

Ongewenste stoffen gesignaleerd: verwijderen of omzetten?

Door de jaren heen is binnen de waterleidingsector discussie gevoerd rondom omzetten of verwijderen van stoffen. Telkens als nieuwe milieuvreemde en ongewenste verbindingen in ruwwaterbronnen worden aangetroffen, leeft de discussie in de drinkwatersector op over hoe deze zogeheten prioritaire verbindingen aan te pakken om te voorkomen dat ze in het drinkwater terechtkomen. De discussie op zuiveringsvlak richt zich daarbij primair op de vraag met het abstractieniveau 'verwijderen of omzetten?'.

De ontdekking van Rook in 1974 dat chlooring in aanwezigheid van humuszuren leidt tot de vorming van trihalomethanen en haloazijnzuren zorgde voor toenemende bewustwording van de effecten van de zuivering van water.

Om de problemen het hoofd te bieden, werd de chloordosis gereguleerd of werden de stoffen verwijderd die tot de vorming van de ongewenste bijproducten leidden. Mede doordat ook gebromeerde stoffen steeds meer aandacht kregen, werd de toepassing van chloor voor desinfectie van water steeds meer verlaten. Gemeentewaterleidingen Amsterdam was het eerste waterleidingbedrijf dat in 1983 chloor definitief in de ban deed. Daarna volgde PWN. Evides trekt volgend jaar als laatste waterleidingbedrijf in Nederland de stekker uit de chloordosering voor primaire desinfectie. Als vervanger van chloor kwam ozon sterk op in de jaren tachtig en negentig. Onderzoek naar de toepassing ervan strekte zich naast desinfectie uit tot de omzetting van organische microverontreinigingen. De vorming van biologisch afbreekbare verbindingen is in die jaren nog niet kritisch.

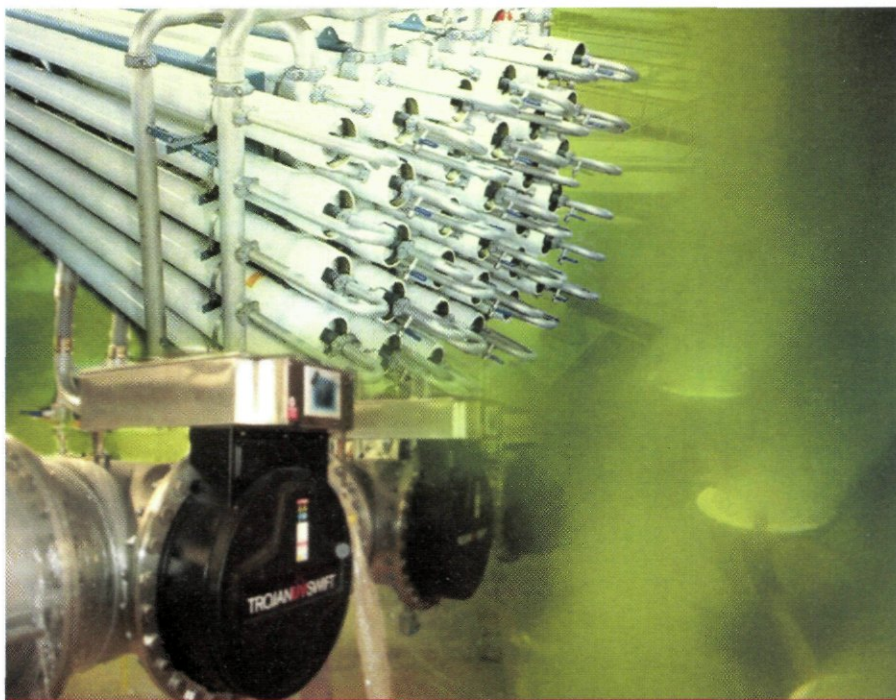
Begin jaren negentig bleek dat bromaat, dat als nevenproduct ontstaat bij ozonisatie van bromidehoudend water, als verdacht carcinogeen moet worden beschouwd. De vorming van bromaat werd zoveel mogelijk beperkt door de pH van het water te verlagen. Het gevolg was echter dat hogere ct-

waarden nodig zijn en het bromaatprobleem niet werd opgelost. In de tweede helft van de jaren negentig kwam het accent van het onderzoek te liggen op desinfectie zonder chemische middelen. De aanpak richtte zich op de toepassing van membranen, zoals ultrafiltratie en omgekeerde osmose. Bij de toepassing van vooral de laatste werd gezocht naar een antwoord op de vraag hoe om te gaan met het gevormde concentraat. Ondanks de vorming van AOC, nitriet bij toepassing van middendruklampen en mogelijk ook toxische stoffen intensiverde het onderzoek naar het gebruik van ultraviolet licht op basis van lagedruk- en middendruklampen.

Voor de behandeling van grond- en oppervlaktewater werd ozon aanvankelijk gebruikt om kleur, geur en smaak aan te pakken. Later kreeg ozon ook een rol bij de verwijdering van organische microverontreinigingen. De nagroeipotentie van het geozoniseerde water vormde toen echter steeds vaker een probleem. Ook actieve kool werd meer en meer ingezet om ongewenste stoffen, zoals bestrijdingsmiddelen, uit grond- en oppervlaktewater te verwij-

Waterbehandeling met ozon en actieve kool heeft de inzichten in toepassing van oxidatie vergroot.





