

# DAISY

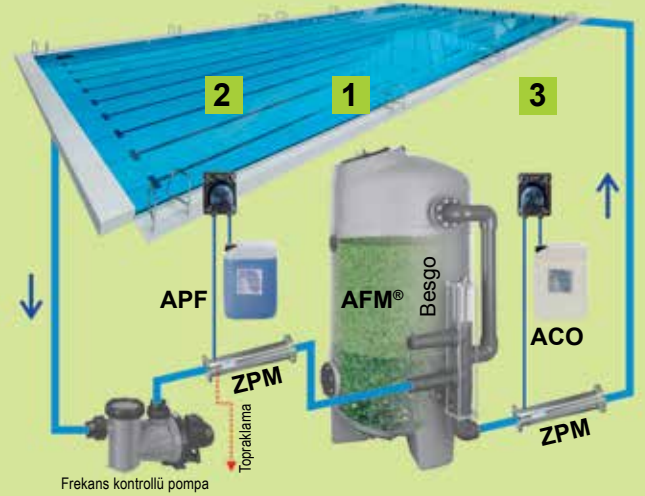
Dryden Aqua integrated  
System

Kristal berraklığında  
sağlıklı yüzme havuzu  
suyu için

Doğa ile uyum içinde  
yenilikçi teknoloji



Havuzlar için DAISY filtrasyon sistemi



# Dryden Aqua Hakkında

## Dryden Aqua kimdir?

Su biyolojisi ve kimyası üzerinde 30 yılı aşkın süredir tecrübemiz bulunmaktadır. Bizler kamuya açık büyük akvaryumlar ve yüzme havuzlarının arıtılmasında uzmanlaşmış deniz biyologlarıyız. Görevimiz toksik dezenfeksiyon yan ürünlerini ortadan kaldırmak ve iyi hava ve su kalitesini sağlamaktır. Biz yüzme havuzlarının arıtılmasında yenilikçi ve lider konumda olan biyoloji ve kimyanın eşsiz bir kombinasyonunu uyguluyoruz. Bugün dünya çapında 100.000'nin üzerinde yüzme havuzu bizim sistemimiz ile çalışmaktadır.

Dr. Howard Dryden deniz biyoloğudur ve su arıtımında eşsiz biyoloji-kimya-fizik bilgisine sahiptir.

Bio-dirençli filtre katmanı AFM® yi geliştirmiştir.



## Dryden Aqua ne yapar?

Dryden Aqua kristal berraklığında, minimum klor kullanımı ile herhangi bir klor kokusu ve toksik klor yan ürünleri (DBPs) olmadan en iyi su arıtımını sağlar. DAISY ile havuz filtrasyon sistemi işletme maliyetleri aşağı düşer, çevreci, ekonomik ve sağlıklı bir yüzme deneyimi sağlar.

Havuz derinliği 3 m, sıfır bulanıklık, 25 m görüş mesafesi



## Felsefemiz:

### Öncelik bakterilerin gelişmesini engellemek:

Amacımız; yüzme havuzlarında insanlara birbirlerinden hastalık geçmesinin engellenmesi ve toksik dezenfeksiyon yan ürünleri oluşumunun minimuma indirilmesidir. Geleneksel havuzlarda ise kirliliklere karşı daha fazla ve daha güçlü dezenfektan ürünleri, UV-Cihazı ve ozon jeneratörü kullanılarak savaşıılır.

### DAISY (Aqua Dryden Integrated System) tam olarak şunu yapar:

Daha fazla ve daha güçlü dezenfektanlar, pahalı cihazlar kullanmak yerine, suda bakteriler ve parazitlerin yaşaması ve üremesini zorlaştıran yeni bir havuz filtrasyon sistemi kurar. Dryden Aqua bakterilerin çoğalması için neye ihtiyaçları olduğunu ve onları nasıl yok edebileceğini çok iyi bilir. DAISY bakterileri kimyasallar ile öldürmeye çalışmaktan çok daha iyi bir yöntemdir ve havuz suyunun neredeyse tamamen bakteri ve parazitlerden yoksun olmasını sağlar.

DAISY'nin başarısı üç önemli unsura dayanmaktadır:

Our approach is based on three critical elements:

1. AFM filtre katmanı antibakteriyel özelliği ile bakterilerin büyüebileceği ve çoğalabileceği bir ortam yaratmaz.
2. Geliştirilmiş koagülasyon, flokülasyon ve filtrasyon ile bakterilerin gıdalarını yok eder.
3. DAISY suyun içindeki her şeyi filtre ederek klor ihtiyacını en düşük seviyeye indirir. Suda düşük klor oksidasyonu demek, daha az toksik dezenfeksiyon yan ürünlerin suya ve havaya karışması demektir.

**Bizim DAISY sistemimiz bakterisiz ve toksik dezenfeksiyon yan ürünsüz (DBP's), düşük klor tüketimi ve düşük bakım maliyeti ile kristal berraklığında sağlıklı havuz suyu sağlar.**



## Dryden Aqua: Dünyayı biraz daha iyi hale getirmek istiyoruz.

Dryden Aqua'nın misyonu dünyayı daha iyi hale getirmektedir ve buna yüzme havuzlarını daha güvenli ve çevreci yapmakla başladık.

Kirliliğe karşı savaşmayı ve iklim değişikliklerinden çevremizi korumayı görev edindik. Global ısınmanın ana mekanizmasını bulduğumuza ikna olduk. Teorimiz kısaca aşağıda özetlendiği gibidir;

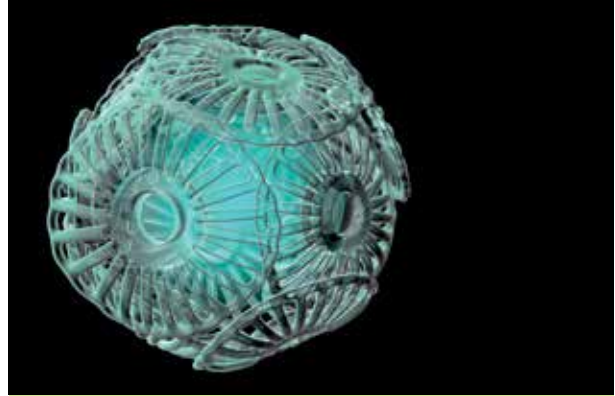
### Atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarının artışı direkt antropojenik CO<sub>2</sub> üretimlerinden kaynaklanmamaktadır.

Bilimsel çalışmalar insanların sebep olduğu CO<sub>2</sub> üretiminin toplam CO<sub>2</sub> üretiminin % 5'ini geçmediğini göstermiştir. Bu mütevazı miktar doğanın rahatlıkla telafi edebileceği sınırlar içindedir. Ama bu durum pek bilinmemektedir. UK Royal Society artan CO<sub>2</sub> emisyonlarının kompanse edilmesi için su yosunlarının büyümesi gerektiğini söyler. Bunun yerine; oldukça tersi meydana geldi, okyanuslardaki deniz fitoplankton üretkenliği azalmıştır.

