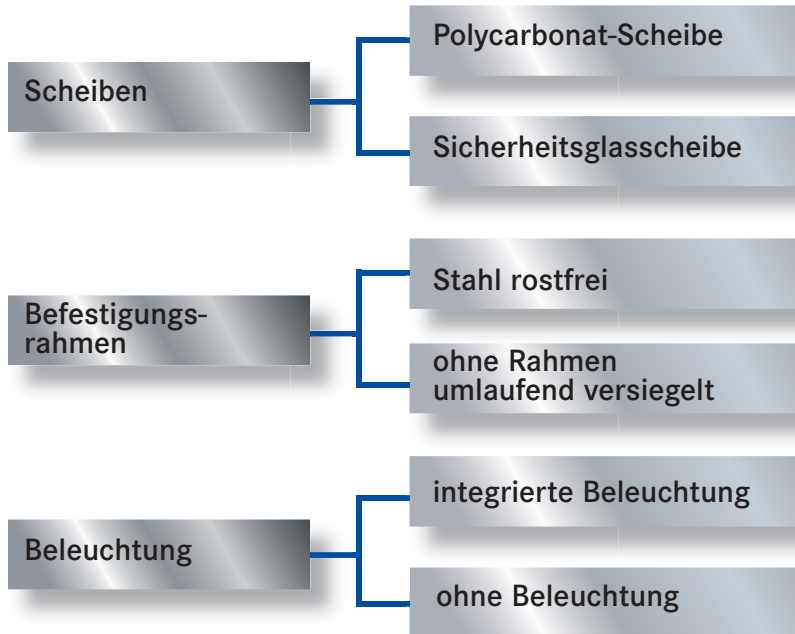


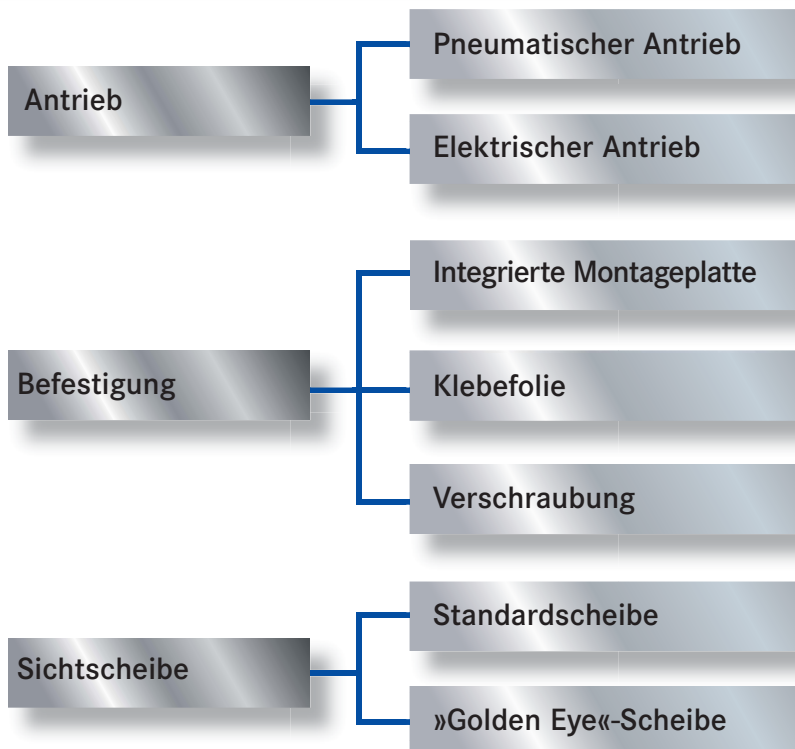
BAUKASTENRPINZIP

03	SERVICE & QUALITÄT
08	STANDARD FALTENBÄLGE
18	SAMURAI FALTENBÄLGE
26	SPEZIAL FALTENBÄLGE
32	RÜCKWAND SYSTEME
38	GLADIATOR EINHAUSUNGEN
46	ROLLER SYSTEME
58	DURASPRING SPIRALFEDERN
68	SICHT-SYSTEME

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN



VISIORT® DREHFENSTER



MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Sicherheitsscheiben sind fangende Schutzeinrichtungen an Werkzeugmaschinen. Sie verhindern das Herausschleudern von Werkzeugen, Werkstücken und Bruchstücken aus dem Arbeitsraum der Maschine und schützen so Personen vor Verletzungen durch wegfliegende Teile.

