

50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

**Maschinenbau
von Makro bis Nano /
Mechanical Engineering
from Macro to Nano**

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel
Dipl.-Ing. Helge Drumm
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)
Postfach 10 05 65
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.
Werner-von-Siemens-Str. 16
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

P. Holstein, U. Franck, D. Mackenzie

Korrelation fahrzeugversachter Umweltbelastungen

ABSTRACT

Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren gehören zu den Hauptverursachern von Umweltbelastungen. Oft ist ein erhöhter Lärmpegel auch mit einer steigenden Belastung durch Abgase und luftgetragene Partikel verbunden. Der Straßenverkehr ist ein Hauptemittent. Insbesondere werden in Abhängigkeit von der technischen Ausstattung und dem Betriebszustand der Fahrzeuge auch feinste Partikel unter 100 nm Durchmesser in großer Anzahl freigesetzt, von denen zwar bekannt ist, dass sie trotz geringer Beiträge zur Gesamtmasse eine große gesundheitliche Wirkung haben, bei denen aber sowohl in den Feldern Emission, Transport, Immission als auch Gesundheitseffekt noch beträchtliche Wissenslücken bestehen. Im Beitrag wird die Möglichkeit zur komplexeren Auswertung akustischer Ereignisse sowie zeit- und größen aufgelöster Partikelkonzentrationen diskutiert. Die Problematik wird an einer Studie zur Korrelation von Lärmdaten und von Partikel- und Abgasemission in einem extrem verkehrsbelasteten innerstädtischen Bereich verdeutlicht.

Simultane Belastung durch Feinstpartikel und Verkehrslärm

Zu den wesentlichen Merkmalen einer hoch entwickelten und industrialisierten Gesellschaft gehören individuelle Mobilität und Transport. Es ist illusorisch zu glauben, dass mittel- und langfristig eine signifikante Verringerung des damit verbundenen Verkehrs, insbesondere des Straßen- und Flugverkehrs zu erwarten ist. Vor allem der Straßenverkehr ist im urbanen Umfeld eine der wesentlichen, häufig aber die Hauptquelle verschiedener Emissionen. Die besondere Bedeutung für die Volksgesundheit (Public Health) ergibt sich daraus, dass erstens im urbanen Umfeld die größten Anteile der Gesamtpopulation aller entwickelten und Schwellenländer leben und zweitens daraus, dass es für das Individuum nur eingeschränkt möglich ist, die aus dem Straßenverkehr resultierenden Exposition zu vermeiden. Die Straßenverkehrsemissionen sind im Wesentlichen luftgetragen. Das trifft sowohl für die Schallemissionen, die gasförmigen Emissionen (vor allem Stickoxide und organische Verbindungen) als auch partikuläre Emissionen zu. In verkehrsreichen Straßen wird die Partikelbelastung der Luft häufig durch Verkehrsemissionen dominiert. Verschiedene epidemiologische Studien der letzten Jahre zeigen, dass dadurch sowohl Erkrankungsraten als auch Sterblichkeitsraten steigen. Für Deutschland wird prognostiziert, dass infolge der Partikelbelastung unserer Atemluft jährlich mit etwa 65.000

zusätzlichen vorzeitigen Todesfällen zu rechnen ist. Der Gesetzgeber trägt diesen Erkenntnissen in zweierlei Hinsicht Rechnung: Emissionsseitig beschränkt die Abgasnorm Euro 4 ab 2005 die Belastung der Abgase mit Partikeln auf 25 mg je gefahrenem Kilometer. Immissionsseitig verlangt die Richtlinie 1999/30/EG mit ihrer 1. Tochterrichtlinie, dass die Feinstaubkonzentration in der Luft im Jahresdurchschnitt maximal 40 µg/m³ beträgt, wobei höchsten 35 mal im Jahr ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³ überschritten werden darf. Letztere Regelungen traten zum 1.1.2005 in Kraft. In zahlreichen deutschen Kommunen wurden bereits mehr als 35 Überschreitungen des 50µg-Grenzwertes gemessen oder sind mehr als 35 Überschreitungen im Jahr 2005 zu erwarten. Öffentliches wie wissenschaftliches Interesse im Bereich des Gesundheitsschutzes sind deshalb deutlich sensibilisiert. Nachteil der neuen Feinstaubrichtlinie wie älterer Normen ist, dass diese ausschließlich auf Massenkonzentrationen abzielen. Neueste epidemiologische Studien deuten aber an, dass gerade feinste Partikel, die kleiner als 1 µm bzw. 0,1 µm sind, zum erhöhten Auftreten oder Verschlechterungen von Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems und der Atemwege führen. Der Straßenverkehr ist ein Hauptmittelpunkt von Partikeln < 0,1 µm und eine Hauptquelle der Lärmbelastung im urbanen Umfeld. Beide Emissionen führen über unterschiedliche Mechanismen zu vergleichbaren negativen Wirkungen auf die menschliche Gesundheit vor allem im Hinblick auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Damit drängt sich die Frage nach dem Zusammenhang im Auftreten dieser beiden straßenverkehrsassoziierten Expositionen auf. Im Beitrag wird auf die simultane Erfassbarkeit beider Emissionen anhand von Messungen [1-4, 6] und Simulationen [5, 6] diskutiert. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Klassifizierbarkeit der Verursacher.

Literatur

- [1] P. Holstein, U. Franck, "Studie zur Korrelation von verkehrsbedingter Lärm- und Partikelemission"; Fortschritte in der Akustik, 2002, ISBN 3-9804568-6-2
- [2] P. Holstein, U. Franck, "Acoustical and airborne particle pollution - a correlation study"; Proceedings "Inter-Noise 2002", Dearborn USA
- [3] U. Franck, O. Herbarth, M. Manjarrez, A. Wiedensohler, T. Tuch, P. Holstein "Indoor and outdoor fine particles: Exposure and possible health impacts"; Proceedings of the Sino-German Workshop on Urban Air Pollution, Beijing, Jan. 2003
- [4] Franck, U.; Herbarth, O.; Manjarrez, M.; Wiedensohler, A., Tuch, T.; Holstein, P.: Indoor and Outdoor Fine Particles: Exposure and Possible Health Impact." ; J. Aerosol Sci., Suppl. EAC II (2003) 1357 - 1358
- [5] Mackenzie, D, Holstein, P. „Noise & Particle Simulation NPS 1.00“, Matlab-Programm (auf Anfrage erhältlich)
- [6] P. Holstein, U. Franck, D. Hirschfeld, D. Mackenzie, M. Koch Experimentelle und theoretische Studie zur Korrelation von verkehrsbedingter Lärm- und Partikelemission, Proceedings 16. Internationale Wissenschaftliche Konferenz der Hochschule Mittweida, 7. 11. 2003, 10-17

Autorenangaben:

Prof. Dr. Peter Holstein

Steinbeis-Transferzentrum für Technische Akustik und angewandte Numerik

PF 100565, 98684 Ilmenau, E-mail: stz852@stw.de

Dr. Ulrich Franck

UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig - Halle GmbH, Sektion Expositionsforschung und Epidemiologie, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig, ulrich.franck@ufz.de

David Mackenzie

Klingaer Str. 90, 04683 Naunhof, dk-mackenzie@gmx.de