### Biz atmosferdeki CO<sub>2</sub> miktarının artmasına denizlerdeki fitoplanktonların (mikro yosunların) azalmasının sebep olduğuna inanmaktayız

Deniz fitoplanktonları fotosentez yoluyla karbondioksiti oksijene dönüştürür. Bunlar gezegenin karbondioksit tüketiminin % 90'ından ve dolayısıyla oksijen üretiminden sorumludurlar. 1950 yıllarından beri kimyasal devrimin başlaması ile fitoplanktonların aktiviteleri azalmış ve dolayısıyla CO<sub>2</sub> oranında % 40 artış olmuştur. Bu durum atmosferdeki CO<sub>2</sub> oranının yükselmesinin başlıca ana unsurdur.

PCB ve PDBE gibi bioaktif zehirli maddeler içeren endüstriyel ve evsel atık suların denizlere karışımı okyanuslardaki fotosentez aktivasyonunu düşürmektedir. Bu fitoplanktonların aktivasyonlarındaki düşüş CO<sub>2</sub> artışına ve aynı zamanda denizlerdeki karbonik asit konsantrasyonunun yükselmesine de sebep olmaktadır. Okyanusların kirlenmesi ve asitlenmesi olayının etkileri tahmin edilen durumdan çok daha vahimdir. Şu anda okyanusların pH değeri 8,3'den 8,1'e düşmüş bulunmaktadır. Biz deniz biyologları olarak biliyoruz ki okyanusların pH oranı 7,9'a düşerse deniz ekosistemi büyük bir yıkım yaşayacaktır



Biz zaten denizanası ve kalamar oranındaki artış ve balık popülasyonundaki düşüş ile deniz ortamında çok büyük değişimlere tanık olmaya başladık.

pH oranı 7.9 iken karbon yumurtalar oluşamaz. Çoğu deniz hayvanı ve bitkisinin karbonat kabukları olduğu göz önüne alınırsa görüyoruz ki tam bir deniz ekosistemi çöküşü yaşanmaktadır ve karasal ekosistem çöküşünün de bunu takip edeceği muhtemeldir. Aslında iklim değişikliğinden çok daha kötü olabilecek olan bir durum vardır ve o şimdi oluyor. Okyanus pH oranı 8.3'den 8.09'a düştü.

Eğer evsel ve endüstriyel atık sularındaki kirleticileri önlemek için şimdi harekete geçerse, bu eğilimi tersine çevirmek için bir şansımız var. Böyle zehirli kimyasalların endüstride kullanımını durdurmaya ve tüm atık suyumuzu iyileştirmeye ihtiyacımız var, sadece kendi ülkemizde değil, bütün dünyada. Çünkü hepimiz aynı okyanusa, atmosfere ve dünyaya bağlıyız.

**Bu eğilimi tersine çevirmek için sadece 25 yılımız var.**



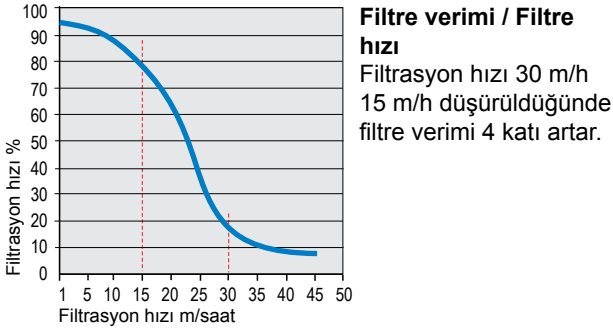
Envisat uydusuyla çekilen Kuzey Avrupa'daki planktonlar. Geçtiğimiz yüzyılda fitoplankton oranı dünyanın hemen her bölgesinde azalmıştır. (Foto: picture alliance/dpa)

# Havuz Suyu Arıtma: Fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkiler

## Fiziksel: filtrasyon hızı - daha düşük daha iyi

Kum iyi bir filtrasyon maddesidir. DIN normlarında bir filtre içinde kullanıldığında kum iyi bir verim sağlayabilir. Ama en iyi verim suyun filtreden yavaşça geçmesi ile elde edilir. Filtrasyon hızı ile elde edilen verim arasında doğrusal bir bağlantı yoktur. Filtrasyon hızı 30 m/h'den 15 m/h'e düşürüldüğünde filtrasyon verimi 4 katı artar. Bu nedenle filtre hızının 15 - 22 m/h arasında olmasını tavsiye ediyoruz.

DIN normuna göre maksimum filtrasyon hızı 30 m/h' tir. Özellikle yeni tesisler için filtrasyon hızının düşük tutulmasını öneriyoruz. Mevcut yüzme havuzlarında ise eğer sistemi tekrar düzenlemek mümkün değilse en azından gece pompaları 50 % oranında (filtrasyon hızını 30 m/h'den 15 m/h'e) yavaşlatmak verimi artırır ve para tasarrufu sağlar.



## Biyolojik: Kum filtrelerinin biyolojisi

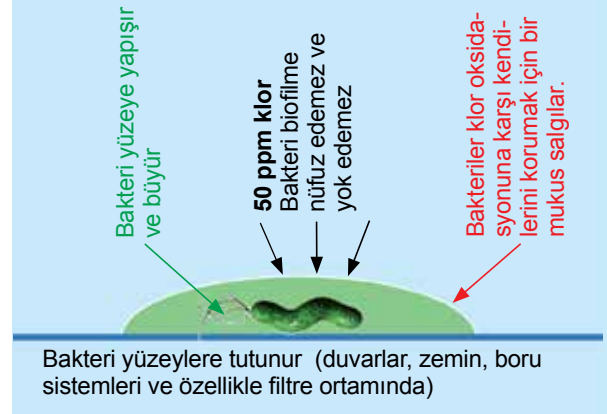
Kum filtreleri mekanik aynı zamanda da biyolojik filtrelerdir. Her 1 m<sup>3</sup> kumda 3.000 m<sup>2</sup> yüzey alanı vardır. Klor (az miktarda olsa bile) yüzer halde bulunan planktonik bakterileri 30 saniyeden kısa bir sürede oksitleyerek yok eder. Buna rağmen yüzme havuzunda bakteriler çoğalır. Bu nasıl olmaktadır? Bakteri su içinde bir yüzey ile temas ettiğinde korunmak için hızla yosun jölesi tabaka üreterek kendini izole eder, buna biofilm oluşması diyoruz. Kum katmanının her bir kum tanesi yüzeyi bir kaç gün içinde heterotrofik bakteriler (organik maddeler ile beslenen bakteri) tarafından istila edilir ve kum taneciklerin yüzeyleri biofilm ile kaplanır. Biofilm oluşumu kumu yapışkan hale getirir. Seramik üzerinde biofilm kaygan zemin olarak tanımlanır ve yoğunlukla vücut yağı olarak anılır, ancak bu yanlıştır.

Heterotrof bakteri inanılmaz bir hızla büyür. Uygun şartlar altında her 15 - 30 dakikada bir 2 katına çıkar. İlk çoğaldıkları yer kum filtresi ve havuz etrafındaki her ıslak yüzeydir.

