

Maschinensicherheit Risikobeurteilung

nach

Maschinenverordnung (EU) 2023/1230

Projekt-Nr.	Muster
Datum	28.10.2026
Kunde	Musterkunde GmbH (fiktiv)
Standort / Abteilung	Beispiel zur Veröffentlichung
Betreff	Beispiel-Risikobeurteilung (Auszug) nach VO (EU) 2023/1230: Pneumatische Einpressvorrichtung
Prüfgrundlage	VO (EU) 2023/1230 Anhang III; EN ISO 12100; EN ISO 13849-1; EN ISO 13851
Stromlaufplan- Nr.	entfällt (fiktive Maschine)
Erstellt durch	DSS-Siegmund GmbH

Zusammenfassung:

Gekürzter Auszug aus einer Risikobeurteilung für eine fiktive pneumatische Einpressvorrichtung mit Zweihandbedienung. Das Dokument zeigt Aufbau und Vorgehen einer Risikobeurteilung nach EN ISO 12100. Es ist ein Muster und ersetzt nicht die Risikobeurteilung einer realen Maschine.

Achtung: Dieses Dokument ist ein gekürzter Auszug für eine erfundene Maschine. Alle Angaben, Einstufungen und Nachweise sind Beispielwerte. Für eine reale Maschine sind Grenzen, Gefährdungen und Einstufungen anhand der tatsächlichen Konstruktion und Verwendung neu zu ermitteln. Das Muster ersetzt weder eine Risikobeurteilung noch eine Beratung.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben und Maschinenidentifikation.....	3
1.1	Technische Daten.....	3
2	Rechtsgrundlagen und angewandte Normen.....	4
3	Festlegung der Grenzen der Maschine.....	5
3.1	Verwendungsgrenzen.....	5
3.2	Räumliche Grenzen.....	5
3.3	Zeitliche Grenzen.....	5
3.4	Sonstige Grenzen.....	5
4	Methodik der Risikoeinschätzung.....	6
5	Risikobeurteilung der relevanten Gefährdungen (Auszug).....	7
6	Festlegung des erforderlichen Performance Level (PLr) der Sicherheitsfunktionen.....	9
7	Restrisiken.....	10
8	Ergebnis.....	11

1 Allgemeine Angaben und Maschinenidentifikation

Feld	Angabe
Maschine	Pneumatische Einpressvorrichtung (Tischgerät)
Typ / Modell	EPV 18 (fiktiv)
Hersteller	Musterkunde GmbH (fiktiv)
Verwendungszweck	Einpressen von Lagerbuchsen in Gehäuseteile aus Aluminium
Ersteller der Risikobeurteilung	DSS-Siegmund GmbH
Datum / Revision	28.10.2026 / Muster

1.1 Technische Daten

Kategorie	Parameter	Wert
Allgemein	Abmessungen (L × B × H)	600 × 500 × 900 mm
	Masse	85 kg
	Presskraft bei 6 bar	ca. 1,8 kN (Zylinder Ø 63 mm)
	Hub	50 mm
	Taktzahl	bis 6 Hube pro Minute
Elektrischer Anschluss	Anschlussspannung / Frequenz	230 V AC / 50 Hz
	Steuerspannung	24 V DC
Pneumatik	Anschlussdruck	6 bar
	Druckluftaufbereitung	Wartungseinheit mit abschließbarem Einschaltventil und Entlüftung
Hydraulik	Betriebsdruck	nicht vorhanden
Medien	Prozess- und Hilfsstoffe	keine
Emissionen	Schalldruckpegel am Arbeitsplatz	unter 70 dB(A) (Beispielwert)

2 Rechtsgrundlagen und angewandte Normen

Die Risikobeurteilung wird nach der Methodik der EN ISO 12100 durchgeführt und dient dem Nachweis der Einhaltung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang III der Maschinenverordnung (EU) 2023/1230.

Die Tabelle zeigt eine Auswahl der für diese Maschine zutreffenden Rechtsvorschriften und Normen.

Norm / Richtlinie	Titel	Typ	ABl.	Anwendung im Projekt
VO (EU) 2023/1230	Maschinenverordnung	Verordnung	29.06.2023	Inverkehrbringen ab 20.01.2027, Anhang III
EN ISO 12100	Risikobeurteilung und Risikominderung	Typ-A-Norm	08.04.2011	Methodik der Risikobeurteilung
EN ISO 13849-1	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	Typ-B-Norm	15.05.2024	PLr und PL der Sicherheitsfunktionen
EN ISO 13851	Zweihandschaltungen	Typ-B-Norm	03.03.2021	Typ der Zweihandschaltung, Gestaltung der Stellteile
EN ISO 13855	Anordnung von Schutzeinrichtungen	Typ-B-Norm	20.10.2010	Sicherheitsabstand der Zweihandschaltung
EN ISO 13850	Not-Halt	Typ-B-Norm	13.05.2016	Not-Halt-Befehlsgerät
EN ISO 4414	Pneumatik	Typ-B-Norm	08.04.2011	Pneumatische Ausrüstung, Energietrennung
EN 60204-1	Elektrische Ausrüstung von Maschinen	Typ-B-Norm	02.04.2020	Elektrische Ausrüstung, Schutz gegen elektrischen Schlag
EN ISO 16092-4	Sicherheit von Pressen, pneumatische Pressen	Typ-C-Norm	15.10.2021	Anwendbarkeit auf die Einpressvorrichtung zu prüfen

