



## KRAFTSTOFFVERBRAUCHSMESSSYSTEM

# AVL KMA MOBILE

Das AVL KMA Mobile ist ein hoch präzises Messsystem für die Fahrzeugmesstechnik, wobei Kraftstoffverbräuche sowohl im Fahrversuch auf der Straße als auch am Rollenprüfstand gemessen werden können

---

### Beschreibung

Das AVL KMA Mobile ist ein mobiles Kraftstoffverbrauchsmesssystem, das mit seiner Zuverlässigkeit, Flexibilität und Präzision bei der Kraftstoffverbrauchsmessung in Fahrzeugen neue Maßstäbe setzt und zusätzlich zum mobilen Einsatz in Fahrzeugen auch am Rollenprüfstand verwendet wird. Das universelle Kraftstoffmesssystem AVL KMA Mobile ermöglicht das kontinuierliche Messen von Durchflüssen von 0.16 l/h bis 300 l/h. Dadurch werden alle Anwendungen vom Personenkraftwagen bis hin zu schweren Nutzfahrzeugen abgedeckt.

Im AVL KMA Mobile wird das weltweit bewährte PLU Messprinzip des servo-geregelten Verdrängerzählers ( $\Delta p = 0$ ) eingesetzt. Besonders bei kleinen Verbräuchen zeigt sich die Überlegenheit dieses Messprinzips. Kurze Messzeiten erfordern eine hohe Datenqualität, welche durch eine niedrige Messunsicherheit und eine hohe Reproduzierbarkeit über den gesamten Messbereich erreicht wird.

Zusätzlich bietet das PLU-Messprinzip folgende Vorteile: Der Sensor entzieht dem Kraftstofffluss keine Energie, es treten keine Leckagen im Sensor auf und alle PLU-Sensoren sind durch einen großen Messbereich mit niedriger Messunsicherheit und hoher Reproduzierbarkeit gekennzeichnet. Aufgrund dieser großen Messbereiche (max. 1:400) der verwendeten Durchflusssensoren (AVL PLU Sensoren) können Kraftstoffverbräuche vom Leerlauf bis zur Vollast gemessen werden.



Mit dem AVL KMA Mobile werden kontinuierlich volumetrische und gravimetrische Verbräuche bestimmt. Zur Bestimmung des gravimetrischen Verbrauchs kann die Bezugsdichte in der Software hinterlegt werden. Gravimetrische Werte werden dann temperaturkompensiert berechnet. Mit dem optionalen Dichtemesser kann die Dichte gemessen und der gravimetrische Verbrauch hochgenau bestimmt werden.

### Anwendung

- Standard Kraftstoffverbrauchsmessung @ konstanter Geschwindigkeit 60/90/120 km/h
- Kundenverbrauch
  - Realverbrauch unter Realbedingungen
- Vergleich der Kraftstoffverbrauchsmessungen
  - Rollenprüfstand versus Fahrversuch auf der Straße
  - Motorenprüfstand versus Fahrversuch auf der Straße
- Untersuchung des Kraftstoffverbrauches von Wettbewerberfahrzeugen
- Klimatests mit Kraftstoffverbrauchsmessung
  - Hitzetest z. B. im Death Valley
  - Kältetest z. B. in Kiruna
- Verbrauchsmessungen bei Reklamationen

### Anwendernutzen

- **Messbereich:**  
Alle Anwendungen vom Personenkraftwagen bis hin zu schweren Nutzfahrzeugen können aufgrund des vorhandenen großen Messbereiches abgedeckt werden. Das AVL KMA Mobile ist mit verschiedenen PLU-Sensoren erhältlich und ermöglicht so das Messen von Durchflüssen von 0.16 l/h bis 300 l/h.
- **Kurze Messzeiten:**  
Kurze Messzeiten erfordern eine hohe Datenqualität, die durch eine niedrige Messunsicherheit und eine hohe Reproduzierbarkeit über den gesamten Messbereich erreicht wird.
- **Dynamik:**  
Die Messung des momentanen Kraftstoffverbrauches von Fahrzeugen erfordert eine hohe Dynamik des Messgerätes. Das KMA Mobile zeichnet sich durch seine sehr schnelle Ansprechzeit kleiner 125 ms aus und unterstützt eine Datenerfassungsrate von bis zu 3 Hz.
- **Vergleichbarkeit der Daten:**  
Konsistente Messergebnisse über den gesamten Motorenentwicklungsprozess können dadurch erzielt werden, dass im AVL KMA Mobile dieselben PLU-Sensoren verwendet werden wie auch im AVL FuelExact und in der AVL KMA 4000 (das AVL FuelExact und das AVL KMA 4000 werden bei der Kraftstoffverbrauchsmessung auf Motorenprüfständen eingesetzt).
- **Keine Beeinflussung des Fahrzeugkraftstoffsystems:**  
Der vom Einspritzsystem benötigte Motorvorlaufdruck ist zwischen -0.3 bar und 5 bar einstellbar, weshalb das Fahrzeugkraftstoffsystem nicht durch das AVL KMA Mobile beeinflusst wird.
- **Hohe Flexibilität in der Anwendung:**



Durch das flexible Pumpkonzept kann die Pumpenkonfiguration einfach an die Motoranforderungen angepasst werden wie z. B. Anpassung an die benötigte Kraftstoffumlaufmenge.

