
Kraftstoffe für PHEV-Fahrzeuge

Olaf Schröder
Jens Staufenbiel
Martin Unglert
Kristin Hopf
Simon Eiden
Sebastian Feldhoff
Jürgen Krahl

Einleitung

Herausforderungen an PHEV-Kraftstoffe

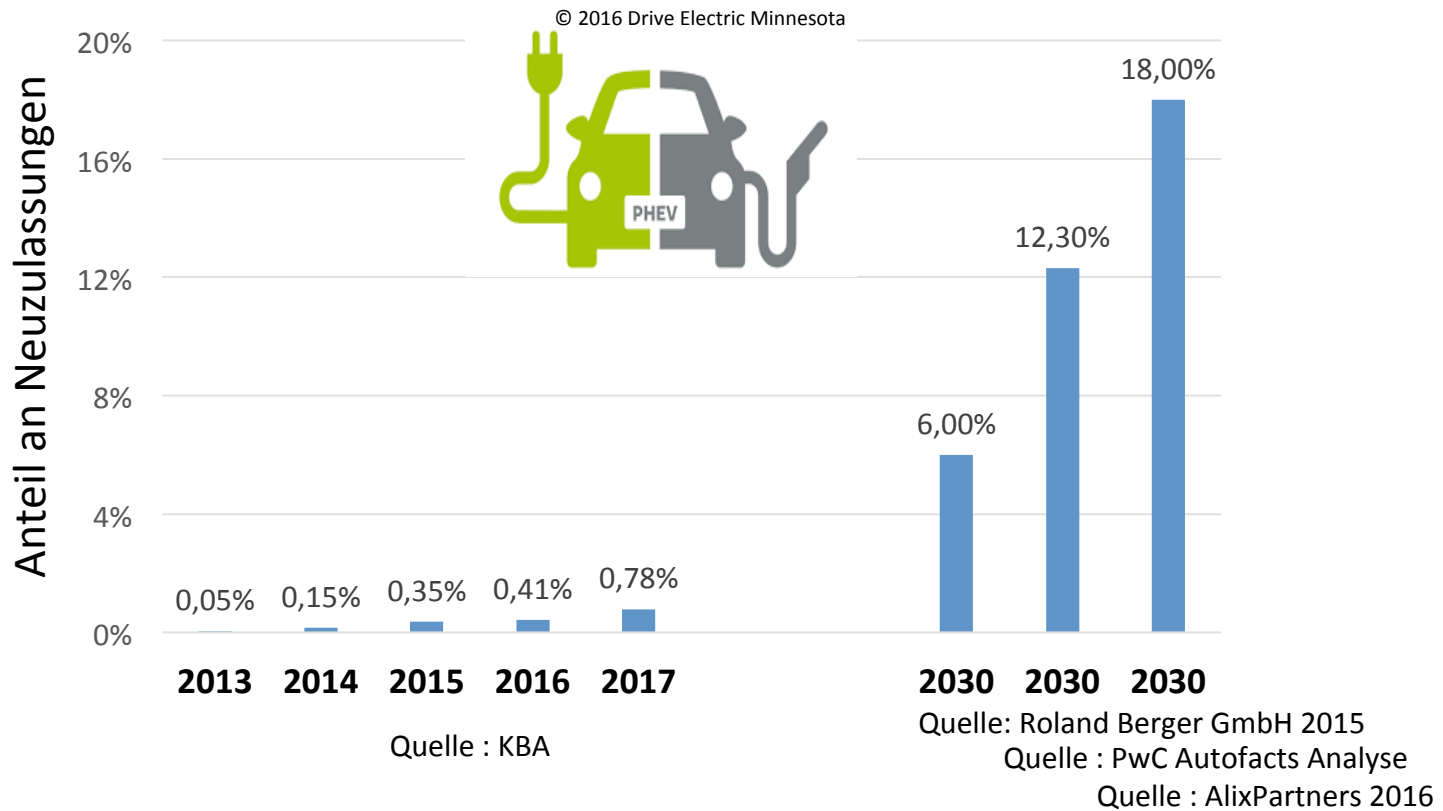
- Kraftstoffalterung
- Mischbarkeit

Projekt

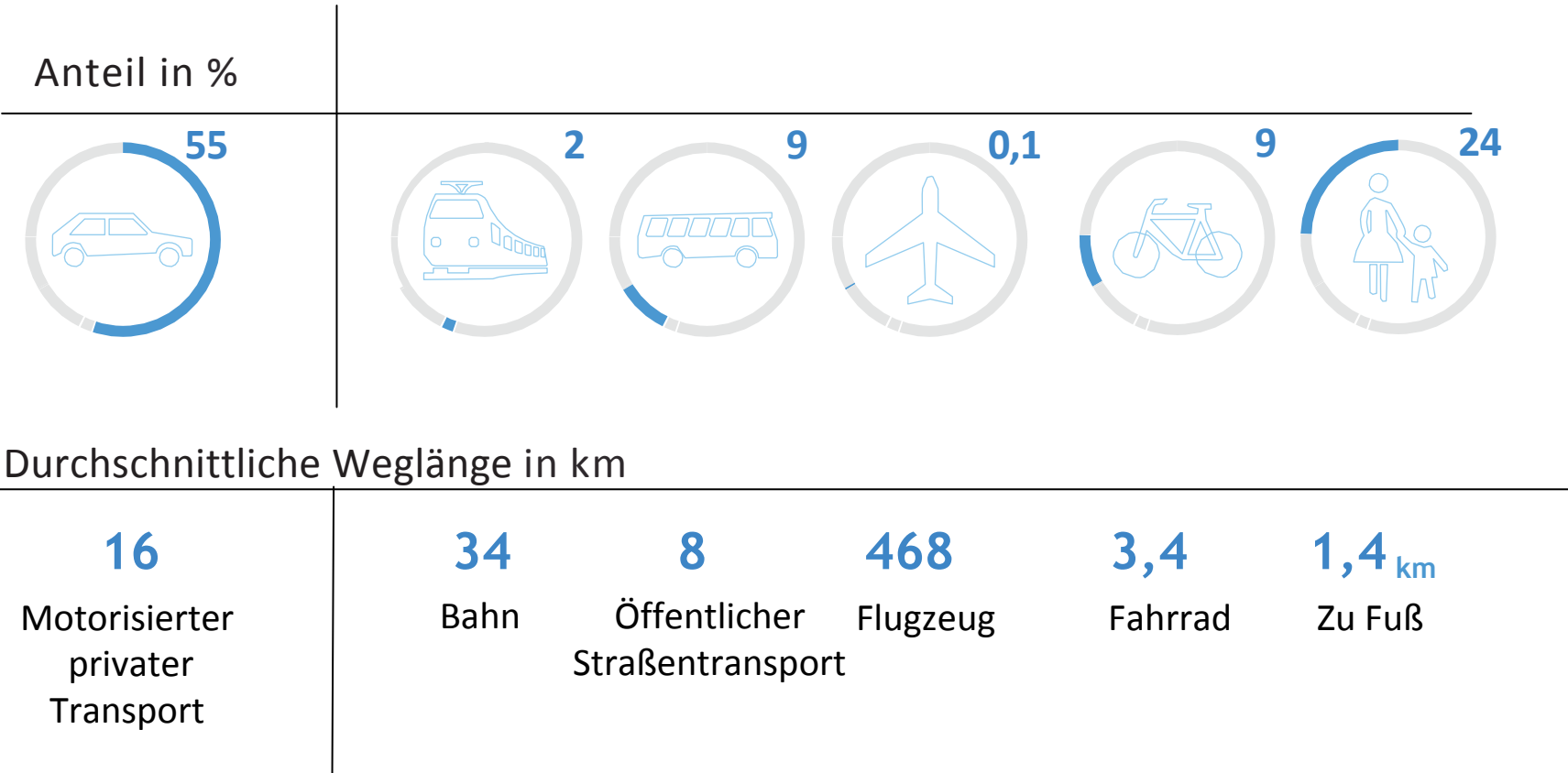
„Interaction of fuels and fuel leading parts in Plug-In-Hybrid Electric Vehicle“

Zusammenfassung

Neuzulassungen von Plug-in Hybriden (PHEV)



Personentransport 2010



Quelle: Verkehr in Zahlen, BMVBS (Hrsg.), teilweise vorläufige Werte

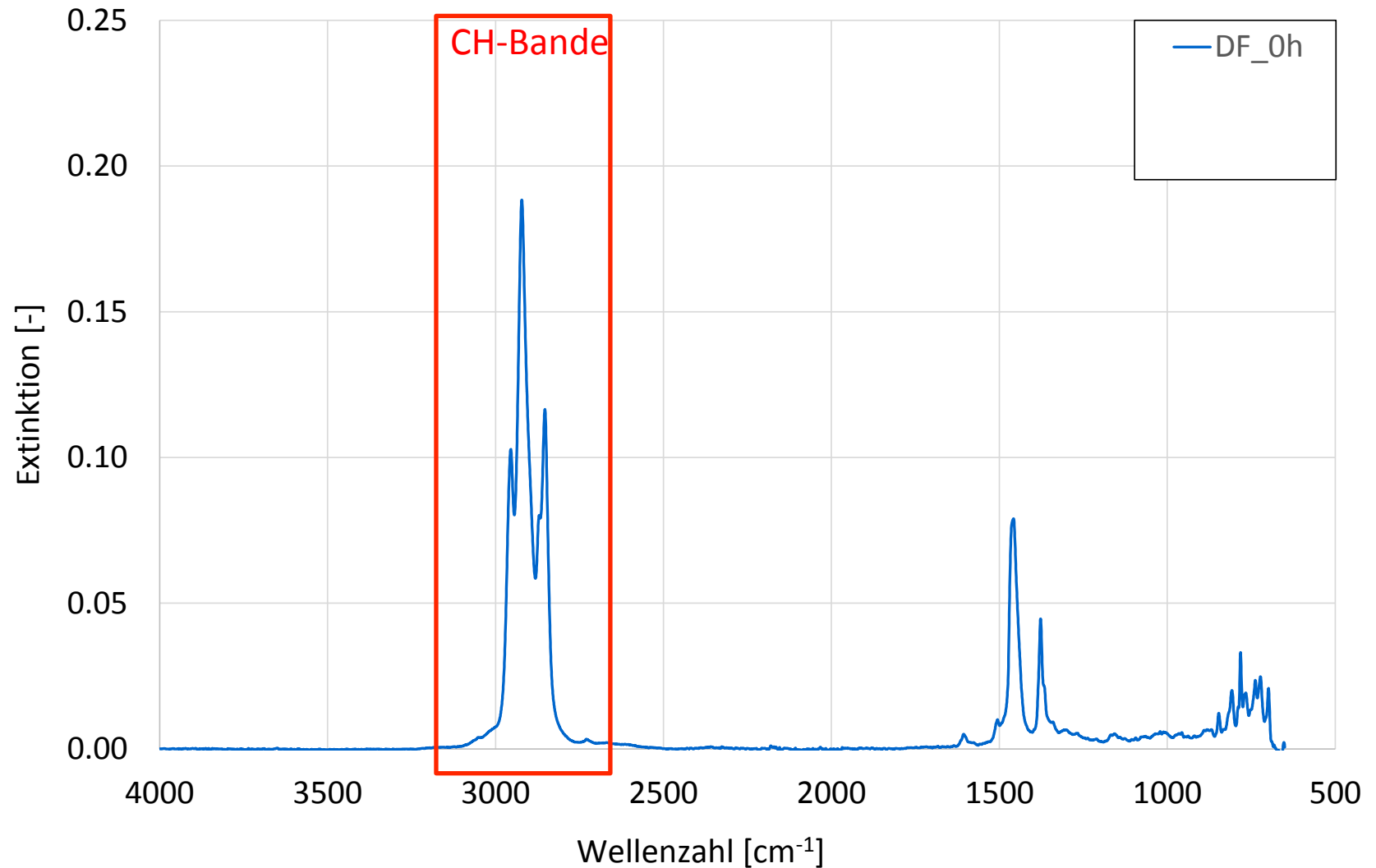
Herausforderungen an PHEV-Kraftstoffe

- Geringe Alterungsneigung
- Mischbarkeit von verschiedenen Kraftstoffsorten
- Verträglichkeit mit kraftstoffführenden Materialien
- Resistent gegen biologischen Abbau

