



# DYNAX C6 Fluortenside

Multifunktionelle Additive für Farben und Lacke



# DYNAX C6 FLUORTENSIDE

Multifunktionelle Additive für Farben und Lacke

## Exzellente Benetzung und Nivellierung sowie REACh konform

DYNAX Corporation gehört zu den wichtigsten Herstellern hochreiner C6 Fluortenside. Die hochreinen C6 Fluortenside der DYNAX Serie DX4000 werden durch kontrollierte Fluortelomerisation erhalten. Als solche sind sie weder bioakkumulativ noch toxisch und entsprechen der REACh Perfluorooctansäure (PFOA) Verordnung.

Die Fluortenside der DX4000 Serie sind so entwickelt, dass sie wässrigen Systemen eine exzellente Benetzung, Nivellierung sowie Spreitfähigkeit verleihen. Diese Eigenschaften spielen insbesondere bei schwer zu benetzenden Substraten eine zentrale Rolle.

### DX4000 Produktlinie

Jedes Produkt der Serie DX4000 basiert auf einer massgeschneiderten Mischung von unterschiedlich funktionalisierten Fluortensiden, wobei alle Tenside aus hochreinen C6 Fluortelomeren erhalten werden.

Produkt	Typ	% Aktive Substanz*
DX4000	Leicht kationisch	35%
DX4005N	Anionisch	46%
DX4010N	Leicht kationisch	45%

\*Nicht für Spezifikationszwecke

Die DX4000 Linie besitzt folgende Produkteigenschaften:

- ✓ Wasserbasiert
- ✓ VOC-frei
- ✓ Nicht brennbar



### Äusserst stabil und kompatibel

DX4000 Fluortenside wurden so entwickelt, dass sie unter verschiedensten Bedingungen durch herausragende Performance und Stabilität überzeugen.

- ✓ Einsetzbar in extremen pH Bereichen
- ✓ Hohe thermische Stabilität
- ✓ Verträglich mit Alkoholen
- ✓ UV-stabil

### Vorteile für Farben und Lacke

Im Bereich Farben und Lacke sind die DX4000 Fluortenside vom Herstellungsprozess bis hin zum fertigen applizierten Produkt von Vorteil.

### Im Herstellungsprozess:

- ✓ Unterstützt Dispergierung von Pigmenten
- ✓ Anwendbar in transparenten sowie gefärbten Systemen
- ✓ Zusätzlicher Entschäumer nicht zwingend notwendig

### In der Anwendung:

- ✓ Exzellente Benetzung sowie Spreitfähigkeit sogar auf schwer benetzbaren Substraten (z.B. PE und PP)
- ✓ Anwendbar auf kontaminierten Substraten (z. B. durch Siliconöl)
- ✓ Verlängerte Offenzeit
- ✓ Erhebliches Antiblocking sowie antistatisches Verhalten
- ✓ Verminderte oberflächenspannungsbasierte Defektbildung wie z. B. Poren, Orangenhaut und Kraterbildung

### Nachhaltige Effekte:

- ✓ Effiziente wasser- und ölabweisende Wirkung (Neuorientierung der fluorierten Gruppen)

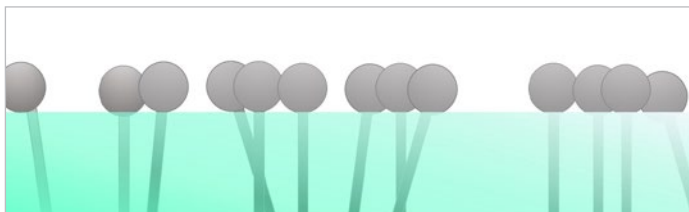
### Weitere Anwendungsgebiete

Aufgrund ihrer ausgezeichneten Benetzungs- und Nivellierungseigenschaften eignen sich die Fluortenside ebenfalls für:

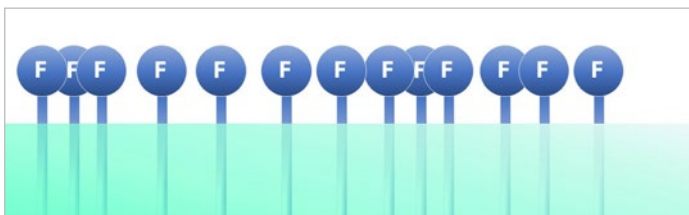
- ✓ Fussbodenpolituren
- ✓ Holzbeschichtungen

## Tenside im Vergleich

Herkömmliche kohlenwasserstoff- und siliconbasierte Tenside, die in Waschmitteln und Reinigern zum Einsatz kommen, bestehen aus einer hydrophilen Kopfgruppe und einer hydrophoben Kohlenstoffkette. Der polare Kopf bewirkt eine Löslichkeit in Wasser, während die unpolare Kette ein Wechselwirkung mit organischen Verbindungen ermöglicht.



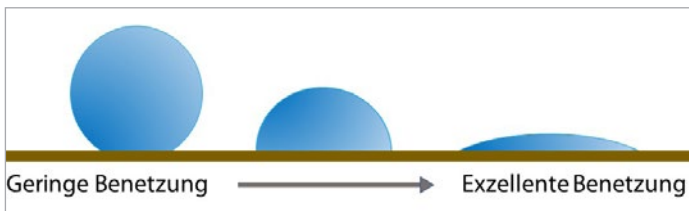
Fluortenside hingegen besitzen eine (per)fluorierte Kohlenstoffkette, was zu hydrophoben und gleichzeitig lipophoben Eigenschaften führt. Zudem zeigt die Fluorkohlenstoffkette eine hohe chemische und thermische Stabilität, sowie eine hohe Toleranz gegenüber extremen pH Bereichen.



## Herabsetzen der Oberflächenspannung: Effektiv, effizient und schnell

DYNAX Fluortenside sind in der Lage die Oberflächenspannung von wässrigen Lösungen unter 20 mN/m zu senken.

Im physikalischen Sinne verursacht das Herabsetzen der Oberflächenspannung eine Optimierung der Grenzfläche zwischen der wässrigen Lösung und dem Substrat, was zur Verbesserung der Benetzung führt. Unebenheiten der Oberfläche lassen sich dabei problemlos ausgleichen.



DX4000 Fluortenside sind sowohl hoch effektiv als auch effizient:

**Die Effektivität** beschreibt wie weit sich die Oberflächenspannung bei einer gegebenen Konzentration an Tensid reduzieren lässt. Dies kann folglich als Performance-Faktor angesehen werden.

**Die Effizienz** ist ein Mass dafür wieviel Tensid benötigt wird um ein gewünschtes Niveau einer Oberflächenspannung zu erreichen. Dies entspricht dem Kosten-Faktor.

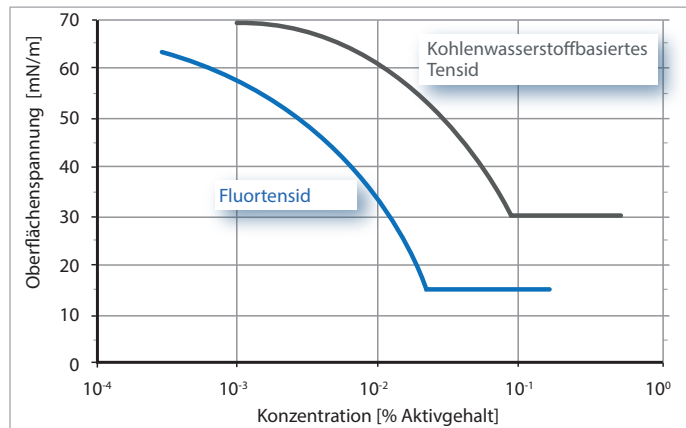


Abbildung 1: Konzentrationsabhängige Reduktion der Oberflächenspannung in wässrigen Lösungen: Fluortensid (blau) vs. kohlenwasserstoffbasiertes Tensid (grau).

