

<h1>Risikobeurteilung</h1>	Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle	Maschinen-Typ Schnipfel-Schnapfel 7	Erstellt mit <b>pgx·SAFETYTOOLBOX</b> (www.pgx.de)
		Maschinen-/Serien-Nr. 4712-1	

<b>Produktdaten</b>				
---------------------	--	--	--	--

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung	Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle			
Maschinen-Typ	Schnipfel-Schnapfel 7			
Maschinen/Serien-Nr.	4712-1			
Baujahr	2013			
Kurzbeschreibung	Diese Risikobeurteilung ist eine Musterbeurteilung einer einfachen Maschine und enthält alle auf diese Maschine anwendbaren Lebensphasen. Die Risikoeinschätzungen wurden nach EN 62061 durchgeführt, jedoch nur für Risiken, bei denen eine steuerungstechnische Schutzmaßnahme vorgesehen ist.		Verknüpftes Dokument	
Versionsstand, Datum	Version	Status	Datum, erstellt	Datum, letzte Änderung
	1	gültig	22.10.2008	30.07.2014
Benutzerdefiniert1	Hinweis: Diese Risikobeurteilung ist ein Beispiel und sollte nicht für tatsächlich existierende Maschinen verwendet werden. pgx software solutions gmbh und der Ersteller ProfiServices M. Schulz übernehmen keinerlei Haftung für die Richtigkeit der Angaben in dieser Risikobeurteilung.			
Benutzerdefiniert2				

<b>Beteiligte</b>				
-------------------	--	--	--	--

Rolle	Bevollmächtigter für Zusammenstellung der Technischen Unterlagen		Firma/Name		Musterfirma
Straße, Haus-Nr.	Mustrerstr. 12		PLZ	D 12345	Ort
Postfach	2304		PLZ	D 12340	
Rolle	Externer Berater		Firma/Name		ProfiServices M. Schulz
Straße, Haus-Nr.	Xantener Allee 20		PLZ	D 41812	Ort
Postfach	1014		PLZ	D 41812	

<b>Mitwirkung bei dieser Risikobeurteilung</b>				
--	--	--	--	--

Name	Vorname	Firma	Position/Abteilung	
Beispielhaft	Heinrich	Musterfirma		
Schulz	Matthias	ProfiServices M. Schulz		

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

<b>1</b>	<b>Grenzen der Maschine, bestimmungsgemäße Verwendung</b>					Verweis auf zusätzliche Dokumente
1.1	Erlaubte Verwendung	Zerkleinern von Abfällen, insbesondere restentleerten Behältern aus Kunststoff, Blech und Holz				
1.2	Einschränkungen, Grenzen der erlaubten Verwendung, vorhersehbarer Fehlgebrauch	Nicht zerkleinert werden dürfen: Glas, unter Druck stehende Behälter (z. B. Spraydosen), Behälter, die leicht-entflammbar, ätzend oder toxische Stoffe enthalten haben, Steine, Schutt, massive Metallteile, Sprengstoff, bandförmige Materialien, die nicht in Form eines Coils oder Bündels auf einmal vollständig in den Schneidraum eingefüllt werden können, Späne aus leicht brennbaren Materialien (insbesondere Leichtmetallspäne)				
1.3	Missbrauch (untersagte Verwendung)	Zerkleinern von Nahrungs- und Futtermitteln für die Weiterverarbeitung (hygienisch bedenklich) Zerkleinern von Explosivstoffen und Munition				
<b>2</b>	<b>Umfeld der Nutzung</b>					
	privat					
	gewerblich	X				
<b>3</b>	<b>Nutzergruppen, gefährdete Personen</b>					
3.1	Nutzer	Index	Beschreibung	Aufgaben	Qualifikation	
		3.1.1	Laien	Bedienung	Einweisung anhand der Betriebsanleitung	
		3.1.2	Installationspersonal	Zusammenbau, Installation	Industriemechaniker, Mechatroniker, Schlosser oder Personen mit vergleichbarer Ausbildung, Elektrische Anlage: ausschließlich Elektrofachpersonal	
		3.1.3	Instandhalter	Wartung, Kleinreparaturen	Industriemechaniker, Mechatroniker, Schlosser oder Personen mit vergleichbarer Ausbildung, Elektrische Anlage: ausschließlich Elektrofachpersonal	
3.2	Andere gefährdete Personen	Beschreibung			Grund der besonderen Gefährdung	
<b>4</b>	<b>Räumliche Grenzen</b>					
4.1	Arbeitsplätze	Bedienkonsole an der Bedien- und Einwurfseite. Die Konsole muss frei zugänglich sein, insbesondere damit der Not-Halt jederzeit leicht betätigt werden kann. Mindestabstand zu Gebäudeteilen, anderen Maschinen oder innerbetrieblichen Verkehrswegen 1000 mm				<a href="#">Aufstellplan Schnipfel-Schnapfel 7.pdf</a>
4.2	Schnittstelle Energieversorgung/Maschine	3 Phasen + N + PE für elektrische Energieversorgung an der Rückseite. Festverdrahtung bei Maschinen mit zwei Antriebsmotoren erforderlich. Bei allen anderen Maschinen kann eine Netzzuleitung mit CEKON-Stecker durch eine Elektrofachkraft angeschlossen				