Fundstellen nach Durchführungsbeschluss (EU) 2023/1586 in der Fassung vom 12.03.2026 zur Richtlinie 2006/42/EG. Die Zitierung harmonisierter Normen unter der Verordnung (EU) 2023/1230 steht zum Erstellungszeitpunkt noch aus.



Hinweis: Ob eine Typ-C-Norm auf eine Maschine anwendbar ist, ergibt sich aus ihrem Anwendungsbereich. Ist sie anwendbar, haben ihre Anforderungen Vorrang vor den Typ-B-Normen und vor einer Einstufung über den Risikograph.

3 Festlegung der Grenzen der Maschine

3.1 Verwendungsgrenzen

Bestimmungsgemäße Verwendung: Einpressen von Lagerbuchsen in Gehäuseteile aus Aluminium, Einlegen und Entnehmen der Teile von Hand.

Betriebsarten: Normalbetrieb, Einrichtbetrieb mit reduziertem Druck, Reinigung, Wartung sowie Störungsbeseitigung.

Bedienpersonal: unterwiesene Beschäftigte; Einrichten und Instandhaltung durch Fachpersonal.

Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung: Nachgreifen in den Pressbereich während des Hubs, Überbrücken eines Tasters der Zweihandschaltung, Einpressen nicht vorgesehener Teile.

3.2 Räumliche Grenzen

Aufstellung auf einem Werkbanktisch, Bedienung im Stehen oder Sitzen von vorn. Zugang zum Pressbereich nur von vorn, seitlich und hinten fest verkleidet.

Anschlüsse: 230 V AC und Druckluft 6 bar.

3.3 Zeitliche Grenzen

Einschichtbetrieb, vorgesehene Lebensdauer 10 Jahre. Verschleißteile sind insbesondere Presstempel, Werkstückaufnahme und Dichtungen des Zylinders.

3.4 Sonstige Grenzen

Aufstellung in trockenen Innenräumen bei 5 bis 40 °C.
Keine explosionsfähige Atmosphäre.
Keine Vernetzung, keine Fernwartung.

4 Methodik der Risikoeinschätzung

Das Risiko jeder Gefährdung wird aus dem Schadensausmaß (S, vier Stufen von leichter Verletzung bis Tod) und der Eintrittswahrscheinlichkeit (W, drei Stufen von gering bis hoch) abgeleitet.

Aus der Kombination ergibt sich über die Risikomatrix die Risikoklasse (RK).

S ↓ / W →	W1	W2	W3
S1	RK 1	RK 1	RK 2
S2	RK 1	RK 2	RK 3
S3	RK 2	RK 3	RK 4
S4	RK 2	RK 3	RK 4

Risikoklasse	Bedeutung
RK 1	niedriges Risiko, vertretbar
RK 2	vertretbares Restrisiko, durch Benutzerinformation zu begleiten
RK 3	hohes Risiko, Risikominderung erforderlich
RK 4	sehr hohes Risiko, Risikominderung zwingend

5 Risikobeurteilung der relevanten Gefährdungen (Auszug)

Die Tabelle zeigt eine Auswahl der identifizierten Gefährdungen mit der Einstufung vor und nach den Schutzmaßnahmen.

