

Exposition gegenüber Abgasen von Dieselmotoren in Abstellbereichen von Feuerwehren und Rettungsdiensten – Ein Beitrag zur Überarbeitung der TRGS 554



Dr. Ralph Hebisch
BAuA Dortmund
Gruppe 4.4 – Gefahrstoffmessungen
hebisch.ralph@baua.bund.de

Abgase von Dieselmotoren

komplexes Stoffgemisch

- **Dieselpartikel (elementarer Kohlenstoff – EC)**

AGW 2017: 50 µg/m³, ÜF 8

- **Stickstoffmonoxid (NO)**

AGW Mai 2016: 2 ppm / 2,5 mg/m³, ÜF 2(II)

- **Stickstoffdioxid (NO₂)**

AGW Mai 2016: 0,5 ppm / 0,95 mg/m³, ÜF 2(I)
(für NO₂ gilt Mindestabstand 1 h)

- **Kohlenmonoxid (CO)**

AGW Mai 2016: 30 ppm / 35 mg/m³, ÜF 2(II)

- **Kohlendioxid (CO₂)**

AGW Mai 2016: 5000 ppm / 9100 mg/m³, ÜF 2(II)

...

Beurteilung der inhalativen Exposition

- einzelne AGW sind einzuhalten
- Bewertungsindex BI

$$BI_{AGW} = \sum I_i = \frac{C_1}{AGW_1} + \frac{C_2}{AGW_2} + \dots + \frac{C_n}{AGW_n}$$

nicht für Dieselrußpartikel sowie NO und NO₂

- Befund „Schutzmaßnahmen ausreichend“ für jeden Einzelstoff + BI für den „Rest“

Schutzleitfaden: Abstellbereiche für Feuerwehrfahrzeuge

- für spezifische Tätigkeiten mit eindeutig benannten Gefahrstoffen
- Schutzmaßnahmen so definiert,
 - dass AGW eingehalten werden oder
 - z. B. die Vorgaben einer TRGS erfüllt werden
- erstellt 2009

Spezifische Maßnahmen

Schutzleitfaden S 002

Abstellen von dieselbetriebenen Fahrzeugen in Wachen und Gerätehäusern der Feuerwehr

002

Gestaltung des Arbeitsverfahrens

- Abstellbereiche müssen baulich von anderen Bereichen, z. B. Umkleieräumen, Aufenthaltsräumen und Werkstätten, abgetrennt sein.
- In den Abstellbereichen sind das Umkleiden der Feuerwehrangehörigen und das Aufbewahren von (Schutz-) Bekleidung nicht zulässig.
- Reinigungs- und kleinere Instandhaltungsarbeiten innerhalb der abgestellten Fahrzeuge werden nur bei abgestelltem Motor und belüfteter Halle durchgeführt.
- Beim Ein- und Ausfahren der Feuerwehrfahrzeuge halten sich, außer dem Fahrer im Fahrzeug, keine anderen Personen in dem jeweiligen Abstellbereich auf. Der Fahrer verlässt den Abstellbereich des Fahrzeuges direkt nach der Fahrzeugbewegung, bis die Belüftung abgeschlossen ist.
- Soweit nicht durch freie Lüftung sicher gestellt ist, dass Dieselmotoremissionen abgeführt werden, sind die Abstellbereiche mit einer Raumlufttechnischen Anlage (RLT) auszustatten. Die Nachlaufzeit der Raumlufttechnischen Anlage bzw. die Aufhaltung vorhandener Zu- und Abluftöffnungen ist so bemessen, dass die bei einer Fahrzeugbewegung entstehenden Abgase abgeführt werden.
- Für Abstellbereiche mit mehr als einem Stellplatz wird zusätzlich die Belastung gegenüber Dieselmotoremissionen bei allen Motorläufen und beim Ein- und Ausfahren durch Absaugung der Fahrzeugabgase, unmittelbar minimiert
oder
es werden fest eingebaute oder aufgesteckte Dieselpartikelfilter (DPF) verwendet, die den Anforderungen der VERT-Filterliste entsprechen (<http://www.bafu.admin.ch/luft/00632/00639/00644/index.html?lang=de>). Werden andere Dieselpartikelfilter verwendet, so ist für diese mindestens die gleiche Abscheiderate für Rußpartikel nachzuweisen.
- Werden Fahrzeuge bis zu einer zulässigen Gesamtmasse von 3,5 Tonnen eingesetzt und verfügen diese über Motoren der Klasse Euro 5, so ist keine weitere Abgasnachbehandlung erforderlich.