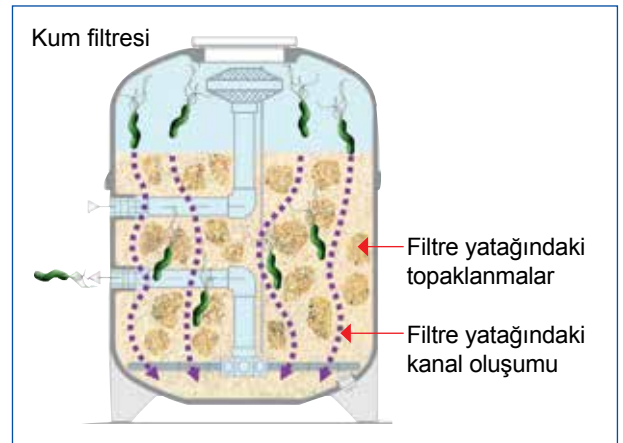
Zaman içerisinde heterotrof bakteri biofilm geliştirerek diğer tür bakteri, virüs ve protozoa'nın da yaşayabileceği bir hale getirir. Biofilmin çoğalmasında klor (yüksek yoğunlukta olsa bile) engelleyemez. Burada önemli olan bakterilerin besin kaynağının engellenmesidir, bakteri beslenmezse çoğalamaz.

Yaklaşık 6 - 12 ay sonra ototrof bakteriler (organik madde üretirler) de biofilm zincirine dahil olurlar. Bu bakteri heterotrof bakteriden daha yavaş büyür (yaklaşık her 10 günde bir 2 katına çıkar).

## Bakteri yüzme havuzunda nasıl yaşar?



Ototrof bakteriler heterotrof bakteriler için besin kaynağı olan organik maddeleri üretir. Biofilm daha hızlı gelişir ve daha dayanıklı hale gelir. Biofilm katmanı meydan getiren yosun jölesi kum taneciklerini birbirine yapıştırarak filtre katmanında topaklaşmalar meydana getirir. Bunu sonucu filtre yatağı içerisinde istenmeyen kanallar oluşur, filtrasyon kalitesi kötüleşir. Klor ihtiyacı ve buna bağlı olarak da toksik dezenfeksiyon yan ürünleri üretimi artar



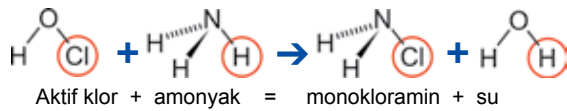
## Kimyasal-biyolojik: Kloramin oluşumu

• **Uçuculuk:** En tehlikeli toksik dezenfeksiyon yan ürünleri uçucu olanlardır. Çünkü sudan gaz olarak açığa çıkarlar. Yüzme havuzlarında klor kokusu olarak algılanan gaz klor değildir; Trikloramin ( $\text{NCl}_3$ ) olarak adlandırılan uçucu bir gazdır. Bu gaz ciltte ve gözde yanmalara neden olur ve ayrıca akciğerler için çok zararlıdır. Akciğeri koruyan mukus tabakanın soyulmasına neden olur. Hava ile soluduğumuz bütün toksik dezenfeksiyon yan ürünleri akciğerlerimiz için zararlıdır (özellikle Trikloramin  $\text{NCl}_3$ , Kloroform  $\text{CHCl}_3$ , siyanojen klorür  $\text{ClCN}$ ). Kloroform ve siyanojen klorür UV ışınlarının klor ile temasında meydana gelen istenmeyen yan reaksiyonlardır. Trikloramin akciğerler üzerinden kan dolaşımına katılmaz ama kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) ve siyanojen klorür ( $\text{ClCN}$ ) deri ve akciğer dokusu üzerinden kan dolaşımına girer. Bundan dolayı her ikisi de trikloramin'den daha da zararlıdır.

Bu nedenle özel ve umumi havuzlarda bağlı klor oranını azaltmak için UV cihazlarının kullanımına karşıyız. Biliyoruz ki UV kloru kloroform ve siyanojen klorür'e dönüştürür. UV Cihazı yerine ACO kullanımını öneriyoruz (bakınız sayfa 11).

• **Mono, di ve trikloramin:** Amonyak ve klor suda karıştığında inorganik kloraminleri meydana getirir. Özellikle asidik ortamda ilk safha monokloramin oluşumudur, sonra dikloramin ve trikloramin oluşumu takip eder. Trikloramin çok uçucudur.

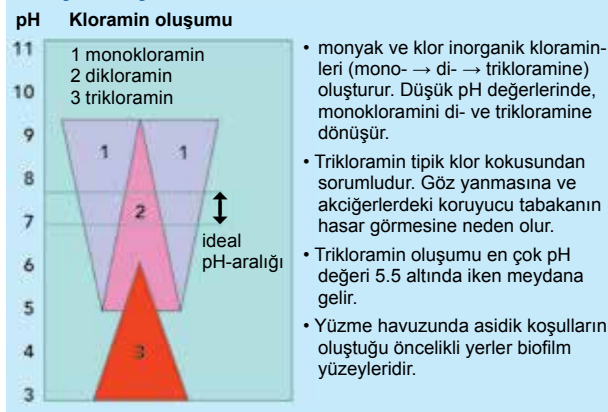
### Klor oksidasyonu reaksiyonları



Mono, di ve trikloramin oluşumu

- (1)  $\text{HOCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$  **monokloramin**
- (2)  $\text{HOCl} + \text{NH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{NHCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  **dikloramin**
- (3)  $\text{HOCl} + \text{NHCl}_2 \rightarrow \text{NCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$  **trikloramin**

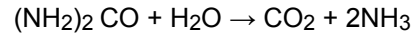
### Biyokimyasal ilişkileri



• **Biyolojik dönüşüm:** İnsanlar ter ve idrar yoluyla azot salgılar. Bu salgıların yaklaşık % 10'u kadarı amonyak; ama çoğunluğu (yaklaşık % 85) üre şeklinde olacaktır. Üre klor ile reaksiyona girerek inorganik kloramin, klor-üre şeklini alır. Klorüre zararsız bir birleşimdir, çünkü stabil ve kokusuzdur. Ayrıca uçucu değildir.

Bakteriler kum yüzeylerde gelişirler ve üreyi amonyağa çevirirler, sonra amonyak da klor ile reaksiyona girerek inorganik kloraminleri oluşturur. AFM®'de bakteri gelişimi gerçekleşmediğinden kloramin oluşumu da gerçekleşmez. Bakteriler yoksa kloraminler de yoktur. Örneğin; kum filtreleri birkaç hafta iyi çalışır; ancak daha sonra biofilm geliştiğinde bağlı klor üretmeye başlarlar. Bu durum AFM® ile önlenebilir.

**Biofilm yok → Bakteri yok → Daha az inorganik kloramin**



• **Asidik olmayan çevre:** Bakteriyolojik aktivite olmasa dahi ter ve idrar sistemdeki inorganik kloraminlerin oluşumundan sorumludur. Çünkü idrarın % 10' u amonyaktır.

Monokloramin her zaman olacaktır; ancak toksik ve uçucu değildir. Monokloramin daha sonra dikloramin ve zararlı trikloramine dönüşecektir. Bu reaksiyon süresi sudaki monokloramin konsantrasyonu ve suyun pH değerine bağlı olarak değişir. Asidik ortamda (düşük pH seviyesi) trikloramin oluşumu çok daha hızlıdır. Asidik koşullar trikloramin konsantrasyonunun artmasını tetikler.