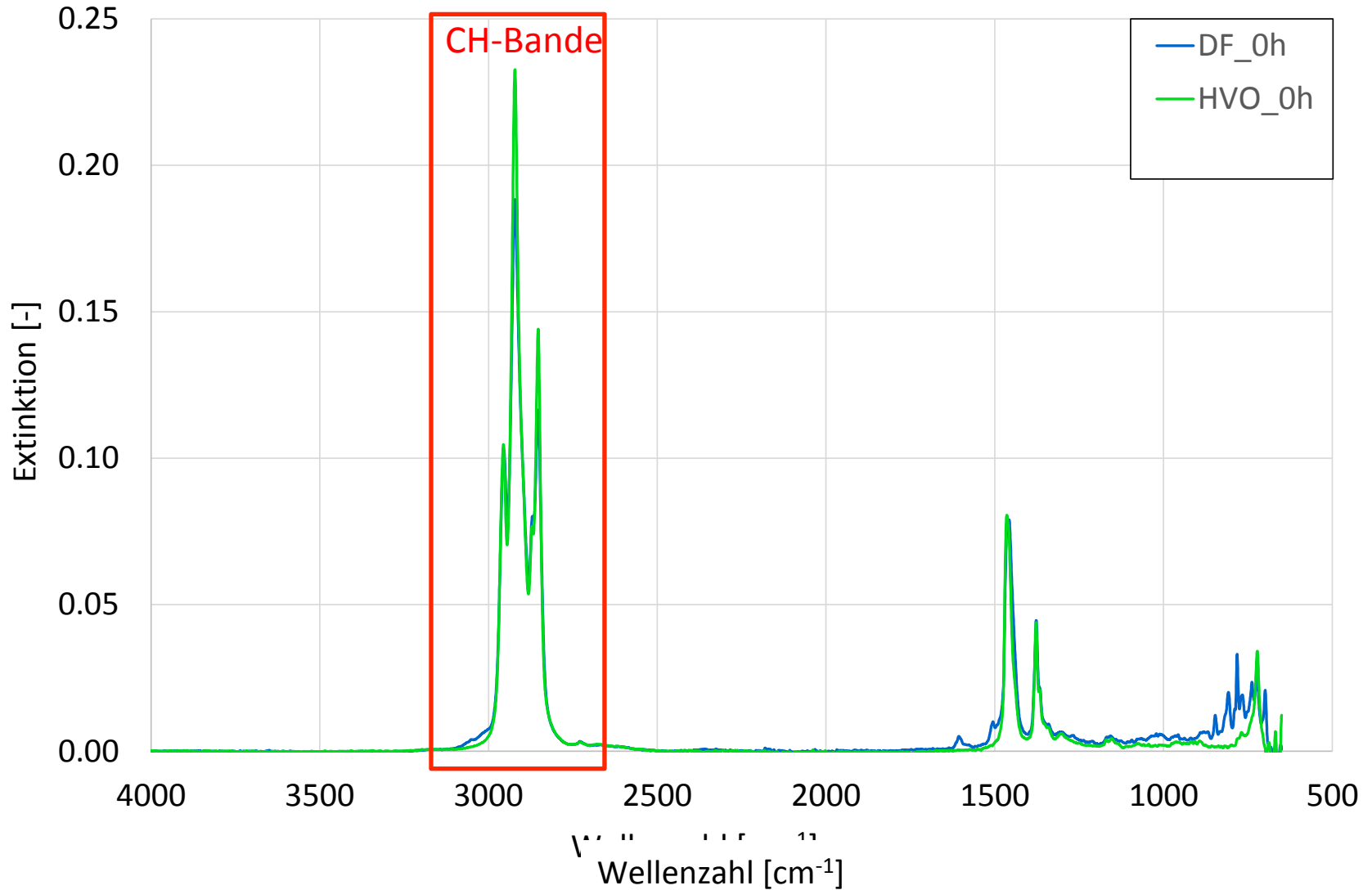
Herausforderungen an PHEV-Kraftstoffe

- **Geringe Alterungsneigung**
- **Mischbarkeit von verschiedenen Kraftstoffsorten**
- **Verträglichkeit mit kraftstoffführenden Materialien**
- **Resistent gegen biologischen Abbau**

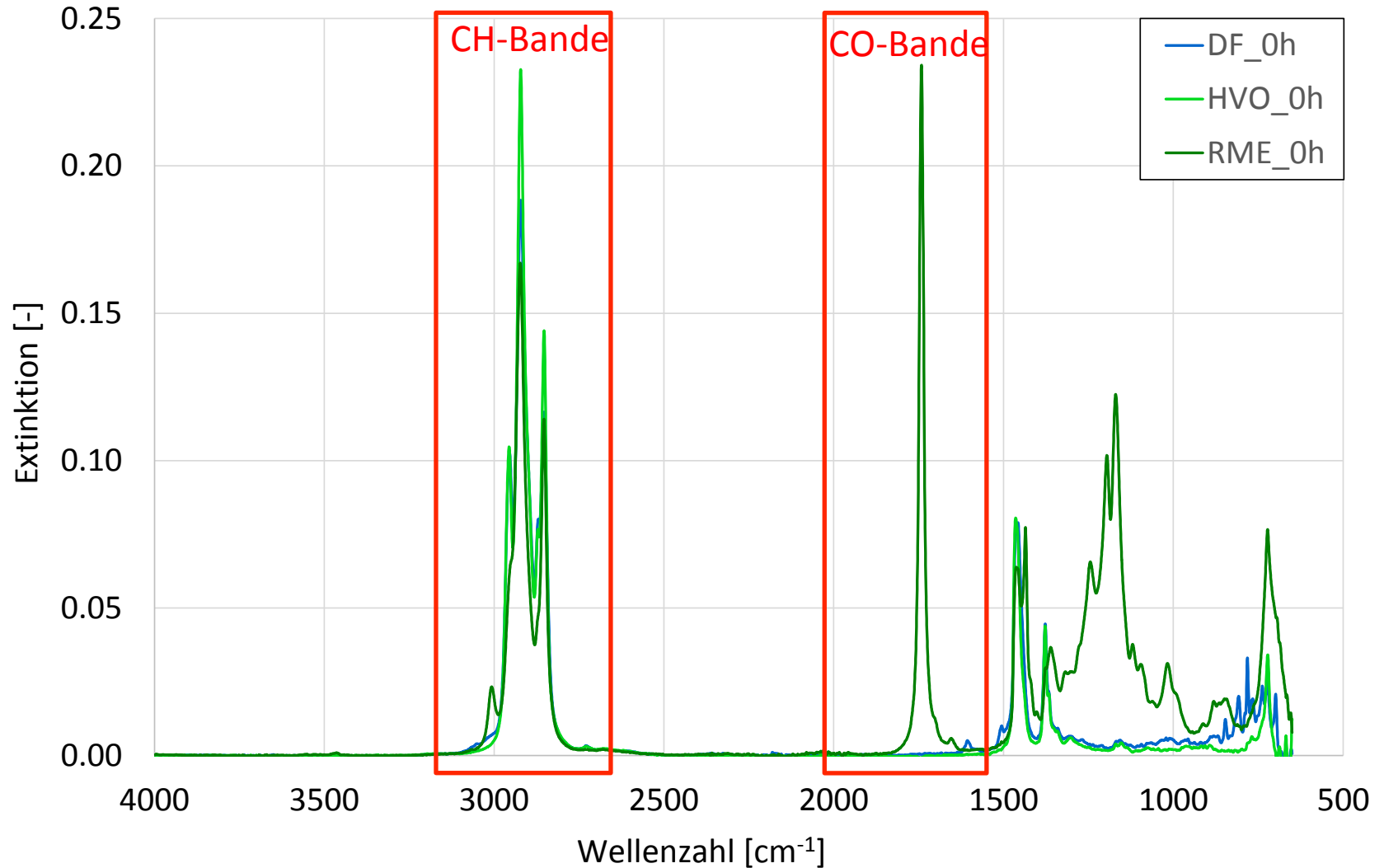
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff vor der Alterung bei 110 °C



