



WIAP®

MEMV®



Bericht Wiap WA_120

Sicherheitsglas Information



Bild 0:

WIAP ALW – Auflage-Wand-Bearbeitungsmaschine mit Sicherheitsglas
Diese Spezialmaschine wurde von WIAP entwickelt, um für einen Schweizer Maschinenhersteller präzise Werkstücke für dessen eigene Fertigung herzustellen. Die ALW ist mit Sicherheitsglasscheiben ausgestattet und erfüllt höchste Anforderungen an Arbeitssicherheit und Bearbeitungsgenauigkeit.

Inhaltsverzeichnis WA 120

2	Vorwort	03
3	Sicherheitsglas Information alte Maschinen Panzerglas	04
4	Neue Glasscheiben Polycarbonat. Bis 20 x besser als Panzerglas	05
5	Ablauf Datum bei Polycarbonat Scheiben Info 1	07
6	Es gibt Hersteller die Scheiben herstellen ohne Ablaufdatum	09
7	Es gibt verschiedene Hersteller die Polycarbonat Scheiben herstellen	11
8	Maschinen Unterschiede Information	13
9	Erklärung zu den Berechnungen	14
10	Berechnung Information für Sicherheitsglas	15
11	Berechnung Formeln für Sicherheitsglas	15
12	Weitere, wichtige Informationen zu Sicherheitsglas Scheiben	17
13	95 % wird diese Norm angewendet, Wiap Bestell Info	18
14	Sicherheitsglas Norm	20
15	Sicherheitsglas Information für Bearbeitungszentren	21
16	Hier eine Wiap Information	22
17	Montage Information von Sicherheitsglas Scheiben	24
18	Wichtige Mitteilungen -Bitte besondere Aufmerksamkeit	25
19	Panzer Glas Schuss Information	26
20	VGS Panzerglas Information	29
21	Forum Information über Sicherheitsglas	31
22	Link Information, Quellen Angaben	33
22	Schlusswort	34

2 Vorwort

Es ist richtig, dass Maschinen und Werkzeuge heutzutage nicht ungefährlich sind, vor allem, wenn sie mit hohen Antriebsleistungen betrieben werden. Schutzbrillen alleine reichen oft nicht aus, um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten. In vielen Fällen könnte der Gedanke aufkommen, eine Plexiglasscheibe anstelle einer speziellen Sicherheitsglasscheibe zu verwenden, jedoch birgt dies erhebliche Risiken.

Die WIAP hat eine gründliche Untersuchung durchgeführt und festgestellt, dass es nicht so einfach ist, in Maschinen Plexiglasscheiben zu verwenden. Es gab bereits zu viele Unfälle, bei denen die Versicherungen eingreifen mussten, um die Ursachen zu klären. Die Sicherheit von Maschinenabdeckungen ist ein sehr ernstes Thema, und es ist wichtig, keine Kompromisse bei der Wahl des richtigen Materials einzugehen.

Besonders bemerkenswert ist, dass es mittlerweile Sicherheitsglasscheiben gibt, die auch in Autos verwendet werden, um Personen vor Kugeln zu schützen. Diese Scheiben sind laut Werbung bis zu 20-mal besser als alte Sicherheitsgläser. Doch auch hier gab es Probleme: Diese speziellen Glasscheiben sind nicht immer beständig gegen Emulsionen und können durch UV-Licht beschädigt werden. Manche dieser Scheiben haben sogar ein Ablaufdatum, was ihre Haltbarkeit und damit die Sicherheit beeinträchtigen kann.

Im Rahmen der Abklärung fanden wir auch Fälle, in denen Glaslieferanten Angebote abgegeben hatten, die niemals hätten gemacht werden dürfen – möglicherweise aus Unwissenheit oder Fehleinschätzungen. Aus diesem Grund ist es von grösster Bedeutung, dieses Thema mit höchster Vorsicht zu behandeln.

Es ist ratsam, bei der Auswahl und dem Einsatz von Sicherheitsglasscheiben in Maschinen strenge Vorsichtsmassnahmen zu treffen und die bestmöglichen, zugelassenen Materialien zu verwenden, um die Sicherheit der Bediener und die rechtlichen Anforderungen zu gewährleisten.



Bild 2 A:

Storebro CNC-Drehmaschine bei der SBB (Schweizerische Bundesbahnen) Verkauft, geliefert und im Service betreut durch die WIAP AG. Auch bei dieser Maschine musste die Sicherheitsglasscheibe ersetzt werden, nachdem ein Werkstück in die Schutzscheibe geflogen war.

Sicherheitsglas Information alte Maschinen Panzerglas

Werkzeugmaschinen wurden bereits vor Jahren, wenn sie nach Vorschrift gebaut wurden, mit Sicherheitsglas ausgestattet. Damals wurden diese Glasscheiben oft als „Panzerglas“ bezeichnet. Diese speziellen Sicherheitsgläser bestanden häufig aus mehreren Schichten, die übereinander geklebt wurden. Der Hauptzweck war es, zu verhindern, dass beim Zerschlagen der Scheibe Teile oder Splitter in das Gesicht des Bedieners fliegen. Dieses Prinzip ist vergleichbar mit der Art und Weise, wie moderne Autoscheiben, insbesondere an der Front, aufgebaut sind – sie bestehen aus mehreren Schichten, um die Sicherheit der Insassen zu gewährleisten.

Panzerglasscheiben waren besonders robust und in der Lage, eine gewisse Schutzwirkung zu bieten, auch bei extremen Belastungen oder mechanischen Einflüssen. Sie wurden so konstruiert, dass im Falle eines Unfalls die Scheibe nicht in gefährliche Teile zerbrach, sondern in grösseren, unschädlichen Stücken blieb. Dies hat sich im Laufe der Jahre als eine sehr effektive Methode erwiesen, um die Sicherheit von Maschinenbedienern zu gewährleisten.

Hier ein Überblick über die Eigenschaften von Panzerglas:

Mehrschichtiger Aufbau: Panzerglas besteht in der Regel aus mehreren miteinander verbundenen Glasschichten. Dies bietet zusätzlichen Schutz gegen Zerschlagen und das Eindringen von Scherben.

Hohe Widerstandsfähigkeit: Die Schichten sind so konzipiert, dass sie den Druck und die mechanischen Kräfte eines Aufpralls abmildern können.

Sicherheitsaspekt: Im Falle eines Unfalls bleibt das Glas in grösseren, weniger gefährlichen Stücken, was das Risiko von Schnittverletzungen reduziert.

Einsatz in verschiedenen Bereichen: Panzerglas findet nicht nur in Werkzeugmaschinen, sondern auch in Fahrzeugen, Banken, und anderen sicherheitsrelevanten Bereichen Anwendung.

In der heutigen Zeit hat sich der Standard bezüglich Sicherheitsglas weiterentwickelt, aber die Grundprinzipien des Panzerglases sind nach wie vor von grosser Bedeutung, wenn es um den Schutz von Maschinenbedienern geht.

Neue Glasscheiben Polycarbonat. Bis 20 x besser als Panzerglas

Polycarbonat-Scheiben sind eine beliebte Wahl für viele Sicherheitsanwendungen aufgrund ihrer herausragenden Eigenschaften in Bezug auf Haltbarkeit und Schlagfestigkeit. Hier eine detaillierte Beschreibung von Polycarbonat-Scheiben:

Was ist Polycarbonat?

Polycarbonat ist ein thermoplastischer Kunststoff, der bekannt für seine hohe Festigkeit, Flexibilität und aussergewöhnliche Schlagzähigkeit ist. Im Vergleich zu Glas ist Polycarbonat etwa 250-mal stärker und bietet gleichzeitig eine ausgezeichnete optische Klarheit. Aufgrund dieser Eigenschaften wird Polycarbonat oft in sicherheitsrelevanten Anwendungen verwendet.

Eigenschaften von Polycarbonat-Scheiben:

Hervorragende Schlagfestigkeit: Polycarbonat ist äusserst widerstandsfähig gegenüber Stössen und ist praktisch unzerbrechlich. Es wird daher häufig in Anwendungen verwendet, bei denen es auf hohe Stossfestigkeit ankommt, wie etwa in Sicherheitsfenstern, Schutzabdeckungen oder auch in Flugzeugfenstern.