<b>Risikobeurteilung</b>	Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle	Maschinen-Typ Schnipfel-Schnapfel 7	<b>Erstellt mit</b> pgx· <b>SAFETYTOOLBOX</b> (www.pgx.de)
		Maschinen-/Serien-Nr. 4712-1	

		werden.			
<b>5</b>	<b>Zeitliche Grenzen</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>	
5.1	Haltbarkeit, max. Nutzungsdauer bestimmter Teile	Sicherheitsbauteile müssen entsprechend der Lebensdauerwerte, die in den Anleitungen der Originalhersteller angegeben sind ausgetauscht werden, mindestens jedoch alle	10	Jahre	
5.2	Haltbarkeit, max. Nutzungsdauer bestimmter Teile	Messerscheiben müssen ausgetauscht werden nach	40000	Betriebsstunden	
<b>6</b>	<b>Materialien/Gefahrstoffe</b>				
	Bezeichnung	Verwendungszweck	Kategorie	Dateien	
	Hydrauliköl HLP 46	Druckmedium für hydraulische Anlage	Betriebsstoff		
	Schmierfett KP2K	Schmierung der Wellenlager, der Führungsschienen der Nachdrückeinheit	Betriebsstoff		

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

## Änderungsstände der verwendeten Richtlinien/Normen

Norm	Beschreibung	Änderungsstand
EG-M-RL 2006/42/EG	EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	09.06.2006
EN 1037 (ISO 14118)	Sicherheit von Maschinen: Vermeidung von unerwartetem Anlauf	01.11.2008
EN 1088 (ISO 14119)	Sicherheit von Maschinen: Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen; Leitsätze für Gestaltung und Auswahl	01.10.2008
EN 13218	Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Ortsfeste Schleifmaschinen	01.10.2008
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen: Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen	01.10.2009
EN 626-1	Sicherheit von Maschinen: Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen; Teil 1: Grundsätze und Feststellungen für Maschinenhersteller	01.09.2008
EN ISO 12100	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung	01.03.2011
EN ISO 13732-3	Ergonomie der thermischen Umgebung - Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen; Teil 3: kalte Oberflächen	01.12.2008
EN ISO 13850	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt - Gestaltungsleitsätze	01.09.2008
EN ISO 4413	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile	01.04.2011
ISO 7010	Graphische Symbole - Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen - Registrierte Sicherheitszeichen	01.10.2012

<h1>Risikobeurteilung</h1>	Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle	Maschinen-Typ Schnipfel-Schnapfel 7	Erstellt mit pgx·SAFETYTOOLBOX (www.pgx.de)
		Maschinen-/Serien-Nr. 4712-1	

## Beschreibung des angewendeten Verfahrens zur Risikobeurteilung

Die Risikobeurteilung wurde mit den in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I und EN ISO 12100 Kapitel 5 festgelegten fünf Schritten durchgeführt:

1. Festlegen der Grenzen der Maschine
2. Ermitteln der Gefährdungereignisse und Gefährdungen, und zwar gegliedert nach Gefährdungsorten/Gefahrstellen, der Lebensphase und dem Arbeits- oder Prozessschritt (Task Based Preliminary Hazard Analysis nach EN ISO 12100 und ISO TR 14121-2).
3. Risiken einschätzen nach EN ISO 12100 bzw. ISO TR 14121-2, EN 62061 oder EN ISO 13849-1 bezügl. der Festlegung von Performance Level/SIL (verwendete Risikoparameter am Ende dieses Berichts)
4. Risiken bewerten unter sorgfältiger Berücksichtigung des Standes der anerkannten Regeln der Technik, insbesondere harmonisierter Europa-Normen
5. Risiken mindern durch Auswahl der am besten geeigneten Lösungen nach dem Drei-Schritte-Verfahren:
  - a) inhärent sicher konstruieren wo immer möglich
  - b) technische Schutzmaßnahmen anwenden (trennende und nicht trennende Schutzeinrichtungen)
  - c) zusätzliche Maßnahmen auswählen, den Nutzer vor Risiken warnen, die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung, eine spezielle Ausbildung oder Verfahrensweise vorschreiben

