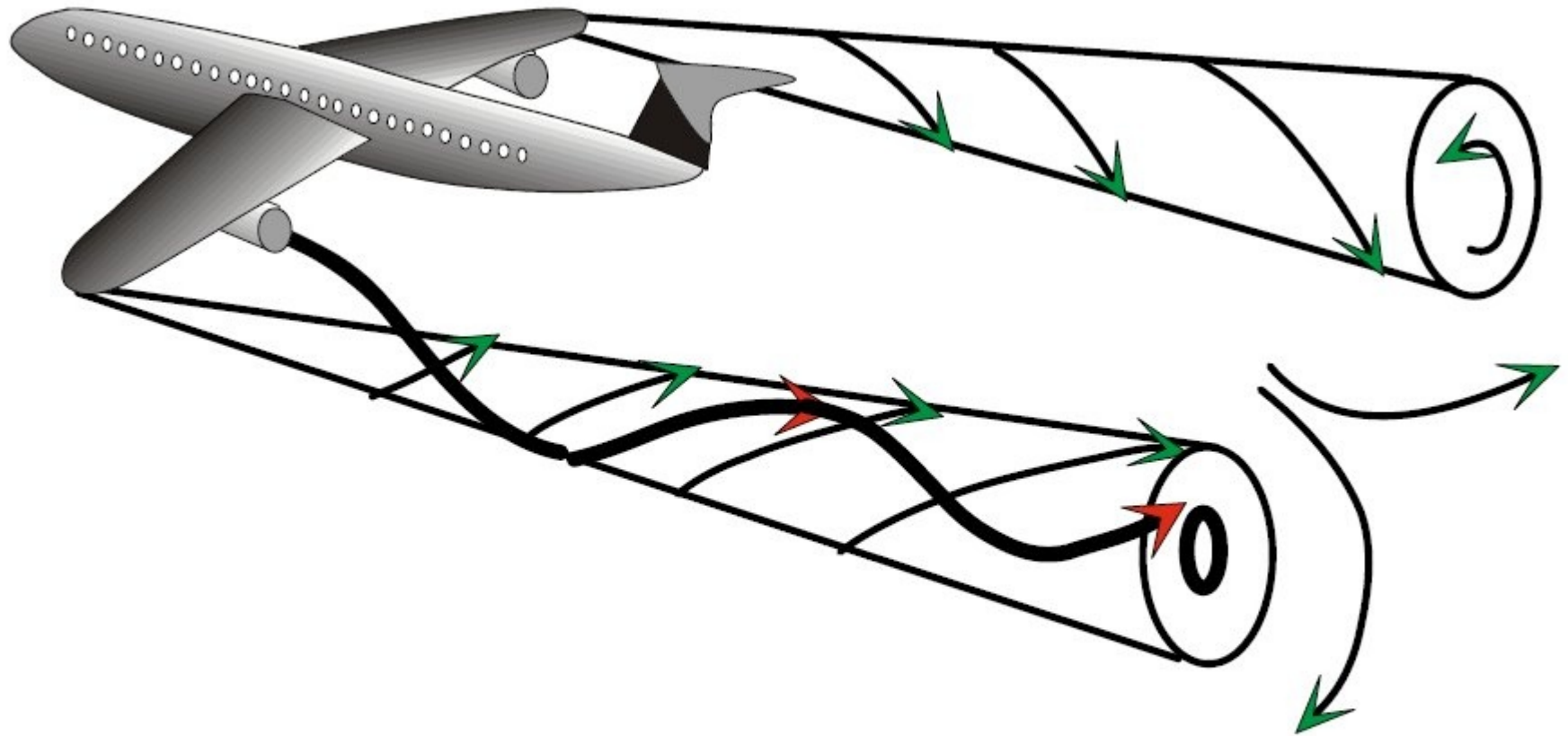
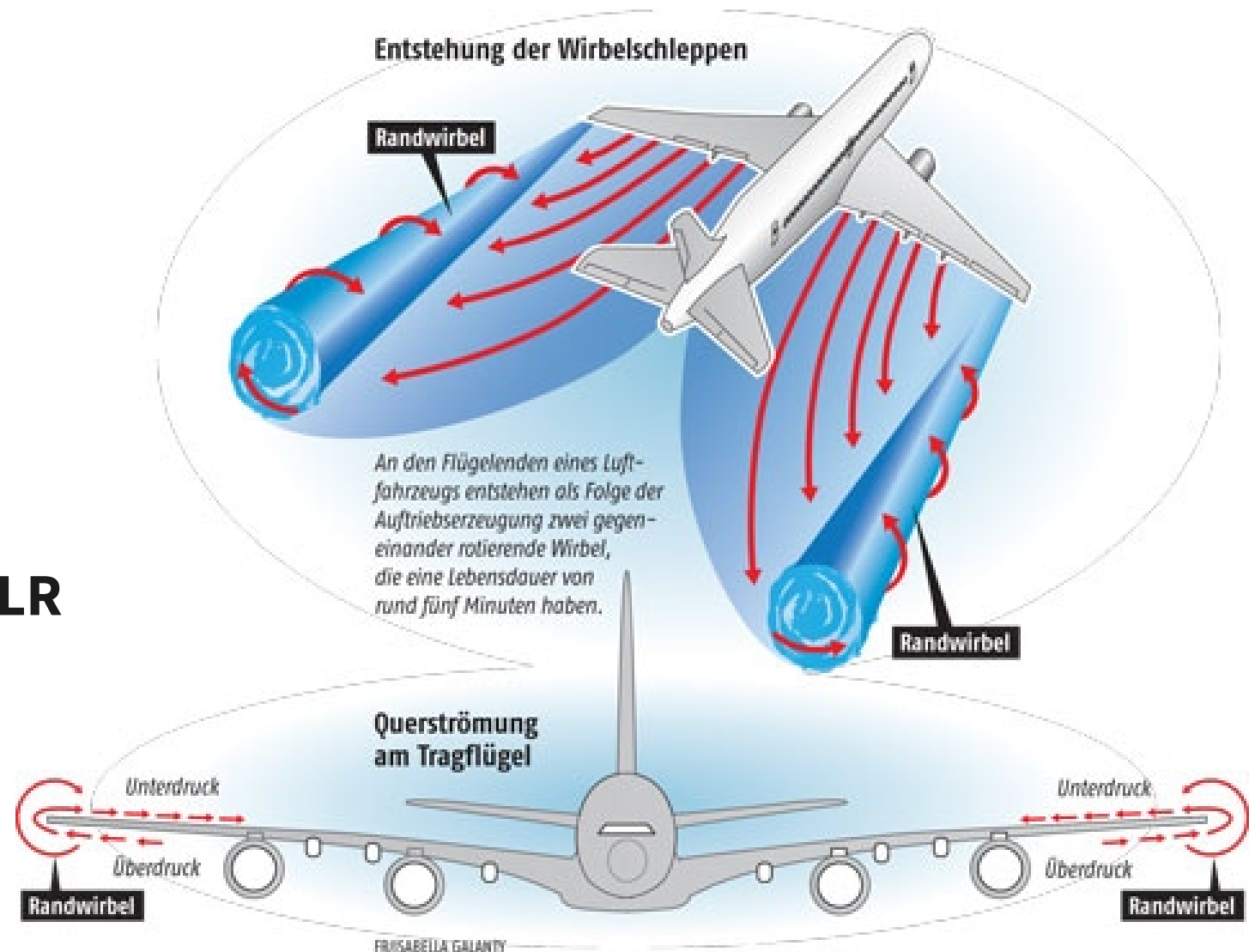


