

## Derde internationale congres over UV-technologie

Afgelopen mei vond in de Verenigde Staten het derde internationale congres van de International Ultraviolet Association over de UV-technologie plaats. Met het oog op de ontwikkelingen in toepassing van deze technologie voor de productie van drinkwater in Nederland ging de aandacht uit naar nieuws over de UV-lampen, desinfectie, geavanceerde oxidatie en de vorming van bijproducten.

In de sessie over innovaties op het gebied van lamptechnologie had Nederland met drie presentaties een grote bijdrage. Simon Krijnen (Philips) liet zien dat de ontwikkeling in lagedruk kwiklampen (253,7 nm emissie) nog volop in beweging is. Bij de conventionele lagedruk lampen is de druk van de kwikdamp afhankelijk van het koudste punt in de buis. Dit punt ligt vaak in het verlichte deel van de buis, waardoor de omgevingstemperatuur een groot effect heeft op het geëmitteerde UV-vermogen. Door de contactpunten van de lampen in te korten, komt de 'koude plek' achter de lamp-elektroden terecht. Dit verbetert de temperatuurgevoeligheid van de lampen, maar het maakt dit type lampen niet geschikt voor toepassing bij de bereiding van drinkwater uit met name oppervlaktewater (5-25°C). Dit nadeel neemt sterk af bij gebruik van een kwiklegering (kwikamalgaam), waardoor de benodigde kwikdampdruk daalt. De omgevingstemperatuur heeft dan veel minder effect op het geëmitteerde UV-vermogen. Deze kwikamalgaam lampen worden verder ontwikkeld, waardoor vermogens van een kilowatt binnen bereik komen. Volgens Henk Giller (LIT Technologies) is een nieuwe generatie lagedruk 'high-output' al op komst met elektrische vermogens van 500 tot 800 watt en een levensduur van meer dan 10.000 branduren.

In de tweede presentatie liet Simon Krijnen zien dat ongeveer 50 microgram kwik minimaal nodig is in lagedruk UV-lampen voor een totale ontlading. De typische 9.000 branduren van deze lampen (einde levensduur: 70 procent emissie) worden voor een belangrijk deel bepaald door de coating aan de binnenkant van de lampen, waardoor de consumptie van kwik zoveel mogelijk wordt beperkt. Een slechte coating kan de levensduur met de helft reduceren. Een goede operatie en optimale voorverhitting verlengen

de levensduur van de lamp en geven tevens een betere UV-emissie.

UV-lampen op basis van gepulseerd UV-licht gelden als niet efficiënt en (dus) niet kosteneffectief. Uit onderzoek van Hilla Shemer (Duke University) blijkt dat atrazine effectiever wordt omgezet met twee typen gepulseerde UV-bronnen - een conventionele xenon arc en een nieuw ontwikkelde 'surface discharge' (SD) lamp - dan met een middendruk UV-lamp met en zonder dosering van waterstofperoxide (10 mg/l). De SD-lamp verbruikt minder elektriciteit dan de middendruk lamp en de xenon arc, waardoor de operationele kosten naar verwachting significant lager zijn. De uitstekende prestatie van de SD-lamp zit volgens de auteur in de sterke emissiepiek bij 229 nm. In hoeverre de SD-lamp beter presteert in (drink)water met een hoge absorptie in het lage golflengtegebied werd tijdens de bijeenkomst niet duidelijk.

Adenovirussen zijn op dit moment het meest resistent tegen UV-licht. Karl Linden (Duke University) presenteerde de resultaten van fundamenteel onderzoek naar het effect van de golflengte op de inactivatie van adenovirussen type 2. Hiertoe werd gebruik gemaakt van lagedruk-, middendruk- (volledig spectrum 200-400 nm) en middendruk lampen met een cut-off bij 240 nm. De resultaten tonen aan dat de golflengten in het volle spectrum (200-400 nm) tot een hogere inactivatie van adenovirussen (meer dan 4 log eenheden inactivatie) leiden dan de golflengten groter dan 240 nm (3 log) en 253,7 nm (~2,5 log). Als gevolg van absorptie van UV-licht kleiner dan 230 nm door vooral humuszuren bieden middendruk lampen nog steeds voordelen voor de inactivatie van adenovirussen boven lagedruk lampen, maar het verschil is wel kleiner.

In een drieluik werd het UV-waterstofperoxide-concept voor aanpassing van pompstation Andijk bij PWN uit de doeken gedaan. Joop Kruithof (PWN) presenteerde de grote lijn van aanpassing van de zuivering van het uit 1968 daterende pompstation Andijk sinds de laatste aanpassingen van 1978. Mihaela Stefan (Trojan Technologies) legde de systematische aanpak van PWN en Trojan uit, vanaf het fundamentele onderzoek tot aan de implementatie en validatie van de UV-systemen. De condities die nodig zijn om de concentraties van relevante bestrijdingsmiddelen tot onder de drinkwaternorm te brengen, werden bestudeerd en geoptimaliseerd voor praktische toepassing. Bram Martijn (PWN) ging dieper in op de ontwikkelingen op het vlak van geavanceer-

de oxidatie. In de eerste helft van de jaren negentig werd de combinatie van ozon en waterstofperoxide bestudeerd. Hoewel dit proces zeer geschikt is voor de behandeling van water met microverontreinigingen, werd de limiet voor bromaatvorming niet gehaald. Het UV/waterstofperoxideproces voldoet wel aan deze eis. Na modellering en onderzoek op laboratorium- en proefinstallatieschaal werd vorig jaar een praktijkinstallatie met een energieverbruik van 0,56 kWh per kubieke meter en 6 mg/l waterstofperoxide voor 80 procent omzetting van atrazine in gebruik genomen.

Thomas Haider (Universiteit Wenen) presenteerde de afhankelijkheid van de golflengte van UV-licht op de genotoxiciteit van het behandelde water. De behandeling van een typisch natuurlijk water vond plaats met UV-licht van zowel middendruk lampen (200-240 nm; 240-400 nm) als lagedruk lampen (253,7 nm). De genotoxiciteit werd gemeten met de komeettest gebaseerd op de beweging van gefragmenteerd DNA in een elektrisch veld. De mate van genotoxiciteit kan dan afgelezen worden aan de lengte van de 'tail'. Die zijn het langst bij toepassing van UV-licht groter dan 200 nm. Ze waren korter bij de monsters die behandeld werden met 240-400 nm UV-licht. Deze waren vergelijkbaar met die van de monsters behandeld met 253,7 nm UV-licht. Hoe korter de 'tail', des te lager de genotoxiciteit. ☐

**Guus Ijpelaar**  
(Kiwa Water Research)

## Platform

Platform-artikelen worden in de regel, als de redactie ze accepteert, na ongeveer een maand geplaatst.

Op de redactie ligt een handleiding die ingaat op de opbouw van deze artikelen en de wijze waarop ze ingeleverd moeten worden.

De maximale lengte bedraagt drie pagina's (2.000 woorden), waarbij op iedere pagina één illustratie geplaatst kan worden. Wees kritisch met het gebruik van tabellen en grafieken. Deze nemen vaak veel ruimte in, zijn niet altijd verhelderend en zorgen voor saaie pagina's die niet goed opgemaakt kunnen worden.