

Eiwitafschuimers voor zoetwater

Eiwitafschuimers zijn mechanische filterapparaten. Ze werken op het principe dat moleculen van verschillende stoffen (zowel organische als anorganische) worden aangetrokken door het grensvlak tussen water en lucht. In zout water kan met dit toestel tot 80% van alle organische afvalstoffen verwijderd worden, het spreekt dus vanzelf dat dit voor zoutwater-aquaristiek onmisbare toestellen zijn. Maar tegenwoordig worden ze ook al een tijdje aangeboden voor gebruik in zoetwater systemen. Hoe werken ze nu eigenlijk en kan men ze ook bijplaatsen in het bestaande filtratiesysteem van onze koi-vijver? Een overzicht...

In dit artikel:

- *Een werkingsprincipe van schuim met duizende gasbelletjes beladen met onzuiverheden.*
- *Alle potentiële, vervuilende stoffen worden weggefilterd*
- *Zout water heeft een betere schuimvorming dan zoetwater, zout versus zoet.*
- *Werkt ook goed in vijvers voor de biologische filtratie.*
- *Nog efficiëntere werking in combinatie met een ozon installatie.*
- *Positief effect op de waterkwaliteit.*
- *In de winter wordt de eiwitafschuimer stilgelegd.*
- *Standaard bestaat het toestel uit vier onderdelen*
- *Er zijn twee soorten eiwitafschuimers, afhankelijk van de waterrichting*
- *Bekende merken in de handel*
- *Als nabeschouwing, de eiwitafschuimer vervangt geen biologische filtering maar biedt wel voordelen als bijkomende filtering*



Het werkingsprincipe

Oppervlakte actieve stoffen, ook surfactanten genoemd, worden aangetrokken door het grensvlak tussen water en lucht. Dat komt omdat deze moleculen een waterminnende (hydrofiële) en watermijdende (hydrofobe) pool hebben. Door aan dit oppervlak te hechten kan bv een eiwitmolecule haar waterminnende deel in het water houden en de rest eraan onttrekken.

Eiwitafschuimers creëren een enorm water/lucht-grensvlak door de productie van miljoenen zeer kleine belletjes in een beperkte ruimte, waar dan die oppervlakte actieve stoffen naar toe worden getrokken. Doordat de belletjes oprijzen, ontstaat er aan het wateroppervlak een olieachtig schuim, dat voortdurend wordt opgestuwd door de druk van de schuimkolom eronder. Het schuim bestaat dus uit een opeenhoping van gasbelletjes die beladen zijn met onzuiverheden. De open springende schuimbelletjes worden dan opgevangen door de schuimbeker waar een vloeibare restfractie achter blijft. Hier zijn de afvalstoffen klaar om te worden verwijderd. De kleur kan variëren van geel tot donkerbruin bij een goede afstelling van het apparaat. Deze manier van (water) zuiveren wordt ook wel als schuimfractionatie aangeduid.

Wat haalt hij uit het water?

Deze oppervlakte actieve stoffen zijn o.a. eiwitten, aminozuren, kleurstoffen, vetzuren, vetten, koolhydraten,

enzymen, detergentia en verschillende anorganische stoffen waaronder koperionen. In feite zijn dit dus de potentiële vervuilers van ons water. Verder zou hij ook medicijnen en fijn zweefvuil uit het water kunnen halen.

Zout versus zoet water

Het afschuimingsproces zal efficiënter verlopen naarmate er meer en kleinere belletjes zijn (zo groot mogelijk contactoppervlak), en naarmate die langer in oplossing blijven (langere contacttijd). Doordat de chemische en fysische eigenschappen van zoet en zout water verschillend zijn zal dit zich uiten in een verschil in efficiëntie van afschuimen in deze wateren. De grootte die een luchtbel kan bereiken is afhankelijk van de oppervlaktespanning.

Oppervlaktespanning (of grensvlakspanning) is per definitie een kracht die zodanig op het oppervlak van een vloeistof werkt dat het oppervlak zo klein mogelijk is. Dit ontstaat doordat de moleculen aan het oppervlak een naar binnen resulterende kracht ondervinden van de moleculen in de vloeistof.

Ook onderling tussen de moleculen aan het vloeistofoppervlak zal er een aantrekkingskracht zijn waardoor een elastisch vlies ontstaat waarop kleine insecten kunnen lopen (laat je bv een druppel zeep voor de voeten van een schaatsenrijder vallen, dan zal die wegzinken in het water door het wegvallen van de oppervlakte spanning).