Hohe Transparenz: Polycarbonat bietet eine klare Sicht und wird häufig anstelle von Glas eingesetzt, wenn Transparenz erforderlich ist. Es hat eine optische Klarheit von etwa 88-90 %.

UV-Schutz: Viele Polycarbonat-Scheiben sind mit einer speziellen Beschichtung versehen, die vor UV-Strahlen schützt. Dies erhöht ihre Lebensdauer und schützt vor Verfärbungen und Vergilbung durch Sonnenlicht.

Leichtgewicht: Im Vergleich zu Glas ist Polycarbonat deutlich leichter, was es einfacher macht, grosse Flächen zu verarbeiten und zu montieren. Dies macht es zu einer bevorzugten Wahl in vielen industriellen Anwendungen.

Wärmebeständigkeit: Polycarbonat kann hohen Temperaturen standhalten und behält seine Stabilität auch unter extremen Bedingungen, was es für Anwendungen in Maschinen und Geräten, die mit Wärme zu tun haben, geeignet macht.

Verformbarkeit: Polycarbonat lässt sich relativ leicht in verschiedene Formen bringen, was es für die Herstellung von massgeschneiderten Sicherheitsabdeckungen und -scheiben ideal macht.

Anwendungen von Polycarbonat-Scheiben:

Sicherheits- und Schutzabdeckungen: Polycarbonat wird häufig in Maschinen und Geräten als Schutzscheibe eingesetzt, um den Bediener vor fliegenden Partikeln oder anderen Gefahren zu schützen.

Fenster in Fahrzeugen: Aufgrund seiner hohen Schlagfestigkeit wird Polycarbonat in Fahrzeugen verwendet, insbesondere in Fahrzeugfenstern, die besonders robust sein müssen.
Schutzbrillen und visuelle Schutzvorrichtungen: Polycarbonat wird auch in Schutzbrillen, Masken und anderen persönlichen Schutzvorrichtungen verwendet, um den Träger vor schädlichen Einflüssen zu schützen.

Transparente Sicherheitsbarrieren: In verschiedenen Industrien wird Polycarbonat auch für transparente Wände oder Barrieren verwendet, die Schutz bieten, ohne die Sicht zu behindern.

Vorteile von Polycarbonat gegenüber Glas:

Unzerbrechlichkeit: Polycarbonat ist wesentlich widerstandsfähiger gegen Stösse als Glas und bietet daher eine höhere Sicherheit.

Leichter und kostengünstiger: Polycarbonat ist leichter als Glas, was Transport und Montage erleichtert, und es ist in der Regel auch kostengünstiger.

Flexibilität und Bearbeitbarkeit: Polycarbonat lässt sich leichter schneiden und bearbeiten, was es für massgeschneiderte Anwendungen besonders attraktiv macht.

Nachteile von Polycarbonat:

Kratzeranfälligkeit: Polycarbonat ist weicher als Glas und kann leichter zerkratzen. Allerdings können spezielle Beschichtungen hinzugefügt werden, um die Kratzfestigkeit zu erhöhen.

Chemikalienempfindlichkeit: Polycarbonat kann in Kontakt mit bestimmten Chemikalien empfindlich reagieren, was zu Verfärbungen oder Beschädigungen führen kann. Es ist daher wichtig, auf die richtige Chemikalienbeständigkeit zu achten.

Zusammengefasst sind Polycarbonat-Scheiben eine exzellente Wahl für viele Sicherheitsanwendungen aufgrund ihrer Schlagfestigkeit, Klarheit und Vielseitigkeit. Sie bieten eine moderne Alternative zu Glas, wenn Robustheit und Langlebigkeit gefordert sind.

Ablauf Datum bei Polycarbonat Scheiben Info 1

Es ist richtig, dass bei Sicherheitsglas, das in Werkzeugmaschinen oder anderen sicherheitsrelevanten Anwendungen verwendet wird, oftmals ein Ablaufdatum angegeben wird. Dies liegt daran, dass Sicherheitsglas – wie auch Polycarbonat-Scheiben – über die Jahre hinweg durch verschiedene Faktoren beeinträchtigt werden kann. Ein Ablaufdatum oder eine empfohlene Nutzungsdauer wird festgelegt, um sicherzustellen, dass das Glas seine Schutzfunktion weiterhin zuverlässig erfüllt.

Warum ein Ablaufdatum für Sicherheitsglas in Werkzeugmaschinen?

Materialermüdung: Auch wenn Sicherheitsglas sehr robust ist, kann es im Laufe der Zeit durch ständige Belastung und Umwelteinflüsse (wie Temperaturschwankungen und UV-Strahlung) ermüden und an Festigkeit verlieren. Dies kann die schützende Funktion des Glases beeinträchtigen.

Veränderungen durch UV-Strahlung: Insbesondere Glasarten, die im Aussenbereich oder in Umgebungen mit viel UV-Bestrahlung verwendet werden, können durch die UV-Strahlen im Laufe der Zeit brüchig oder trüb werden. Sicherheitsglas, das in Werkzeugmaschinen eingesetzt wird, ist oft UV-empfindlich und verliert mit der Zeit an Klarheit und Widerstandsfähigkeit.

Mechanische Abnutzung: Ständige Vibrationen und mechanische Belastungen in Maschinen können das Sicherheitsglas schwächen. Auch bei der Verarbeitung oder Montage kann es zu Mikrokratzen oder Schäden kommen, die die Integrität des Glases im Laufe der Zeit verringern.

Herstellerempfehlungen: Hersteller von Sicherheitsglas geben oft eine maximale Lebensdauer oder ein Ablaufdatum an, um sicherzustellen, dass das Glas bei einer etwaigen Inspektion oder nach einer bestimmten Betriebsdauer ersetzt wird. Dies ist besonders wichtig in sicherheitskritischen Bereichen, wo das Glas im Falle eines Bruchs die Person nicht mehr ausreichend schützen könnte.

Was bedeutet das für Werkzeugmaschinen?

In Maschinen, bei denen Sicherheitsglas eingesetzt wird, ist es daher ratsam, regelmässig den Zustand des Glases zu überprüfen und gegebenenfalls die vom Hersteller angegebene Lebensdauer zu beachten. Das bedeutet, dass auch Sicherheitsglas in Maschinen nicht unbegrenzt verwendet werden sollte. Ein Ablaufdatum dient dazu, die Sicherheit zu garantieren und Unfälle zu vermeiden.

Zusammenfassung:

Für Sicherheitsglas in Werkzeugmaschinen wird ein Ablaufdatum oder eine empfohlene Austauschfrist bestehen. Dies sorgt dafür, dass das Glas seine Schutzwirkung auch weiterhin zuverlässig erfüllen kann und keine Gefährdung für die Bediener darstellt.

Information Vorlage für Kunden

Maschinenschutzscheiben unterliegen regelmässigen Austauschfristen. Da ungeschütztes Polycarbonat nach 2 Jahren nur noch die Hälfte der Rückhaltefähigkeit besitzt. Daher müssen übliche Maschinenschutzscheiben alle 2 Jahre ausgetauscht werden.

Wird beschichtetes Polycarbonat verwendet, dann alle 5 Jahre.
Ein weiteres Polycarbonat ist zusätzlich beidseitig mit ESG Glas versehen und durch die Versiegelung mit Aluminiumband an den Kanten gegen Umgebungsluft und Flüssigkeiten geschützt. Das aufgebrachte Produktionsdatum bei diesen Scheiben dient in dem Fall lediglich der Rückverfolgbarkeit. Hier gilt kein Ablaufdatum

Achtung:

Die neuen Scheiben sind teilweise etwas dicker als die alten.
Das bedeutet, dass bei der Klemmung ggf. eine Zwischenlage erforderlich ist.
Beim Klemmen ist besondere Vorsicht geboten, insbesondere wenn noch Glasscheiben vorhanden sind. Zudem muss der äussere Rand der Scheiben zuverlässig gegen das Eindringen von Kühlflüssigkeit geschützt werden.

