



## Triondur®

Vorteile tribologischer Schichtsysteme:

- Ausgezeichneter Verschleißschutz
- Niedrigste Reibung
- Höchste tribologische und mechanische Belastbarkeit
- Wählbare, anwendungsspezifisch hohe Härtewerte
- Gute Notlauf-Eigenschaften bei Mangelschmierung
- Verlängerte Ölwechsel-Intervalle
- Deutlich längere Gebrauchsdauer der Bauteile
- Down Sizing und Leichtbau der Bauteile
- Modulares Konstruktionselement für anwendungsorientierte Bauteile
- Schonung von Ressourcen in Herstellung und Anwendung

## Triondur® – Tribologische Schichtsysteme






Triondur®-Schichtsysteme, siehe Tabelle, werden im Vakuum nach dem PVD- und PACVD-Verfahren hergestellt. Zur optimalen Funktion der Beschichtung ist dazu die gesamte Prozesskette dem jeweiligen Schichtsystem angepasst.

Da so neben dem Grundwerkstoff auch die zu beschichtende Oberfläche und die nur wenige Mikrometer dicke Funktionsschicht zusammen berücksichtigt werden, kommen die herausragenden Eigenschaften von Triondur® optimal zum Tragen.

Deshalb ist Triondur® auch mehr als nur eine Beschichtung: Es ist ein Schichtsystem, das das ganze Bauteil von der Herstellung bis zur Anwendung berücksichtigt

Ihre Anfragen beantwortet das Kompetenzzentrum Oberflächentechnik, [Surface.Technology@schaeffler.com](mailto:Surface.Technology@schaeffler.com)

Triondur® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schaeffler Technologies AG & Co. KG.

Anwendungen	Beschreibung	Anwendungen	Beschreibung
 Motorelemente	<b>Triondur® CN</b> ist eine nitridische Chromschicht, die durch ihren nanokristallinen Aufbau eine besonders hohe Härte und Duktilität aufweist. Die sich einstellende, sehr glatte Oberfläche bleibt durch den hohen Verschleißwiderstand und die sehr gute Ölbenetzung auch im Betrieb erhalten. Das verringert die Reibung zwischen den Kontaktpartnern deutlich. Triondur® CN ist die richtige Wahl für hochbeanspruchte Bauteile bei ausreichender Ölversorgung.	 Motorelemente, Fahrzeugtechnik	<b>Triondur® C+</b> sind mehrlagige Schichtsysteme für höchste tribo-mechanische Beanspruchungen. Die kohlenstoffbasierte Deckschicht mit anwendungsoptimierter Schichtzusammensetzung bietet einen hohen abrasiven Verschleiß-Widerstand und einen hohen Schutz gegen adhäsiven Verschleiß. Durch den stützenden und elastischen Unterbau ist ihre mechanische Festigkeit sehr hoch. Damit ist sie die beste Wahl für hochbeanspruchte Bauteile mit Mangelschmierung.
 Motorelemente	<b>Triondur® CH</b> ist eine wasserstofffreie, amorphe Kohlenstoffschicht. Bedingt durch die hohe Härte weist Triondur® CH die höchste Verschleißbeständigkeit aller Triondur® Schichten auf. In maßgeschneiderten tribologischen Systemen mit abgestimmten Schmierstoffen entfaltet Triondur® CH die höchste Wirkung und sorgt für maximale Reibungsreduzierung bei gleichzeitig maximalem Verschleißschutz.	 Wälzlagerkomponenten, Motorelemente, Fahrzeugtechnik	<b>Triondur® CX+</b> ist eine kohlenstoffbasierte Beschichtung, die durch den nanostrukturierten Aufbau ihrer Funktionsschicht eine sehr genaue Anpassung an die jeweils vorliegenden tribologischen Anforderungen erlaubt. Durch einen nanostrukturierten Aufbau mit nicht-metallischer Dotierung wird eine Kombination von Reibungsminimierung, tribochemischer Beständigkeit und Verschleißschutz realisiert, die mit keinem bekannten homogenen Material erreicht werden kann.
 Wälzlagerkomponenten, Motorelemente	<b>Triondur® C</b> ist ein kohlenstoffbasiertes Schichtsystem mit hoher Schutzwirkung gegen abrasiven und adhäsiven Verschleiß, das gleichzeitig den Reibpartner schont. Die Trockenreibung gegen Stahl verringert sich um bis zu 80%. Wird so nur ein Reibpartner beschichtet, erhöht sich die Gebrauchsdauer des gesamten tribologischen Systems erheblich. Durch den sehr duktilen Schichtaufbau verträgt Triondur® C hohe Flächenpressungen, wie sie in Wälzlager-Anwendungen auftreten.		

Schichtmerkmale	Triondur® CN	Triondur® C	Triondur® C+	Triondur® CX+	Triondur® CH
Funktionsschicht	Cr <sub>x</sub> N	a-C:H:Me (Me-DLC)	a-C:H (DLC)	a-C:H:X	ta-C
Mikrohärte HV <sub>0,05</sub> aus HU <sub>0,05</sub>	>2 200	1 100 bis 1 500	>2 000	>1 600	>4 000
Schichtdicke in µm	1 bis 4	0,5 bis 4	2 bis 4	2 bis 4	0,5 bis 1
Reibungsreduzierung, ungeschmiert – Triondur® gegen Stahl im Vergleich zu Stahl gegen Stahl	bis 20%	bis 80%	bis 80%	bis 80%	bis 85%
Reibungsreduzierung im ölgeschmierten System	der Grad der Reibungsreduzierung hängt von den Randbedingungen des tribologischen Systems ab (z. B. Systemrauheit, Schmierstoff, Relativgeschwindigkeit)				
Schutz gegen abrasiven Verschleiß	+	+ bis ++	+++	++(+)	+++
Schutz gegen adhäsiven Verschleiß	+	+++	+++	+++	+++
Schutz gegen Tribooxidation	++	++	++	++	++
Schutz gegen Korrosion	++	+	++	+++	++
Farbe	silbergrau glänzend	anthrazit	schwarz	schwarz	anthrazit irisierend

+ Verbesserung  
++ deutliche Verbesserung  
+++ sehr gute Verbesserung

### Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Industriestraße 1–3  
91074 Herzogenaurach  
Internet [www.ina.de](http://www.ina.de)  
E-Mail [info@schaeffler.com](mailto:info@schaeffler.com)

In Deutschland:  
Telefon 0180 5003872  
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:  
Telefon +49 9132 82-0  
Telefax +49 9132 82-4950

### Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30  
97421 Schweinfurt  
Internet [www.fag.de](http://www.fag.de)  
E-Mail [FAGinfo@schaeffler.com](mailto:FAGinfo@schaeffler.com)

In Deutschland:  
Telefon 0180 5003872  
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:  
Telefon +49 9721 91-0  
Telefax +49 9721 91-3435