



# VERBUNDWERKSTOFFE IM KOMMEN

Sicher aufbringen, formen und schleifen.

## Das macht die Arbeit mit Faserverbundstoffen so besonders

Wenn Bauteile besonders leicht sein sollen und gleichzeitig hohen Belastungen standhalten müssen, sind Faserverbundwerkstoffe oft die erste Wahl. Insbesondere Kohlenstoff- oder Glasfasern in Verbindung mit einem Kunststoff erfreuen sich großer Beliebtheit. Aber sowohl bei der Herstellung als auch bei der Be- und Verarbeitung können Gefährdungen auftreten.

Bei der Herstellung geht die Gefahr hauptsächlich von den Komponenten der Kunststoffe wie Styrol oder den Härtern aus. Bei der Verarbeitung, z. B. durch Schleifen, Sägen oder Polieren, sind die freigesetzten Fasern die größte Gefahr.

## Gesundheitsgefahren beim Einatmen

### Fasern wie Glas, Kohlenstoff oder Aramid

In der Regel werden in der Kunststoffmatrix Glas-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern verbaut. Werden die Fasern zum Beispiel durch Schleifen in die Luft gebracht, ist deren Gefahr abhängig von ihrer Größe, Beständigkeit und Konzentration.<sup>1</sup> Je höher die Konzentration ist, desto mehr werden die Atemwege belastet.

Fasern hoher Beständigkeit bergen ein höheres Risiko, weil sie schlecht im Körper abgebaut und ausgeschieden werden können. Besonders schädlich sind sehr kleine Fasern (< 5 µm), denn sie können bis in die Lungenbläschen, die Alveolen der Lunge vordringen. Daher werden diese Fasern auch alveolengängige Fasern genannt. Dort können die Fasern aufgrund ihrer Form schlecht abgebaut werden und führen zur Vernarbung der Lunge, der sogenannten Fibrose. Außerdem werden sie auch mit Lungenkrebs und oder dem Mesotheliom in Verbindung gebracht, also einer ähnlichen Wirkung wie Asbest.<sup>2</sup>

### Staub ohne Fasern

Auch der nicht-faserige Staub ist gesundheitsschädigend. Erhöhte Staubexposition kann zu Reizungen der Atemwege, chronisch obstruktiver Bronchitis (COPD) und anderen Atemwegserkrankungen führen.<sup>3</sup>

### Styrol

Styrol wird hauptsächlich über die Atemwege aufgenommen. Es reizt die Haut, Augen und Schleimhäute.

Akute Exposition kann auch zu Entzündungen des Magen-Darm-Trakts führen. Dauerhafter Kontakt wirkt sich auf das zentrale Nervensystem aus und führt zu Symptomen wie Depressionen, Kopfschmerzen, Müdigkeit und Schwäche.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Health and Safety Executive 2006

<sup>2</sup> Kehren et al. 2019

<sup>3</sup> Arbeitsmedizinischer Dienst BG Bau 2017

<sup>4</sup> OSHA, Styrene

## Diese Richtlinien gelten

Für einige Fasern kann es spezifische Grenzwerte geben (Beispiel Vereinigtes Königreich: p-Aramid respirable fibres: 5.5 fibres/ml) ansonsten gelten allgemeine Arbeitsplatzgrenzwerte für alveolengängige Stäube.

Für Styrol gelten je nach Land unterschiedliche Grenzwerte.

Land	A-Staub	Styrol
DE	1,25 mg/m <sup>3</sup> <sup>5</sup>	20 ppm <sup>6</sup>
UK	4 mg/m <sup>3</sup> <sup>7</sup>	100 ppm <sup>6</sup>
FR	3,5 mg/m <sup>3</sup> <sup>8</sup>	23,3 ppm <sup>6</sup>
US	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>9</sup>	10 ppm <sup>6</sup>

## Dräger Voice Datenbank

Dräger VOICE unterstützt Sie beim sicheren Umgang mit Gefahrstoffen. Mit einem Klick erhalten Sie relevante Informationen zu 1.500 Gefahrstoffen und basierend auf dem Gefahrstoff passende Empfehlungen für Ihre Sicherheitstechnikausrüstung.

Probieren Sie es gleich aus. Sie wissen am besten, mit welchem Gefahrstoff Sie es täglich zu tun haben. Geben Sie einfach die Substanz in die Gefahrstoffdatenbank ein und Dräger VOICE nennt die chemischen Eigenschaften und Arbeitsplatzgrenzwerte.

## Schutz vor Partikeln und Fasern

Schutz vor Partikeln bieten schon simple Atemschutzprodukte, wie FFPs. Besonders leistungsstark schützt die Dräger X-plore® 1900 mit speziellem Fokus auf einer guten Passform und hohem Tragekomfort.

## Schutz vor Styrol und Gasen

Höheren Schutz und auch höheren Komfort bieten Halbmasken oder Gebläsefiltergeräte. Sie können sowohl gegen Partikel als auch gegen Gase oder die Kombination schützen.

Für den Schutz gegen Styrol wird ein Gasfilter der Klasse A (EN) bzw. OV (NIOSH) benötigt.

Das Gebläsefiltergerät Dräger X-plore® 8000 kombiniert einfache Handhabung mit intelligenter Elektronik für ein Höchstmaß an Sicherheit. Dieses System benutzt auch Bootsbauerin Yugesni Naidoo in ihrer Firma KZN Leisure Boats in Südafrika.

In unserer Web-Serie BeyondMasks | At the Heart of Protection erklärt sie, wie wichtig ihr diese Sicherheit ist.

## Arbeitsschutz mit dem STOP Prinzip



### Substitution:

Das gefährliche Material wird durch eine weniger gefährliche Alternative ersetzt.