Technische Anforderungen

- Die Absauganlage arbeitet mit Unterdruck.
- Sie ist so gestaltet, dass die Abgase an der Austrittsstelle möglichst vollständig erfasst werden.
- Die Abgase werden so abgeführt, dass sie nicht in Abstellbereiche gelangen.
- Die Absauganlage ist für die maximal mögliche Temperatur ausgelegt.
- Metallschläuche sind mit Handgriffen ausgerüstet, von denen keine Verbrennungsgefahren ausgehen können.
- Abgasleitungen und -schläuche sind dicht und strömungstechnisch so gestaltet, dass sich in ihnen möglichst keine DME ablagern können.

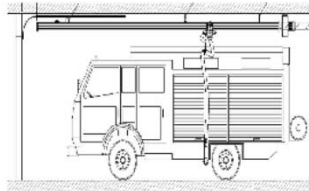


Abbildung: Abgasaugter Stellplatz

Schutzleitfaden S002, Stand: 13.07.2009

Messungen in Abstellbereichen von Feuerwehr und Rettungsdiensten

7 Rettungswachen + 5 Feuerwachen

Messung von:

DME, NO, NO₂, CO, CO₂

Vergleich:

Euro I - Euro VI

Absauganlagen

Querlüftung

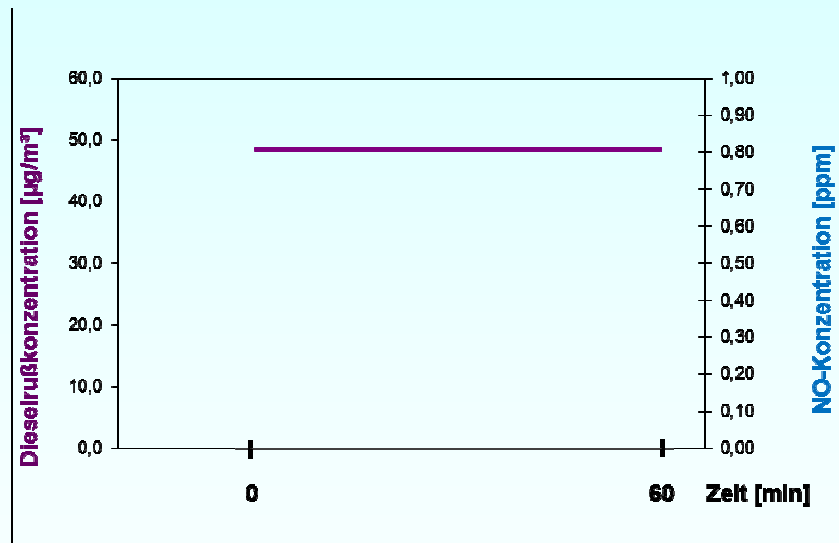


Wie wurde gemessen ?

- **Fahrbewegungen und Motorläufe der Einsatzfahrzeuge wurden simuliert (≥ 30 min)**
 - **Motorlauf im Abstellbereich unter verschiedenen Bedingungen (Hallentor offen/zu, Lüftung an/aus)**
 - **mehrere Ein- und Ausfahrtzyklen hintereinander**
- **näherungsweise:
30 min Motorlauf vergleichbar mit 10 Ein- und Ausfahrten**
- **Berücksichtigung unterschiedlicher Fahrzeugtypen (Euro I - Euro VI)**

