



UFIPOLNET

↗ ES LIEGT WAS IN DER LUFT...

ULTRAFEINSTAUB - BÜRGERBERICHT DES EU-PROJECTS UFIPOLNET

THERE'S SOMETHING IN THE AIR... ↖

ULTRAFINE PARTICLES - LAYMAN REPORT OF THE EU-PROJECT UFIPOLNET



1	Einleitung (Introduction)	4
2	Was ist Ultrafeinstaub (What are Ultrafine Particles)	6
3	Eine Gefahr für die Gesundheit - Warum wird Ultrafeinstaub gemessen? (Health hazard - Why we measure Ultrafine Particles)	8
4	Was ist UFIPOLNET? (What is UFIPOLNET?)	10
5	Wo wird gemessen? (Locations of Measurement)	12
6	Wie genau wird gemessen? (Measurement accuracy)	14
7	Das UFIPOLNET-Projekt – Vorteile für Mensch, Umwelt und Wirtschaft (The project UFIPOLNET - Advantages for Man, Environment and Economy)	16
8	Impressum/Kontakt (Imprint/Contact)	20

„Unermesslich ist das Königreich des Staubs. anders als irdische Königreiche kennt es keine Grenzen. Kein Ozean markiert seine Schranken. Kein Gebirge engt es ein. Keine Längen- und Breitengrade bestimmen seine grenzenlosen Gebiete, und auch nicht mehr sein als blinkender Vorposten eines Reiches, das so unermesslich ist wie das Universum selbst.“

J. Gordon Ogden: *The Kingdom of Dust* (1912)

„Equam ad dipisl ulla commy num veliquis ent wiscip eugiam quipsusto ex er in et in vent prat. To consed diation.“

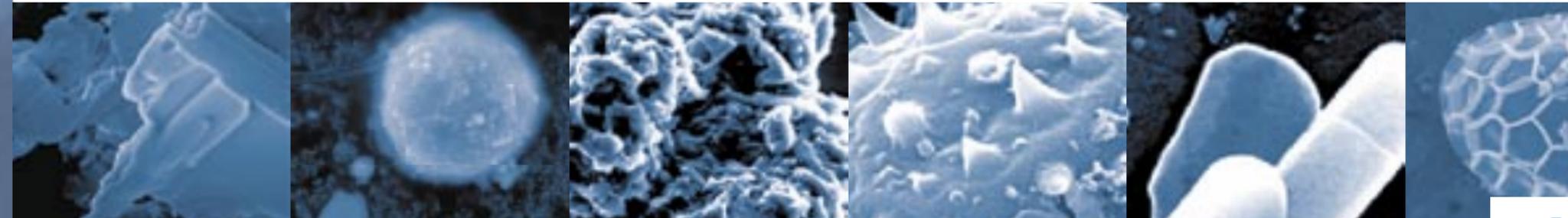
Klaus Töpfer, Umweltminister a.D.

“Equam ad dipisl ulla commy num veliquis ent wiscip eugiam quipsusto ex er in et in vent prat. To consed diation henim velit ad eugue dolent prat, sendre vel eum velessed euguer ad di ent wiscip eugiam quipsusto ex er in et in vent prat. To consed diation .“

J. Gordon Ogden: *The Kingdom of Dust* (1912)

„Equam ad dipisl ulla commy num veliquis ent wiscip eugiam quipsusto ex er in et in vent prat.“

Klaus Töpfer, Umweltminister a.D.





Feinstaub (10µm) → Ultrafeinstaub (0,1µm)

Der zehnte Teil vom Durchmesser eines menschlichen Haares – Feinstaub-Schwebeteilchen sind mit dem bloßen Auge nicht erkennbar. Es gibt kleine und große, harmlose und giftige. Noch sehr viel winziger sind die Schwebeteilchen des Ultrafeinstaubes (kleiner als 0,1 Mikrometer), der im Verdacht steht, eine Gefahr für die menschliche Gesundheit zu sein. Weil diese Schwebeteilchen so unglaublich klein sind, werden sie auch als Nanopartikel bezeichnet. Jene finden sich in konzentrierteren Mengen vor allem in verkehrsintensiven Zonen, beispielsweise an Hauptstraßen, in einem Gemisch aus Ruß und organischen Verbindungen aus Abgasen. In Bezug auf Feinstaub hat die EU bereits 1999 für das Geltungsjahr 2005 einen Grenzwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter festgelegt, der an höchstens 35 Tagen im Jahr überschritten werden darf. Im Gegensatz zu den rückläufigen Feinstaubzahlen nimmt die Konzentration von Ultrafeinstaub in den letzten Jahren in Deutschland jedoch weiter zu.

