

12.2. Afvalwaterbehandelingstechnieken

Alle hieronder vermelde technieken kunnen ook worden gebruikt om waterstromen te zuiveren met het oog op hergebruik/recycling van water. De meeste ervan worden ook gebruikt om organische verbindingen terug te winnen uit proceswaterstromen.

Techniek	Beschrijving
Adsorptie	Scheidingsmethode waarbij verbindingen (d.w.z. verontreinigende stoffen) in een vloeistof (d.w.z. afvalwater) worden vastgehouden op een vast oppervlak (doorgaans actieve kool).
Chemische oxidatie	Organische verbindingen worden geoxideerd met ozon of waterstofperoxide, optioneel ondersteund door katalysatoren of UV-straling, om ze om te zetten in minder schadelijke en gemakkelijker bioafbreekbare verbindingen
Coagulatie en flocculatie	Coagulatie en flocculatie worden gebruikt om zwevende deeltjes van afvalwater te scheiden en worden vaak in achtereenvolgende stappen uitgevoerd. Coagulatie wordt uitgevoerd door toevoeging van stollingsmiddelen waarvan de lading tegengesteld is aan die van de zwevende deeltjes. Flocculatie wordt uitgevoerd door polymeren toe te voegen, zodat de botsingen van kleine vlokjes ervoor zorgen dat deze zich met elkaar verbinden en er grotere vlokken ontstaan.
Destillatie	Destillatie is een techniek die wordt gebruikt om stoffen met verschillende kookpunten te scheiden door gedeeltelijke verdamping en recondensatie. Destillatie van afvalwater is de verwijdering van contaminanten met een laag kookpunt uit afvalwater door ze over te laten gaan naar de dampfase. Destillatie wordt uitgevoerd in kolommen, uitgerust met platen of dichtingsmateriaal, en een stroomafwaartse condensor.
Extractie	Opgeloste verontreinigende stoffen worden overgebracht van de afvalwaterfase naar een organische oplosmiddel, bv. in tegenstroomkolommen of mix/bezinksystemen. Na de fasescheiding wordt het oplosmiddel gezuiverd, bv. door middel van destillatie, en teruggevoerd naar de extractie. Het extract dat verontreinigende stoffen bevat wordt verwijderd of teruggebracht in het proces. Verlies van oplosmiddelen in het afvalwater wordt stroomafwaarts in de keten beheerst door een passende verdere behandeling (bv. strippen).
Verdamping	Het gebruik van destillatie (zie hierboven) om waterige oplossingen van hoogkokende stoffen te concentreren voor verder gebruik, verdere verwerking of verwijdering (bv. afvalwaterverbranding) door water over te laten gaan naar de dampfase. Doorgaans in meerdere stappen uitgevoerd in eenheden met toenemend vacuüm, om de energievraag te verminderen. De waterdampen worden gecondenseerd voor hergebruik of lozing als afvalwater.
Filtratie	Scheiding van vaste stoffen van een afvalwaterdrager door ze door een poreus medium te laten passeren. Dit omvat verschillende soorten technieken, bijvoorbeeld zandfiltratie, microfiltratie en ultrafiltratie.
Flotatie	Een proces waarin vaste of vloeibare deeltjes worden gescheiden van de afvalwaterfase door ze te laten hechten aan fijne gasbubbelletjes, doorgaans lucht. De drijvende deeltjes verzamelen zich op het wateroppervlak en worden verzameld met afschuimers.
Hydrolyse	Een chemische reactie waarin organische of anorganische verbindingen reageren met water, doorgaans om niet-bioafbreekbare verbindingen om te zetten in bioafbreekbare verbindingen of toxische verbindingen om te zetten in niet-toxische verbindingen. Om de reactie mogelijk te maken of te versterken, wordt hydrolyse uitgevoerd bij een hoge temperatuur en mogelijk een hogere druk (thermolysen), of onder toevoeging van krachtige alkali's of zuren, of met behulp van een katalysator.

Techniek	Beschrijving
Precipitatie	De omzetting van opgeloste verontreinigende stoffen (bv. metaalionen) in onoplosbare verbindingen middels reactie met toegevoegde neerslagmiddelen. De gevormde vaste neerslag wordt vervolgens gescheiden door middel van sedimentatie, flotatie of filtratie.
Sedimentatie	De scheiding van zwevende deeltjes en zwevend materiaal door bezinking als gevolg van de zwaartekracht.
Strippen	Vluchtige stoffen worden verwijderd uit de waterige fase door een gasvormige stroom (bv. stoom, stikstof of lucht) die door de vloeistof wordt geleid, en worden vervolgens teruggewonnen (bv. door condensatie) voor verder gebruik of verwijdering. De doelmatigheid van de verwijdering kan worden vergroot door de temperatuur te verhogen of de druk te verlagen.
Afvalwaterverbranding	De oxidatie van organische en anorganische verontreinigende stoffen met lucht en de gelijktijdige verdamping van water bij normale druk en temperaturen tussen 730 °C en 1 200 °C. Afvalwaterverbranding houdt zichzelf doorgaans in stand bij COD-niveaus van meer dan 50 g/l. Bij lage organische belastingen is een steun/hulpbrandstof nodig.

12.3. Technieken om emissies naar lucht afkomstig van verbranding te verminderen

Techniek	Beschrijving
Keuze van (steun)brandstof	Het gebruik van brandstof (waaronder steun/hulpbrandstof) met een laag gehalte aan potentieel verontreinigende stoffen genererende verbindingen (bv. een lager zwavel-, as-, stikstof-, kwik-, fluor- of chloorgehalte in de brandstof).
Low-NO _x -brander (LNB) en ultra-low-NO _x -brander (ULNB)	De techniek bestaat erin om de hoogste vlamtemperaturen te verlagen teneinde de verbranding te vertragen doch volledig te laten doorgaan en de warmteoverdracht te vergroten (hogere vlamemissie). Dit kan gepaard gaan met een gewijzigd ontwerp van de verbrandingskamer van het fornuis. Het ontwerp van ultra-low-NO _x -branders (ULNB) omvat getrapte verbranding (lucht/brandstof) en uitlaat/rookgasrecirculatie.