

Testbericht – Fuel Eco Tech (FET) Verbrauchsanalyse

Versuchsfahrzeug: Unimog 400 SM – Straßenmeisterei in Niedersachsen

Zeitraum: Dez. 2024 – Sept. 2025

Erstellt durch: NLSTBV Niedersachsen, regionalen Geschäftsbereich Hameln

Datum: November 2025



1. Originale Auswertung der NLSTBV Niedersachsen, regionalen Geschäftsbereich Hameln

Kraftstoffverbrauch, Analyse nach dem Einbau des FET Unimog 400 SM Rinteln, HM SM 155

Verbrauchsdaten bis zum Einbau des FET						
Von	Bis Ende	Verbrauch Ltr.gesamt	Btr.-Std. gesamt	Km gesamt	Verbrauch / Btr.Std.	Verbrauch Ltr / 100 km
Nov 12	Nov 24	78.586	10.698	151.594	7,36	51,84
Verbrauchsdaten vor dem Einbau des FET Winter 2023/24						
Von	Bis Ende	Verbrauch Ltr.gesamt	Btr.-Std. gesamt	Km gesamt	Verbrauch / Btr.Std.	Verbrauch Ltr / 100 km
Dez 23	Mrz 24	1.554	239	4.111	6,50	37,80
Verbrauchsdaten Mrz 24- Sep. 2024 (Sommerdienst)						
Von	Bis Ende	Verbrauch Ltr.gesamt	Btr.-Std. gesamt	Km gesamt	Verbrauch / Btr.Std.	Verbrauch Ltr / 100 km
Mrz 24	Sep 24	6.035	761	10.922	7,93	55,26
Verbrauchsdaten nach dem Einbau des FET Winter 2024/25						
Von	Bis Ende	Verbrauch Ltr.gesamt	Btr.-Std. gesamt	Km gesamt	Verbrauch / Btr.Std.	Verbrauch Ltr / 100 km
Dez 24	Mrz 25	1.661	287	5.236	5,79	31,72
Verbrauchsdaten Mrz 25- Sep. 2025 (Sommerdienst)						
Von	Bis Ende	Verbrauch Ltr.gesamt	Btr.-Std. gesamt	Km gesamt	Verbrauch / Btr.Std.	Verbrauch Ltr / 100 km
Mrz 25	Sep 25	2.858	540	4.722	5,29	60,53

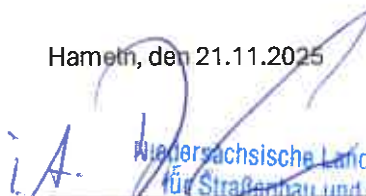
Da der Kraftstofffilter direkt am Motor angeflanscht ist, wurde der FET am Zulauf, ca 8cm vor dem Filter eingebaut. Die 4 Monatsanalyse hat ergeben, dass der Kraftstoffverbrauch Ltr/Btr.Std. im Vergleich zwischen den Winter 24/25 und 23/24 12% geringer ist. Dies ist erstmal eine beachtlich Gute Tendenz. Nächste Analyse wird im Herbst 2025 nach dem Sommerdienst durchgeführt. !!

Aufgestellt am 12.06.2025, gez. Andrea Di Leva

Update 11/2025: Nach dem Sommerdienst hat sich der Kraftstoffverbrauch pro Betriebstunde, trotz intensiven Mäharbeiten, nochmals um weitere 0,5 Ltr reduziert. Nach 10 Monaten hatte der U400 einen Durchschnittsverbrauch von 5,46 Ltr/Btr. Std.

Aufgestellt am 09.11.2025, gez. Andrea Di Leva

Hameln, den 21.11.2025


 Niedersächsische Landesbehörde
 für Straßenbau und Verkehr
 Geschäftsbereich Hameln
 Roseplatz 5
 31787 Hameln

2. Versuchsaufbau und Zielsetzung

Der Feldversuch diente der Ermittlung des Einflusses des Fuel Eco Tech (FET) auf den Kraftstoffverbrauch eines Nutzfahrzeuges unter realen Einsatzbedingungen. Hierzu wurden im Zeitraum von Dezember 2023 bis September 2025 zwei Testphasen **ohne** und **mit** dem Fuel Eco Tech (FET) durchgeführt, jeweils im Winter- und Sommerdienst des Landesbauhofes Hameln. Die Langzeitdaten von 2011 – 2024 dienen als belastbare Referenzbasis für die Bewertung der Effizienz.