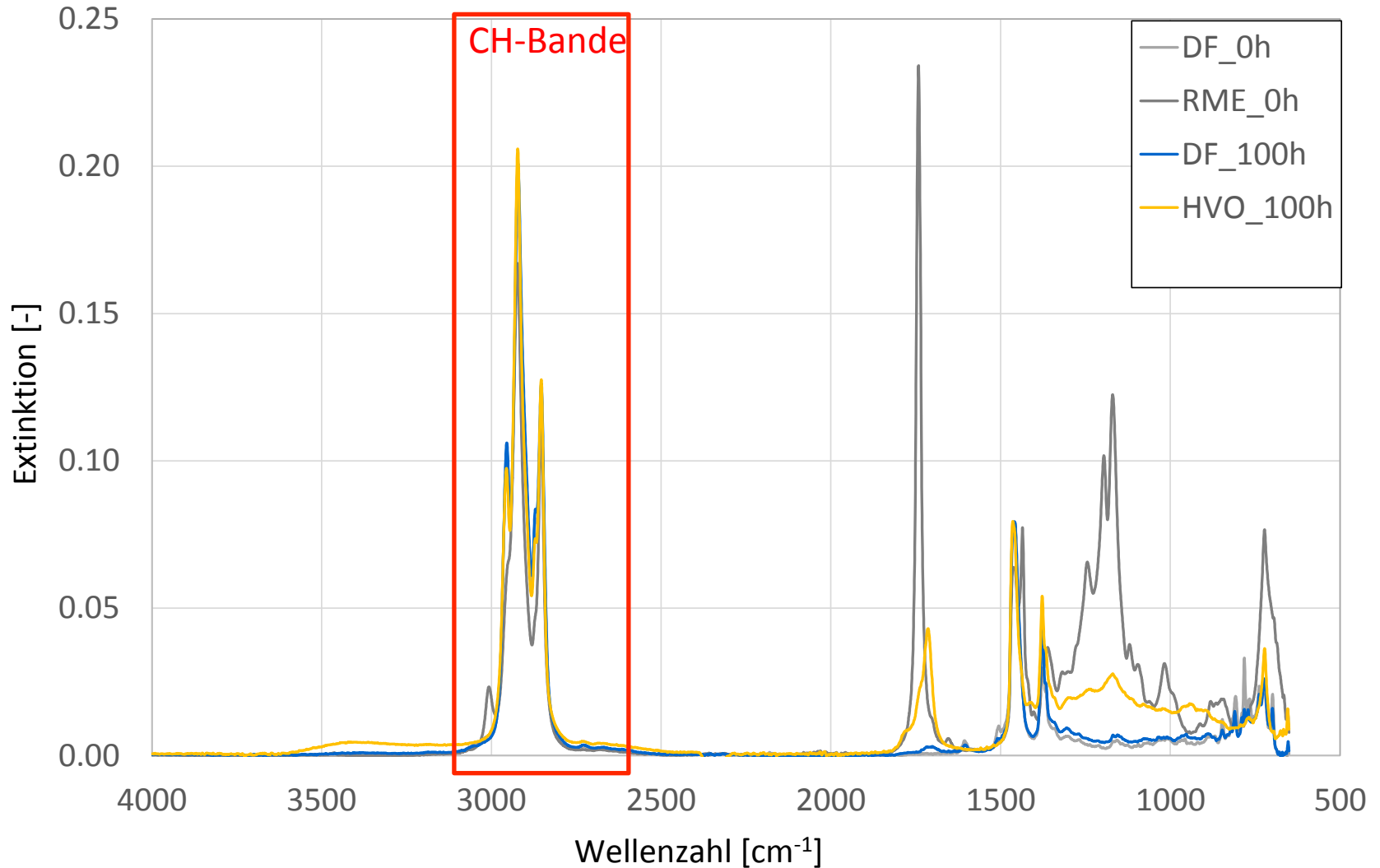
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff und HVO vor der Alterung bei 110 °C



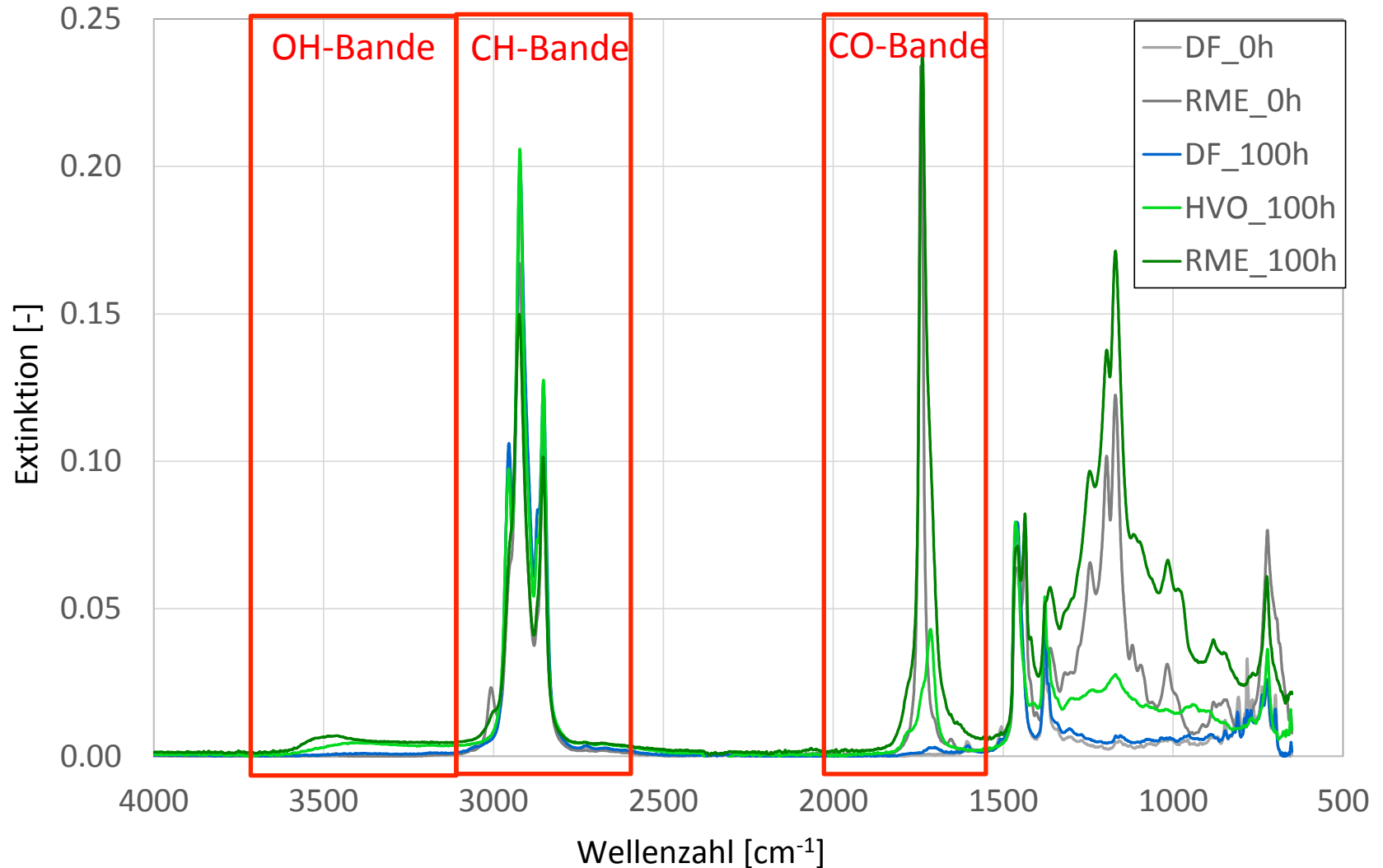
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME vor der Alterung bei 110 °C



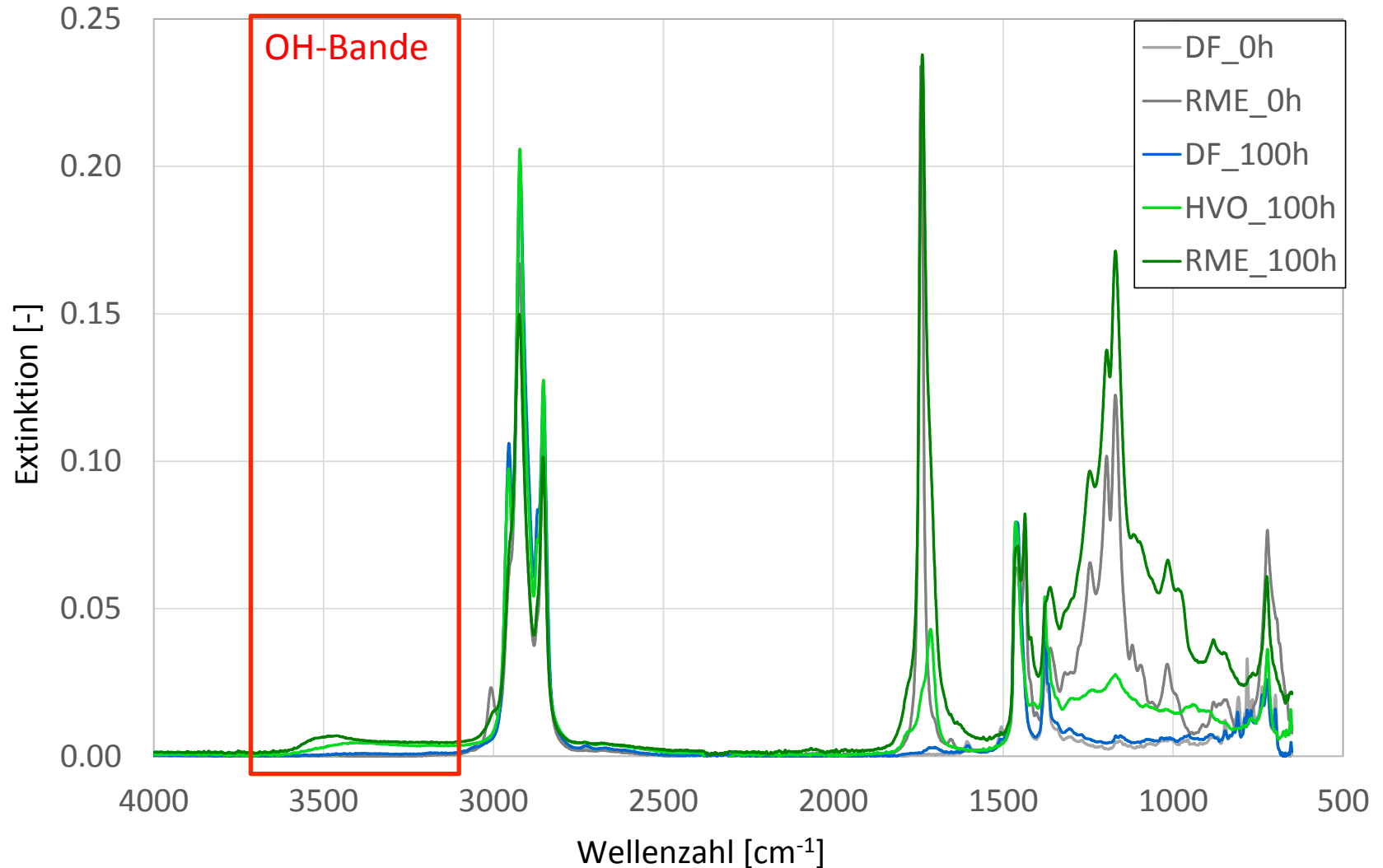
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff und HVO nach der Alterung bei 110 °C



