



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Institut für Energie-  
und Umwelttechnik e.V.



UNIVERSITÄT LEIPZIG

# Entwicklung eines energieeffizienten Verfahrens zur katalytischen Niedertemperatur- Entfernung von $\text{NO}_x$ aus industriellen Abgasen

## 3. Sitzung des projektbegleitenden Ausschusses des IGF-Vorhabens Nr. 18515N

Margot Bittig

Sabine Kreckel

Dominik Behrla

Institut für Energie und Umwelttechnik e. V.,  
Duisburg

Marcus Kasprick

Wladimir Suprun

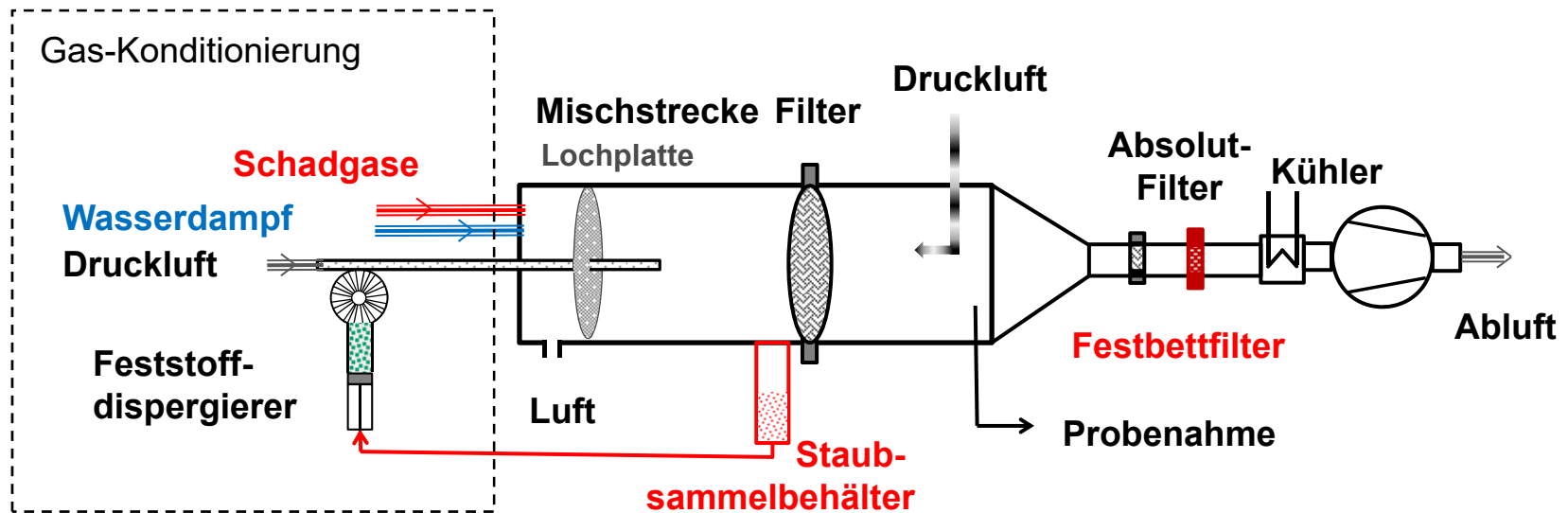
Roger Gläser

Institut für Technische Chemie,  
Universität Leipzig

6. Dezember 2016, Duisburg

# Übersicht

temperierbar bis 250 °C



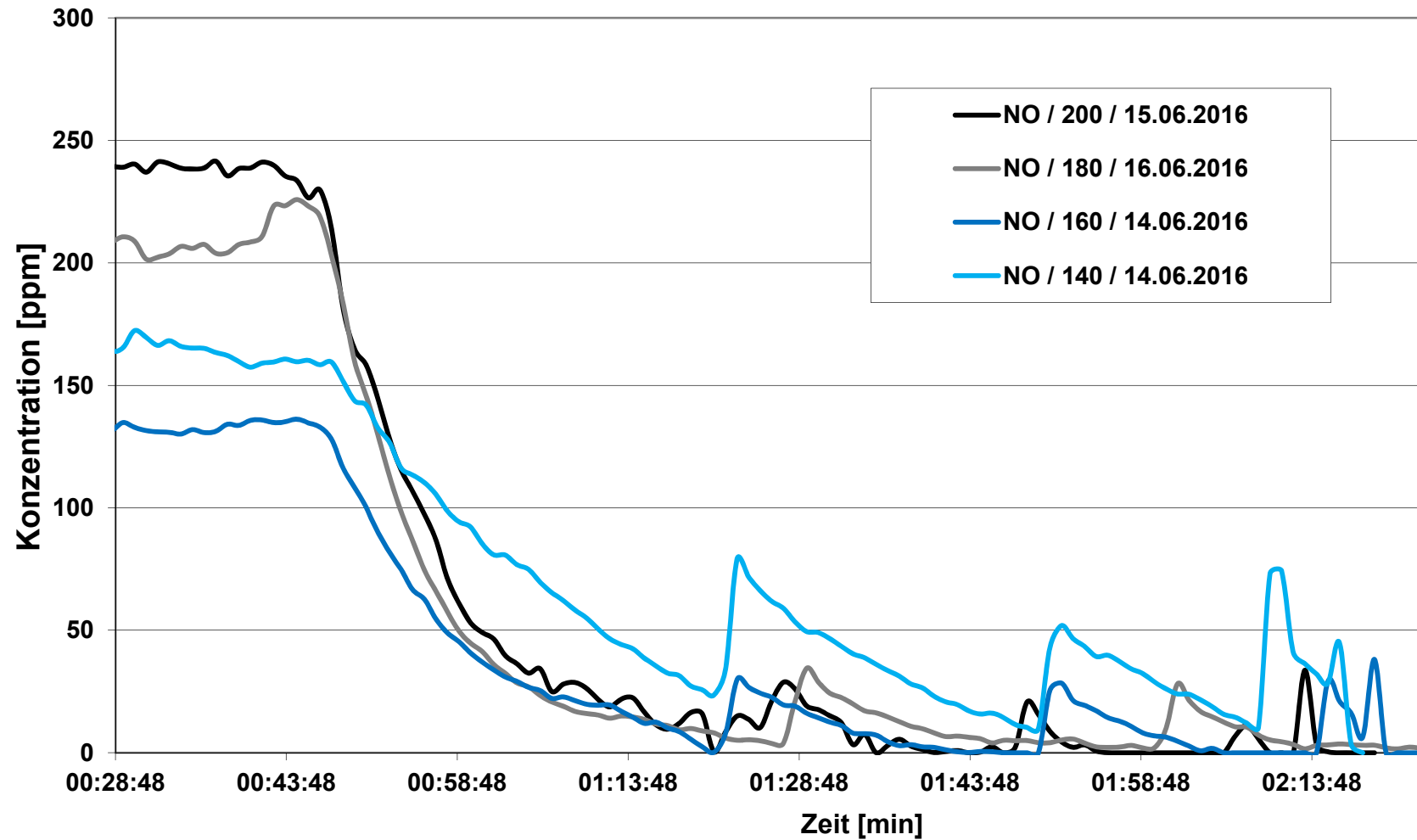
# Matrix der durchzuführenden Arbeiten



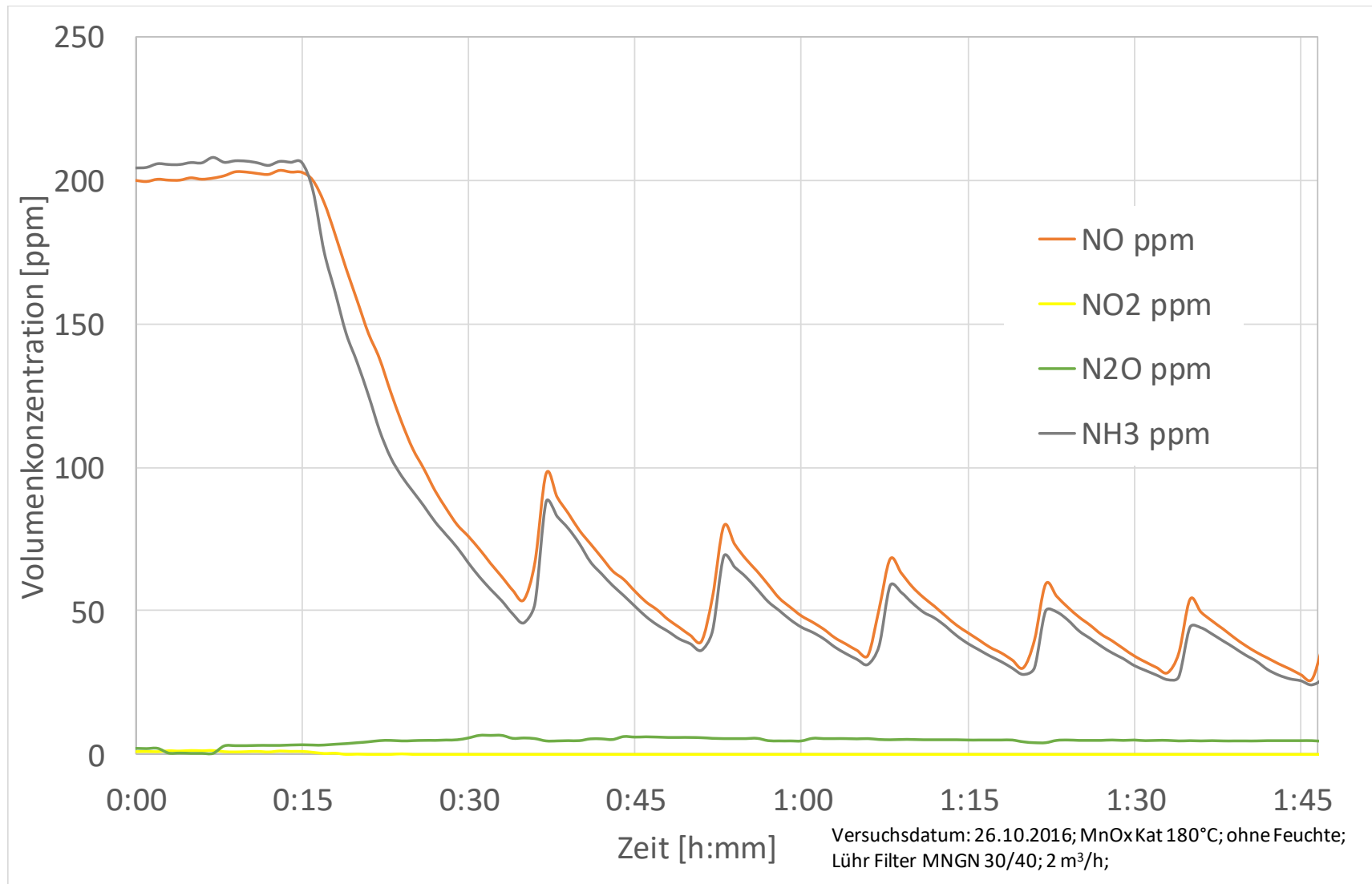
durchzuführende Arbeiten		Status		
AP1	<b>Aufbau Versuchsstand</b>	abgeschlossen	Feuchterege- lung	
		Optimierungsphase		
AP2	<b>Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit der entwickelten Materialien im Flugstrom</b>			
		Entstickungsgrad mit trockenem Gas		
		Temperatur	abgeschlossen	MnOx 200 °C
		Materialkonzentration	abgeschlossen	CuOx 180 °C
		Filterkuchendicke	in Bearbeitung	A-Kohle 160 °C
		Entstickungsgrad mit feuchtem Gas		Pural NF 140 °C
		erste Messungen mit neuen Katalysatoren	abgeschlossen	120 °C
Einsatz hydrophobiertes Material	liegt noch nicht vor	80 °C		
AP3	<b>Untersuchungen des Einflusses von Rezirkulat auf die Leistungsfähigkeit</b>	in Bearbeitung		
AP4	<b>Untersuchungen des Abreinigungsverhaltens der Materialien</b>			
		Eignung des Materials für das Verfahren Flugstrom und Filterschicht	abgeschlossen	
		Optimierungsphase	Filtermaterial	
AP5	<b>Untersuchungen zur zyklischen Regenerierung des Materials</b>		Feuchte	

# Verbesserung der eingesetzten Messtechnik

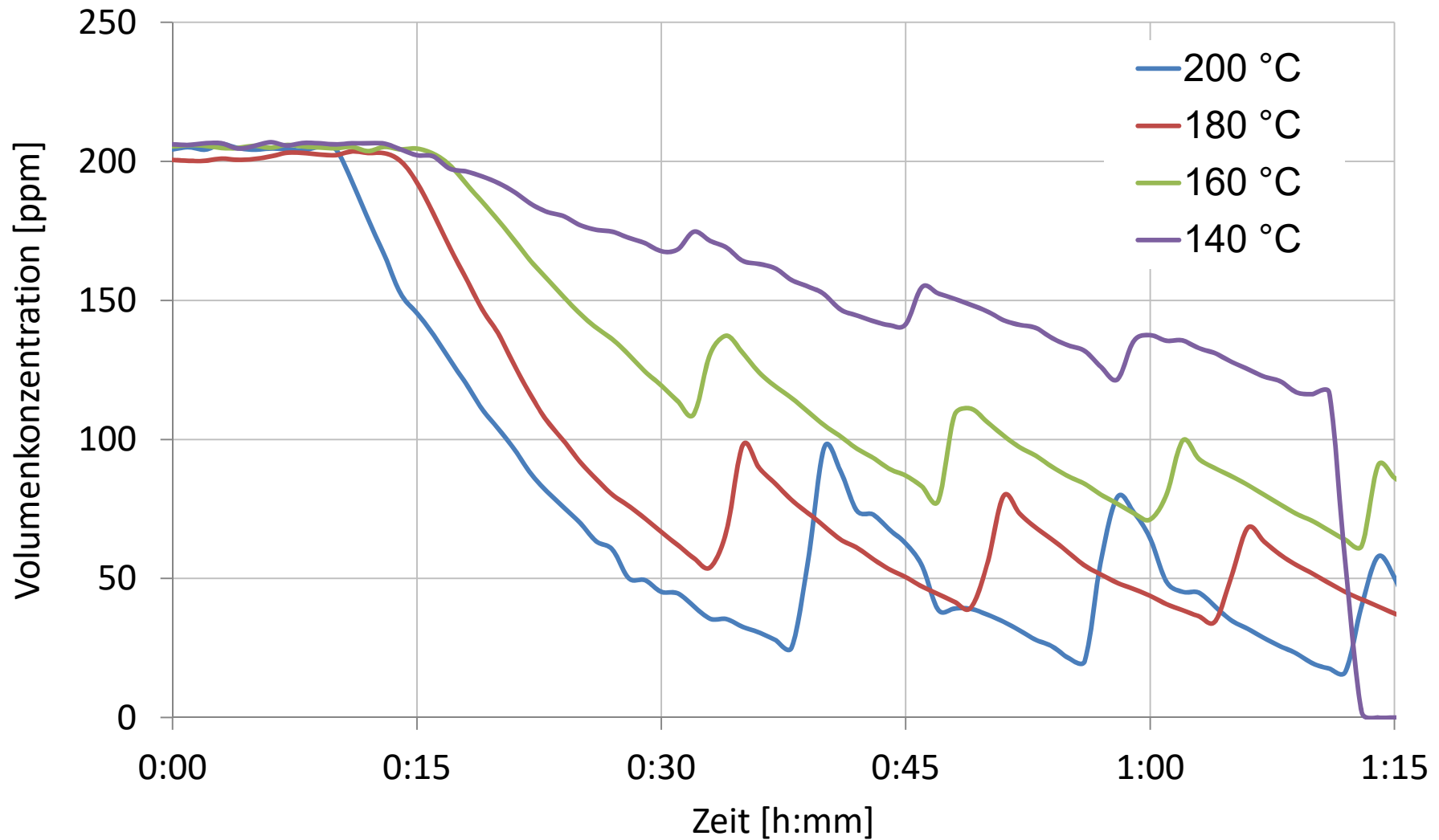
## Mn-Katalysator / NO-Konzentrationsverlauf im Vergleich



# MnO<sub>x</sub> / TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> Messungen mit FT-IR bei 180 °C



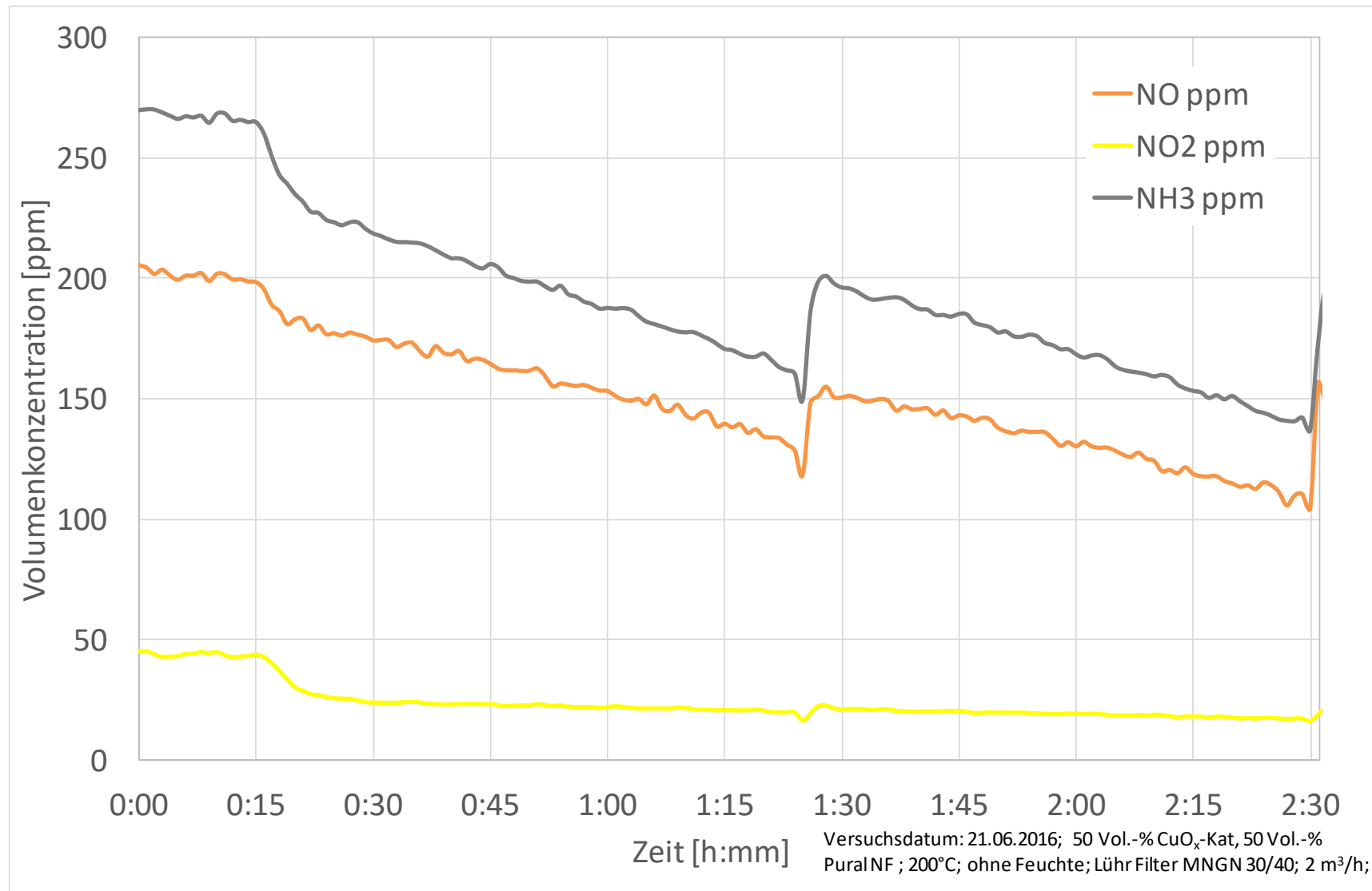
# MnO<sub>x</sub> / TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> Messungen bei verschiedenen Temperaturen



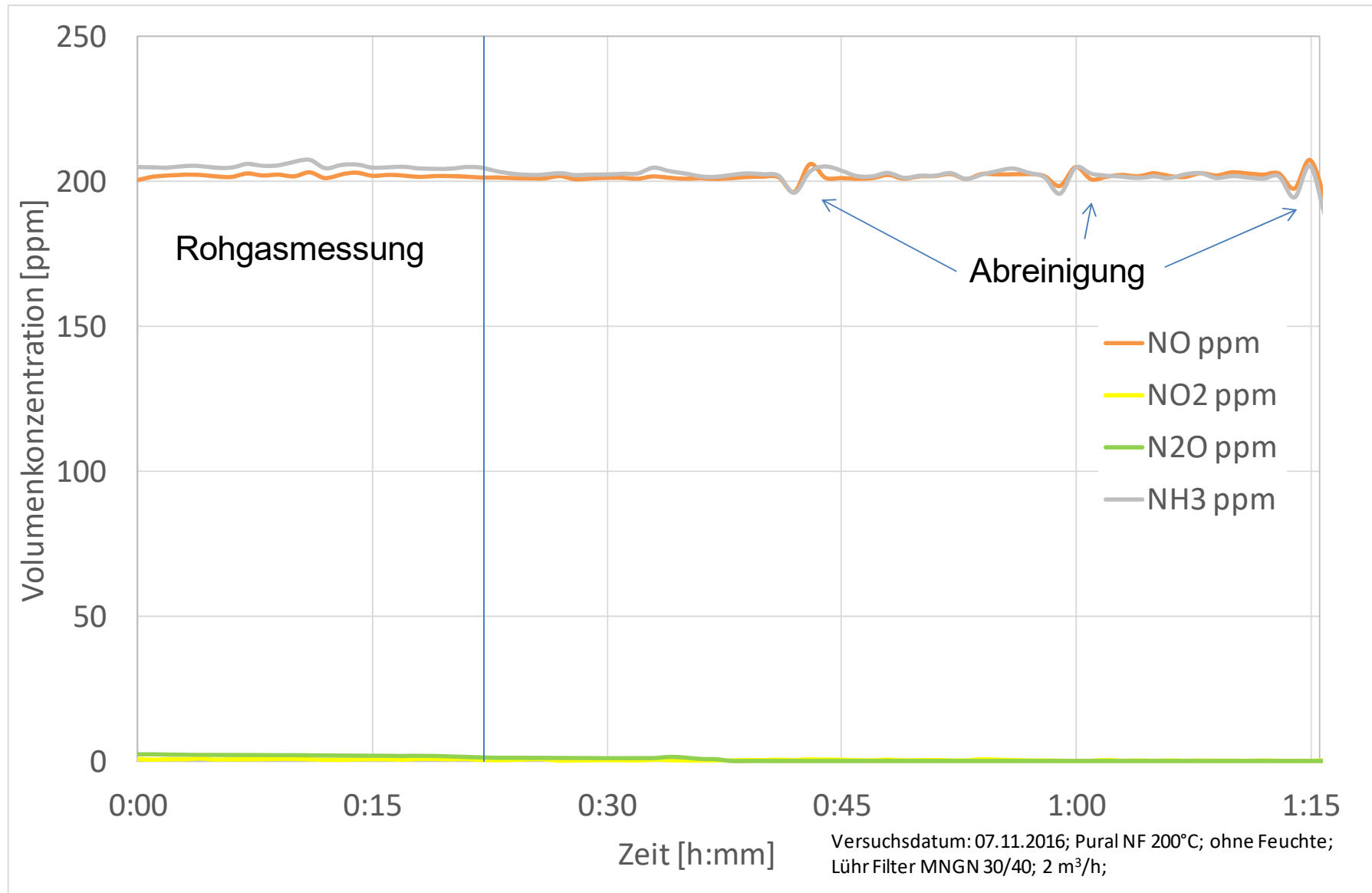


# Messungen mit Pural NF

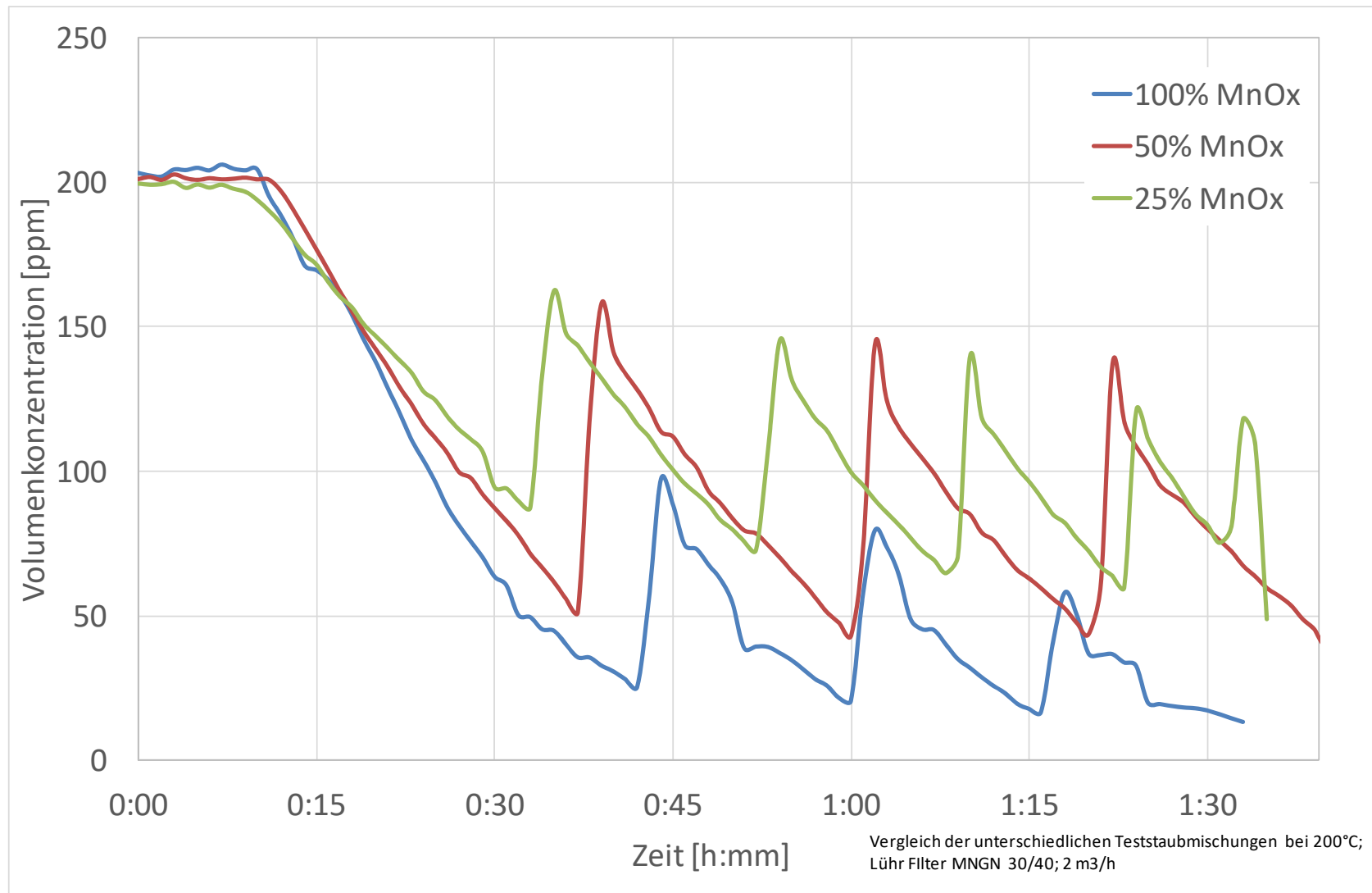
# Messungen mit Mischstaub $\text{CuO}_x$ /Pural NF bei 200 °C



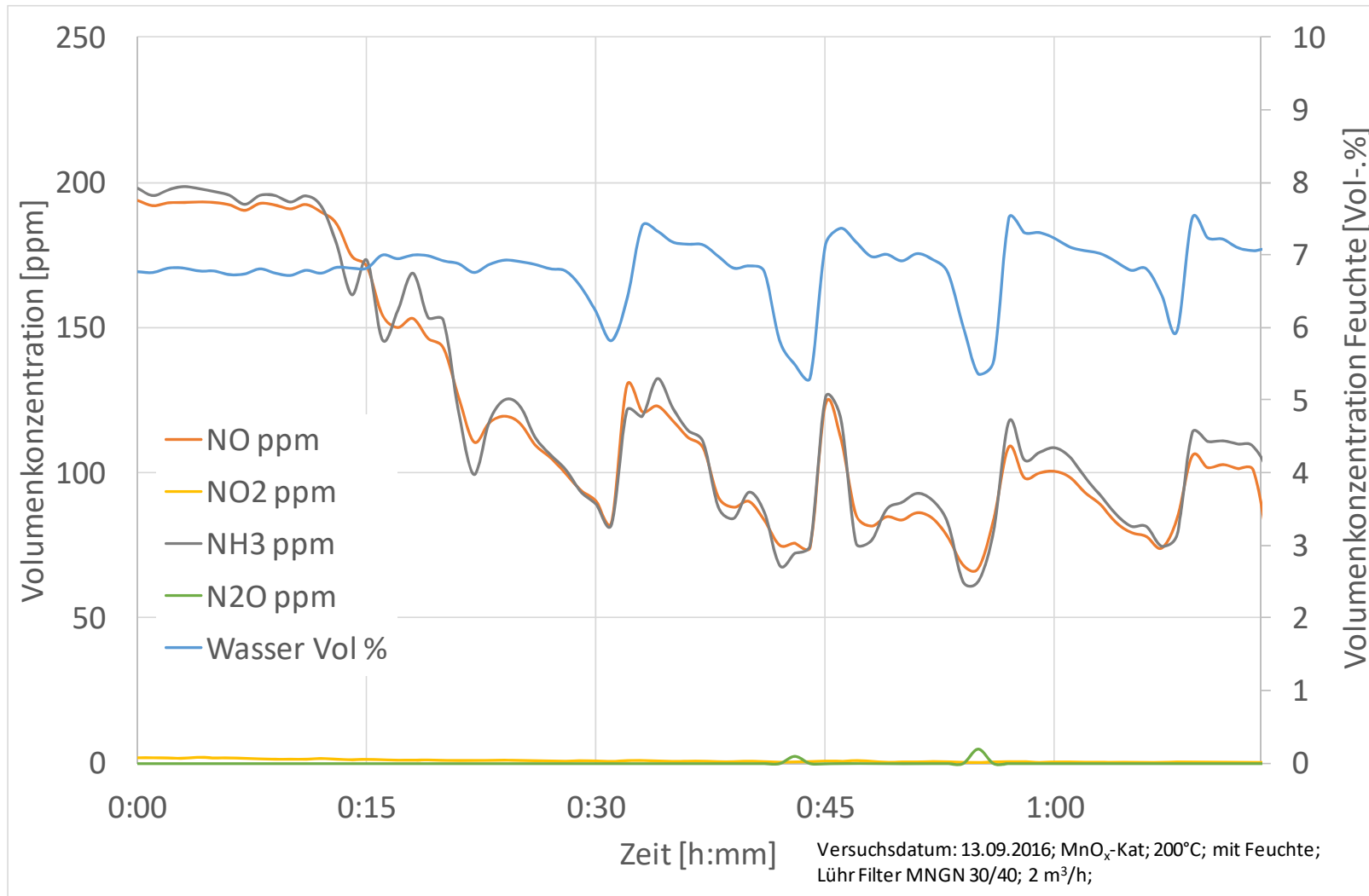
# Messungen mit 100 % Pural NF



# Messungen mit Mischstaub $MnO_x$ /Pural NF bei 200 °C

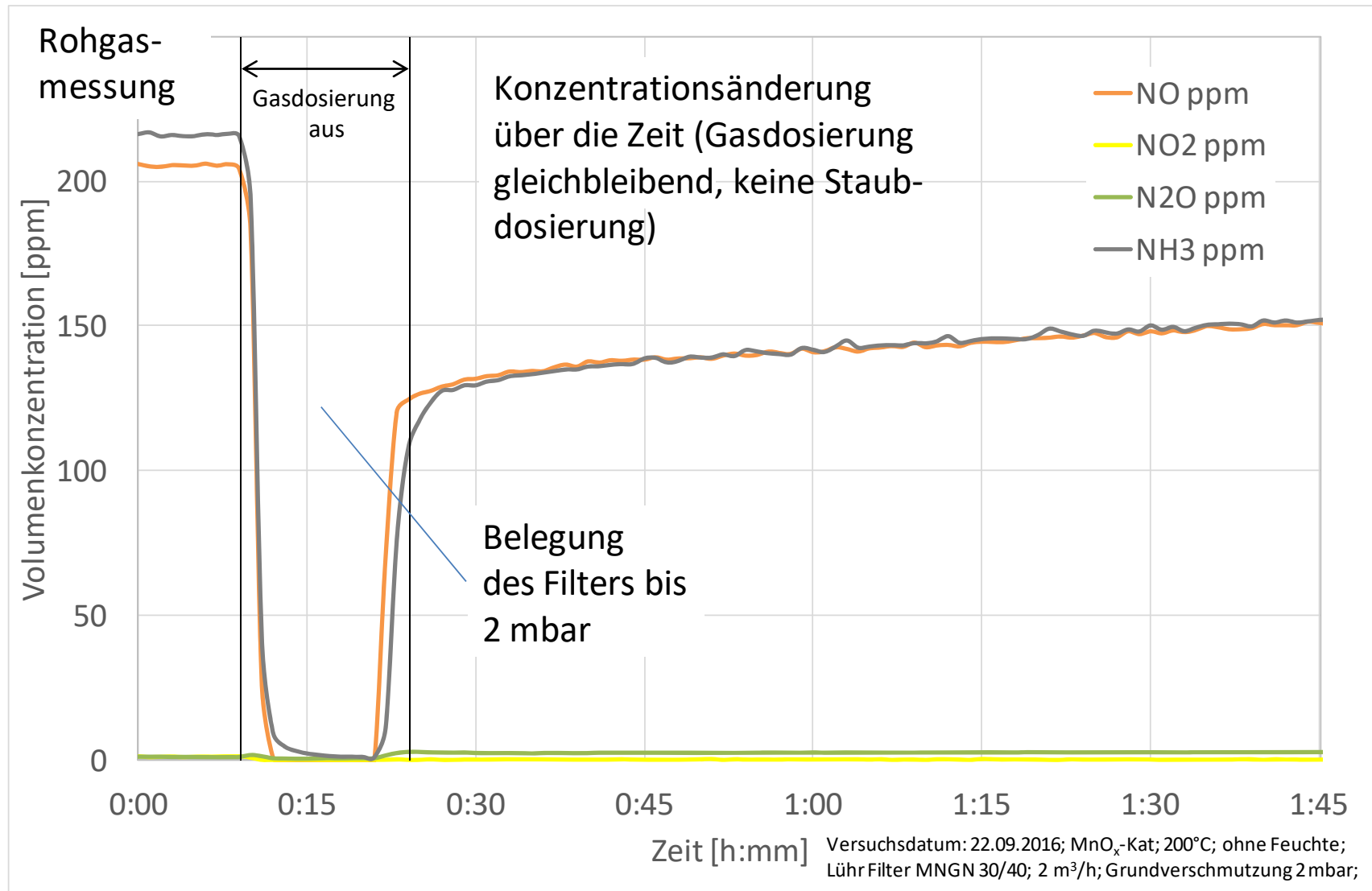


# $\text{MnO}_x / \text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ Messungen mit Feuchte



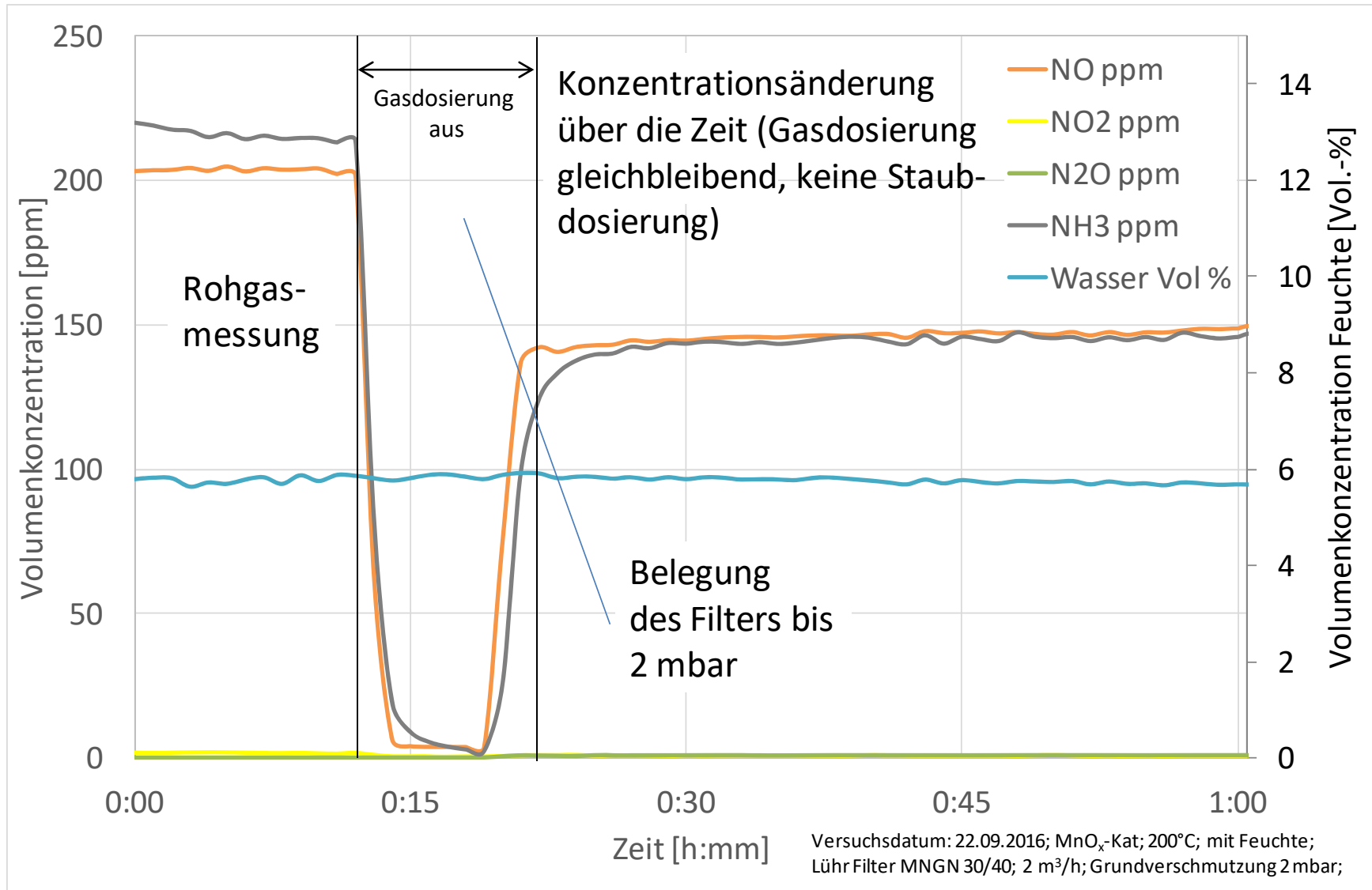
# Messungen mit besonderen Einstellungen

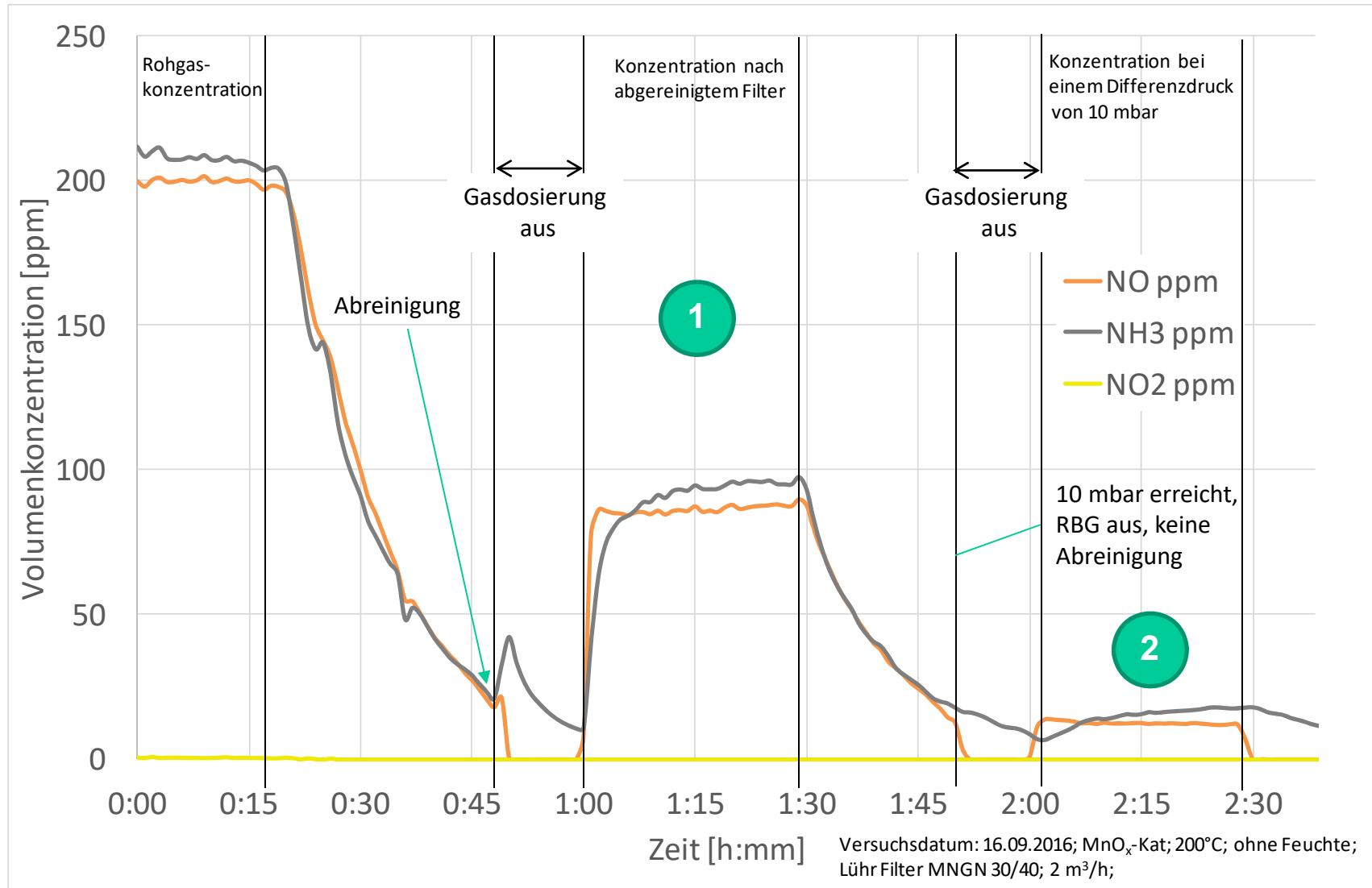
**Einfluss von  
Grundverschmutzung,  
Flugstromphase und  
Filterkuchen**