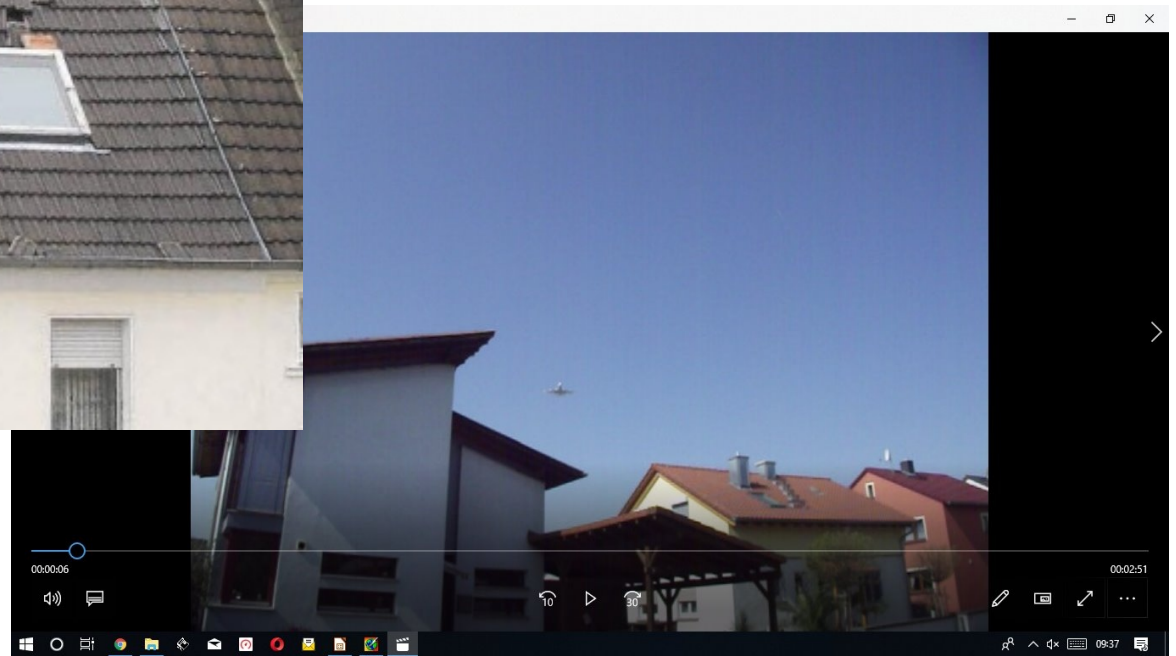
Abb. 1 Schematische Darstellung der Randwirbel im Nachlauf eines Flugzeugs, inklusive des Einrollens der Abgasstrahlen. Durch das Mitreißen umliegender Luftschichten verbreitern sich die Wirbel, bis sie einander berühren [Gerz *et al.*, 1998].

... und drücken die Triebwerksabgase mit ca. 1.5 bis 2,5 m/s in Richtung Boden.

