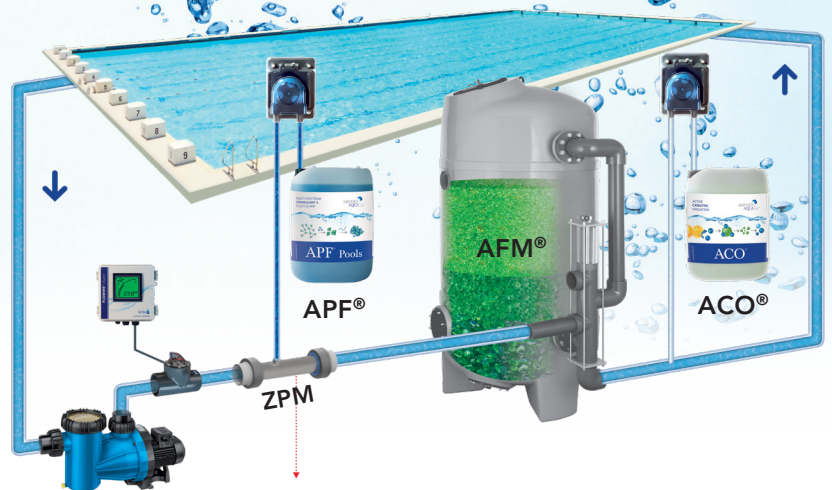


## DAS BESTE BADEWASSER



### DA-SY<sup>®</sup> in 3 Schritten :

1

#### Filtration mit AFM<sup>®</sup>

Verbessert die Filtration und eliminiert den Nährboden, auf dem Bakterien wachsen können.

2

#### Koagulation und Flockung mit APF<sup>®</sup> and ZPM

Fällt und flockt gelöste organische Stoffe und Phosphate aus. Sie sind essentielle Nährstoffe für Bakterien und Algen. Dadurch wird das biologische Wachstum gestoppt.

3

#### Katalytische Oxidation mit ACO<sup>®</sup>

Verstärkt die natürliche Desinfektionskraft der Sonne und schützt Chlor vor Photolyse.

### WAS IST DA-SY<sup>®</sup> ?

DA-SY<sup>®</sup> (Dryden Aqua Integriertes System) ist die ökologische und nachhaltige Lösung für die Badewasseraufbereitung. Bakterienwachstum in Ihrem Schwimmbad wird verhindert.

DA-SY<sup>®</sup> senkt die Kosten für die Wasseraufbereitung, verbessert die Wasserklarheit und schafft ein gesundes Schwimmerlebnis für alle.

### DA-SY<sup>®</sup> VORTEILE

- ▶ Filtration < 0.1 Mikron. Reduziert den Oxidationsbedarf um bis zu 80 %
- ▶ Verhindert die Bildung schädlicher Desinfektionsnebenprodukte (DNPs)
- ▶ Bietet die beste Luftqualität - ohne Chlorgeruch
- ▶ Bietet klareres und sichereres Wasser - ohne krankheitserregende Bakterien
- ▶ Senkt die Betriebskosten - Wasser, Chemikalien und Energieeinsparungen
- ▶ Schont die Umwelt



# ÜBER DRYDEN AQUA

## Wer ist Dryden Aqua?

Dr. Dryden ist Meeresbiologe, spezialisiert in der Wasseraufbereitung von aquaristischen Systemen sowie von privaten und öffentlichen Schwimmbädern. Seine Mission seit mehr als 30 Jahren ist die Eliminierung von gefährlichen Desinfektionsnebenprodukten und die Erzielung der besten Wasser- und Luftqualität. Seine einzigartige Wissens- und Erfahrungskombination in Biologie, Chemie und Prozesstechnologie macht uns zum Innovationsführer in der Wasseraufbereitung von Schwimmbädern. Weltweit werden heute über 500'000 Schwimmbäder mit unseren Produkten betrieben.



*Dr. Dryden ist Meeresbiologe und hat eine einmalige Wissenskombination von Biologie, Chemie und Prozesstechnologie.*

*Er ist der Entwickler des bioresistenten Filtermaterials AFM®*

## Wofür steht Dryden Aqua?

Wir stehen für die beste Wasseraufbereitung mit kristallklarem Wasser, minimalem Chlorverbrauch, ohne Chlorgeruch und andere schädliche DNP's. Mit dem Dryden Aqua integrierten Wasseraufbereitungssystem DA-SY® senken wir die Kosten für die Wasseraufbereitung und gewährleisten ein gesundes Baderlebnis.



Pool in 3 m Tiefe, Null Trübung, 25 m Sichtweite

## Ein biologischer Ansatz

### Bakterienwachstum verhindern statt Bakterien abtöten

Das Ziel in der Schwimmbad-Wasseraufbereitung ist, die Übertragung von Krankheitserregern zwischen Badegästen zu verhindern und schädliche Desinfektionsnebenprodukte (DNPs) zu minimieren. Die traditionelle Wasseraufbereitung versucht, dieses Ziel mit dem Einsatz von noch mehr oder noch stärkeren Desinfektionsmitteln zu erreichen. Die Übertragung von Krankheitserregern ist jedoch ein biologisches Problem und sollte deshalb auch mit auf Biologie basierenden Lösungen behandelt werden. Der integrierte Ansatz der Dryden Aqua Wasseraufbereitung setzt genau hier an: Anstatt noch mehr Desinfektionsmittel einzusetzen, gestalten wir das System Schwimmbad so, dass Krankheitserreger sich nicht vermehren können: **Verhindern statt abtöten!**

## Das erreichen wir mit 2 Massnahmen:

- 1. Sand ist ein bioaktives Filtermaterial und deshalb ein idealer Nährboden für Bakterien. Unser Filtermaterial AFM® ist bioresistent. Damit haben Bakterien keinen Boden auf dem sie wachsen können.**
- 2. Mit unserer perfektionierten Koagulation, Flockung und AFM®-Filtration entziehen wir den Bakterien die Nahrung und verhindern so ihr Wachstum.**

► **Konsequenz:** Unser Dryden Aqua Integrated System DA-SY® filtert nahezu alles aus dem Wasser und reduziert dadurch den Chlorverbrauch auf das tiefstmögliche Niveau. Je weniger Chlor verbraucht wird, desto weniger schädliche Chlornebenreaktionsprodukte können entstehen.

**Mit unserer DA-SY® - Aufbereitung erhalten Sie kristallklares und gesundes Wasser ohne Bakterien und ohne schädliche Desinfektionsnebenprodukte (DNPs).**



## Wir wollen die Welt ein Stück besser machen

Wir wollen einen Beitrag leisten an unsere Umwelt. Eine gesündere und ökologischere Schwimmbadwasseraufbereitung ist ein kleiner Schritt in diese Richtung. Wesentlich entscheidender ist jedoch unser Engagement gegen Meeresverschmutzung und globale Erwärmung. In Kürze lautet unsere Theorie wie folgt:

Der Anstieg des CO<sub>2</sub> Gehaltes in der Atmosphäre ist nicht primär im erhöhten anthropogenen CO<sub>2</sub> Ausstoss begründet.