Es gibt Hersteller die Scheiben herstellen ohne Ablaufdatum

Es stimmt, dass es Hersteller gibt, die Sicherheitsglas oder Polycarbonat-Scheiben ohne ein festgelegtes Ablaufdatum herstellen. Dies hängt oft von den verwendeten Materialien, der Beschichtung und der Konstruktion des Glases ab. In solchen Fällen gibt es keine spezifische „Ablaufzeit“ wie bei verderblichen Produkten, aber es gibt dennoch wichtige Überlegungen zur Lebensdauer und Haltbarkeit.

Faktoren, warum einige Hersteller kein Ablaufdatum angeben:

Verwendung von speziellen Beschichtungen: Einige Hersteller verwenden speziell entwickelte Beschichtungen, die das Sicherheitsglas oder Polycarbonat widerstandsfähiger gegen UV-Strahlung, Chemikalien und mechanische Belastungen machen. Diese Beschichtungen können die Lebensdauer des Glases erheblich verlängern und somit die Notwendigkeit für ein Ablaufdatum reduzieren.

Robustere Materialien: Bestimmte Sicherheitsglasarten (wie gehärtetes oder laminiertes Glas) und Polycarbonat-Scheiben sind von Natur aus widerstandsfähiger gegen Umwelteinflüsse und mechanische Belastungen. Solche Materialien sind weniger anfällig für Alterung und können über lange Zeiträume hinweg ihre Festigkeit und Klarheit behalten, was ein Ablaufdatum unnötig macht.

Stabile Betriebsbedingungen: Wenn die Scheiben unter stabilen und geschützten Bedingungen eingesetzt werden, ohne ständigen Belastungen wie UV-Strahlung, Feuchtigkeit oder extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt zu sein, kann dies ebenfalls die Notwendigkeit eines Ablaufdatums verringern. In solchen Fällen kann das Glas sehr lange funktionstüchtig bleiben.

Langlebigkeit und Garantie: Einige Hersteller bieten langfristige Garantien oder sogar lebenslange Garantien auf ihre Produkte, was darauf hindeutet, dass das Material nicht einem „Ablaufdatum“ unterliegt, solange es nicht beschädigt wird. Dies kann besonders bei hochentwickelten Sicherheitsgläsern der Fall sein, die speziell für den industriellen Gebrauch konzipiert sind.

Was bedeutet das für die Praxis?

Auch wenn ein Hersteller kein Ablaufdatum angibt, bedeutet das nicht, dass Sicherheitsglas oder Polycarbonat-Scheiben unbegrenzt haltbar sind. Es bleibt wichtig, regelmässig die Integrität des Glases zu prüfen und sicherzustellen, dass es keine Risse, Kratzer oder andere Anzeichen von Ermüdung gibt, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten.

Die Lebensdauer von Sicherheitsgläsern ohne festgelegtes Ablaufdatum hängt also massgeblich von den Umgebungsbedingungen und der richtigen Wartung ab. Wenn das Glas in einem industriellen Umfeld wie bei Werkzeugmaschinen verwendet wird, sollten regelmässige Inspektionen erfolgen, um sicherzustellen, dass es weiterhin die erforderlichen Sicherheitsstandards erfüllt.

Zusammenfassung:

Es gibt Hersteller, die Sicherheitsgläser ohne festgelegtes Ablaufdatum anbieten, wenn diese aus besonders langlebigen Materialien bestehen oder mit speziellen Schutzbeschichtungen ausgestattet sind. Trotzdem sollte man das Glas regelmässig überprüfen, um sicherzustellen, dass es weiterhin die gewünschte Sicherheitsleistung bietet.

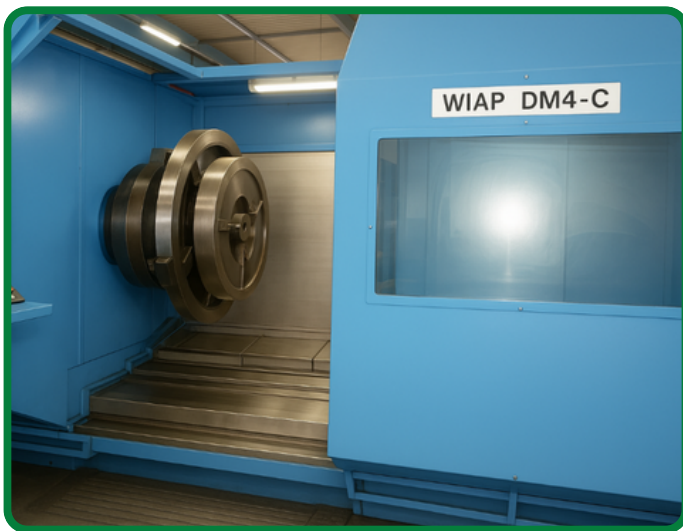


Bild 6 A:

WIAP CNC-Drehmaschine DM4C mit 3000 mm Spitzenweite. Diese Maschine wurde damals noch mit echtem Panzerglas ausgestattet. Die Schutzscheibe ist von innen montiert und deutlich grösser als die Aussparung im Blech. Ein robuster Halterahmen umgibt die Scheibe, sodass ein Herausfallen unmöglich ist.

Es gibt verschiedene Hersteller die Polycarbonat Scheiben herstellen

Es gibt mehrere Marken, die Polycarbonat-Scheiben herstellen, die in verschiedenen industriellen und sicherheitsrelevanten Anwendungen eingesetzt werden. Diese Marken sind bekannt für ihre hochwertigen Polycarbonatprodukte, die in Bereichen wie Maschinenbau, Fahrzeugbau, Architektur und mehr verwendet werden. Hier sind einige der bekanntesten Hersteller:

1 Sabic (ehemals GE Plastics)

Sabic ist einer der weltweit führenden Hersteller von Polycarbonat und bietet eine breite Palette an Polycarbonat-Produkten, die für verschiedene Anwendungen geeignet sind. Ihre Polycarbonat-Scheiben zeichnen sich durch hohe Transparenz, Schlagfestigkeit und UV-Beständigkeit aus.

Produktlinien: Lexan™ Polycarbonat-Platten

Anwendungen: Sicherheitsglas, Sichtfenster, Architekturanwendungen, Schutzabdeckungen

2 Covestro

Covestro, ein führendes Unternehmen in der Kunststoffindustrie, stellt Polycarbonat-Platten und -Scheiben unter der Marke Makrolon® her. Diese Produkte sind bekannt für ihre hohe Schlagfestigkeit und optische Klarheit.

Produktlinien: Makrolon® Polycarbonat

Anwendungen: Sicherheitsglas, Maschinenabdeckungen, Sichtfenster

3 Bayer MaterialScience

Bayer MaterialScience (jetzt Teil von Covestro) hat sich einen Namen in der Herstellung von Polycarbonat gemacht. Ihre Produkte sind besonders in Bereichen wie Maschinenbau, Architektur und Automobilindustrie gefragt.

Produktlinien: Makrolon® Polycarbonat

Anwendungen: Sicherheitsglas, Schutzabdeckungen, Sichtfenster

4 Plaskolite

Plaskolite ist ein führender Anbieter von Polycarbonat- und Acrylprodukten. Sie bieten Polycarbonatplatten an, die für eine Vielzahl von Anwendungen verwendet werden, darunter Sicherheitsabdeckungen und Maschinenfenster.

Produktlinien: Polycarbonate

Anwendungen: Maschinenbau, Sicherheitsabdeckungen, Sichtfenster

5 Polycarbonate Sheets UK

Polycarbonate Sheets UK ist ein Spezialist für Polycarbonat-Scheiben und bietet eine breite Auswahl an Standard- und massgeschneiderten Polycarbonatprodukten. Sie bieten Lösungen für verschiedene Anwendungen, einschliesslich Industrie- und Sicherheitsbereiche.