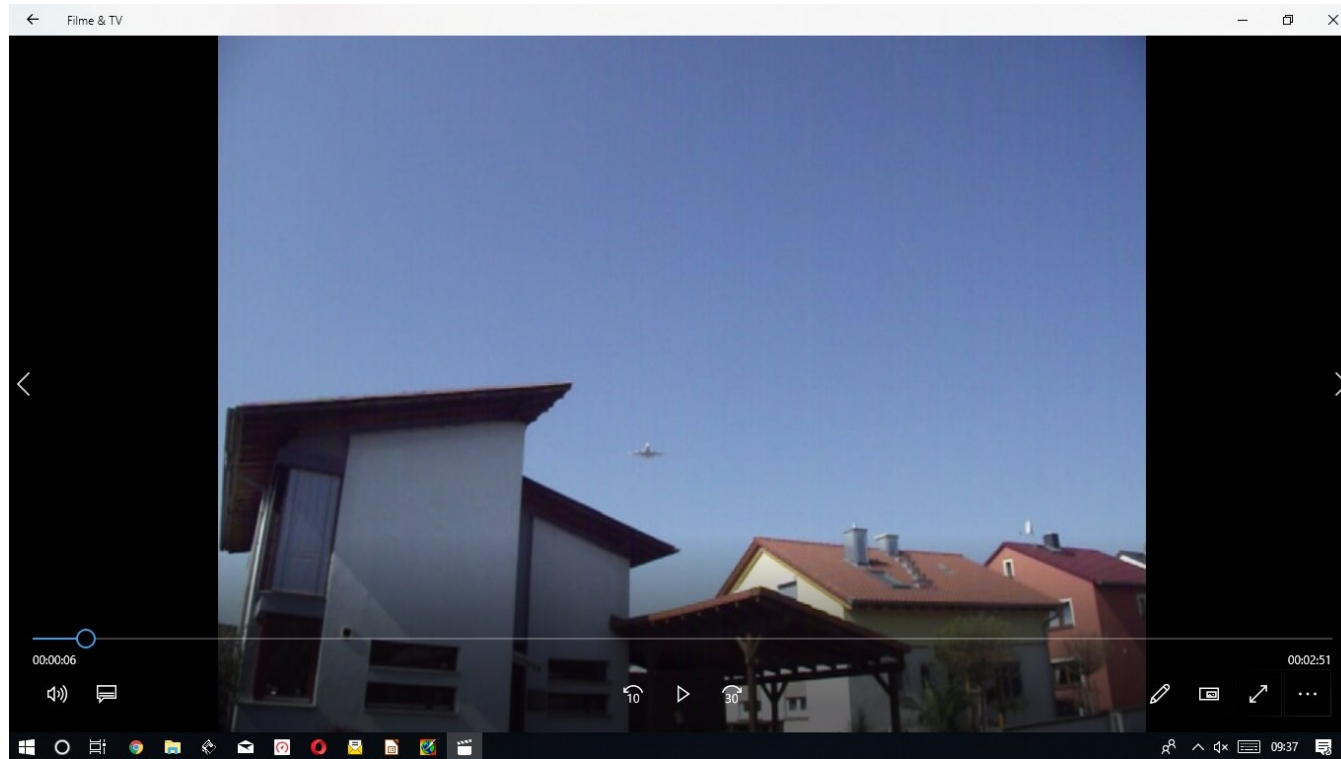


Modell der DLR

Starke Wirbelschleppen decken Dächer ab

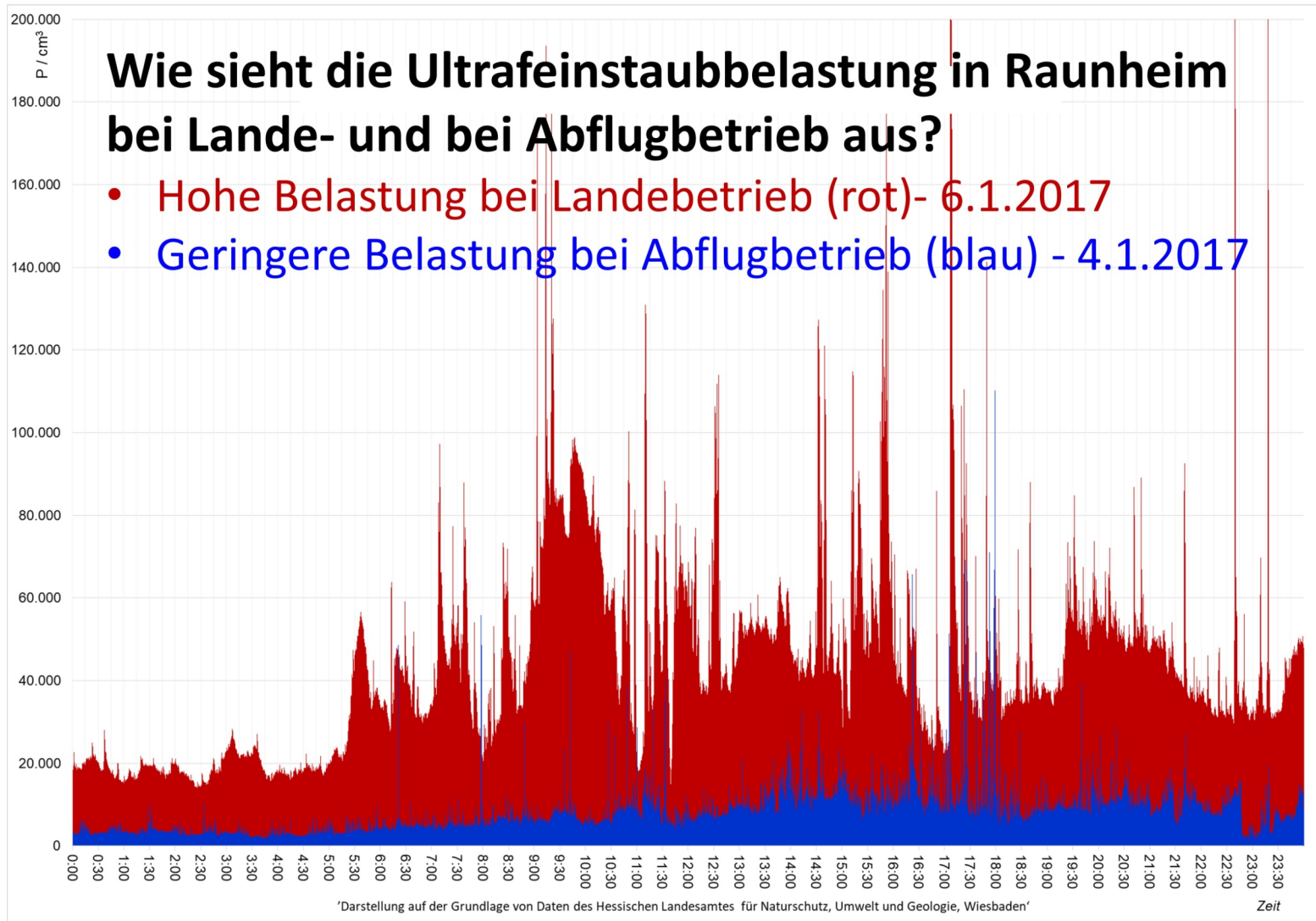


Für den Schadstoffeintrag reichen aber auch schwächere Wirbelschleppen aus.



Andauernder Flugbetrieb führt sehr schnell zu einer Vervielfachung der Ultrafeinstaubkonzentration.

Natürlich kann man Wirbelschleppen in den Messdiagr. erkennen. (HLNUG-Messung in Raunh.)



Das HLNUG möchte ganz offensichtlich keinen Wirbelschleppeneinfluss sehen. - WARUM?

Schon bei der Planfeststellung und beim jährlichen „Lufthygienischen Jahresbericht“ wird der Haupteinflussfaktor - die Wirbelschleppen – einfach weggelassen!

Je weiter der Aufpunkt vom Startpunkt entfernt liegt, desto größer ist der Einfluß der Emission in großer Höhe. Im ungünstigsten Fall (Aufpunkt 9) vernachlässigt man etwa 33% der Beiträge, wenn man den *ClimbOut* nur bis 1000 ft Höhe (etwa 300 m) rechnet. Berücksichtigt man Emissionen bis 2000 ft Höhe (etwa 600 m), dann sinkt der Fehler auf etwa 3%. Da der *ClimbOut* an der Gesamtemission nur einen