Soweit zutreffend, wurden alle Lebensphasen nach EN ISO 12100 Kapitel 5.4 berücksichtigt: Transport, Zusammenbau, Installation, Inbetriebnahme, Einrichten, Teachen, Programmieren, Umrüsten, Betrieb, Reinigung, Störungen im Ablauf, Fehlersuche, Störungsbeseitigung, Instandhaltung, Außerbetriebnahme, Demontage, Entsorgung.

Für die Risikoeinschätzung wurde folgende Methode angewendet:

EN 62061

Zur Bestimmung des geforderten PL/SIL wurde folgende Methode angewendet:

EN 62061

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061							
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL
<b>1 Transport</b>												
1.1 Auf-, Abladen mit Flurförderzeug	Quetschen Stoß Schwerkraft (gespeicherte Energie) Scheren	Beim Anheben/Transportieren könnte der Schwerpunkt der Maschine außer Acht gelassen werden, so dass die Maschine umstürzt, herabfällt. Beim Absetzen besteht Quetschgefahr für Körperteile.	Art der Lösung: Sicherheitskennzeichnung (Schilder/Aufkleber) (IIIb): Schwerpunkt kennzeichnen. Angriffspunkte für Gabelstapler festlegen und kennzeichnen.	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.5.5 EN ISO 12100: 2011: 6.3.5.5								
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Gewicht angeben. Die Tragkraft des Flurförderzeugs muss dem Gewicht der Maschine entsprechen. Maschine auf dem Flurförderzeug gegen verrutschen sichern.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 a EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.7.4.2 p								
1.2 Auf-, Abladen mit Hebezeug	Scheren Quetschen Schwerkraft (gespeicherte Energie) Stoß	Beim Anheben/Transportieren könnte die Maschine herabfallen, wenn sie nicht korrekt angehängt wird oder ungeeignete Anschlagmittel verwendet werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Kran Aufhängeösen vorsehen und kennzeichnen.	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.5.5 EN ISO 12100: 2011: 6.3.5.5								
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Transportskizze einfügen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 a EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.7.4.2 p								

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061									
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL		
1.3 Transport (Straße, Schiene, Wasser, Luft)	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie) Stoß Quetschen Scheren	Beim Transport können sich durch Beschleunigung oder Abbremsung bewegliche Teile unerwartet bewegen und potentiell Schaden verursachen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Transportsicherung für das Schneidwerk und den Schlitten der Nachdrückeinrichtung einbauen, die die beweglichen Teile in ihren Endstellungen hält.	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.5.5 EN ISO 12100: 2011: 6.3.5.5										
1.4 Auspacken	Weggeschleudert werden elastische Elemente Stoß Schneiden oder Abschneiden	Die Maschine ist auf den Transportpaletten mit Spannbändern gesichert. Beim Entfernen der Spannbänder können Personen sich am herumpeitschenden Band verletzen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Keine Stahlbänder verwenden, sondern Spannurte.											
1.5 Umtransport am Aufstellort, Absetzen/Positionieren	Stoß Scheren Schwerkraft (gespeicherte Energie) herabfallende Gegenstände Quetschen	Vergleiche 1.1 Wenn der Untergrund ungeeignet ist das Gewicht zu tragen oder nicht ausreichend eben ist, kann die Maschine umstürzen.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Gewicht und Abmessungen angeben. Anforderungen an den Aufstellort definieren (trockener Raum, Tragfähigkeit min 1000 kg/m <sup>2</sup> ).	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 a EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.1.5										
1.6 Transportsicherung anbringen/entfernen	Durchstich oder Einstich spitze Teile	Der Bediener kann sich an Spitzen Teilen der Schneidmesser verletzen	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweis in der Betriebsanleitung: Schutzhandschuhe tragen	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.7.4.2 EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 a										