Produktlinien: Polycarbonatplatten, makrolon®-Produkte

Anwendungen: Maschinenfenster, Sicherheitsabdeckungen, Schutzwände

6 Sheffield Plastics (Teil von SABIC)

Sheffield Plastics bietet Polycarbonatprodukte unter der Marke Lexan an. Diese Produkte sind für ihre hohe Festigkeit und Haltbarkeit bekannt und werden in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt, darunter Sicherheitsglas und Schutzabdeckungen.

Produktlinien: Lexan® Polycarbonat-Platten

Anwendungen: Sicherheitsglas, Maschinenabdeckungen, Sichtfenster

7 TruShield (von PPG Industries)

TruShield Polycarbonatplatten sind für ihre Schlagfestigkeit und klare Optik bekannt. PPG Industries ist ein bekannter Anbieter von Beschichtungen und Kunststoffen, und ihre Polycarbonatprodukte werden in einer Vielzahl von Industrien genutzt.

Produktlinien: TruShield® Polycarbonat

Anwendungen: Sicherheitsglas, Maschinenabdeckungen

8 Plazit Polygal

Plazit Polygal bietet Polycarbonatplatten und -produkte an, die in vielen Anwendungen verwendet werden, darunter für Fenster, Dachsysteme und Schutzabdeckungen. Sie sind bekannt für ihre hohe Klarheit und UV-Beständigkeit.

Produktlinien: Polycarbonat-Platten

Anwendungen: Architektur, Maschinenfenster, Sicherheitsabdeckungen

Zusammenfassung:

Die oben genannten Marken gehören zu den führenden Anbietern von Polycarbonat-Scheiben. Sie bieten Produkte, die in verschiedenen industriellen Anwendungen, wie Sicherheitsglas, Maschinenabdeckungen und Architektur, eingesetzt werden. Einige der bekanntesten Marken, die Polycarbonat-Scheiben herstellen, sind Sabic (Lexan™), Covestro (Makrolon®), Plaskolite, Sheffield Plastics und Plazit Polygal.

8 Maschinen Unterschiede Information

Werkzeugmaschinen Sicherheit – Fräs- und Bohrmaschinen“ betrifft es Werkzeugmaschinen mit umlaufendem Werkzeug und „feststehendem“ Werkstück für die allgemeine spanende Kaltbearbeitung von Metall. Die Rückhaltefähigkeit von XX Sicherheitsscheiben nach diesen Normen ist der Tabelle 4 zu entnehmen. In diesen Normen sind keine Prüfklassen wie bei der Norm DIN EN ISO 23125 vorgesehen.

Erklärung zu den Berechnungen

Erläuterungen zu den Berechnungen der Widerstandsklassen nach den gültigen Normen und Normentwürfen Rückhaltefähigkeit nach der Norm DIN EN ISO 23125

DIN EN ISO 23125 „Werkzeugmaschinen – Sicherheit – Drehmaschinen“ ist anwendbar für

- **Bauart 1:** Handgesteuerte Drehmaschinen ohne numerische Steuerung
- **Bauart 2:** Handgesteuerte Drehmaschinen mit begrenzten numerischen Steuerungsfähigkeiten
- **Bauart 3:** Numerisch gesteuerte Drehmaschinen und Drehzentren
- **Bauart 4:** Einzel- oder Multispindel-Drehautomaten

die im allgemeinen mit Werkzeugspannzeugen bis zu einem Aussendurchmesser von 500 mm ausgerüstet sind, und numerisch gesteuerten Vertikal-Drehmaschinen und Drehzentren, die mit Werkzeugspannzeugen bis zu einem Aussendurchmesser von 1600 mm ausgerüstet sind. In dieser Norm wird die Einstufung der Rückhaltefähigkeiten laut Tabelle 1 vorgenommen. Sicherheitsscheiben werden mit 6, 8, 10, 12, 15, 18 oder 20 mm dickem Polycarbonat hergestellt und können nach Tabelle 2 klassifiziert werden.



Bild 9 A:

Vertikale CNC-Drehmaschine WIAP DM2V

Die WIAP DM2V ist eine hochpräzise Vertikal-Drehmaschine mit obenliegendem Spindelstock und einem 160 mm Futter. Ausgestattet mit einem 12-fach Werkzeugrevolver inklusive angetriebener Werkzeuge ermöglicht sie eine effiziente Bearbeitung komplexer Werkstücke. Die Maschine verfügt über eine automatische Zuführung für Rohteile sowie eine Abführung für Fertigteile, was einen durchgängigen, automatisierten Produktionsprozess erlaubt.

Entwickelt wurde diese Anlage speziell für die Serienfertigung von Tausenden Teilen für die Firma Hilti.

Zur Arbeitssicherheit ist die Maschine mit einer integrierten Schutzglasscheibe ausgestattet – ein Standardmerkmal bei WIAP-Maschinen

Berechnung Information für Sicherheitsglas

Sicherheitsglas Information für Drehzentren, DIN EN 23125

Der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. (VDW) hat ergänzende Prüfklassen

PK 1 bis PK 5 für numerisch gesteuerte Horizontal-Drehmaschinen definiert, die Aufsatzbacken von bis zu 8 kg berücksichtigen, siehe Tabelle 3.

Sicherheitsscheiben, welche mit 15 und 18 mm Polycarbonat hergestellt werden, übertreffen die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 23125 erheblich. Beschussprüfungen am IWF in Berlin nach den VDW Richtlinien mit höheren Massen und Geschwindigkeiten haben ergeben, dass Sicherheitsscheiben mit 18 mm Polycarbonat die Klassen PK 1 und PK 2, und Sicherheitsscheiben mit 20 mm alle Klassen PK 1 bis PK 5 bestehen. Es ist anzumerken, dass diese Prüfklassen momentan nicht in der Norm DIN EN ISO 23125 enthalten sind.

Berechnung Formeln für Sicherheitsglas

Berechnung der kinetischen Energie und der geforderten Schlagfestigkeit der Sicherheitsscheiben mit Polycarbonat nach DIN EN ISO 23125, EN 12417 und EN 13128.

Die Rückhaltefähigkeit von einer Sicherheitsscheibe kann mit einigen Maschinendaten berechnet werden.

Die maximale Aussengeschwindigkeit des grössten zugelassenen Spannbackenfutters bzw. Fräswerkzeug

(EN 12417 und EN 13128) wird mit Hilfe des Durchmessers oder des Radius ermittelt

$$v = \frac{2 \cdot \pi \cdot r}{T} = \frac{\pi \cdot d \cdot f}{T} = \frac{\pi \cdot d \cdot r}{60}$$

$$T = \frac{60}{f} \quad (\text{Umrechnung von Umdrehungen pro Minute in Umlaufzeit in Sekunde})$$

Die kinetische Energie, die freigesetzt werden kann, wenn eine Spannbacke bzw. das Fräswerkzeug sich löst oder abbricht, wird auf folgende Weise ermittelt:

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

v = Bahngeschwindigkeit (m/s)
 r = Kreisbahnradius (m)
 d = Kreisdurchmesser (m)
 T = Umlaufzeit (s)
 f = Umdrehungsfrequenz (UpM)

E_k = kinetische Energie (Nm)
 m = Spannbackenmasse bzw. Fräskopfmass (kg)
 v = Bahngeschwindigkeit (m/s)

Beispiel einer kinetischen Energieberechnung nach DIN EN ISO 23125:
Das grösste Spannbackenfutter, welches eingesetzt werden kann, hat einen
Kreisdurchmesser d von 25 cm (0,25 m).

Die maximale Drehgeschwindigkeit der Drehmaschine ist laut Hersteller 5000 UpM
(Umdrehungsfrequenz f).

Das Gewicht m einer Spannbacke ist kleiner oder gleich 625 Gramm (0,625 kg). Hieraus folgt,
dass die Umlaufzeit T der Spannbacke 1/5000 Minuten oder 0,012 Sekunden ist.