Havuzlarda her zaman pH derecesi 7.0' ye yakındır. Peki düşük pH derecesi nasıl olur? İzahı biofilm yüzeyinin düşük pH derecesidir; çünkü bakteriler asit üretir. Havuzda en büyük yüzeye filtre içindeki kum sahiptir. Her 1 m<sup>3</sup> kumda 3 000 m<sup>2</sup> yüzey vardır. Biofilmin oluşması ve çoğalması burada gerçekleşir. Biofilm oluşumu da monokloraminin zararlı trikloramine dönüşmesini tetikler.

Yeni kum filtreleri biofilm oluşmaya başlayana kadar birkaç hafta iyi çalışır, sonra biofilm oluşumuyla birlikte trikloramin üretmeye başlar.

AFM® biofilm büyümesini engeller, böylece asla asidik yüzey olmaz, trikloramin oluşmaz ve AFM®'li havuzlarda trikloramin kokusu olmaz. Bunun için Dryden Aqua AFM® ile çalışan havuzlar daha temiz ve güvenlidir.

**Biofilm yok → Asidik yüzey yok → Trikloramin yok → Klor kokusu yok**

# DAISY

## Kristal berraklığında ve sağlıklı yüzme havuzu suyu için DAISY (Dryden Aqua Integrated System)

Dryden Aqua yüzme havuzu suyu filtrasyonu için birbirleri ile uyumlu bileşenlerden oluşan entegre bir sistem geliştirmiştir. Bu sistem ile çok büyük verim elde edilmiştir. Dryden Aqua deniz biyolojisiyle ilgili bir firma olarak su kimyası ve biyolojisi hakkında geniş bilgi birikimine sahiptir. Bu bilgi birikimi en iyi su kalitesi ve en az bakteri oluşumunu sağlayan bu sistemin dizaynı için kullanıldı. Sonuç olarak çok daha temiz ve sağlıklı su elde etmek için daha az klor kullanabilir ve daha az toksik dezenfeksiyon yan ürünleri açığa çıkar.

### DAISY üç entegre adımı içerir:

#### Adım 1:

## AFM® ile filtrasyon

### AFM® nedir?

AFM® temiz yeşil camdan imal edilmiş devrimsel nitelikli antibakteriyel bir filtre malzemesidir. Dr. Howard Dryden tarafından geliştirilmiştir. AFM® negatif yüklü yüzeyi sayesinde kuma ve diğer cam ürünlere göre % 30 daha fazla organik partikülleri filtre eder. AFM® antibakteriyeldir ve kendini sterilize eder, böylece filtre yatağında biofilm oluşmaz. Bu önemli özellik havuz sistemini çok daha sağlıklı, çok daha ekolojik ve çok daha ekonomik yapar.

AFM® dünya çapında 100.000'in üzerinde yüzme havuzunda kullanılmaktadır. AFM® ISO 9001-2008 standartlarında üretilmektedir ve içme suyu için filtre malzemesi olarak Avrupa standartlarında sertifikalıdır. AFM® tescilli bir markadır ve sadece Dryden Aqua tarafından üretilmektedir.

### AFM® kuvars ve diğer cam ürünlerin verimini oldukça artırır

**1. Kristal berraklığında temiz su:** AFM® filtreleri kuvars kum ve diğer cam ürünlerden çok daha iyidir. Filtrasyon kalitesi 20 m/h hızda flokülasyon kullanmadan dahi 5 mikrona ulaşır. AFM®, kuvars kum ve diğer cam ürünlerden en az % 30 daha fazla organik partikülleri filtre eder. APF ve ZPM kullanılarak uygun koagülasyon ve flokülasyon ile (DAISY Sistemi ile) 0,1 mikron hassasiyetinde filtrasyon kalitesi elde edilir.

**2. Düşük klor tüketimi = Daha az toksik dezenfeksiyon yan ürünü oluşumu:** Klor mükemmel bir dezenfektandır. Ancak, organik ve inorganik maddeler ile reaksiyonunda daima Trikloramin ve THM gibi istenmeyen toksik yan ürünler meydana gelir. Ne kadar az klor kullanımı olursa o kadar az istenmeyen yan reaksiyon ürünleri oluşur. AFM® ile kuvars kuma veya diğer cam ürünlere göre çok daha fazla partikülün filtrasyonu gerçekleşir. Bu filtrasyon kalitesi özellikle DAISY Sistem ile maksimuma ulaşır. Her şey filtre edildiğinden ve ters yıkama ile bütün pislikler dışarı atıldığından, oksidasyon ihtiyacı azalır. Daha iyi filtrasyon, daha az oksidasyon, daha az klor tüketimi, daha az toksik dezenfeksiyon yan ürünleri demektir.

**3. Antibakteriyel:** Biofilm yok- Bakteri, virüs ve diğer patojenlerin üreyeceği yer yok: Kuvars kum iyi bir mekanik filtredir, ama aynı zamanda bakteriler için ideal bir üreme ortamıdır. Sadece bir kaç gün içinde her kum tanesi bakteriler tarafından istila edilir. Ve kendilerini hemen dezenfektanlara karşı korumak için bir mukus tabaka oluştururlar. Bakteri ve diğer patojenlerin Legionella da dahil olmak üzere oluşturdukları bu tabaka "biofilm" olarak adlandırılır. Eğer filtrede biofilm yoksa Legionella da yoktur.

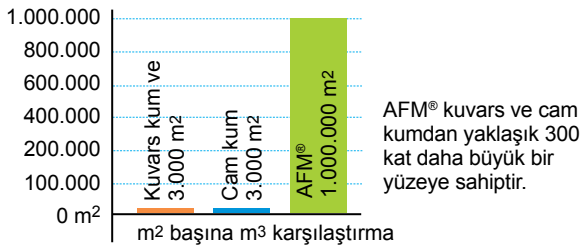
**4. rikloramin yok - klor kokusu yok:** Biofilmdeki bakteriler sudaki üreyi amonyağa dönüştürürler. Amonyak ile klorun reaksiyona girmesiyle de kloraminler (mono-, di-, trikloramin) meydana gelir. Biofilmin asidik çevresi toksik trikloraminlerin oluşumunu gerçekleştirir. AFM® antibakteriyel olması nedeni ile biofilm oluşumunu engeller ve organik yükleri desteklemez. Klor ihtiyacı en az % 30 daha düşük olur. Çünkü asidik biofilm yüzeyleri yoktur. Bu nedenle AFM®, DAISY sistemin bir parçası olarak mükemmel su ve hava kalitesi sağlar, klor kokusu ve göz yanması olmaz.

**5. Filtre verimi AFM® ile yıllarca iyi kalır:** Bütün kum filtrelerinde biofilm oluşur ve yapışkan özelliğe sahip biofilm tabakaların topaklaşması sonucunda filtre içinde suyun filtrelenmeden geçişini sağlayan boşluklar oluşur. Filtrenin filtrasyon verimi düşer, su kalitesi kötüleşir. Bu dramatik durum kum filtrelerinde sıklıkla ters yıkama yapılsa bile ototrofik bakterilerin de üremeye başlaması ile yaklaşık 6 - 12 ay içerisinde görülmeye başlar. AFM® yüzeylerinde biofilm oluşmasına izin vermez, filtre içinde biyolojik kirlenme ve boşluklar oluşmaz. Filtrasyon kalitesi bozulmaz. Havuz suyu çok daha güvenlidir. AFM®'nin verimi yıllarca aynı kalır.

