

---

**Programmtechnische Optimierung und Koordinierung verschiedener FE-Vorhaben zur Aktualisierung des MLuS-92**

FA 2.186

Forschungsstelle: Ing.-Büro Dr.-Ing. Achim Lohmeyer, Dresden  
Bearbeiter: Düring, I. / Modenhauer, A. /  
Lohmeyer, A.  
Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bonn  
Abschluss: Oktober 2000

**1. Aufgabenstellung**

Als Grundlage zur Ermittlung der von einer Straße verursachten Abgasimmissionen greifen die Straßenbauverwaltungen in der Regel auf das im „Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen“ (MLuS) verankerte Ausbreitungsmodell zurück. Dieses Verfahren basiert im Wesentlichen auf Untersuchungen des TÜV Rheinland und der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) aus

den Jahren 1985 bzw. 1990. Die BAST hat in den letzten Jahren eine grundlegende Überarbeitung des MLuS in Auftrag gegeben. So wurden in den vergangenen Monaten verschiedene FE-Vorhaben zum Emissions- und Ausbreitungsteil fertiggestellt:

- a) Aktualisierung des Emissionsmodells, auf Basis der neuesten Emissionsdaten des Umweltbundesamtes (Fa. FIGE, jetzt TÜV Automotive GmbH),
- b) Aktualisierung des NO<sub>2</sub>-Ausbreitungsmodells auf Basis der seit 1990 gewonnenen Erkenntnisse (BAST),
- c) Zusammenfassung des Ausbreitungsmodells für niedrige und hohe Windgeschwindigkeiten (BAST),
- d) Integrierung des Einflusses von Lärmschutzwänden und -wällen in das Ausbreitungsmodell (Fa. INFU-Technik),
- e) Integrierung des Einflusses von Kreuzungen in das Ausbreitungsmodell (Ing.-Büro Dr.-Ing. A. Lohmeyer),
- f) Überarbeitung des BAST-Modells für die Immissionsprognose im Einflussbereich von Tunnelportalen (Ing.-Büro Dr.-Ing. A. Lohmeyer).

Es war das Ziel dieses Vorhabens, die Ergebnisse der oben genannten Forschungsprojekte in einem anwenderfreundlichen PC-Programm zusammenzufassen, dieses um einige für die Anwendung erforderliche Zusatzfunktionen (automatische Einbeziehung von Vorbelastungswerten, Erstellung eines Rechenverfahrens für die Gesamtbelastung) zu erweitern und es mit einer dem Wunsch der Straßenbauverwaltungen entsprechenden tabellarischen und grafischen Ausgabe zu versehen.

Im Weiteren war im Rahmen einer Sensitivitätsstudie dem Anwender aufzuzeigen, welche der Eingangsdaten im MLuS genau ermittelt werden müssen und welche Eingangsdaten sich in eher geringem Maße auf die Rechenergebnisse auswirken.

## 2. Untersuchungsmethodik

Die Aktualisierung des Emissionsmodells von MLuS erzwang den Übergang von der bisher noch möglichen Emissionsermittlung per Nomogramm oder Taschenrechner auf die ausschließliche Anwendung eines PC-Programms. Die Methodik der Durchführung des vorliegenden Projektes bestand darin, in einem ersten Schritt eine geeignete und sinnvolle Plattform zu erstellen, innerhalb derer die im Zuge der oben genannten Forschungsprojekte entstandenen Programmbausteine zu integrieren waren. Dies erforderte unter anderem die Entwicklung der Eingabe- und vor allem der Ausgabemodule. Deren Funktionsumfang und Bedienbarkeit wurden an die bei einer Umfrage ermittelten Wünsche und Anforderungen der Anwender angepasst. Dadurch sollten nunmehr die Landesämter für Straßenwesen weitgehend von der Notwendigkeit der Erstellung eigener Programmversionen des MLuS entlastet sein.