Dio odor sequate magnim ex eummodolor sit prat ing ea alit incilit ilis do corero odigna consequam vercidunt la conse do odiametum alis del ulput ut prat vel dolobor sequat, conseniamet, quam augait, volobortio del do dolore te consed dit nulla cortie feummod endrem iusto coreet iriure delit lummy nullum nosto ero consed magna facillaorper ipit erat wisi.

Ex elent irilit volor sustrud magnis dolore magna amconsectem nisi. Conulput praeseq uiscili quatum velent augiamconse tatue del ip et ver ipsumsan ulluptat pratuer aessit lor autat. Rud modolorper sequatum ilis er susting ero odo consequip esto dolorerci bla acil ullute exeraestisl ipis delendrer se er iriusto odolobor suscip eummolorem iriusci liquatumsan ut aut ver ing ex ea augiat. Sequat.

Ip enim in henim at. Sum inis nostrud eugiam, velis nullamet vel eugue dolum volum ipisiscing ercing euisi.



- WARUM WIRD ULTRAFEINSTAUB GEMESSEN?

Ist Ultrafeinstaub eine Gefahr für die Gesundheit? Experten sagen, dass erhöhte Feinstaub-Konzentrationen u. a. zu vermehrten Todesfällen durch kardiovaskuläre und Atemwegs-Erkrankungen sowie Asthmaattacken und chronisch obstruktiver Bronchitis führen können. Dies könnte mit Entzündungsprozessen der Lunge in Verbindung stehen. Die Partikel sind so winzig, dass sie, einmal eingeatmet, über den Blutkreislauf bis zum Herz, der Leber und dem Gehirn gelangen können. Die Ultrafeinstaub-Konzentration ist an verschiedenen Orten unterschiedlich hoch, wobei sie in ländlichen Gebieten niedriger ist als in Städten, wo es ein sehr viel höheres Verkehrsaufkommen gibt.

Im Jahr 2005 nahm die Europäische Kommission die „Thematische Strategie zur Luftreinhaltung“ als ein Ergebnis des Programms „Saubere Luft für Europa“ (CAFE) an. Diese Strategie fordert die Mitgliedsstaaten auf, die Forschung u. a. in den Bereichen Chemie der Atmosphäre und Verbreitung von Schadstoffen zu verstärken und die Auswirkungen von Luftverschmutzung auf die Gesundheit und die Umwelt näher zu ergründen. Dabei ist es notwendig, an unterschiedlichen Orten Europas vergleichbare Daten zum Ultrafeinstaub zu erfassen, da dies heute nur punktuell in wenigen regionalen Luftmessnetzen Europas gemessen wird.

- WHY WE MEASURE ULTRAFINE PARTICLES?

Ist Ultrafeinstaub eine Gefahr für die Gesundheit? Experten sagen, dass erhöhte Feinstaub-Konzentrationen u. a. zu vermehrten Todesfällen durch kardiovaskuläre und Atemwegs-Erkrankungen sowie Asthmaattacken und chronisch obstruktiver Bronchitis führen können. Dies könnte mit Entzündungsprozessen der Lunge in Verbindung stehen. Die Partikel sind so winzig, dass sie, einmal eingeatmet, über den Blutkreislauf bis zum Herz, der Leber und dem Gehirn gelangen können. Die Ultrafeinstaub-Konzentration ist an verschiedenen Orten unterschiedlich hoch, wobei sie in ländlichen Gebieten niedriger ist als in Städten, wo es ein sehr viel höheres Verkehrsaufkommen gibt.