Die Bahngeschwindigkeit der Spannbacke ist dann 65,45 m/s:

$$v = \pi \cdot 0,25 \cdot 5000/60 = 65,45 \text{ m/s}$$

Die kinetische Energie E_k , die freigesetzt werden kann, ist 1339 Nm:

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 0,625 \cdot 65,45^2 = 1339 \text{ Nm}$$

Hieraus folgt, dass nach Einstufung der Norm DIN EN ISO 23125 laut Tabelle 1 eine
Schutzverglasung mit Widerstandsklasse A3 erforderlich ist. Die Tabelle 2 zeigt dann, dass für
die Sicherheitsscheibe Polycarbonat mit einer Mindeststärke von 10 mm verwendet werden
muss.

Weitere, wichtige Informationen zu Sicherheitsglas Scheiben

Weitere Informationen zu Sicherheitsscheiben

- Beim Einbau der Scheiben ist zu beachten, dass die Randüberlappung der Sicherheitsscheibe mit der
- Maschinenverkleidung bedienerseitig umlaufend minimal 25 mm beträgt, bei grossen Scheiben und 4 grossen Projektilmassen sogar bis zu 50 mm. Diese Überlappung ist erforderlich, um zu verhindern, dass während des Geschossaufpralls die Sicherheitsscheibe soweit durchgebogen wird, dass die Scheibe aus der Maschinen Verkleidung herausgedrückt wird. Andererseits kann bei relativ kleinen Scheiben und niedrigen ufprallgeschwindigkeiten mit 100 Gramm-Projektilen auch eine geringere Randüberlappung von minimal 10 mm ausreichend sein.
- Auf die Polycarbonatscheibe wird als Kühlwasser- und Chemikalienschutz eine Schutzfolie / Schutzglas mit einer kratz- und abriebfesten Beschichtung, die gleichzeitig Schmutzabweisende Eigenschaften hat, aufgebracht.
- Zusätzlich wird der Rand der Sicherheitsscheiben mit einer silikonfreien Dichtmasse versiegelt, wodurch verhindert wird, dass Kühl- und Schmierstoffe um Polycarbonat vordringen können.
- Neben Sicherheitsscheiben, welche die Normen DIN EN ISO 23125, EN 12417 und EN 13128 erfüllen,
- Stellen wir auch Sicherheitsscheiben her, welche andere Normanforderungen erfüllen, wie zum Beispiel die
- Anforderungen der Norm DIN EN ISO 16089 „Werkzeugmaschinen – Sicherheit Stationäre Schleifmaschinen“.
- Alle XX Sicherheitsscheiben sind frei von Silikon und silikonhaltigen Materialien.
- Wir empfehlen zur Auslegung von Sicherheitsscheiben die Original-Normen heranzuziehen.

95 % wird diese Norm angewendet, Wiap Bestell Info

Wichtige Infos der Sicherheitsscheiben mit Polycarbonat nach											
DIN EN ISO 23125, EN 12417 und EN 13128.											
Sicherheitsglas Information für Drehzentren, DIN EN 23125											
95% wird diese Norm angewendet											
	XX9XX										
Typ	2110	2113	2116	2114	2118	2120	2118	2120	2125	2129	2134
Widerstandsklasse	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C3	C3
Beschiessungsgewicht	0.6 Kg	0.6 Kg	0.6 Kg	1.25 kg	1.25 kg	1.25 kg	2.5 Kg	2.5 Kg	2.5 Kg	2.5 Kg	2.5 Kg
Geschwindigskeit Norm	DIN ISO 23125										
Dicke in mm	10	13	16	14	18	20	18	20	25	29	34
Gewicht kg/m2	20	22	27.5	25	30	29	31	33	41	50	53
Aufprallgeschwidingkeit v (m/s)	32	50	80	50	63	80	50	63	80	80	80
Energie Joul	320	781	2000	1562	2480	4000	3124	4960	8000	9500	###
	30x19	30x19	30x19	40x25	40x25	40x25	50x30	50x30	50x30	50x30	50x30
Schalldruck RW (db)	31	31	32	32	32	32	33				
Max Abmessung	1200 x 2000										
Splittergang	NEIN										

Rückhaltefähigkeit nach den Normen DIN EN 12417 und DIN EN 13128

Die Rückhaltefähigkeit wird bei beiden Normen mit der gleichen Methode und der gleichen Projektilmasse von 100 Gramm geprüft. Bei den Normen EN 12417 „Werkzeugmaschinen Sicherheit – Bearbeitungszentren“ und EN 13128



Bild 13 A:

WIAP DM3S – Schäl- und Rolliermaschine für Ankerbolzen

Die WIAP DM3S ist eine speziell entwickelte Schäl- und Rolliermaschine zur präzisen Bearbeitung von Ankerbolzen. Sie wurde im Auftrag der SBB gebaut und dient der Herstellung von Ankerbolzen, die zur sicheren Befestigung von Strommasten im Schweizer Bahnnetz eingesetzt werden.

Die Maschine vereint ein präzises Schälverfahren mit einem kraftvollen Rollierprozess, um höchste Masshaltigkeit und exzellente Oberflächengüte zu erzielen – beides essenziell für die langfristige Stabilität der Verankerung.

Ausgelegt für den industriellen Dauerbetrieb, garantiert die WIAP DM3S eine hohe Prozesssicherheit und Wiederholgenauigkeit bei grossen Stückzahlen.

Zur Sicherheit der Bediener ist die Maschine mit integrierten Sicherheitsglasscheiben ausgestattet – ein bewährter Standard bei WIAP-Maschinen.

14 Sicherheitsglas Norm

VDW (Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.)					
	XX9XX				
Typ	2347	2347	2347	2351	2351
Widerstandsklasse	PK1	PK2	PK3	PK4	PK5
Beschiessungsgewicht	2.5 kg	5 kg	5 kg	8 kg	8 kg
Aufprallgeschwidingkeit v (m/s)	89	63	69	55	59
Geschwindisgkeits Norm	VDW Prüfklasse PK				
Dicke in mm	47	47	47	51	51
Gewicht kg/m2	85	85	85	90	90
Energie Joul	10000		12000		13.924
Schalldruck RW (db)	33				

Sicherheitsglas Information für Bearbeitungszentren

Sicherheitsglas Information für Bearbeitungszentren											
	XX9XX										
Typ	2008	2012	2014	2020	2014	2016	2021	2018	2020	2025	2034
Dicke in mm	8	12	14	20	14	16	21	18	20	25	34
Gewicht kg/m ²	18	25	32	49	27.5	30	41	31	33	41	53
Energie Joul	60	80	115	160	480	514	845	1116	1457	200	2500
Schalldruck RW (db)	31	31	32						33		
Max Abmessung	1200 x 2000										
Splittergang	NEIN										

Nachfolgend die Scheiben die von der WIAP angeboten werden:

Unser WIAP MEMV Sicherheitsglas Nummernsystem wurde vorläufig wie folgt festgelegt.

XX9XX- = das Wiap Nummer System

XX9XX-20** = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren Wiap Nummernsystem
Bearbeitungszenter mit Innen und Aussenglas

XX9XX-2008 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 8 mm Dicke, Polycarbonat Dicke =

XX9XX-2012 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 12 mm Dicke, Polycarbonat Dicke =

XX9XX-2013 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 14 mm Dicke, Polycarbonat Dicke =

XX9XX-2020 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 20 mm Dicke, Polycarbonat Dicke =

XX9XX-2014 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 14 mm Dicke, Polycarbonat Dicke =

XX9XX-2016 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 16 mm Dicke

XX9XX-2021 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 21 mm Dicke

XX9XX-2018 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 18 mm Dicke

XX9XX-2020 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 20 mm Dicke

XX9XX-2025 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 25 mm Dicke

XX9XX-2034 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 34 mm Dicke

XX9XX-21** = Sicherheitsglas für Wiap Nummernsystem Drehmaschinen und Drehzentren mit
Innen und Aussenglas in der Regel ohne Ablaufdatum

XX9XX-2110 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 10 mm Dicke A1

XX9XX-2113 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 13 mm Dicke A2

XX9XX-2116 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 16 mm Dicke A3

XX9XX-2114 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 14 mm Dicke B1

XX9XX-2118 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 18 mm Dicke B2

XX9XX-2120 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 20 mm Dicke B3
XX9XX-2118 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 18 mm Dicke C1
XX9XX-2120 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 20 mm Dicke C2
XX9XX-2125 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 25 mm Dicke C3
XX9XX-2129 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 29 mm Dicke C3
XX9XX-2134 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 34 mm Dicke C3

XX9XX-22** = Sicherheitsglas Wiap Nummersystem VDW Norm mit Innen und Aussenglas
XX9XX-2247 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 47 mm Dicke PK1
XX9XX-2247 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 47 mm Dicke PK2
XX9XX-2247 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 47 mm Dicke PK3
XX9XX-2051 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 51 mm Dicke PK4
XX9XX-2051 = Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren 51 mm Dicke PK5

Sicherheitsglasscheiben – WIAP-Nummersystem

XX9XX-23 – Sicherheitsglas für Bearbeitungszentren
Sicherheitsglas mit Innen- und Aussenfolie, nicht in der BSA-Tabelle aufgeführt.
Mit Ablaufdatum versehen. Dieses Glas ist speziell für Bearbeitungszentren ausgelegt.