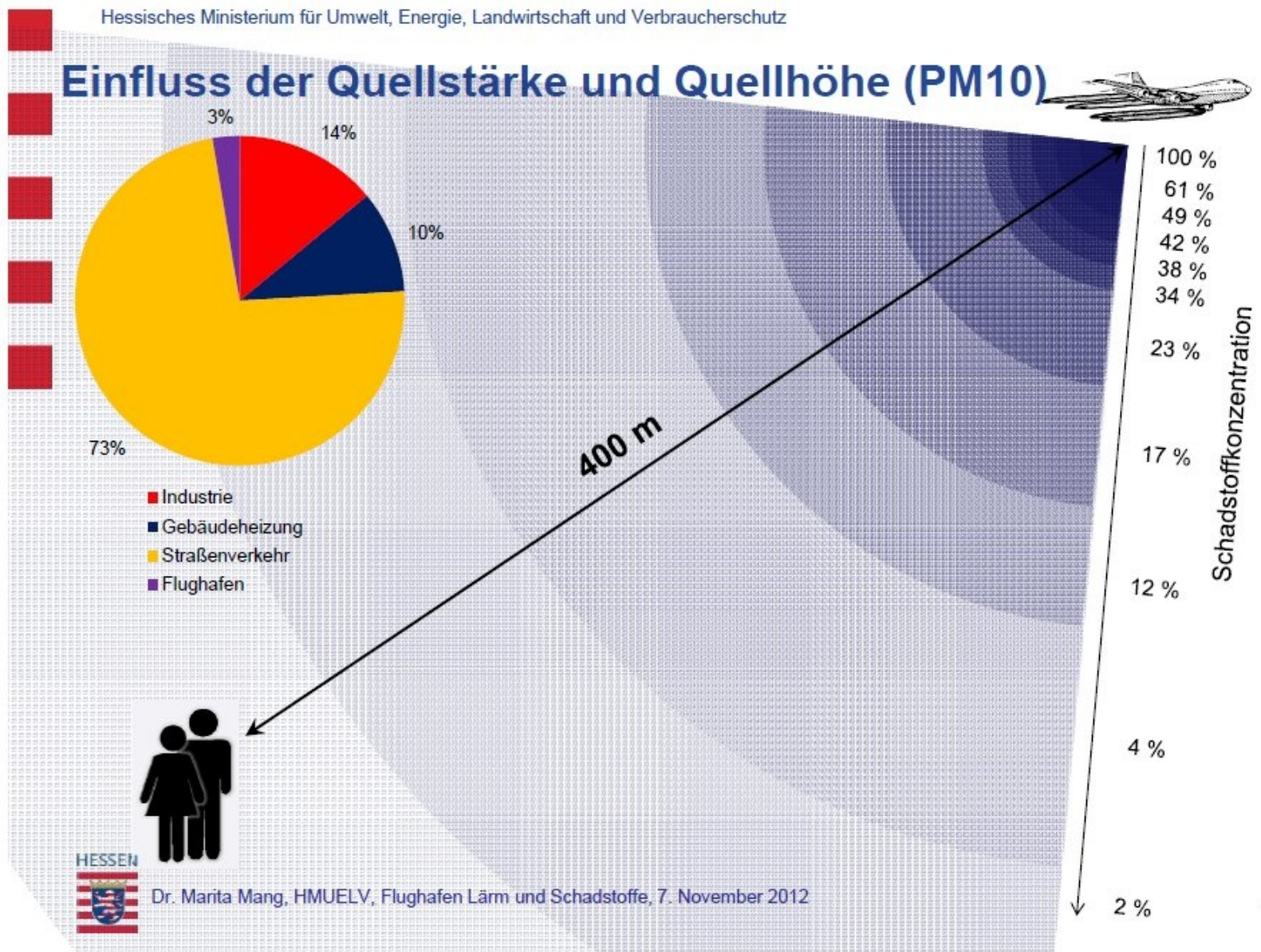
³⁹Eine Absenkung der Abgasfahne aufgrund von Wirbelschleppen wurde in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Band C
Ersteller
Stand

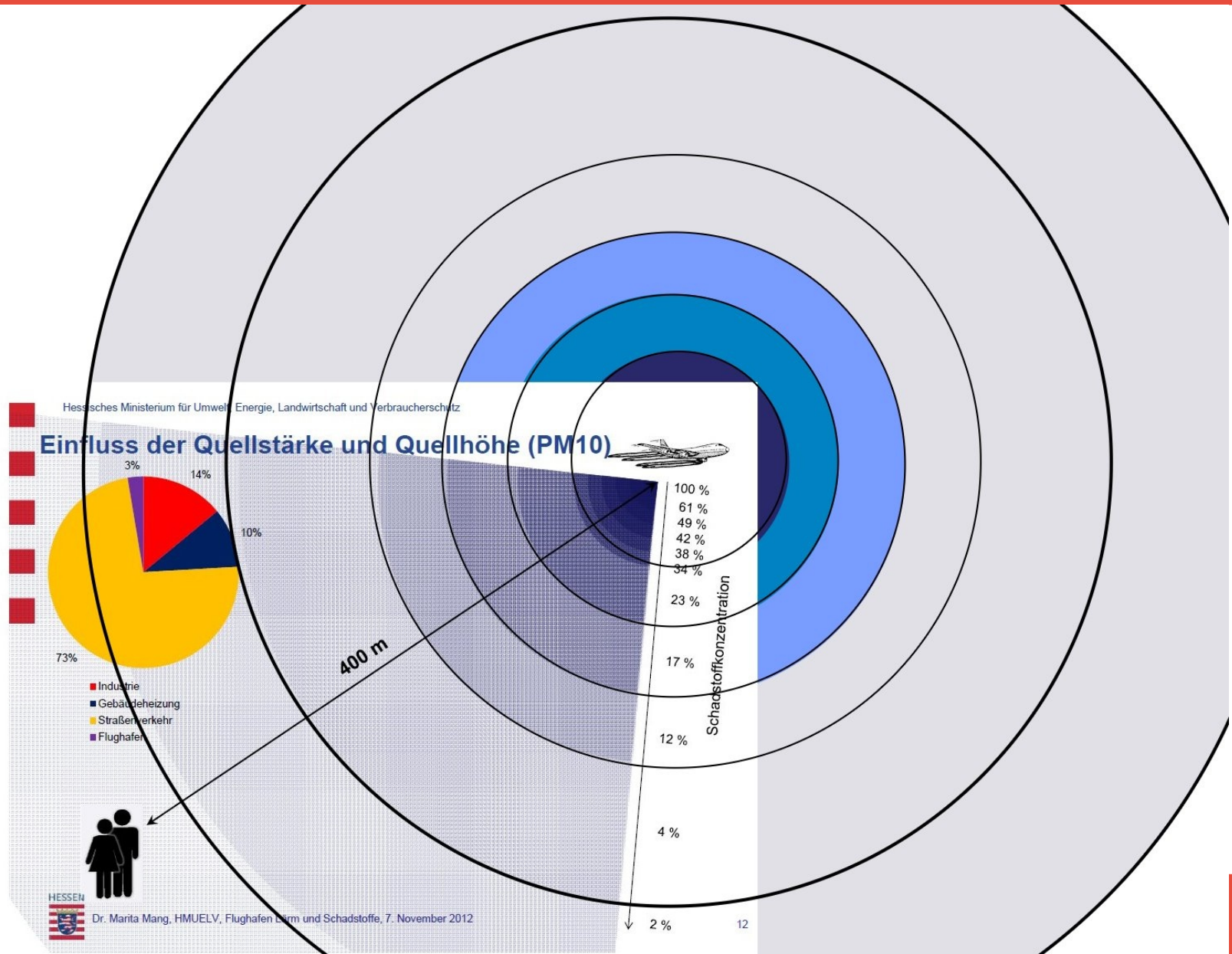
G 13.1 Luftschadstoffe - Flugverkehr
Ing.-Büro Janicke, Dunum
2006-11-24

115

Wirbelschleppen passen nicht zum einfachen Ausbreitungsmodell des Programms LASport ...



... ergänzt, erkennt man das einfache „Rundum“-
Ausbreitungsmodell sehr deutlich.



... die Realität sieht anders aus!