Anschließend wurden die oben genannten Programmbausteine der Forschungsprojekte in dieses Basismodul integriert. Der dabei verwirklichte modulare Aufbau des Gesamtprogramms hat den Vorteil, dass dadurch die Verantwortung für die einzelnen Module auch nach der Zusammenführung beim jeweiligen Entwickler liegt. In einem dritten Schritt erfolgte schließlich die Implementierung einer kontextsensitiven Hilfefunktion und die Erstellung eines Handbuches mit Hintergrundinformationen.

Die Sensitivitätsstudie wurde mit dem MLuS-Programm bei systematischer Variation der Parameter durchgeführt.

## 3. Ergebnisse

Das PC-Programm MLuS-2000 ist eine programmtechnische Umsetzung des Merkblatts für Luftverunreinigungen an Straßen ohne bzw. mit lockerer Randbebauung auf Basis von MLuS-92, Geänderte Fassung 1996, Stand 1998. Es setzt sich aus den beiden Programmteilen „Emissionsbestimmung“ und „Immissionsbestimmung“ zusammen. Als Programmiersprache für die programmtechnische Umsetzung wurde Delphi gewählt. Damit ist das Programm sowohl unter Windows 3.1x als auch unter Windows 95 und Windows NT lauffähig, wobei für die beiden letztgenannten Betriebssysteme eine spezielle 32 Bit-Version zur Verfügung gestellt wird.

Die tabellarischen und grafischen Ausgabemodule wurden aufwendig gestaltet, obwohl es nicht primäres Ziel des Programms ist, alle in der Praxis vorkommenden Ansprüche an eine komfortable Ausgabe zu erfüllen. Für letzteres wurde eine Exportfunktion vorgesehen. Die exportierten Ergebnisse liegen im ASCII-Format vor und können somit vom Anwender in die gängigen komfortablen Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und Grafikprogramme eingelesen und nach seinen Wünschen gestaltet werden.

Das Programm wird auf CD-ROM an die Anwender ausgeliefert. Um das Arbeiten mit dem Programm zu erleichtern, wird mit der CD-ROM ein ausführliches Handbuch mit Hintergrundinformationen und Installationshinweisen ausgeliefert. Zusätzlich enthält es eine kontextsensitive Hilfefunktion.

Die Sensitivitätsstudie zeigt den DTV-Wert, den Lkw-Anteil, die Straßenkategorie und den Abstand zur Straße als die wichtigsten Parameter zur Bestimmung der Immissionen.

## 4. Folgerungen für die Praxis

Das PC-Berechnungsverfahren zum Merkblatt über Luftverunreinigungen an Straßen, MLuS-2000 ist eine Weiterentwicklung des Merkblatts für Luftverunreinigungen an Straßen ohne bzw. mit lockerer Randbebauung. Es enthält die Rechenalgorithmen des MLuS, Ausgabe 1992, Geänderte Fassung 1996, mit Erweiterungen, Verbesserungen, Vereinfachungen und Ergänzungen im Emissions- und Immissionsberechnungsteil und Module zur Berechnung der Immissionen im Bereich von Kreuzungen, Tunneln sowie unter Berücksichtigung des Einflusses von Lärmschutzanlagen. MLuS-2000 enthält Vorgabewerte für die großräumige Vorbelastung. Damit besteht die Möglichkeit, die Gesamtbelastung zu berechnen. Das PC-Berechnungsverfahren zum MLuS ist so konzipiert und programmtechnisch so strukturiert, dass es im Wesentlichen ohne Handbuch bedient werden kann. Es stellt somit durch seinen wesentlich erweiterten Anwendungsbereich einen großen Fortschritt gegenüber dem bisher verwendeten MLuS dar.

Die Sensitivitätsstudie erlaubt die Identifizierung der wichtigsten Parameter und gibt zusätzlich ein einfaches Instrumentarium zur ersten Immissionsabschätzung, welches erlaubt, auch ohne die Benutzung eines Computers Schadstoffzusatzbelastungen im Straßennahbereich anzugeben. □