



# Umsetzung der Euro-7 Anforderungen im Bereich der „portablen Emissions Messtechnik“ (PEMS)

**E U R O 7**  
**6**

## Kurzvorstellung:



### **Michael KRÜGER**

Senior Technical Sales Specialist

AVL Deutschland GmbH

Mainz Kastel

[michael.krueger@avl.com](mailto:michael.krueger@avl.com)

### Zuständigkeitsbereich:

- Portable Abgasmesstechnik “PEMS”
- Partikelmesstechnik PKW / LKW / NRMM
- Brake Wear Emissions
- Partikelmesstechnik Aviation



# Agenda

- 1 EU 7 - PEMS Messtechnik Anforderung  
Vergleich EU6 zum EU7 Vorschlag
- 2 Umsetzung der EU7 Anforderungen am  
Beispiel der AVL PEMS Messtechnik
- 3 Integration von neuen Komponenten ( $\text{NH}_3$ , HC, NMHC,  $\text{PN}_{10}$ ),  
Erweiterung vorhandener PEMS Systeme
- 4 Zusammenfassung

A row of five white dice on a dark surface. The first four dice show the letters 'E', 'U', 'R', and 'O' respectively. The fifth die is rotated to show the number '7' on top and '6' on the bottom, representing the transition from Euro 6 to Euro 7.

**EURO76**

# EU7 RDE – Anforderung & Einflussfaktoren



Light Duty



Heavy Duty

## Anforderungen



Anforderungen	Einführungsdatum	07/2025	07/2027
Neue Limits		Nur für <b>Diesel</b> (-25% NO <sub>x</sub> )	Limits "Cold- and Hot Test" ( <b>Reduktion bei NO<sub>x</sub> und PN<sub>10</sub></b> )
Neue Emissionskomponenten		NH <sub>3</sub> , THC, NMHC, PN <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub> , NMOG, N <sub>2</sub> O, HCHO, PM, PN <sub>10</sub>
"Conformity Factor" 1 (NO <sub>x</sub> /PN <sub>10</sub> )		✓	✓
"Erweiterung der Ext. Boundary Conditions"		✓	✓
Kraftstoffneutralität		✓	✓



## Kunden



Zeitdruck		
Komplexität		
Fahrzeug-RDE-Anforderung / Schadstoffe		
Test-/Prüfaufwände		
Auswirkungen der PEMS-Unsicherheiten		

## Auswirkungen auf PEMS Systeme

Komplettes Portfolio  
Weiterverwendbarkeit/  
aktualisieren/erweitern/  
Neuanschaffung

System- und  
Geräteunsicherheit im Einklang  
mit Grenzwerten und  
Kundenerwartungen

Tools /  
Expertise zur Verbesserung der  
Testeffizienz

Qualität /  
TCO-Reduktion

# EU7 Vorschlag und dessen Auswirkung (am Beispiel LDV)



- Diskussion bzgl. **Bias Driving** „normales Fahren“ & externe Einflüsse?



- Einfluss Extended Bedingung auf die Emissionen
  - 1x Extended Bedingung = **Emission/1.6** (Höhe/Wärme/Kälte/Anhängerbetrieb)
  - 2x Extended Bedingung = Daten werden komplett exkludiert



- Neue Analysatoren für NH<sub>3</sub> / THC / NMHC / PN<sub>10</sub> für die RDE Messung



- Basis-Analysatoren Anforderung vergleichbar zu EU6e (z.B. NOx Drift,...)



- Nötige Absicherungstest für **alle Kraftstoffe**, für welche die Typgenehmigung erteilt wird, Konformitätserklärung für alle Kraftstoffe, alle Nutzlasten und alle Fahrzeugtypen



- Abgas-OBM Sensorik mit Onlineerfassung & Statusmeldung an den Fahrer

# EU7 Vorschlag und dessen Auswirkung (am Beispiel LDV)



- Verschärfung des NOx Limits für Diesel Fahrzeuge von **80 -> 60 mg/km**



- Partikelanzahl  $6 \cdot 10^{11}$  von **Cut-Point 23nm -> 10nm**



- CO Limit von **1000/500mg/km (Otto/Diesel) -> auf 500mg/km (Otto/Diesel)**



- THC/NMHC 68/100mg/km (**Otto**) -> **68/100mg/km mobile Messung (Otto/Diesel)**



- Neues Limit **NH<sub>3</sub> 20mg/km (Otto/Diesel) mobile PEMS Messung**



- Trailer-Betrieb bei der Messung „**Extended Conditions**“



- **Erweiterung der Prüfbedingung**

- „ Extended/Standard “ -7/0°C -> **-10/ 0°C**

- „ Standard/Extended“ 30/35°C -> **35/ 45°C**

- „ Standard/Extended “ 700/1300m -> **700/1800m**



- RDE Streckendistanz von min. 16km pro Phase -> **Short Trips <10km (Emission Budget)**



- Vmax. für RDE Fahrt 145km/h (+15km/h kurz) -> **145-160 km/h „Ext. Conditions“**

- Fahrdynamik Einschränkung - Kaltstart ersten 2 km über **20% (WP) entspricht „Extended Conditions“**

# EU7 Anforderungen Messtechnik Vorschlag 06.05.2023



## Analysatoren-Freigabe > EU7 Vorschlag

Komponenten	Standard Analysatoren
CO and CO <sub>2</sub>	NDIR, LAS , FTIR
THC (wet)	FID
CH <sub>4</sub>	FID-NMC, GC-FID, LAS, FTIR
NO <sub>x</sub> , NO	CLA, NDUV, LAS, FTIR
NO <sub>2</sub>	NDUV, LAS, FTIR, PAS
N <sub>2</sub> O	NDIR, LAS, FTIR
H <sub>2</sub>	Field MS (mass spectrometry)
H <sub>2</sub> O (wet)	NDIR, LAS, FTIR
NH <sub>3</sub> (wet)	LAS, FTIR
Formaldehyde (wet)	LAS, FTIR




Einsatz alternative  
Analysatoren  
möglich!

Beweis der  
Vergleichbarkeit!

# CF-Faktor-Vorschläge basieren auf JRC-Aktivitäten und -Berichten

1

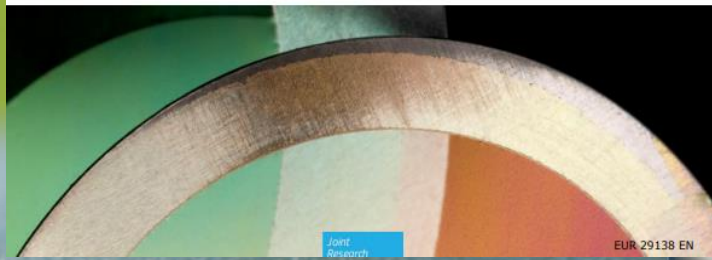


JRC TECHNICAL REPORTS


Real driving emissions:  
2017 assessment of Portable  
Emissions Measurement Systems  
(PEMS) measurement uncertainty

Giechaskiel B., Clairotte M.,  
Valverde V., Bonnel P.

2018



2



JRC TECHNICAL REPORT


Real Driving Emissions:  
2018-2019 assessment of Portable  
Emissions Measurement Systems  
(PEMS) measurement uncertainty

Valverde, V., Giechaskiel, B., Carriero, M.

2020



3



JRC TECHNICAL REPORT

Real Driving Emissions (RDE):  
2020 assessment of Portable Emissions  
Measurement Systems (PEMS)  
measurement uncertainty

Giechaskiel B., Valverde V., Clairotte M.

2021

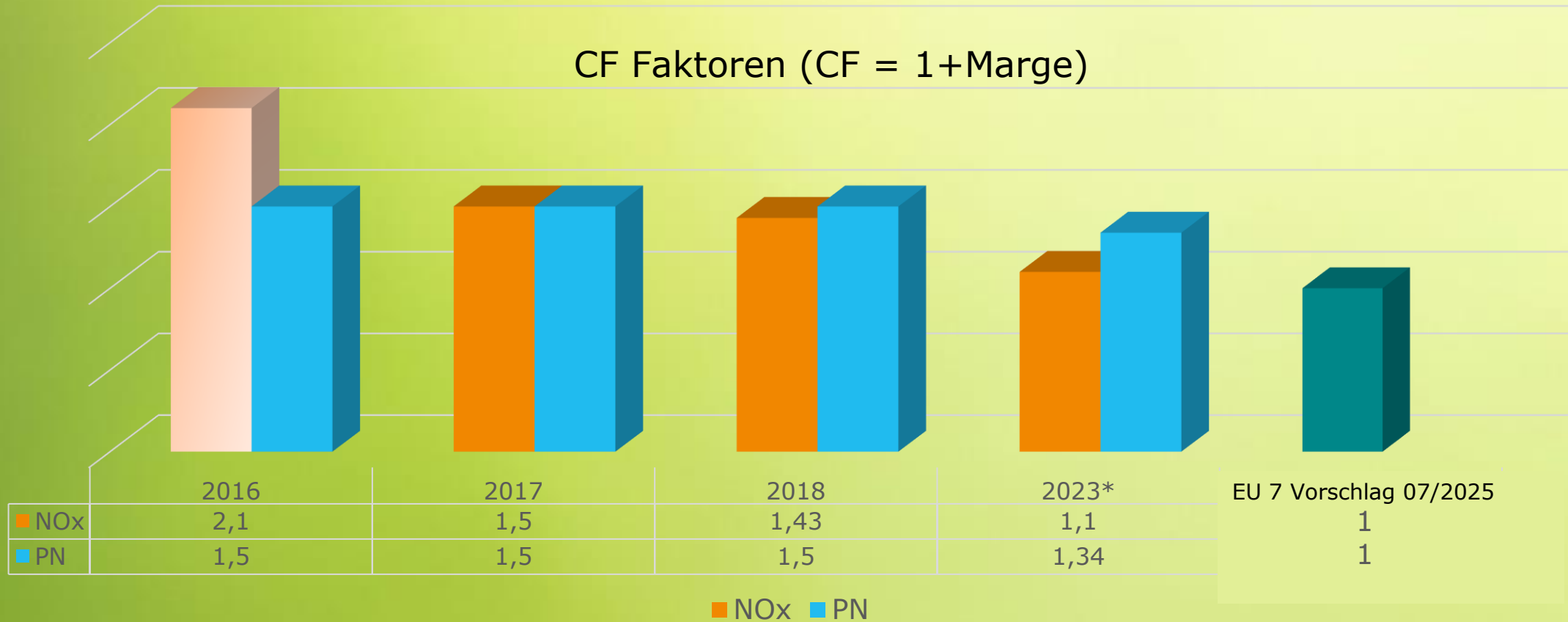


E

7  
6



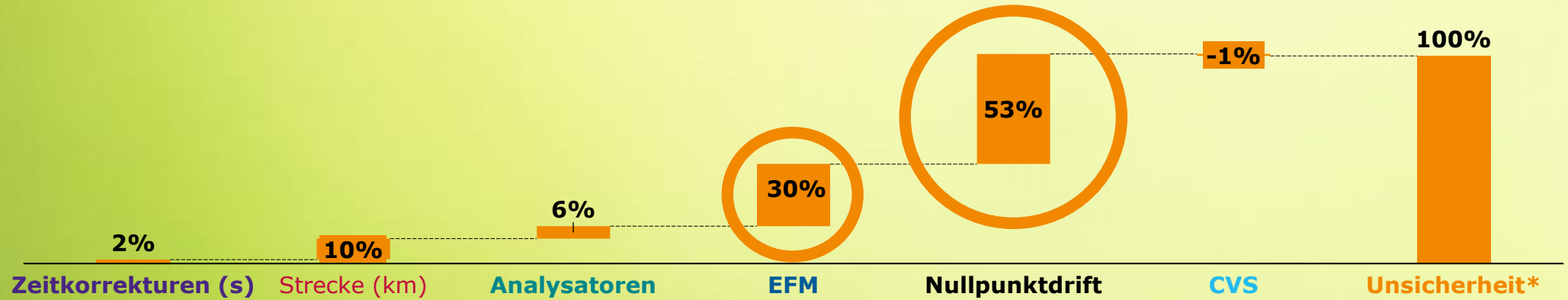
# „Conformity Factors (CF)“ seit Einführung EU RDE PKW



