



Probennummer: MDK2-00142 (V2)  
 Labornummer: 1921387  
 Datum: 24.04.2023



**Hinweise beachten!**

Probenbezeichnung	
Daten zur Maschine	
Gerätehersteller	Subaru
Gerätetyp	Forester 2.0 D Active
Seriennummer	...191466
Baugruppe	Motor (Diesel)
Daten zum Öl	
Ölhersteller	Exxon Mobil
Name	Mobil 1 ESP X3
Viskosität	SAE 0W-40
Vorheriges Öl	k.A.

**Informationen zur Probe** (Frage des Kunden/Zustand der Probe bei Ankunft im Labor/Grund der Analyse etc.):

Kundenanmerkung: Probe zur Ermittlung der Ölwechselfrist. DPF=45% / Ölverdünnung = 7%

**Gesamtbefund:**

Das Öl befindet sich in keinem guten Zustand, der hohe Kraftstoffanteil hat die Viskosität um eine Klasse absinken lassen. Da der Hersteller aber auch ein SAE30 Motorenöl freigibt ist dies als nicht kritisch einzustufen. Die geringe TBN (alkalische Reserve), sowie die nahezu vollständig aufgebrauchten Antioxidantien sowie Verschleißschutzadditive zeugen von einem intensiven Ölgebrauch. Das tribologische System ist gezeichnet durch den erhöhten Anteil an Aluminium- und Kupferelementen. Beide Werte sind noch nicht kritisch, sollten aber weiter beobachtet werden.

**Empfehlung:**

**Führen sie zeitnah einen Ölwechsel durch. Weiterhin sollten sie die Quelle des Kraftstoffeintrags lokalisieren. Wenn der Belegungsgrad des DPF als Fehlerquelle ausscheidet, käme noch Kurzstreckenbetrieb in Frage, oder ein Fehler im Einspritzsystem (evtl. Einspritzdüsen). Der Siliziumwert kann auf einen Fehler im Ansaugtrakt hinweisen (nicht richtig sitzender/defekter Luftfilter). Zur Trendbewertung sollten sie eine Folgeanalyse nach 7.500 km beauftragen.**

Probennummer:	MDK2-00219	MDK2-00142				Einzelbefunde	Einzelratings
Entnahme:	k.A.	01.04.2023					
Betriebsstd./Laufh.[km]:	0	208767					
Öllaufzeit [m]:	k.A.	8					
Ölfüllmenge [l]:	k.A.	5,9					
Nachfüllmenge [l]:	k.A.	k.A.					
Ölwechsel nach Probeentn.:	k.A.	nein					
<i>Verschleiß</i>							
<b>Aluminium</b>	Al	mg/kg	0	<b>56</b>		Die Aluminium- und Kupferwerte sind leicht erhöht und liefern damit Hinweise auf abnormalen Verschleiß. Als Quelle kommen u.a. Gehäusebauteile und/oder Lagerwerkstoffe in Frage.	
<b>Chrom</b>	Cr	mg/kg	0	<b>2</b>			
<b>Eisen</b>	Fe	mg/kg	0	<b>127</b>			
<b>Nickel</b>	Ni	mg/kg	0	<b>1</b>			
<b>Kupfer</b>	Cu	mg/kg	0	<b>40</b>			
<b>Blei</b>	Pb	mg/kg	0	<b>0</b>			
<i>Additive</i>							
<b>Bor</b>	B	mg/kg	364	<b>155</b>		Die Additivierung entspricht weitestgehend dem Referenzöl. Insbesondere Schmutztrageadditive sind jedoch in geringerer Konzentration nachweisbar. Dies kann ein Hinweis auf erhöhten Schmutzeintrag und Filterbelegung sein.	
<b>Magnesium</b>	Mg	mg/kg	7	<b>8</b>			
<b>Phosphor</b>	P	mg/kg	996	<b>866</b>			
<b>Schwefel</b>	S	mg/kg	2394	<b>1908</b>			
<b>Kalzium</b>	Ca	mg/kg	2185	<b>1832</b>			
<b>Zink</b>	Zn	mg/kg	1061	<b>943</b>			
<b>Molybdän</b>	Mo	mg/kg	89	<b>79</b>			
<i>Verunreinigungen</i>							
<b>Natrium</b>	Na	mg/kg	4	<b>3</b>		Der Siliziumwert ist erhöht. Als Quelle für Silizium kommt Staub in Frage, der über die Verbrennungsluft ins Öl eingetragen wird. Dies kann auf einen nicht ordnungsgemäß funktionierenden Luftfilter hinweisen. Silizium ist sehr hart und wirkt daher stark abrasiv. Eine erhöhte Siliziumkonzentration kann damit den Verschleiß fördern! Der Kraftstoffanteil ist erhöht. Kraftstoff führt zur Ölverdünnung und kann die Schmiereigenschaften negativ beeinflussen. Es droht auch hier erhöhter Verschleiß!	
<b>Silizium</b>	Si	mg/kg	3	<b>20</b>			
<b>Kalium</b>	Ka	mg/kg	2	<b>10</b>			
<b>Zinn</b>	Sn	mg/kg	0	<b>1</b>			
<b>Wasser</b>		%	<0,1	<b>&lt;0,1</b>			
<b>Kraftstoff</b>		%	0	<b>7,38</b>			
<b>Ruß</b>		A/cm	<0,1	<b>0,6</b>			
<b>Glykol</b>		%	<0,01	<b>&lt;0,01</b>			
<b>PQ-Index</b>			<16	<b>17</b>			
<i>Ölzustand</i>							
<b>Oxidation</b>		A/cm	<1	<b>6,62</b>		Die Oxidations- und Nitrationswerte sind unbedenklich. Die TBN ist hingegen stark gesunken.	
<b>Nitration</b>		A/cm	<1	<b>0,84</b>			