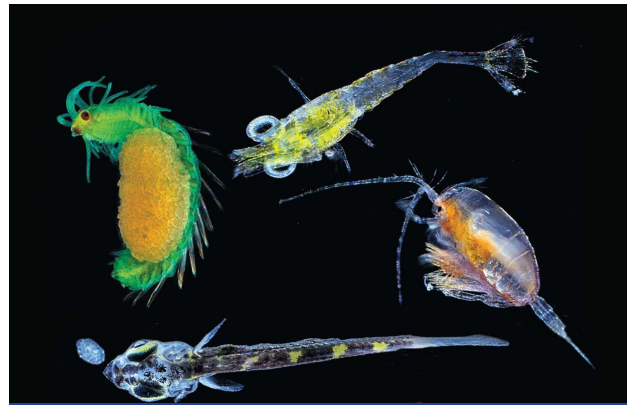
Wissenschaftliche Studien beziffern den durch Menschen verursachten CO<sub>2</sub> Ausstoss mit maximal 5 % des Gesamtausstosses. Das ist ein so bescheidener Anstieg, dass ihn die Natur ohne Probleme kompensieren können müsste. Das ist aber bekanntlich nicht der Fall.

**Wir sind davon überzeugt, dass der Anstieg des CO<sub>2</sub> Gehaltes in der Atmosphäre und im Meer durch den Rückgang des Phytoplanktons (Mikroalgen) verursacht wird.**

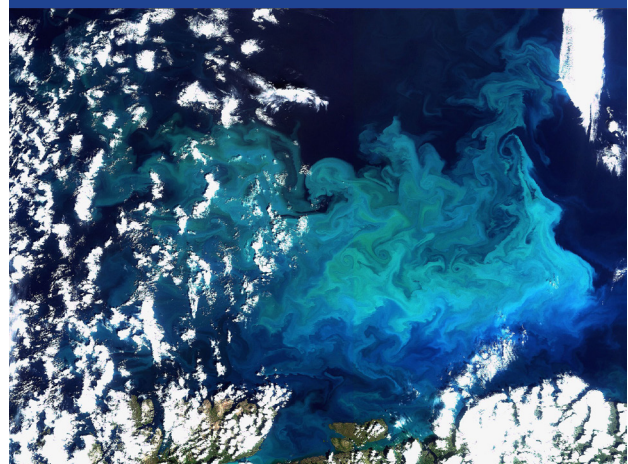
**Marines Phytoplankton wandelt durch Photosynthese Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in Sauerstoff um. Es ist für 90 % der CO<sub>2</sub> Fixierung und damit für die Sauerstoffproduktion verantwortlich**

Seit Beginn der chemischen Revolution in den 1950er Jahren ist die Produktivität des Phytoplanktons und damit die Fixierung von CO<sub>2</sub> um 40 % gesunken. Das ist die Hauptursache für den Anstieg des CO<sub>2</sub> Gehaltes in der Atmosphäre. Bioaktive Umweltgifte wie PCB's und PDBE aus öffentlichen und industriellen Abwässern sind in allen Ozeanen stark zunehmend. Sie reduzieren die Photosyntheseaktivität. Der Rückgang der Produktivität des Phytoplanktons reduziert die CO<sub>2</sub> Fixierung, was zu einer höheren Konzentration an atmosphärischem CO<sub>2</sub>, einem Anstieg der Kohlensäure und damit zur Versauerung der Meere führt. Der Einfluss der Verschmutzung und Versauerung der Ozeane somit viel stärker als allgemein angenommen. Der pH-Wert der Meere ist bereits von 8.3 auf 8.07 gesunken. Wir wissen aus unserer Erfahrung als Meeresbiologen, dass das marine Ökosystem bei einem pH-Wert von unter 7.9 kollabieren wird.

Phytoplanktonblüte – verursacht durch übermäßige Nährstoffe im Wasser (Foto: picture alliance/dpa)



Wir sehen bereits große Veränderungen in den Ozeanen mit einer viel größeren Anzahl von Quallen und Tintenfischen und rückläufigen Fischpopulationen. Bei einem pH-Wert von 7,9 können sich keine Kalkstrukturen mehr bilden. Die meisten Meerestiere und viele Pflanzen haben Kalkschalen, Das wird zu einen vollständigen Zusammenbruch des marinen Ökosystems führen und es ist wahrscheinlich, dass das terrestrische Ökosystem folgen wird. Wir haben eine Situation, die viel schlimmer sein könnte als der Klimawandel und es geschieht jetzt. Der ozeanische pH-Wert ist bereits von 8,3 auf 8,07 gefallen. Wenn wir jetzt handeln und die Einleitung von bioaktiven aquatischen Schadstoffe aus kommunalen Abwässern und Industrieabwässern sofort stoppen, haben wir die Chance, den Trend umzukehren. Wir müssen die Industrie dazu zwingen, solch giftige Chemikalien nicht mehr zu verwenden. Zudem müssen wir unser gesamtes Abwasser tertiär aufbereiten. Nicht nur in unserem eigenen Land, sondern in jedem Land; weil wir alle mit demselben Ozean, derselben Atmosphäre und demselben Planeten verbunden sind. **Uns bleiben noch knapp 25 Jahre – wir müssen jetzt handeln.**

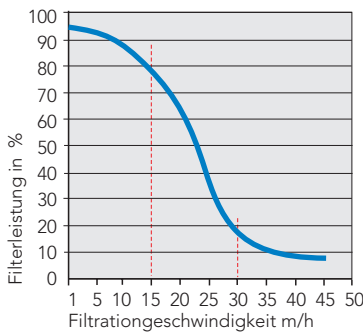


## ► Physikalisch: Filtrationsgeschwindigkeit – je tiefer desto besser

Sand ist ein gutes Filtermedium und Sandfilter können eine sehr gute Leistung erbringen, wenn sie ordnungsgemäß in einem Filter guter Qualität betrieben werden. Die Leistung von Filtern mit Sand oder AFM® hängt von der Filtrationsgeschwindigkeit ab. Je langsamer das Wasser durch den Filter fließt, desto besser ist die Leistung. Die Beziehung ist jedoch nicht linear:

Das heißt, wenn die Filtrationsgeschwindigkeit von 30 m/h auf 15 m/h verringert wird, verbessert sich die Filtrationsleistung um den Faktor 4. Aus diesem Grund empfehlen wir eine Filtrationsgeschwindigkeit von 15 - 25 m/h.

Die maximale Filtrationsgeschwindigkeit beträgt nach DIN-Norm 30 m/h. Wir empfehlen niedrigere Filtrationsgeschwindigkeiten zu fahren. Alternativ kann auch ein Frequenzumrichter verwendet werden, um die Pumpenleistung während der Nacht um 50% von 30 m/h auf 15 m/h zu reduzieren. Dies verbessert erheblich die Filtrationsleistung und spart viel Energie und Geld. Die Amortisation der Frequenzumrichter beträgt in der Regel weniger als 12 Monate.



