

## **PEF 2 96 005 "Strömungsmechanische Aspekte in der Stadtplanung im Hinblick auf eine Reduktion von Kfz-Immissionen"**

**Antragsteller: E.J. Plate und B. Ruck**

### **1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses.**

Die erzielten Ergebnisse haben den Einfluß der Fahrzeugbewegung auf die Ausbreitungsverhältnisse urbanen Gebieten dokumentiert. Zu unterscheiden sind Situationen mit Gegen - bzw. Richtungsverkehr. Letzere führen zu einem signifikanten Schadstofftransport entlang der Straße, welcher nur durch eine aus der Fahrzeugbewegung resultierende, mittlere Strömung, erklärt werden kann. Im Falle von senkrecht angeströmten Straßenschluchten sind folglich die Konzentrationen an den Gebäudewänden asymmetrisch verteilt und nehmen entlang der Straße in Fahrtrichtung zu. Im Falle von Gegenverkehr ist die Konzentrationsverteilung ähnlich wie im Falle stehenden Verkehrs annähernd symmetrisch zur Straßenmitte. Die Fahrzeugbewegung bewirkt einen Rückgang der Konzentrationen, welcher durch erhöhte Turbulenzanteile in der Straßenschlucht zu erklären ist. Ergebnisse aus Versuchen mit unterschiedlichen Verhältnissen von Fahrzeuggeschwindigkeit zur Windgeschwindigkeit und Fahrzeugdichten bestätigen ein aus dem Modellgesetz von Plate (1982) abgeleitetes Ähnlichkeitskriterium.

Ein Vergleich der Windkanalergebnisse mit Ergebnissen aus numerischen Ausbreitungsmodellen, welche einen Ansatz zur Parametrisierung der verkehrserzeugten Turbulenz beinhalten, liefert eine gute Übereinstimmung für idealisierte Straßenschluchten mit Gegenverkehr.

Bei einer Modellierung der Ausbreitungsverhältnisse im Gebiet Stuttgart Hauptstätter Straße unter Berücksichtigung der Kfz - erzeugten Turbulenz sind die Gradienten der horizontalen Konzentrationsverteilung im Vergleich zur Situation mit ruhendem Verkehr deutlich geringer. Die Unterschiede zwischen den Konzentrationen an den unterschiedlichen Meßstellen, welche bei ruhendem Verkehr durch die Umströmung der Gebäude (Luv - Lee Effekt in der Straßenschlucht, Wirbel in Kreuzungsbereichen) verursacht werden, werden abgeschwächt. Eine Absenkung des Konzentrationsniveaus in der Hauptstätter Straße wird bei höheren Geschwindigkeitsverhältnissen beobachtet.

## **2. Welche Fortschritte ergeben sich für die Wissenschaft und/oder Technik durch die Forschungsergebnisse?**

Die Forschungsergebnisse liefern wichtige Grundlagen für die Integration des Parameters Kfz - erzeugte Turbulenz in Verfahren zur Prognose der Luftqualität in Städten. Bereits vorhandene Ansätze in analytischen Ausbreitungsmodellen wurden verifiziert und/oder verbessert. Ansätze zur Integration in numerischen Ausbreitungsmodellen werden diskutiert und im Rahmen eines EG - Netzwerkes weiterverfolgt. Es ist zu erwarten, daß diese Aktivitäten, für welche die Ergebnisse des Projektes wesentliche Impulse geliefert haben, zu einer deutlichen Verbesserung der Modellierungsmethoden der Fahrzeugbewegung führen werden.

## **3. Welche Empfehlungen ergeben sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?**

Der Einfluß der Kfz - erzeugten Turbulenz sollte bei der Prognose von Immissionsbelastungen in Stadtgebieten berücksichtigt werden. Die Angabe eines bestimmten Verfahrens, welches für Fragestellungen in der Praxis zu empfehlen wäre, ist derzeit jedoch noch nicht möglich. Methoden, welche spezifisch auf das jeweilige Ausbreitungsmodell abgestimmt sind, sollten auf der Basis der erzielten Ergebnisse und unter Berücksichtigung von Naturmessungen erarbeitet werden.