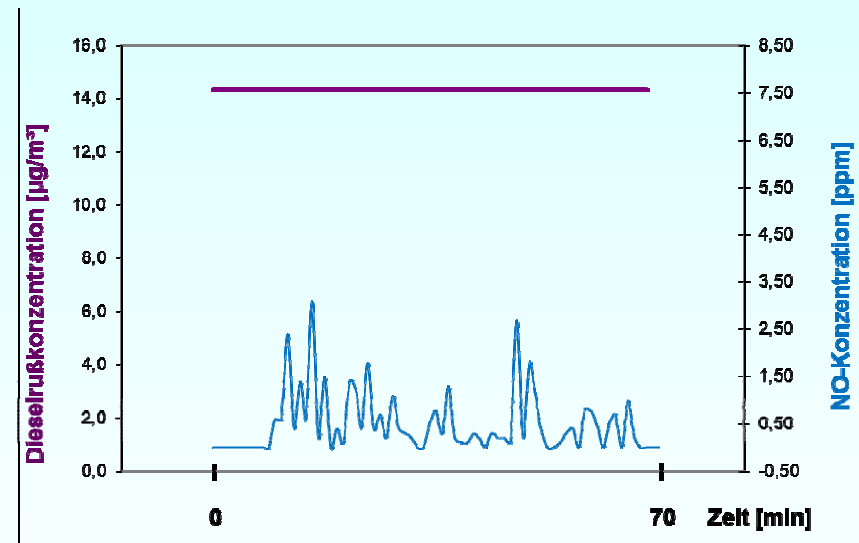
Ergebnisse Euro 2 vs. Euro 4

- Ein- und Ausfahrten eines Fahrzeugs
- keine Absaugung



Euro II

(13 Ein- und Ausfahrten)