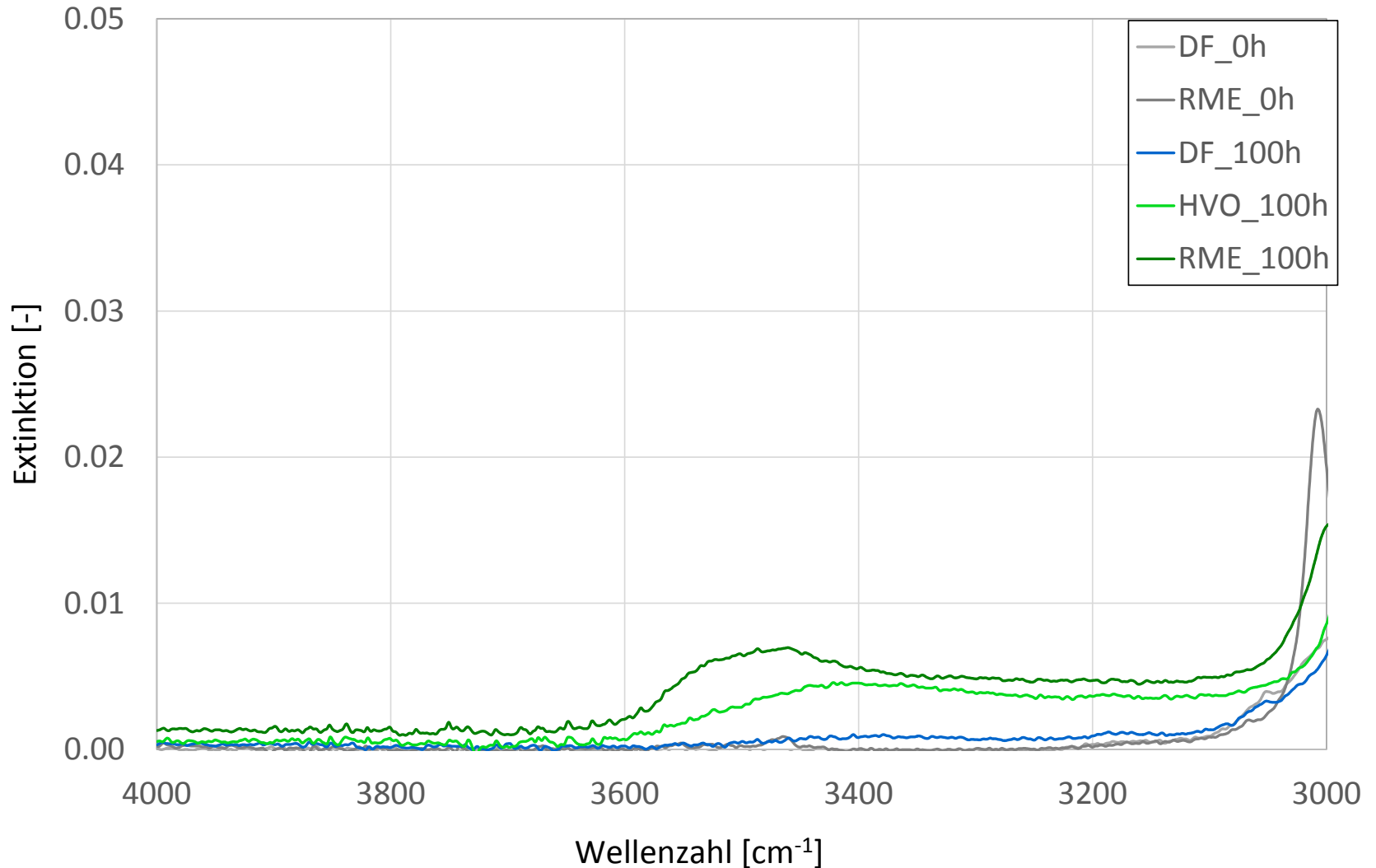
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME nach der Alterung bei 110 °C



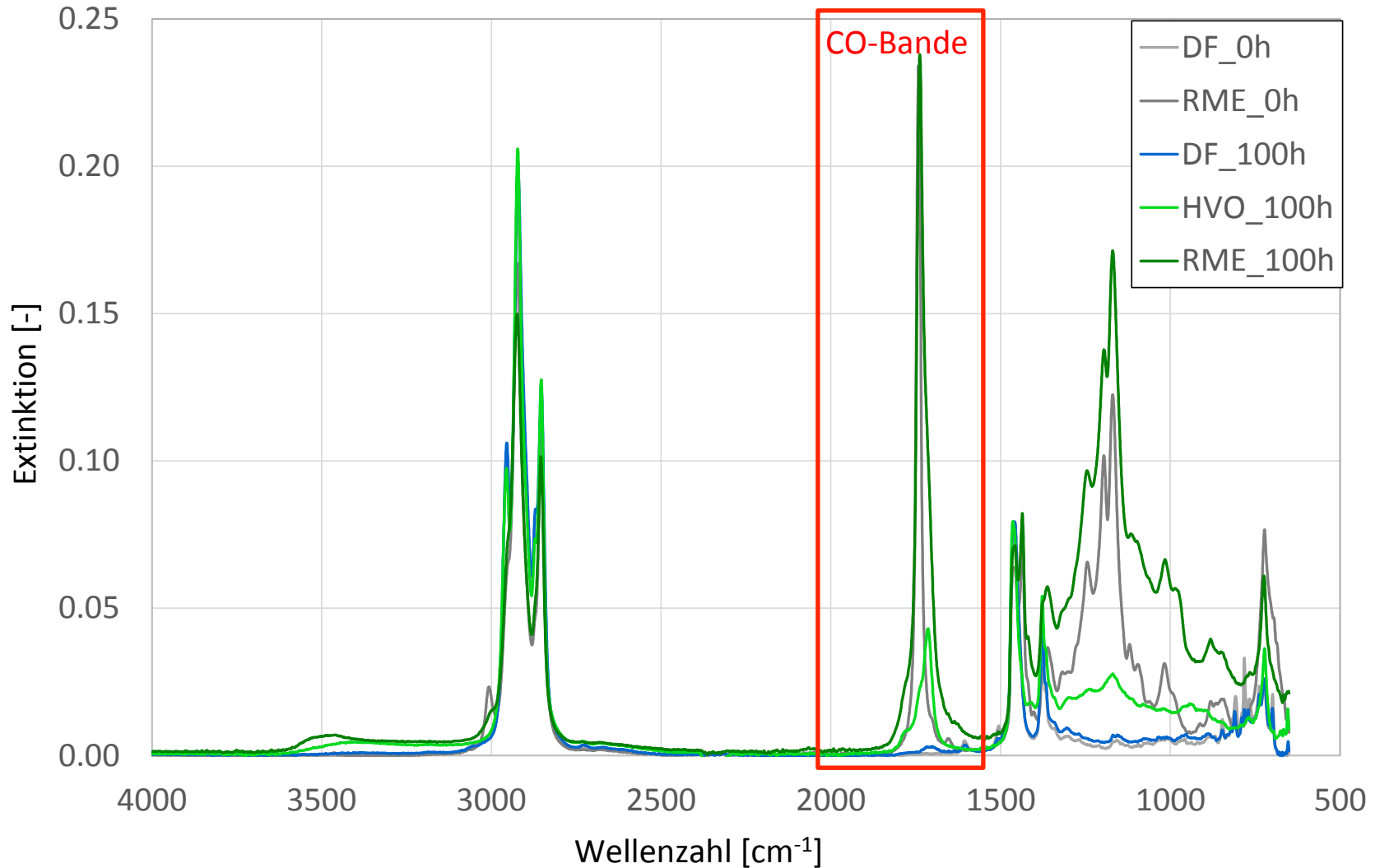
FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME nach der Alterung bei 110 °C



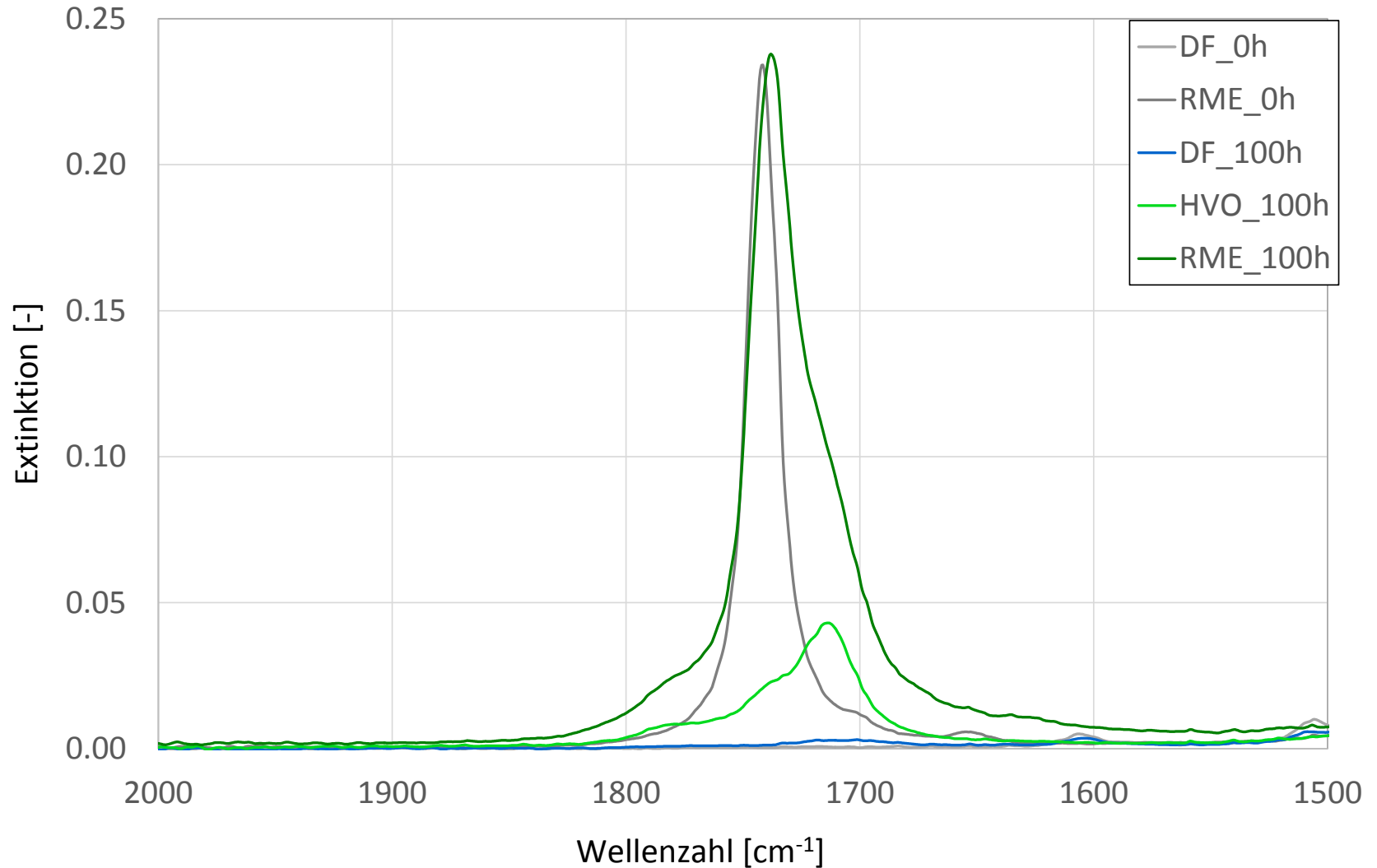
OH-Bande im FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME nach der Alterung bei 110 °C



FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME nach der Alterung bei 110 °C