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061							
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL
<b>2 Zusammenbau, Installation</b>												
2.1 Maschinen zusammenbauen	herabfallende Gegenstände Quetschen Scheren	Maschinenteile können mit einem Gabelstapler oder Kran angehoben werden. Dabei könnte der Schwerpunkt außer Acht gelassen werden, so dass Teile umstürzen oder herabfallen. Beim Absetzen besteht Quetschgefahr.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Zum Anheben Ringschrauben an gekennzeichneten Stellen anbringen und Hebezeug daran anschlagen.  Angriffspunkte für die Gabeln von Flurförderzeugen vorsehen und kennzeichnen.	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.1.5								
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Gewicht der Maschinenteile angeben, die gehoben werden müssen. Anschlagpunkte angeben. Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe tragen! Nur Fachpersonal (Schlosser, Mechaniker) darf die Maschine zusammenbauen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b)								
	scharfe Kanten Schneiden oder Abschneiden Quetschen Scheren	Beim Montieren der Abdeckbleche kann man sich an scharfen Kanten schneiden, zwischen dem Maschinenrahmen und den Blechkanten können Finger abgesichert werden.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Schutzhandschuhe tragen! Nur Fachpersonal (Schlosser, Mechaniker) darf die Maschine zusammenbauen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b								
2.2 Transportsicherung entfernen	Quetschen Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie) Scheren	Wenn die Transportsicherung gelöst wird, dürfen Personen nicht durch gefährbringende Bewegungen des Schneidwerks oder des Nachdrückschlittens verletzt werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Transportsicherung (Blockierung des Schneidwerks und des Nachdrückschlittens) außerhalb des Einfülltrichters einbauen, so dass Personen sich nicht in den Gefahrenbereich begeben müssen.	EN ISO 12100: 2011: 6.3.3.1								

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061							
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL
<b>3 Inbetriebnahme</b>												
3.1 Elektrisch anschließen	(elektrischer) Schlag spannungsführende Teile	Falscher Anschluss oder mangelnde Erdung könnten dazu führen, dass Gehäuseteile Spannung führen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Ausführung der elektrischen Anlage nach geltenden Sicherheitsnormen. Schutzerdung und leitende Verbindung aller berührbaren leitenden Teile.	EN 60204-1: 2009								
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Nur Fachpersonal (Elektriker) darf die Maschine anschließen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b								
3.2 Hydrauliköl einfüllen	Flüssigkeiten Sensibilisierung	Hydrauliköl kann beim Einfüllen überlaufen, herausspritzen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Füllstandsanzeige am Tank vorsehen.									
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Handschuhe und Schutzbrille tragen, zum Einfüllen einen geeigneten Trichter verwenden. Füllmenge in der Betriebsanleitung angeben.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b								

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061								
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL	
3.3 Hydrauliksystem entlüften	Sensibilisierung Eindringen von unter Druck stehenden Medien Hochdruck Flüssigkeiten	Hydrauliköl kann herausspritzen, sobald Anschlüsse oder Entlüftungsschrauben geöffnet werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Entlüftungsschrauben vorsehen und kennzeichnen.										
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Nur Fachpersonal (Industriemechaniker, Schlosser) darf das System entlüften. Handschuhe und Schutzbrille tragen.		EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b								
3.4 Probelauf durchführen (mit/ohne Produkt)	Eindringen von unter Druck stehenden Medien Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie) Stoß Hochdruck	Durch fehlerhafte Montage, inkorrekten Anschluss, defekte Teile usw. kann das Personal beim Probelauf gefährdet werden. Zusätzlich bestehen die Gefährdungen der Lebensphase Betrieb (siehe dort).	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Detaillierte Beschreibung der Montage und Inbetriebnahme erstellen, um Fehler weitgehend auszuschließen. Checkliste zum Prüfen der Installation vor dem Probelauf erstellen. Nur Fachpersonal (Industriemechaniker, Schlosser) darf das System in Betrieb nehmen. Handschuhe und Schutzbrille tragen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 b									