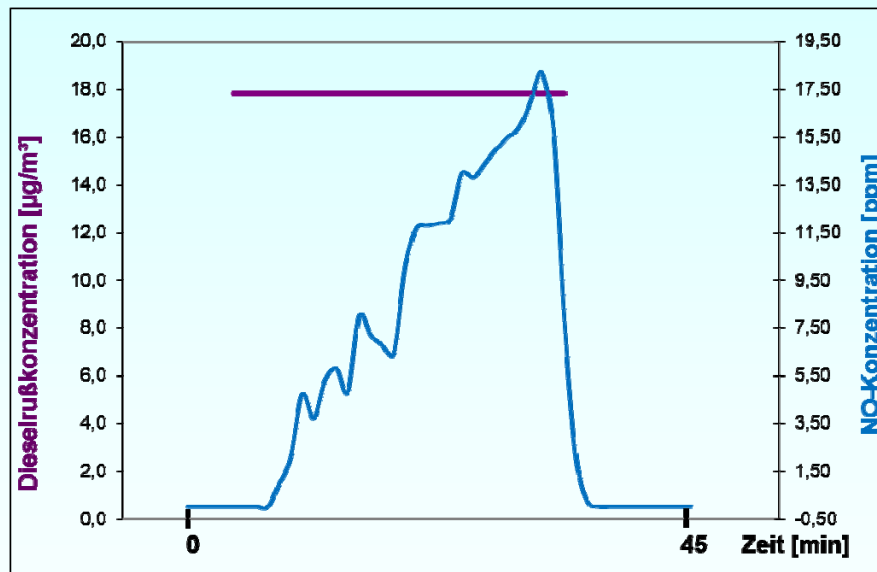


Euro IV

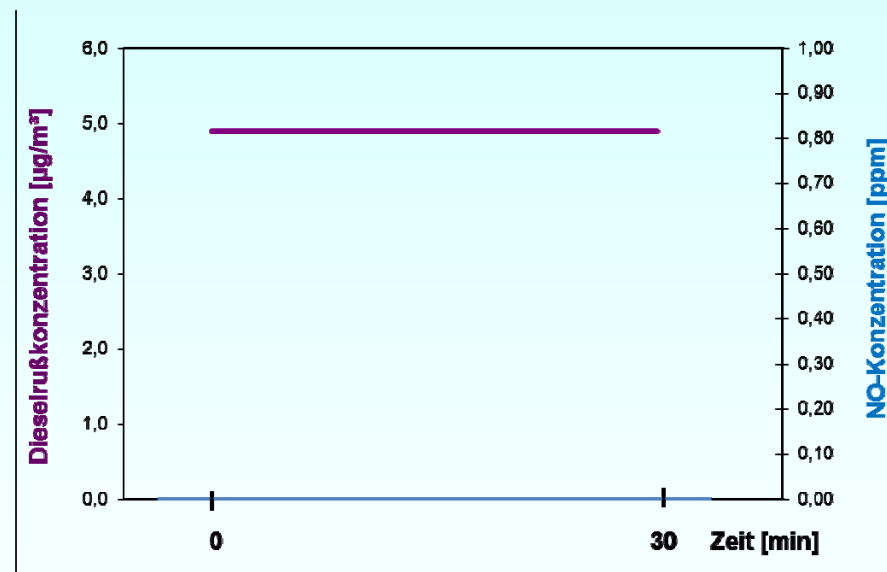
(15 Ein- und Ausfahrten)