Zout water verschilt van zoet water doordat daarin veel meer geladen deeltjes aanwezig zijn (vnl. Na⁺/Cl⁻ ionen). Deze geven aan het water veel betere eigenschappen wat betreft de vorming van schuim waardoor de efficiëntie van afschuimen veel hoger ligt. In zout water kan dus een veel stabielere schuim gevormd worden dat lang kan blijven bestaan. Schuim is een ophoping van gasbelletjes. De dynamica van de bellenvorming bepaald de schuimvorming. In zeewater kunnen veel kleinere, en dus meer, belletjes gevormd worden. De wanden van de belletjes zijn bovendien sterker dan in zoet water. In puur water zullen bellen bijna net zo snel barsten als dat ze zich vormen. In vijverwater hebben de luchtbelletjes eerder neiging om samen te smelten. Of een vloeistof veel schuim kan vormen hangt af van de mogelijkheid van deze om een verandering in oppervlakte-spanning te kunnen realiseren (de zogenaamde dynamische oppervlakte-spanning). Gevolg is dus dat daar veel meer vuildeeltjes afgezonderd kunnen worden van het milieu waar onze geschubde vrienden in leven.

Maar zijn ze dan nutteloos voor gebruik in zoet water?

De toepassing op (zoetwater-)vijvers

Over de aanschaf van een eiwitafschuimer voor filtratie van bv. een koivijver zijn de meningen verdeeld. De praktijk leert dat hij wel degelijk werkt, maar de dure aankoopkost is een tegenvaller. Daar komen dan nog elektriciteitskosten bij om de drukpompen aan te drijven, en als we dan nog beginnen spreken over een tweemaandelijks onderhoud haken veel mensen gegarandeerd af. Onmisbaar is hij trouwens ook zeker niet. Maar door er zelf één te bouwen liggen de feiten weer anders. Voor bijna geen geld kunnen immers op deze manier toch weer een deel van de afvalstoffen uit ons water verwijderd worden wat weer mee brengt dat dit een beetje een verbetering is van de waterkwaliteit.



Aquaforte Tornado II zoetwater eiwitafschuimer

Maar als men afschuimers wil toepassen (op vijvers) moet men wel met een aantal zaken rekening houden. Als we spreken over organische verontreinigingen hebben we het meestal over grote organische moleculen (eiwitten, vetten, koolhydraten..) die voornamelijk in het filter biologisch (mbv bacteriën) omgezet worden tot kleine(re) moleculen (bv.->aminozuren ->aminen ->ammoniak ->nitriet ->nitraat). Door het afschuimen pakken we in principe de grotere moleculen aan. Dit impliceert dat als we de eiwitafschuimer achter het filter plaatsen, hier nog praktisch enkel de kleinere moleculen over blijven zodat het afschuimproces op zijn laagste rendement werkt. Daarom zou ik de afschuimer vlak voor het biologisch filter plaatsen. Hier worden immers deze grootste afvalstoffen aangevoerd. Op deze plaats is het water normaal ook al grotendeels ontdaan van grover vuil (mbv een vortex/estrosieve..). Aangesloten op de skimmer is ook een optie. Hier kunnen we profiteren van het feit dat hier reeds een water/lucht-grensvlak heerst, alsook dat stoffen, die niet wateroplosbaar en lichter zijn dan water (vb vetten), boven drijven en aldus afgevoerd worden.

Leuk om weten: op de Nederlandse Koi-show in Arcen wordt reeds jaren gebruik gemaakt van eiwitafschuimers om het water in de showvaten zuiver te houden.

Eiwit/Ozon-reaktoren

In combinatie met een ozonisator zal de efficiëntie van de eiwitafschuimer verbeteren. In dit geval wordt ozon aan de toevoerende luchtleiding toegevoegd. Zo krijgen we lucht-ozon-bellen die zich over de ganse schuimkolom dienen te verspreiden. Door de ozon worden de organische deeltjes vuil negatief geladen en zij verenigen zich met andere in

het water zwevende deeltjes. Daardoor worden ze dan gemakkelijker meegevoerd met de stroming. Door deze werkwijze wordt de afschuimende en reinigende werking die met dit proces verkregen wordt, nog verhoogd. Ozon lost nl beter op in water dan zuurstof en het vormt kleinere belletjes. Men mag wel niet te veel ozon toevoegen, omdat de schuimvorming daardoor zou kunnen verminderen. Ozon tast ook verschillende materialen aan (o.a. plastic, rubber..), om de levensduur van bv de afschuimer te verlengen mag dus niet te sterk gedoseerd worden. Ten allen tijde moet men voorkomen dat ozon in vijver of biofilter terecht komt!

Beïnvloeding van het resultaat

Doordat voor het biologisch compartiment, lucht (en dus 21.1 volume % zuurstof) in sterke mate in contact gebracht wordt met het te zuiveren water, zal door de extra oxygenatie (voorziening met zuurstof) het oxidatieproces van afvalstoffen, welke bacteriën leveren in het genoemde compartiment, verbeterd zijn. Daarenboven komt nog dat schadelijke gassen (o.a. ammoniak) bij het afschuimen/beluchten in de atmosfeer kunnen "geblazen" worden. Daarom zouden resultaten van een betere waterkwaliteit oa te wijten kunnen zijn aan deze feiten.