Im Jahr 2005 nahm die Europäische Kommission die „Thematische Strategie zur Luftreinhaltung“ als ein Ergebnis des Programms „Saubere Luft für Europa“ (CAFE) an. Diese Strategie fordert die Mitgliedsstaaten auf, die Forschung u. a. in den Bereichen Chemie der Atmosphäre und Verbreitung von Schadstoffen zu verstärken und die Auswirkungen von Luftverschmutzung auf die Gesundheit und die Umwelt näher zu ergründen. Dabei ist es not



UFIPOLNET ist eine Abkürzung für **UltraFine** Particle Size Distributions in Air **POLL**ution Monitoring **NET**works

Zu Deutsch: Korngrößenverteilung von Nanopartikeln in Messnetzen zur Überwachung der Luftverschmutzung.

Im Rahmen des EU-Projekts UFIPOLNET (2004 - 2008) wird die Anzahl der kleinsten Luftpartikel an vier Messstellen in Europa untersucht: Augsburg, Dresden, Prag und Stockholm. Finanziell unterstützt wird das Projekt von der EU und den Projektpartnern.

UFIPOLNET faccum sandip ent iuscung enibh ex essit velit, consed moloborero cortis nonsend rercil iriuscil utpat. Duis modolum del ip exer suscincipit ing ex et, si.

El dolum quam, vulputet iureet prate eu feu facinim alit auguercipit veliqua mconulputpat vulput dolenim amcommo dipsusc ipissequate minit eugiamc onsequam, core eugait amet utpatummy nulputat. Um illutat dolum quissequis alit, sum dunt alit dolore deliquis augiatu mmodoluptat. San el utpatum dui bla aliquamet ex ero odipis augait nim dolorerci.



Ziel des Projekts ist es, ein Messgerät für Partikelanzahlgrößenverteilung anzuwenden, das folgende Eigenschaften hat:

- ➔ Erschwinglicher Preis und simple Integrationsfähigkeit in Routinemessnetze
- ➔ Keine Verwendung von Chemikalien (Butanol) oder Radioaktivität
- ➔ Messung von sechs Partikelgrößenklassen (K1-K6)
> 20 | > 30 | > 50 | > 70 | > 100 | > 200nm

Weitere Messaktivitäten sind für die darauffolgenden fünf Jahre geplant, ebenso wie die Vermittlung der Ergebnisse an interessierte Gruppen wie CAFE und VDI.

In diesem Projekt sind sechs Partner aus drei Ländern vereint. Zu ihnen gehören Fachleute für Luftreinhaltung und Forscher, die in Routinemessnetzen, wissenschaftlichen Instituten sowie in kleinen und großen Unternehmen arbeiten:

Institut für Angewandte Umweltwissenschaften, Abteilung Atmosphärenforschung, Universität Stockholm (ITM) ➔ TSI GmbH, AachenGSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg ➔ Tschechisches Hydrometeorologisches Institut, Prag (CHMI) ➔ Leibniz-Institut für Troposphärenforschung, Leipzig (IfT) ➔ Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden (LfUG) ➔ Topas GmbH, Dresden



Aim of the project is to use a measuring device for particle number size distribution

- ➔ Affordable price and simple integration into routine measurement networks
- ➔ No use of chemicals (butanol) or radioactivity
- ➔ Measurement of six particle size classes (K1-K6)
> 20 | > 30 | > 50 | > 70 | > 100 | > 200nm

Further measurement activities are planned for the following five years, as well as the dissemination of results to interested groups such as CAFE and VDI.

In this project, six partners from three countries are involved. They include experts in air quality and researchers who work in routine measurement networks, scientific institutes as well as in small and large companies:

➔ TSI GmbH, AachenGSF - Research Center for Environment and Health, Neuherberg ➔ Czech Hydrometeorological Institute, Prague (CHMI) ➔ Leibniz Institute for Tropospheric Research, Leipzig (IfT) ➔ Saxon State Office for Environment and Geology, Dresden (LfUG) ➔ Topas GmbH, Dresden



Das neue Messgerät misst die Verteilung der Luftpartikelgrößen von Ultrafeinstaub an vier Stellen in drei Ländern:

- Schweden → Hornsgatan, Stockholm
- Deutschland → Schlesischer Platz, Dresden
→ Friedberger Straße, Augsburg
- Tschechische Republik → Strahovský Tunnel, Prag

Drei dieser Messorte befinden sich an stark befahrenen Straßen, lediglich die Messstelle in Augsburg liegt an einer verkehrsarmen Stelle in der Nähe des Stadtzentrums.