\* EURO 6e ... RDE5 ... 1.9.2023

# PEMS-Unsicherheit – am Beispiel gasförmig Komponenten

## Hauptinflussquellen



## Einflussfaktoren

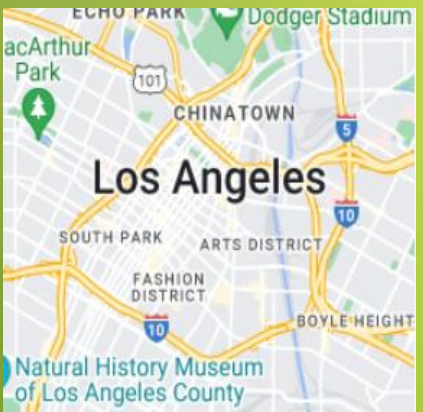
Geräte	Kalibrierung	Installation/ Betrieb	Geräte im Feld	Data Evaluation	Wartung
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserte/neue Analysatoren</li> <li>• Probengasaufbereitung</li> <li>• Temperaturstabilisierung</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 17025/ CEN</li> <li>• Reaktionszeitprüfung an der QS-Station</li> <li>• Kalibrierung/Lin. Checks</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetente Unterstützung vorort</li> <li>• SC Workflow-/SW Prozessunterstützung</li> <li>• Start-up-Timer</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertensupport</li> <li>• Applikationssupport</li> <li>• AVL Maintenance Manager</li> <li>• Ersatzteilversorgung via AVL EShop - eSpares</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische - Zeitkorrektur</li> <li>• Datenauswertung gem. RDE-Gesetzgebung</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparaturzentren ISO 17025</li> <li>• Wartung &amp; Kalibrierung im Werk oder vorort</li> </ul>

## Wie AVL hierbei unterstützen kann

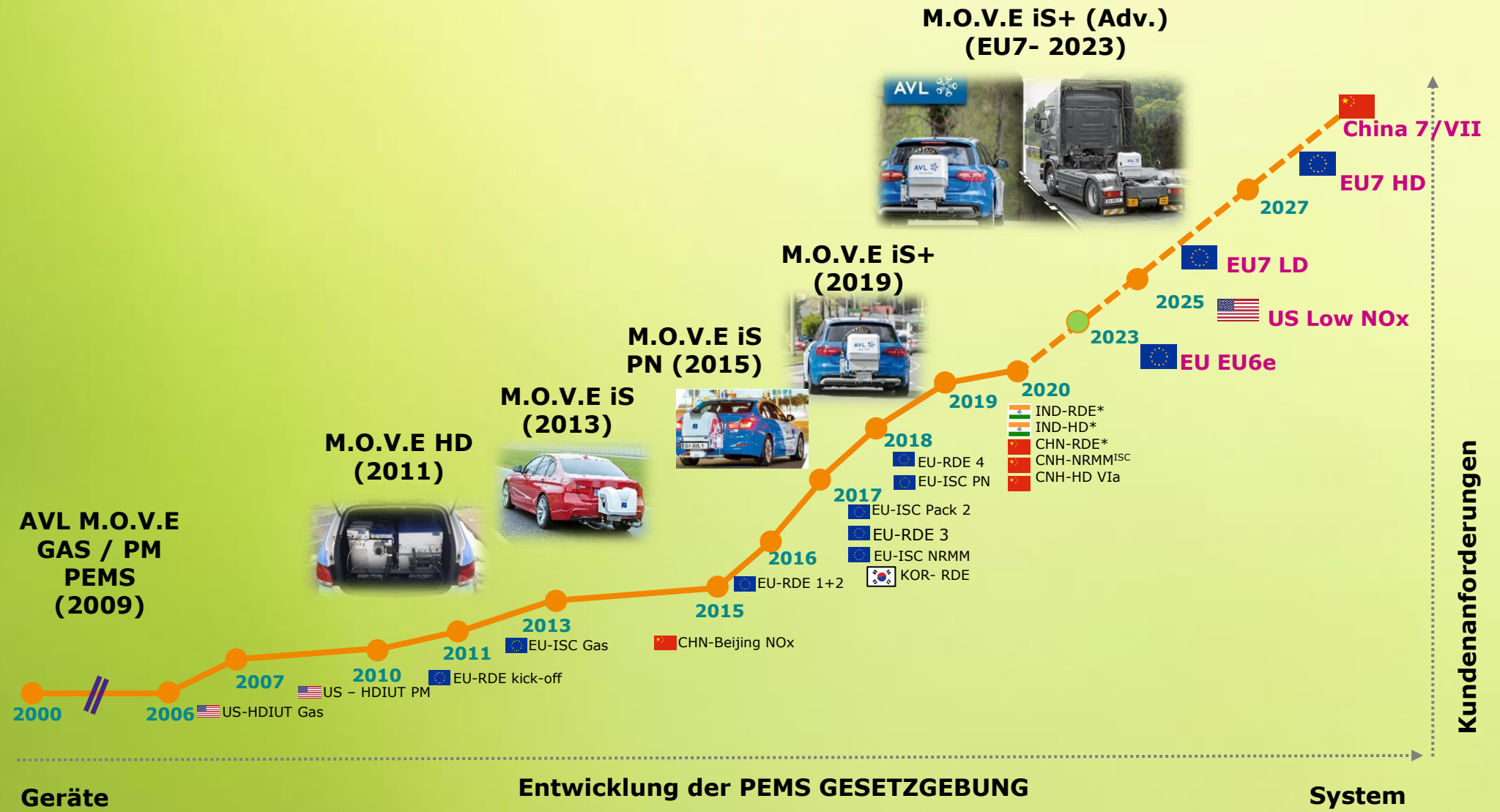
Quelle: JRC Technical Report, Real Driving Emissions (RDE): Bewertung der Messunsicherheit mobiler Emissionsmesssysteme (PEMS) im Jahr 2020

# Verlauf & Einführung gesetzlicher PEMS Messung

■ New Regulations



CRC führt bereits im Jahre 1956, in Los Angeles die erste Emissionsstudie für Straßenfahrzeuge durch.“



# Wie kann AVL auf dem Weg zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen unterstützen?



## Globaler "RDE" Support

- **Modulares Konzept**
- Erweiterungen/Alternativen/Optionen verfügbar, um alle Fahrzeuganwendungen & weltweite RDE-Vorschriften für Typprüfung, Forschung und Entwicklung abzudecken

## Zukunftssicherheit

- **Verbesserung der Standardtechnologie**
- Neue Technologien, um mehr als 20 Komponenten gleichzeitig zu detektieren
- Elektrische Energiemessung für Reichweitentest
- Weites Einsatzspektrum (Temperatur, Höhe, ...)

## Wirtschaftlichkeit

- **Weiterverwendung/Erweiterung bestehender M.O.V.E iS+**
- Maßgeschneiderte Lösungen und individuelle auf Bedürfnisse abgestimmt

## "effizient"

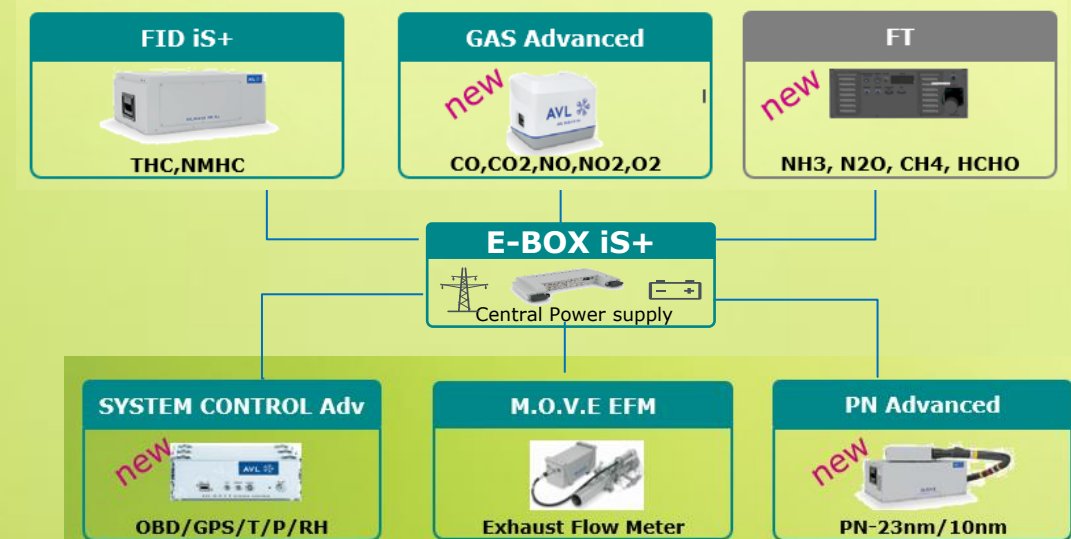
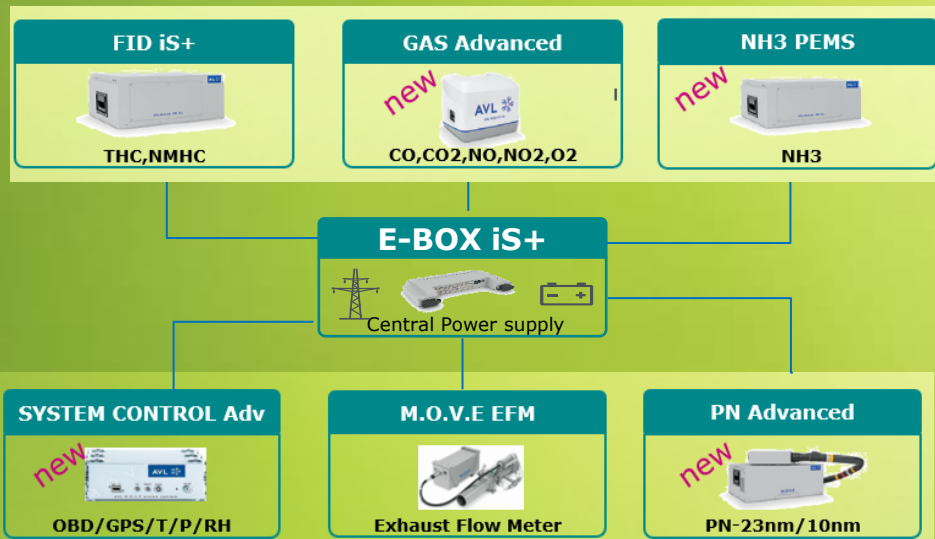
- **Geführter und automatisierter Testablauf**
- Automatisierte Datenauswertung und Reporterstellung
- Automatisierter RDE-Testprozess

## "gesetzeskonform"

- **Alle bekannten Gesetzesformeln in MDT implementiert**
- Zertifiziertes Werkzeug gemäß den gesetzlichen Anforderungen
- Vorbereitet für das Data Management nach ISO 17025 & CEN