### Technik:

Zur Reduktion oder Eliminierung der Gefahr, z.B. durch lokale Absaugung des Staubs.

### Organisation:

Zum Beispiel räumliche Trennung von Personal, die unkritische Arbeit machen, und denen, die Gefahrstoffe produzieren.

### Persönliche Schutzausrüstung:

Alle Personen, die nach den ersten drei Punkten immer noch gefährdet sind, müssen mit der richtigen PSA ausgerüstet werden, damit sie sicher sind.

Abbildung 1: Arbeitsschutz nach dem STOP Prinzip



<sup>5</sup> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2022

<sup>6</sup> Dräger Voice 2022

<sup>7</sup> HSE 2005

<sup>8</sup> INRS 2022

<sup>9</sup> OSHA 2021

# Schützen Sie sich

Schutz der Atemwege vor unsichtbaren Gefahren und Langzeitschäden

## Dräger X-plore® 1900 Schutz vor Partikeln

Die leistungsstarke partikelfiltrierende Einweg-Halbmaske dient dem Schutz gegen Feinstäube und Partikel. Die Premium-Staubmaske ist in zwei Größen erhältlich und verbindet einfache Handhabung, herausragenden Tragekomfort und optimalen Sitz. Dank des speziellen Designs können auch Brillenträger die Maske bequem tragen.



## Dräger X-plore® 8000 Schutz vor Styrol und Gasen

Die Gebläsefilterserie Dräger X-plore® 8000 kombiniert einfache Handhabung mit intelligenter Elektronik für ein Höchstmaß an Sicherheit. Sie ist äußerst widerstandsfähig und schützt vor Staub und Strahlwasser aus allen Richtungen. Die Kopfstücke bieten maximalen Komfort mit einer optimalen Luftzufuhr. Mit diesem System können auch die Augen und der Kopf geschützt werden. Dieses System ist besonders für Barträger zu empfehlen, für die Halbmasken und FFPs nicht geeignet sind.



# BEYONDMASKS

AT THE HEART OF PROTECTION

## Vierte Folge „Die Gestaltung von Träumen“

BeyondMasks ist eine fesselnde Geschichte über leidenschaftliche Menschen mit einem ausgeprägten Streben nach Qualität. Sie entwerfen Designs in ihren Köpfen, biegen Materialien nach ihrem Willen und formen Strukturen mit ihren Händen. Die Serie schildert, was sie antreibt, wird Zeuge ihres kreativen Prozesses und stellt die menschlichen Aspekte im Produktionsprozess dar.

In Staffel eins der Serie treffen wir Yugesni Naidoo in Südafrika.



„Wenn ich das Gefühl hätte, dass ich **die Sicherheit meiner Leute** nicht gewährleisten könnte, würde ich dies hier nicht tun.“

Yugesni Naidoo's Firma KZN Leisureboats baut und repariert Sportboote aus Faserverbundwerkstoffen. Als Schutz nutzen sie und ihr Team Masken der X-plore® 1900 Serie und die Gebläsefilterserie X-plore® 8000. Die X-plore® 1900 bietet hohen Schutz mit speziellem Fokus auf Tragekomfort und Passform. Das Gebläsefiltergerät X-plore® 8000 macht es möglich, auch Kopf- und Augenschutz direkt zu integrieren.

Die Arbeit fällt mit diesem System besonders leicht, weil die Luft über ein Gebläse zugeführt wird – der Träger muss keinen Atemwiderstand einer Maske überwinden. Dadurch ist auch über einen längeren Zeitraum ein unbeschwertes Arbeiten möglich.



Hier erfahren Sie mehr über die Dräger X-plore® 8000 Serie und Yugesni Naidoo's Arbeit: [draeger.com/beyondmasks\\_E04](https://draeger.com/beyondmasks_E04)

# QUELLENVERZEICHNIS

Arbeitsmedizinischer Dienst BG Bau 2017, Mehr Luft – raus aus dem Staub Atemwegserkrankungen im Griff, 705\_8.pdf (bgbau.de), abgerufen 11.08.2022

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2017), TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, S.4 ff,

BAuA - Technischer Arbeitsschutz (inkl. Technische Regeln) - TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, abgerufen 11.08.2022

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2022, TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte, S.8  
BAuA - Technischer Arbeitsschutz (inkl. Technische Regeln) - TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, abgerufen 11.08.2022,

Dräger Voice 2022, Styrene C8H8 – Detectors & Protection Equipment – Dräger VOICE (draeger.com)

Health and Safety Executive (2006), An inventory of fibres to classify their potential hazard and risk, S. 13 ff. RR503 An inventory of fibres to classify their potential hazard and risk (hse.gov.uk)

INRS 2022, Liste de VLEP francaises, Liste des VLEP françaises - Outil - INRS

Kehren et al. (2019), Release of Respirable Fibrous Dust from Carbon Fibers Due to Splitting along the Fiber Axis in: Aerosol and Air Quality Research, Volume 19, Ausgabe 10 2019. Seiten 2185-2195

Kehren et. al 2019, Release of Respirable Fibrous Dust from Carbon Fibres Due to Splitting along the Fibre Axis, publiziert in Aerosol and Air Quality Research, 19:2185 – 2195, 2019

OSHA 2021, Permissible Exposure Limits – Particulates Not Otherwise Regulated, Permissible Exposure Limits – OSHA Annotated Table Z-1 | Occupational Safety and Health Administration, abgerufen 11.08.2022

OSHA, Styrene, Styrene - Hazard Recognition | Occupational Safety and Health Administration (osha.gov) abgerufen am 12.08.2022