Sichtscheiben an Werkzeugmaschinen, idealerweise in Kombination mit Drehfenstersystemen, sollen dem Bediener Einblick in die Maschine gewähren und so den Fertigungsprozess transparent machen.

Sind die Sichtscheiben im Flugbereich weggeschleuderter Teile angeordnet, müssen sie auch eine ausreichende Rückhaltefähigkeit aufweisen.

Als Material für Sicherheitsfenster eignet sich nach den gegenwärtigen Versuchen und Erkenntnissen Polycarbonat durch das Energieaufnahmevermögen am besten.

Anwendung	Schutz vor
Drehen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gebrochene Spannbacken ■ Werkzeuge ■ gelöste Werkstücke
Fräsen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Heiße Späne ■ abgebrochene Werkzeugteile ■ gelöste Werkstücke
Schleifen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bruchstücke berstender Schleifscheiben

Einsatzbereiche Maschinensicherheitsscheiben

Die Rückhaltefähigkeit einer 8 mm dicken PC-Scheibe entspricht in etwa einem 3 mm dicken St 12.03 Stahlblech.

Polycarbonat ist jedoch kratzempfindlich und wird durch die auf die Oberfläche prallenden heißen Späne und Funken beschädigt wird. Zudem ist Polycarbonat nur wenig beständig gegenüber der Einwirkung von Kühlschmiermittelstoffen, Fetten und Ölen, die zu einer Versprödung des Polycarbonats führen können. Hierdurch kann die Rückhaltefähigkeit innerhalb weniger Jahre deutlich abnehmen.

Durch äußere mechanische Einwirkungen beschädigte, z. B. Risse oder tiefe Kratzer aufweisende, oder aber durch chemische Einwirkungen blind gewordene Sichtscheiben müssen ausgetauscht werden, da ihre Schutzfunktion nicht mehr in vollem Umfang gewährleistet ist.

Die Rückhaltefähigkeit von Sicherheitsscheiben hängt nicht nur von der Stärke des verwendeten Polycarbonat-Materials ab, sondern auch von der Blechkonstruktion, in die sie eingebaut werden. Hierfür eignen sich am besten Klemm- und Klebeverbindungen sowie Rahmenlösungen. Um beim Aufprall von Teilen das Durchstoßen der Scheibe durch den Rahmen der Schutzeinrichtung zu verhindern, müssen die Verbindungen mit einer ausreichenden Überdeckung ausgeführt sein.



Maschinensicherheitsscheibe mit VA-Rahmen und montiertem VISIPOINT® mit »Golden Eye«-Scheibe

Maschinensicherheitsscheiben von HEMA sind durch ihre Kapselung und Versiegelung gegen äußere Einflussfaktoren dauerhaft und wirksam geschützt. HEMA Maschinensicherheitsscheiben und Drehfenstersysteme wurden entsprechend der Normen für spanende Werkzeugmaschinen, DIN EN 23125 für Drehmaschinen, DIN EN 13128 für Schleifmaschinen sowie DIN EN 12417 für Bearbeitungszentren, konzipiert.



Maschinensicherheitsscheibe Standardausführung

SERVICE & QUALITÄT 03

STANDARD FALTENBÄLGE 08

SAMURAI FALTENBÄLGE 18

SPEZIAL FALTENBÄLGE 26

RÜCKWAND SYSTEME 32

GLADIATOR EINHAUSUNGEN 38

ROLLER SYSTEME 46

DURASPRING SPIRALFEDERN 58

SICHT-SYSTEME 69

AUFPRALLPRÜFUNG

Maschinenschutzscheiben werden als fangende Schutzeinrichtungen eingestuft. Zur Überprüfung der Ruchhaltefähigkeit der Polycarbonatscheiben von HEMA wurden verschiedene Scheibenstärken und Aufbauvarianten - mit und ohne integrierte Visiportmontageplatte - am IWF der TU Berlin getestet.

