

Forschungsprogramm Technosphäre – Atmosphäre TECAT

## Kalt erwischt beim Kaltstart – Katalysatoren und die Emissionen des Strassenverkehrs

**„Mein Auto ist sauber“, denkt sich manche PersonenwagenbesitzerIn. „Schliesslich verfüge ich über ein Fahrzeug mit der neuesten Katalysatorgeneration, das keine Schadstoffe mehr an die Umwelt abgibt.“ Dies ist leider nicht die ganze Wahrheit. Trotz Weiterentwicklung von Treibstoffen, Motoren und Abgasnachbehandlungstechnologien sind die Ozon-, Benzol- und Partikelwerte in der Atemluft immer noch zu hoch.**

Die Untersuchungen der Empa an Benzinfahrzeugen zeigen: Trotz strenger Abgasgrenzwerte liegen die realen Emissionen merklich höher, als anhand der Typenprüfdaten erwartet werden könnte. Im Rahmen der offiziellen Typenprüfung werden die Abgaswerte in einem genau vorgeschriebenen Fahrzyklus gemessen. Dieser Fahrzyklus repräsentiert jedoch nicht das reale Fahrverhalten auf der Strasse, sondern basiert auf einem in den 70er-Jahren entworfenen, innerstädtischen Fahrprofil, das Anfang der 90er-Jahre um einen Überlandzyklus erweitert wurde. Deshalb korrelieren die so gemessenen Abgasemissionen auch nur schlecht mit den tatsächlich auf der Strasse produzierten Emissionen. Die im gesetzlichen Überlandzyklus gemessenen CO-Emissionen des besten und des schlechtesten Fahrzeugs liegen beispielsweise um den Faktor 1000 auseinander. Wird ein realer Landstrassen-Zyklus herangezogen, liegen die Fahrzeuge mit der niedrigsten und der höchsten Emission noch weiter auseinander, nämlich um den Faktor 9600: In der Praxis klaffen die einzelnen Ergebnisse also rund zehn Mal weiter auseinander als im gesetzlich vorgeschriebenen Zyklus.

### Viele Parameter beeinflussen die Emissionen

Was ist dafür verantwortlich, dass der gesetzlich vorgegebene Fahrzyklus für die Ermittlung von realen Emissionen so schlecht abschneidet? Die Emissionen von Fahrzeugen werden von den unterschiedlichsten Parametern beeinflusst. Neben dem eigentlichen Fahrzeug wirken sich auch

Treibstoff, Motorzustand, Klima, Verkehrssituation, Strassentyp, Strassencharakteristik sowie der Fahrstil auf die Emissionen aus. Aus Kostengründen wird bei offiziellen Messungen nur ein Teil der Einflussgrössen berücksichtigt, nämlich der Strassentyp (innerstädtische Fahrt und Überlandfahrt) und das Klima (Messung bei minus 7 °C und bei 25 °C).

Im laufenden EU-Projekt ARTEMIS untersuchen die Empa und ihre Projektpartner, unterstützt vom BUWAL, das Fahrverhalten in Europa und die realen Emissionen. Sie arbeiten daran, die methodischen Aspekte der heutigen Emissionsmodelle zu verbessern und realitätsnahe Zyklen zu entwickeln.

### **Empa erforscht Kaltstart bei minus 20 Grad**

Die Empa erforscht zwei dieser Parameter. Welche Emissionen sind zu erwarten, wenn ein Kaltstart durchgeführt wird? Und welchen Einfluss haben dabei Temperatur und feuchtes Wetter? Steigt eine Autolenkerin nach einer kalten Winternacht morgens in ihr Auto, so sind die Schadstoffemissionen auch mit einem Katalysator der neuesten Generation (Euro-3) während der ersten Minuten erschreckend hoch. Bei minus 20 Grad gibt ein Mittelklassewagen bei einem einzigen Kaltstart gleich viele unverbrannte Kohlenwasserstoffe an die Umwelt ab wie während einer 1000 km langen Fahrt mit warmem Motor. Auch bei weniger arktischen Temperaturen, bei minus 7 Grad, entspricht die HC-Emission derjenigen einer 500 km langen Fahrt. Der Grund: Katalysatoren funktionieren nur optimal, wenn sie warm gefahren sind und wenn das Luft-Benzin-Gemisch von der Motorsteuerung in einem engen Bereich gehalten werden kann.