Beispiel Euro IV mit und ohne Absaugung

- Fahrzeug (Euro IV) läuft im Standgas



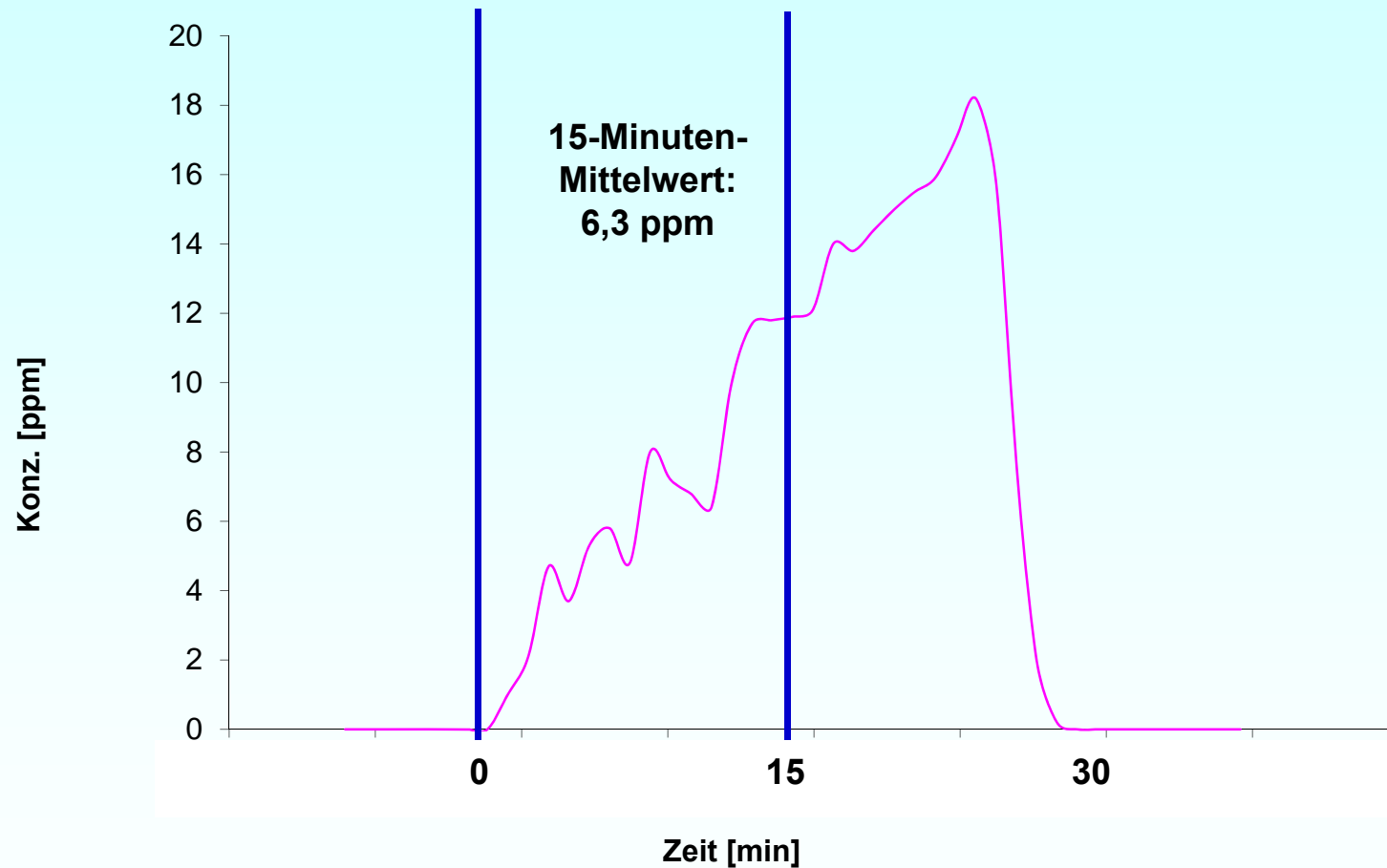
ohne Absaugung