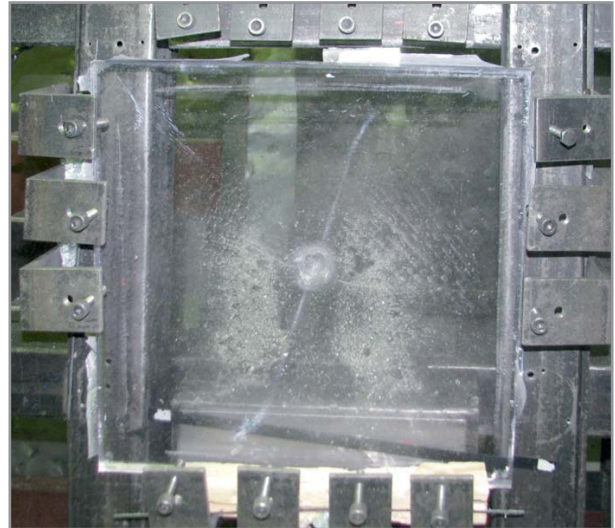


Einspannbedingungen

Für den Besusstest nach DIN EN 23125, Widerstandsklasse C3, wurden beispielsweise Scheiben mit 10 mm Einscheibensicherheitsglas und 15 mm Polycarbonat in Ausführungen mit und ohne Trägerrahmen für Visiport geprüft.

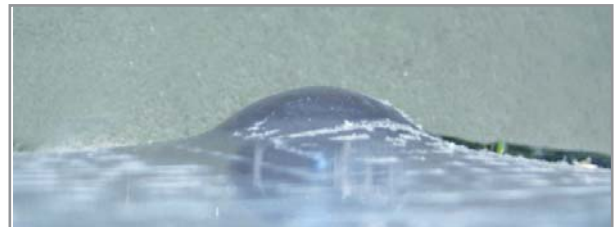
Prüfablauf

Die Polycarbonatscheiben in den Besussrahmen eingespannt und mit einem Projektil von 2,5 kg beschossen. Die Projektilgeschwindigkeit wird über den Arbeitsdruck der Anlage eingestellt. Die Messung der Geschwindigkeit erfolgt mit Hilfe einer doppelten Laser-Lichtschranke.



Eingespannte Polycarbonatscheibe nach Beschuss

Vers. Nr.	Prüfobjekt	Projektilgeschwindigkeit v [m/s]	Projektilenergie E [Nm]	Ergebnis, Bemerkungen
1	4e	80	8000	Bestanden
2	4b	80	8000	Bestanden
3	4c	80	8000	Bestanden
4	4f	80	8000	Bestanden



Ideale Auswölbung der Polycarbonatscheibe nach Beschuss



Panoramaansicht des Prüflabors am IWF der TU Berlin. Im Vordergrund Beschleunigungsrohr mit Projektil (vergrößert).

Quelle: IWF

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Material / Klassifizierung	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Projektilmasse in kg	0,625	0,625	0,625	1,25	1,25	1,25	2,50	2,50	2,50
Kin. Energie in Joule	320	781	2000	1562	2480	4000	3124	4960	8000
PC 6 mm	■			■					
PC 8 mm	■	■		■	■		■		
PC 10 mm	■	■	■	■	■		■	■	
PC 12 mm	■	■	■	■	■	■	■	■	
PC 15 mm	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PC 19 mm laminiert	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Beschussklassen nach EN DIN 23125 an Normprüfstern in der Größe 500 x 500 mm

■ Mögliche Kombinationen (ohne Gewähr)

SERVICE & QUALITÄT
03

STANDARD FALTENBÄLGE
08

SAMURAI FALTENBÄLGE
18

SPEZIAL FALTENBÄLGE
26

RÜCKWAND SYSTEME
32

GLADIATOR EINHAUSUNGEN
38

ROLLER SYSTEME
46

DURASPRING SPIRALFEDERN
58

SICHT-SYSTEME
71

Einflussgrößen bei der Berechnung der Schutzklassen und Polycarbonatscheibendicke für Drehmaschinen nach DIN EN 23125