De vraag blijft: 'verwijderen of omzetten'?

deren. Een belangrijk nadeel van actieve kool is echter de adsorptiecapaciteit. Ervaringen met actieve koolfiltratie en onderzoek naar nagroei leidden tot de toepassing van ozonisatie gevolgd door actieve koolfiltratie in de jaren tachtig. In 1990 werd de afweging tussen verwijderen en omzetten voor het eerst op schrift gezet door Kruithof: fysische of chemische waterbehandeling. Van Dijk ging in 1992 verder door de maatschappelijke ontwikkelingen te analyseren en kwam tot de conclusie dat de fysische zuivering, inclusief bodempassage, een grote voorkeur geniet. In die tijd werd op een aantal plaatsen in Nederland dan ook gekeken naar de mogelijkheden van kunstmatige infiltratie (de projecten PIM, OEDI, DIZON en Heel). Eind jaren negentig stabiliseerde de vraag naar drinkwater echter, waardoor een aantal van deze projecten uiteindelijk niet doorging.

Minimalisering risico's

Door de ontwikkelingen in de jaren zeventig, tachtig en negentig nam het besef over risico's bij de bereiding van drinkwater toe. Met het aantreffen van bentazon in drinkwater dat geproduceerd is uit Rijnwater, werd in de tachtiger jaren bovendien duidelijk dat de voortgaande ontwikkeling in de analysetechnieken leidt tot het aantonen van lagere concentraties én meer stoffen. De eisen en richtlijnen voor de waterkwaliteit werden strenger. Bovendien volgden nieuwe eisen. Tevens werd intensiever gezocht naar mogelijke risico's, zoals de eventuele humane effecten van organische microverontreinigingen. Dit leidde tot het benoemen van de kenmerken van veilig

drinkwater gericht op de microbiologische veiligheid, afwezigheid van organische microverontreinigingen en organoleptische en esthetische parameters. Waterbedrijven hanteerden meer en meer een pro-actieve aanpak gericht op minimalisering van de risico's bij de winning en zuivering: beter voorkomen van waterkwaliteitsproblemen dan achteraf vaststellen dat ze zijn opgetreden.

Perspectief

Met de combinatie van ozonisatie en actieve kool is een belangrijke stap gezet naar nieuwe zuiveringsprocessen gericht op desinfectie en omzetting van organische microverontreinigingen waarbij de ongewenste neveneffecten het hoofd worden geboden. Zo toonden Waterleidingbedrijf Amsterdam, TU Delft, DHV en Kiwa op kleine schaal aan dat met een andere wijze van ozondosering mogelijk een sterke reductie in de bromaatvorming kan worden gerealiseerd (Vakantiecursus 2005). Onderzoek naar de toepassing van ozon en waterstofperoxide heeft veel kennis opgeleverd over hoe geavanceerde oxidatieprocessen kunnen worden ingezet bij de bereiding van drinkwater. Mede hierdoor neemt PWN in 2004 de nieuwe UV/H₂O₂-installatie in gebruik, waarmee een groot aantal organische microverontreinigingen met verschillende eigenschappen kan worden omgezet. Daarnaast biedt het nieuwe proces volgens PWN voldoende desinfectiecapaciteit, waarbij resistente micro-organismen effectief worden geïnactiveerd. De expertise gericht op verwijdering van AOC met actieve kool draagt

sterk bij aan het oxidatie/actieve koolconcept dat in Nederland intussen als vanzelfsprekend wordt beschouwd. Van de meest toegepaste verwijderingstechniek voor organische microverontreinigingen, actieve koolfiltratie, is bekend dat deze veel kwaliteit kan toevoegen, maar dat ze geen afdoende barrière vormt tegen polaire verbindingen. Voor de verwijdering van ongewenste stoffen lijkt actieve kool plaats te gaan maken voor ionenwisselaars, nanofiltratie en omgekeerde osmose. De daarbij gevormde concentraat- of regenatiestromen vormen nu grote uitdagingen, omdat lozing ervan steeds moeilijker wordt. Het onderzoek is erop gericht om de concentraatstromen zo klein mogelijk te houden of uiteindelijk om te zetten in een vaste afvalstof.

Toekomst

Het is de verwachting dat door de ontwikkelingen in analysemethoden en industriële processen, gecombineerd met het gebruik van allerlei nieuwe stoffen, steeds opnieuw ongewenste stoffen in het water zullen opduiken. Vanwege de grote verschillen in het chemische en fysische karakter van deze stoffen zijn robuuste allround zuiveringsschema's noodzakelijk om deze bedreigingen het hoofd te kunnen bieden. Duidelijk is dat zowel oxidatie als membraanfiltratie een belangrijke rol zullen spelen in de toekomst en dat ook onderzoek naar de belangrijkste drempels voor toepassing (concentraat, vervuiling, bijproductvorming) nodig is. Om ook in de toekomst goed en veilig drinkwater te kunnen leveren, is een integrale visie op zuivering nodig. Combinaties met membraantechnologie en geavanceerde oxidatietechnieken zijn daarbij zeker aan de orde. ■

Guus Ijpelaar

(Kiwa Water Research)

Jan Hofman (Kiwa Water Research / Waterleidingbedrijf Amsterdam)

Walter van der Meer

(Vitens Fryslân)

Joop Kruithof (PWN)

Digitale foto's

Als u foto's digitaal wilt doorsturen naar de redactie, neem dan eerst contact op. De resolutie van de foto's moet namelijk minimaal 300 dpi bedragen op de ware grootte in het tijdschrift. Foto's doorsturen met een lagere resolutie heeft geen zin. De beeldschermresolutie van foto's bedraagt meestal slechts 72 dpi.