3. Klimatische Rahmenbedingungen – Standort Hameln (Niedersachsen)

Zeitraum	Temperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [%]
Winter (Dez – Mrz)	0 – 6°C	80 – 86
Frühling (Apr – Mai)	7 – 14	75 – 80
Sommer (Jun – Sept)	15 – 22	68 – 75

Im Winter herrschen in Hameln niedrige Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit, die typischerweise einen höheren spezifischen Verbrauch begünstigen. Im Sommer wirken sich höhere Temperaturen und geringere Feuchtigkeit **positiv** auf die Verbrennungseffizienz aus.

4. Eingabedaten und Messwerte

Periode	Konfig.	Kraftstoff [l]	Betriebs- stunden [h]	Kilometer [km]	l/Bh	km/h
Nov.2011– Nov.2024	ohne FET	78.586	10.698	151.594	7.35	14.17
Dez.2023– Mrz.2024	ohne FET	1.554	239	4.111	6.5	17.2
Mrz.2024– Sept.2024	ohne FET	6.035	761	10.922	7.93	14.35

Werte mit dem Fuel Eco Tech						
Dez.2024– Mrz.2025	mit FET	1.661	287	5.236	5.79	18.24
Apr.2025– Sept.2025	mit FET	2.858	540	4.722	5.29	8.74

5. Ergebnisse der Verbrauchsvergleiche

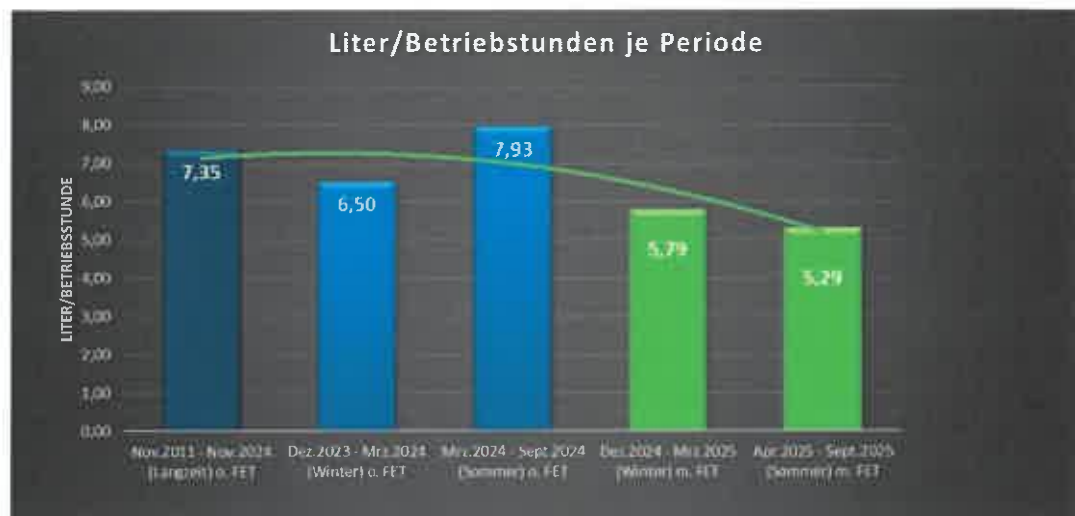
Vergleich	ohne FET [l/Bh]	mit FET [l/Bh]	Reduktion [%]
Winterperiode 2023/24 vs. 2024/25	6.5	5.79	-11.0
Sommerperiode 2024 vs. 2025	7.93	5.29	-33.3
Winter+Sommer gesamt 2024 -2025	7.22	5.54	-23.2
Langzeit vs FET	7.35	5.54	-24.6

6. Einfluss der klimatischen Bedingungen

Die Verbrauchswerte zeigen, dass trotz der klimatischen Unterschiede der Effekt des FET-Systems in allen Testphasen signifikant bleibt. Im Winter konnte trotz niedriger Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit eine Verbrauchsreduktion von 11% erzielt werden. Im Sommer, mit höheren Temperaturen und geringerer Feuchte, zeigte sich mit 33% eine besonders deutliche Reduktion. Damit lässt sich schließen, dass der Einfluss des FET-Systems über den thermischen Effekten liegt.

