

Nicolas Moussiopoulos · Wolfgang Oehler
Klaus Zellner

Kraftfahrzeugemissionen und Ozonbildung

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT
FACHGEBIET FAHRZEUGTECHNIK
PROF. DR.-ING. B. BREUER
PETERSENSTRASSE 30 · 6100 DARMSTADT
TELEFON 0 61 51 - 16 37 96 · Fax 16 51 92

Mit 100 Abbildungen

4,5
Mou

Inv. Nr. Z 365

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo Hong Kong 1989

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Kraftfahrzeugemissionen	4
2.1	Otto- und Dieselmotor	4
2.2	Ursachen für die Kraftfahrzeugemissionen	6
2.3	Entstehung der Abgasemissionen	8
3	Kraftfahrzeugbestand	10
3.1	Zeitliche Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes	10
3.2	Struktur des Kraftfahrzeugbestandes	11
3.3	Fahrleistungen und Kraftstoffverbrauch	13
3.4	Internationaler Vergleich	15
4	Abgasgesetzgebung	17
4.1	Abgasgesetzgebung für Pkw	17
4.2	Abgasgesetzgebung für Nutzfahrzeuge	23
5	Emissionsfaktoren von Kraftfahrzeugen	25
5.1	Bestimmung von Emissionsfaktoren	25
5.2	Emissionsfaktoren für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge	28
5.3	Emissionsfaktoren für Lkw und Busse	33
5.4	Emissionsfaktoren für Fahrzeugkollektive	35
6	Zusammensetzung der HC- und NO _x -Emissionen	37
6.1	Zusammensetzung der HC-Emissionen	38
6.2	Anteil des NO ₂ an der NO _x -Emission	39
7	Zeitabhängigkeit der Emissionen des Kfz-Verkehrs	40
7.1	Emissionstagesgang eines Autobahnabschnittes	40
7.2	Emissionstagesgänge einer innerstädtischen Schnellstraße	42
7.3	Emissionstagesgang einer innerstädtischen Hauptstraße	45
8	Möglichkeiten zur Minderung der Kfz-Emissionen	47
8.1	Motorische Maßnahmen	47
8.2	Abgasreinigung	55
8.3	Vergleich von motorischen Maßnahmen und Abgasreinigung	63
8.4	Einfluß des Kraftstoffes auf die Schadstoffemission	65
8.5	Einfluß des Wartungszustandes auf die Schadstoffemission	69
8.6	Verkehrstechnische Aspekte	71
9	Photochemisches Reaktionssystem	78
9.1	Reaktionen anorganischer Spurengase	79
9.2	Reaktionen organischer Spurengase	81
10	Modelle für Umwandlungs- und Transportvorgänge	85
10.1	Photochemische Reaktionsmodelle	85
10.2	Boxmodelle	89
10.3	Transportmodelle	92
11	Ergebnisse von Beispielrechnungen	94
11.1	Simulation der Ozonbildung aus Kraftfahrzeugabgasen	94
11.2	Einfluß des Emissionstagesganges auf die Ozonbildung	100
11.3	Beschreibung der Bildung photochemischen Smogs in Athen	106
12	Schlußfolgerungen	121
13	Literatur	123