De eiwitafschuimer door de seizoenen

In de winter schakelen we hem best uit, dit om een aantal redenen: In de winter kan koude lucht, door de luchtpomp(en) aangezogen, een sterke afkoeling van het water teweeg brengen. Dit kan een gevaar vormen voor de vissen. Aangezien de vissen in de winter toch (bijna) niet eten, en dus ook het water niet belasten met vervuilende uitwerpselen, zal hij in deze periode best wel gemist kunnen worden. Als we er voor zorgen dat we hem een tijdje na/voor het eindigen/starten met voederen uit/in werking stellen, dan zijn we goed bezig.

Het toestel zelf

Een eiwitafschuimer bestaat standaard uit volgende onderdelen:

> een schuimkolom:

Dit is een zo lang mogelijke buis waar de luchtbelletjes gegenereerd worden en opstijgen. Hoe langer je buis, hoe langer de contacttijd tussen luchtbel en water en hoe beter dus. Hier is nog een water inlaat en uitlaat op aangesloten, afhankelijk van het type afschuimer bevindt deze zich dan onder- of bovenaan.

> een kopstuk op de kolom:

Bovenaan de kolom versmalt de brede buis zodat het schuim over een veel kleiner oppervlak kan opgestuwd worden. Zo kan het schuim dan, eens het bovenste van deze buis bereikt is, gaan 'overschuimen'. Het water staat ongeveer tot net in deze smallere pijp. Zo krijgen we een hoogteverschil tussen waterniveau en bovenste punt van de afschuimer. Dat hoogteniveau is nu zeer belangrijk! Als het schuim snel kan gaan overschuimen (bij dus een kort niveauverschil tussen het wateroppervlak en het bovenste punt van het buisstuk) zal er veel te veel filtraat opgevangen worden welk bovendien nog helder is en ook weinig belast. De lengte moet net zo zijn dat het vuil dat er uit komt een

geel/groen/bruine vuile stinkende troep is. We moeten er voor zorgen dat het water zo veel mogelijk in de vijver blijft en dat enkel het vuil zich hier van afscheidt. Anders kunnen we ons dagelijks bezig gaan houden met het verwijderen (en aanvullen) van een aantal liters 'water'.

> een schuimbeker:

Hier wordt de restfractie opgevangen en nadien weggehaald.

> de aandrijving:

Luchtbelletjes kunnen enerzijds bekomen worden via een luchtpomp, die dan lucht blaast door luchtstenen welke zich onderaan de kolom bevinden. Anderzijds kan dmv een waterpomp aangesloten op een venturi hetzelfde bekomen worden.

Indeling eiwitafschuimers

Naargelang de richting waarin het water in de schuimkolom stroomt kan men de eiwitafschuimers indelen in twee typen:

Het co-current type: Omdat gasbellen lichter zijn dan water zullen deze naar boven opstijgen en aldus water mee in die richting doen stromen. Bij dit type afschuimer is de doorstromings-richting ook in die zin georiënteerd.

Het counter-current type: Hier zal het water een tegen-gestelde stroming aannemen t.o.v. de zin waarin de luchtballen zich voortbewegen. Hierdoor wordt een langere contacttijd bekomen omdat de luchtballen dan trager stijgen.

In de handel

Wie zelf niet aan de slag wil gaan met PVC stukken lijmen ed. kan bvb. bij bedrijven als "Estrad" en "Febi" terecht. Deze hebben een eiwitafschuimer in hun gamma (al dan niet gecombineerd met een ozonisator). Ze zullen waarschijnlijk beter werken dan zelfbouw, maar zijn dan ook veel duurder in aanschaf en energieverbruik. Je kan je dan ook best gaan afvragen of in jouw geval de kosten zullen opwegen tov de baten.

Nabeschouwing

De eiwitafschuimer zal in zoet water nooit de biologische filter kunnen vervangen. Hooguit kan men hier spreken over een bijkomende filtering.

Wanneer er schuim op het water verschijnt duidt dit dus op een teveel aan surfactanten. Meestal zijn dit eiwitten die niet worden afgebroken door het filter. In eerste plaats dient men dan na te gaan of de filter wel zijn werk doet? Of de filtercapaciteit voldoende groot is en of dat de filter wel volledig benut wordt (dichtslibben bv.), ontvangen de nitrificerende bacteriën voldoende zuurstof, ..? Anderzijds dienen we zeker na te gaan of we niet te overdadig voederen. Voedingresten die niet opgegeten of verteerd zijn zorgen voor een extra vervuiling van het water.

Veel vijvers zullen zonder afschuimer feilloos functioneren dankzij een goede waterfiltratie en regelmatige water-vernissing. Maar bedenk eens dat door in een vroeg stadium afvalstoffen van het water te ontlasten, minder stoffen het water uiteindelijk zullen vervuilen. Dit wil zeggen dat men minder water zou moeten verversen waardoor dit kostbare goedje weer een beetje gespaard zou worden.