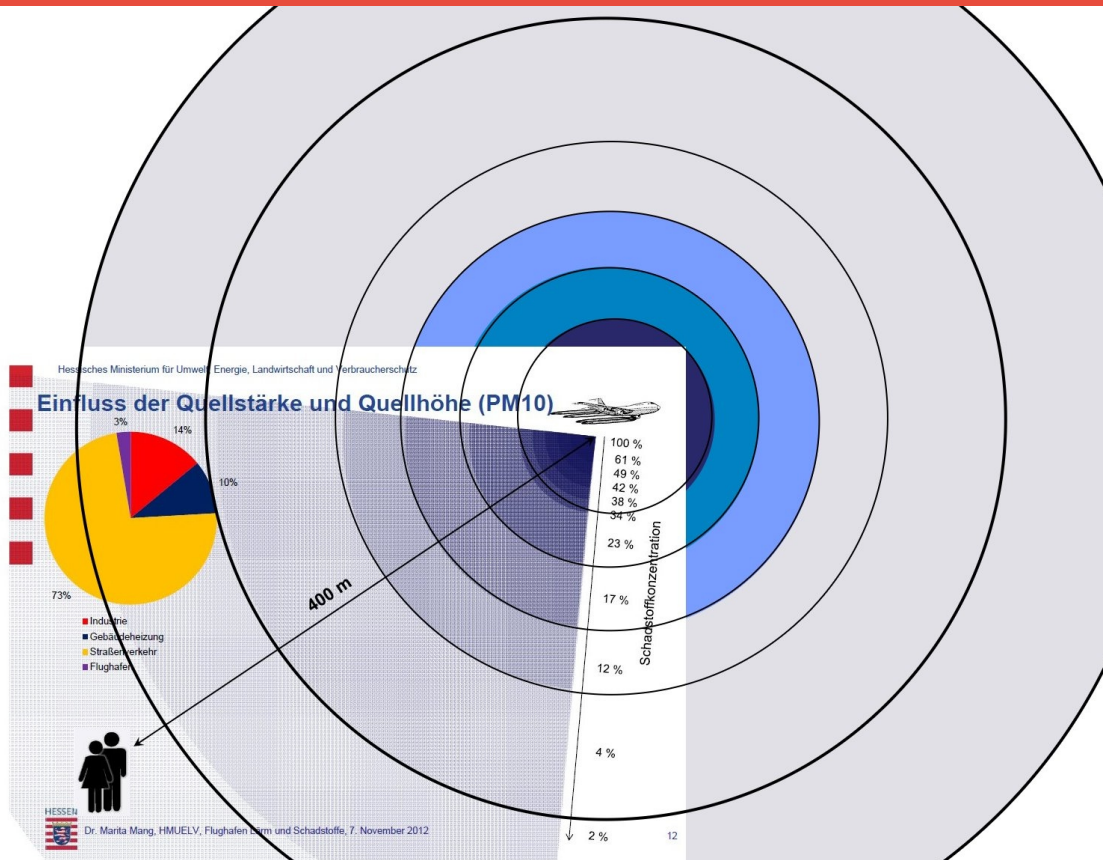


... die Realität sieht anders aus!



**Wirbelschleppen kann man nur in
sehr feuchter Umgebung sehen!**

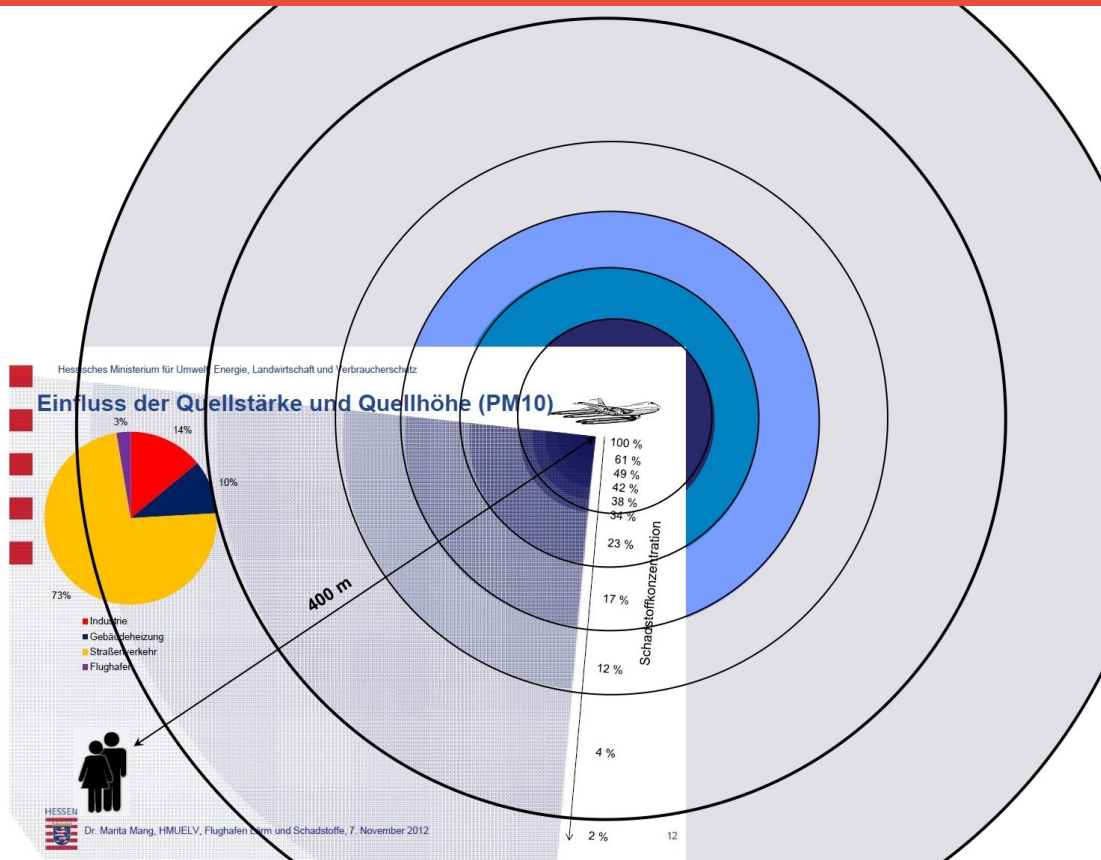
Das „Modell“ hat mit der Realität absolut nichts zu tun!



**Allseitig gleichmäßige
Ausbreitung**

Gerichtete Ausbreitung

... und damit die Ergebnisse des Programmes „LASPORT“ natürlich auch nicht!



„Ab 300m kommt nichts mehr unten an!“

Überflüge vervielfachen die Ultrafeinstaubkonz.

LASport: Flugverkehr = Straßenverkehr?

Berücksichtigt man Wirbelschleppen nicht, berücksichtigt man den Haupttransportmechanismus für die Schadstoffe in die bodennahen Regionen in der weiteren Flughafenumgebung nicht!

LASport-Ergebnisse haben deshalb mit der Schadstoff-Realität unter und neben den Einflugschneisen nichts zu tun!