## AFM®'yi bu kadar etkili kılan nedir?

- 1. Saf Yeşil Cam:** AFM® üretiminde sadece temiz yeşil cam kullanılır. Çünkü AFM® için gerekli olan kimyasal ve fiziksel özelliklere sadece yeşil cam sahiptir.
- 2. İdeal hidrolik özellikler:** Ham madde imalat sürecinde temizlenir, yıkanır ve sterilize edilir. Daha sonra kusursuz partikül boyutunu ve şeklini alır. Doğru şekil AFM®'in olağanüstü hidrolik özellikleri için çok önemlidir. Küre veya inci formun yanı sıra plaka formunda filtrasyon uygulamaları için uygun değildir. Filtre malzemesi kenetlenmeyi sağlayacak formda olmalıdır. AFM® ISO 2001-2008 sertifikalı tesislerimizde üretilir ve her imalat aşamasında kalite kontrolü yapılır. Ayrıca AFM® içerisinde hiçbir tehlikeli cam parçacığı bulunmamaktadır.
- 3. Aktivasyon:** Yeşil cam kimyasal ve fiziksel birçok işlemle geçirilerek aktive edilir. AFM® aktivasyon işlemi sonucu mezo gözenekli katalitik yüzeye sahip olur. Kuvars kum ve diğer cam filtre malzemeleri 1 m<sup>3</sup> başına 3.000 m<sup>2</sup> bir yüzey alanına sahiptir, ama AFM® mezo gözenekli yapısı sayesinde 1 m<sup>3</sup> başına 1.000.000 m<sup>2</sup> yüzey alanına sahiptir. Bu da adsorpsiyon (yüzeğe tutunma) ve katalitik reaksiyon için 300 kat daha büyük yüzey alanı demektir. Yüzeydeki hidroksil gruplar AFM®'ye ağır metalleri ve organik molekülleri kendine çeken güçlü negatif yük (Zeta potansiyel) vermektedir. Oksijen ya da oksitleyici maddeler ile katalitik yüzey serbest anyonlar üreterek kirletici maddeleri okside eder ve AFM® yüzeylerini temizler.

### Kuvars, cam kumu ve AFM® Karşılaştırma



### Özetle:

Camın kimyası, partikül şekli ve özellikle aktivasyon işlemi gibi önemli özellikler AFM®'yi kum ve diğer cam ürünlerden farklı kılar, filtrasyon verimini ve dayanıklılığı artırır. Büyük yüzeyli organikleri ve küçük partikülleri tutmak için güçlü negatif yüke sahiptir. Yüzeydeki metaloksit katalizörler serbest radikalleri destekler ve yüksek redoks potansiyeli açığa çıkar. AFM® kendini dezenfekte edebilen antibakteriyel eşsiz bir filtre malzemesidir.

### Diğer cam ürünler hakkında...

AFM® 30 yılın üzerinde yapılan araştırmaların ve geliştirmelerin sonucunda elde edilmiş Avrupa İçme Suyu yönetmeliğine uygun bir üründür. Çevre Teknolojileri Tetkik Komisyonu tarafından test edilmiş ve kuvars kum veya diğer cam ürünlerden % 30 daha iyi performans gösterdiği doğrulanmıştır. AFM® ayrıca dünyanın en gelişmiş, bilgisayar kontrollü cam işleme fabrikalarında üretilmektedir.

Bütün büyük fikirler ve ürünlerde olduğu gibi ne yazık ki AFM® kopyalanmaya çalışılmaktadır. Bu durumda bazı ciddi insan sağlığı ve güvenliği riskleri vardır. Piyasadaki çoğu taklit kırık cam ürünleri sadece karışık (beyaz, kahverengi, yeşil) atık camdan elde edilmiştir. Atık cam da çoğu zaman tam olarak temizlenemediğinden ve dezenfekte edilemediğinden kontamine kalma riski fazladır. Bu kopya ürünlerin filtrasyon verimi çok düşüktür, antibakteriyel özelliği yoktur. Çoğu zaman bu ürünler organik kirlilikten ve kontamine atıktan dolayı kötü kokarlar. Hatta bu koku filtre üzerinden yüzme havuzuna kadar yayılır.

### ...ve Cam küreler

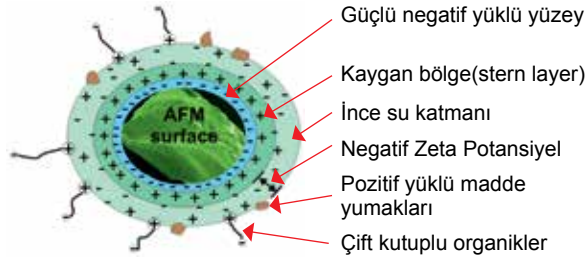
Son zamanlarda cam küreler yüzme havuzları için iyi bir filtre malzemesi olarak önerilmektedir. Kullanım açısından kesinlikle çok temiz ve güvenlidir. Ancak küreler diğer şekillere göre mümkün olan en küçük yüzey alanına sahiptir ve aynı zamanda birbirleri arasında büyük boşluklar meydana gelir. Filtre katmanında kirlilik sebebi ile oluşacak basınç farkı cam küreleri iterek filtrasyon yatağını bozabilir. Örneğin; cam küreleri elinizle itmek çok kolaydır; ancak AFM® veya kumu sadece birkaç milimetre itebilirsiniz.

Dryden Aqua son 20 yıl boyunca su filtrasyonu için cam küreleri kullanmıştır. Ağır şekilde kirlenmiş sular için iyi bir filtre malzemesidir. Çünkü geri yıkama ve temizleme kolaydır. Ama bu özellik yüzme havuzu gibi temiz su uygulamalarında onu güçsüz bir filtre malzemesi yapmaktadır. Sonuç olarak cam küreler yüzme havuzları için uygun değildir.

## AFM® kullanma kriteri:

### Önerilen filtre hızı: 15 - 30 m/s

AFM® geniş bir filtrasyon hızı aralığında çalışır, diğer filtrasyon malzemelerinde de olduğu gibi filtre hızı düşüldükçe verimi artar. Yüzme havuzunda filtrasyon hızı 15 - 30 m/h arasında olmalıdır. Bununla birlikte biz en iyi sonuç için filtre hızının 22 m/h'den daha az olmasını öneriyoruz. AFM® mekanik bir filtrasyon malzemesidir ve 20 m/h filtrasyon hızında 5 mikron kadar olan partikülleri tutar. Mekanik bir filtre malzemesi olmasının yanında yüzeyinin negatif yüklü olması sebebi ile yüksek elektrostatik çekim gücüne sahiptir. Düşük hızlarda ağır metaller ve çözünmüş organikler diye adlandırılan mikron mertebesindeki partikülleri de filtre eder. 50 m/h gibi yüksek hızlarda AFM® kumdan daha iyi performans gösterecektir. Çünkü kum filtresinde 6 ay sonrasında kum taneciklerinin üzerinde biofilm oluşur ve filtrasyon verimi düşer.