Das neue Messgerät misst die Verteilung der Luftpartikelgrößen von Ultrafeinstaub an vier Stellen in drei Ländern:

- Schweden → Hornsgatan, Stockholm
- Deutschland → Schlesischer Platz, Dresden
→ Friedberger Straße, Augsburg
- Tschechische Republik → Strahovský Tunnel, Prag

Drei dieser Messorte befinden sich an stark befahrenen Straßen, lediglich die Messstelle in Augsburg liegt an einer verkehrsarmen Stelle in der Nähe des Stadtzentrums.

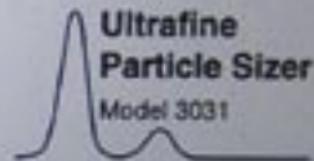


Im Gegensatz zu Feinstaub, bei dem die Masse pro Luftvolumen gemessen wird, wird bei Ultrafeinstaub die Anzahl der Schwebeteilchen in einem definierten Raum bestimmt. Dies ist notwendig, da das Partikelgewicht der Schwebeteilchen mit winzigem Durchmesser zu gering ist um in kurzer Zeit Messergebnis zu zeigen.

Zur Bestimmung von Ultrafeinstaub geben Messgeräte die Partikelanzahl pro Kubikzentimeter an. Im Projekt wurde ein Gerät entwickelt und auf Praxistauglichkeit getestet,

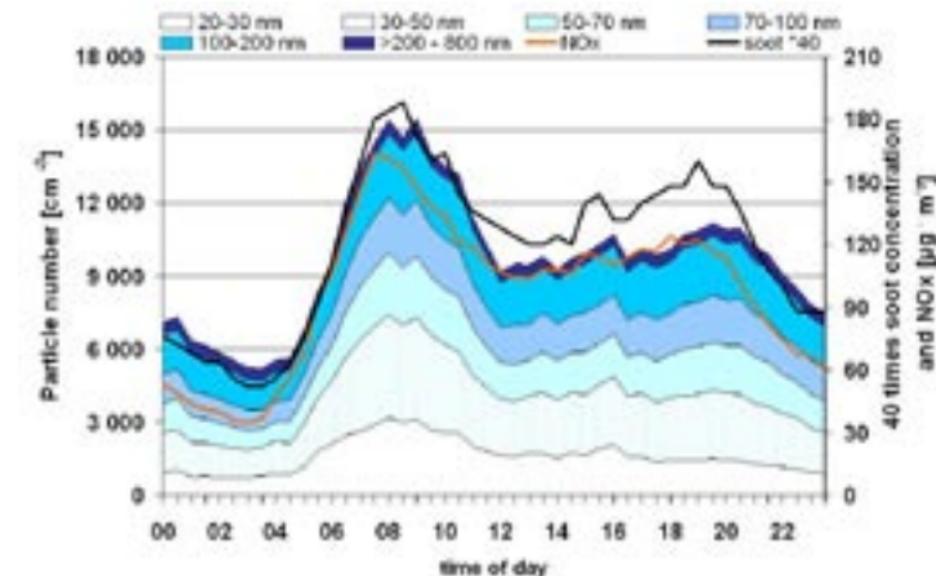
das Feinstaub-Partikel nach deren Durchmesser getrennt in sechs Stufen zählt. Dies wiederum erfolgt in einem Größenbereich zwischen 20 und 800 Nanometer (= 0,02 - 0,8 Mikrometer). Die Partikel in der Umgebungsluft werden angesaugt und mittels elektrischer Aufladung und aufgrund ihres Durchmessers getrennt und anschließend gezählt.

Seit Anfang 2007 wird an allen vier Messorten der gleiche Messaufbau angewendet um die Messwerte europaweit vergleichbar zu machen.