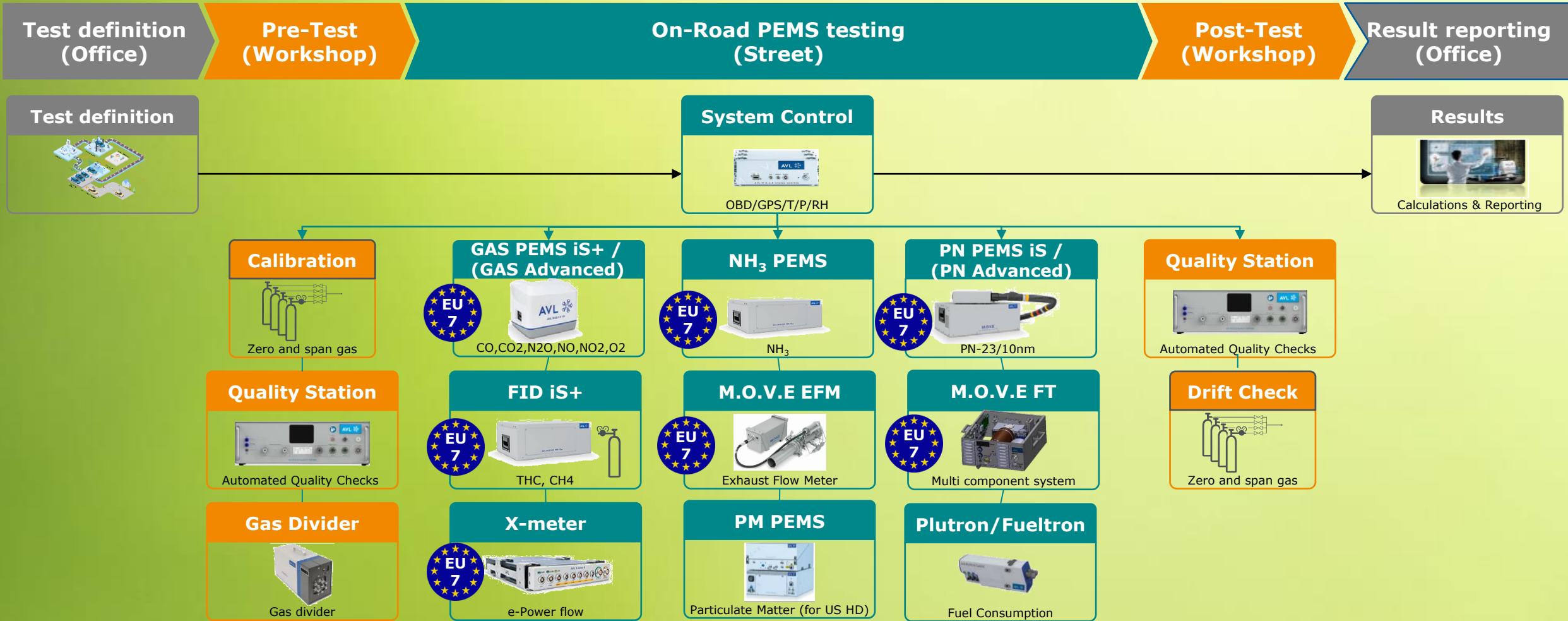
# Anpassung der Energieversorgung

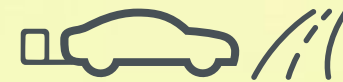


# AVL M.O.V.E - EURO 6 → EURO 7



# AVL M.O.V.E iS+ Euro 7 System Übersicht





# AVL M.O.V.E iS+ Euro 7 PKW

## Höchste Flexibilität für Ihre individuellen Testanforderungen

### PEMS System Übersicht


**EU6e  
&  
EU7 ready**

**SYSTEM CONTROL**



OBD/GPS/T/P/RH

**M.O.V.E EFM**



Exhaust Flow Meter

**PN PEMS iS**



PN-23nm

**GAS PEMS iS+**



CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>

**EU7  
Variante 1**


**SYSTEM CONTROL Adv**

*new*



OBD/GPS/T/P/RH

**M.O.V.E EFM**



Exhaust Flow Meter

**PN Advanced**

*new*



PN-23nm/10nm

**FID iS+**



THC,NMHC

**GAS Advanced**

*new*



CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>

**NH3 PEMS**

*new*



NH<sub>3</sub>

**EU7  
Variante 2**


**SYSTEM CONTROL Adv**

*new*



OBD/GPS/T/P/RH

**M.O.V.E EFM**



Exhaust Flow Meter

**PN PEMS iS Adv**

*new*



PN-23nm/10nm

**FID iS+**



THC,NMHC

**FT**

*new*



CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>

Erforderliche / empfohlene  
Messsysteme

Alternative  
Messsysteme



# AVL M.O.V.E Applikation - Light Duty

EU7 basierend auf EU6e (mit Erweiterungen)



## A Weiterverwendungsmöglichkeit

### Aktuelle M.O.V.E iS+ Geräte konform zu den EU7 Vorschläge

- Von der JRC bewertete Unsicherheit von PEMS
- Verfügbare Geräte:



Gas PEMS iS+



FID iS+



PN PEMS iS



EFM



System Control  
(Win 10)



Auxiliaries

## B Software Updates



**Concerto MDT**  
• EU7 Evaluations



**System Control Software**  
• NH<sub>3</sub> PEMS Integration  
• X Meter Integration  
• Testing Workflow akt. EU7 Vorschlag

## C Erweiterung / Upgrades



**PN PEMS LD +**  
• Selectable 10/23nm  
• EPC+ upgrade von existierenden PN PEMS Geräten



**X-meter**  
• elektrische Reichweite,  
Haltbarkeit der Batterie

## D NEUE KOMPONENTEN / ANALYSATOREN



**NH<sub>3</sub> PEMS**  
• NH<sub>3</sub> Messung



**System Control Advanced**  
• IT security  
• **OPTIONAL**



**GAS PEMS Advanced**  
• Low NO<sub>x</sub>  
• **OPTIONAL**



# HEAVY DUTY PEMS TESTING

## Mit erprobter AVL M.O.V.E iS+ Technologie



AVL M.O.V.E PEMS TESTING



# AVL M.O.V.E iS+ Euro 7 Heavy Duty

## Höchste Flexibilität für Ihre individuellen Testanforderungen

### PEMS Systemübersicht


**EUVI  
&  
EU7 ready**

**SYSTEM CONTROL**



**OBD/GPS/T/P/RH**

**M.O.V.E EFM**



**Exhaust Flow Meter**

**PN PEMS iS**



**PN-23nm**

**FID iS+**



**THC,NMHC**

**GAS PEMS iS+**



**CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>**

**EU7  
Variante 1**


**SYSTEM CONTROL Adv**

*new*



**OBD/GPS/T/P/RH**

**M.O.V.E EFM**



**Exhaust Flow Meter**

**PN Advanced**

*new*



**PN-23nm/10nm**

**FID iS+**



**THC,NMHC**

**GAS Advanced**


*new*



**CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>**

**FT**

*new*




**NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, HCHO**

**EU7  
Variante 2**

**SYSTEM CONTROL Adv**

*new*



**OBD/GPS/T/P/RH**

**M.O.V.E EFM**



**Exhaust Flow Meter**

**PN Advanced**

*new*



**PN-23nm/10nm**


**FID iS+**



**THC,NMHC**

**FT**

*new*



**CO,CO<sub>2</sub>,NO,NO<sub>2</sub>,O<sub>2</sub>  
NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, HCHO**



# AVL M.O.V.E Solution – Heavy Duty strenge Anforderungen

## A Weiterverwendungsmöglichkeit

**Aktuelle M.O.V.E iS+ Geräte, die konform sind (geringes Risiko)**

• Verfügbare Geräte:



FID iS+



EFM



System Control  
(Win 10)



Auxiliaries

## B Software Updates



**Concerto MDT**

- EU7 HD Evaluations



**System Control Software**

- M.O.V.E FT Integration
- Testing Workflow acc. EU7

## C Erweiterung / Upgrades



**PN PEMS HD +**

- Selectable 10/23nm
- EPC+ Upgrade von existierenden PN PEMS Geräten



**PM PEMS iX**

- EU7 Anforderungen noch nicht definiert

## D NEU



**M.O.V.E. FT**

- NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, HCHO; Alkohole, Aldehyde (NMOG)



**GAS PEMS Advanced**

- Lowest NO<sub>x</sub>



**System Control Advanced**

- IT security
- Optional





# OBM Sensor Applikation PKW & LKW

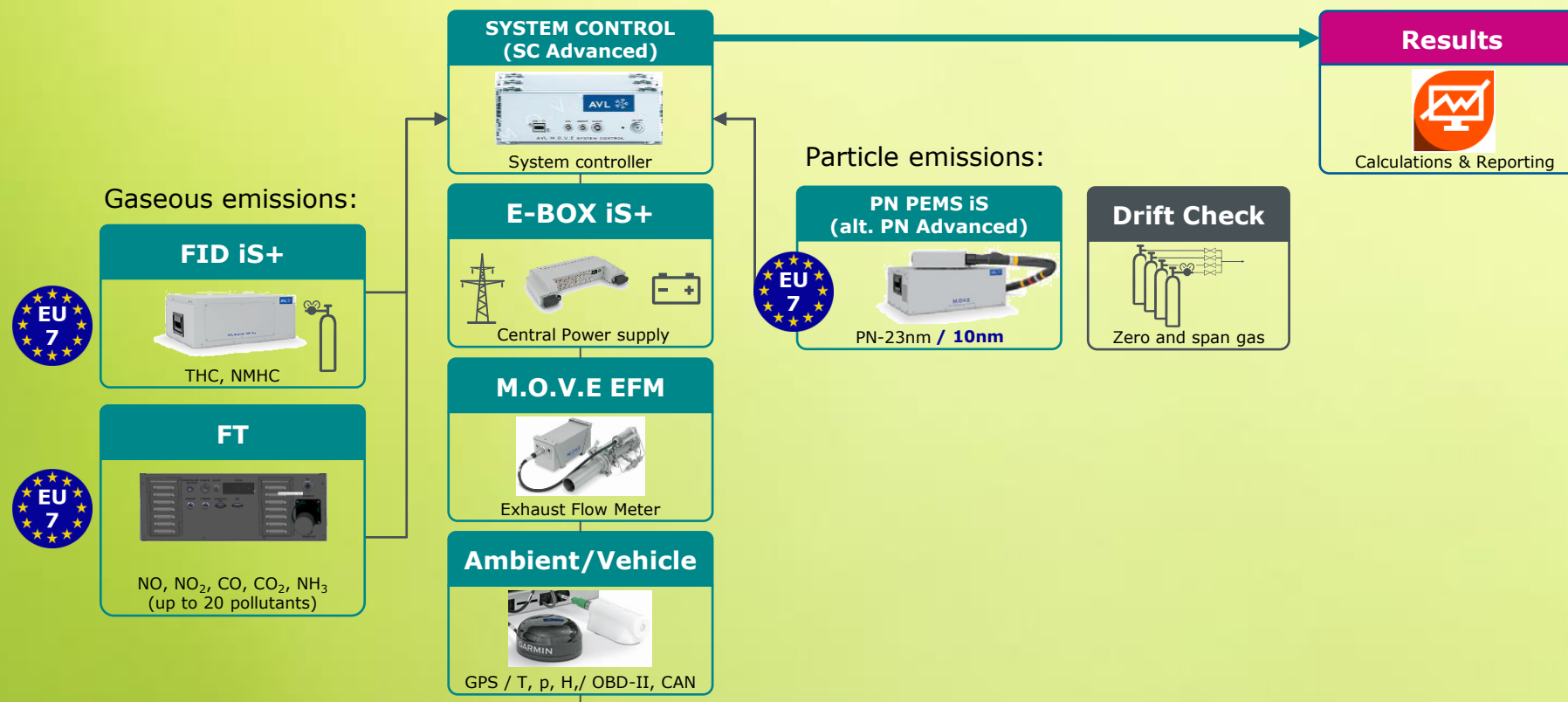
Supporting tools

Pre-Test

On-Road PEMS testing

Post-Test

Result reporting



# Details zur neuen Analytik im Bereich der mobilen Messtechnik AVL M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS Modul (Erweiterung)

# AVL M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS



- **EU7 Vorschlag:**  
**Analysatoren erlaubt: TDLAS o. LAS(QCL) o. FTIR**
- **NH<sub>3</sub> Messung:** Verwendet einer hochempfindlichen TDLAS Technologie (Tunable Diode Laser Technologie), höchste Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- **Voll integriert in AVL M.O.V.E ab Release 19.1**
- **Präzise NH<sub>3</sub>-Messung** innerhalb eines breiten Umgebungsbetriebsbereiches EU7 Vorschlag (-10 bis 45°C /Höhe 1800m)
- **Messküvetten-/Betriebstemperaturen >170°C**, um eine Kondensation von chemischen Nebenprodukten zu vermeiden
- **Sehr geringer Kalibrieraufwand** im Vergleich zu konventioneller Technik NDIR/NDUV/CLD!
- **Kostengünstige LDS Technologie** zur Erweiterung (Light Duty EU7 - **NH<sub>3</sub> Detektion**)
- **Zeitauflösung/Messsignal 10 Hertz**

**Verfügbarkeit ab Q4/2023**

# AVL M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS

TECHNICAL DETAILS	
Measurement principle	Tunable Diode Laser (TDLAS)
Measurement value	NH <sub>3</sub> (ppm)
Measurement range	0 – 1,500 ppm
Ambient operating range	-10°C to +45°C; 700 to 1,050 hPa (~ 0 – 3000 m)
Operating voltage	22 to 28.8 VDC
Accuracy	≤ +/- 1.5ppm or 2% of rdg.
Zero drift	≤ 2ppm/ 4hrs.
Weight/Dimensions (WxHxD)	~ 17.5 kg/ ~ 490 × 180 × 330 mm