### Filterleistung / Filtergeschwindigkeit

Bei 15 m/h ist die Filtrationsleistung 400 % effizienter als bei 30 m/h

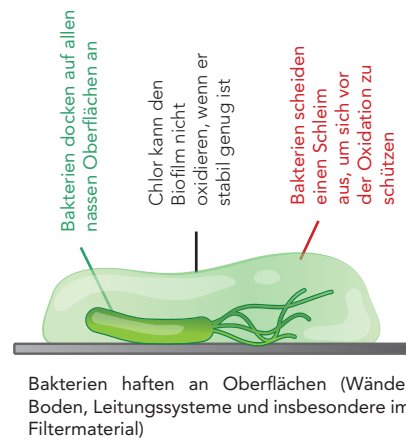
## Biologisch: Biologie der Sandfilter

Sandfilter arbeiten als mechanische aber auch als biologische Filter. 1 m<sup>3</sup> Sand hat eine Oberfläche von 3'000 m<sup>2</sup>. Einzelne (planktonische) Bakterien im Wasser werden durch kleine Konzentrationen von Chlor in wenigen Sekunden oxidiert. Trotzdem finden wir in allen Schwimmbädern Bakterien. Wie ist das möglich? Heterotrophe Bakterien (Bakterien, die sich von organischer Substanz ernähren) besiedeln innert Tagen jede Oberfläche welche in Kontakt mit Wasser steht. Dazu sondern sie nach dem Andocken sofort einen Schleim aus um sich vor Chlor zu schützen. Jedes Sandkorn in einem Sandfilter wird nach wenigen Tagen besiedelt.

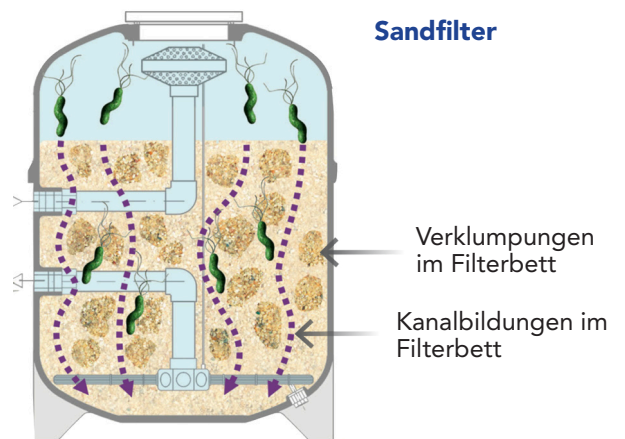
Diese glitschige Schicht wird Biofilm genannt. Heterotrophe Bakterien wachsen mit unglaublicher Geschwindigkeit. Unter günstigen Bedingungen (warme Temperaturen und genügend Nahrung) verdoppeln sie ihre Biomasse alle 15 - 30 Minuten.

Die heterotrophen Bakterien entwickeln den Biofilm, der dann von einer Vielzahl anderer Arten von Bakterien, Viren und Protozoen besiedelt wird.

Das Wachstum des Biofilms wird nicht wirklich durch die Chlorkonzentration beeinflusst, sondern durch die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln. Wenn es keine Nahrung gibt, können sich Bakterien nicht vermehren. Nach ca. 6 - 12 Monaten besiedeln auch autotrophe Bakterien den Biofilm. Autotrophe Bakterien wachsen viel langsamer als heterotrophe Bakterien. Sie verdoppeln sich alle 10 Tage.



Autotrophe Bakterien produzieren jedoch organische Stoffe, die als Nahrungsquelle für die heterotrophen Bakterien dienen. Infolgedessen entwickelt sich der Biofilm nach ein paar Monaten viel schneller und wird stabiler. Jetzt wirkt das Alginat (der Schleim) wie ein Klebstoff und verklebt die Körner. das führt zu Verklumpungen Kanalbildungen im Filterbett. Die Filtrationsleistung wird verringert, was den Chlorbedarf und die Bildung schädlicher Desinfektionsnebenprodukte erhöht.



# Chemisch-biologisch Bildung von Desinfektionsnebenprodukten DNP's

## Volatile DNP's:

Die wirklich gefährlichen Nebenprodukte der Chlordesinfektion sind solche, die flüchtig sind. Die menschliche Haut ist eine sehr wirksame Membran, die uns vor giftigen Chemikalien schützt. Die menschliche Lunge hingegen, mit einer Oberfläche von 70m<sup>2</sup>, ist ein sehr effizientes Organ für den Austausch von Gasen. Deswegen sind flüchtige Desinfektionsnebenprodukte wie Trichloramine (NCl<sub>3</sub>) und Trihalogenmethane (THM's) für den Menschen schädlich.

## Chloroform:

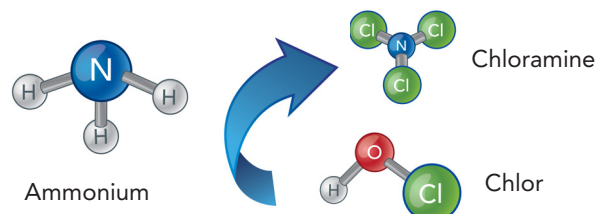
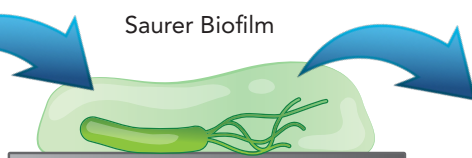
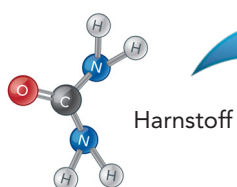
Chloroform (CHCl<sub>3</sub>) ist eines der 4 Trihalogenmethane (THM's). Es ist gefährlich für den Menschen, weil es durch Lungengewebe in den Blutkreislauf gelangt. Es schädigt das Nervensystem. Chloroform ist das älteste bekannte Anästhetikum und steht im Verdacht, krebserregend zu sein. Insbesondere Babys und schwangere Frauen sollten Chloroform oder anderen THM's in höheren Konzentrationen nicht ausgesetzt werden.

Es bildet sich durch Reaktion von nicht komplett oxidierten organischen Stoffen mit Chlor. Je weniger organische Stoffe und Chlor im Wasser sind, desto tiefer ist das Bildungspotential von Chloroform. **Mit APF® und AFM® filtrieren wir ca. 50% mehr organische Stoffe gegenüber von herkömmlichen Sandfiltersystemen aus. Dadurch reduzieren wir die Konzentration von Chloroform und anderen THM's um 50%.**

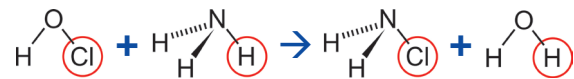
Grosse organische Moleküle werden durch Bestrahlung mit kurzen UV-Wellen in kleinere Teile gespalten. Das erhöht aber die THM-Werte. Deshalb sind wir gegen die Verwendung von UV Mitteldruckstrahler für die Reduzierung von Chloraminen in öffentlichen Bädern. Für bestehende Installationen empfehlen wir die Dosierung von ACO® vor dem Mitteldruckstrahler (siehe Seite 11).

