



Zeitliche Darstellung des Alterungsverhaltens eines Oxidationskatalysators in einem Biogas-BHKW

Dr. Bettina Stolze, Dr. Ingo Hartmann

Hintergrund

Während der energetischen Nutzung von Biogas durch Verbrennung im BHKW werden neben CO_2 und H_2O auch umwelt- und/oder gesundheitsrelevante unverbrannte oder teiloxydierte Stoffe frei. In der TA-Luft sind gesetzliche Grenzwerte für Schadstoffemissionen vorgeschrieben, welche im Juni 2019 in der „Motorenverordnung“ (44. BImSchV) verschärft wurden. Stickoxide konnten durch die Entwicklung innermotorische Maßnahmen reduziert werden. Aufgrund des Zielkonfliktes mit Kohlenstoffmonoxid und Formaldehyd ist der Einsatz eines Oxidationskatalysators zur Minderung dieser Schadstoffe notwendig. Dieser eingesetzte Oxidationskatalysator unterliegt einem Alterungsprozess, welcher die katalytische Aktivität und/oder Selektivität mindert.

Ergebnisse

Die katalytische Aktivität zur Oxidation von Kohlenstoffmonoxid zeigte einen moderaten Rückgang, während für die Oxidation von Formaldehyd ein Umsatzrückgang um zwei Drittel innerhalb von 3 Jahren Laufzeit beobachtet wurde. Eine Methanoxidation war unter den vorherrschenden Bedingungen mit diesem Katalysator nicht möglich.

Feuerungswärmeleistung	Kohlenmonoxid		Stickoxide		Formaldehyd		Gesamtkohlenwasserstoffe
	TA Luft 2002 [mg m ⁻³]	44. BImSchV 2019 [mg m ⁻³]	TA Luft 2002 [mg m ⁻³]	44. BImSchV 2019 [mg m ⁻³]	TA Luft 2002 [mg m ⁻³]	44. BImSchV 2019 [mg m ⁻³]	
1-3 MW	1000	500	500	100	40	20	1300
3-50 MW	650	500	250	100	40	20	1300

Abb. 2: Emissionsgrenzwerte für Biogas-BHKW: nach ehemaliger TA Luft und seit 19.06.2019 gültiger Motorenverordnung (44. BImSchV) bezogen auf 5 Vol.-% Sauerstoff.

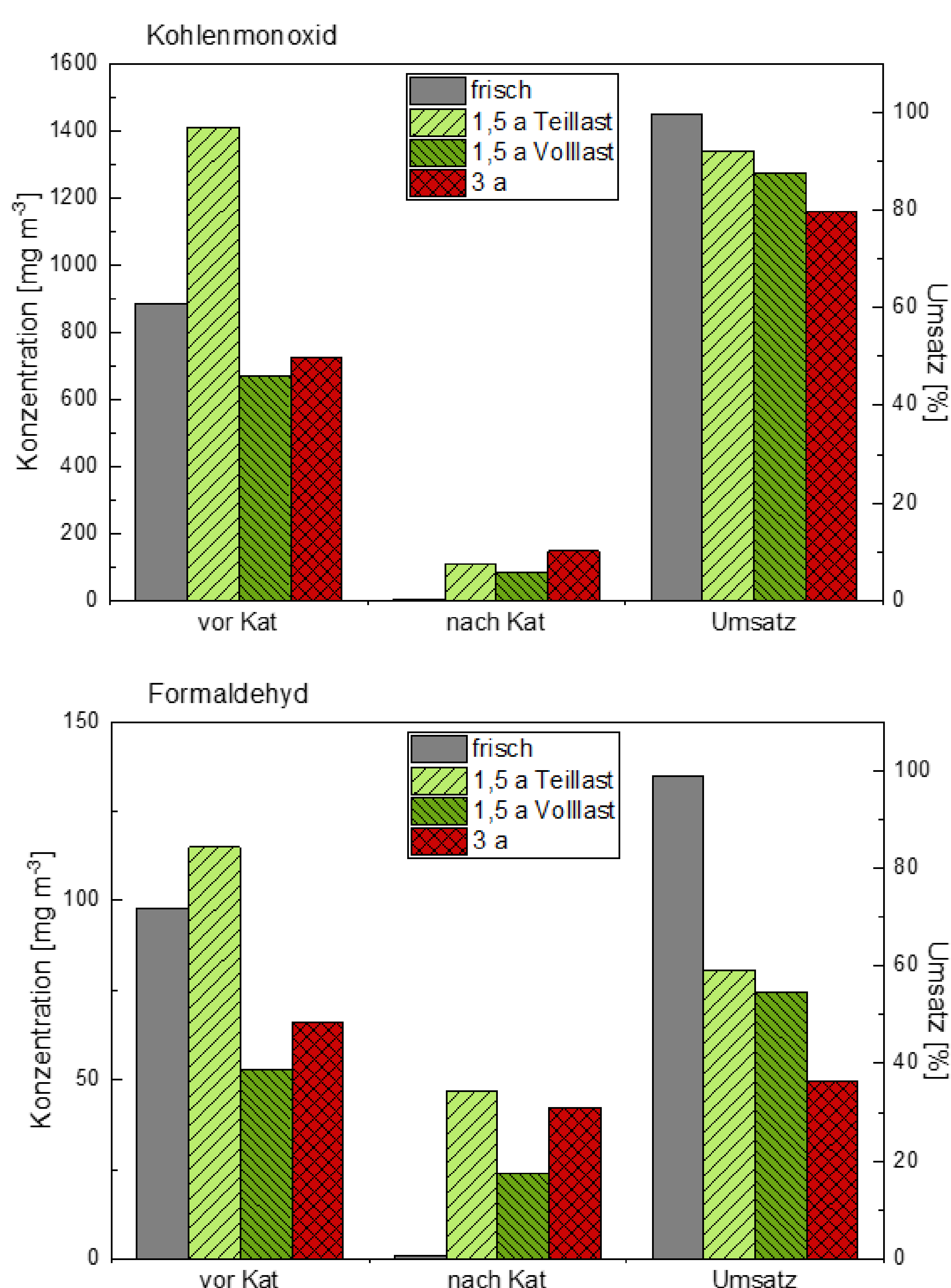


Abb. 1: Konzentration von Kohlenmonoxid bzw. Formaldehyd vor und nach dem Katalysator sowie dessen Umsatz im zeitlichen Verlauf.

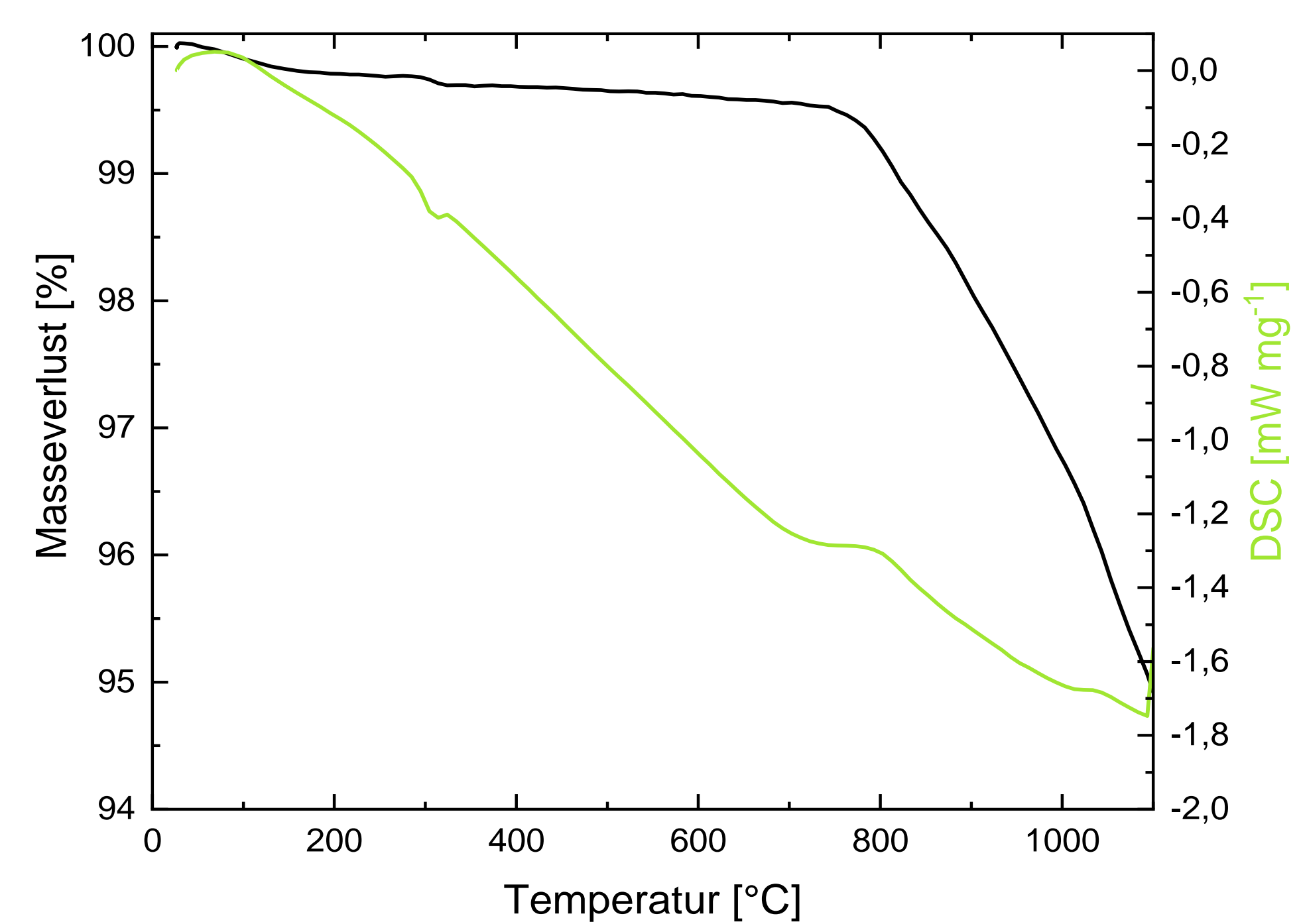


Abb. 3: Thermogravimetrische Untersuchung des Ascherückstandes auf dem Katalysator nach 3 a Betriebszeit

Erkenntnisse

Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte des Abgases innerhalb des Wartungsintervalls nicht mit Sicherheit gewährleistet.

- Desaktivierungsursache: Ablagerungen von anorganischen Verbrennungsrückständen → katalytisch aktive Zentren blockiert bzw. Poren verstopft → katalytisch aktive Oberfläche verringert
- Engmaschige Kontrolle bzw. kontinuierliche Überwachung notwendig, um die gesetzlichen Grenzwerte einzuhalten!