



Mobile Messungen - Messung und Bewertung von Verkehrsemissionen

Christian Ehlers

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Troposphäre (IEK-8)

Mobile Messungen - Messung und Bewertung von Verkehrsemissionen

Christian Ehlers

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 229

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-89336-989-8

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Anthropogene Emissionen / Verkehrsemissionen	3
2.1	Gasphase	3
2.1.1	Kohlenwasserstoffe	3
2.1.2	Kohlenmonoxid	3
2.1.3	Stickoxide.....	4
2.1.4	Ozon.....	4
2.1.5	Luftchemische Prozesse	4
2.2	Partikelphase	7
3	Das mobile Messlabor (MOBILAB)	9
3.1	Aufbau des Messfahrzeugs.....	9
3.1.1	Meteorologische Parameter / Streckenaufzeichnung	11
3.1.2	Energieversorgung und Kühlung im MOBILAB.....	11
3.2	Gasphasenmesssysteme.....	12
3.2.1	Stickoxide.....	12
3.2.2	Ozon.....	13
3.2.3	CO	13
3.2.4	CO ₂ / Methan.....	14
3.2.5	Kohlenwasserstoffe	14
3.3	Partikelmesssysteme	15
3.3.1	ELPI	15
3.3.2	CPC.....	15
3.3.3	PM10-Filterproben	16
3.3.4	EC/OC-Analyse.....	16
3.4	Erweiterung des MOBILAB	18
3.5	Übersicht MOBILAB	19
4	Messungen im Rahmen der PEGASOS-Kampagne	20
4.1	Verknüpfung der MOBILAB-Messungen mit den Zeppelin-Messungen	21
4.1.1	Untersuchung der unteren Schichten der Atmosphäre am 27.05.2012	22
4.1.2	Zusammenfassung Untersuchung der unteren Schichten der Atmosphäre	24
4.2	Evaluierung von Modelldaten	25
4.2.1	Vergleich der Kohlenmonoxid-Konzentrationen.....	26

4.2.2	Vergleich der Stickoxid-Konzentrationen	30
4.2.3	Vergleich der Ozon-Konzentrationen	33
4.2.4	Vergleich der Partikel-Konzentrationen	35
4.2.5	Übersicht der Resultate des Modellvergleichs	36
4.2.6	Zusammenfassung der Modell-Evaluierung	39
4.3	Regionale Verteilung der Partikelkonzentrationen	40
4.4	Analyse der regionalen VOC-Konzentrationen	43
4.4.1	Ergebnisse der VOC-Messungen	44
4.4.2	Luftchemische Bewertung atmosphärischer Mixe	45
4.4.3	VOC/NO _x -Verhältnis	46
4.4.4	Reaktivitätsbasierte Bewertung von VOC-Mixen	47
4.4.5	Vergleich der OH-Reaktivität der verschiedenen Mixe	47
4.4.6	Einordnung der verschiedenen Mixe bezüglich ihres Ozonbildungspotentials	48
4.4.7	Berechnung der Ozonproduktion	51
4.5	Zusammenfassung der Messungen in den Niederlanden	53
5	Verkehrsemissionen	54
5.1	Tunnelmessungen	54
5.1.2	Übersicht der Messungen	57
5.1.3	Zusammenfassung Tunnelmessungen	88
5.2	Emissionscharakterisierung von Diesel-PKW bei Verwendung alternativer Kraftstoffe	89
5.2.1	Das Messfahrzeug	90
5.2.2	Die verwendeten Kraftstoffe	90
5.2.3	Emissionsmesstechnik / Abgasmesstechnik	90
5.2.4	Der WLTP-Zyklus	94
5.2.5	Verbrauchsmessungen	94
5.2.6	Reduktionspotentiale bei den Stickoxiden	96
5.2.7	CO-Messungen	98
5.2.8	TOC-Messungen	99
5.2.9	GCMS-Messungen	100
5.2.10	Partikelmessungen	111
5.2.11	Zusammenfassung alternative Kraftstoffe	114
5.3	Einfluss von modernen Diesel-PKW mit Diesel-Partikel-Filter auf die Partikelkonzentration in der Umgebung	115
5.3.1	Testbedingungen „Hallen-Studie“	116
5.3.2	Resultate der „Hallen-Studie“	117

5.4	Zusammenfassung und Diskussion Verkehrsemissionen	119
5.4.1	Einführung alternativer Kraftstoffe	119
5.4.2	Wirksamkeit von Partikelfiltern	119
6	Fazit	121
7	Ausblick	124
8	Literatur	125
A	Tabellen	130
A.1	Übersicht der ausgewerteten Kohlenwasserstoffe	130
A.2	Gruppenzuordnung der ausgewerteten Kohlenwasserstoffe	131
A.3	Übersicht der für die Reaktivitätsberechnung verwendeten Geschwindigkeitskonstanten 133	
B	Danksagung	135
C	Erklärung	137



Energie & Umwelt / Energy & Environment
Band / Volume 229
ISBN 978-3-89336-989-8