## Trichloramin:

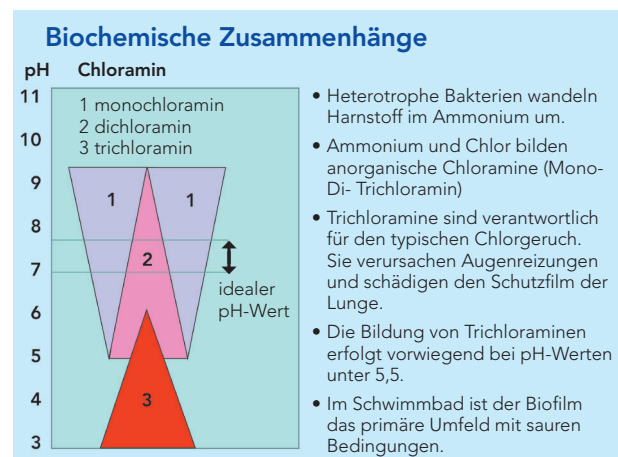
Der Chlorgeruch in Schwimmbädern wird nicht durch das Chlor im Poolwasser verursacht, sondern durch ein flüchtiges Gas namens Trichloramin (NCl<sub>3</sub>). Dieses Gas verursacht Haut- und Augenreizungen und ist für die Lunge gefährlich. Trichloramin entfernt die schützende Schleimhaut von der Lunge. Wenn jemand häufig höheren Trichloraminspiegeln ausgesetzt ist, besteht ein hohes Risiko, dass er Jahre später Asthma bekommt. Die Tatsache, dass Trichloramin auch für die Korrosion von Metallen in Gebäuden verantwortlich ist, zeigt dessen Aggressivität.



Wenn sich Ammoniak und Chlor in Wasser vermischen, werden anorganische Chloramine gebildet. Die erste Stufe ist die Bildung von Monochloramin, dann Dichloramin, gefolgt von Trichloramin; besonders unter sauren Bedingungen. Die Bakterien im Biofilm im Filter erzeugen eine sehr saure Umgebung und katalysieren dadurch die Bildung von Trichloramin.



Unterchlorige Säure + Ammonium = Monochloramin + Wasser



## Chloraustauschreaktionen

Bildung von mono-, di- und trichloramin

- (1) HOCl + NH<sub>3</sub> → NH<sub>2</sub>Cl + H<sub>2</sub>O **monochloramin**
- (2) HOCl + NH<sub>2</sub>Cl → NHCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O **dichloramin**
- (3) HOCl + NHCl<sub>2</sub> → NCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O **trichloramin**

## Biologische Umsetzung von Harnstoff zu Trichloramin:

Menschen scheiden Stickstoff über Schweiß und Urin aus. Nur ca. 10% des Urins und Schweißes sind Ammoniak; 80% des Stickstoffs liegt in Form von Harnstoff vor. Bakterien im Sandbett wandeln Harnstoff in Ammoniak um. Das Ammoniak reagiert dann mit Chlor und bildet anorganische Chloramine. AFM® verhindert das Wachstum von Bakterien. Wenn keine Bakterien vorhanden sind, kann Harnstoff nicht in Ammonium umgewandelt werden und es entsteht kein anorganisches Chloramin.

Sandfilter funktionieren einige Wochen lang gut, aber sobald sich Biofilm entwickelt, beginnen sie anorganisches, kombiniertes Chlor zu produzieren. Dies kann durch die Verwendung von AFM® vermieden werden.

Auch Harnstoff reagiert mit Chlor und bildet das organische Chloramin Chlorharnstoff. Dies ist eine ungefährliche Substanz, da es sich um ein nicht flüchtiges Molekül handelt. Es wird jedoch mit DPD-3 (gesamtes gebundenes Chlor) gemessen. Obwohl Chlorharnstoff ungefährlich ist, empfehlen wir in öffentlichen Hallenbädern, 5 - 10 cm Aktivkohle aus dem Filterbett einzusetzen, um das gesamte gebundene Chlor unter dem DIN-Norm 1(9643) Grenzwert von 0,2 mg/l zu halten.

### Zusammenfassung:

AFM® verhindert das Wachstum von Biofilmen und damit die biologische Umwandlung von Harnstoff in Ammoniak sowie die saure Umgebung, die die Bildung von Trichloraminen katalysiert. Mit APF® und AFM® filtern wir 50% mehr organische Stoffe und reduzieren dadurch 50% der THM's. Pools mit DA-SY sind daher viel klarer und sicherer, insbesondere für die empfindlichen Lungen von kleinen Kinder.

#### Kein Biofilm :

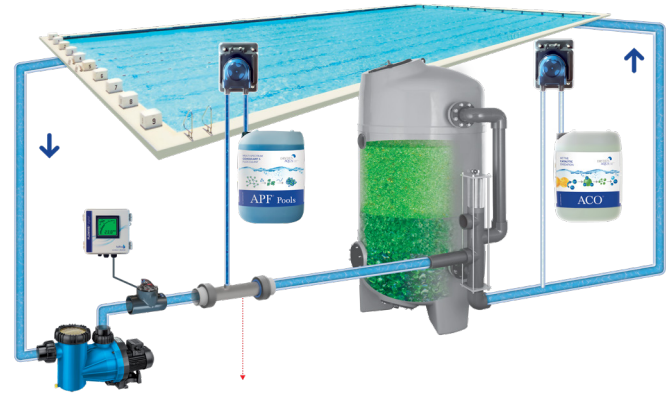
- ▶ Keine biologische Konversion von Harnstoff in Ammonium
- ▶ Kein saures Milieu im Filterbett
- ▶ Kein Trichloramin
- ▶ Kein Chlorgeruch

#### Besserer Filtration:

- ▶ 50% weniger organische Stoffe
- ▶ 50% weniger Chloroform und andere THM's

## DA-SY®: für kristallklares und gesundes Badewasser

DA-SY® ist ein von Dryden Aqua entwickeltes integriertes System, bei dem alle Komponenten zusammenarbeiten und die Leistung des Systems weitaus höher ist als die Summe der Teile. Als biologisches Unternehmen in der Pool-Industrie verfügen wir über ein hohes Wissen in Wasserchemie und in Biologie. DA-SY® bietet die bestmögliche Wasser- und Luftqualität: Sehr klares Wasser und niedriger Chlorverbrauch. **Je weniger Chlor verbraucht wird, desto tiefer ist die Konzentration an Chlor-Nebenreaktionsprodukten.**



## DA-SY® besteht aus 3 integrierten Schritten:

### 1 Filtration mit AFM®

#### Was ist AFM®?

AFM® steht für Aktiviertes Filter Material und ist ein von Dr. Howard Dryden entwickeltes, revolutionäres Filtermaterial aus aktiviertem grünem und braunem Glas. AFM® überbietet die Leistung von Quarz- und Glassand, indem es 50% mehr organische Stoffe filtriert. AFM® ist bio-resistent. Dadurch kann sich kein Biofilm im Filterbett entwickeln. Dies bedeutet: Stark reduzierter Trichloramingehalt und damit Chlorgeruch sowie viel weniger THM- und Legionellenrisiko. AFM® wird unter dem ISO 9001-2015 Standard hergestellt und erfüllt europäische und andere internationale Standards für Trinkwasser. AFM® ist ein eingetragenes Markenzeichen und wird exklusiv durch Dryden Aqua hergestellt.

## AFM® übertrifft die Leistung von Quarz- und Glassand bei weitem:

#### 1. Kristallklares Wasser:

AFM® filtriert wesentlich feiner als Quarz- oder Glassand. Bei 20 m/h Filtrationsgeschwindigkeit wird bereits ohne Flockung eine nominale Filterfeinheit von 1 Mikron erreicht.