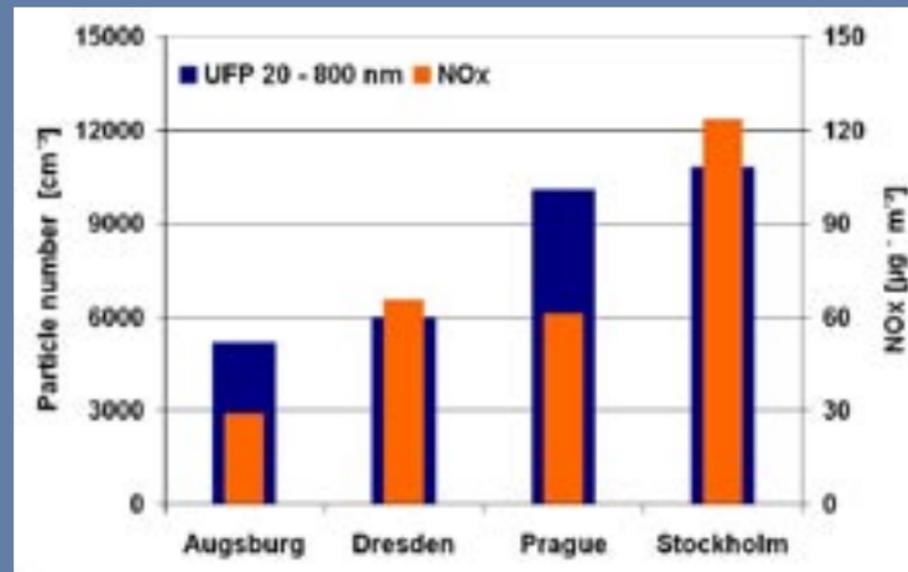
Im Gegensatz zu Feinstaub, bei dem die Masse pro Luftvolumen gemessen wird, wird bei Ultrafeinstaub die Anzahl der Schwebeteilchen in einem definierten Raum bestimmt. Dies ist notwendig, da das Partikelgewicht der Schwebeteilchen mit winzigem Durchmesser zu gering ist um in kurzer Zeit Messergebnis zu zeigen.

Zur Bestimmung von Ultrafeinstaub geben Messgeräte die Partikelanzahl pro Kubikzentimeter an. Im Projekt wurde ein Gerät entwickelt und auf Praxistauglichkeit getestet, das Feinstaub-Partikel nach deren Durchmesser getrennt in sechs Stufen zählt. Dies wiederum erfolgt in einem Größenbereich zwischen 20 und 800 Nanometer (= 0,02 - 0,8 Mikrometer). Die Partikel in der Umgebungsluft werden angesaugt und mittels elektrischer Aufladung und aufgrund ihres Durchmessers getrennt und anschließend gezählt.



Die Ergebnisse des Projekts werden u. a. im Internet und in wissenschaftlichen Beiträgen veröffentlicht:

- Vergleichsmessungen zeigten, dass die Messwerte unabhängig von der Partikelanzahl generell betrachtet gut sind.
- Die Messergebnisse eines durchschnittlichen Werkta- ges in Stunden aufgegliedert, zeigen hohe Konzentra- tionen vor allem zur morgendlichen Rushhour gegen 8 Uhr, ähnlich wie für Stickoxide (NO_x) und Ruß.
- Die Partikelanzahl-Konzentrationen sind an den ver- schiedenen Standorten unterschiedlich: in Augsburg, wo der Messpunkt abseits viel befahrener Straßen liegt, am niedrigsten und in Stockholm in einer viel befahrenen Straßenschlucht am höchsten.



Die Ergebnisse des Projekts werden u. a. im Internet und in wissenschaftlichen Beiträgen veröffentlicht:

- Vergleichsmessungen zeigten, dass die Messwerte unabhängig von der Partikelanzahl generell betrachtet gut sind.
- Die Messergebnisse eines durchschnittlichen Werkta- ges in Stunden aufgegliedert, zeigen hohe Konzentra- tionen vor allem zur morgendlichen Rushhour gegen 8 Uhr, ähnlich wie für Stickoxide (NO_x) und Ruß.
- Die Partikelanzahl-Konzentrationen sind an den ver- schiedenen Standorten unterschiedlich: in Augsburg, wo der Messpunkt abseits viel befahrener Straßen liegt, am niedrigsten und in Stockholm in einer viel befahrenen Straßenschlucht am höchsten.