- **Einfache Handhabung und schnelle Installation:**  
Die einfache Handhabung wird durch den modularen Aufbau ermöglicht. Durch den modularen Aufbau kann das Messsystem optimal an die unterschiedlichen Anforderungen von Motoren ohne bzw. mit Rückfluss zum Tank angepasst werden. Die Verwendung von selbstdichtenden Schnelltrennkupplungen führt zu kurzen Einbauzeiten des AVL KMA Mobile in das Fahrzeug. Die Einbauzeit bei Kraftstoffsystemen ohne Rücklauf beträgt weniger als 30 min. und bei Kraftstoffsystemen mit Rücklauf zum Tank ca. 60 min.
- **Langzeitstabilität der Kalibrierung** (Kalibrierintervalle bis zu 3 Jahre):  
Da die verwendeten PLU-Sensoren nahezu verschleißfrei arbeiten, ist die Kalibrierung langzeitstabil.

**Technische Informationen**

Das AVL KMA Mobile ist modular aufgebaut und besteht aus zwei separaten Einheiten - dem Messmodul und dem Konditioniermodul. Das Messmodul beinhaltet die Sensorik, die Elektronik mit der Signalverarbeitung und der Datenauswertung. Im Konditioniermodul sind alle hydraulischen Komponenten wie Pumpen, Druckregler, Wärmetauscher und Spülventile enthalten.

**Kraftstoffsysteme ohne Rücklauf (nur Messmodul)**

Bei rücklauflosen Kraftstoffsystemen wird nur das Messmodul zur Messung benötigt. Hier ist der Einsatz eines Konditioniermoduls nicht notwendig. Nach Möglichkeit sollte das Messmodul so motornah wie möglich eingebaut werden. Drücke bis max. 10 bar sind zulässig.

Verfügbare KMA Mobile Messmodule:

Beschreibung	Spezifikation	Artikelnummer
AVL KMA MOBILE TYPE 075 (MESSMODUL)	Messmodul für max.75 l/h Kraftstoffdurchflussrate	TNMES075.01
AVL KMA MOBILE TYPE 150 (MESSMODUL)	Messmodul für max.150 l/h Kraftstoffdurchflussrate	TNMES150.01
AVL KMA MOBILE TYPE 300 (MESSMODUL)	Messmodul für max.300 l/h Kraftstoffdurchflussrate	TNMES300.01

Technische Daten

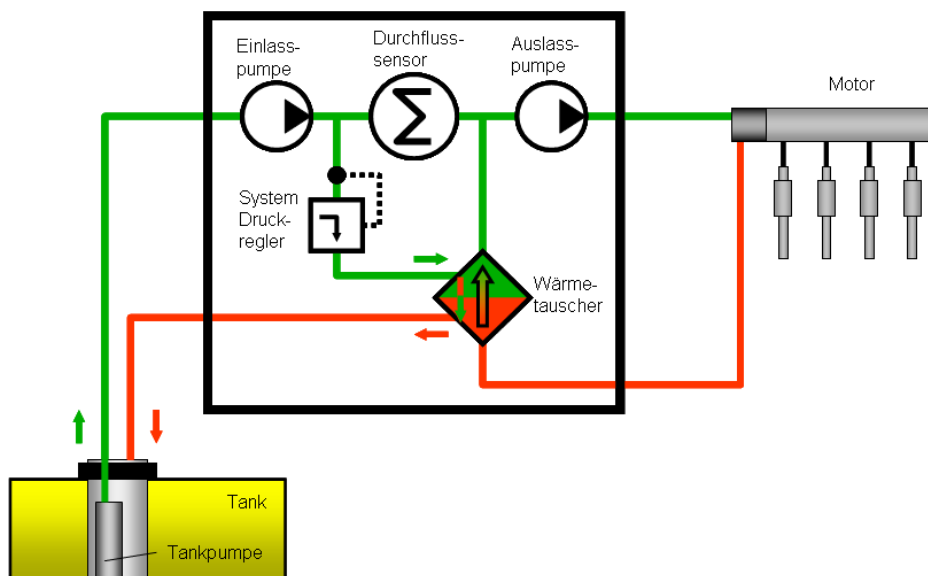
Messbereich: (mit unterschiedlichen Sensoren)	Typ 75: 0.16 ... 75 l/h    0.12 ... 56 kg/h* Typ 150: 0.35 ... 150 l/h    0.26 ... 110 kg/h* Typ 300: 0.80 ... 300 l/h    0.6 ... 225 kg/h*
Dichtemessung (optional):	500 ... 2000 kg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit der Dichte:	1 kg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit (Sensorkalibrierfaktoren):	±0.1% (vom Messwert)
Auflösung:	Typ -075: 3.400 Pulse/cm <sup>3</sup> Typ -150: 1.700 Pulse/cm <sup>3</sup> Typ -300: 840 Pulse/cm <sup>3</sup>
Dynamische Ansprechzeit:	< 125 ms gemäß ISO 16183 (T10 ... T90)
Umgebungstemperatur:	-10 °C ... +50 °C (nicht kondensierend)
Kraftstofftemperatur:	-10 °C ... +60 °C (+80 °C bei min. 1/3 Tankfüllung)
Kraftstoffe Messmodul:	Kommerziell verfügbare Benzin und Diesel-Kraftstoffe