XX9XX-24 – Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren
Sicherheitsglas mit Innen- und Aussenfolie, gemäss BSA-Tabelle.
Auch dieses Glas trägt ein Ablaufdatum und ist für den Einsatz in WIAP-Drehmaschinen und -
Drehzentren vorgesehen.

Hinweis:

Bitte im Terminkalender die jeweiligen Austauschtermine der Schutzscheiben gemäss Ablaufdatum eintragen.

Die Verantwortung für Kontrolle und rechtzeitigen Austausch liegt beim Unterhaltsverantwortlichen.

Diese Person sollte direkt der Geschäftsleitung unterstellt sein, um die sicherheitsrelevanten Massnahmen zuverlässig umzusetzen.

XX9XX-2406 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 6 mm Dicke	A1 A2 B1
XX9XX-2408 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 8 mm Dicke	A1 A2 B2 C1
XX9XX-2410 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 10 mm Dicke	A3 C2
XX9XX-2412 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 12 mm Dicke	B3
XX9XX-2415 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 15 mm Dicke	C3
XX9XX-2418 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 18 mm Dicke	A1 - C3
XX9XX-2420 = Sicherheitsglas für Drehmaschinen und Drehzentren 20 mm Dicke	A1 - C3

XX9XX-25** = Sicherheitsglas VDW Norm mit Innen und Aussenfolie nicht in Tabelle BSA

17

Montage Information von Sicherheitsglas Scheiben

Beim Einbau von Sicherheitsglasscheiben in WIAP-Maschinen sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

① Ausschnittmass und Scheibengrösse

Der Maschinenausschnitt ist in der Regel kleiner als die einzusetzende Scheibe. Dadurch ergibt sich eine sichere Überlappung, die entscheidend zur Stabilität und Sicherheit beiträgt.

② Überlappung und Maschinentyp

Die notwendige Überlappung hängt vom Maschinentyp, der Leistung und dem Gefahrenpotenzial ab.

Grundregel: Je grösser und gefährlicher der Arbeitsbereich, desto grösser muss die Überlappung dimensioniert sein.

Diese Festlegung erfolgt in der Regel durch den Konstrukteur des Maschinenherstellers.

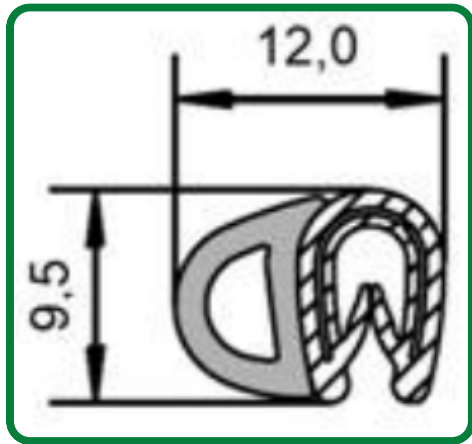
③ Keine eigenmächtigen Verschlechterungen

Bitte führen Sie keine Änderungen durch, die die bestehende Sicherheit beeinträchtigen. Falls Anpassungen notwendig sind, müssen diese eine technische Verbesserung darstellen. Ziehen Sie bei Unsicherheiten oder geplanten Änderungen fachkundige Unterstützung hinzu.

Wichtiger Hinweis:

In einigen Fällen sind die neuen Sicherheitsglasscheiben etwas dicker als die zuvor eingebauten. Daher kann es notwendig sein, Zwischenlagen oder Anpassungen an der Klemmvorrichtung vorzusehen, um eine spannungsfreie und sichere Fixierung zu gewährleisten.

Norm Gummi der Wiap Meterweise an Lager hat



18

Wichtige Mitteilungen - Bitte besondere Aufmerksamkeit

Sicherheit hat oberste Priorität.

Wenn Sie bei sicherheitsrelevanten Fragen oder Massnahmen unsicher sind, wenden Sie sich bitte unbedingt an Ihre zuständige Unfallversicherung oder an eine anerkannte Fachstelle. Bitte beachten Sie: Auch wenn diese Unterlagen mit grösster Sorgfalt erstellt wurden, können Quellangaben oder Detailinformationen im Einzelfall unvollständig sein. Für die Einhaltung aller Vorschriften und Sicherheitsnormen sind stets die gültigen gesetzlichen Vorgaben und die Anforderungen Ihrer Institution massgebend.

Seien Sie vorsichtig und handeln Sie im Zweifel immer im Sinne der Sicherheit.

Vielen Dank.

19 Panzer Glas Schuss Information

Einteilung in Widerstandsklassen [\[Bearbeiten\]](#) [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Durchwurf / Durchbruch [\[Bearbeiten\]](#) [\[Quelltext bearbeiten\]](#)

Zur Prüfung der Durchwurfhemmung nach DIN EN 356 A muss eine 110 cm × 90 cm grosse Scheibe dem dreimaligen (bei P5A: neunmaligen) Aufprall einer 4,11 kg schweren Stahlkugel mit 10 cm Durchmesser aus verschiedenen Höhen standhalten. Zur Prüfung der Durchbruchhemmung nach DIN EN 356 B wird ermittelt, wie viele Schläge einer maschinell mit 11 m/s geführten, 2 kg schweren Axt erforderlich sind, um in die ebenfalls 110 cm × 90 cm grosse Prüfscheibe eine 40 cm × 40 cm grosse Öffnung zu schlagen.

DIN EN 356	TASDIN 52290-3 DIN 52290-4	VdS	Eigenschaften
P1A	–	–	Durchwurfhemmung: 1,5 m Fallhöhe
P2A	A1	–	Durchwurfhemmung: 3 m Fallhöhe
P3A	A2	–	Durchwurfhemmung: 6 m Fallhöhe
P4A	A3	EH01	Durchwurfhemmung: 9 m Fallhöhe / Einbruchhemmung gegen körperliche Gewalt
P5A	–	EH02	Durchwurfhemmung: 9 m Fallhöhe (9-mal) / Einbruchhemmung gegen einfache Werkzeuge wie z. B. Schraubendreher, Zange und Keile
P6B	B1	EH1	Durchbruchhemmung: 30–50 Schläge / Einbruchhemmung gegen Nageleisen oder Verwendung eines zweiten Schraubendrehers
P7B	B2	EH2	Durchbruchhemmung: 51–70 Schläge / Einbruchhemmung gegen z. B. Sägen, Hammer, Schlagaxt, Stemmeisen und Meissel, Akku-Bohrmaschine
P8B	B3	EH3	Durchbruchhemmung: über 70 Schläge / Einbruchhemmung gegen Elektrowerkzeuge wie z. B. Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer

Zur Prüfung der Durchschusshemmung nach DIN EN 1063 werden auf drei je 500 mm × 500 mm grosse Scheiben je drei Schüsse abgegeben, wobei die Auftreffpunkte ein Dreieck von 120 mm Kantenlänge im Zentrum der Scheibe bilden. Die Widerstandsklasse bestimmt sich nach der verwendeten Geschossart und der Schussentfernung (5–10 m).