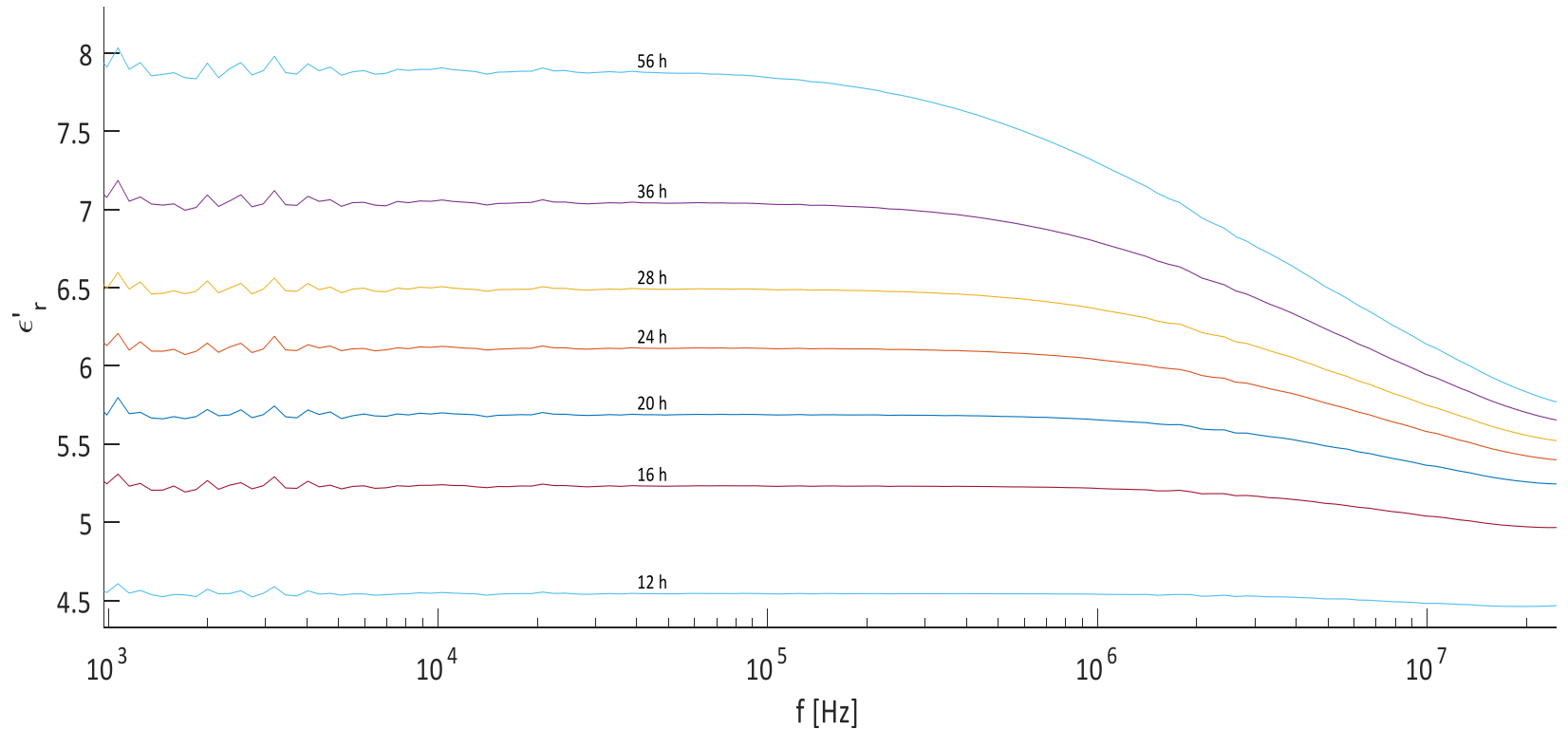


CO-Bande im FTIR Spektrum von Dieselkraftstoff, HVO und RME nach der Alterung bei 110 °C



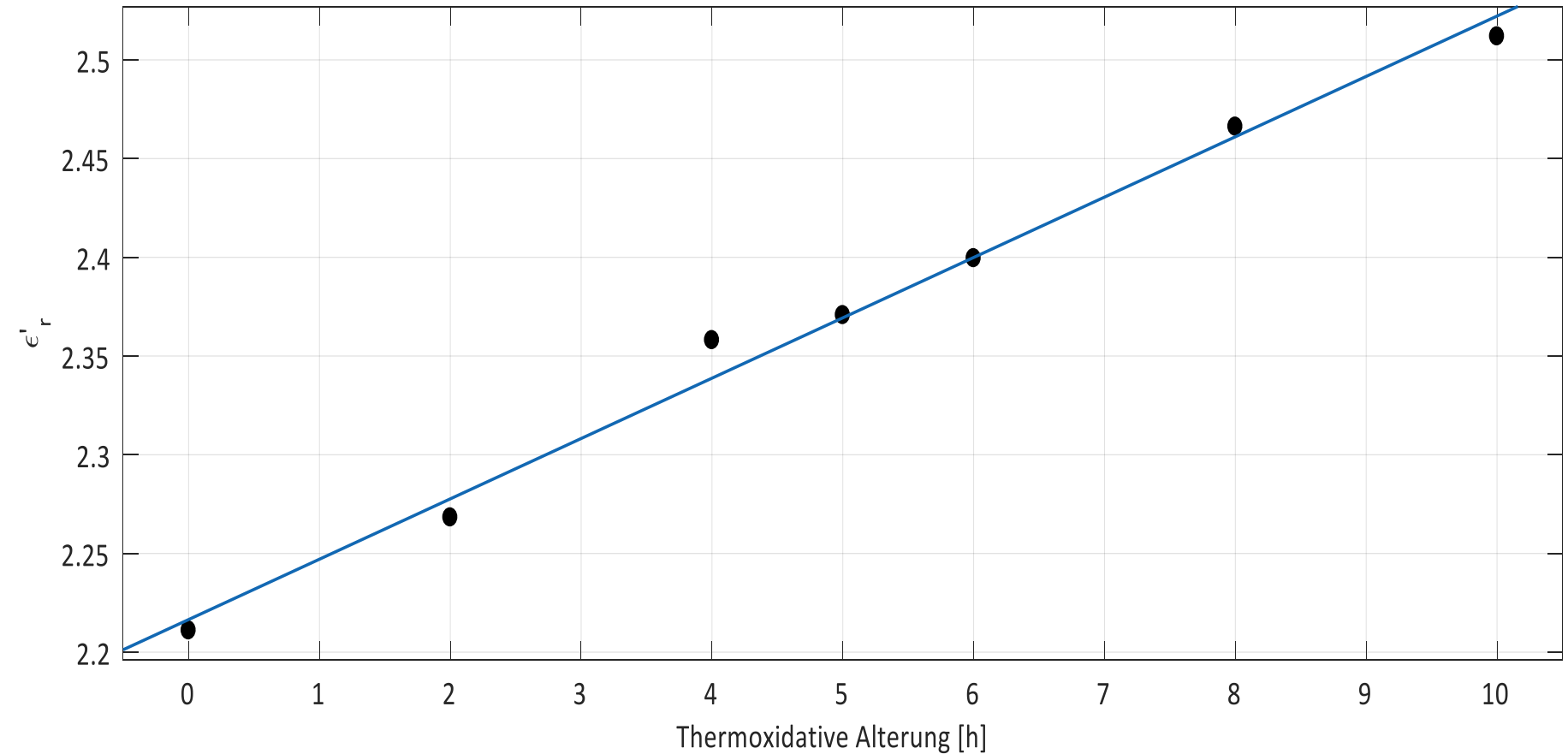
Zunahme der relativen Permittivität durch Alterung

Rapsölmethylester RME:



Thermoxidative Alterung bei 110 °C und 10L/h Luftstrom

Zunahme der relativen Permittivität von eines B7-Blends (25 °C und 100 kHz)

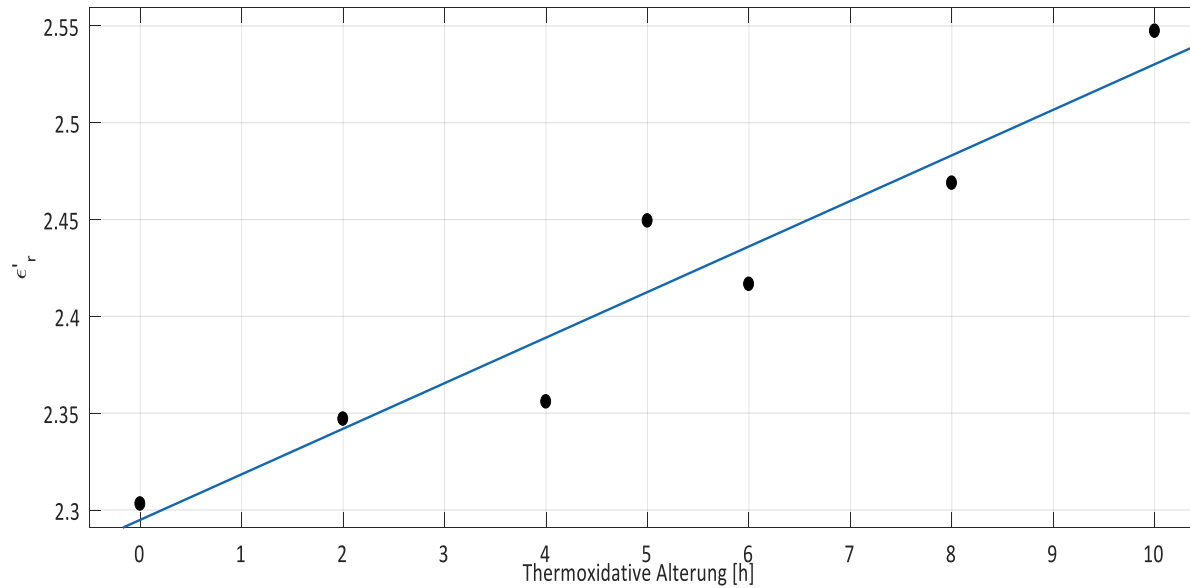


Thermoxidative Alterung bei 110 °C und 10L

Zunahme der relativen Permittivität durch Alterung

Diesel/RME-Blend B20:

Relative Permittivität bei 25 °C und 100 kHz

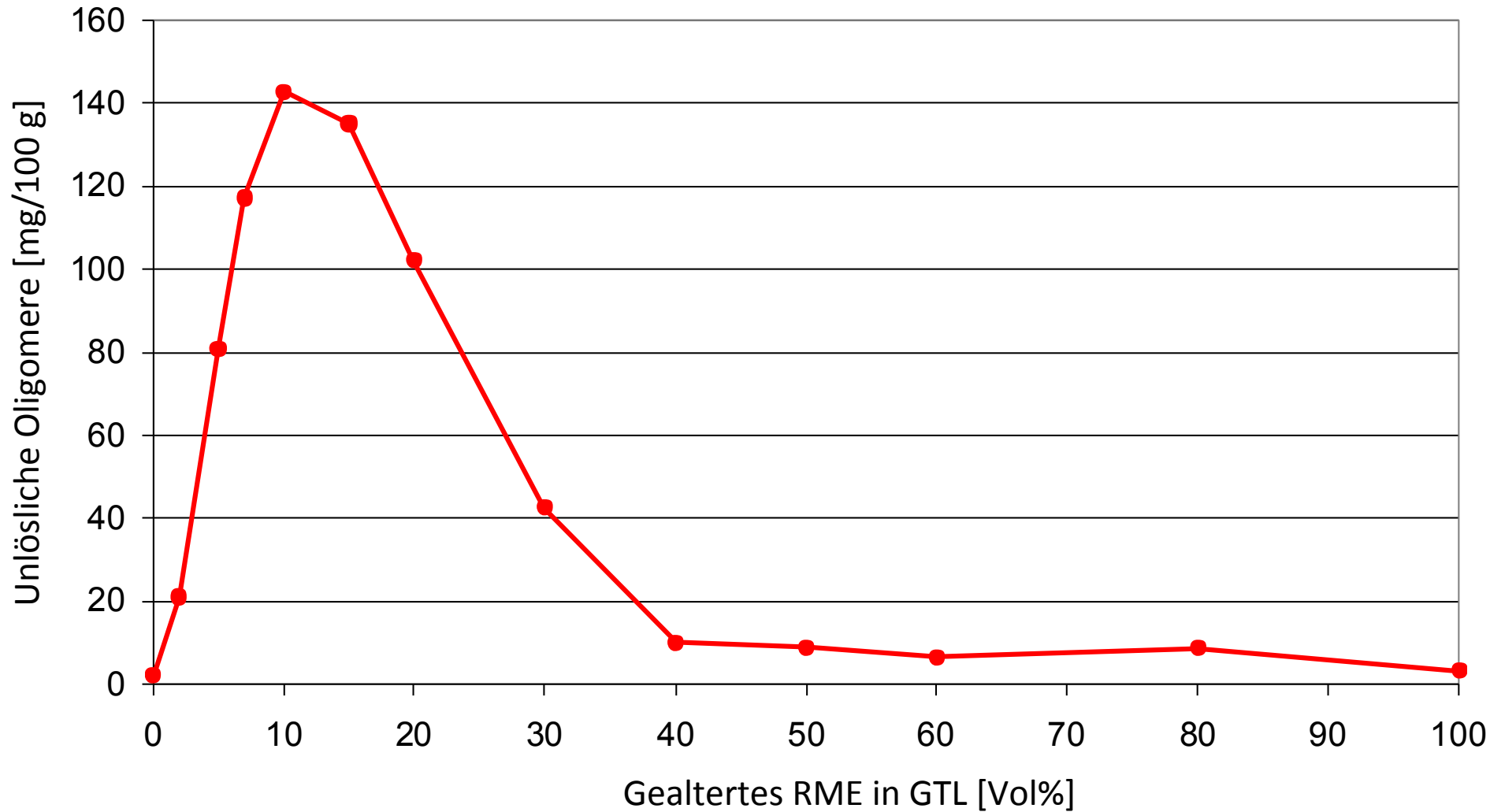


Thermoxidative Alterung bei 110 °C und 10L/h Luftstrom

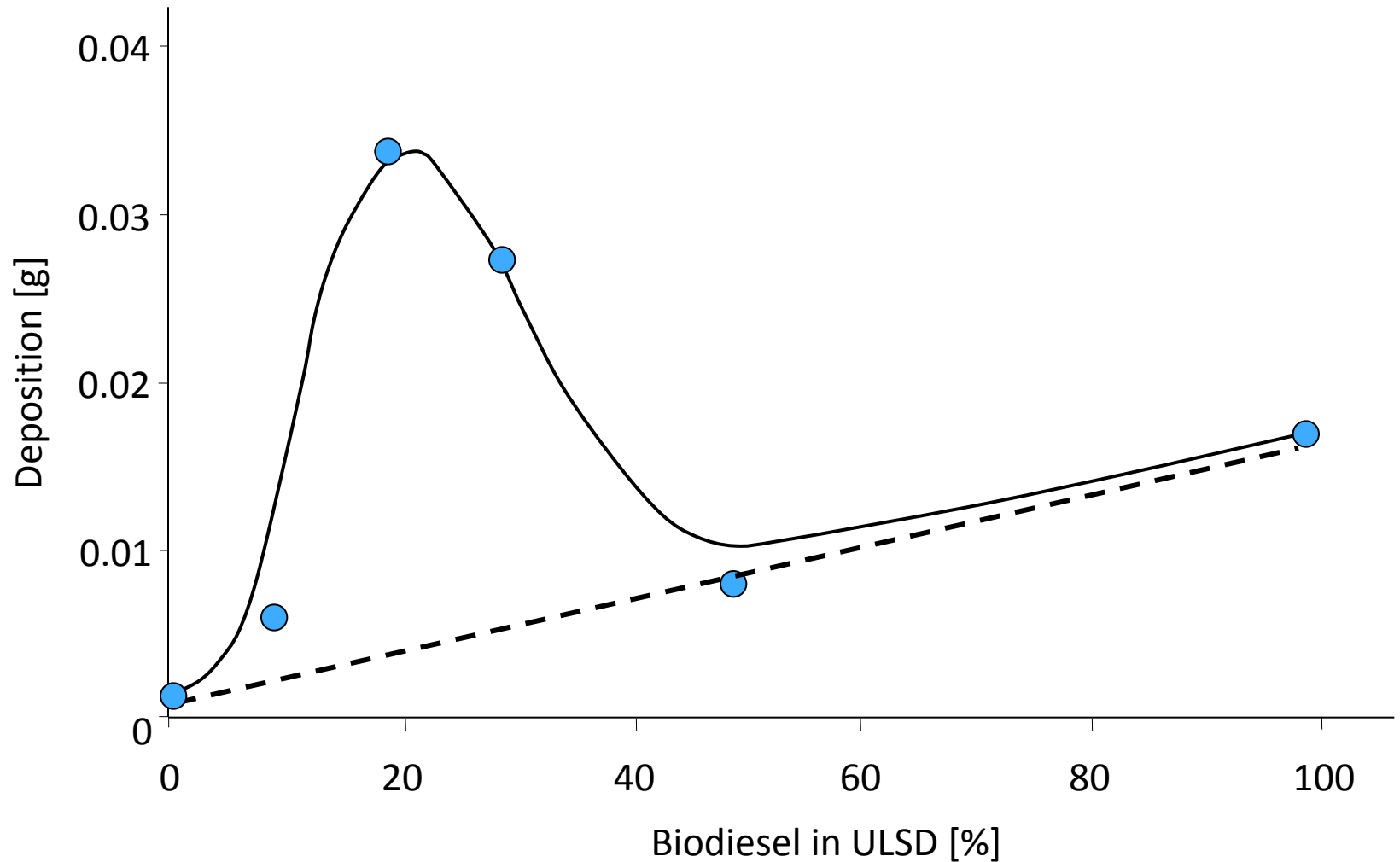
Ausfallreaktion von gealtertem RME in GtL



Ablagerungen in GTL-Biodiesel Blends (nach der thermooxidativen Alterung von Biodiesel)

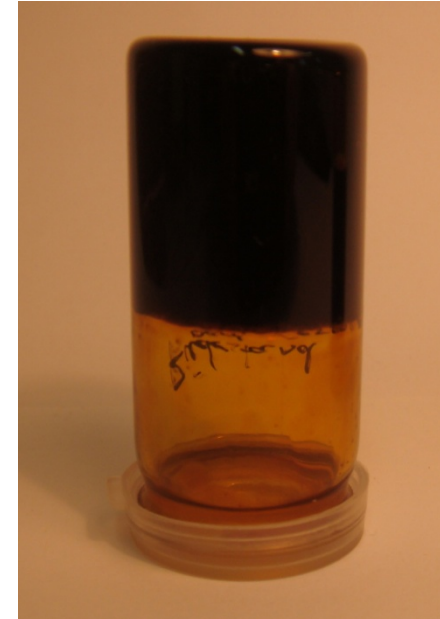


Formation of deposits in biodiesel blends





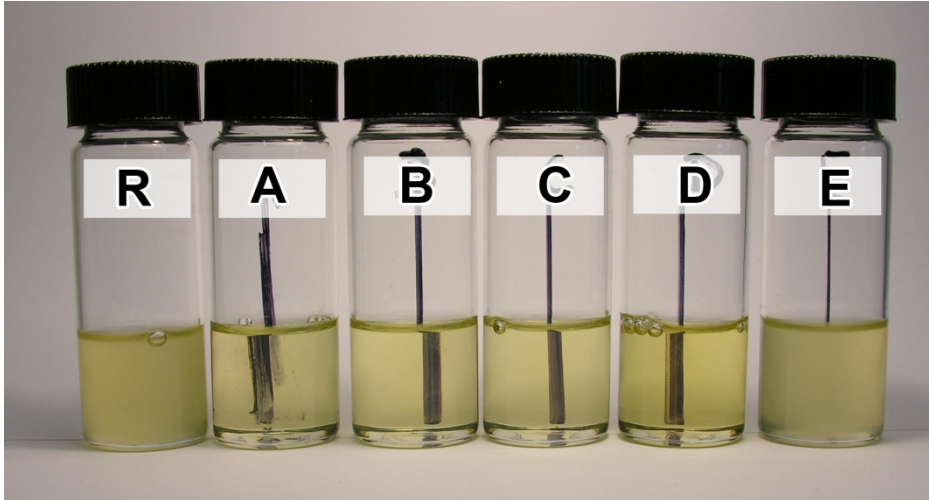
Oligomere aus der chromatographischen Trennung von reinem RME



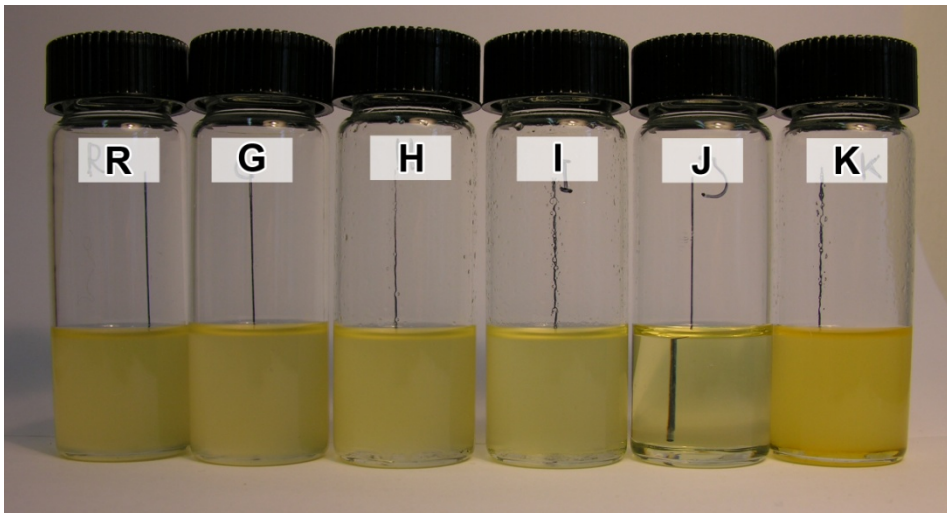
Ablagerungen vom Fassboden einer B15alt-Mischung

Trübungslösung von B15-Blends mit verschiedenen Lösungsmitteln

Zugabe von 5 %Vol.