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061							
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL
<b>4 Betrieb, Betriebsarten</b>												
4.1 Abfälle einfüllen	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie) Weggeschleudert werden	Der Bediener kann von herausgeschleuderten Splintern getroffen werden, insbesondere bei spröden Materialien, die sich nicht schneiden lassen, sondern im Schneidwerk brechen.	Art der Lösung: trennende Schutzeinrichtung, mechanisch (IIa): siehe Lösung zu "Erfassen, Schneiden oder Abschneiden". Die Schutzeinrichtungen halten Splitter sicher zurück und Verhindern Einfüllen bei laufender Maschine	EN 13218: 2008 EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.4.2.1 EN ISO 12100: 2011: 6.3.2.2	S2	F5	W3	P5	13	26	SIL 1	2
	Feuer Explosion feuergefährliches Material	Wenn ungeeignetes Material eingeworfen/gemischt wird, kann es zu unerwünschten Reaktionen kommen.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Zulässige und unzulässige Materialien angeben, Vorsortierung empfehlen, auf die potentiellen Gefahren durch das Mischen von Materialien hinweisen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 d)								
			Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): ggf. Zündrisikobeurteilung durchführen und Maßnahmen zur Vermeidung der Entzündung treffen									

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061									
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL		
	raue, rutschige Oberfläche Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen	Bediener können auf ausgetretenen Flüssigkeiten ausrutschen.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Gitterrost am Werkerstandplatz anbringen!	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 d										
	Schneiden oder Abschneiden Erfassen rotierende Teile Einziehen oder Fangen Quetschen sich bewegende Teile	Wenn der Bediener bei laufender Maschine einfüllt könnte er von den rotierenden Schneidwalzen erfasst und verletzt werden.	Art der Lösung: Kombination trennende und nicht trennende Schutzeinrichtung (IIc): Kombination aus feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen: an drei Seiten feststehende Schutzbleche (verschraubt), an der Befüllseite eine Pendelklappe mit Verriegelung. Siehe Bild 1	EN ISO 13732-3: 2008 EN ISO 12100: 2011: 6.3.3.2.2 und 6.3.3.2.3 EN 1088 (ISO 14119): 2008 EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.4.2.2	S4	F5	W2	P3	10	40	SIL 2	2		
			Art der Lösung: nicht trennende Schutzeinrichtung, steuerungstechnisch (IIb): Not-Halt-Einrichtung in Stopp-Kategorie 0 (sofortige Energietrennung) mit Betätigungselement direkt an der Bedienseite.	EN ISO 13850: 2008	S4	F5	W3	P1	9	36	SIL 2			

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061								
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL	
	Vergiftung Sensibilisierung Flüssigkeiten	Beim Einfüllen kann der Bediener durch Flüssigkeiten (Hautkontakt, Augenkontakt), die aus nicht vollständig entleerten Behältern austreten, verletzt werden.	Art der Lösung: Sicherheitskennzeichnung (Schilder/Aufkleber) (IIIb): Piktogramm „Schutzbrille und Handschuhe tragen“ an der Maschine anbringen. Siehe Bild 2, 3	ISO 7010: 2012									
			Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweis in der Betriebsanleitung: Schutzbekleidung (Brille, Handschuhe, Sicherheitsschuhe) tragen!	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.7.4.2 EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1									
4.2 Einschalten, Starten	sich bewegende Teile rotierende Teile Quetschen Schneiden oder Abschneiden	Personen, die sich im Gefahrenbereich bewegter Teile befinden, können verletzt werden.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweis in der Betriebsanleitung: Wartungsarbeiten müssen abgeschlossen sein. Vor dem Einschalten sicherstellen, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält. Gehäuse und Schutzeinrichtungen geschlossen halten, Schutzeinrichtungen während des Betriebes nicht öffnen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 d	S2	F3	W1	P1	5	10	AM		
4.3 Stoppen, Ausschalten		keine Gefährdung	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0):										