#### 2. Tieferer Chlorverbrauch bedeutet weniger Chlornebenreaktionsprodukte:

Je weniger Chlor verbraucht wird, desto weniger schädliche Chlornebenreaktionsprodukte wie Trichloramin und THM's werden gebildet. Mit AFM®, speziell in Verbindung mit der kompletten DA-SY-Aufbereitung wird ein Maximum an Filtration erreicht. Alles was ausfiltriert werden kann, muss nicht mehr oxidiert werden. Der Chlorverbrauch und damit die Menge an Chlornebenreaktionsprodukte werden um bis zu 80% reduziert.

**3. Bioresistent: kein Biofilm – kein Boden für Bakterien, Viren und andere Pathogene:** Sand ist ein guter mechanischer Filter, aber auch ein idealer Nährboden für Bakterien. In diesem sogenannten «Biofilm» leben ganze Gemeinschaften von Bakterien und anderen Krankheitserregern - einschließlich Legionellen. Wenn Sie keinen Biofilm in Ihrem Filter haben, gibt es auch keine oder deutlich weniger Legionellen und andere Krankheitserreger.

**4. Kein Trichloramin – kein Chlorgeruch:** Der Biofilm wandelt Harnstoff in Ammonium um, welches dann zu anorganischen Chloraminen (Mono-, Di- und Trichloramin) reagiert. Trichloramin ist sehr flüchtig, erzeugt den Chlorgeruch und ist schädlich. Kein Biofilm ► Kein Trichloramin ► Kein Chlorgeruch

**5. Filterfunktion bleibt bei AFM® über viele Jahre gut:** Alle Sandfilter leiden unter Biofouling, was immer zu Biokoagulation der Sandkörner und Kanalbildungen führt. Ihr Badewasser ist mit AFM® daher viel sicherer als bei Sand. Die Leistung von AFM® bleibt über viele Jahre konstant hoch.

Unser Herstellungsprozess nach ISO2001-2015 sowie die Qualitätskontrolle in unserem Labor stellen dies sicher.

**3. Aktivierung:** Der AFM®-Aktivierungsprozess ist ein dreistufiger chemischer und thermischer Prozess, bei dem die Oberflächen des Glases verändert werden. Der Aktivierungsprozess bildet eine mesoporöse Struktur mit einer großen katalytischen Oberfläche. Je größer die Oberfläche, desto mehr Adsorption und katalytische Reaktionen finden statt. In Gegenwart von > 2 ppm Sauerstoff im Wasser erzeugt die katalytische Oberfläche genügend freie Radikale, um die Oberfläche von AFM® bioresistent zu halten.

### Fazit:

Die Chemie des Glases, die Partikelform und insbesondere der Aktivierungsprozess verleihen AFM® die Eigenschaften, um Quarz- und Glassand deutlich zu übertreffen. Unser 3-stufiges Aktivierungsverfahren vergrößert die Kornoberfläche und schafft eine mesoporöse Oberflächenstruktur. Die grössere katalytische Oberfläche bewirkt auch höhere Bioresistenz und ermöglicht mehr Adsorption und damit bessere Filtration.

## Was macht AFM® so wirksam?

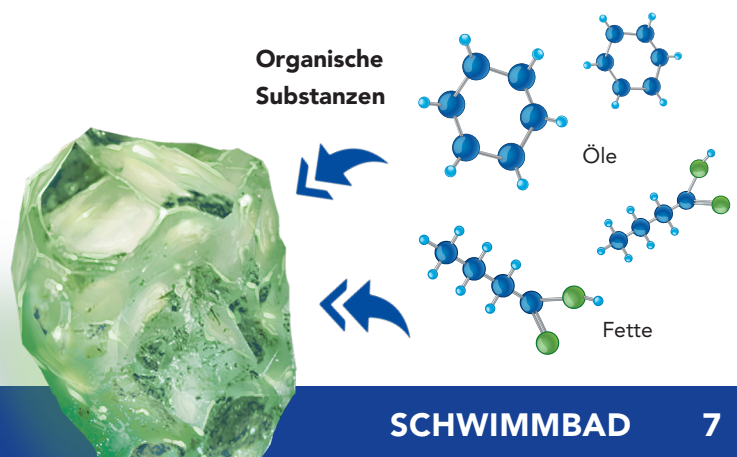
**1. Grünes und braunes Glas :** Für AFM® verwenden wir nur grünes und braunes Glas. Weißes Glas enthält keine Metalloxide, die wir für die Bioresistenz von AFM® benötigen. Das Glas wird gewaschen, sterilisiert und anschliessend mit den fortschrittlichsten Farbsortierern der Welt automatisch sortiert. Wir erreichen eine Reinheit von > 98% Farbe und eine lose organische Verunreinigung < 10 g / Tonne.

**2. Ideale hydraulische Eigenschaften :** Dieses Glas wird anschliessend auf eine präzise Partikelgröße und Partikelform gebrochen. Die richtige Form ist entscheidend für die hervorragenden hydraulischen Eigenschaften von AFM®. Aus Sicherheitsgründen dürfen keine gefährlichen Glassplitter im Filtermaterial vorhanden sein.



## Unsere neueste Innovation: AFM®-ng

AFM®-ng ist das neueste und beste Produkt unser F&E. Statt einer stark negativ geladene Oberfläche, verfügt AFM®-ng über eine non-polare, also neutral geladene Oberfläche. AFM®-ng ist aber hydrophob. Hydrophob heisst wasserabstossend. Dr. Dryden hat AFM®-ng hauptsächlich entwickelt um Mikroplastik zu filtrieren. Mikroplastik-Partikel sind hydrophob und adsorbieren deshalb auch hydrophobe Giftstoffe und kumulieren sie auf ihrer Oberfläche auch. Alle hydrophoben Partikel (Mikroplastik, Öle, fette Proteine und andere organische Stoffe) mögen kein Wasser und schwimmen an der Oberfläche. Deshalb kann man sie sehr gut auf einer hydrophoben Oberfläche, AFM®-ng) adsorbieren. AFM®-ng Korn 1 filtriert bei 20m/h Filtrationsgeschwindigkeit! 95% aller Partikel bis 1 Mikon aus. Die Performance liegt nochmals 30% höher als beim herkömmlichen AFM® Standart.



## Filtrationsgeschwindigkeit: 15-30 m/h

AFM® funktioniert bei allen Filtrationsgeschwindigkeiten. Wie auch bei Sand, verbessert sich die Filterleistung mit der Reduktion der Filtrationsgeschwindigkeit. Für die Wasseraufbereitung in Schwimmbädern empfehlen wir eine Filtrationsgeschwindigkeit zwischen 15 - 30 m/h. AFM® ist nicht nur ein mechanisches Filtermedium, sondern verfügt dank der grossen hydrophoben Oberfläche auch über adsorptive Kräfte. Bei Filtrationsgeschwindigkeiten von über 30 m/h gehen diese adsorptiven Kräfte von AFM® teilweise verloren. Trotzdem übertrifft AFM® aber auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten (z.B. 50 m/h) die Filterleistung von Quarzsand, da es aufgrund seiner Bioresistenz zu keinen Filterverkeimungen und -funktionsstörungen kommt.