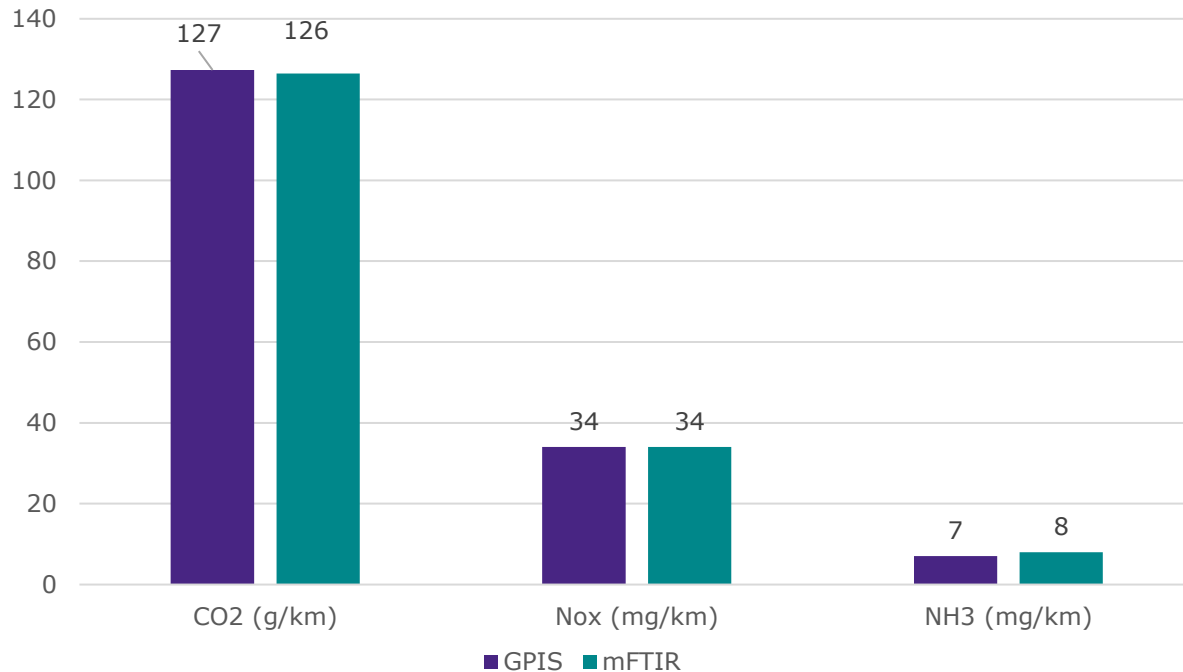
**Verfügbarkeit ab Q4/2023**

- **EU7 Vorschlag:**  
**Analysatoren erlaubt: TDLAS o. LAS(QCL) o. FTIR**
- **NH<sub>3</sub> Messung:** Verwendet einer hochempfindlichen TDLAS Technologie (Tunable Diode Laser Technologie), höchste Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- **Voll integriert in AVL M.O.V.E ab Release 19.1**
- **Präzise NH<sub>3</sub>-Messung** innerhalb eines breiten Umgebungsbetriebsbereiches EU7 Vorschlag (-10 bis 45°C /Höhe 1800m)
- **Messküvetten-/Betriebstemperaturen >170°C**, um eine Kondensation von chemischen Nebenprodukten zu vermeiden
- **Sehr geringer Kalibrieraufwand** im Vergleich zu konventioneller Technik NDIR/NDUV/CLD!
- **Kostengünstige LDS Technologie** zur Erweiterung (Light Duty EU7 - **NH<sub>3</sub> Detektion**)
- **Zeitauflösung/Messsignal 10 Hertz**



# AVL M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS

Vergleich Rollen PST vs. PEMS vs. mFTIR



Verfügbarkeit ab Q4/2023

- **EU7 Vorschlag:**  
**Analysatoren erlaubt: TDLAS o. LAS(QCL) o. FTIR**
- **NH<sub>3</sub> Messung:** Verwendet einer hochempfindlichen TDLAS Technologie (Tunable Diode Laser Technologie), höchste Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- **Voll integriert in AVL M.O.V.E ab Release 19.1**
- **Präzise NH<sub>3</sub>-Messung** innerhalb eines breiten Umgebungsbetriebsbereiches EU7 Vorschlag (-10 bis 45°C /Höhe 1800m)
- **Messküvetten-/Betriebstemperaturen >170°C**, um eine Kondensation von chemischen Nebenprodukten zu vermeiden
- **Sehr geringer Kalibrieraufwand** im Vergleich zu konventioneller Technik NDIR/NDUV/CLD!
- **Kostengünstige LDS Technologie** zur Erweiterung (Light Duty EU7 - **NH<sub>3</sub> Detektion**)
- **Zeitauflösung/Messsignal 10 Hertz**

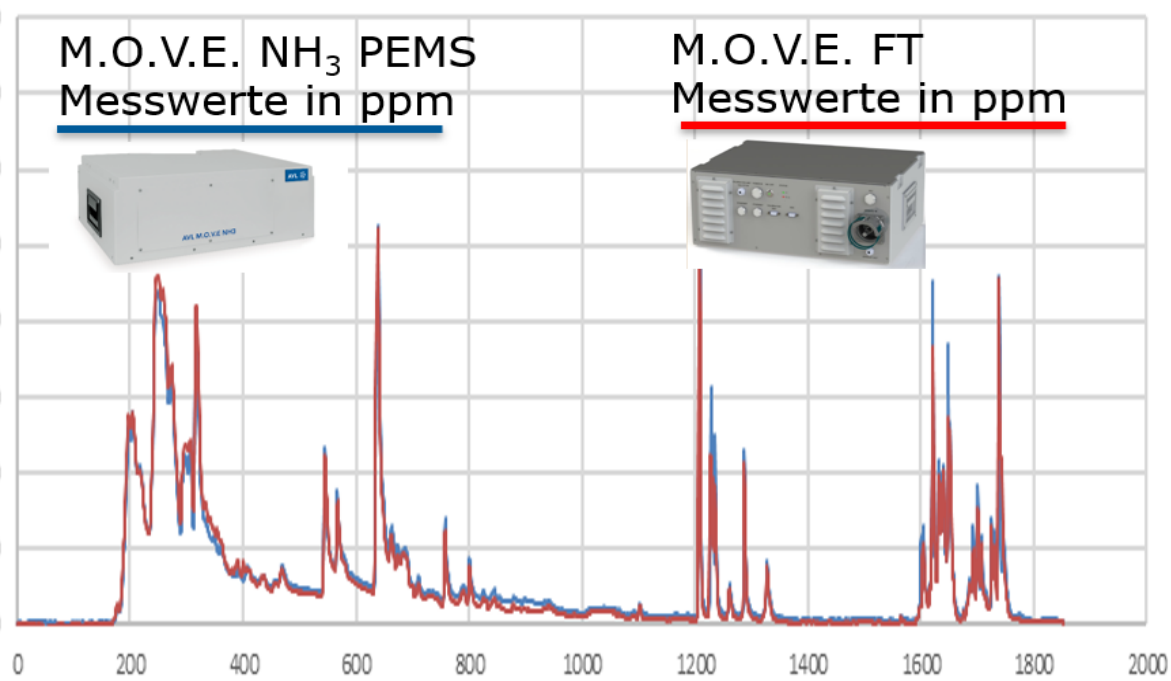
# AVL M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS

Confirmation of PEMS - WLTC  
Gaggenau, 13.04.2023

M.O.V.E. NH<sub>3</sub> PEMS  
Messwerte in ppm



M.O.V.E. FT  
Messwerte in ppm

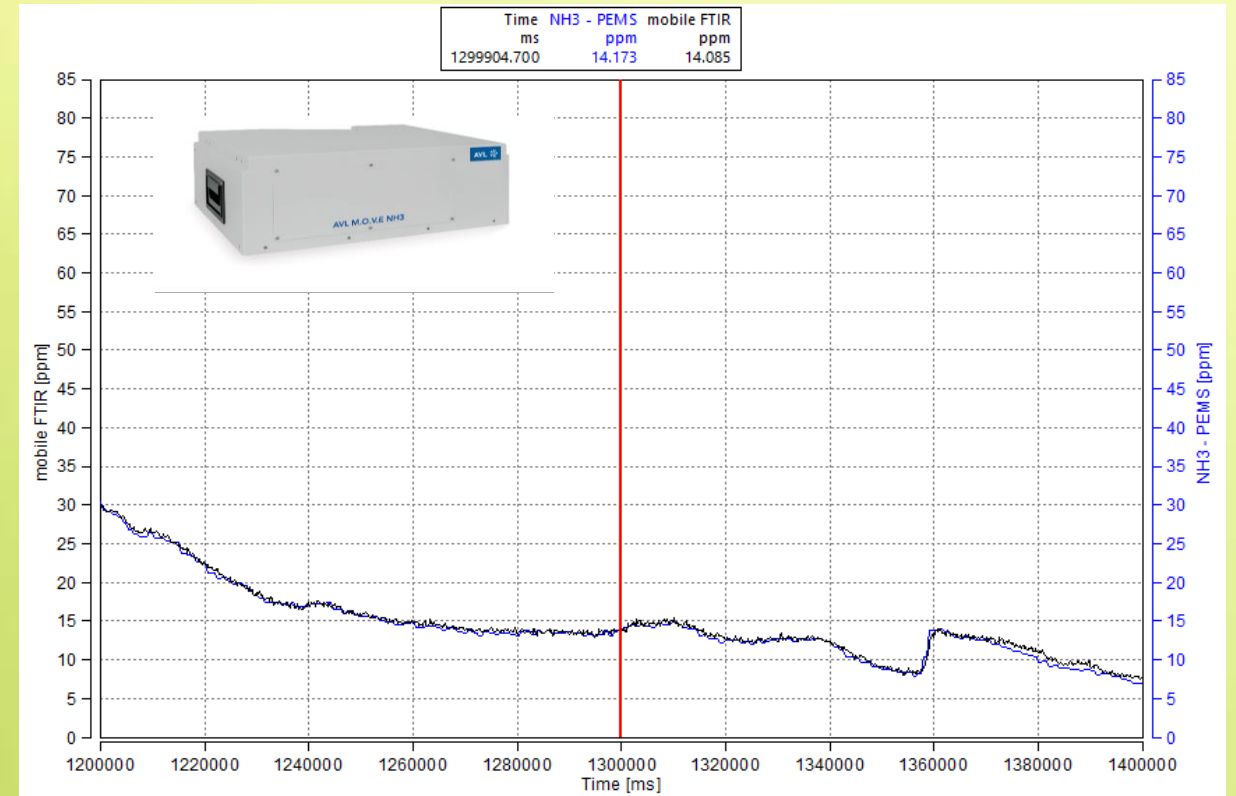
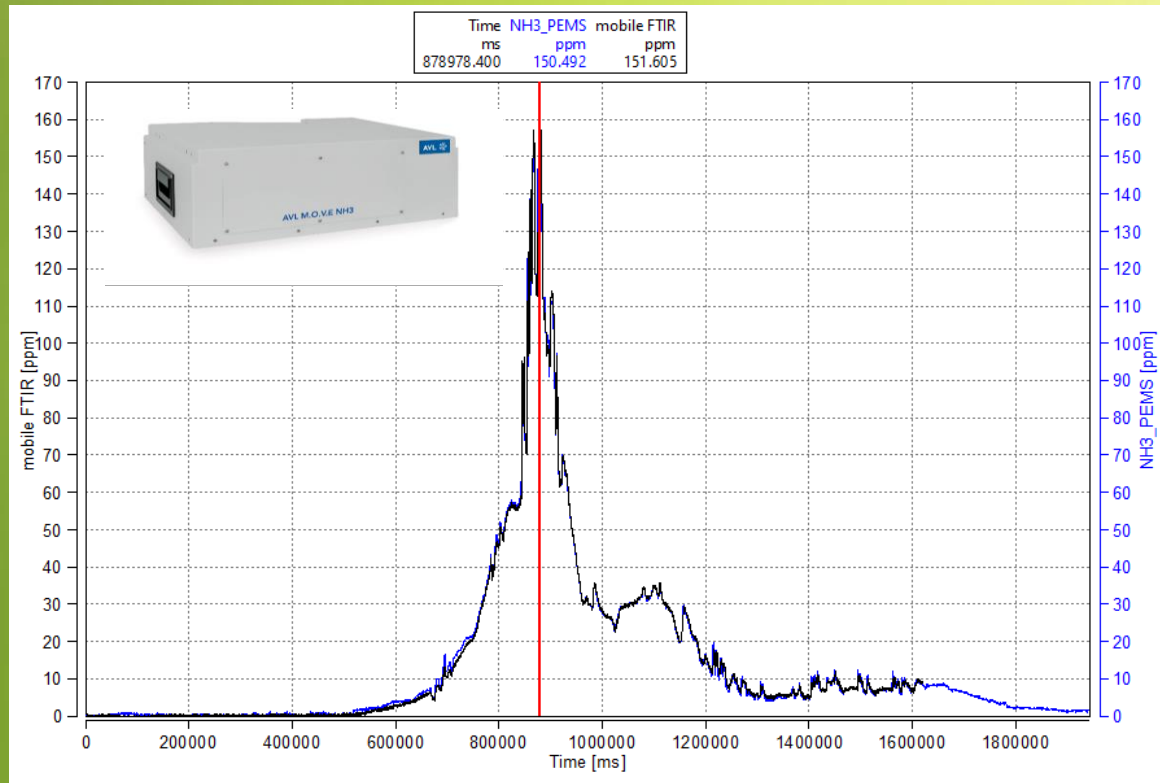