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061									
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL		
4.4 Betrieb beobachten	Quetschen sich bewegende Teile Schneiden oder Abschneiden rotierende Teile	Sicherstellen, dass der Bediener während des Betriebs keine bewegten Teile erreichen kann.	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): siehe Lösungsbeschreibung zu "Abfälle einfüllen"											
4.5 Abfallbehälter entsorgen	Schneiden oder Abschneiden Quetschen Scheren sich bewegende Teile	Der Bediener kann von beweglichen Teilen erfasst werden. Erreichen der Gefahrenstelle unmöglich machen.	Art der Lösung: Kombination trennende und nicht trennende Schutzeinrichtung (IIc): Der Raum für den Entsorgungsbehälter ist vollständig eingehaust. Die Zugangstür an der Vorderseite ist mit dem Maschinenlauf verriegelt, so dass die Maschine bei offener Tür nicht laufen kann.	EN ISO 12100: 2011: 6.3.2.2, 6.3.2.3 EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: 1.4.2.1, 1.4.2.2	S4	F3	W2	P1	6	24	SIL 2	2	S: Schwere Verletzungen, Verlust von Körperteilen möglich F: Eingriff täglich bis mehrmals wöchentlich erforderlich, Eingriff dauert deutlich unter 10 Minuten, daher Herabstufung auf F3. W: Zuverlässiges technisches System ohne spontane Fehlfunktionen, geringer Produktionsdruck beim Austausch des Behälters. P: Gefahr erkennbar, Zugang zur Gefahrenstelle durch Behälter weitgehend erschwert.	
	Durchstich oder Einstich Schneiden oder Abschneiden schneidende Teile spitze Teile	Beim Entnehmen des Behälters oder heruntergefallener Abfallstücke kann sich der Bediener an scharfen oder spitzen Teilen (insbesondere aus Metall) verletzen.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Zum Entleeren eine Schutzbrille und feste Arbeitshandschuhe mit Pulsschutz tragen.	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 e										

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061							
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL
4.6 Alle Betriebsphasen	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind (elektrischer) Schlag	Falscher Anschluss oder mangelnde Erdung, Defekt elektrischer Bauteile und Leitungen könnte dazu führen, dass leitende Gehäuseteile Spannung führen oder spannungsführende Teile berührbar werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Ausführung und Prüfung der elektrischen Anlage nach den anwendbaren Normen.	EN 60204-1: 2009								
	Eindringen von unter Druck stehenden Medien Hochdruck	Bei Defekt hydraulischer Leitungen oder Komponenten kann Hydrauliköl unter hohem Druck austreten und Personen Verletzen. Hydraulikschläuche können bei Defekt oder Überalterung abreißen und peitschen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Auslegung der Hydraulikanlage nach geltenden Normen. Alle Komponenten sind auf den Nenn- druck ausgelegt. Die Anlage ist mit einem verplombten, bauteilgeprüften Sicherheitsventil gegen Überdruck abgesichert.  Alle Hydraulikschläuche sind außerhalb des Arbeitsbereiches verlegt und abgedeckt, so dass austretendes Öl keine Personen treffen und ein peitschender Schlauch niemanden erreichen kann.	EN ISO 4413: 2011								
<b>5 Störungen, Fehlersuche und –beseitigung</b>												
5.1 Teile verklemmen sich, Schneidwerk blockiert: Teile müssen aus dem Einfülltrichter entnommen werden	Schneiden oder Abschneiden Quetschen sich bewegende Teile rotierende Teile	Es darf nicht möglich sein die rotierenden Messerwalzen oder den Nachdrückschlitten während der Störungsbeseitigung oder während des Betriebs zu erreichen.	Art der Lösung: Kombination trennende und nicht trennende Schutzeinrichtung (IIc): Schutzmaßnahmen, siehe Lebensphase "Betrieb":									

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061								
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL	
	Einziehen oder Fangen		Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Zum Lösen von verklemmten Teilen die Maschine in Rücklauf umschalten. Zum Entfernen der Teile: - Maschine ausschalten - Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern (z. B. mit Vorhängeschloss) - Erst dann verklemmte Teile aus dem Einfülltrichter entfernen	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 e									
	Sensibilisierung Flüssigkeiten Gefährdungen durch Materialien und Stoffe	Beim Beseitigen von Blockierungen kann der Bediener mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, die aus nicht vollständig entleerten Behältern austreten. Er kann sich an scharfkantigem Material schneiden.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Persönliche Schutzmaßnahmen siehe Lebensphase "Betrieb".										
5.2 Ausfall der Energieversorgung (keine Spannung)		keine Gefährdung. Bei Ausfall der Energieversorgung halten alle Bewegungen an. Es gibt keine Teile, die unter Last absinken könnten oder die nachlaufen.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I):	EN 1037 (ISO 14118): 2008									