### Ters yıkama:

Filtreye giren her şey ters yıkama esnasında dışarı atılmalıdır. Çünkü filtrede kalan herhangi bir organik madde besin kaynağı olarak bakterilerin büyümesine destek olur. Kum ve diğer cam ürünlerde biofilm oluşması kaçınılmazdır. Biofilm bakteriyi klordan koruyan ve çoğalmasını destekleyen yosun jölesidir. Bu yosun jöleleri yapışkan yüzeyli bir formdur ve filtreden temizlemek zordur. Bu nedenle etkili bir ters yıkama için kum 60 m/h yüksek su akış hızı gerektirir (Alman DIN standartlarına göre). Bu yüksek hıza rağmen bakteriler ve biofilmler gelişmeye devam eder ve ters yıkama esnasında kum tamamen temizlenemez. AFM® ters yıkama işlemi sırasında filtrede tutulmuş pislik ve partiküllerin % 100'nü dışarı atar. Bunu da düşük hızda ve daha kısa sürede yapar. Bu da ters yıkama sırasında % 50 daha az klor ihtiyacı ve daha az klor yan ürünleri anlamına gelir. Böylece havuz kullanıcılarına ve havuz ortamına daha güvenli su ve hava kalitesi sağlanır.

AFM® filtre için önerilen operasyonel kriterler;

- Hava ile kabartma: 60 m/h (isteye bağlı, AFM® için zorunlu değildir)
- Ters yıkama: 40 - 50 m/h su sıcaklığı 25 ve 32°C arasında

### Tavsiye edilen AFM® kullanımı?

Kuvars kumun özgül ağırlığı 1450 kg/m<sup>3</sup> AFM®'nin özgül ağırlığı ise 1250 kg/m<sup>3</sup> yani kuma nazaran % 15 daha hafiftir.

Örneğin; filtrenin kum kapasitesi 150 kg ise yerine yalnızca 125 kg AFM® yeterli gelecektir.

AFM®'nin 3 farklı boyutu bulunmaktadır.

Filtre dolumunda aşağıdaki katman oranları dikkate alınmalıdır:

#### AFM® 1

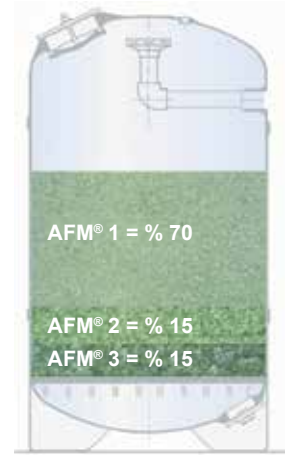
Tane boyu 0,4 ile 1,0 mm arasında  
Üst filtre katmanı (% 70)

#### AFM® 2

Tane boyu 1,0 ile 2,0 mm arasında  
destek filtre katmanı (% 15)

#### AFM® 3

Tane boyu 2,0 ile 4,0 mm arasında  
destek filtre katmanı (% 15)

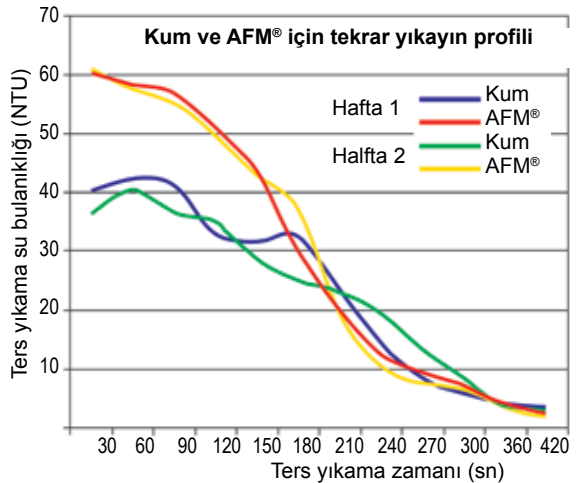


Filtre çapı 1000 mm'den küçük ise; sadece AFM®-1 ve AFM®-2 kullanılabilir (% 70 AFM®-1 ve % 30 AFM®-2).

Filtre nozul plakalı ise filtre çapına bakılmaksızın AFM®-1, AFM®-2 ve AFM®-3 kullanılması gerekir (% 70 AFM®-1 ; % 15 AFM®-2 ve % 15 AFM®-3)

AFM® 21 kg ve 1000 kg'lık paketlerdedir.

### AFM® ve kumun ters yıkama eğrisi:



Geri floş eğri bir AFM® filtresi ile bir kum filtresinin dümen karşılaştırır. AFM® filtre ile, % 30 daha fazla parçacıklar yıkanmıştır.



## Adım 2:

### APF ve ZPM ile mükemmel koagülasyon ve flokülasyon

AFM® 20 m/h hızda 5 mikron filtreleme hassasiyetine ulaşır. Ama sisteme ZPM (Zeta Potansiyel Mikser) ile APF (All Polly Flock) koagülasyon ve flokülasyon maddesi dozlanırsa filtrasyon kalitesi 0,1 mikrona kadar yükselir. Bu da 50 kat daha iyi filtrasyon demektir. Ayrıca birçok çözünmüş organik maddeleri yok eder ve oksidasyon (klor) ihtiyacını % 80'e kadar azaltır. Bu neden bu kadar önemlidir?

**Düşük klor tüketimi = Daha az toksik dezenfeksiyon yan ürünleri:** Klor bütün umumi havuzlarda kullanılmalıdır. Klor mükemmel bir dezenfektandır. 30 saniyeden az sürede bakterileri öldürür. Başka hiçbir dezenfektan klor kadar etkili değildir. Klor havuz kullanıcılarını hastalık yayılımından koruyan tek oksidasyon malzemesidir. Bununla birlikte, klorun en önemli dezavantajı toksik dezenfeksiyon yan ürünleri oluşturmasıdır. Su kalitesinin yüksek tutulması için dezenfeksiyon yan ürünlerinin minimum düzeyde olması çok önemlidir. DAISY sistemin bütün amacı havuzları güvenli hale getirmek ve minimum kimyasal kullanımını sağlamaktır.

### APF: All Polly Floc

APF yüzme havuzu endüstrisi için en gelişmiş ve güçlü koagülasyon ve flokülasyon ürünüdür. Klor ihtiyacının çoğu suda askıdaki partiküllerden değil, çözelti halindeki kimyasallardan ileri gelir. APF çözünmüş kimyasallardan oluşan küçük partikülleri topaklayarak filtre edilebilecek büyüklüğe getirir.

APF bütün flokülasyon spektrumunu kapsayan 6 değişik elektrolitten meydana gelir. Pozitif yüklü topaklanmış partiküller negatif yüklü AFM® yüzeylerinde tutulur.

### APF nasıl çalışır?

- **Koagülasyon** suyun içindeki çözünmüş parçacıkların pıhtılaşma süreci kapsar. Koagülasyonun başarılı olabilmesi için APF'nin su ile şiddetli şekilde karıştırılması gereklidir. Bunun için ZPM (statik mikser) dizayn edilmiştir. Koagülasyon süreci ZPM içinde gerçekleşir. Eğer ZPM kullanılmaz ise, APF koagülasyonu atlayarak flokülasyona geçer.