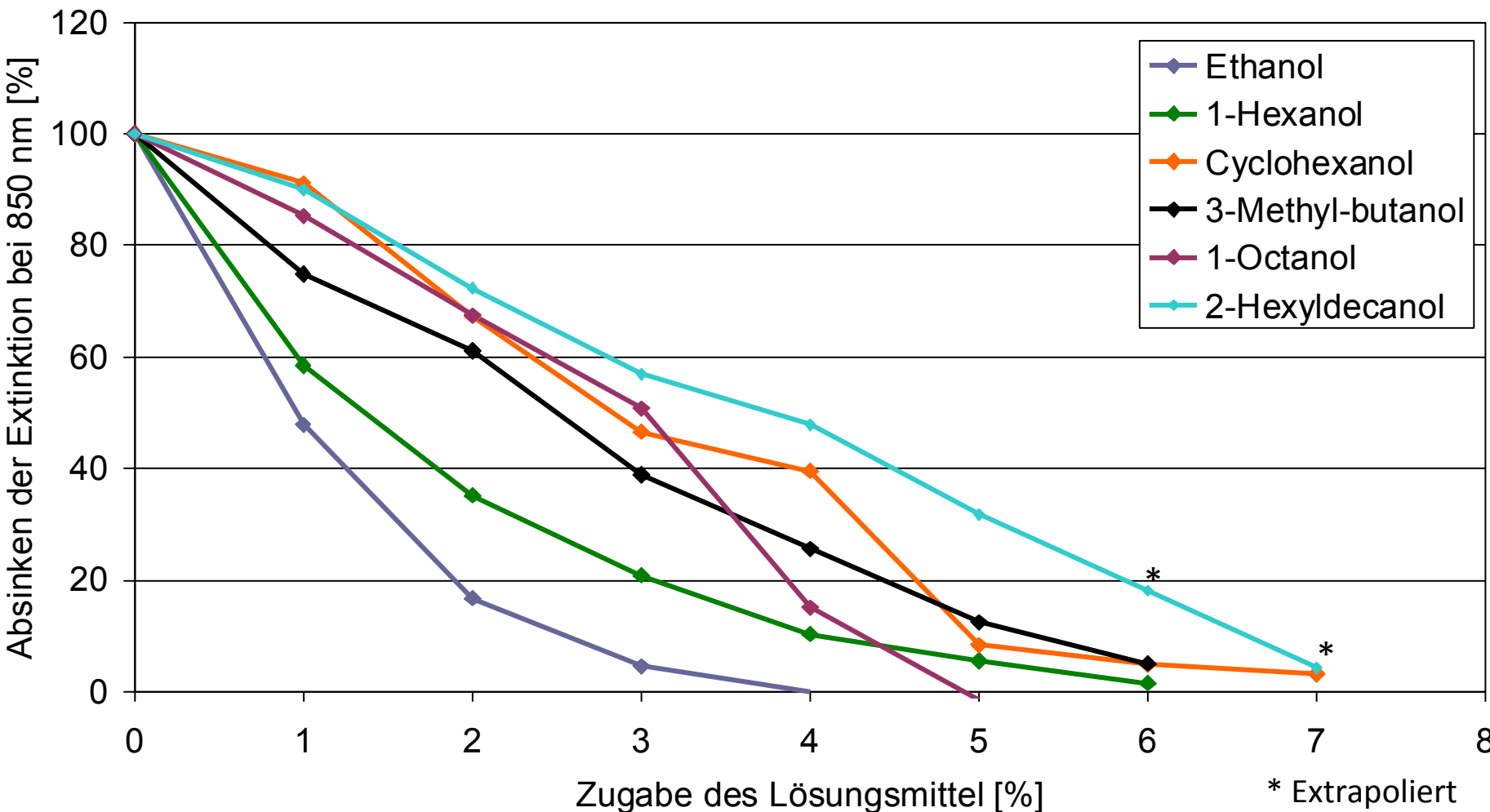


- A) 1-Decanol
- B) 1-Butanol
- C) 1-Hexanol
- D) 1-Oktylamin
- E) Tetrahydrofuran
- R) Referenz B15



- G) Xylol
- H) Ethan-1,2-diol
- I) 1,2-Propandiol
- J) 3-Methyl-1-butanol
(Isoamylalkohol)
- K) Ethanolamin
- R) Referenz B15

Messen der Trübungslösung eines B10-Blends mit UV/VIS

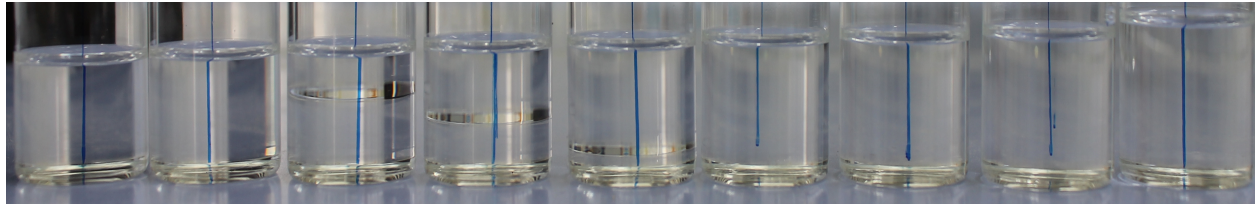


Polarität von Kraftstoffen

Kraftstoff	relative Permittivität
HVO	2.045
Premium Diesel	2.145
RME	3.264
UCOME	3.271
OME	4.089

Mischungen aus HVO und OME

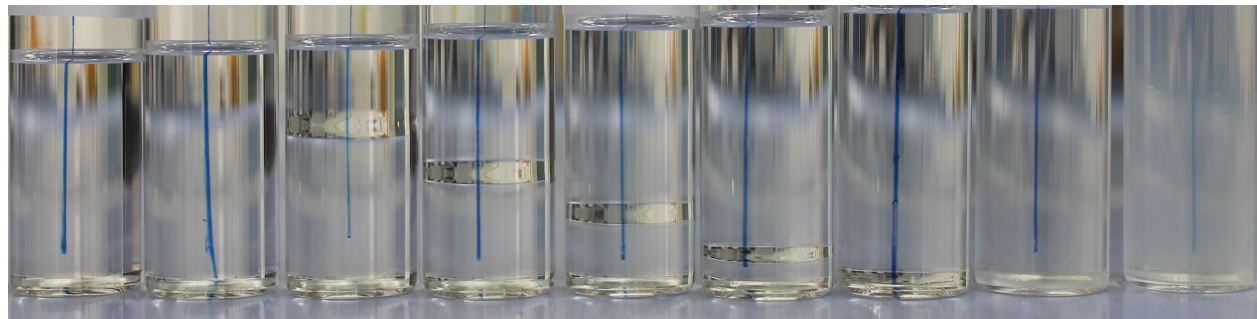
HVO	10	20	30	40	50	60	70	80	90
OME	90	80	70	60	50	40	30	20	10



ϵ_r	3.779	3.463	3.214	2.975	2.781	2.589	2.429	2.291	2.260
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Mischungen aus HVO und OME unter Zugabe von 1% Wasser

HVO	10	20	30	40	50	60	70	80	90
OME	90	80	70	60	50	40	30	20	10



ϵ_r	3.831	3.498	3.225	2.973	2.769	2.593	2.442	2.335	2.302
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Einleitung

Herausforderungen an PHEV-Kraftstoffe

- Kraftstoffalterung
- Mischbarkeit

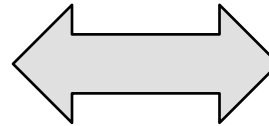
Projekt

„Interaction of fuels and fuel leading parts in Plug-In-Hybrid Electric Vehicle“

Zusammenfassung

- **Vergleich einer Langzeitlagerung zur forcierten Alterungsmethoden**
- **Untersuchung des Einflusses langer Kraftstoffstandzeiten auf Materialien
(Injektoren, Pumpen, Schläuche, Filtermaterialien)**

Beschleunigte Alterung



Langzeitalterung



- Lagerung unter definierter Temperatur bei 50°C
- Periodische Analyse der Kraftstoffe
- Lagerzeit: 9 Monate mit monatlicher Probenahme

Ottokraftstoffe

E0_EU1
E0_EU2
E0_EU3
E10_EU1
E10_EU2
E10_EU3
E20_EU1
E0_US1
E0_US2
E10_US1
E10_US2
E0_China
E10_China
M10_China

Dieselskraftstoffe

B0_EU1
B10_EU1
B10_EU1_UCOME
B7_EU1_RME
R33_EU1
OME30
B0_EU2
B10_EU2_RME
R33_EU2
B0_USA1
B10_USA1
B20_USA1
B0_USA2
B10_USA2
B0_China
B10_China_SME

Langzeitlagerung des Kraftstoffs B0 USA1

0 Monate	1 Monate	2 Monate	3 Monate	4 Monate
5 Monate	6 Monate	7 Monate	8 Monate	9 Monate

Langzeitlagerung des Kraftstoffs B20 USA1 SME

				
0 Monate	1 Monate	2 Monate	3 Monate	4 Monate
				
5 Monate	6 Monate	7 Monate	8 Monate	9 Monate

Langzeitlagerung des Kraftstoffs B0 China






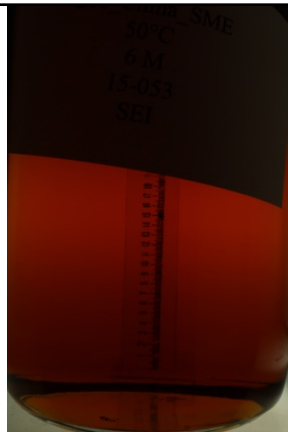
0 Months	1 Month	2 Months	3 Months	4 Months
5 Months	6 Months	7 Months	8 Months	9 Months