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061								
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL	
	Schneiden oder Abschneiden Quetschen Einziehen oder Fangen sich bewegende Teile Scheren	Unerwarteter Anlauf nach Ausfall der Energieversorgung und deren plötzlicher Wiederkehr muss verhindert werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Automatischer Wiederanlauf nach Ausfall der Energieversorgung ist durch steuerungstechnische Maßnahmen verhindert.	EN 1037 (ISO 14118): 2008 EN 60204-1: 2009: 5.4									
5.3 Teil wird nicht erfasst: Bediener versucht von Hand nachzudrücken	Quetschen Einziehen oder Fangen Scheren rotierende Teile Schneiden oder Abschneiden	Es darf nicht möglich sein die rotierenden Messerwalzen oder den Nachdrückschlitten während des Betriebs zu erreichen.	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): Schutzmaßnahmen siehe Lebensphase "Betrieb".										
<b>6 Reinigung, Wartung, Instandhaltung</b>													
6.1 Alle Reinigungsarbeiten	schneidende Teile Schneiden oder Abschneiden Einziehen oder Fangen rotierende Teile sich bewegende Teile Quetschen Scheren	Unerwarteter Anlauf nach Ausfall der Energieversorgung und deren plötzlicher Wiederkehr muss verhindert werden.	Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Automatischer Wiederanlauf nach Ausfall der Energieversorgung ist durch steuerungstechnische Maßnahmen verhindert.	EN 60204-1: 2009: 5.4 EN 1037 (ISO 14118): 2008									

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061									
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL		
					Begründung									
6.2 Hydrauliköl und Ölfiler wechseln	Flüssigkeiten Sensibilisierung Gefährdungen durch Materialien und Stoffe	Beim Einfüllen kann der Bediener mit Flüssigkeiten in Kontakt kommen, die aus nicht vollständig entleerten Behältern austreten.	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): Schutzmaßnahmen siehe Lebensphase "Inbetriebnahme"											
6.3 Messer schärfen, wechseln	Schneiden oder Abschneiden schneidende Teile Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur	<p>Beim Schärfen der Messer mit einem Trennschleifgerät kann sich das Personal an den Messern schneiden. Die Messer können beim Schärfen heiß werden und Verbrennungen verursachen. Zusätzlich entsteht durch das Schleifen Funkenflug.</p> <p>Durch Platzmangel im Einfülltrichter wird die Gefahr sich zu verletzen vergrößert. Die Messer müssen beim Schleifen schrittweise weitergedreht werden. Wenn dazu der Antrieb verwendet wird, besteht Gefahr eingezogen zu werden.</p>	<p>Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Hinweise in der Betriebsanleitung: Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.</p>	EN ISO 12100: 2011: 6.4.5.1 e										
			<p>Art der Lösung: inherent sichere Konstruktion (I): Antrieb der Maschine vom Messerwerk abkoppelbar. Messer können mit Handkurbel weitergedreht werden.</p>	EG-M-RL 2006/42/EG: 2006: Anh. I 1.6.1										
<b>7 Außerbetriebnahme, Demontage, Entsorgung</b>														
7.1 Demontieren		Gefährdungen wie bei "Zusammenbau und Installation", siehe dort.	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): Schutzmaßnahmen wie bei "Zusammenbau und Installation", siehe dort.											

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Lebensphase		Ereignis oder Schutzziel	Lösung	Richtlinien/Normen	Risikoeinschätzung EN 62061								
Aufgabe	Gefährdung				S	F	W	P	K	R	SILcl	SIL	
7.2 Abfälle entsorgen	Sensibilisierung Flüssigkeiten Gefährdungen durch Materialien und Stoffe	Haut- und Augenkontakt mit Schmierstoffen und Hydrauliköl kann zu Gesundheitsschädigungen führen.	Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0): Schutzmaßnahmen wie bei "Inbetriebnahme".										
<b>8 Zusätzliche/besondere Lebensphasen</b>													
8.1 Dekontamination	Flüssigkeiten Vergiftung	Bei der Dekontamination vor Entsorgung könnte das Personal mit verunreinigten Maschinenteilen in Kontakt kommen.	Art der Lösung: Sicherheitshinweis im Sicherheitskapitel oder Warnhinweis im Kontext (IIIc): Dekontamination mit Reinigungsmittel Betriebsanleitung: Schutzkleidung tragen	EN 626-1: 2008: 5.4	S1	F1	W1	P1	3	3	AM	AM	
	Quetschen		Art der Lösung: keine Zuordnung getroffen (0):										

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

## Bilderverzeichnis

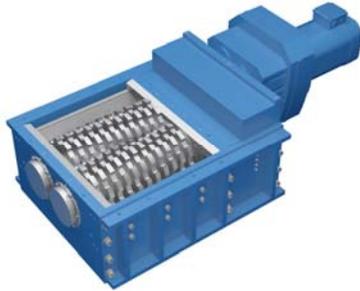


Bild 1: Prinzipskizze Zweiwellen-Schneidwerk



Bild 2: Piktogramm "Augenschutz tragen"