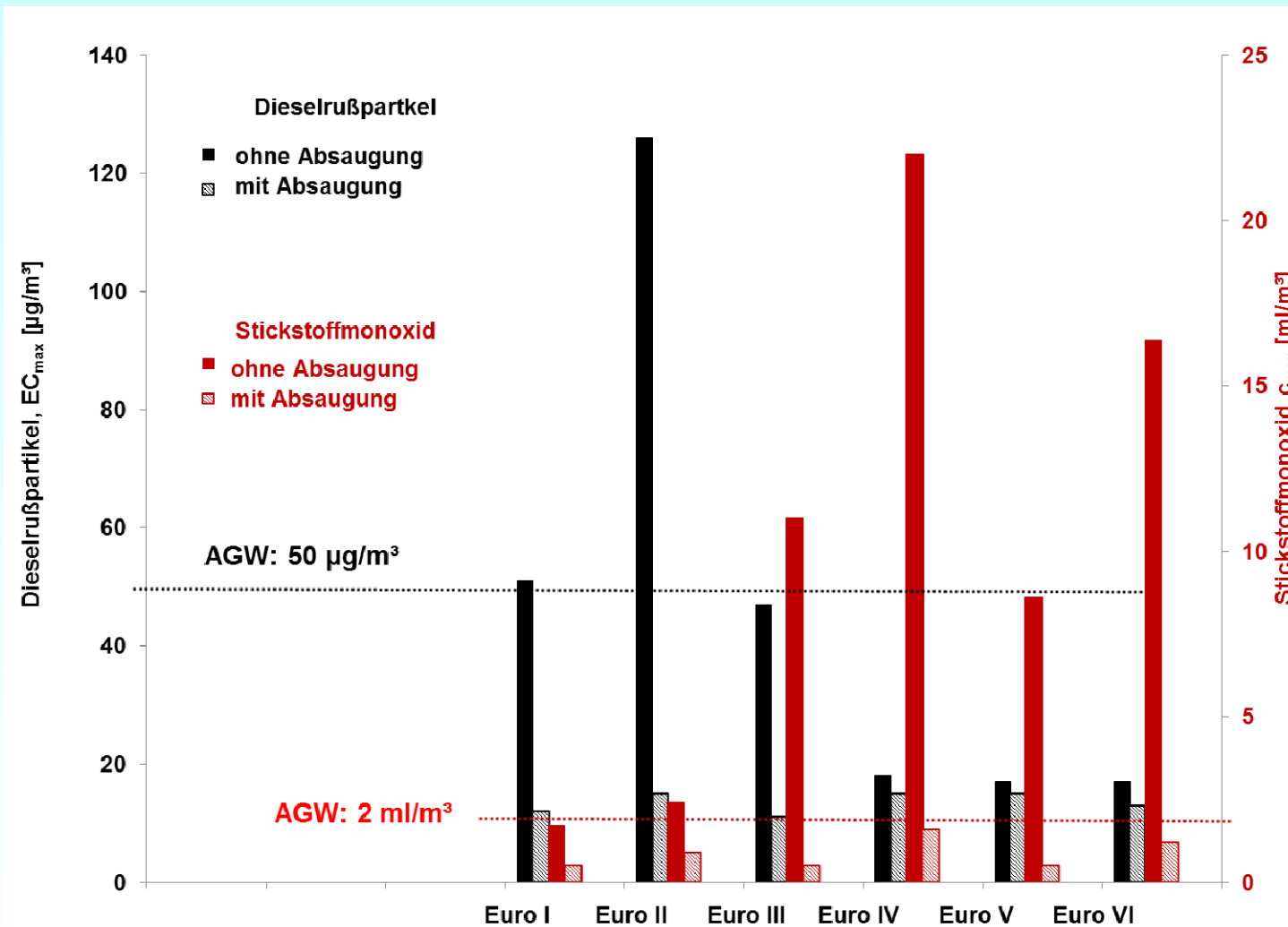
mit Absaugung

Kurzzeitwertproblem bei NO

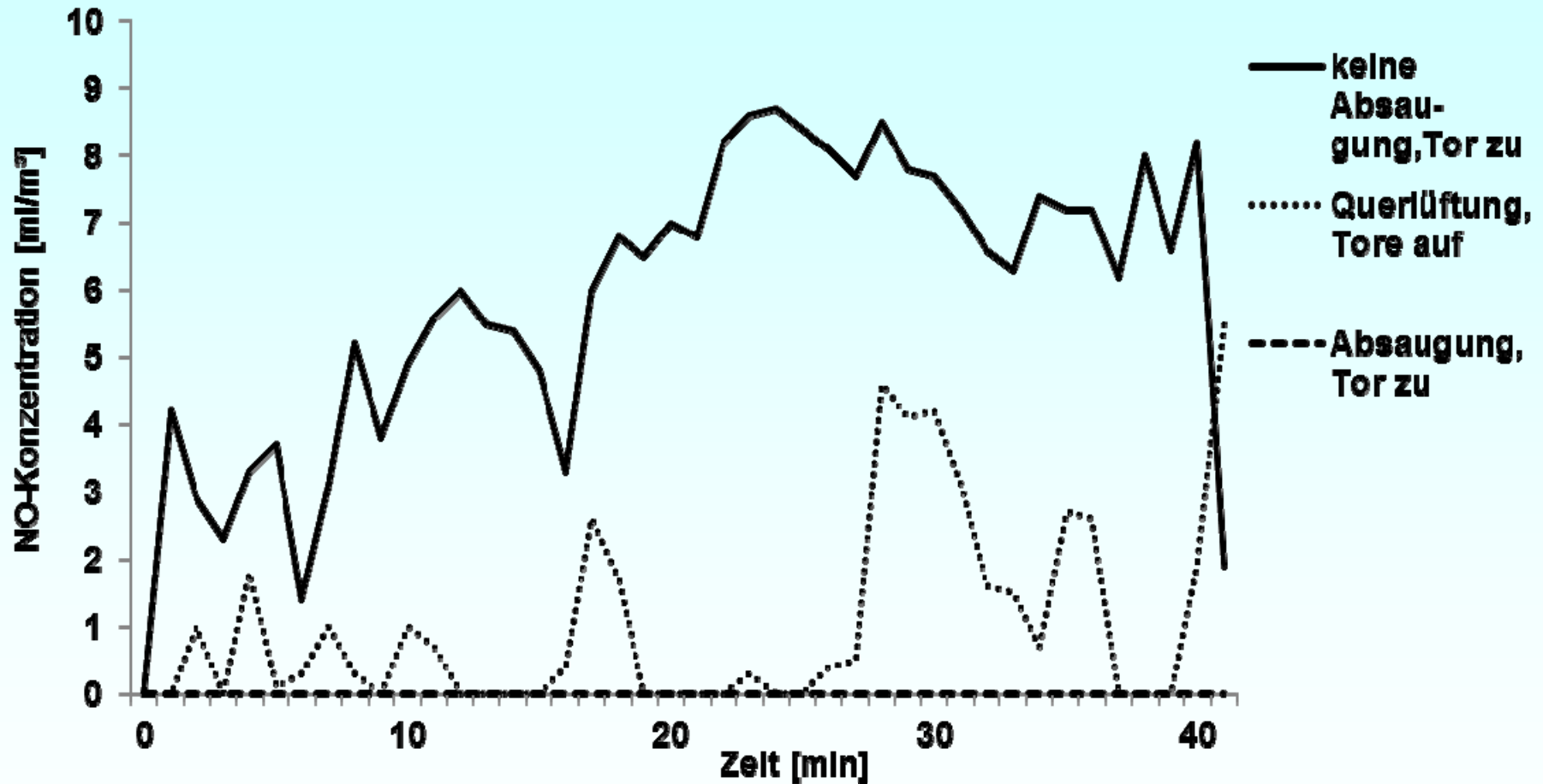
Fahrzeug (Euro 4) läuft im Standgas ohne Absaugung



