

BODENNAHES OZON

– ein reizender Stoff



Generell gibt es zwei Arten von Ozon; Ozon in der Atmosphäre bzw. stratosphärisches Ozon und bodennahes oder auch troposphärisches Ozon genannt. Im Gegensatz zu dem in der Atmosphäre vorkommenden stratosphärischen Ozon, welches das Leben vor schädlichen UV-Strahlen schützt, schädigt das bodennahe Ozon - in zu hohen Mengen - den Menschen, Pflanzen und Ökosysteme. Es wird aus Stickoxiden und Vorläuferverbindungen, Kohlenwasserstoffen und organischen Gasen bei hoher Sonneneinstrahlung gebildet und macht bis zu 90% des photochemischen Smogs aus. Für nähere Informationen zu diesem Thema stand und uns freundlicherweise Herr Dr. Bernd Krüger für ein Interview zur Verfügung.

Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen, es ist einer der reaktionsfähigsten Stoffen und damit eines der stärksten Oxidationsmittel die wir kennen. Wie auch Luftsauerstoff ist es ein durchsichtiges Gas, das aber schwerer ist. Der Geruch wird je nach Konzentration unterschiedlich beschrieben, als Chlor oder Stickoxid ähnlich.

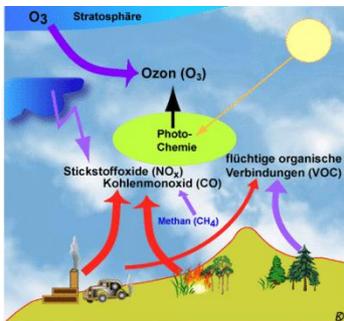


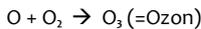
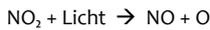
Abb.1: Zu erkennen ist die Bildung von Ozon.
Quelle: <http://wiki.bildungsserver.at/klimawandel/index.php>

Bildung von troposphärischem Ozon:

Diese Art des Ozons entsteht unter Energieeinfluss der Sonne bzw. des Sonnenlichtes. Es wird aus den Vorläuferverbindungen, Stickstoffoxiden, Methan und Kohlenmonoxid, unter Mitwirkung von Kohlenwasserstoffen und organischen Gasen in den bodennahen Schichten der Atmosphäre gebildet. Emissionsquellen sind hauptsächlich Autoabgase und Rauchgase aus Fabriken.

Da bodennahes Ozon unter Einwirkung von UV-Strahlen entsteht, steigt die Ozonkonzentration vor allem im Sommer oder an heißen Tagen (auch durch die Auspuffgase wird die Entstehung begünstigt).

Bei der Entstehung wird ein Stickstoffoxid durch die UV-Strahlung gespalten, es bildet sich ein Stickstoffmonoxid und ein Sauerstoffatom. Dieses atomare Sauerstoffatom verbindet sich mit einem weiteren Sauerstoffmolekül zu Ozon.



Der Zerfall von bodennahem Ozon:

Troposphärisches Ozon zersetzt sich von alleine. Es bildet sich unter Sonneneinstrahlung. Wenn also die Sonnenstrahlen über Nacht nicht vorhanden sind, lösen sich die Sauerstoffverbindungen wieder und dadurch „verschwindet das Ozon über Nacht“

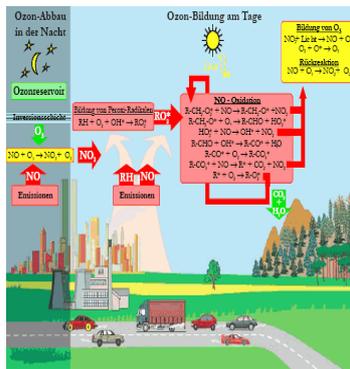


Abb: Bildung und Abbau des Ozons über Nacht
Quelle: www.luft-rlp.at/ozon/troposphaere/index.php

Ozon hat eine Halbwertszeit (HWZ) von ca. 3 Tagen, wenn die Temperatur 20°C beträgt. Bei höheren Temperaturen verkürzt sich die HWZ. Abgesehen von der räumlichen Beschaffenheit, ist die Halbwertszeit auch von Staubpartikeln in der Luft abhängig.

Autokatalysatoren tragen einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von Bodennahem Ozon bei. Dies geschieht, indem sie die Emission der Vorläufer-Substanzen verringern. Dadurch helfen sie maßgeblich den Gehalt des bodennahen Ozons gering zu halten.



Abb: Ozonbelastungskurve im Jahresmittel
Quelle: www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/luftschadstoffe/ozon/

Folgen:

Von Mensch zu Mensch sind die Reaktionen auf Ozon unterschiedlich. Ab welcher Konzentration von Ozon in der Luft der menschliche Körper darauf reagiert, hängt von den Personen ab. Allgemein gilt allerdings, dass bei einem Gehalt von über 0,1 ppm troposphärischem Ozon in der Luft die Lungenfunktion beeinträchtigt wird. Bei Konzentrationen über 0,2 ppm kann es zu den folgenden Symptomen kommen:

- Konzentrationsstörungen
- Brust- und Kopfschmerzen
- Gleichgewichtsstörungen
- Husten und Augenreizungen

Forschung:

An der BOKU, werden zum Thema „bodennahes Ozon“ seit 1988 Forschungen, in Österreich, betrieben. Laut Dr. Bernd C. Krüger fing man 1990 an, bodennahes Ozon flächendeckend zu messen. Es gibt allerdings auch alte Messungen aus dem 19. Jahrhundert, da war die Konzentration sehr viel niedriger. In Österreich kommt es zu 5-10 Überschreitungen pro Jahr. 2003 gab es aber 30-40 Überschreitungen. Derzeitig wird laut Dr. Krüger in Österreich nicht sehr viel zu bodennahem Ozon geforscht, da es momentan keine große Gefahr darstellt und es so aussieht als ob die Ozonwerte in den nächsten Jahren nicht drastisch steigen würden. (siehe Abb. 3) „In den letzten 4-5 Jahren war die Ozonbelastung geringer als in den 5-10 Jahre davor. Aber ob das ein Trend ist das kann man nicht genau sagen.“ (Dr. Krüger)
Es wirkt eher so als ob „die Gefahr troposphärisches Ozon“, derzeitig unter Kontrolle wäre.

Quellen:

Dr. Bernd C. Krüger (Interview)
<http://www.umwelt.steiermark.at>
<http://www.dieuniversitaet-online.at>