- **EU7 Vorschlag:**  
**Analysatoren erlaubt: TDLAS o. LAS(QCL) o. FTIR**
- **NH<sub>3</sub> Messung:** Verwendet einer hochempfindlichen TDLAS Technologie (Tunable Diode Laser Technologie), höchste Genauigkeit über den gesamten Messbereich
- **Voll integriert in AVL M.O.V.E ab Release 19.1**
- **Präzise NH<sub>3</sub>-Messung** innerhalb eines breiten Umgebungsbetriebsbereiches EU7 Vorschlag (-10 bis 45°C /Höhe 1800m)
- **Messküvetten-/Betriebstemperaturen >170°C**, um eine Kondensation von chemischen Nebenprodukten zu vermeiden
- **Sehr geringer Kalibrieraufwand** im Vergleich zu konventioneller Technik NDIR/NDUV/CLD!
- **Kostengünstige LDS Technologie** zur Erweiterung (Light Duty EU7 - **NH<sub>3</sub> Detektion**)
- **Zeitauflösung/Messsignal 10 Hertz**

**Verfügbarkeit ab Q4/2023**

# NH<sub>3</sub> PEMS – Ergebnis des Korrelationstests

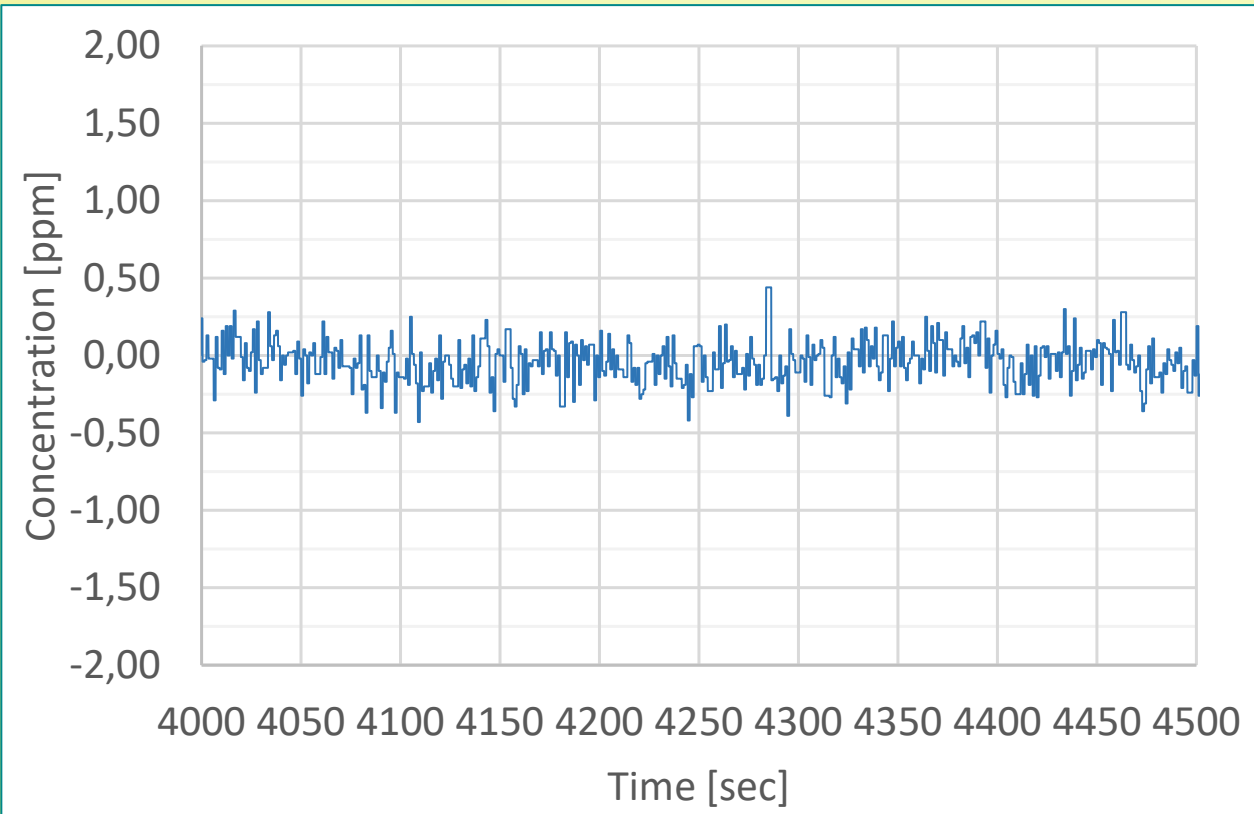
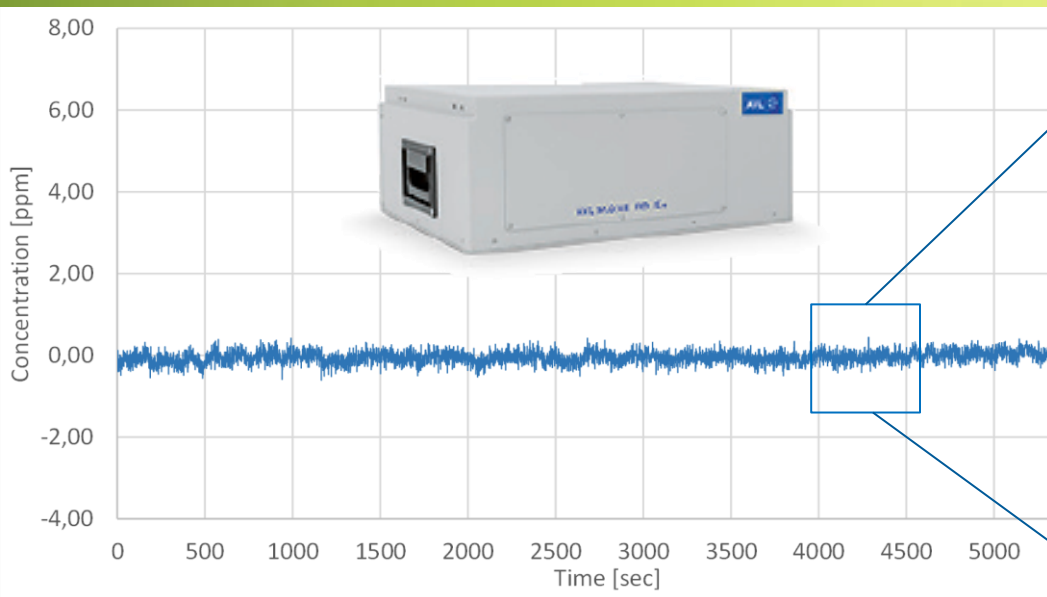
- **AVL NH<sub>3</sub> PEMS vs Mobile FTIR** (3<sup>rd</sup> party)



NH<sub>3</sub>-PEMS zeigen ein ähnliches dynamisches Verhalten und eine ähnliche Genauigkeit wie FTIR

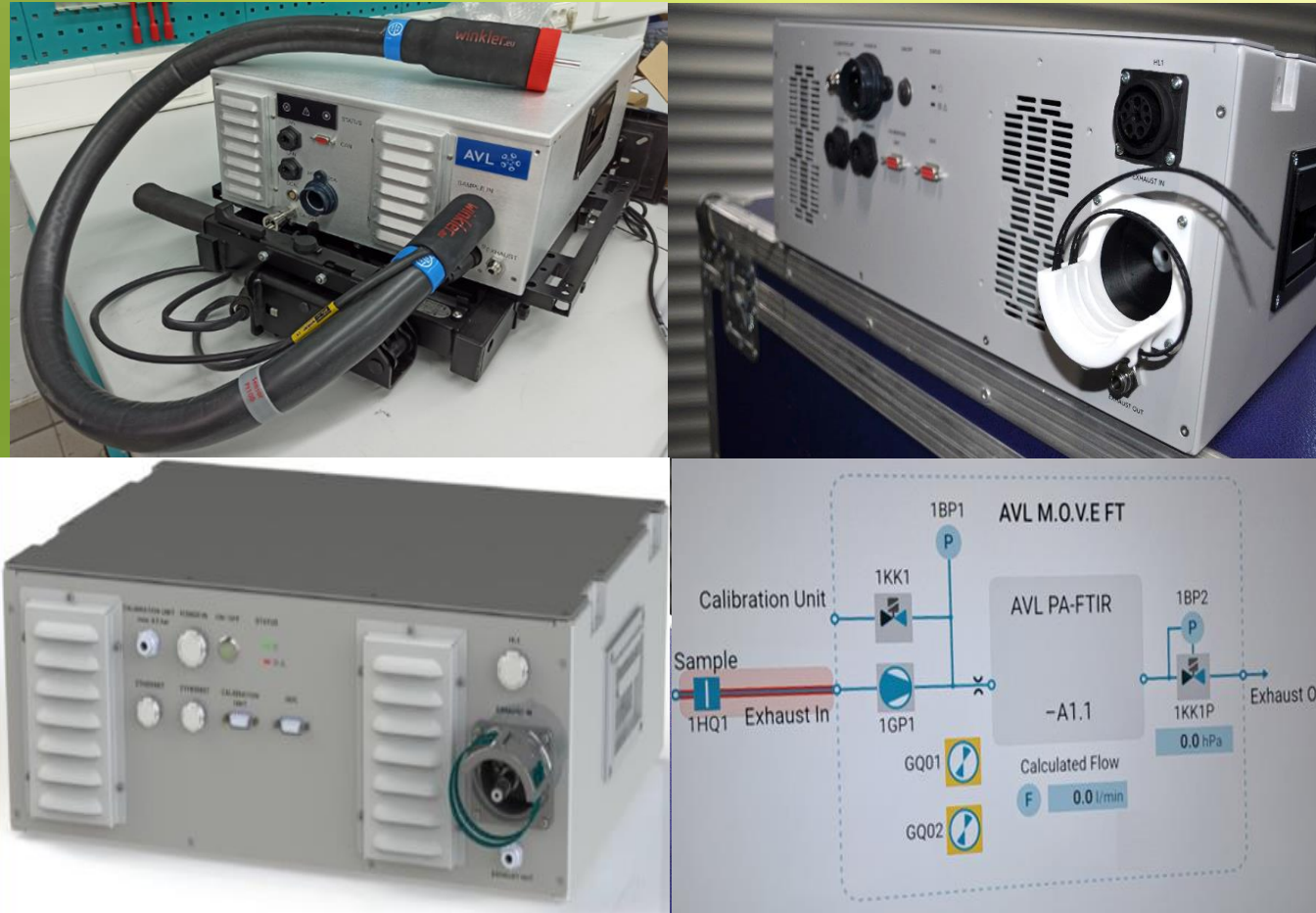
# NH<sub>3</sub> PEMS – Korrelationstest geringes Rauschen & hohe Nullpunktstabilität

Teil eines WLTC-Tests auf dem Rollenprüfstand mit  
einem 2-Liter-Benzin Motor



# Details zur neuen Analytik im Bereich der mobilen Messtechnik AVL M.O.V.E. FT Modul (Erweiterung)

# AVL M.O.V.E. FT



- **FTIR/Mehrkomponenten-Emissionsmesssystem**
- Kompakt und leicht (18kg)
- Alternative zur GAS PEMS für Kunden, die neue Analysatoren Technologie akzeptieren
- Messung aller relevanten Gaskomponenten innerhalb eines Systems
- **Variantenpakete:**
  - Standardsetup HD ( $\text{N}_2\text{O}$ , HCHO,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ )
  - Erweiterungspaket 1 ( $\text{CO}/\text{CO}_2/\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$ )
  - Erweiterungspaket 2 ( $\text{THC}_{\text{FTIR}}$  äquivalent,.....)
- Reduzierter Aufwand bzgl. Kalibrierung (Zero)
- **Kein flüssiger Stickstoff erforderlich**
- Probennahme Fluss 5/min.
- Integriert in die AVL System Control (WIN10) oder „Standalonebetrieb“

• **Verfügbar Ende 2023**

# TECHNICAL DETAILS

## General Specification

Dimensions (W x D x H)	49.5 x 36 x 18.9 cm (~19 x 14 x 7")
Weight	18 kg (~40 lbs)
Power supply	22 – 28 VDC, max 20A, ~150 W after warm-up @ 20 °C
Ambient temperature	-10 – +45 °C (14 – 113 °F)
Ambient pressure	800 – 1,100 hPa (~0 – 2000 m)