VORTEILE FÜR MENSCH, UMWELT UND WIRTSCHAFT

Die durch überhöhte Ultrafeinstaub-Belastung verursachten sozialen und ökologischen Kosten können bislang nur schwer abgeschätzt werden, da es an verlässlichen Daten fehlt, um darauf aufbauend eine Lösung zu finden.

Messstationen der Routinemessnetze in Europa könnten künftig einfach und kostengünstig die Partikelanzahlverteilung messen. Sowohl der Betrieb als auch die Entsorgung des entwickelten Geräts sind umweltverträglich, da keine gefährlichen Abfälle entstehen.

Die Messungen sind untereinander vergleichbar, womit die Veränderungen der Partikelanzahl verschiedener Korngrößen von Ort zu Ort und Jahr zu Jahr möglich ist. Die Verbesserung der Luftqualität durch die Einführung von Partikelfiltern wäre damit belegbar.

Da das Gerät ab 2008 in Serie gebaut werden soll, ist anzunehmen, dass auf diesem Wege sogar neue Arbeitsplätze entstehen.

ADVANTAGES FOR MAN, ENVIRONMENT AND ECONOMY

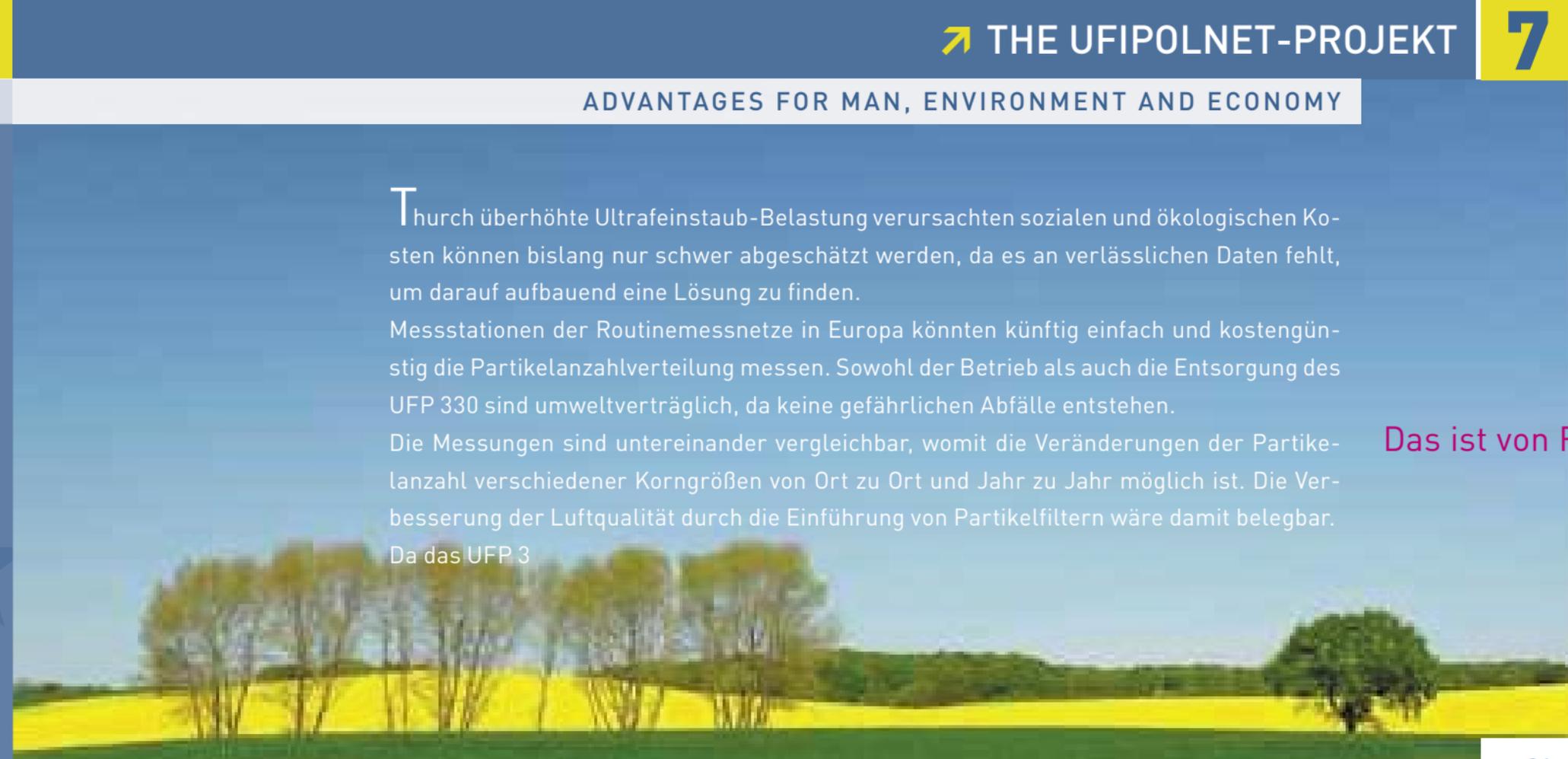
Through overexposed ultrafine dust exposure, social and ecological costs can currently only be estimated with difficulty, as there is a lack of reliable data to find a solution based on it.