Probennummer:				MDK2-00219		MDK2-00142		Einzelbefunde	Einzelratings	
Entnahme:		k.A.	01.04.2023							
Betriebsstd./Laufh.[km]:		0	208.767							
Öllaufzeit [m]:		k.A.	8							
Öfüllmenge [l]:		k.A.	5,9							
Nachfüllmenge [l]:		k.A.	k.A.							
Ölwechsel nach Probeentn.:		k.A.	nein							
<b>TBN</b>		mgKOH/g	7,6	3,7			Eine verringerte TBN bietet keine ausreichenden Reserven, um saure Verbrennungsprodukte bzw. Ölalterungsprodukte zu neutralisieren. Es droht korrosiver Verschleiß und Ölschlamm Bildung. Die Viskosität liegt nicht im Bereich eines SAE40 Motorenöls, sondern eine Klasse darunter. Grund hierfür ist der sehr hohe Kraftstoffeintrag!			
<b>V40</b>		mm²/s	74,65	53,4						
<b>V100</b>		mm²/s	14,03	11,05						
<b>VI</b>			196	205						

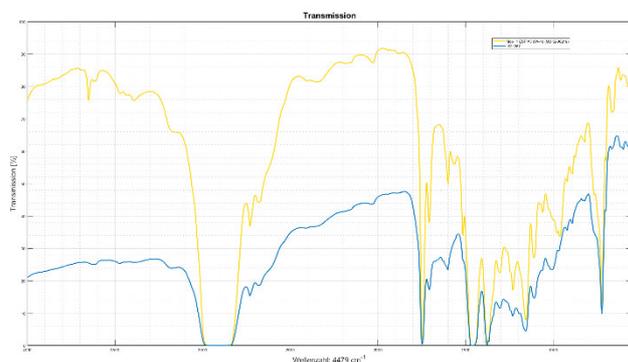
### Visuelle Bewertung



Die Probe ist dunkel, fast schwarz und undurchsichtig. Bei Dieselmotoren sorgt der eingetragene Ruß sehr schnell für diesen Effekt und ist daher kein Bewertungskriterium. Es können keine festen oder flüssigen Verunreinigungen erkannt werden.



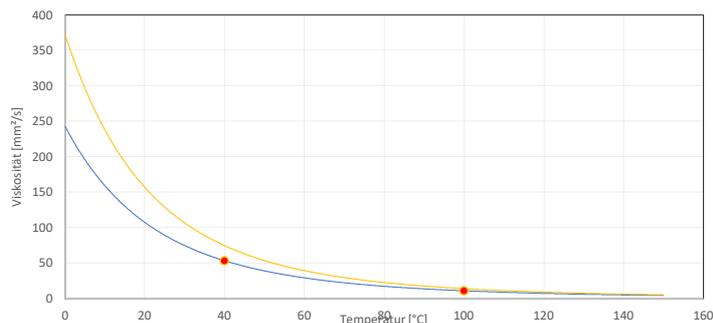
### Infrarotspektrum



Das IR-Spektrum des Gebrauchtoles (blau) ist geprägt durch den hohen Rußgehalt, so dass im direkten Vergleich zum Frischölspektrum (gelb) die Auflösung deutlich geringer ist. Die phenolischen Antioxidantien sind nahezu vollständig aufgebraucht. Dies gilt auch für die Verschleißschutzadditive.



### Viskositätsverlauf (errechnet)



Der VT-Verlauf des Gebrauchtoles (blau) ist geprägt durch den hohen Kraftstoffeintrag und verläuft daher deutlich unterhalb dem des Frischöles (gelb). Da der VI nach wie vor sehr hoch ist kann Scherung hingegen als Ursache des Viskositätsverlusts ausgeschlossen werden.