DIN EN 1063	DIN 52290-2	Eigenschaften
BR 1	C1	Durchschusshemmung Kurzwaffe Kaliber .22 lr
BR 2	C 1	Durchschusshemmung Kurzwaffe Kaliber 9 mm Parabellum
BR 3	C2	Durchschusshemmung Kurzwaffe Kaliber .357 Magnum: 6 m Fallhöhe
BR 4	C3	Durchschusshemmung Kurzwaffe Kaliber .44 Remington Magnum
BR 5	–	Durchschusshemmung Langwaffe (Büchse) Kaliber 5,56 × 45
BR 6	C4	Durchschusshemmung Langwaffe (Büchse) Kaliber 7,62 × 51 Weichkern
BR 7	–	Durchschusshemmung Langwaffe (Büchse) Kaliber 7,62 × 51 Hartkern
–	C5	Durchschusshemmung
SG 1	–	Durchschusshemmung Langwaffe (Flinte) Kaliber 12/70 (1 Schuss)
SG 2	–	Durchschusshemmung Langwaffe (Flinte) Kaliber 12/70 (3 Schuss)
–	B2/C2-SA	Durchschusshemmung

Sprengwirkung [\[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten\]](#)

Zur Prüfung der Sprengwirkungshemmung nach DIN EN 13541 wird über mindestens 20 ms ein senkrecht auf die 110 cm × 90 cm grosse Scheibe auftreffender Druckstoss erzeugt, der die Explosion von 100 bis 2500 kg TNT in einer Entfernung von 35 bis 50 m simuliert.

DIN EN 13541	DIN 52290-5	Eigenschaften
ER1	–	Sprengwirkungshemmend, Maximaldruck 50–100 kPa
ER2	D1	Sprengwirkungshemmend, Maximaldruck 100–150 kPa
BR 3	D2	Sprengwirkungshemmend, Maximaldruck 150–200 kPa
ER4	D3	Sprengwirkungshemmend, Maximaldruck 200–350 kPa

VSG oder Panzerglas – VSG angriffshemmend DIN EN 356

Panzerglas nach Mass – angriffshemmendes Verbundsicherheitsglas von 7 mm bis 27 mm Dicke online kaufen. Durchwurffhemmendes Glas, durchbruchhemmendes Glas online bestellen bis 3200 mm x 2000 mm. Aus Floatglas oder optional Weissglas (reduzierter Grünanteil, heller).

Widerstandsklassen:

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P1A nach EN 356, ca. 7mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P2A nach EN 356, ca. 9mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P3A nach EN 356, ca. 10mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P4A nach EN 356, ca. 10mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P5A nach EN 356, ca. 11mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P2A, Weissglas, ca. 9mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P3A, Weissglas, ca. 10mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P4A, Weissglas, ca. 10mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchwurffhemmend P5A, Weissglas, ca. 11mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend P6 B nach EN 356, ca. 18mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend P7 B nach EN 356, ca. 25mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend P8 B nach EN 356, ca. 32mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH01 nach VdS, ca. 10mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH02 nach VdS, ca. 11mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 1 nach VdS, ca. 19mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 2 nach VdS, ca. 25mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 3 nach VdS, ca. 40mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH02, Weissglas, ca. 11mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 1, Weissglas, ca. 19mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 2, Weissglas, ca. 25mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchbruchhemmend EH 3, Weissglas, ca. 40mm

VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 1 S nach EN1063, ca. 12mm, Splitterabgang

VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 2 S nach EN1063, ca. 17mm, Splitterabgang

VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 3 S nach EN1063, ca. 25mm, Splitterabgang

VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 4 S nach EN1063, ca. 36mm, Splitterabgang

VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 5 S nach EN1063, ca. 37mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 6 S nach EN1063, ca. 53mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 2 S, Weissglas, ca. 17mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 3 S, Weissglas, ca. 25mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 4 S, Weissglas, ca. 36mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 5 S, Weissglas, ca. 37mm, Splitterabgang
VSG Verbundsicherheitsglas, durchschusshemmend BR 6 S, Weissglas, ca. 53mm,



Bild 19 A:

CNC-Sondermaschine WIAP DM2A

Die WIAP DM2A ist eine vielseitige CNC-Sondermaschine, die für verschiedene Fertigungsaufgaben entwickelt wurde. Sie kann mit bis zu vier Längsschlitten ausgestattet werden und wurde u. a. eingesetzt für:

- ➊ die Herstellung von Steinbohrern aus bis zu 6 Meter langen Rohren für Hilti
- ➋ die Bearbeitung von Lenkstangen für Audi

Diese Maschine ist für den mannarmen Betrieb optimiert. Das Unterbett ist vibrationsentspannt und vibrationsgedämpft, was eine hohe Bearbeitungsqualität sichert.

Auch bei diesem Modell sind Sicherheitsglasscheiben entsprechend den aktuellen Anforderungen integriert.

Die WIAP DM2A wurde in verschiedenen Ausführungen gebaut – auch als Zentriermaschine.

Abklärung betreffs Sicherheitsglas. Schutz Scheiben für Werkzeugmaschinen.

Früher Panzerglas genannt. VSG Glas.

Die Wiap AG LTD SA hat in der Vergangenheit einige Werkzeugmaschinen gebaut und auch schwedische und österreichische CNC-Werkzeugmaschinen verkauft, bei denen Panzerglas eingesetzt wurde. Früher gab es mehrere Lieferanten für diese Art von Schutzscheiben, aber im Laufe der Zeit hat sich dieses Thema geändert. Anstelle von herkömmlichem Glas mit Zwischenfolien wurden neue Scheiben entwickelt, die den Namen Polykarbonat tragen.

Es gibt drei Markennamen, die teilweise schon seit Jahrzehnten auf dem Markt sind: Makrolo® von der Firma Bayer, Lexan® von der Firma GE und ein weiterer geschützter Name. Wir haben nicht recherchiert, ob es ein solches Produkt aus dem asiatischen Raum gibt. Zusammenfassend gehören alle Scheiben zur Polykarbonat-Scheibe. Diese Scheibe soll bis zu 20-mal besser sein als herkömmliche Panzerglas-Scheiben. Anfangs wurde dies euphorisch beworben, jedoch stellte sich heraus, dass diese Scheiben durch Alterung stark beeinträchtigt werden. Das bekannte Kunststoff-Syndrom verschlechtert die Qualität mit zunehmendem Alter. Ein wichtiger Faktor ist das Sonnenlicht bzw. die UV-Strahlung, welche die Scheibe schnell altern lässt. Deshalb wurde als erstes ein neues Glas mit UV-Schutz vor dem Polykarbonatglas entwickelt. Es wurde erkannt, dass die Scheibe ein Verfallsdatum hat. Die Sicherheitsämter, insbesondere die Deutsche Unfallverhütungsorganisation, schrieben vor, dass die Scheiben ein Datum haben müssen und nach einer Laufzeit von ** Jahren ersetzt werden müssen. In Werkzeugmaschinen wird oft mit Emulsion, Kühlmittel oder Öl gearbeitet, was der Scheibe schaden kann. Ein Hersteller hat jedoch eine Lösung für dieses Problem gefunden: Er bringt eine zusätzliche Scheibe im Inneren an, um das Kühlmittel vom Kunststoff fernzuhalten. Aussen befindet sich eine Zusatzscheibe, die das Sonnenlicht abhält und verhindert, dass das Polycarbonat beschädigt wird. Es wird behauptet, dass die Scheibe kein Verfallsdatum hat. Wir müssen dies jedoch noch bestätigen lassen, da das Herstellungsdatum auf der Scheibe vermerkt ist. Wir haben nun 8 Scheiben bestellt.

Interessanterweise wurden sie stehend und nicht liegend geliefert. Zwei Scheiben sind 12 mm dick und für eine Sägemaschine bestimmt, während die anderen beiden Scheiben 20 mm dick sind und für eine CNC-Drehmaschine gedacht sind. Bei der Montage ist eine Scheibe an der Sägemaschine gerissen. Wir haben erkannt, dass diese Scheibe vorsichtig angefasst werden muss. Es ist wichtig zu wissen, dass Drehmaschinen dickere und sicherere Glasscheiben benötigen als

Fräsmaschinen, da bei Drehmaschinen das Werkstück sowie die Spannbacken rotieren und bei Fräsmaschinen das Werkzeug. Die Aufschlaggeschwindigkeit ist bei Drehmaschinen viel grösser als bei Fräsmaschinen.