Routine measurement stations in Europe could in the future measure the particle number distribution simply and cost-effectively. Both the operation and the disposal of the developed device are environmentally friendly, as no dangerous waste is generated.

The measurements are comparable to each other, making it possible to track changes in the number of particles of different grain sizes from place to place and year to year. The improvement of air quality through the introduction of particle filters can thus be proven.

As the UFP 3

Das ist von F



➔ KONTAKT [CONTACT] UFIPOLNET

**Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie**

Dr. Holger Gerwig

Telefon [Phone]: +49 351 8928134 **Fax:** +49 351 8928402**Email:** Holger.Gerwig@smul.sachsen.de**Website:** www.ufipolnet.eu

➔ KONTAKT [CONTACT] LIFE

[EU-Finanzierungsprogramm für Umweltprojekte]

EUROPEAN COMMISSION

Piotr Grzeskowski

Technical Desk LIFE-Unit European Commission

DG Environment E.4 LIFE

Office: BU-9 02/24

B-1049 Brüssel

Telefon [Phone]: +32 2 2980858 **Fax:** +32 2292 787**Email:** Piotr.GRZESIKOWSKI@ec.europa.eu**Website:** ec.europa.eu/environment/life

➔ DANK [ACKNOWLEDGEMENT]

unterstützt durch das Finanzierungsinstrument LIFE
der Europäischen Gemeinschaft.[With the contribution of the LIFE financial instrument
of the European Community.]

➔ IMPRESSUM [IMPRINT]

Stand [Status]: September 2007**Website:** Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie:
www.umwelt.sachsen.de/lfug**Referenz [Reference]:** UFIPOLNET - LIFE ENV/DE/000054**Gestaltung [Design]:** VOR Werbeagentur GmbH, www.vor-dresden.de**Papier [Paper]:** Gedruckt auf 100% Recyclingpapier**Bildnachweis [Picture Credits]:**

s.4+5: Martin Ebert, Umweltmineralogie, TU Darmstadt | s.7: http://ec.europa.eu |

s.9: http://ec.europa.eu | s.11: | s.12: xxxxxxxx | s.13: xxxxxxxx | s.14: xxxxxxxx

s.15: xxxxxxxx | s.16: xxxxxxxx | s.19: xxxxxxxx | s.11: www.fotolia.de

**Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie**

Dresden (LfUG)

Dr. Holger Gerwig

www.smul.sachsen.de/lfug

**Institut für Angewandte Umweltwissenschaften**

Abteilung Atmosphärenforschung

Universität Stockholm (ITM)

Dr. Christer Johansson

www.itm.su.se

**TSI GmbH**

Aachen

Dr.-Ing. Georg Horn

www.tsiinc.de

**Topas GmbH**

Dresden

Dr. Andreas Rudolph

www.topas-gmbh.de

**GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit**

in der Helmholtz-Gesellschaft

Neuherberg

Dr. Joseph Cyrus

www.gsf.de

**Tschechisches Hydrometeorologisches Institut**

Prag (CHMI)

Dr. Jiri Novák

www.chmi.cz/indexe.html

**Leibniz-Institut für Troposphärenforschung**

Leipzig (IfT)

Prof. Dr. Alfred Wiedensohler

www.tropos.de