Abbildung 1 verdeutlicht die hohe Effektivität und Effizienz der Fluortenside über mehr als drei Größenordnungen im Vergleich zu kohlenwasserstoffbasierten Tensiden. Generell sind Fluortenside zwar etwas kostspieliger als ihre kohlenwasserstoff- oder siliconbasierten Analoga, dies lässt sich jedoch durch ihre bessere Performance bei bereits geringen Dosierungen einfach kompensieren.

**Die Schnelligkeit** der DX4000 Serie spiegelt sich darin wieder tiefstmögliche Oberflächenspannungen nach nur geringen Durchmischungszeiten zu erreichen. Eine vollständige Homogenisierung der DX4000 Fluortenside in Wasser ergibt eine Oberflächenspannung von  $\leq 16,9$  mN/m. Nach nur 5 Sekunden wird bereits eine Oberflächenflächenspannung von  $\leq 17,0$  mN/m erhalten.

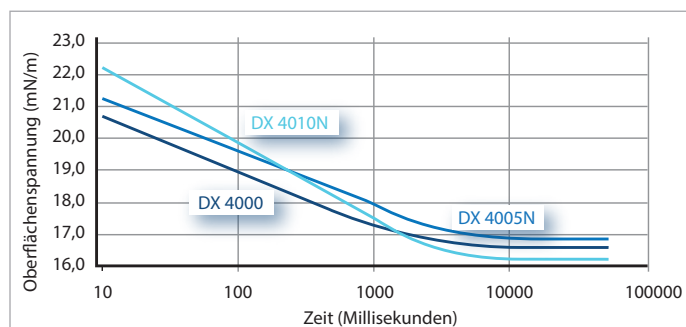


Abbildung 2: Dynamische Oberflächenspannung der DX4000 Serie für einen Aktivgehalt von 0.1% in Wasser.

Produkt	Dynamische Oberflächenspannung 0.1% Aktivgehalt in Wasser [mN/m]	
	Nach 5 Sekunden	Vollständige Homogenisierung
DX4000	16.6	16.6
DX4005N	17.0	16.9
DX4010N	16.3	16.2

Besonders essentiell ist eine schnelle Migration der Tensidmoleküle, wenn es darum geht bei zeitkritischen Anwendungen eine möglichst geringe Oberflächenspannung zu erhalten.



### Herstellungsprozess

Fluorchemikalien können in zwei unterschiedlichen Verfahren hergestellt werden:

**Die elektrochemische Fluorierung (ECF)** oder der sogenannte Simons-Prozess basiert auf der Perfluorierung unverzweigter kohlenwasserstoffbasierter Tenside. Diese verfügen üblicherweise über eine Kettenlänge von acht Kohlenstoffatomen (C8). Mittels Elektrolyse werden die Wasserstoffatome durch Fluoratomene ausgetauscht. Trotz der Entstehung einiger Nebenprodukte und einer Ausbeute von nur 30-45% wird dieser Prozess als kosteneffizient erachtet.

**Die Herstellung durch Telomerisation** ist ein Verfahren ähnlich der Polymerisation und basiert auf der Verlängerung kurzkettiger perfluorierter Zwischenprodukte. Der Verlängerungsprozess erfolgt schrittweise, was mit einer extrem kontrollierten Herstellung hochreiner C6 Fluorchemikalien einhergeht. Die akkurate Telomerisation ist zwar ein vergleichsweise kostintensives Verfahren, dafür lassen sich im Gegenzug Nebenprodukte und Abfall massiv reduzieren.

Durch Telomerisation hergestellte Fluortenside enthalten weder C8-basierte Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) noch zerfallen sie in diese. Spuren von unbeabsichtigten Verunreinigungen durch PFOA lassen sich unterdessen nicht vollständig vermeiden.

### Bedenken zu PFOA und PFOS

Für die sogenannten langkettigen C8 Fluortenside ist die momentane Situation durchaus alarmierend. Zwar ist laut dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR, Erklärung 0004/2009 vom 11. September 2008) die akute Toxizität von PFOA und PFOS in der Tat sehr gering, die Langlebigkeit der Substanzen im menschlichen Organismus wird jedoch als äusserst kritisch beurteilt. Die Fluorchemikalien PFOA und PFOS stehen ausserdem im Verdacht krebserregend zu sein, werden als reproduktionstoxisch eingestuft und gelten als gesundheitsgefährdend mit unbekanntem Langzeitfolgen. Zudem erfüllen sie die Definition der «Substances of Very High Concern» (SVHC).