Als wir nach neuen Scheiben suchten und den alten Lieferanten anschrieben, bei dem wir früher Panzerglas gekauft hatten, erhielten wir von keinem Lieferanten in der Schweiz eine Antwort. Auch unsere schwedische befreundete Firma, die früher in Schweden Panzerglasscheiben gekauft hatte, hat keine Antwort mehr vom alten Scheibenlieferanten erhalten. Wir denken, dass das Thema Sicherheitsglas für uns heute noch nicht abgeschlossen ist und noch besser abgeklärt werden sollte. Diese Seite wird bearbeitet, sobald wir mehr Daten gesammelt haben. Wir empfehlen, vorsichtig mit den neuen Sicherheitsglasscheiben umzugehen und die Alterung des Kunststoffs zu beachten.

Es ist wichtig, Panzerglasscheiben nicht einfach durch andere Scheiben zu ersetzen, ohne vorher alle Details abzuklären. Oft sind Maschinenhersteller nicht mehr verfügbar und selbst wenn sie es sind, kann es sein, dass die ursprüngliche Konstruktion veraltet ist und nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Ein Kunststofflieferant hat uns für eine CNC-Drehmaschine mit 30 kW Antrieb normales Plexiglas vorgeschlagen. Also sollte man nicht alles glauben, was gesagt wird. Ein Scheibenlieferant hat uns eine 12 mm dicke Polycarbonatscheibe vorgeschlagen, obwohl zuvor eine 15 mm dicke, 4-fach verglaste Scheibe eingebaut war, ohne technische Angaben zur Scheibe.

Wir haben an einer Maschine, die zuvor eine 15 mm dicke 4-fach verglaste Scheibe hatte, eine 20 mm dicke Speziialscheibe mit Zusatzglas und Polykarbonat eingebaut. Der Rahmen musste erhöht werden, damit die Scheibe nicht durch Druck beschädigt wird.

Gute Konstrukteure haben das Loch der Scheibe früher bereits ausreichend verkleinert, um genügend Material zu haben, damit die Scheibe am Rahmen befestigt werden kann. So ist sichergestellt, dass bei einem Gegenstand, der nach draussen fliegt, nicht die gesamte Scheibe zusammen mit dem Werkstück dem Bediener entgegenfliegt. Einige Maschinenhersteller haben zusätzlich zu den Sicherheitsglasscheiben auch ein Gitter ausserhalb der Scheibe montiert, um den Bediener zu schützen. Zum Beispiel hat die Firma +GF+ in ihrer letzten Maschine ein solches Gitter verbaut.

Wir werden eine Vergleichstabelle zwischen den alten und neuen Sicherheitsglasscheiben in unsere Liste aufnehmen, um einen guten Vergleich zu ermöglichen.

KI schreibt:

<https://www.bing.com/search?q=Bing%20AI&showconv=1&form=MA13FV>

Vielen Dank für Ihre Nachricht. Es ist interessant zu erfahren, dass Sie in der Vergangenheit Panzerglas in Ihren Werkzeugmaschinen verwendet haben. Wie Sie bereits erwähnt haben, wurden in den letzten Jahren neue Scheiben entwickelt, die den Namen Polykarbonat tragen und bis zu 20-mal widerstandsfähiger sein sollen als herkömmliche Panzerglasscheiben. Es ist jedoch bekannt, dass diese Scheiben durch Alterung und UV-Strahlen beeinträchtigt werden können. Es ist daher wichtig, dass die Scheiben regelmässig ausgetauscht werden, um die Sicherheit zu gewährleisten. Es ist gut zu wissen, dass es Hersteller gibt, die das Problem im Griff haben. Die von Ihnen erwähnte Scheibe mit einer zusätzlichen Schicht, die das Kühlmittel vom Kunststoff fernhält, und einer äusseren Schicht, die das Sonnenlicht abhält, klingt vielversprechend. Es ist jedoch wichtig, dass Sie sicherstellen, dass die Scheibe den erforderlichen Sicherheitsstandards entspricht, bevor Sie sie bestellen. Ich hoffe, ich konnte Ihnen weiterhelfen. Wenn Sie weitere Fragen haben, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

22 Link Information, Quellen Angaben

[Panzerglas Info aus](#) Wikipedia

Polycarbonat [Scheiben Infos von 2 Herstellern.](#)

Gestützt auf die Norm DIN EN ISO 23125

Link Sammlung 2023

<https://de.wikipedia.org/wiki/Panzerglas>

https://www.dguv.de/medien/fb-holzundmetall/publikationen-dokumente/infoblaetter/infobl_deutsch/040_schutzscheiben.pdf

Es ist absolut richtig, dass die Sicherheit von Bedienern und Mitarbeitern in Maschinen und industriellen Bereichen von höchster Priorität ist. Die Wahl des richtigen Sicherheitsglases und die regelmässige Überprüfung der Scheiben sind entscheidend, um das Risiko von Unfällen zu minimieren und die Sicherheit am Arbeitsplatz zu gewährleisten.

Sicherheitsglas, insbesondere in Maschinen, sollte immer gemäss den aktuellen Sicherheitsvorschriften und -standards eingesetzt werden. Wenn es um die Auswahl von Sicherheitsglas oder Polycarbonat-Scheiben geht, ist es wichtig, auf folgende Punkte zu achten:

Verwendung von hochwertigem, zugelassenem Sicherheitsglas: Stellen Sie sicher, dass die Scheiben aus einem Material bestehen, das den Sicherheitsanforderungen entspricht und für den spezifischen Anwendungsbereich geeignet ist. Achten Sie darauf, dass sie widerstandsfähig gegen mechanische Belastungen, UV-Strahlung und andere schädliche Einflüsse sind.

Regelmässige Inspektionen: Es ist entscheidend, regelmässig den Zustand des Sicherheitsglases zu überprüfen. Risse, Kratzer oder andere Beschädigungen können die Schutzfunktion beeinträchtigen. Wenn Schäden auftreten, sollte das Glas sofort ersetzt werden.

Ablaufdaten und Herstellerrichtlinien beachten: Viele Sicherheitsglasprodukte haben ein empfohlenes Ablaufdatum oder eine maximale Nutzungsdauer. Auch wenn einige Hersteller kein festes Ablaufdatum angeben, sollten Sie auf die Empfehlungen des Herstellers achten und sicherstellen, dass das Glas nicht über seine empfohlene Lebensdauer hinaus verwendet wird. Schulung und Bewusstsein für Sicherheitsvorkehrungen: Achten Sie darauf, dass alle Mitarbeiter über die richtigen Sicherheitsvorkehrungen informiert sind und wissen, wie sie das Sicherheitsglas sicher handhaben und instand halten können.

Sicherheitsrichtlinien befolgen: Stellen Sie sicher, dass alle Sicherheitsrichtlinien und -vorgaben befolgt werden, um die Gefährdung durch defektes oder unsachgemäss installiertes Sicherheitsglas zu vermeiden.

Die Sicherheit Ihrer Mitarbeiter und die ordnungsgemässe Wartung Ihrer Maschinen sollten immer ernst genommen werden. Wenn Sie sich unsicher sind, welcher Sicherheitsglas-Typ für Ihre Maschinen geeignet ist, oder wie Sie die Lebensdauer der Scheiben effektiv verlängern können, könnte es sinnvoll sein, einen Experten zu Rate zu ziehen.

Danke für Ihr Engagement für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz!

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, unseren Bericht zu lesen.

Wiap AG Ltd SA

Industriestrasse 48L CH

4657 Dulliken **Tel: +41 62**

7524260 Fax: +41 62

7524861 Mail

info@wiap.ch

wiap@widmers.info

Webseite www.wiap.ch

www.wiap-ag.ch



Erstellung: SW_JW_IW_hpw 00505