DME + NO: zwei Stoffe – eine Maßnahme



Vergleich Absaugung - Querlüftung



Empfehlung bei Querlüftung

- **Wirksamkeitsprüfung durch Arbeitsplatzmessungen**
- **Kurzzeitwerte unter ungünstigen Bedingungen**
 - Fahrzeuge mit höchsten Emissionen
 - größtmögliche gleichzeitige Einsatzzahl
 - Windstille
- **Dieselrußpartikel**
stationär, A-Staub, 30 min, coulometrisch
- **NO und NO₂**
simultan, direkt anzeigend
Kalibrierung und Querempfindlichkeiten beachten

Abgase in Abstellbereichen

- kein Schichtmittelwertproblem, sondern Kurzzeitwertproblem
- DME, NO und NO₂ (CO und CO₂ nachrangig)
- KZW-Überschreitungen für NO (seltener für NO₂)
- mitfahrende Absaugung minimiert alle Bestandteile
- Querlüftung kann wirksam sein (Einzelfallprüfung)
- Dieselrußpartikel nehmen ab mit Entwicklung der Motorentechnik
- NO nimmt zu mit Entwicklung der Motorentechnik

Ausblick (seit 12/2014 Überarbeitung TRGS 554)

- **Geltungsbereich: im Freien sowie in geschlossenen und teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen**
- **Berücksichtigung neuer Grenzwerte sowie neuer Motortypen und Abgasnachbehandlungssysteme (DPF, deNOx (NO_x-Speicherkatalysatoren, SCR))**
- **Dieselpartikel < 50 µg/m³**
keine krebserzeugenden Tätigkeiten im Sinne der TRGS 906
- **Überschreitung des AGW für Dieselpartikel: Verzeichnis der exponierten Beschäftigten gemäß § 14 (3) GefStoffV in Verbindung mit TRGS 410 Nr. 3**

Abstellbereiche für Feuerwehren/Rettungsdienste

Abstellbereiche für ≥ 2 Fahrzeuge

- infolge einsatzbedingter Aus- und - und vor allem - Einfahrten ist eine Überschreitung der Kurzzeitwerte für Stickoxide, insbesondere NO möglich
- vor Einfahrt mitlaufende Absaugvorrichtung aufstecken
- Stellposition erreicht, Absaugvorrichtung nicht abkoppeln
- ausreichende Nachlaufzeit der Absaugung gewährleisten
- Absaugvorrichtung während der gesamten Dauer des Fahrzeugaufenthalts im Abstellbereich aufgesteckt lassen
- mitlaufende Absaugvorrichtung erst beim Ausfahren des Fahrzeugs möglichst nahe beim Hallentor automatisch ablösen

AGW eingehalten; keine weiteren Messungen erforderlich

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit