

Plasmachemische Abluftreinigung von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)

Diplomand



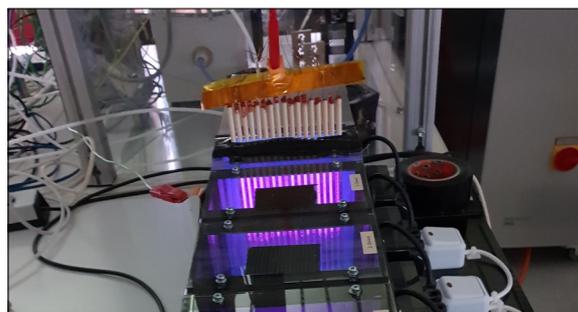
Pascal Landolt

Ausgangslage: Flüchtige organische Verbindungen (VOC) sind Schadstoffe, die in der Abluft von vielen Industrieprozessen enthalten sind. VOC begünstigen die Bildung von bodennahem Ozon, sind klimawirksam und manchmal krebserregend. Zu den Emittenten zählen Industrie und Gewerbe. Die Gesetzgebung legt Emissionsgrenzwerte vor, die es einzuhalten gilt. Dazu sind Abluftreinigungsanlagen notwendig, die VOC aus der Luft beseitigen. Die konventionellen Verfahren, wie die thermische Nachverbrennung, weisen zum Teil hohe Investitions- und Betriebskosten auf, weshalb nach neuen Möglichkeiten gesucht wird.

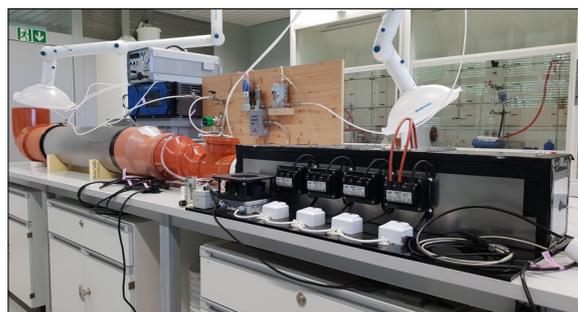
Vorgehen: Im Rahmen der Arbeit gilt es abzuschätzen, ob sich ein Plasma zur Abluftreinigung von VOC Komponenten eignet. Dazu wurde eine Testanlage von Grund auf neu aufgebaut. Die Reaktoren werden von der oxytec AG zu Verfügung gestellt. Nebenbei wird ein eigener Reaktor getestet. Es werden unterschiedliche VOC-Klassen getestet und ihr plasmachemischer Abbau mit einem FID gemessen. Des Weiteren werden einige Betriebsparameter variiert und deren Einfluss auf den Abbau von VOC erfasst.

Ergebnis: Die Ergebnisse zeigen, dass die neue Plasmaanlage am UMTEC VOC deutlich zu reduzieren vermag. Die Zersetzung ist stark von der Leistung des Plasmas abhängig. Der selbstentwickelte Reaktor schnitt deutlich besser ab als der industrielle Vergleichsreaktor, was unter anderem von der Leistung abhing, die eingebracht werden konnte. In einer Abluft mit Cyclohexan wurden Zersetzungsgrade bis 68% bei einer Konzentration von 2'600 mgC/m³ erreicht. Das Plasma scheint bei aromatischen Kohlenwasserstoffen mit hohem Anteil an Kohlenstoff besonders effektiv zu sein. Es scheint sinnvoll mehrere Elektrodenarrays in Serie zu schalten, damit die Emissionsgrenzwerte erreicht werden. Die Auswertung hat ergeben, dass die plasmachemische Abluftreinigung in Zukunft mit der thermischen Nachverbrennung konkurrieren kann. Bezüglich der Testanlage sind noch weitere Optimierungen vorzunehmen. Dazu zählt eine grössere Dimensionierung sowie eine sichere Integration der Reaktoren in den Prozess.

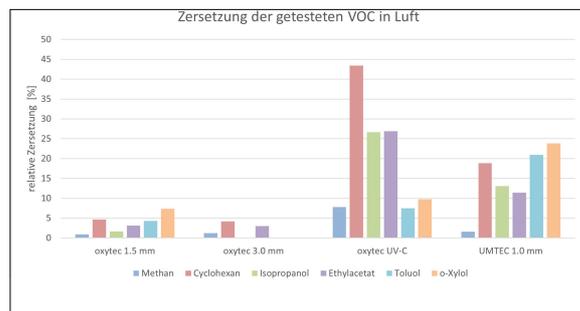
DBE-Reaktor am UMTEC
Eigene Darstellung



Testanlage zur plasmachemischen Abluftreinigung von VOC
Eigene Darstellung



Relative Zersetzung der getesteten VOC in Luft
Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Andre Heel

Experte
Prof. Dr. Thomas Hocker, ZHAW, Winterthur, ZH

Themengebiet
Luftreinhaltung