## Measurement Ranges of Selected Gas Components

CO <sub>2</sub>	0 – 20 Vol.%
CO	0 – 5 Vol.%
NO	0 – 1,500 ppm
NO <sub>2</sub>	0 – 1,000 ppm
NO <sub>x</sub> (NO + NO <sub>2</sub> )	0 – 1,500 ppm
NH <sub>3</sub>	0 – 1,500 ppm
N <sub>2</sub> O	0 – 1,500 ppm
HCHO	0 – 200 ppm

## Other Gas Components

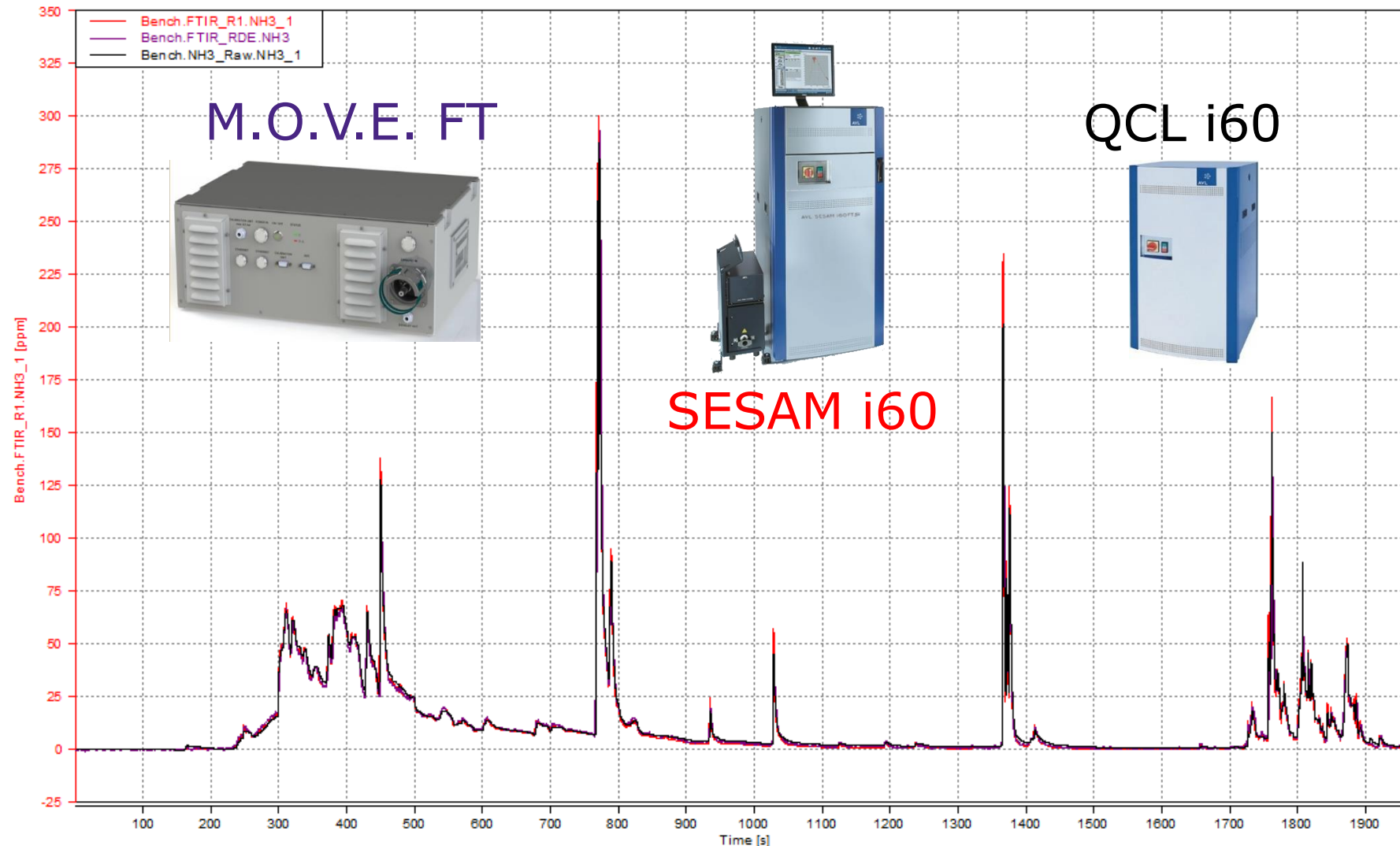
CH<sub>4</sub>, THC<sub>FTIR equiv.</sub>, NMHC, NMOG and many more

## Analyzer Specification

Measurement principle	FTIR (Fourier Transform InfraRed)
Detector cooling	Thermoelectric
Optical bench purging	Not required

- **FTIR/Mehrkomponenten-Emissionsmesssystem**
- Kompakt und leicht (18kg)
- Alternative zur GAS PEMS für Kunden, die neue Analytoren Technologie akzeptieren
- Messung aller relevanten Gaskomponenten innerhalb eines Systems
- **Variantenpakete:**
  - Standardsetup HD (N<sub>2</sub>O, HCHO, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O)
  - Erweiterungspaket 1 (CO/CO<sub>2</sub>/NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>)
  - Erweiterungspaket 2 (THC<sub>FTIR äquivalent</sub>,.....)
- Reduzierter Aufwand bzgl. Kalibrierung (Zero)
- **Kein flüssiger Stickstoff erforderlich**
- Probennahme Fluss 5/min.
- Integriert in die AVL System Control (WIN10) oder „Standalonebetrieb“

# AVL M.O.V.E. FT - Korrelation NH<sub>3</sub>

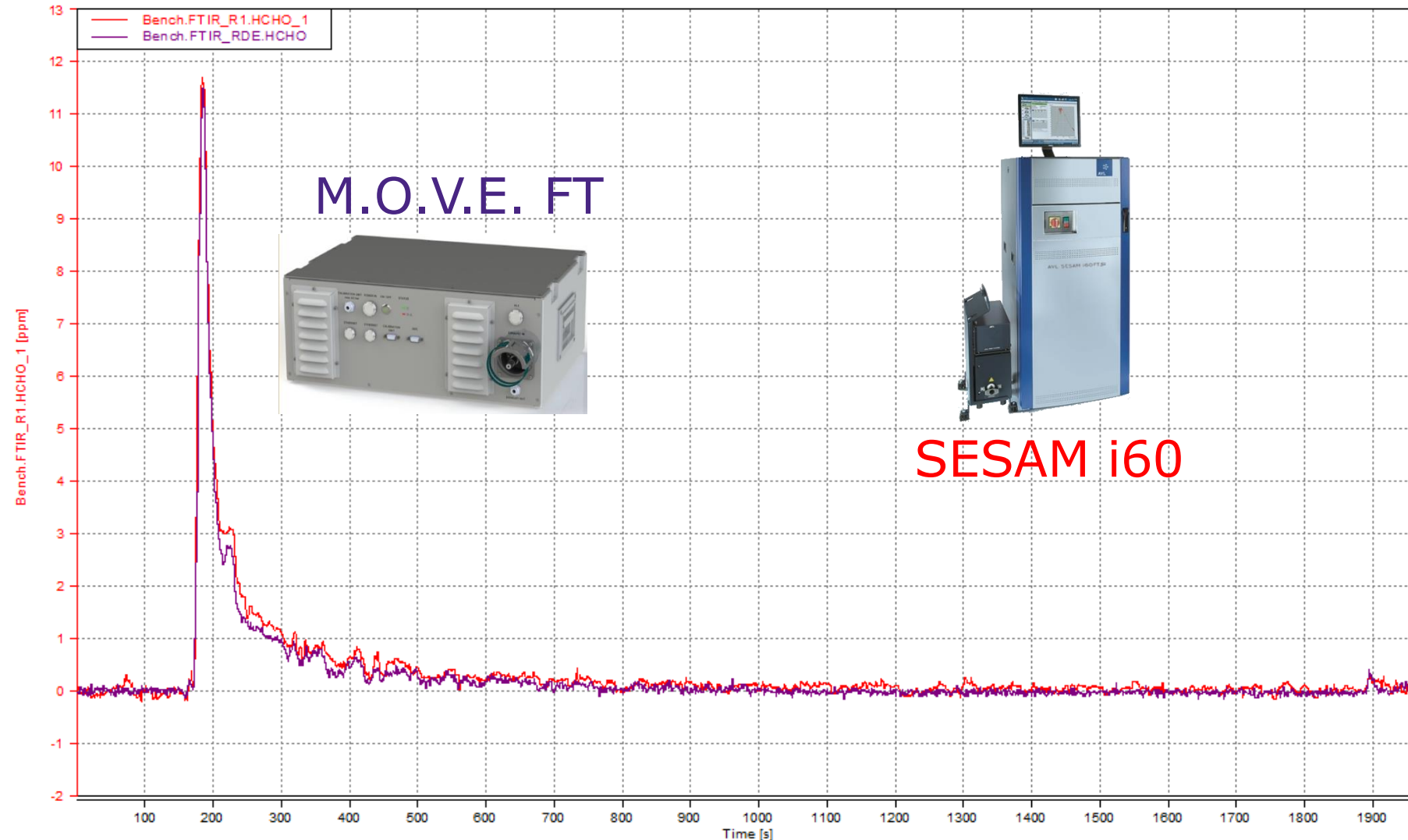


- Hervorragende NH<sub>3</sub>-Korrelation zwischen M.O.V.E. FT (lila), SESAM i60 FT SII (rot) und QCL i60 (schwarz)

- Test-Bedingungen
- WLTC-Test bei 23°C
- Kraftstoff Benzin E10
- Euro 6 Pkw



# AVL M.O.V.E. FT - HCHO



- Hervorragende HCHO-Korrelation zwischen M.O.V.E FT (lila) und SESAM i60 FT SII (rot)

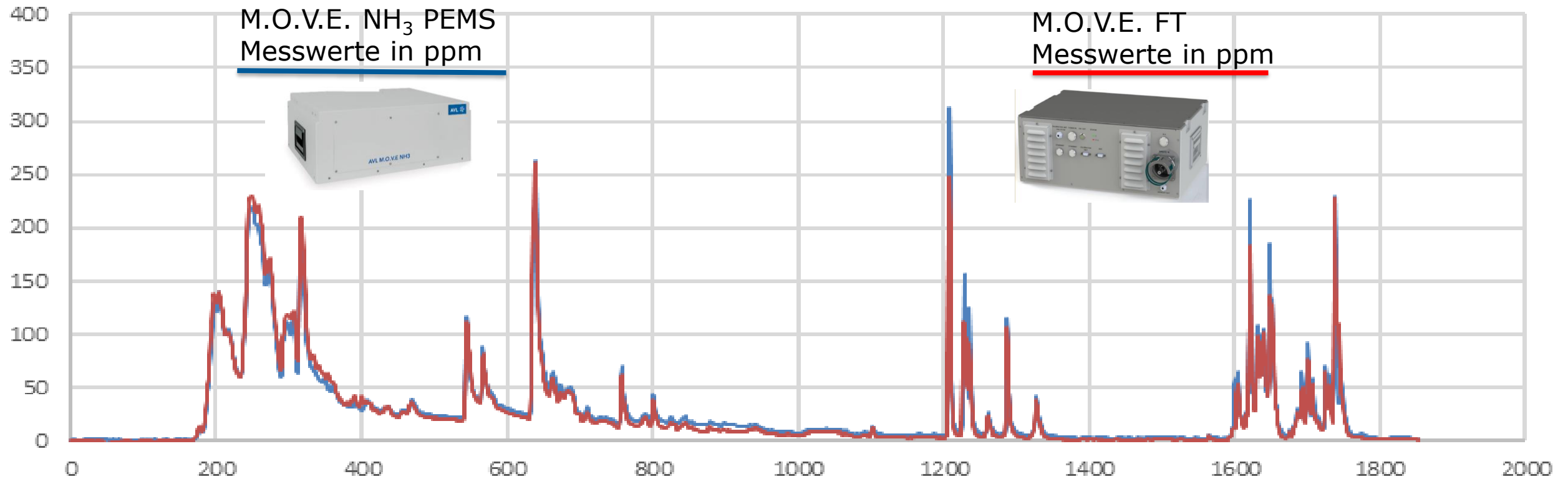
#### Test Konditionen

- WLTC Test at 23°C
- Benzin E10
- Euro 6 PKW

# Vergleich M.O.V.E. FT vs. NH<sub>3</sub> PEMS



## Confirmation of PEMS - WLTC Gaggenau, 13.04.2023



# Mobile Partikelanzahlmessung unter EU 7 Anforderungen

# AVL PN Advanced mobile PN10 Messung



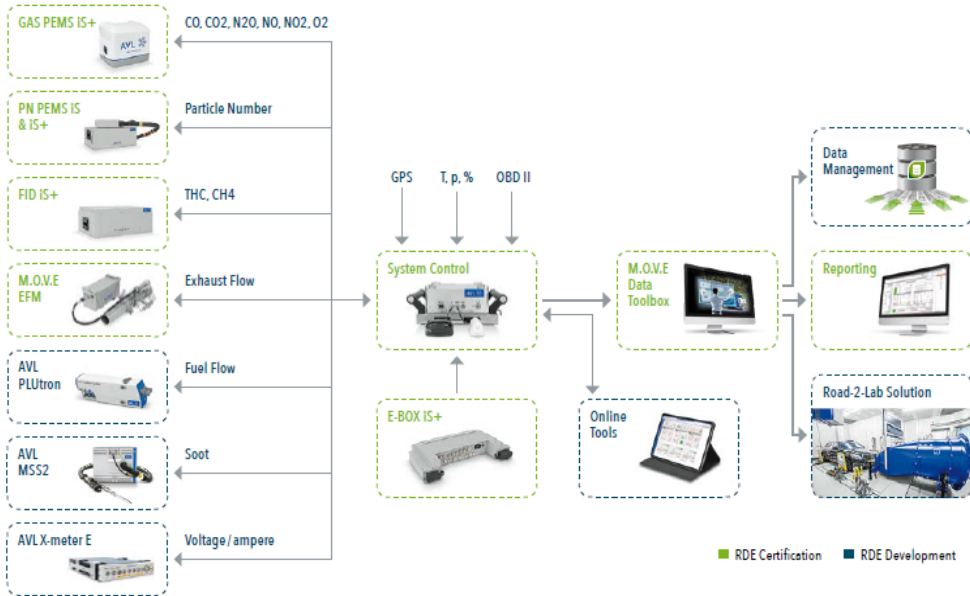
## EPC Advanced (neue Sensorgeneration)