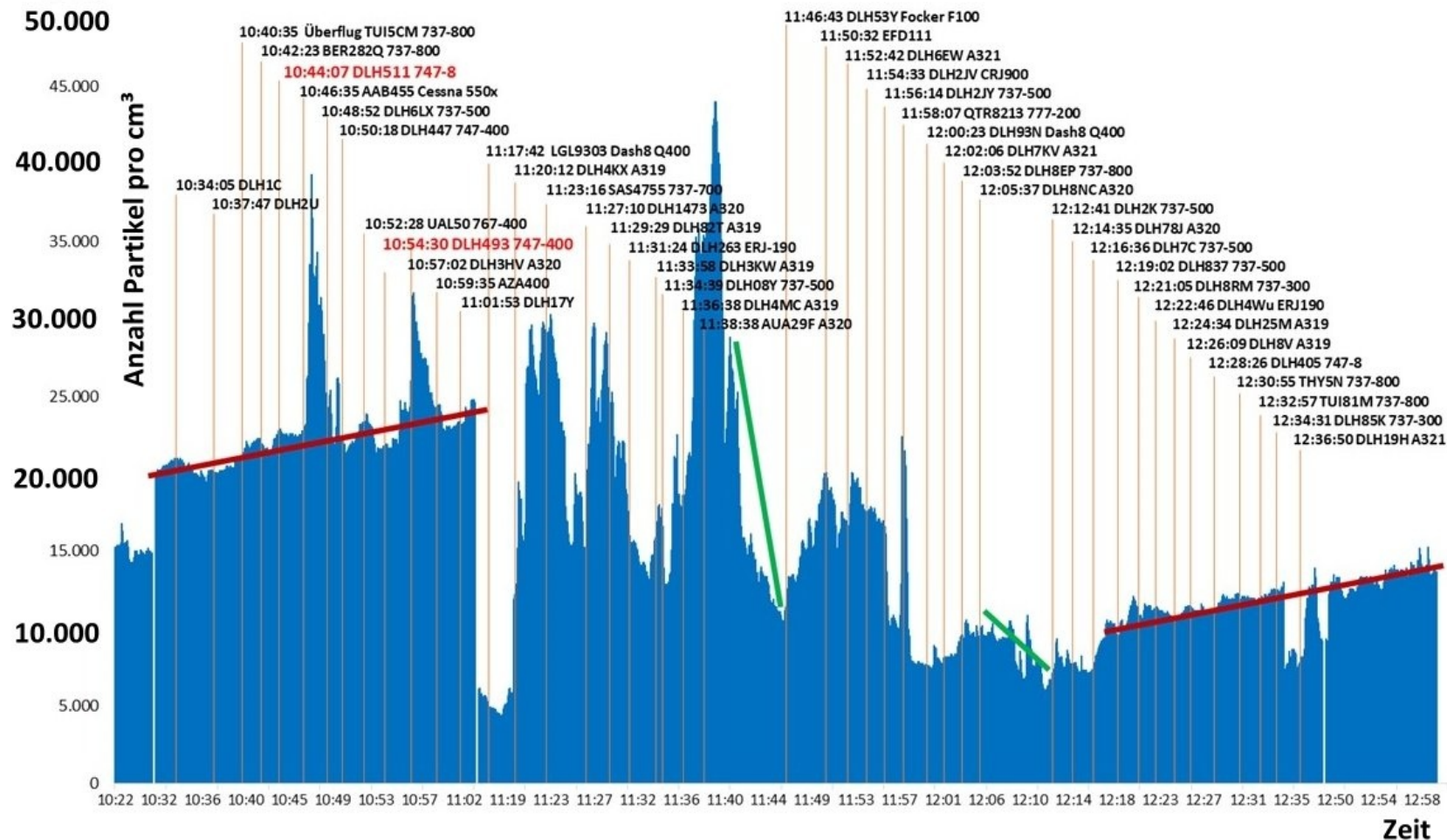
Der gerichtete Drall der Wirbelschleppen transportiert Schadstoffe sehr effizient. In der Realität führt dies am Boden zu einer **Vervielfachung** der Schadstoffkonzentration gegenüber der normalen Hintergrundbelastung.

LASport errechnet schon ab etwa 300 Metern keinen Einfluss!

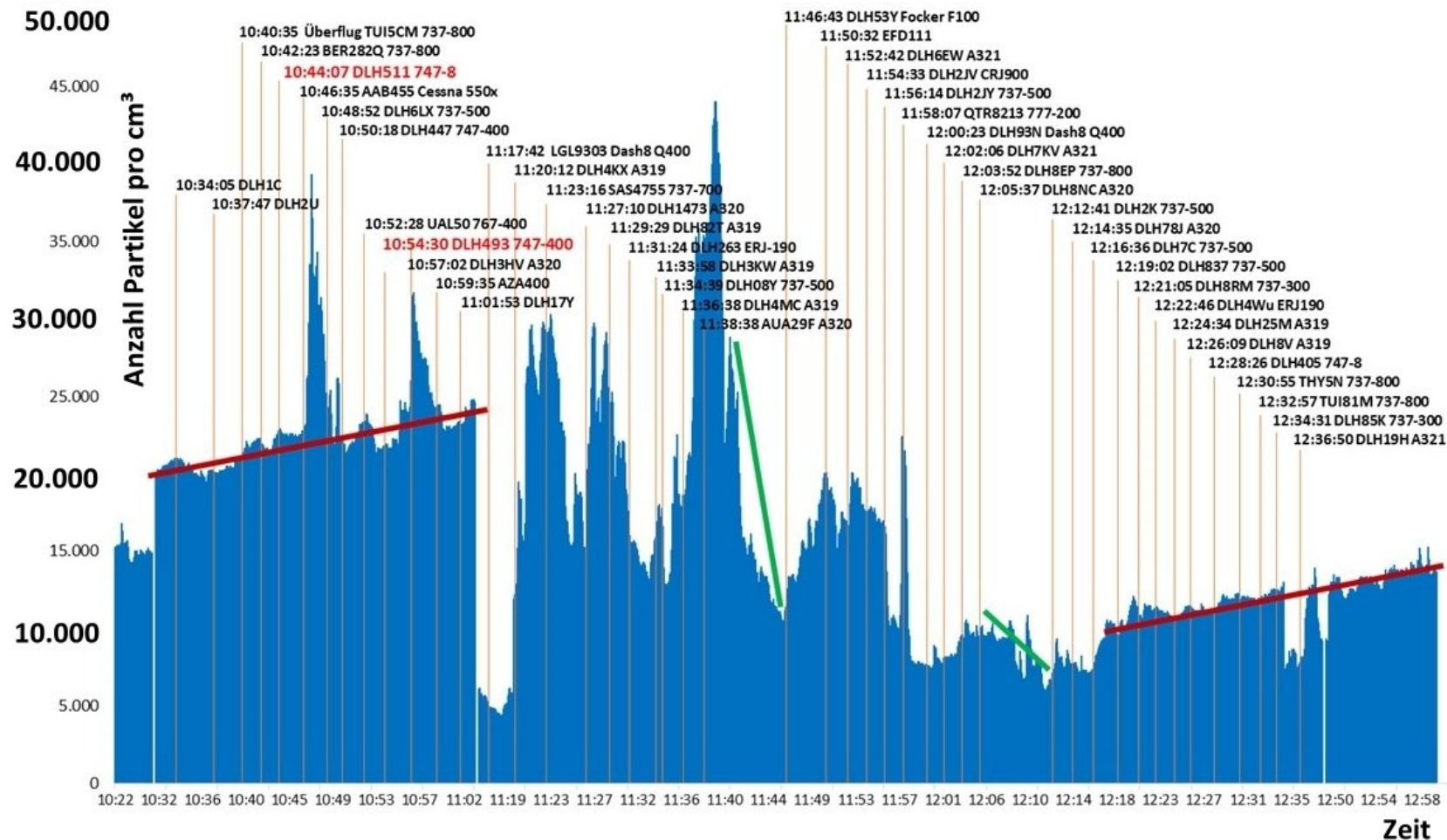
Kurz vor der Landung verursacht die gerichtete Schadstoffausbreitung durch jedes Flugzeug einen Peak!