## Rückspülung

Was in einen Filter gelangt, muss während der Rückspülphase wieder herauskommen. Im Filter verbleibende organische Stoffe dienen als Nahrungsquelle und Substrat für Bakterien. Alle Sandfilter leiden unter Biofouling. Der Biofilm ist ein ca. 50 Mikrometer dicker Schleim, der die Bakterien vor Chlor und anderen Oxidationsmitteln schützt. Der Schleim bildet eine klebrige Schicht, die es schwierig macht, alle feinen Feststoffe, die aus dem Wasser gefiltert wurden, zu entfernen. Aus diesem Grund benötigt Sand für eine effektive Rückspülung hohe Spülgeschwindigkeit von 60 m/h (DIN 19643). Selbst diese hohen Durchflussraten können den Sand während des Rückspülens nicht vollständig reinigen.

Bei AFM® werden gegenüber von Sand bis zu 50% mehr Feststoffe aus dem Filter entfernt. Dies bedeutet, dass weniger Chlor benötigt wird, Chlor-Nebenprodukte reduziert werden und Sie eine viel bessere Wasser- und Luftqualität für Badegäste und Poolpersonal bekommen.

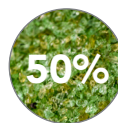
► **Wasserspülung: 40 - 50 m/h**

## Empfohlene Schichtung von AFM®

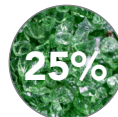
Quarzsand hat ein spezifisches Gewicht von 1'450 kg/m<sup>3</sup> – AFM® hat ein spezifisches Gewicht von 1'250 kg/m<sup>3</sup>. Sie brauchen somit nach Gewicht rund 15 % weniger AFM® verglichen mit Sand. Ein Filter mit beispielsweise 150 kg Sand erfordert also nur 125 kg AFM®.

AFM® wird in 3 verschiedenen Korngrößen geliefert und sollte in Schwimmbädern wie folgt verwendet werden:

**KORN 1**  
0.4 - 0.8 mm



**KORN 2**  
0.7- 2.0 mm



**KORN 3**  
2.0 - 4.0 mm



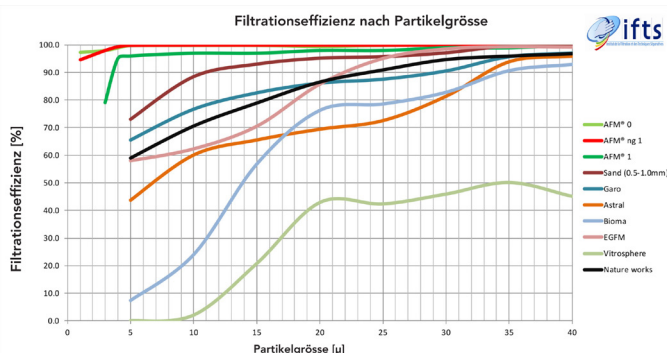
**25kg Sand  
= 21kg AFM®**



**Bei kleinen Filtern (< 800 mm Durchmesser) kann anstelle von Korn 3 auch Korn 2 verwendet werden.**

Bei allen Filtern mit Düsenboden kann auf Korn 3 zu Gunsten von Korn 2 verzichtet werden.

## Zertifizierte 1-Mikron Filtrationschärfe



**Unabhängige Testresultate der Filtrationsleistungen, Oktober 2019 (Getestet von IFTS: [www.ifts-sls.com](http://www.ifts-sls.com))**

AFM® ist das beste Filtermedium. AFM® ng 1 filtert 94,6% aller Partikel von 1 Mikron und 99,6% der Partikel von 5 Mikron. Quarzsand filtert 73% der 5 Mikron-Partikel. Alle anderen Glassande haben schlechter als Quarzsand abgeschlossen.



## 2

## Koagulation & Flockung mit APF® und ZPM

Mit AFM® erreicht man eine Filtrationsschärfe von 1 Mikron bei 20 m/h Filtrationsgeschwindigkeit. Wenn man zusätzlich optimierte Koagulation und Flockung durch APF® (All Poly Floc) und ZPM (Zeta Potential Mixer) einsetzt, wird **eine nominale Filtrationsschärfe von 0.1 Mikron erreicht. Zusätzlich werden auch gelöste Stoffe ausgefiltert, welche für einen grossen Teil des Chlorbedarfes verantwortlich sind. Dadurch verringert sich der Verbrauch an Chlor oder anderen Desinfektionsmitteln um bis zu 80%.**

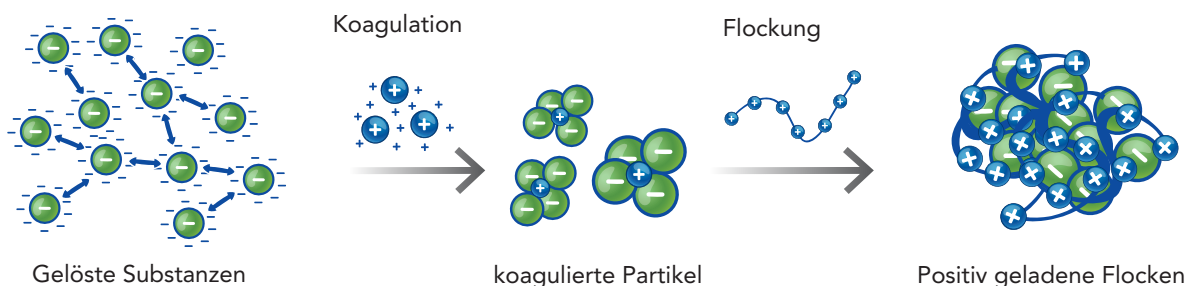
### Weniger Chlorverbrauch bedeutet weniger Chlornebenreaktionsprodukte

Chlor ist ein hervorragendes Desinfektionsmittel. Es erzeugt aber in der Reaktion mit organischen und anorganischen Stoffen unerwünschte, schädliche Reaktionsprodukte wie Trichloramin und THM's. Dabei gilt generell, je mehr Chlor verbraucht wird, desto mehr Nebenreaktionsprodukte werden erzeugt. Alles was ausgefiltert und im Rahmen der Rückspülung aus dem Kreislauf entfernt werden kann, muss nicht oxidiert werden. Je besser die Filtration ist, desto tiefer ist der Chlorverbrauch und desto weniger Desinfektionsnebenprodukte werden erzeugt.

### APF®: All-poly Floc

APF® ist das effektivste Koagulations- und Flockungsmittel. Es flockt feinste Trübstoffe (Kolloide) zu grossen filtrierbaren Flocken. Es fällt zudem auch gelöste Stoffe aus und entfernt sie aus dem Kreislauf. APF® besteht aus 5 verschiedenen Koagulations und Flockungskomponenten. Es deckt damit das breitestmögliche Spektrum an Koagulation- und Flockungsfiltration ab.

**APF® muss permanent in kleinen Mengen dosiert werden. Benutzen Sie eine Schlauchpumpe und dosieren Sie 0.3 - 1 ml pro m³ umgewälztes Wasser**



## Wie funktioniert APF®?

- ▶ **Koagulation** beschreibt den Prozess der Destabilisierung der im Wasser gelösten, negativ geladenen Teile sowie deren Ausfällung in Kolloide. Die Koagulation erfolgt innert Sekundenbruchteilen. Die Einmischung muss turbulent sein. Wir empfehlen daher, APF® immer zusammen mit einem ZPM (statischer Mischer) einzusetzen. Sollte dies nicht möglich sein, sollte man unmittelbar vor der Pumpe APF® dosieren.
- ▶ **Flockung** beschreibt den Prozess der Zusammenballung der Kolloide in gut filtrierbare Flocken. Der Prozess dauert mehrere Minuten und sollte möglichst sanft ablaufen. Die Flocke darf nicht mehr zerschlagen werden.



