Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 12

Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Dipl.-Ing. Michael Urbanek MBA,
Wilhlemsburg, Österreich

Nr. 732

Der Einfluss von flüssigen und gas- förmigen alternativen Kraftstoffen auf die Emissionen von Kraftfahrzeugen bei der ottomotorischen Verbrennung

Bericht des
Instituts für Fahrzeugantriebe
und Automobiltechnik (IFA)
der Technischen Universität Wien

Herausgeber:
Univ.-Prof. Dr. Bernhard Geringer, TU Wien

VDI verlag

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur.....	VII
Abkürzungen	VII
Physikalische Größen.....	X
Kurzfassung.....	XI
Abstract.....	XII
1. Einleitung.....	1
1.1. Motivation und Zielsetzung	4
1.2. Historische Entwicklung und Einsatz alternativer Ottokraftstoffe	7
1.2.1. Bioethanol.....	8
1.2.2. Biogas.....	11
1.3. Rahmenbedingungen für die Verwendung biogener Kraftstoffe	16
1.3.1. Kyoto-Protokoll	16
1.3.2. EU-Biotreibstoffrichtlinie und EU-Strategie zur CO ₂ -Absenkung bei Pkws.....	20
1.3.3. ACEA-Selbstverpflichtung	24
2. Schadstoffkomponenten aus der motorischen Verbrennung.....	26
2.1. Rechtliche Rahmenbedingungen	26
2.2. Relevante Luftschadstoffe und Treibhausgase	28
2.2.1. Kohlenmonoxid (CO).....	29
2.2.2. Kohlendioxid (CO ₂).....	29
2.2.3. Kohlenwasserstoffe (C _x H _y) / Methan (CH ₄).....	31
2.2.4. Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH)	34
2.2.5. Stickoxide (NO _x)	35
3. Kraftstoffe	37
3.1. Herstellung.....	37
3.1.1. Bioethanol.....	37
3.1.2. Biogas.....	43
3.2. Stoffeigenschaften	48
3.2.1. Bioethanol.....	48
3.2.2. Biogas.....	58

3.3.	Berechnete Stoffwerte	66
3.3.1.	Stöchiometrischer Luftbedarf.....	66
3.3.2.	Kohlendioxidemissionen bei vollständiger Verbrennung	68
4.	Versuchsmethodik	70
4.1.	Prüfstandstechnik	70
4.1.1.	4-Rad-Rollenprüfstand	70
4.1.2.	CVS-Methode	70
4.1.3.	Abgasanalytoren.....	72
4.2.	Berechnungsmethode	75
4.2.1.	Ermittlung der Schadstoffemissionen nach der CVS-Methode	75
4.2.2.	Ermittlung des Kraftstoffverbrauchs mittels Kohlenstoffbilanz	79
5.	Versuchsumfänge und untersuchte Fahrzeuge	83
5.1.	Fahrzyklen	83
5.1.1.	NEFZ Typ I	84
5.1.2.	NEFZ Typ VI.....	84
5.1.3.	Artemis CADC	85
5.2.	Fahrzeuge	87
6.	Ergebnisse beim motorischen Betrieb	90
6.1.	Bioethanol	90
6.1.1.	CO ₂ -Emissionen und Wirkungsgrad	90
6.1.2.	Volumetrischer Kraftstoffverbrauch	99
6.1.3.	Limitierte Abgasemissionen.....	101
6.1.4.	Nicht limitierte Abgasemissionen.....	107
6.1.5.	Kaltstartfähigkeit.....	116
6.2.	Biogas / CNG	120
6.2.1.	CO ₂ -Emissionen und Wirkungsgrad	120
6.2.2.	Limitierte Abgasemissionen.....	122
6.2.3.	Nicht limitierte Abgasemissionen.....	124
7.	Zusammenfassung und Ausblick	126
8.	Literaturverzeichnis	130