- Messung der Partikelanzahlkonzentration für **LDV PN 10** und **Heavy Duty PN 10**
- **Höhere Empfindlichkeit, ~ 3 mal niedrigerer LOD** (~ 1.000 #/cm<sup>3</sup>) in Vergleich zu PN PEMS
- **Erweiterter maximaler Bereich:  $7 \cdot 10^7$  #/cm<sup>3</sup>** (2\* mal höher)
- Erweiterter linearer Sensorbereich zur Detektion von hohem „**Kaltstart-Peak**“
- **Nachrüstung bestehender Geräte möglich 23>10nm**  
PN PEMS Advanced Selectabel  
**Umschaltbarkeit von 23nm (Eu6d/EU6e) auf EU7**
- Sensorprinzip ist sehr robust, verfügt über einen weiten Messbereich und benötigt **kein Betriebsmittel!**

# System Control Advanced – Leistungsstarke Integrationsplattform für hohe IT-Sicherheit



- Robustes Design, MIL-Standard, Temp. (-20 ... 60 °C)
- **Externe digitale GNSS/GPS** mit Umgebungssensoren
- **Externe digitale Umgebungssensoren** können ohne System Control Einheit kalibriert werden opt. nach ISO 17025
- Nahtloser und automatisierter RDE-Prozess mit der AVL In-Vehicle Data Management Solution
- Zeitersparnis durch automatisierte Geräteprüfungen
- Testdurchführung nach gesetzlichen Vorgaben EU6c/d/e/...
- Sichere Datenübertragung mit signierten Zertifikaten TPM-Chip
- **Optimierte WLAN/CAN Schnittstelle**
- Kombinierbar mit AVL X-Meter zu Leistungsmessung (U/I/..)
- 100% Leistungssteigerung gegenüber bestehendem System
- **INCA & DiagRA** Integration



# System Control Advanced – Leistungsstarke Integrationsplattform für hohe IT-Sicherheit



verfügbar im August 2023

- Robustes Design, MIL-Standard, Temp. (-20 ... 60 °C)
- **Externe digitale GNSS/GPS** mit Umgebungssensoren
- **Externe digitale Umgebungssensoren** können ohne System Control Einheit kalibriert werden opt. nach ISO 17025
- Nahtloser und automatisierter RDE-Prozess mit der AVL In-Vehicle Data Management Solution
- Zeitersparnis durch automatisierte Geräteprüfungen
- Testdurchführung nach gesetzlichen Vorgaben EU6c/d/e/...
- Sichere Datenübertragung mit signierten Zertifikaten TPM-Chip
- **Optimierte WLAN/CAN Schnittstelle**
- Kombinierbar mit AVL X-Meter zu Leistungsmessung (U/I/..)
- 100% Leistungssteigerung gegenüber bestehendem System
- **INCA & DiagRA** Integration

# System Control Advanced – Leistungsstarke Integrationsplattform für hohe IT-Sicherheit

DETAILS	
Operating temperature	-20°C to 65°C
Power supply/ power consumption	9 – 36 VDC, typ. below 100W
Ambient temperature	-10 – +45 °C (14 – 113 °F)
CPU	Intel® Core™ i3-9100HL
RAM	8 GB
Memory	265GB SSD
Operating System	Windows IoT (embedded)
Interfaces	Frontside: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x standard USB plugs (Type A)</li> <li>• 1x Standard Display port</li> <li>• 1x Standard DVI port</li> <li>• 2x Standard Ethernet ports</li> </ul> Backside: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x USB 3.1 Fischer plugs</li> <li>• 2x Standard USB 3.1 plugs</li> <li>• 1x Power In</li> <li>• 8x Ethernet (ODU)</li> <li>• 1x RS232</li> </ul>
GNSS Sensor (GPS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS: I1, 1575.4200 MHz</li> <li>• Beidou compass: b1, 1561.0980 MHz</li> <li>• Galileo: e1, 1575.4200 MHz</li> <li>• Qzss: I1, 1575.4200 MHz</li> </ul>
Ambient probes, external	T: -40 to +80 °C, 0 to 95 %rH, 0.5 to 1.5 bar
Wireless Network	Wi-Fi 5 (802.11/a/b/g/n/ac)
IT Security	Trusted Platform Module (TPM) 2.0

- Robustes Design, MIL-Standard, Temp. (-20 ... 60 °C)
- **Externe digitale GNSS/GPS** mit Umgebungssensoren
- **Externe digitale Umgebungssensoren** können ohne System Control Einheit kalibriert werden opt. nach ISO 17025
- Nahtloser und automatisierter RDE-Prozess mit der AVL In-Vehicle Data Management Solution
- Zeitersparnis durch automatisierte Geräteprüfungen
- Testdurchführung nach gesetzlichen Vorgaben EU6c/d/e/...
- Sichere Datenübertragung mit signierten Zertifikaten TPM-Chip
- **Optimierte WLAN/CAN Schnittstelle**
- Kombinierbar mit AVL X-Meter zu Leistungsmessung (U/I/..)
- 100% Leistungssteigerung gegenüber bestehendem System
- **INCA & DiagRA** Integration

# AVL M.O.V.E GAS PEMS iS+



- Genauigkeit NO/ NO2 wird durch reduzierten Messbereich und optimierter Kalibrierung weiter verbessert
- Genauigkeit CO/ CO2: konform zum aktuellen EU7-Entwurf
- Driftanforderungen EU7 Vorschlag: wird erfüllt für GAS PEMS iS+ mit AMIGA und installiertem UREA KIT



# AVL M.O.V.E GAS PEMS iS+



## Specifications

Measurement ranges (linearity check range, analyzer can still measure higher concentrations)

NO: 0 – 1,500 ppm  
NO2: 0 – 1,000 ppm

Measurement accuracy

NO: +/-1.5 ppm or +/-2% rel.  
NO2: +/-1.5 ppm or +/-2% rel.

Zero drift / 4 hrs.

NOx:  $\leq 3$  ppm

EU6e Definition oder EU7 Vorschlag:

NOX  $\leq 3$  ppm per Test

$\leq 2$  % vom MW oder  $\leq 3$  ppm per Test, es gilt der größere Wert

# AVL M.O.V.E GAS Advanced Low NOx Messung EU7 Ready



- Verbesserte NOx Auflösung und Stabilität im Vergleich zur PEMS IS+
- Basierend auf dem bestehenden GAS PEMS iS+ / mit Modifikationen
- Optimierter ABB NDUV-Analysator mit hoher Empfindlichkeit
- Hauptfokus auf niedrige Nullpunktdrift ( $\sim < 1 \text{ ppm/4 Std.}$ ), zur exakteren Erfassung niedrigster NOx Konzentrationen durch das verwendete LOW NOx Konzept
- Verfügbarkeit GAS PEMS Advanced im 4. Quartal 2023

# AVL M.O.V.E GAS Advanced Low NOx Messung EU7 Ready



## TARGET Specifications

Messbereiche  
(Linearitätsprüfbereich,  
Analysator kann noch höhere  
Konzentrationen messen)

NO: 0 – 1,500 ppm  
NO2: 0 – 1,000 ppm

Messgenauigkeit

NO: 0 – 999ppm +/-1ppm oder +/-1.5% relativ  
1000 – 1,500 ppm: +/-2% relativ  
NO2: +/-1ppm or +/-1.5% rel.

Zero drift / 4 hrs.

NOx:  $\leq 1$  ppm

EU6e Definition oder EU7 Vorschlag:

NOX  $\leq 3$  ppm per Test

$\leq 2$  % vom MW oder  $\leq 3$  ppm per Test, es gilt der größere Wert

# AVL FID iS+ (THC) & Methan (CH<sub>4</sub>)



## AVL M.O.V.E FID iS+ RDE optimierter Dual-Channel FID

- Für die gleichzeitige Messung der **THC** und **CH<sub>4</sub>/NMH**-Konzentrationen ist ein Zweikanal-FID installiert
- Misst bei konstantem Druck und ist daher unabhängig von Luftdruckänderungen
- Gezielt einsetzbar in Höhenlagen bis **3000 Meter** (EU7 1800m) über dem Meeresspiegel
- Als Brenngas wird im Betrieb H<sub>2</sub>/He verwendet
- Gemeinsame Verwendung für LDV,HDV-Tests in der EU und den USA, sowie für NRMM-Tests in der EU

# AVL QS (QUALITY STATION) – vollautomatisierte Lösung



- Automatisierte Kalibrierung und Überprüfung
- Automatisierte Linearitätsprüfungen mit AVL GDU (SL)
- **Zukünftige Erweiterung QS mit separatem NH3 Pfad**
- Überprüfung der Reaktionszeiten
- **„H2/He FID Fuel Switch Box“** ermöglicht den Wechsel Laborgasversorgung/Gasflaschen (unterbrechungsfrei)
- Automatisierung, Datenprotokollierung und Protokollgenerierung werden durch AVL System Control deutlich erleichtert



Brenngasflasche  
Brenngasversorgung Labor

# Euro 7<sub>PKW</sub>: AVL Test-Erfahrung, Gaggenau, 13.-19.04.2023



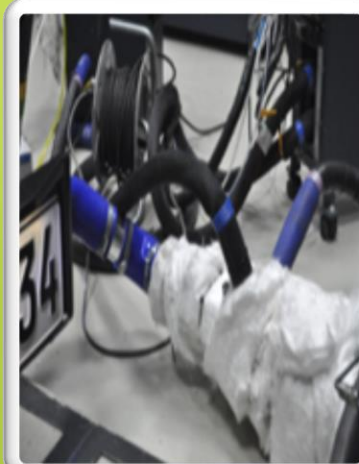
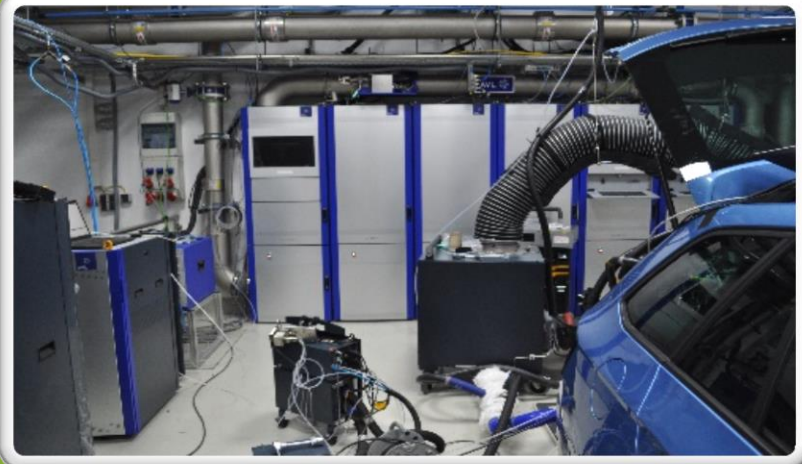
1. Confirmation of PEMS (WLTC)