Erfolgen die Überflüge höher (Raunheim ca. 400m), kann man nur noch die Peaks der Heavys zuordnen

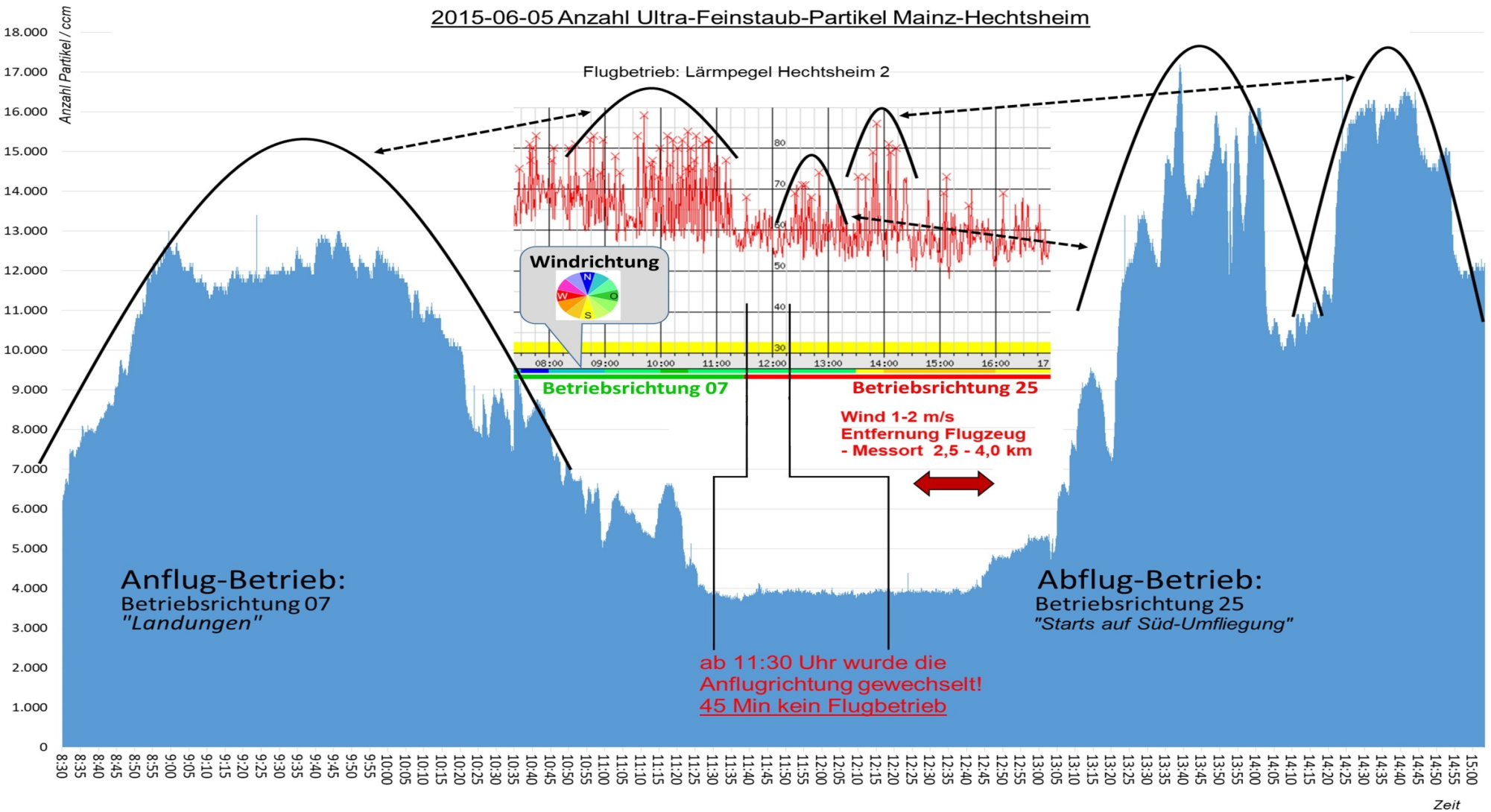


Es besteht ein unmittelbarer Zusammenhang: Bei stetigem Überflug > steigende UFP-Konzentration Bei Flugunterbrechung > sinkende UFP-Konzentration