- **Flokülasyon** suyun içinde pıhtılaşmış küçük partiküllerin (deri hücreleri, bakteriler ve parazitler gibi) bir araya toplanarak yumaklar oluşturma sürecidir. Flokülasyon birkaç dakika alır ve partiküller çok kırılıgandır, sakin su akışı olmalıdır. Flokülasyon işlemi filtrenin içinde gerçekleşir. Bunun için DIN normunda filtreler kullanılması tavsiye edilir. Çünkü bu filtreler flokülasyon reaksiyonlarının gelişimi için gerekli zamanı sağlar

### APF nasıl kullanılır?

APF suya peristaltik dozaj pompası ile enjekte edilmelidir. Diyaframlı dozaj pompaları sürekli akış sağlayamadığından kullanılmamalıdır. Her 1 m<sup>3</sup> filtrasyon debisi için 1 ml APF sürekli olarak verilmelidir. En iyi etkiyi alabilmek için APF filtreden önce ZPM statik mikser ile filtrasyon hattına dozlanmalıdır. pH değerinin nötr olması (7,0 -7,4 arasında) şarttır, filtrasyon sisteminde mutlaka pH regülasyonu bulunmalıdır. Ayrıca suyun alkalinite değeri 60 ile 100 ppm arasında olmalıdır.

**NoPhos:** APF içindeki elektrolitlerden biridir. Her 20 litre APF'de 0,5 litre NoPhos bulunur ve havuz suyundaki fosfat kontrolünden sorumludur. Eğer fosfat % 100 yok edilirse ise, bakteri ve yosunlar büyüyemez. APF çoğu havuz için yeterli derecede NoPhos içerir. Herhangi bir nedenden dolayı (havuz kullanım yükünün çok olması, besleme suyunun içinde fosfat bulunması gibi) APF içerisindeki NoPhos yeterli gelmezse ayrıca NoPhos eklenmesini öneririz.



Güçlü yosunlaşmaya maruz kalmış yüzme havuzu – NoPhos yok

## ZPM: Zeta Potential Mikser

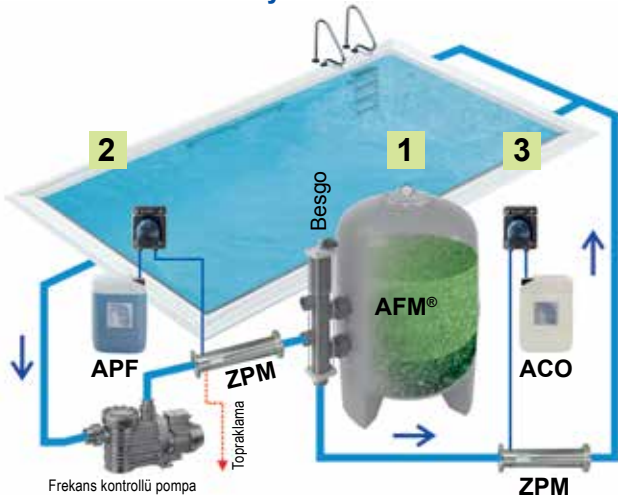
ZPM Statik mikser 316 paslanmaz çelikten imal edilmiştir. Denzsuyu uygulamaları için ise plastik ve titanyum karışımı kullanılmaktadır. ZPM boru sistemine bağlanır ve su molekülleri ZPM içinden geçerken şiddetli biçimde karışır ve kavitasyona uğrar.

ZPM koagülasyon reaksiyonları için önemlidir, ama aynı zamanda başka yararları da vardır. ZPM su moleküllerini parçalayarak serbest radikalleri açığa çıkarır ve redoks potansiyeli artırır. Redox potansiyelinin artması koagülasyonu ve dezenfeksiyonu destekler. ZPM içindeki şiddetli karıştırma etkisi bakterileri klor ile okside etmeye duyarlı hale getirir veya doğrudan öldürür. Bu üstün özellikler ZPM'i DAISY sistemin vazgeçilmez bir parçası yapar.

## ZPM nasıl çalışır?

Statik mikser uzun zamandan beri su arıtma sistemlerinde flokülasyon optimizasyonu için kullanılmaktadır. Dryden Aqua bu bilinen teknolojiyi yüzme havuzu endüstrisine getirmiştir. APF filtrasyon sistemine ZPM üzerinden dozlanır. ZPM içerisindeki şiddetli ve çok türbülanslı su akışı AFM'in karşımını sağlar. Bu türbülans, koagülasyon reaksiyonun gerçekleşmesi için olmazsa olmaz ön koşuldur. ZPM filtreden önce monte edilmeli ve toprak bağlantısı yapılmalıdır. ZPM içinde açığa çıkan moleküllerin elektrik yükü topraklama hattı üzerinden boşaltılır. ZPM partiküller arasındaki elektrik yükünü nötralize ederek bazı parçaların pozitif ve bazı parçaların negatif yüklenmesini sağlar. Ters yüklü parçacıklar birbirlerini çekerler ve bu durum koagülasyondur.

## DAISY filtre sirkülasyonu



- 1 AFM® ile filtrasyon
- 2 APF ve ZPM ile koagülasyon ve flokülasyon
- 3 ACO ve ZPM ile katalitik oksidasyon

## Adım 3:

## Oksidasyonun ACO ve ZPM ile güçlendirilmesi

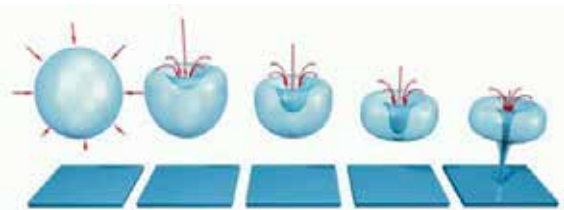
Bir yüzme havuzunda bakteriler ve diğer patojenler kum filtresinde, denge deposunda, boru tesisatının içinde gelişir ve bakteri kolonilerini meydana getirir. Bakteriyel flok olarak da adlandırılan bu bakteri kolonileri tıpkı biofilm gibi, yosunsu jel tabakası tarafından koruma altındadır. Bu jel tabakası bakteriyi klordan birkaç dakikadan birkaç saate kadar korur. AFM bakteri üretmez, ancak bakteri filtre yüzeyinde, filtre tabanındaki nozullarda ve boru hatlarında büyümeye devam edebilir.

Filtreden sonraki hatta bulunan ZPM bakteri kolonilerini parçalar ve korunmasız halde kalan bakterilerin klor tarafından havuza ulaşmadan yok edilmesine yardımcı olur.

## ZPM ile dezenfeksiyon ve kriptosporidyum kontrolü

ZPM statik mikser bakterilere karşı bariyer olması için filtreden sonra akış yönünde sisteme monte edilir. ZPM içinde oluşan kavitasyon Nano kabarcıkları oluşturur. Bunlar bakteri, virus, sporlar ve tek hücreliler gibi parçacıkları yüzeylerine çeker. Nano kabarcıklar içeriye doğru patladığında açığa çıkan enerji patojenlerin hücre zarlarını parçalar. Bakteriler veya parazitler direkt ölür veya hücre zarlarından içeri klor nüfuz etmesi sonucunda ölürler.

