

Behandlung von VOC Emissionen in industriellen Abgasen

Student



Gian Grob

Ausgangslage: VOCs (volatile organic compounds) sind flüchtige organische Verbindungen, die in vielen Industriesektoren eingesetzt werden. Beispielsweise dienen sie als Lösungsmittel in der Farb- und Lackierindustrie oder sie sind Bestandteil von Klebstoffen. Auch die Kunststoffindustrie macht Gebrauch von VOCs, z.B. als Weichmacher für den Kunststoff. Durch deren hohen Dampfdruck gehen diese Verbindungen leicht in die Gasphase über und können in der Luft an jegliche Orte gelangen, sei es zum Mensch über Inhalation oder in die Umwelt. Je nach Typ entstehen Schäden an Mensch und Umwelt. Die Auswirkungen reichen von Rückgängen der Ökosysteme hin bis zu Krebs beim Menschen. Deshalb ist es wichtig, Emissionen möglichst gering zu halten, um die Schäden zu reduzieren. Hierfür schreibt der Bund gemäss der Luftreinhalteverordnung Emissionslimiten vor.

Aufgabenstellung: Ziel dieses Projektes ist es, eine Bibliothek von verschiedenen VOCs zu erstellen und die dazugehörige Wirksamkeit der Abbautechnologien in deren Kombinationen zu untersuchen. Es werden drei verschiedene Abbautechnologien in der Industrie betrachtet, nämlich Plasma, UV-C Strahlung und Wäscher. Wenn nun bei einer Produktionsstätte VOCs entweichen und diese abgebaut werden müssen, kann schneller ermittelt werden, welche Technologie oder welche Kombinationen bei dem Abbaukonzept am effizientesten sind. Hiermit wird der Entwicklungsaufwand reduziert und man spart Zeit und Kosten.

Vorgehen / Technologien: Zur Reduzierung von VOC-Emissionen werden wegen der mittlerweile unerwünschten thermischen Nachverbrennung mittels fossilen Energieträgern hauptsächlich drei Ansätze erprobt:

- nichtthermisches Plasma
- UV-C Strahlung
- Wäscher

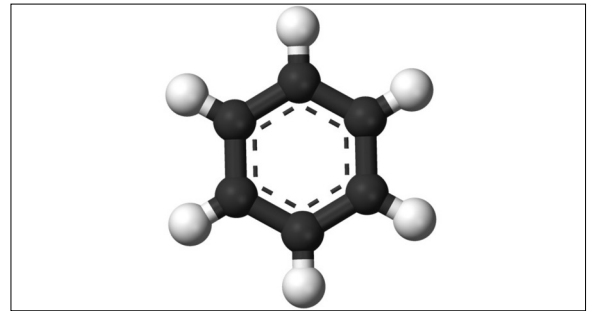
Die hochbeschleunigten Elektronen des Plasma kollidieren mit dem vorhandenem Sauerstoff in der Luft, wobei Ozon gebildet wird oder sie kollidieren mit dem VOC selbst, wodurch Radikale gebildet werden. Das Ozon und die Radikale reagieren wiederum mit dem VOC. Schlussendlich werden Produkte (z.B. Kohlenstoffdioxid) gebildet, welche weniger schädlich sind oder weniger strengen Emissionsvorschriften unterliegen.

Die UV-Strahlung bricht entweder eine Verbindungsstelle im Molekül auf, wodurch ähnliche Radikale wie beim Plasma entstehen, oder das Molekül und der umgebende Sauerstoff werden angeregt, was zu einer Oxidation zu Kohlenstoffdioxid und anderen Produkten führt.

Der Wäscher nutzt die Absorption der VOCs in

Wasser aus. Hierbei wird lediglich Wasser in den Luftstrom gesprüht, wodurch sich wasserlösliche VOCs ansammeln und so dem Luftstrom entnommen werden.

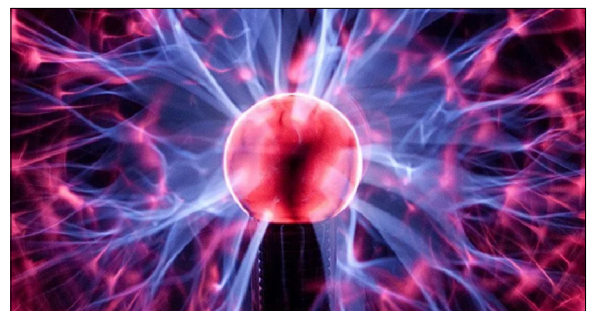
Benzol, eine aromatische Verbindung, ist ein wichtiges aber gesundheitsgefährdendes Zwischenprodukt in der Petrochemie.
www.wikipedia.org



Mit der Bibliothek können ungefähre Abmasse/Daten der Abbauanlage schneller ermittelt werden.
www.brd.nrw.de



Plasma in einer Plasmakugel.
www.scinexx.de



Referent
Prof. Dr. Andre Heel

Themengebiet
Energy and
Environment