	und kompatible Prüfmedien; Alkoholische Additive (Methanol, Ethanol) bis 100%
Signal Ausgänge:	RS 232 mit AK-Protokoll Analog 0...10V (Option) Frequenz (bis zu 80 kHz) TTL, Open collector, RS 422
Spannungsversorgung:	12 VDC, Option: 24 VDC
Abmessungen Messmodul:	470 x 170 x 550 mm (B x H x T)
Gewicht Messmodul:	15 kg

(\* bei einer Dichte von 0.75 g/cm<sup>3</sup>)

### Kraftstoffsysteme mit Rücklauf zum Tank (mit Konditioniermodul)

Bei Kraftstoffsystemen mit Rücklauf zum Tank werden das Messmodul und das Konditioniermodul benötigt.



Über den Kraftstoffeinlass gelangt Kraftstoff aus dem Tank in die Einlasspumpe. Am Systemdruckregler ist zur Vermeidung von Gasblasen ein fester Druck eingestellt. Der abgesteuerte Kraftstoff wird über den Wärmetauscher geleitet und wieder dem Tank zugeführt (Einlasskreis).

Über die Auslasspumpe gelangt der Kraftstoff über den fahrzeugeigenen Druckregler zum Motor. Der richtige Motorvorlaufdruck wird entweder vom fahrzeugeigenen Druckregler oder vom optionalen externen Auslassdruckregler bzw. Vakuumdruckregler gesteuert.

Über einen Wärmetauscher wird dem vom Motor zurückfließenden meist heißen Kraftstoff die Wärme entzogen. Diese Wärme wird wie im Normalbetrieb in den Tank zurückgeführt. Der so annähernd auf Tanktemperatur gekühlte Kraftstoff wird dem Motor wieder zugeführt (Auslasskreis).

Im gleichen Maße, wie der Motor den Kraftstoff aus der im Auslasskreis zirkulierenden Menge verbraucht, fließt Kraftstoff über den Durchflusssensor (AVL PLU Sensor) nach.

Um die Zirkulationsmenge des Kraftstoffes vor dem Motor bis zu 600 l/h zu erhöhen (Auslasspumpe/n), oder um eine größere Wärmemenge vom Motor abzuführen (Einlasspumpe/n), kann die AVL KMA Mobile Messanlage durch zwei weitere Pumpen flexibel ergänzt werden (Option Zusatzpumpenpaket).

Verfügbare KMA Mobile Konditioniermodule:

Beschreibung	Spezifikation	Artikelnummer
AVL KMA MOBILE COND 2 PUMP (MOD.GASOL.)	Benzin Konditioniermodul mit 2 Pumpen für max. 200 l/h Einlass- und/oder Auslasskreis	TNCOND11G.01
AVL KMA MOBILE COND 4 PUMP (MOD. GASOL.)	Benzin Konditioniermodul mit 4 Pumpen für max. 400 l/h Einlass- und/oder Auslasskreis	TNCOND22G.01
AVL KMA MOBILE COND 2 PUMP (MOD. DIESEL)	Diesel Konditioniermodul mit 2 Pumpen für max. 200 l/h Einlass- und/oder Auslasskreis	TNCOND11D.01
AVL KMA MOBILE COND 4 PUMP (MOD. DIESEL)	Diesel Konditioniermodul mit 4 Pumpen für max. 400 l/h Einlass- und/oder Auslasskreis	TNCOND22D.01
AVL KMA MOBILE COND TRUCK (MOD. DIESEL)	Diesel Konditioniermodul mit 3 Pumpen für max. 600 l/h Einlasskreis	TNCOND3024.01