Kreisbahndurchmesser	größter Außendurchmesser des Spannbackenfutters bei der Maschine, das zum Einsatz kommt
Umdrehungsfrequenz der Spindel	maximale Drehzahl der Drehmaschine laut Hersteller
Spannbackenmasse	Gewicht einer Spannbacke (Klassen nach Normentwurf)

Spannzeug Ø (mm)	Umfangsgeschwindigkeit v (m/s)	Projektilmaße D x a (mm x mm)	Projektilmasse m (kg)	Aufprallgeschwindigkeit v (m/s), bis zu	Aufprallenergie (Nm), bis zu	Widerstandsklasse *	Minstdicke PC (mm)
bis 130	25	30 x 19	0,625	32	320	A1	6
	40			50	781	A2	6
	63			80	2.000	A3	8
130 bis 250	40	40 x 25	1,250	50	1.562	B1	6
	50			63	2.480	B2	8
	63			80	4.000	B3	12
über 250	40	50 x 30	2,500	50	3.124	C1	8
	50			63	4.960	C2	10
	63			80	8.000	C3	15

*A1 bis C3 = Normklassen nach DIN EN 23125; PK 1 bis 5 = Prüfklassen nach VDW

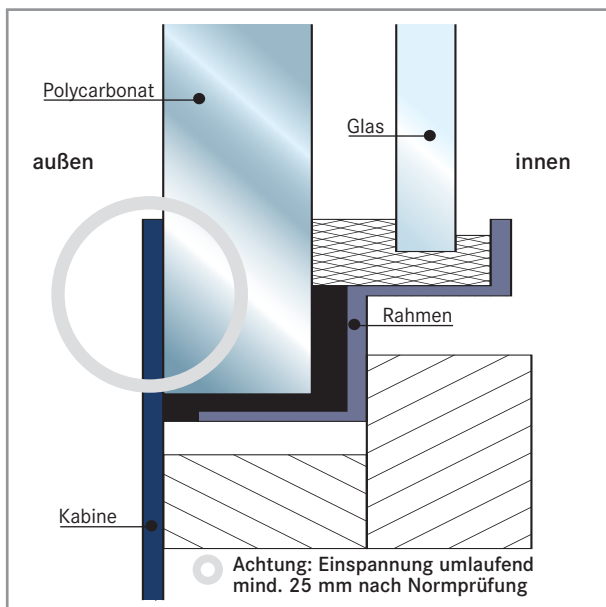
MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Einflussgrößen bei Berechnung der Schutzklassen und PC Stärken für Fräsmaschinen nach DIN EN 12147

03	SERVICE & QUALITÄT	Kreisbahndurchmesser	größter Außendurchmesser der Werkzeugeinheit bei der Maschine, das zum Einsatz kommt
08	STANDARD FALTENBÄLGE	Umdrehungsfrequenz der Spindel	maximale Spindel-Drehzahl laut Hersteller
		Werkzeugmasse	Gewicht der Werkzeugeinheit (lt Normentwurf nur für 100 g definiert)

Erforderliche Daten zur Ermittlung von Aufprallenergie und Aufprallgeschwindigkeit

Projektil-Masse m (kg)	Aufprallgeschwindigkeit vt (m/s), bis zu	Aufprallenergie (Nm), bis zu	Mindestdicke Polycarbonat (mm)
0,100	85	361	4
0,100	100	500	6
0,100	120	720	8
0,100	145	1.063	10
0,100	150	1.125	12
0,100	170	1.445	15
0,100	>170	>1.445	19



Schnittbild Maschinensicherheitsscheibe mit Metallrahmen

Ungeschützte Polycarbonatscheiben

Polycarbonatscheiben (PC) ohne Schutz können bereits nach wenigen Monaten im Einsatz teilweise oder vollständig ihre Sicherheitsrückhaltefunktion verlieren. Untersuchungen am BIA haben dies bewiesen. In systematische Testreihen wurde festgestellt, dass mit Kühlmittelstoffen benetzte Polycarbonat-Scheiben nach neunmonatiger Benetzung eine um bis zu 60% geringere Rückhaltekraft aufwiesen.