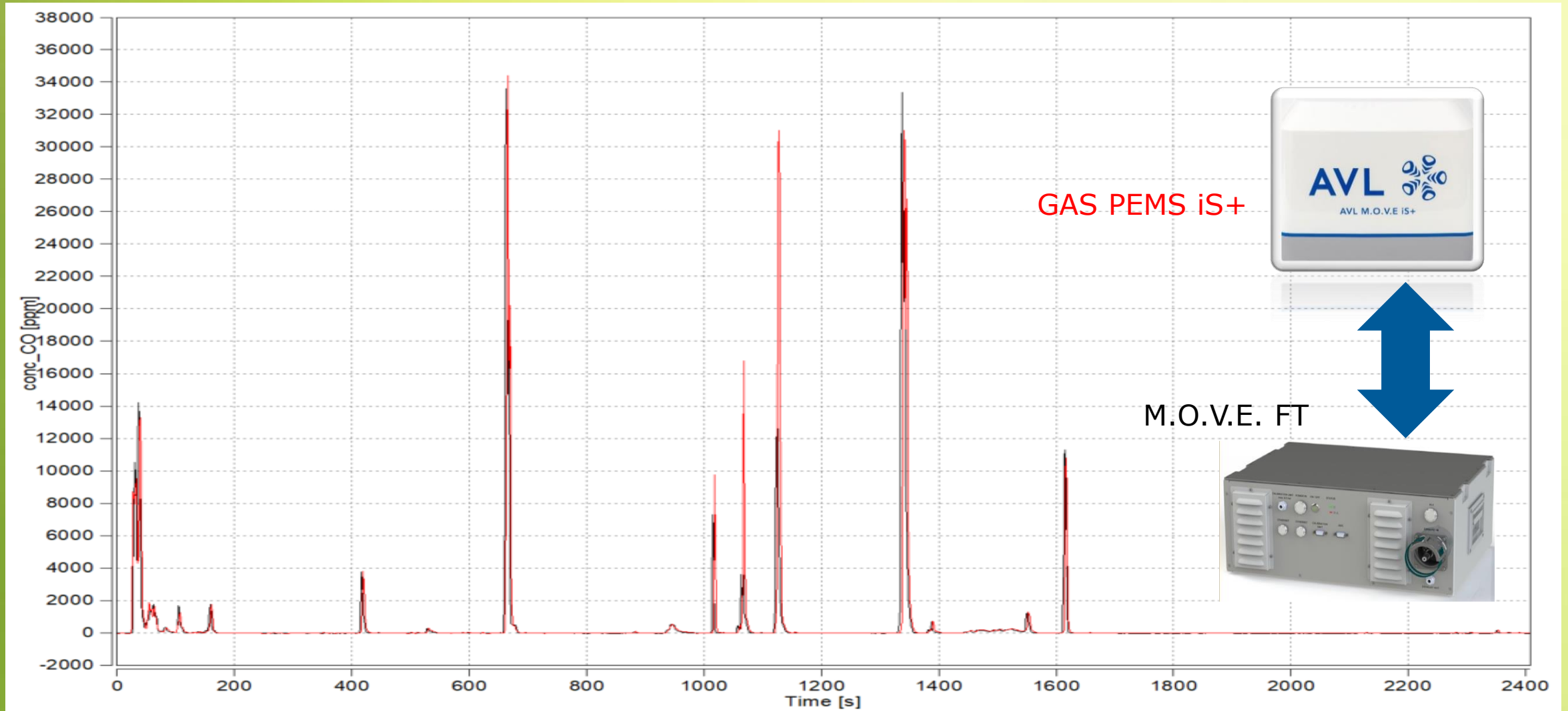
2. RDE (on-road)



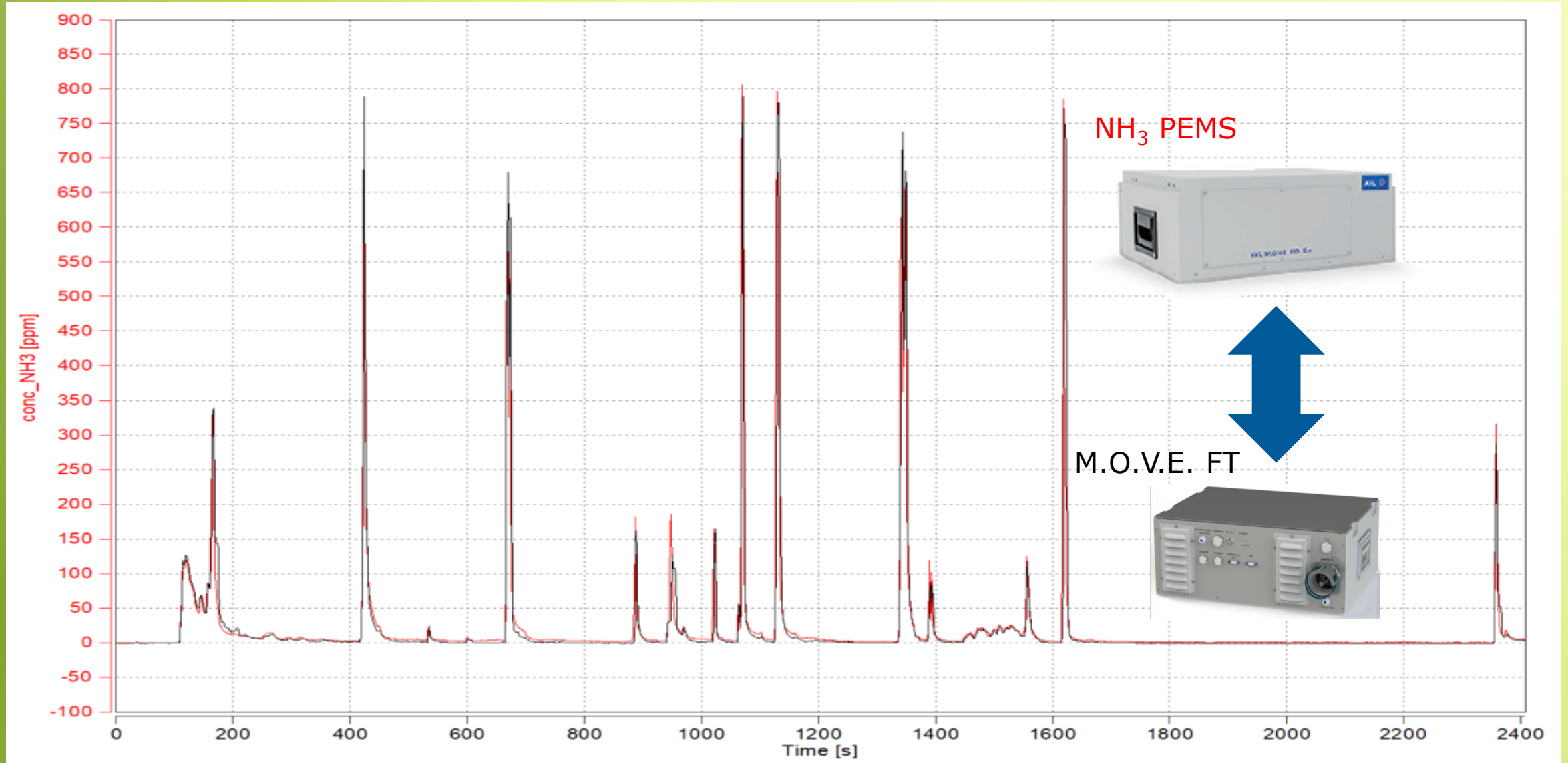
3. Road-2-Lab RDE Cycle in Lab



# RDE Korrelation M.O.V.E GAS PEMS iS+ vs. M.O.V.E FT - CO

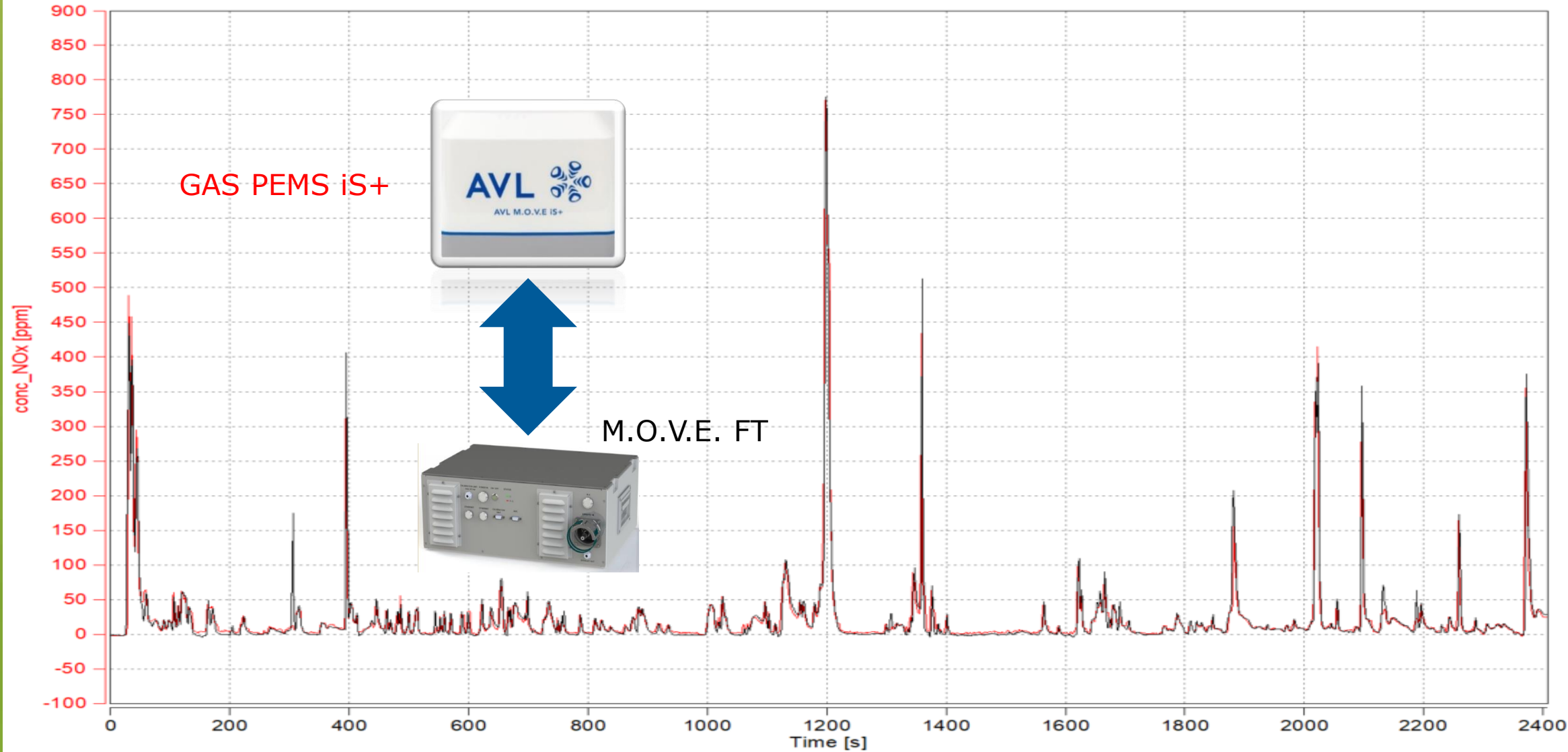


# RDE Korrelation M.O.V.E NH<sub>3</sub> PEMS vs. M.O.V.E FT - NH<sub>3</sub>





# RDE Korrelation M.O.V.E GAS PEMS iS+ vs. M.O.V.E FT - NO<sub>x</sub>



# Aktuelle Komponentenverfügbarkeit



# EU 7 Zusammenfassung

- OBM Applikationsunterstützung **mit PEMS Messtechnik möglich!**
- Neue Generation an Analysatoren-Modulen (LDS,M.O.V.E. FT,PM10,THC) **im AVL Portofolie erhältlich!**
- Anforderungen hinsichtlich **CEN Tests erfüllt** (gilt für iS+ & Advanced Anlagen).
- Gesamtkonzept **EU7 PEMS iS+/Advanced tauglich für LDV & HDV, aus heutigem Blickwinkel!**
- Workflow Optimierung und Dokumentation, via System Control in Kombination mit AVL Datenmanagementtool verfügbar!
- **RDE Messungen mit Übertragbarkeit der Fahrt auf den Rollenprüfstand**, optional RDE Cycle Generator auf Anfrage verfügbar.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

A hand is shown in the background, pointing towards the dice. The dice are arranged in a row on a dark surface. The first four dice spell out 'EURO' and the last die shows '7' on top and '6' on the bottom.

**E U R O 7  
6**