Bakteriler ve diğer patojenler kum filtresi içindeki kum yüzeyinde, denge tankı duvarlarında ve suyla temas eden herhangi bir yüzeyde kuluçkaya yatar. Seramikler üzerindeki kaygan yüzey vücut yağı değildir, bakterinin ince görünmez biofilm tabakasıdır. Bazı patojenler (e.g. Kriptosporidyum), aynı zamanda biofilm korumalı bakteri kolonileri klor karşı son derece dayanıklıdır. ZPM bu bakteri kolonileri ve dayanıklı patojenleri parçalar ve havuza varmadan dezenfekte olmasını sağlar.



Nano kabarcık impozisyon süreci

## ACO – Aktif katalitik oksidasyon

ACO - Aktif Katalitik Oksidasyon Dryden Aqua'ya özgüdür. ACO birçok bileşen içerir, UV ışığından oksidasyonu destekleyen katalizörlerden biridir. Güneş enerjisi veya UV ışığı ACO ile havuz suyunu dezenfekte etmek için serbest radikaller oluşturan bir katalizördür. Radikaller kirleticileri yok etmek için klor gibi çalışır ama bağlı klor oluşmaz.

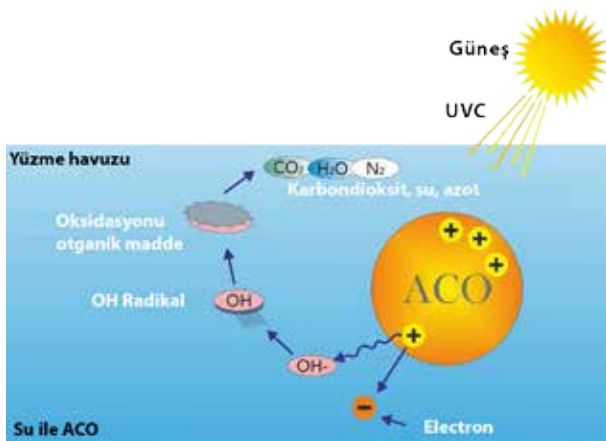
### ACO'nun 3 öncelikli fonksiyonu vardır:

1. Doğal oksidasyonu güçlendirir ve klor gibi mevcut oksidanları korur.
2. Kloru güneşin fotoliz (kimyasal ayrışma) etkisinden korur
3. Katyonik flokülant olarak APF ile birlikte sinerjik etki sağlar.(iki kademeli flokülasyon)

ACO bir katalizördür ve hiçbir şeyi tüketmez. Tam etkili olabilmesi için 8 haftalık bir süreye ihtiyaç gösterir.

## ACO nasıl çalışır?

ACO polisilikat ve metal oksit karışımını içerir. Güneşten gelen kısa dalgalar, yoğun enerjili ultraviyole ışınlar ACO tarafından uzun dalga boylarına dönüştürülür. Açığa çıkan enerji su moleküllerini hidroksil ve oksijen radikallerine (OH ve O) böler. Onlar ozondan bile daha güçlüdür ve üre gibi bütün kirlilikleri okside edebilirler. Kloraminleri tamamen parçalayarak karbondioksit (CO<sub>2</sub>), su (H<sub>2</sub>O) ve azota (N<sub>2</sub>) dönüştürürler. Böylece bağlı klor veya toksik dezenfeksiyon yan ürünleri oluşmaz. Güçlü güneş ışığı olduğu müddetçe ACO su dezenfeksiyonuna yardımcı olacaktır.



UV ışığı kısa dalga boylarının uzun dalga boylarına dönüşmesiyle kloru fotolizden (kimyasal ayrışmadan) korur. Klorun ömrü % 300 oranında artar. Siyanürik asit gibi geleneksel klor stabilizörlerin tersine ACO bakterileri öldürmek için klorun etkisini güçlendirir ve bütün havuzlarda daha temiz ve sağlıklı su sağlar.

Genelde bağlı kloru yok etmek için UV-Cihazı kullanılır. UV-Cihazı kullanımı havuzun klor ihtiyacını iki katına çıkarttığı gibi ayrıca bağlı kloru kloroform ve siyanojen klorür gibi çok daha zararlı kimyasallara dönüştürür. ACO UV-Cihazından önce suya dozlandığında klor ihtiyacını ve toksik dezenfeksiyon yan ürünlerin oluşumunu azaltmaya yardım eder.

ACO ayrıca pozitif yüklü partikülleri topaklayan katalitik flokülanttır. Suda pozitif yüklü parçacıklar oluşturarak APF ile iki misli fazla flokülasyon yapılmasını yardımcı olur.

## ACO nasıl kullanılır?

ACO'nun en verimli kullanım şekli peristaltik dozaj pompası ile filtreden sonra ZPM statik mikser üzerinden filtrasyon hattına vermektir. Uygulama oranı APF ile aynıdır ve her 1 m<sup>3</sup>/h filtrasyon debisi için 1 ml/h ACO sürekli olarak dozlanmalıdır. ACO ayrıca el ile havuza verilebilir. Dozaj miktarı her hafta 100 m<sup>3</sup> havuz suyu için 1 litredir. Biz ilk dozlamamızın bu miktarın iki katı olmasını öneriyoruz. ACO'nun tam etkisi 6 - 8 hafta sonra görülür.



# Kendiniz ve aileniz için en iyisi

Bizler kamuya açık büyük akvaryumlar ve yüzme havuzlarının arıtılmasında uzmanlaşmış deniz biyologlarıyız. Su biyolojisi ve kimyası üzerinde 30 yılı aşkın süredir tecrübemiz bulunmaktadır. Klor suyu temiz ve berrak görünümlü yapar, ancak deri, göz ve akciğer hasarlarına neden olan toksik dezenfeksiyon yan ürünleri de oluşur. Görevimiz toksik dezenfeksiyon yan ürünlerini ortadan kaldırmak, havuzlarda en iyi su kalitesini ve temiz havayı sağlamaktır.

Şu anda dünyada 100.000' nin üzerinde yüzme havuzunda DAISY kullanılmaktadır.

DAISY bileşenlerinin bir arada verimli çalıştığı çevreci ve düşük maliyetli yegâne havuz filtrasyon sistemidir. DAISY ile yüzme havuzunuzda kristal berraklığında mükemmel su ve temiz hava kalitesine sahip olursunuz.

**Az bir maliyetle uzun yıllar en iyiye sahip olursunuz.**



## Doğa ile uyumlu yenilikçi teknoloji



### Dryden Aqua Kimdir?

Bizler kamuya açık büyük akvaryumlar ve yüzme havuzlarının arıtılmasında uzmanlaşmış deniz biyologlarıyız. Su biyolojisi ve kimyası üzerinde 30 yılı aşkın süredir tecrübemiz bulunmaktadır. Görevimiz toksik klor yan ürünlerini ortadan kaldırmak, en iyi hava ve su kalitesini sağlamaktır. Biz yüzme havuzlarının arıtılmasında biyoloji ve kimyanın eşsiz bileşimi olan yeni ve ekolojik bir sistemi uyguluyoruz. Bugün dünya çapında 100.000'nin üzerinde yüzme havuzu bizim sistemimiz ile çalışmaktadır.