Maschinensicherheitsscheiben aus Polycarbonat sind dann als ungeschützt einzustufen, wenn sie nicht vollständig durch eine zusätzliche Glas- und PC-Beschichtung gekapselt und versiegelt sind. Diese Kapselung und Versiegelung können aber nur Spezialbetriebe sicherstellen.

Dennoch ist zu beobachten, dass vorwiegend Hersteller von Fräs-/Bohr-Bearbeitungsmaschinen mit geringeren Schutzklassenanforderungen und Scheibenstärken unter 6 mm Polycarbonat ihre Scheiben direkt beim Großhersteller des Flachmaterials kaufen. Diese Scheibenstärken entsprechen dann der Maschinenkonfiguration, sind aber »ungeschützt«, d.h. nicht gekapselt und versiegelt. Hilfsweise wird dann oft die doppelte PC-Stärke des Materials als zusätzliche Sicherheit eingebaut.

Polycarbonat-Maschinenscheiben sollten aber gegen chemische Einwirkungen geschützt werden, um langfristig ihre Sicherheitsfunktion zu gewährleisten

Die Sicherheitsvorschriften sowie die Haftungs- und Produktrisiken für Hersteller von Werkzeugmaschinen werden weiter verschärft. Der Austausch von »ungeschützten« Polycarbonat-Scheiben wird bereits nach zwei Jahren vom VDMA aufgrund der in den letzten Jahren nachgewiesenen Sicherheitsrisiken bei Maschinensicherheitsscheiben.

Die Sicherheitsfenster entsprechen den geltenden VDMA-Empfehlungen und gewährleisten eine Rückhaltsicherung von A1 bis C3.

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBEN

Import von Bearbeitungszentren aus außereuropäischen Drittländern können Sicherheitsrisiken darstellen, da oft die geforderten gesetzlichen Auflagen nicht erfüllt werden. Durch Nachrüstung dieser preisgünstigen Maschinen auf die notwendigen europäischen Sicherheitsstandards kann ein sicherer Betrieb ermöglicht werden.

Empfehlung für Scheibentausch

Angelehnt an die Empfehlungen der deutschen Berufsgenossenschaft BIA, dem Werkzeugmaschinenverband VDW und dem IWF der TU Berlin, Fachgebiet Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, sollten Polycarbonatscheiben nach fünf Jahren ausgetauscht werden.

Bei Kauf von neuen oder gebrauchten Werkzeugmaschinen müssen die Käufer ausdrücklich auf das Alterungsproblem des Polycarbonates hingewiesen werden, z. B. in der Betriebsanleitung. Zudem wird empfohlen, das Einbaudatum der Polycarbonat-Scheibe auf der Scheibe zu kennzeichnen.

Beim Austausch und bei der Pflege der Sichtscheiben müssen die Einbau-, Montage- und Pflegehinweise des Herstellers unbedingt beachtet werden. In den folgenden Fällen ist ein sofortiger Austausch dringend zu empfehlen:

- Plastische Verformungen (Beulung) durch Aufprall, Risse in der Scheibe
- Beschädigung der Randabdichtung
- Bei eingedrunenem Kühlschmierstoff im Verbundaufbau
- Bei zerstörter oder beschädigter Schutzscheibe (auch kratzfesteste Splitterschutzfolie) auf der Arbeitsraum- oder Maschinenseite

