

Belangstelling voor ozon en UV bij water(her)gebruik groeit

Tijdens Wasser Berlin verzorgde de International Ozone Association op 3 april een conferentie over ozon, geavanceerde oxidatie en UV-technologie en hun toepassingen bij de behandeling van riool-, industrie- en drinkwater.

Robert Jarnis (Metcalf & Eddy) beschreef de ontwikkeling van de drinkwaterregulering in de Verenigde Staten en de groeiende belangstelling voor waterhergebruik. De belangrijkste ontwikkelingen in de wetgeving zijn de invoering van de Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule en de Stage 2 Disinfection/Disinfection By-Products Rule. Deze wetten geven een basis voor een balans tussen de vorming van desinfectieevenproducten en de afdoding van *Cryptosporidium*. De invoering van de wetten zal enkele jaren in beslag nemen. Jarnis constateert een sterk groeiende belangstelling voor hergebruik van rioolwatereffluent. Staten als New Jersey, Georgia, Florida, Texas en Californië kampen met een algemeen watertekort, in Florida wordt een verdubbeling van het waterverbruik voor 2050 voorspeld en Californië wil het gebruik van zoetwater tot de helft reduceren in 2030. Ozon en UV zullen daarbij een belangrijke rol spelen. Jarnis vroeg speciale aandacht voor bromaat. De normen voor bromaat zijn niet veranderd (10 µg/l), hoewel de University of Miami onlangs aantoonde dat bromaat in de maag na een half uur al voor 35 procent is gereduceerd. De International Ozone Association is een lobby begonnen om het onderzoek op dat gebied voort te zetten.

Rioolwaterzuivering

In Japan bestaat veel belangstelling voor geavanceerde zuivering van rioolwatereffluent. Volgens Hirofumi Takahari (Japan Ozone Association) wordt in Japan momenteel slechts 68 procent van het rioolwater behandeld, maar groeit het aandeel snel. Vaak dient het effluent ter verhoging van het waterpeil in de rivieren. Daarvoor is geavanceerde zuivering noodzakelijk. Meer dan 60 zuiveringen gebruiken al ozon of geavanceerde oxidatie, vooral voor de verwijdering van kleur, reuk en organische microverontreinigingen.

Harumi Yamada (Kyoto University) kwam tot de conclusie dat de vorming van

bromaat en organobroomverbindingen geen probleem vormt bij oxidatie van rioolwater vanwege het hoge ozonverbruik. Pas boven een ozon/DOC-verhouding van 1 mg ozon/mg DOC werd bromaat gevonden, ondanks de heel hoge bromideconcentraties (tot 800 µg/l).

Hiroshi Tsuno (ook van de Kyoto University) presenteerde de toepassing van ozon op rioolwaterzuiveringsslib. Hiermee werd een groot deel van het slib geoxideerd, waardoor terug te winnen bestanddelen weer in oplossing komen. Zo was een groot deel van het aanwezige fosfor (meer dan 80 procent) terug te winnen. Daarnaast was een reductie van het slibvolume met bijna 90 procent mogelijk.

COD

Een aantal presentaties ging over het verwijderen van moeilijk of niet-biologisch afbreekbaar COD. Achim Ried ging in op de toepassing van geavanceerde oxidatie, waarmee bij hoge COD-concentraties (tot 200 mg/l) een reductie tot 70 mg/l werd bereikt. Daarvoor was wel een ozon dosis van 100-200 mg/l nodig, in combinatie met een waterstofperoxydosis van 10-100 mg/l. Het gevolg daarvan was dat een grote hoeveelheid zuurstof vrijkwam, die kon worden ingezet voor de beluchting van het afvalwater.

Niina Kulik (Tallinn University of Technology) ging in op de behandeling van percolatiewater van 'vercokesde' teerzand. De productie van teerzanden in Estland levert in totaal 600.000 ton afval op dat wordt gestort. Inmiddels is zo'n 100 miljoen ton gestort op een totaal oppervlak van 200 ha. Percolatiewater van deze stortplaatsen bevat oliefracties, PAKs, fenolen (tot 500 mg/l) en sulfaat (tot 1700 mg/l). Bovendien kenmerkt het zich door een hoge pH (10-12). Kulik presenteerde de behandeling van dit percolatiewater met ozon en Fenton reagens ($\text{Fe}_{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$).

Organische microverontreinigingen

Carsten Bahr (Technische Universität Berlin) ging in op de omzetting van organische microverontreinigingen in rioolwater-effluent, met behulp van ozon en waterstofperoxyde. Achtergrond bij deze toepassing was de situatie in Berlijn, waar het oppervlaktewater sterk onder invloed staat van rioolwatereffluent en waar oeverfilteraat wordt ingezet voor de drinkwaterproductie. Hierdoor ontstaan een gedeeltelijk gesloten kringloop en een accumulatie van verontreinigingen. Bahr heeft met zijn onderzoek aangetoond dat een goede (lineaire) correlatie bestaat tussen de omzetting van organische microverontreinigingen en

de afname van UV-absorptie. Daarmee is een belangrijke en eenvoudige monitoringsparameter beschikbaar gekomen.

Merih Ötoker (Bogazici University Istanbul) ging in op de omzetting van enrofloxacin, een antibioticum dat de pluimveehouderij veelvuldig toepast. Vaak adsorberen deze stoffen aan gesuspendeerd materiaal, zoals klei, waardoor ze worden afgeschermd voor biodegradatie in de rioolwaterzuivering. Haar onderzoek richtte zich op de omzetting van enrofloxacin in het afvalwater zelf of na adsorptie aan een natuurlijk zeoliet. Bij dat laatste werd een driefasen slurryreactie uitgevoerd. Uit het onderzoek bleek dat zowel in de waterfase als in de zeoliet-slurry een goede omzetting plaatsvindt.

Wolfram Seitz (Zweckverband Landeswasserversorgung) presenteerde de resultaten van het onderzoek dat in Langenau (Duitsland) is uitgevoerd naar de omzetting van geïodeerde röntgencontrastmedia. Deze stoffen komen in concentraties tot circa 0,5 µg/l voor in de Donau, die in Langenau als bron wordt gebruikt. Het onderzoek was vooral gericht op de identificatie en kwantificering van de vorming van oxidatieproducten bij behandeling met ozon en UV. Seitz bleek in staat om met LC-MS twee belangrijke omzettingproducten te kunnen meten. Onderzoek naar identificatie van deze producten was nog niet voltooid.

Tenslotte presenteerde Christine Baus (DVGW/TZW) haar onderzoek naar de omzetting van de brandstofadditieven MTBE en TAME, het antibioticum sulfamethoxazole en het röntgencontrastmedium iopromide met UV-fotolyse en geavanceerde oxidatie door UV met waterstofperoxyde en UV met ozon. De laatste bleek het meest effectief te zijn, maar had het nadeel dat ook bromaat werd gevormd. ☐

Jan Hofman (Kiwa Water Research)

Themanummer over stedelijk waterbeheer

Op 30 juni verschijnt een themanummer over **stedelijk waterbeheer**. Als u kopij wilt aanleveren voor deze uitgave, dient deze twee weken vóór het verschijnen van het nummer bij de redactie binnen te zijn: 16 juni. Voor Platform-artikelen geldt dat deze vier weken voor het verschijnen van het betreffende nummer compleet bij de redactie binnen moeten zijn, oftewel op 2 juni aanstaande.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de redactie: (010) 427 41 65.