7. Grafische Darstellung

Die folgende Grafik zeigt den Verlauf des spezifischen Verbrauchs je Periode (l/Bh):



8. Interpretation und Bewertung

Die Messergebnisse vom Landesbauhof Hameln bestätigen eine statistisch und technisch nachvollziehbare Verbrauchsreduktion. Die Werte liegen außerhalb normaler Schwankungsbereiche, was auf einen realen physikalischen Effekt hinweist. **Die langfristige Vergleichsbasis (7,35 l/Bh) wurde durch den Einsatz des FET auf 5,54 l/Bh gesenkt, eine Effizienzsteigerung um rund 25%.** Der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Verbrauch ($r \approx 0,36$) zeigt keinen dominanten Einfluss, wodurch der Effekt des FET als ursächlich gilt.

9. Amortisationsrechnung und Wirtschaftlichkeitsanalyse

(Berechnung auf Basis des spezifischen Verbrauchs in l/Betriebsstunde)

9.1. Ausgangssituation

Die im Test ermittelten Durchschnittsverbräuche lauten:

Betriebszustand → Verbrauch [l/Bh]

Ohne FET = 7,22 l/Bh

Mit FET = 5,54 l/Bh



Die spezifische Einsparung beträgt:

$$\Delta V = 7,22 - 5,54 = 1,68 \text{ l/Bh}$$

Weitere wirtschaftliche Basisdaten:

- FET-Investition: 637,50 € (UVP = 750€)
- Dieselpreis netto (Behörde): 1,25 €/l
- Kraftstoffersparnis je Betriebsstunde: 1,68 l/Bh

9.2. Berechnungsformeln

Jährliche Kraftstoffeinsparung:

$$\Delta V_{\text{Jahr}} = \Delta V \times H_{\text{Jahr}}$$

Jährliche Kosteneinsparung:

$$\Delta K_{\text{Jahr}} = \Delta V_{\text{Jahr}} \times p$$

mit:

ΔV = Einsparung in l/Bh

H_{Jahr} = Jahresbetriebsstunden

p = Dieselpreis (1,25 €/l)

Amortisationsdauer:

$$T = \text{Investition} / \Delta K_{\text{Jahr}}$$

9.3. Szenarien nach Jahres-Betriebsstunden

a. 400 Betriebsstunden / Jahr

Liter-Ersparnis/Jahr: 672 l

Ersparnis/Jahr: 840 €

Amortisation: 0,76 Jahre (≈ 9 Monate)

b. 600 Betriebsstunden / Jahr

Liter-Ersparnis/Jahr: 1.008 l

Ersparnis/Jahr: 1.260 €

Amortisation: 0,51 Jahre (≈ 6 Monate)



c. **800 Betriebsstunden / Jahr**

Liter-Ersparnis/Jahr: 1.344 l

Ersparnis/Jahr: 1.680 €

Amortisation: 0,38 Jahre (≈ 4,5 Monate)

9.4. Ergebnis und Bewertung

- Der Fuel Eco Tech amortisiert sich klar innerhalb des ersten Jahres
- Je nach Einsatzzeit liegt die Amortisationsdauer zwischen 4,5 und 9 Monaten
- Die jährliche Ersparnis beträgt 840 – 1.680 € pro Fahrzeug
- Über eine typische Nutzungsdauer von 8 Jahren ergibt sich eine Gesamtersparnis von 6.700 – 13.000 €

10. Zusammenfassung und Fazit

- Das FET-System senkte den Verbrauch im Praxiseinsatz zwischen 11% und 33%
- **Durchschnittliche Gesamtreaktion: 23 – 25%**
- Die Ergebnisse sind unter realen klimatischen Bedingungen in Hameln reproduzierbar
- Der Verbrauchsvorteil bleibt auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen bestehen
- Der Test liefert eine belastbare Grundlage für die industrielle Serienanwendung
- **Der Einsatz des Fuel Eco Tech ist bei Arbeitsmaschinen wie dem Unimog wirtschaftlich sehr attraktiv und amortisiert sich bereits im ersten Betriebsjahr**

Lippstadt, den 21.11.2025

Unterschrift/Stempel