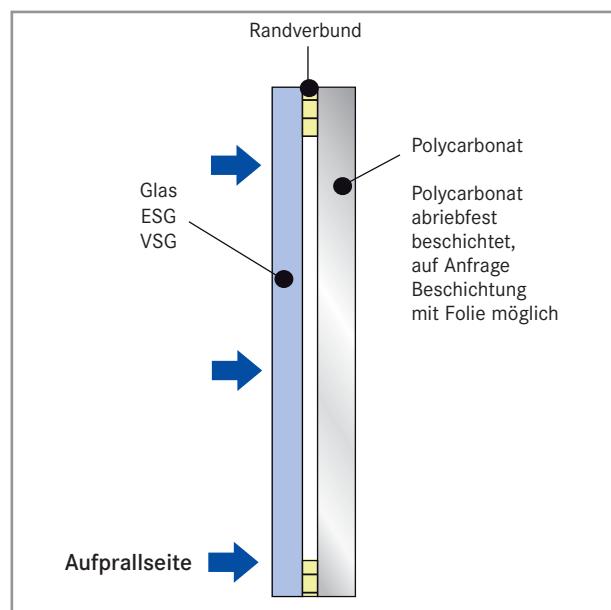
HEMA Sicherheitsscheiben

- Ausschließliche Verwendung von geprüften Qualitätsscheiben aus Polycarbonat mit einer leistungsfähigen Oberflächenbeschichtung als Schutz gegen Chemikalien, Abrieb und Verkratzung, optional mit Folie
- Einsatz PC-Scheiben namhafter Hersteller
- PC-Scheiben in allen marktgängigen Stärken lieferbar
- Grundmaterial sind PC-Platten von 5 bis 15 mm Stärke
- Schutz der PC-Scheiben auf der Maschineninnenraumseite zusätzlich mit Einscheiben- oder Verbundscheibensicherheitsglas
- Der Scheibenaufbau kann entsprechend der Anforderung und Einsatzbereich individuell aus Polycarbonat mit abriebfester Beschichtung und Glas angelegt werden.
- Einsatz von Verbundglasscheiben, bei Beschädigung weisen diese durch ihre sehr geringe Zersplitterung ein geringeres Verletzungsrisiko und weniger Reinigungs- und Standzeiten in der Maschinenkabine auf.
- Scheibenkanten sind diffusionsdicht und kühlmitelresistent versiegelt, auf Wunsch zusätzlich mit Rahmen aus rostfreiem Stahl montagefertig lieferbar.

- Die Scheiben und Komponenten werden nach DIN EN 23125, Beschussklassen A1 bis C3 im Beschussinstitut IWF Berlin auf ihr Rückhaltevermögen getestet und entsprechen den Maschinenschutzforderungen EN/TC143/WG3.
- Auf die gekapselte und versiegelte Sicherheitsscheibe kann eine mindestens fünfjährige Rückhaltgarantie gegeben werden (gemäß den Garantiebestimmungen).
- Die Integration von modernen Drehfensterlösungen wie VISIPORT® ist ohne Sicherheitsrisiko und zusätzlichem Montageaufwand möglich.

Aufbau von Maschinensicherheitsscheiben

Für vielen Anwendungsbereiche bietet sich die bewährte Konstruktionsausführung »HEMA WINDOW« an. Die Sicherheitsscheiben können optional mit rostfreiem Stahlrahmen, auch mit Stufungen und Schutzfolien ausgeführt werden. Auch die Ausstattung mit integrierter LED-Beleuchtung ist möglich (sh. Seite 74).



Aufbau Maschinensicherheitsscheibe »HEMA WINDOW«

Nach Berechnung der Beschussklassen und unter Berücksichtigung der individuellen Platzverhältnisse werden die Polycarbonatstärke und der Fensteraufbau definiert. Das HEMA Chargennummern-System garantiert eine nachverfolgbare Qualität und die bequeme Nachbestellung beim Scheibentausch.

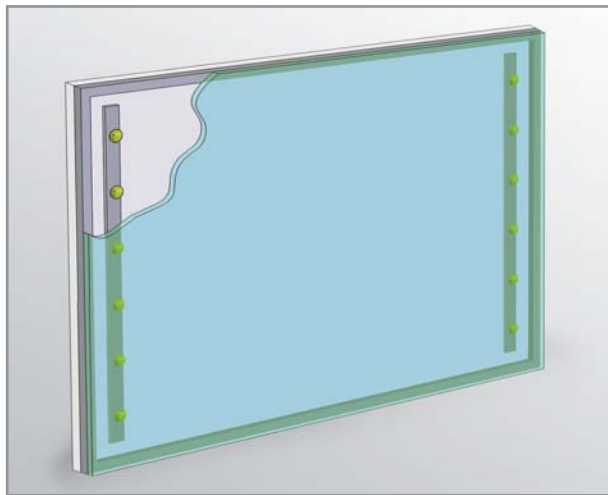
HEMA WINDOW
 12345678910 / 10102438
 DIN EN 23125-A1-B2-C1
 Produktion: 01/2012
 www.hema-schutz.de **CE**

