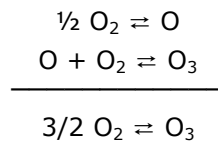


Desinfectie van afvalwater via ozonisatie

Gezien de nadelen verbonden aan de desinfectie via breekpuntchlorering en UV-sterilisatie (zie "Milieutechnologie", nummers 7 en 9, 1996) werd onderzoek verricht naar een alternatieve desinfectiemethode die geen nadelige neveneffecten veroorzaakt. Ozonisatie wordt in dit verband vaak geciteerd als mogelijk alternatief.

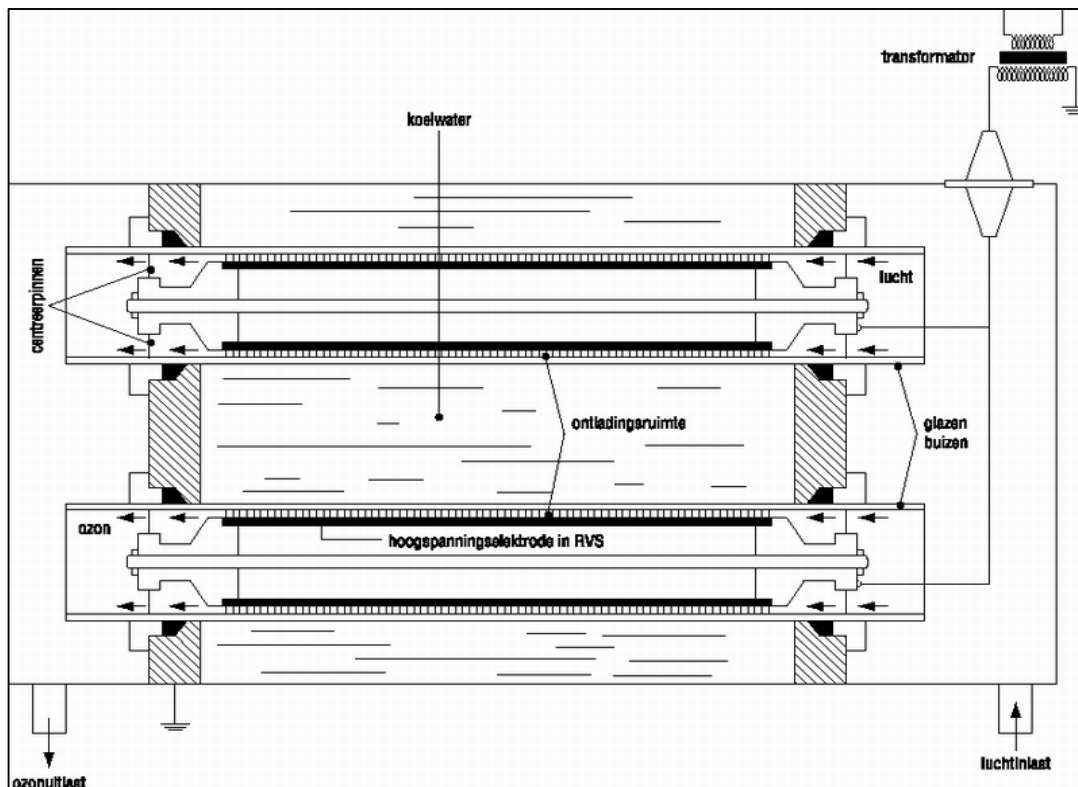
► Inleiding

De vorming van ozon geschiedt via een elektrische ontlading in gedroogde lucht of in zuivere zuurstof, waarbij onderstaande reacties optreden.



Men onderscheidt twee types installaties voor de bereiding van ozon: de plaat-ozonisatoren en de buisvormige ozonisatoren. Onderstaande figuur geeft een voorbeeld van ontladingen tussen buisvormige oppervlakken.

Buisvormige ozonisator



Een aantal parallel opgestelde glazen buizen, omgeven met koelwater, vormen de eerste (geaarde) elektrode. Een aantal cilinders in roestvrij staal, welke in de glazen buizen zijn opgesteld, vormen een tweede (hoogspannings)elektrode. De propere, droge lucht wordt tussen de twee elektroden aangevoerd. Aldus wordt de lucht geïoniseerd. De vereiste wisselspanning bedraagt 7 à 8 kV bij een frequentie van 500 Hz. Na behandeling bevat de lucht gemiddeld 10 à 20 g ozon/m³ lucht. Bij gebruik van zuivere O₂ is dit ongeveer het dubbele.

► Dosering

Het toepassingsgebied bepaalt de vereiste dosering. Die varieert tussen 1 en 5 mg/l. Gezien de lage oplosbaarheid van ozon in water (3,66 mg/l bij 10 g ozon/m³ lucht), moet men de nodige aandacht besteden aan de menging van de geozoniseerde lucht met het te behandelen water. De dosering geschiedt bij voorkeur via een soort bellenbeluchting op de bodem van een tank. De ozonproductie gebeurt onder druk, waardoor uiterst fijne luchtbelletjes door het water heen opborrelen. Een contacttijd van slechts 15 minuten volstaat, daar ozon ongeveer 20 tot 30 keer sneller reageert dan chloor.

► Voor- en nadelen

Het grote voordeel van ozon is het grote oxidatievermogen dat ontstaat door de afsplitsing van het derde zuurstofatoom. Men neemt aan dat bij ozonisatie de bacteriedodende werking nagenoeg direct optreedt ten gevolge van de destructie van de celwand. Bovendien is ozon uitermate efficiënt voor de afdoding van virussen. Ozon maakt het behandelde water ook kleur-, smaak- en geurloos. Moeilijk afbreekbare organische verbindingen kunnen door ozon worden geoxideerd, wat de toegankelijkheid voor bacteriën vergroot. Dit bevordert de verwijdering van de organische stoffen via biodegradatie. Ozon is tevens in staat metaalionen te oxideren, waardoor ze kunnen worden neergeslagen als hydroxides.

De impact op het milieu is gering, daar het gebruik van ozon niet resulteert in de vorming van zuren of basen. Ozon laat immers enkel zuurstof achter in het water. Sommige onderzoekers beweren dat tijdens de ozonisatie ook toxische, mutagene en/of kankerverwekkende stoffen kunnen worden geproduceerd. Deze zijn echter zeer onstabiel en komen bovendien slechts gedurende enkele minuten in het water voor. In de meeste gevallen zijn ze al verdwenen wanneer het water wordt geloosd in de ontvangende waterloop.

Doordat ozon snel ontbindt in water wordt geen residuele ozon waargenomen. Als men het water wil gebruiken voor recuperatiedoeleinden, is het aangewezen om een minimale hoeveelheid te doseren in het gerecupereerde water, om op deze manier bacteriegroei in de opslagtanks en/of distributienet te voorkomen. Bijkomend nadeel van de onstabiele ozon is dat het ter plaatse moet worden vervaardigd.

Het elektriciteitsverbruik voor de aanmaak van ozon is vrij hoog. In theorie kan 1220 g ozon worden geproduceerd per kWh. Dit alles zorgt ervoor dat de kostprijs voor ozonisatie ongeveer 3 tot 5 keer hoger is dan bij het gebruik van chloor. Mede hierdoor wordt de techniek tot op heden nog niet zo veelvuldig toegepast.