Bild 3: Piktogramm "Handschutz tragen"

# Risikobeurteilung

Maschinen/Baugruppen-Bezeichnung  
Zerkleinerungsmaschine fuer Abfaelle

Maschinen-Typ  
Schnipfel-Schnapfel 7

Erstellt mit  
pgx·SAFETYTOOLBOX  
(www.pgx.de)

Maschinen-/Serien-Nr.  
4712-1

## Anhang: Ermittlung des SIL nach EN 62061 Anh. A und TR ISO 14121-2, 6.5.2

Schwere der Verletzungen		Klasse K (F+W+P)					Häufigkeit und Dauer der Exposition (F)		
		3-4	5-7	8-10	11-13	14-15	5	≥ 1 pro Stunde	
4	Irreversibel: Tod, Verlust eins Auges oder Arms	12-16 SIL 2	20-28 SIL 2	32-40 SIL 2	44-52 SIL 3	56-60 SIL 3	5	< 1 pro Stunde bis ≥ 1 pro Tag	
3	Irreversibel: gebrochene Gliedmaßen, Verluste (eines) mehrerer Finger (s)	9-12 AM	15-21 AM	24-30 SIL 1	33-39 SIL 2	42-45 SIL 3	4	< 1 pro Tag bis ≥ 1 pro 2 Wochen	
2	Reversibel: Behandlung durch einen Mediziner erforderlich	6-8 AM	10-14 AM	16-20 AM	22-26 SIL 1	24-30 SIL 2	3	< 1 pro 2 Wochen bis ≥ 1 pro Jahr	
1	Reversibel: erste Hilfe erforderlich	3-4 AM	5-7 AM	8-10 AM	11-13 AM	14-15 SIL 1	2	< 1 pro Jahr	
<p>AM = andere Maßnahmen empfohlen</p> <p><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> geringes Risiko      <span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> mittleres Risiko      <span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> hohes Risiko</p> <p>Zahlenwerte sind errechnet aus S x K, Zuordnung der SIL-Stufen ist nicht parallel zu diesen Zahlenwerten</p>								Die Werte gelten für eine Aufenthaltsdauer in der Gefährdungssituation von 10 Minuten oder länger. Ist die Dauer < 10 Minuten, kann der Wert auf die nächste Stufe herabgestuft werden. Dies trifft nicht zu, wenn die Häufigkeit der Exposition ≥ 1 h ist.	
SIL <sup>1</sup>	PL <sup>2</sup>	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde		Empfohlenes Signalwort nach ANSI Z535.4/6 und IEC 82079-1 <sup>3</sup>		Wahrscheinlichkeit des Auftretens (W)			
AM	a	≥ 10 <sup>-5</sup> bis < 10 <sup>-4</sup>		Vorsicht		5	sehr hoch		
1*	b	≥ 3 x 10 <sup>-6</sup> bis < 10 <sup>-5</sup>		Vorsicht		4	wahrscheinlich		
	c	≥ 10 <sup>-6</sup> bis < 3 x 10 <sup>-6</sup>		Warnung		3	möglich		
2	d	≥ 10 <sup>-7</sup> bis < 10 <sup>-6</sup>		Warnung, Gefahr		2	selten		
3	e	≥ 10 <sup>-8</sup> bis < 10 <sup>-7</sup>		Gefahr		1	vernachlässigbar		
<p><b>*Entscheidung der Zuordnung SIL 1 zu PL b oder c:</b></p> <p>S3 + K8 = PL b, S3 + K9-10 = PL c</p> <p>S2 + K11 = PL b, S2 + K12-13 = PL c</p>								Möglichkeit der Vermeidung oder Begrenzung des Schadens (P)	
								5	unmöglich
								3	selten
								1	Wahrscheinlich

<sup>1</sup> SIL = Sicherheitsintegritäts-Level nach EN 62061

<sup>2</sup> PL = Performance Level nach EN ISO 13849-1 Februar 2007

<sup>3</sup> Die Signalwörter stellen drei verschiedene Risikostufen dar und sind hier näherungsweise dem PL zugeordnet (nicht genormt). Das Signalwort bezieht sich auf das Restrisiko nach Implementierung aller techn. Schutzmaßnahmen passen.