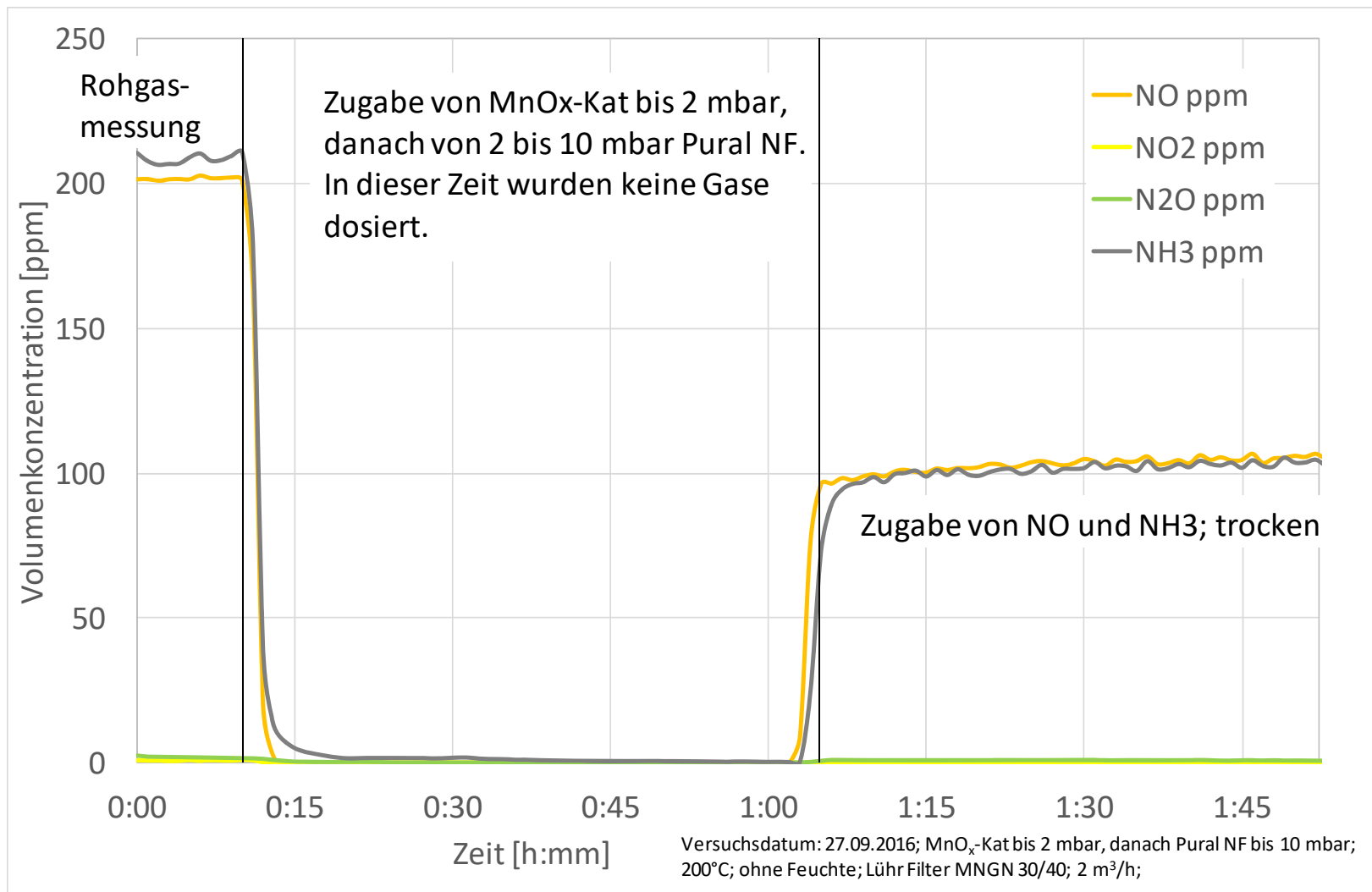




# Grundverschmutzung bis 2 mbar / feuchtes Gas







# Messungen mit Aktivkohle

Durchgeführt wurden Messungen bei

200 °C, trockenes Gas und bei 4 Vol.-% Feuchte

160 °C trockenes Gas

80 °C trockenes Gas

Ergebnis: **KEINE** NO<sub>x</sub>-Reduzierung

# Zusammenfassung

Erhöhung der Messgenauigkeit durch Einsatz eines FT-IR

Mischungsversuche zeigen den Einfluss von Inertmaterial,  
Erhöhung der Versuchsdauer wird angestrebt

Bei Anwesenheit von Feuchte wird eine geringere Entstickung erreicht,  
Abschaltversuche bestätigen den Befund nicht

Die Flugphase hat einen geringen Einfluss auf die Entstickung

Für die Entstickung entscheidend ist die Filterschicht

Untersuchungen mit Aktivkohle ohne katalytische Komponente  
zeigten keine Entstickungswirkung

# Ausblick



AP 2 : Leistungsvermögen / AP 4: Abreinigungsverhalten

Untersuchungen mit hydrophobiertem Material

Untersuchungen mit Aktivkohle als Trägermaterial

Untersuchungen mit anderen Filtermedien

Versuche bei 120 °C, wenn Materialverbesserung erfolgreich

Stöchiometrie NO / NH<sub>3</sub>

Erhöhung der Filterschicht über Druckverlust !

AP 3 : Rezirkulation mit den Versuchen wurde begonnen

AP 5 : Regeneration ab 11/2016 es liegt noch kein ausreichend gealtertes Material vor

Zusätzlich: Untersuchungen zur Verbesserung der FeuchteEinstellung



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Institut für Energie-  
und Umwelttechnik e.V.



UNIVERSITÄT LEIPZIG

# Herzlichen Dank