Kennzeichnung der Scheiben

SERVICE & QUALITÄT	03
STANDARD FALTENBÄLGE	08
SAMURAI FALTENBÄLGE	18
SPEZIAL FALTENBÄLGE	26
RÜCKWAND SYSTEME	32
GLADIATOR EINHAUSUNGEN	38
ROLLER SYSTEME	46
DURASPRING SPIRALFEDERN	58
SICHT-SYSTEME	73

MASCHINENSICHERHEITSSCHEIBE MIT INTEGRIERTER BELEUCHTUNG

Maschinensicherheitsscheiben ermöglichen die Kontrolle der Arbeitsvorgänge im Innenraum der Werkzeugmaschine, eine zusätzliche Beleuchtung ist fast immer erforderlich. Abhängig vom zur Verfügung stehenden Bauraum und der Position der Beleuchtung bilden sich an dieser häufig Ansammlungen von Verschmutzungen, wie z. B. Spänenestern.

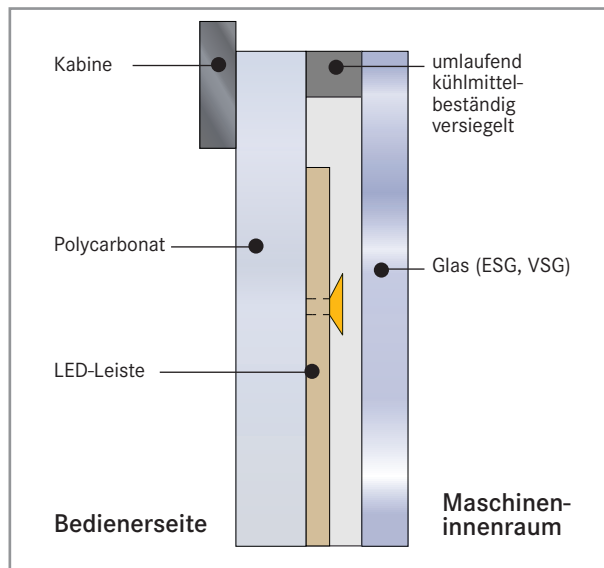


Maschinensicherheitsscheibe mit integrierter Beleuchtung

Eine optimale Lösung vereint die Sicht in den Innenraum mit der passenden Beleuchtung - die Antwort hierauf sind die Sicherheitsscheiben HEMA Window mit Beleuchtung - die Integration von LED-Technik in einen Maschinensicherheitsscheibenverbund, zwei bewährte Systeme in einem kompakten System. Die variabel zu platzierende LED-Leisten in der Maschinensicherheitsscheibe ermöglichen eine sehr flexible Ausleuchtung des Maschineninnenraums, die Bildung von Spänenestern an verbauten Maschinenleuchten im Maschineninnenraum gehört durch dieses System der Vergangenheit an. Durch die bewährte, umlaufende kühlmitelbeständige Abdichtung der Maschinensicherheitsscheibe sind die LEDs vor Verschmutzungen und Feuchtigkeit geschützt.



Maschinensicherheitsscheibe mit LED-Beleuchtung



Aufbau der Sicherheitsscheibe mit integrierter Beleuchtung

Vorteile HEMA Windows mit integrierter Beleuchtung:

- Kompakte Systemlösung
- Flexible Ausleuchtung des Maschineninnenraums
- Bewährte LED Technologie
- Vermeidung von Spänenestern
- Betriebsspannung 24V
- Nachträgliche Ausstattung von Maschinen im Retrofit

Ausführungsmöglichkeiten

Betriebsspannung	24VDC
Nennstromaufnahme	270mA, 540mA, 800mA, 1100mA, 2160mA
Leistung	6W / 12W / 18W / 24W / 48W
Abstrahlwinkel	ca. 120°
Lichttemperatur	5700K
Anschluss	M12

Ein durchdachtes Einschubsystem ermöglicht den Erhalt der LED-Beleuchtungsleisten bei beschädigter Maschinensicherheitsscheibe.

Die »SECRET« LED-Beleuchtungsleisten sind auch **separat für andere Anwendungen erhältlich**, gern berät Sie unser Serviceteam.



HEMA »SECRET« LED-Beleuchtungsleisten