Langzeitlagerung des Kraftstoffs

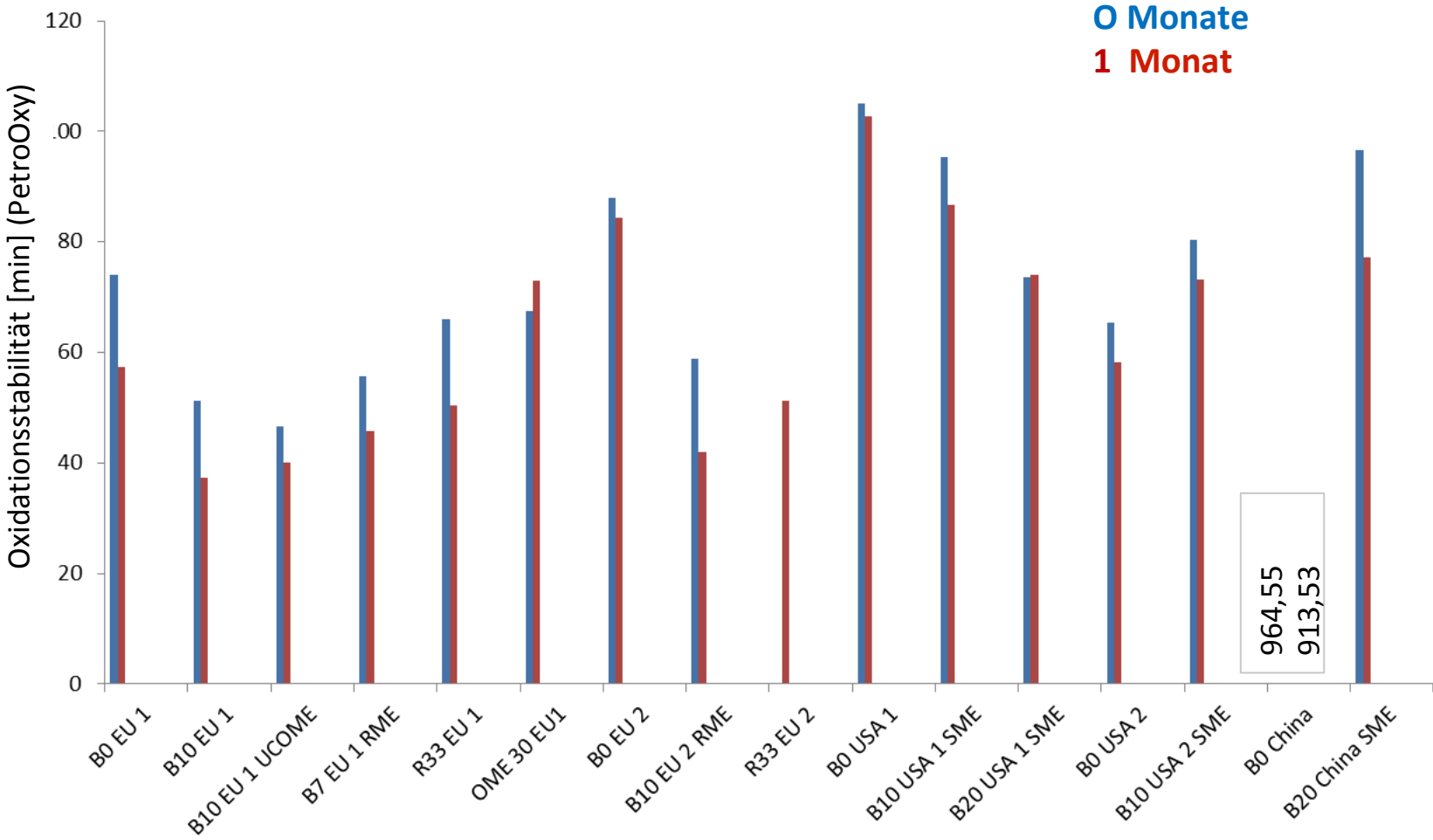
B0 China

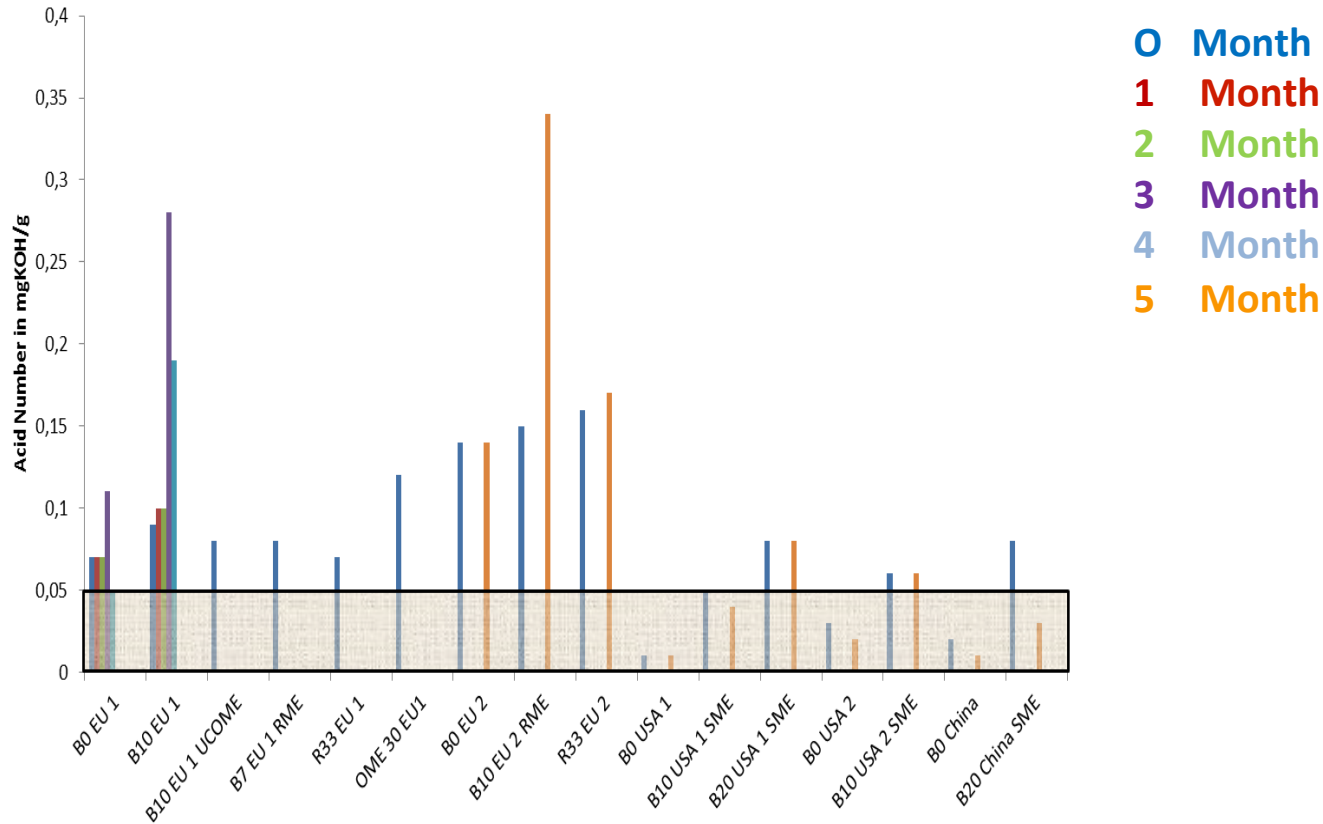
0 Monate	1 Monate	2 Monate	3 Monate	4 Monate
5 Monate	6 Monate	7 Monate	8 Monate	9 Monate

Langzeitlagerung des Kraftstoffs B20 China SME

				
0 Monate	1 Monate	2 Monate	3 Monate	4 Monate
				
5 Monate	6 Monate	7 Monate	8 Monate	9 Monate

Oxidationsstabilität der Testkraftstoffe

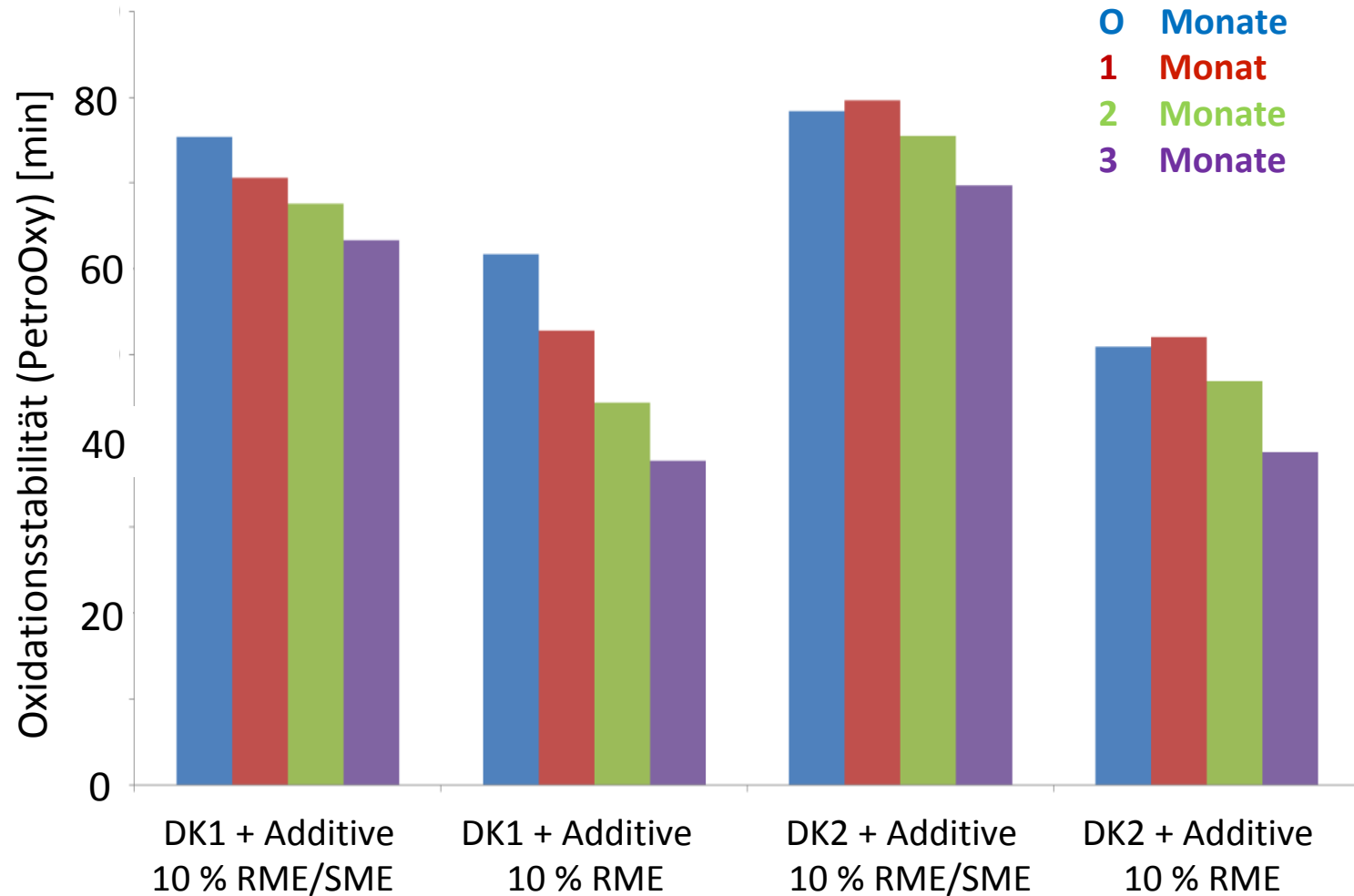




- B10 EU 1 and B10 EU 2 with increasing acid number during long term storage
- No significant changes in USA or China qualities
- B0 EU 1 and B10 EU 1 with monthly sampling; others 0/5/9

Weitere untersuchte Kraftstoffe

Oxidationsstabilität von DK/Biodiesel-Blends



Conclusion

- Increasing acid number in B10 EU 1 and EU 2 during storage
- Decreasing oxidation stability

- Additional Storage of fuels with additiv treatment
 - Decreasing oxidation stability
 - No significant changes in acid number, water content total contamination or density within 4 month

- PHEV-Fahrzeuge werden verstärkt auf den Markt kommen.
- Die Anforderungen an Kraftstoffe werden hinsichtlich der Lagerstabilität und Mischbarkeit steigen.
- Durch Alterung nimmt die Polarität der Kraftstoffe zu.
- Ein zu großer Polaritätsunterschied kann zu Phasenbildung und Sedimentbildung in Kraftstoffen führen.
- Im FVV - Projekt „Interaction of fuels and fuel leading parts in Plug-In-Hybrid Electric Vehicle“ werden Kraftstoffe hinsichtlich veränderter Rahmenbedingungen getestet.



Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Olaf.schroeder@tac-coburg.de