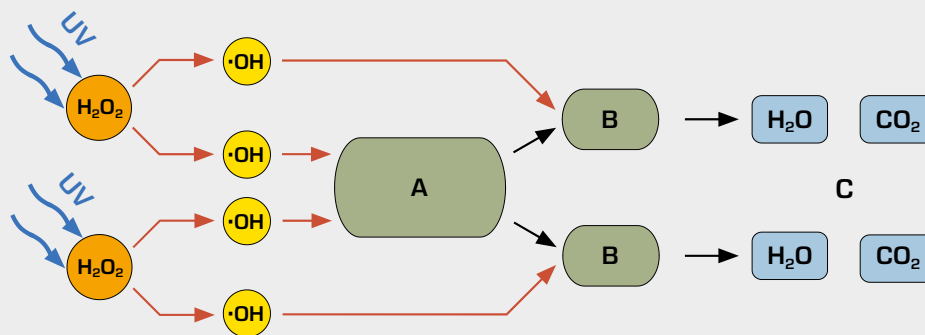


Basiswissen

Chemische Oxidation

Industrielles Abwasser oder kontaminiertes Grundwasser enthält oft organische, biologisch nicht abbaubare Stoffe. Hierzu zählen z.B. chlorierte Kohlenwasserstoffe. Diese Stoffe lassen sich chemisch oxidieren und so aus dem Wasser entfernen. An einer Oxidation sind immer zwei Komponenten beteiligt: der zu oxidierende Stoff und das Oxidationsmittel. Das Oxidationsmittel nimmt Elektronen auf und wird dabei reduziert. Der zu oxidierende Stoff gibt hingegen Elektronen ab.

Die Oxidation organischer Stoffe erfolgt stufenweise unter Bildung von Zwischenprodukten. Bei der vollständigen Oxidation organischer Stoffe werden diese in die anorganischen Endprodukte Wasser und Kohlendioxid umgewandelt.



Grundprinzip der erweiterten Oxidation mit Wasserstoffperoxid und UV-Strahlung:

H_2O_2 Wasserstoffperoxid, $\cdot OH$ Hydroxylradikal, **A** organischer, biologisch nicht abbaubarer Stoff
B organische Zwischenprodukte, **C** anorganische Endprodukte

Erweiterte Oxidationsverfahren

Von erweiterten Oxidationsverfahren spricht man, wenn als Oxidationsmittel Hydroxylradikale (OH-Radikale) eingesetzt werden. Grundsätzliches Merkmal von Radikalen ist das Vorhandensein eines einzelnen, freien Elektrons anstelle eines Elektronenpaares. Dies wird in der Summenformel durch einen Punkt zum Ausdruck gebracht ($\cdot OH$). Dieses Elektron verleiht dem OH-Radikal seine große Reaktionsfreudigkeit. OH-Radikale sind sehr starke Oxidationsmittel und in der Lage, nahezu jeden organischen Stoff zu oxidieren.

Eine Möglichkeit zur Erzeugung von OH-Radikalen ist die Bestrahlung von Wasserstoffperoxid (H_2O_2) mit UV-Licht. Wasserstoffperoxid absorbiert die UV-Strahlung und spaltet sich dabei in OH-Radikale (Photolyse). Auf diese Weise lassen sich aus einem Wasserstoffperoxid-Molekül zwei OH-Radikale gewinnen.

Anwendung bei der Wasserbehandlung

Praktisch umgesetzt wird dieses Prinzip, indem man dem zu behandelnden Wasser Wasserstoffperoxid zugibt und es anschließend mit UV-Lampen bestrahlt. Die Effektivität dieses Verfahrens wird maßgeblich von der Menge der gebildeten OH-Radikale bestimmt. Diese steigt grundsätzlich mit der Menge des Ausgangsstoffes und der Intensität der UV-Strahlung. Da UV-Lampen jedoch einen hohen Energiebedarf haben, ist eine beliebige Steigerung der Strahlungsintensität aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll.

Die erweiterte Oxidation kann auch mit biologischen Verfahren kombiniert werden. Dabei werden organische Stoffe zunächst soweit chemisch oxidiert, bis biologisch abbaubare Zwischenprodukte entstehen.