In den vergangenen zwei Jahrzehnten konnten die Abgasemissionen von Benzinfahrzeugen durch die Verbesserung der Benzinqualitäten, der Einführung von Katalysatoren und modernen Motorsteuerungssystemen sowie durch die Weiterentwicklung der Motorentechnologie stark gesenkt werden. Die Verwendung von realitätsnahen Fahrzyklen in den Zulassungsbestimmungen würde es der Automobilindustrie ermöglichen, die Fahrzeuge hinsichtlich Schadstoffverminderung wirkungsvoller zu optimieren.

### **Was ist TECAT?**

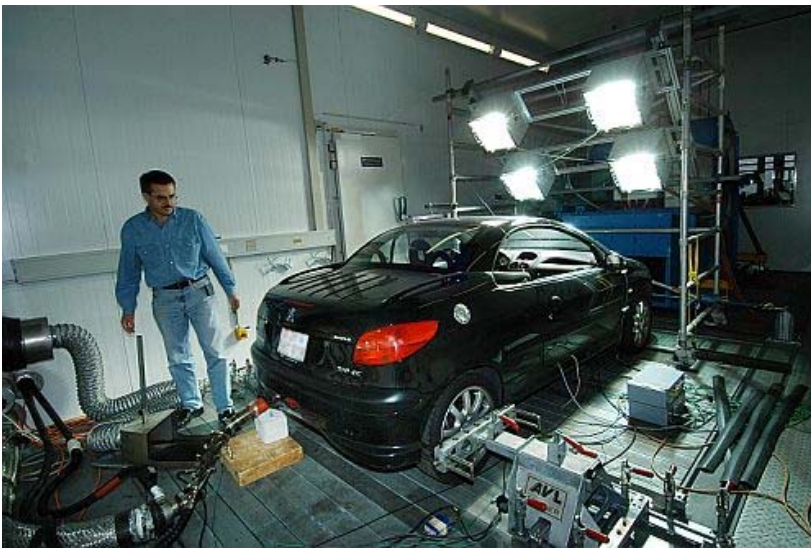
Im Rahmen ihres Forschungsprogramms TECAT (Technosphäre Atmosphäre) untersucht die Empa die anthropogenen Stoffflüsse in die Atmosphäre. Diese Stoffflüsse können das Klima beeinflussen (Treibhausgase), der Gesundheit schaden (toxische Verbindungen, Russpartikel) oder weisen andere unerwünschte Wirkungen auf (Säurebildung, Korrosion). An der TECAT-Informationstagung an der Empa am Freitag, 7. November 2003, wurden die methodischen Aspekte der Emissionsmodellierung vorgestellt, der aktuelle Schadstoffausstoss des Verkehrs thematisiert und die Auswirkungen der Schadstoffe und ihrer Entwicklungstendenzen betrachtet.

### **Ansprechperson für inhaltliche Auskünfte**

Dr. Martin Weilenmann, Abt. Verbrennungsmotoren/Feuerungen,  
Tel. 01 823 46 79, martin.weilenmann@empa.ch

### **Redaktion**

Martina Peter, Abt. Kommunikation/Marketing, Tel. 01 823 49 87, martina.peter@empa.ch



Untersuchung der Abgasemissionen im Motorenlabor unter realen Bedingungen



Abgasuntersuchung auf dem Klimaprüfstand

Bilder und Text können elektronisch bezogen werden bei: martina.peter@empa.ch