**APF® ist in 20L Kanistern erhältlich**

## Wie wird APF® angewendet?

Die Dosierung sollte gleichmässig und permanent erfolgen. Es wird ca. 1 ml pro m³ Umwälzleistung benötigt. Dafür sollten nur Schlauchpumpen eingesetzt werden, die diese kleinen Dosiermengen auch permanent dosieren können. Wir empfehlen dazu unsere Flockungspumpe von Stenner. APF® in Kombination mit dem ZPM erzielt die besten Flockungsfiltrationsergebnisse.

Der pH-Wert muss um den Neutralbereich liegen. Für beste Resultate sollte die Karbonathärte > 60 ppm und die Gesamthärte > 100 ppm betragen.

**Keine Algen:** Einer der Koagulationskomponenten in APF ist NoPhos. 20 Liter APF® enthalten 1,0 l Nophos, welches speziell zur Ausfällung von Phosphaten entwickelt wurde. Bakterien und Algen können ohne Phosphate nicht wachsen.

APF® enthält für die meisten Schwimmbäder genügend NoPhos. Bei starker Phosphatbelastung empfehlen wir, APF® zusätzlich mit Nophos zu verstärken.

## ZPM: Zeta Potenzial Mischer

ZPM steht für Zeta Potential Mixer. Sie werden aus Edelstahl 316L für Süßwasser und einer Kombination aus Kunststoff und Titan für Meerwasseranwendungen hergestellt. Der ZPM wird in die Rohrleitungen geflanscht und während das Wasser durch das ZPM fließt, wird es heftig gemischt und kavitiert. Ein ZPM ist für die APF®-Koagulationsreaktionen sehr wichtig, hat aber auch andere Vorteile. Der ZPM spaltet Wassermoleküle sowie gelösten Sauerstoff in freie Radikale. Er senkt das Zetapotential erhöht das Redoxpotential des Wassers.

**Fazit: Koagulation und Desinfektion wird verstärkt.**

### Wie funktioniert ein ZPM?

Der vor dem Filter installierte ZPM verstärkt die Koagulations- und Flockungsreaktionen zur Neutralisation des Zeta-Potentials und Ausfällung gelöster Moleküle in kleine Partikel. Die Kavitationsreaktionen bieten die perfekte turbulente Umgebung, die für die Koagulation mit APF® erforderlich ist. Das ZPM neutralisiert die elektrische Ladung (Zeta-Potential) von gelösten Chemikalien und Kolloiden. Wenn das Zeta-Potential auf neutral abfällt, steigt das Redoxpotential des Wassers an.



### Für öffentliche Schwimmbecken

Wählen Sie den ZPM nach dem Druckverlust: Überschreiten Sie bei einer Filtrationsgeschwindigkeit von 30 m/h nicht 0,3 bar Druckverlust. Damit stellen Sie sicher, dass eine Rückspülgeschwindigkeit von mindestens 40 m/h erreicht wird.



### Verwenden Sie einen Durchflussmesser!

Die Verwendung eines Durchflussmessers ist entscheidend, um Filtrationsgeschwindigkeit und Filterleistung zu optimieren, und maximale Einsparungen für Energie und Rückspülwasser zu realisieren.



Erhältlich in Größen von DN 40 bis DN 300



### Für private Schwimmbecken

Der ZPM sollte nach dem Rohrdurchmesser ausgewählt werden. Bei Rohrleitung mit Durchmesser DN 50, wählen Sie einen ZPM DN 50.



#### 1 Filtration mit AFM®

Verbessert die Filtration und eliminiert den Nährboden, auf dem Bakterien wachsen können.

#### 2 Koagulation und Flockung mit APF® and ZPM

Entfernt gelöste Stoffe und lebenswichtigen Nährstoffe für Bakterien, um somit ihr Wachstum zu stoppen

#### 3 Katalytische Oxidation mit ACO®

Verstärkt die natürliche Desinfektionskraft der Sonne und schützt Chlor vor Photolyse

### 3

## Katalytische Oxidation mit ACO®

### ACO® – Aktive Katalytische Oxidation

ACO® steht für Active Catalytic Oxidation. ACO® enthält mehrere Komponenten, von denen eine ein Katalysator ist, der die natürliche Photooxidation durch UV-Licht unterstützt. Die Energie der Sonne oder des UV-Lichts wird von ACO® unter Bildung freier Radikale zur Desinfektion des Poolwassers katalysiert. Freie Radikale oxidieren wie Chlor Schadstoffe, bilden jedoch keine toxischen Desinfektionsnebenprodukte.

### ACO® hat 3 wesentliche Funktionen

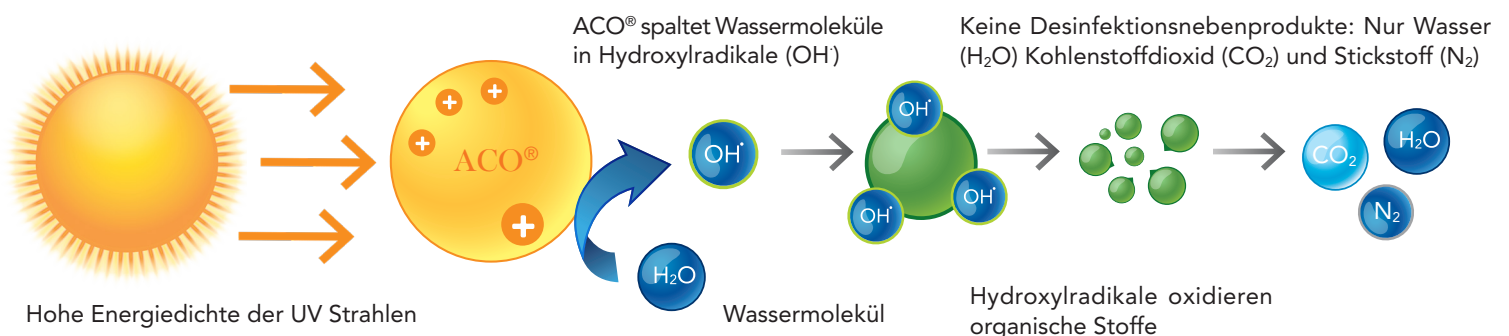
1. Oxidationsverstärker: Macht Chlor und andere Oxidationsmittel wirksamer.
2. Schützt Chlor vor der Photolyse.
3. Kationisches Flockungsmittel: Wirkt synergistisch mit APF®. ACO® muss nach dem Filter dosiert werden.

### Wie funktioniert ACO®?

ACO® besteht aus einer Mischung von Polysilikaten und Metalloxiden. Die kurzwelligen, energieintensiven ultravioletten Strahlen der Sonne werden von ACO® in längere Wellenlängen umgewandelt. Wenn diese Energie freigesetzt wird, spaltet sie Wassermoleküle und produziert freie Radikale (Hydroxylradikale und Sauerstoffradikale). Diese sind noch stärker als Ozon und können Schadstoffe wie Harnstoff und Chloramine vollständig zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Wasser (H<sub>2</sub>O) und Stickstoff (N<sub>2</sub>) oxidieren. Es entstehen also keine kombinierten Chlor- oder toxischen Desinfektionsnebenprodukte, sondern nur sauberes, sicheres Wasser.