Es ist bekannt, dass das Potential der Bioakkumulierung von fluorierten Tensiden mit abnehmender perfluorierter Kettenlänge sinkt. Diese Anforderung im Sinne der Umwelt wurde von DYNAX während des gesamten Forschungs- und Entwicklungsprozess der C6 Fluortenside bedacht. So entstand die DX4000 Serie, welche nicht bioakkumulativ ist.

### PFOA- und PFOS-bedingte Restriktionen

In 2013 wurde PFOA auf die Liste für besonders bedenkliche Substanzen im Sinne der EU-Verordnung REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) gesetzt. In den USA wurden Hersteller dazu verpflichtet den Anteil an PFOA im fertigen Produkt bis 2015 zu reduzieren.

In 2017 wurde in der EU eine REACH-Verordnung zur Regulierung von PFOA und seinen Derivaten veröffentlicht. Die sogenannte «Verordnung der Kommission (EU) 2017/1000 des 13. Juni 2007» erhält ihre Gültigkeit ab 2020. Nicht betroffen von dieser Regelung sind PFOS und seine Derivate. Dafür wurde die Herstellung und der Gebrauch von PFOS durch das Stockholmer Übereinkommen über persistente organische Schadstoffe beschränkt.

### DYNAX ist bereit für REACH 2017/1000

Ab dem 4. Juli 2020 ist es verboten PFOA- und PFOA-basierte Substanzen in der Produktion von Fluorchemikalien einzusetzen oder diese zu vermarkten.

Seit dem ersten Tag baut DYNAX auf die kontrollierte Telomerisation zur effizienten Synthese hochreiner C6 Fluortenside. Aus diesem Grund erfüllen die C6 Fluortenside von DYNAX auch die Regulierung hinsichtlich des Höchstmasses an PFOA- und PFOA-basierten Verunreinigungen.

	Verunreinigung durch PFOA	PFOA-basierte Verunreinigungen
DX4000 Serie	<12.5 ppb	<500 ppb
REACH-Verordnung (EU)	<25.0 ppb	<1000 ppb

### Über DYNAX

DYNAX Corporation wurde im Jahre 1991 in den USA mit dem Fokus auf die Herstellung von C6 Fluorchemikalien gegründet.



Heute zählt DYNAX zu einem der weltweit führenden Anbietern hochreiner C6 Fluortenside. In der Vorahnung heutiger Umweltaforderungen setzte DYNAX von Beginn an auf die C6 Fluortechnologie.

#### Ihr Kontakt für die Schweiz:

IMPAG AG  
Business Unit Performance Chemicals  
Räffelstrasse 12  
8045 Zürich, Schweiz  
Tel.: +41 43 499 25 00  
Fax: +41 43 499 25 01  
E-mail: [info@impag.ch](mailto:info@impag.ch)  
Web: [www.impag.ch](http://www.impag.ch)

#### Ihr Kontakt für Deutschland und Österreich:

IMPAG GmbH  
Business Unit Chemicals  
Fritz-Remy-Str. 25  
63071 Offenbach, Deutschland  
Tel.: +49 69 850 008-0  
Fax: +49 69 850 008-90  
E-mail: [chemie@impag.de](mailto:chemie@impag.de)  
Web: [www.impag.de](http://www.impag.de)

#### IMPAG Niederlassungen:

Schweiz/Zürich – [www.impag.ch](http://www.impag.ch)  
Deutschland/Offenbach – [www.impag.de](http://www.impag.de)  
Frankreich/Nancy – [www.impag.fr](http://www.impag.fr)  
Polen/Warschau – [www.impag.pl](http://www.impag.pl)  
Österreich/Wien – [www.impag.at](http://www.impag.at)