#### Technische Daten

Umgebungstemperatur:	-10 °C ... +50 °C (nicht kondensierend)
Kraftstoff-Motorvorlauftemperatur:	entsprechend Kraftstofftemperatur im Fahrzeugtank
Einlassdruck:	im benetzten Zustand Ansaughöhe max. 0,5 m
Rücklaufdruck:	-0.1 bar ... 1.2 bar
Motorvorlaufdruck:	0.3 ... 5 bar einstellbar (< 0,1 bar oder geringfügig negativ siehe Option Vakuumdruckregler)
Umlaufmenge:	pro Pumpe ca. 180 / 200 l/h max. 500 / 600 l/h
Kraftstoffe Konditioniermodul:	Version Benzin: Kommerziell verfügbare Benzin-Kraftstoffe mit alkoholischen Beimengungen (Methanol, Ethanol) bis 20% Version Diesel: Kommerziell verfügbare Diesel-Kraftstoffe (bei Verwendung von Biodiesel muss die Anlage nach Gebrauch gespült werden)
Spannungsversorgung:	12 VDC, Option: 24 VDC
Abmessungen Konditioniermodul:	470 x 200 x 550 mm (B x H x T)
Gewicht Konditioniermodul (leer)	20 kg

#### Optionen/Erweiterungen

Verfügbare Optionen für das AVL KMA Mobile Kraftstoffverbrauchsmesssystem:

Beschreibung	Spezifikation	Artikelnummer
DICHTEMESSER AVL KMA MOBILE	Dichtemesser für direkte Massendurchflussmessung integriert im Messmodul	TNMOBDENS.01
ANALOG AUSGANG FÜR KRAFTSTOFFVERBRAUCH	Linearisiertes Analogausgangssignal 0-10V für 0-max. Durchfluss	TNANALOG.01
AUSLASSDRUCKREGLER AVL KMA MOBILE	Extern montierbarer Druckregler (~0.3...5 bar) zur Auslassdruckregelung (Einstellung des erforderlichen Motoreinlassdrucks)	TNMOBOUTP.01
EXT. VAKUUMDRUCKREG. KMA MOBILE	Extern montierbarer Druckregler (~-0.3...1 bar) zur Einstellung des Auslassdrucks für Anforderungen mit extrem geringem Motoreinlassdruck	TNEXTVACUM.02



AVL KMA MOB. AUFFANGWANNE F. KRAFTSTOFF	Auffangwanne für austretenden Kraftstoff	TNMOBTUB.01
AVL KMA MOBILE SPANNUNGSKONVERTER 24 V	DC/DC Spannungswandler 24V auf 12V	TN24V.01
TRANSPORTBOX AVL KMA MOBILE	Robuste Aluminiumkiste für Lagerung und Transport	TNMOBBOX.01
AVL KMA MOBILE ZUSAETZ. ANSCHLUSSSATZ	Zusätzliches Verbindungssatz enthält 8 m Schlauch, 4 Schnellkupplungen (2 x Stecker, 2 x Buchse) und Verbindungsmaterial	TNCONEKIT.01
ZUSATZ- PUMPENSATZ- BENZIN	Pumpenerweiterungskit um einem Benzin Konditioniermodul mit 2 Pumpen 2 weitere Pumpen (je 200 l/h) hinzuzufügen	TNADPUMPGM.01
UMRÜSTSATZ- DIESEL	Pumpenumrüstkit mit 2 Dieselpumpen (je 200 l/h) für den Umbau eines Benzin Konditioniermoduls auf Dieselkraftstoff	TNMOBCONVD.01
ZUSATZ- PUMPENSATZ- DIESEL	Pumpenerweiterungskit um einem Diesel Konditioniermodul mit 2 Pumpen 2 weitere Pumpen (je 200 l/h) hinzuzufügen	TNADPUMPDM.01
UMRÜSTSATZ BENZIN	Pumpenumrüstkit mit 2 Benzinpumpen (je 200 l/h) für den Umbau eines Diesel Konditioniermoduls auf Benzinkraftstoff	TNMOBCONVG.01

Verfügbare AVL System-Inbetriebnahme und Training:

Beschreibung	Spezifikation	Artikelnummer
STARTUP&TRAINING KMA MOBILE MESSMODUL	Inbetriebnahme und Training für KMA Mobile Messmodul Fahrzeugapplikation	TT04KMAM01.01
STARTUP&TRAINING KMA MOBILE KOND. MODUL	Inbetriebnahme und Training für KMA Mobile Konditioniermodul Fahrzeugapplikation (erforderlich für Motoren mit Rücklauf zum Tank)	TT04KMAM02.01
TRAINING KMA MOBILE MOVE SYSTEM INTEGR.	M.O.V.E Systemintegration der KMA Mobile	TT04KMAM03.01