ACO® ist ein Katalysator und wird vom Prozess nicht verbraucht. Es baut sich über einen Zeitraum von 8 Wochen allmählich im Wasser auf, bis es das Gleichgewicht erreicht. Durch die Umwandlung des kurzwelligen UV-Lichts in längerwelliges Licht wird Chlor vor Photolyse (Zersetzung durch die Sonne) geschützt.

### PHOTOKATALYSE: DIE WISSENSCHAFT HINTER ACO®



ACO® ist in 5L und 20L Kanistern erhältlich

Die Halbwertszeit von Chlor erhöht sich um über 300%. Im Gegensatz zu herkömmlichen Chlorstabilisatoren wie Cyanursäure steigert ACO® die Leistung von Chlor und bietet Ihnen saubereres und sichereres Wasser für private und öffentliche Schwimmbäder.

### Wie wird ACO® angewendet?

ACO® kann kontinuierlich nach dem AFM®-Filter mit einer peristaltischen Dosierpumpe oder manuell dosiert werden. Die Dosiermengemenge entspricht der von APF und sollte nach einer manuellen Initialdosierung von 2l pro 100m<sup>3</sup> Beckenvolumen bei 1 ml pro m<sup>3</sup> gefiltertem Wasser liegen.

ACO® kann auch nur manuell dosiert werden. Die Dosierung beträgt 1-2 l pro 100 m<sup>3</sup> Poolvolumen pro Woche. Wir empfehlen, dass die ersten 1 bis 4 Dosierungen doppelt so hoch sind. Ohne diese anfängliche Dosierung dauert es etwa sechs bis acht Wochen, bis die volle Wirkung von ACO® sichtbar wird.

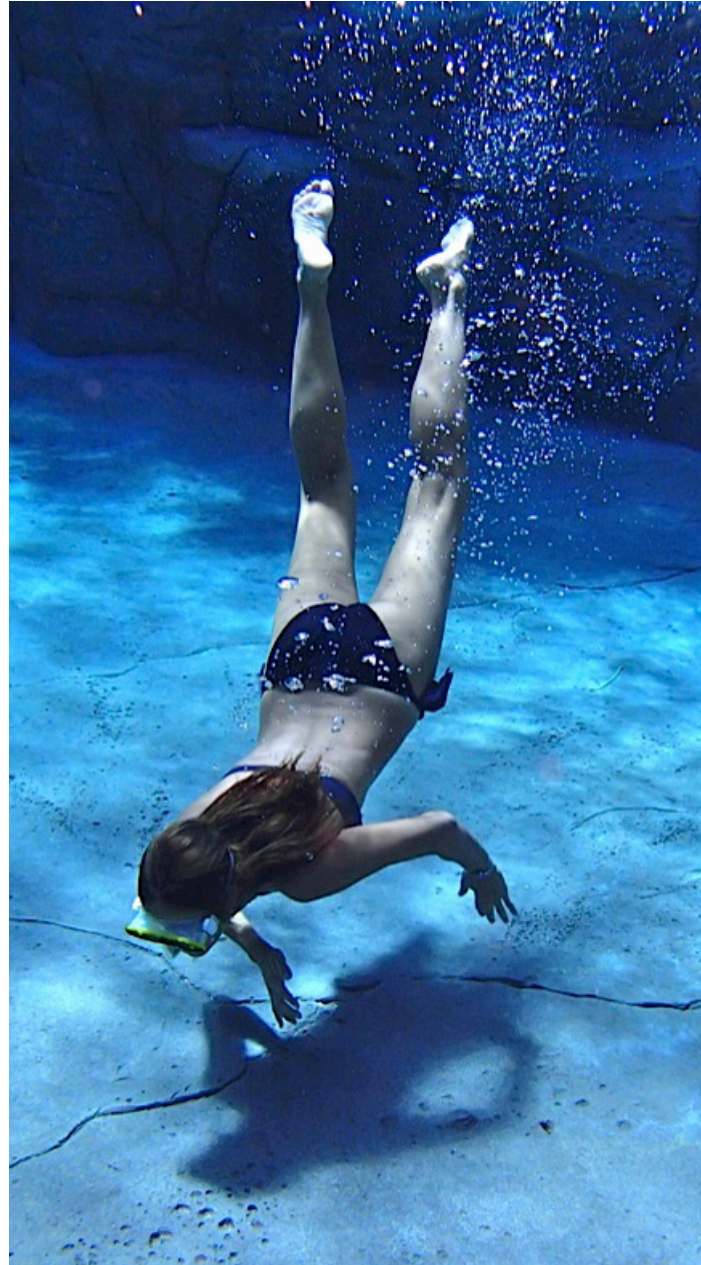
# Gönnen Sie sich und Ihrer Familie das Beste.

Wir sind Meeresbiologen, die sich auf die Wasseraufbereitung von Schwimmbädern spezialisiert haben. Unsere Mission ist es, schädliche Chlor-Nebenprodukte zu eliminieren und die beste Luft- und Wasserqualität auf dem Markt bereitzustellen. Seit über 30 Jahren arbeiten wir in chlorierten Systemen für Delfine und andere Meeres-Säugetiere. In Gefangenschaft müssen diese Tiere meistens in chloriertem Wasser leben. Chlor lässt das Wasser sauber aussehen und die hohen Konzentrationen an Chlornebenprodukten, welche Augen- und Lungenschäden verursachen, bleiben verborgen. Die Haupttodesursache bei Delfinen in chlorierten Delfinarien sind Lungenentzündungen welche von Trichloramin und THM verursacht wurden. Dryden Aqua hat dieses Problem gelöst. In Delfinarien mit DA-SY® haben diese wundervollen Wesen jetzt viel gesündere Bedingungen. Trotzdem gehören Delfine in die Ozeane und nicht in Gefangenschaft.

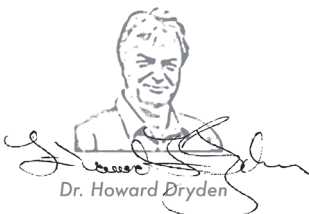
Seit der Einführung der DA-SY®-Technologie in die Poolbranche, gibt es heute weltweit über 500.000 Schwimmbäder, in denen unsere Produkte eingesetzt werden.

DA-SY® ist das einzige integrierte System, in dem alle Komponenten zusammenarbeiten, um einen sehr effizienten, umweltverträglichen und kostengünstigen Wasseraufbereitungsprozess zu gewährleisten. Mit DA-SY® haben Sie die sicherste Atmosphäre über dem Wasser und das klarste und sicherste Poolwasser.

**Sie und Ihre Kinder verdienen das Beste!**



## Wer ist Dryden Aqua?



Wir sind Experten für biologische und chemische Zusammenhänge im Wasser. Wir sind Meeresbiologen und Spezialisten für Wasseraufbereitung von aquaristischen Systemen sowie von privaten und öffentlichen Schwimmbädern. Diese einzigartige Wissens- und Erfahrungskombination macht uns zum Innovationsführer in der Wasseraufbereitung von Schwimmbädern. Unsere Mission lautet: kristallklares und gesundes Wasser ohne Chlorgeruch. Weltweit werden heute über 500'000 Schwimmbäder mit unseren Systemen betrieben.