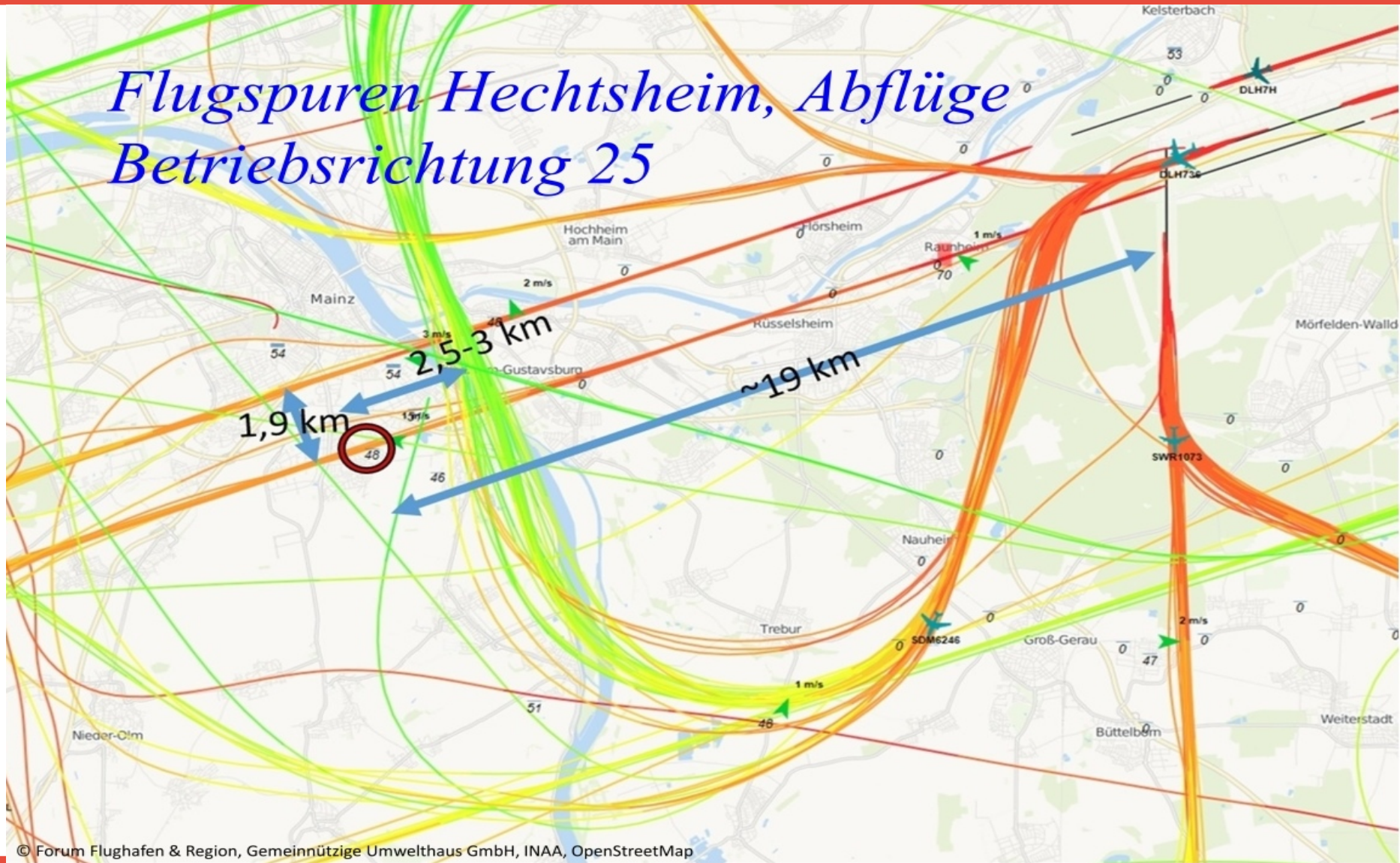


Beispiel Mainz-Hechtsheim: Vormittags BR07, dann Pause, ab Mittag BR25 mit Südumfliegung

2015-06-05 Anzahl Ultra-Feinstaub-Partikel Mainz-Hechtsheim



Die Situation nach Betriebsrichtungswechsel : BR25 mit Südumfliegung.



Der Vorbeiflug erhöht die Ultrafeinstaubkonz. in Hechtsheim von 4000 auf bis zu 17000 Partikel/cm³



2500 bis 3500 Meter

Blickrichtung von Norden Richtung Süden

12:20 Lärmmessung registriert 1. Flugzeug auf der Südumfliegung nach BR-Wechsel

12:45 Schadstoffwolke kommt an

Wind aus OSTEN >>>>>

2,5 bis 4,0 km

Messpunkt Hechtsheim

Rhein

Start und Steilaufstieg

Bislang wurden Beispiele gezeigt, bei denen Wirbelschleppen den entscheidenden Einfluss haben, anders beim Start.

- Hier haben wir zunächst das Hochlaufen der Triebwerke im Stand. Dann das Losrollen, Beschleunigen, das Abheben.
- Eine riesige UFP-Wolke entsteht.
- Kommt der Wind zunächst nicht vom Flughafen, kann man 4.000 -6.000 Partikel/cm³ messen.
- Dreht dann der Wind und kommt aus Richtung Flughafen, hat man sehr schnell Partikelkonzentrationen im Bereich von 20.000 bis 30.000 Partikel/cm³.

Wie sind die genannten Partikelkonzentrationen zu werten? - Die WHO gibt Anhaltspunkte

Unser Messgerät erfasst nur einen kleinen Teil (20-30 Nm) des Partikelspektrums der Flugzeugabgase (1-30 Nm).

Mit einem der EU-Norm konformen CPC-Gerät wird man in den südlichen Stadtteilen Laubenheim, Weisenau und Hechtsheim wohl in den **hohen** Belastungsbereich kommen.

Die UFP-Belastung ist **niedrig**, wenn der 24h-Mittelwert <1000 Partikel/cm³ ist.

Liegt der 24h-Mittelwert >10.000 Partikel/cm³ oder der 1h-Mittelwert >20.000 Partikel/cm³ ist die UFP-Belastung **hoch**.

WHO global air quality guidelines

Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide

Für die UFP-Partikelkonzentration gibt es eine EU-Norm CPC-Geräte mit einem Messbereich ab 7 Nanometer

CEN/TS 16976:2016



- + CEN = European Committee for Standardization.
 - officially recognized by the EU and the European Free Trade Association
 - brings together the National Standardization Bodies of 33 European countries.
- + The CEN/TS 16976 (veröffentlicht am 24. August 2016)
 - *“describes a standard method for determining the particle number concentration in ambient air [...]. The standard method is based on a Condensation Particle Counter (CPC) operated in the counting mode and an appropriate dilution system for concentrations exceeding the counting mode range [...]. The lower and upper sizes considered within this document are 7 nm and a few micrometres, respectively.”*
- + The CEN/TS 16976
 - contains general information about the properties of the aerosol and the method
 - defines performance criteria and test procedures for **suitable CPCs**
 - defines performance criteria and test procedures for the **sampling system**
 - lists requirements for the installation, initial checks and calibrations, and operation of a CPC and sampling system at a monitoring site
 - suggests a standardized data reporting format
 - describes Quality Assurance and Quality Control procedures



FAZiT und weitere Schritte

Windrichtung und Windstärke sind wesentliche Faktoren.

Vierstrahlige Flugzeuge können nachgewiesen werden.

Triebwerksleistung bei Überflug spielt eine Rolle.

Zeitliche Verzögerung entsprechend Windgeschwindigkeit.

Ultrafeinstaubkonzentration lässt sich Lärmkurven gut zuordnen.

Messergebnisse zeigen dominante Belastung durch den Flugverkehr, selbst in 20km Entfernung vom Flughafen.

Die Belastung durch den Flugverkehr kann noch höher liegen, denn in Amsterdam lag der Hauptteil der Partikel zwischen 10-20 nm. Das Messgerät erfasst aber dieses Spektrum gar nicht.

Für die weitere Untersuchung der Belastung der Bevölkerung durch Ultrafeinstaub sind längere Messungen notwendig und damit feste Messstation, auch in Rheinland-Pfalz.

Die Schadstoffausbreitung geschieht beim Flugzeug gerichtet, nicht kugelförmig

... allseitig gleichmäßig! Dies unterstellt LASport. Hier ignoriert man alle physikalischen Gegebenheiten des Fliegens!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sehr einfaches, völlig unrealistisches LASport-Modell



**DLR-Modell:
Der Realität angenähert**