Nr.	Gefährdung / Gefährdungssituation	Risiko vorher	Schutzmaßnahmen (3-Stufen-Methode nach EN ISO 12100)	Nachweis	Risiko nachher
1	Quetschen und Abscheren der Finger zwischen Pressstempel und Werkstückaufnahme im Normalbetrieb.	S3-W3 RK 4	Zweihandschaltung Typ IIIC nach EN ISO 13851; Auslösen des Hubs nur bei gleichzeitiger Betätigung beider Taster; Loslassen eines Tasters stoppt die Schließbewegung; redundantes, überwachtes Sicherheitsventil.	Funktionsprüfung der Zweihandschaltung; PL-Verifizierung nach EN ISO 13849-1 (SF 1).	S3-W1 RK 2
2	Erreichen des Pressbereichs nach Loslassen eines Tasters, bevor der Stempel zum Stillstand kommt.	S3-W2 RK 3	Sicherheitsabstand der Zweihandschaltung zum Gefahrenbereich nach EN ISO 13855 aus Nachlaufzeit und Annäherungsgeschwindigkeit berechnet und eingehalten.	Messung der Nachlaufzeit; Berechnung des Sicherheitsabstands nach EN ISO 13855.	S3-W1 RK 2
3	Umgehen der Zweihandschaltung durch Überbrücken eines Tasters mit einer Hand oder einem Hilfsmittel.	S3-W2 RK 3	Synchronbetätigung innerhalb von 0,5 s; Taster mit Schutzkränzen; Abstand der Taster so gewählt, dass Betätigung mit einer Hand oder Hand und Ellenbogen ausgeschlossen ist.	Prüfung der Anordnung nach EN ISO 13851; Funktionsprüfung der Synchronüberwachung.	S3-W1 RK 2
4	Quetschen beim Stempelwechsel und Einrichten durch anstehende Druckluft.	S3-W2 RK 3	Abschließbares Einschaltventil mit Entlüftung; Einrichtbetrieb nur mit reduziertem Druck und Zweihandschaltung; Vorgehen in der Betriebsanleitung beschrieben.	Sichtprüfung der Energietrennung; Funktionsprüfung des Einrichtbetriebs.	S3-W1 RK 2
5	Herabsinken des Pressstempels bei Druckabfall oder abgeschalteter Druckluft.	S2-W2 RK 2	Entsperrbare Rückschlagventile am Zylinder halten den Stempel in seiner Lage.	Funktionsprüfung bei abgeschalteter Druckluft.	S2-W1 RK 1
6	Unerwarteter Anlauf nach Wiederkehr von Druckluft oder Spannung.	S3-W2 RK 3	Wiederanlauf Sperre: Ein neuer Hub setzt das erneute Betätigen beider Taster voraus; Einschaltventil mit Sanftanlauf.	Funktionsprüfung; PL-Verifizierung nach EN ISO 13849-1 (SF 3).	S3-W1 RK 2
7	Wegfliegende Bruchstücke beim Einpressen beschädigter Teile.	S2-W2 RK 2	Feste Verkleidung seitlich und hinten aus Polycarbonat; formschlüssige Werkstückaufnahme.	Sichtprüfung; Nachweis der Verkleidung für den Anwendungsfall.	S2-W1 RK 1

Maschinensicherheit | Risikobeurteilung

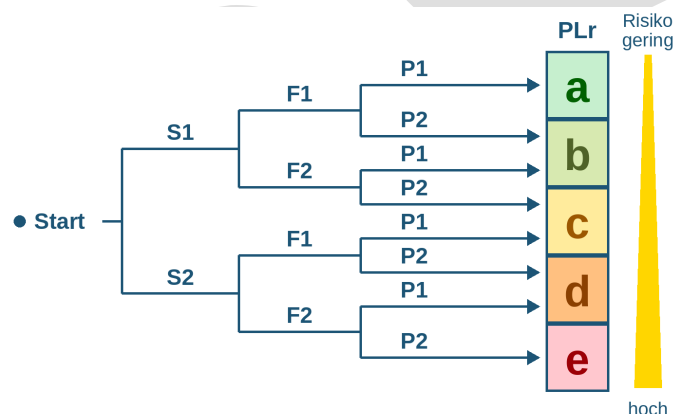
Nr.	Gefährdung / Gefährdungssituation	Risiko vorher	Schutzmaßnahmen (3-Stufen-Methode nach EN ISO 12100)	Nachweis	Risiko nachher
8	Peitschende Druckluftschläuche bei Abriss einer Leitung.	S2-W1 RK 1	Geschützte Verlegung innerhalb der Verkleidung; Schläuche und Verschraubungen für den Betriebsdruck ausgelegt.	Sichtprüfung; Datenblätter der Schläuche.	S2-W1 RK 1
9	Elektrischer Schlag durch Berühren aktiver Teile.	S4-W2 RK 3	Elektrische Ausrüstung nach EN 60204-1; Steuerspannung 24 V DC; Schutzleiter und Gehäuse mit Werkzeug zu öffnen.	Prüfung der elektrischen Ausrüstung nach EN 60204-1 Abschnitt 18.	S4-W1 RK 2
10	Belastung durch wiederholte Bewegungen und ungünstige Arbeitshöhe.	S1-W3 RK 2	Taster und Einlegeposition im Greifraum angeordnet; Arbeitshöhe für Sitz- und Steharbeit einstellbar; Hinweise in der Betriebsanleitung.	Ergonomische Prüfung der Bedienposition.	S1-W2 RK 1

6 Festlegung des erforderlichen Performance Level (PLr) der Sicherheitsfunktionen

Für jede sicherheitsbezogene Steuerungsfunktion wird der erforderliche Performance Level (PLr) nach dem Risikograph der EN ISO 13849-1 Anhang A festgelegt. Die drei Parameter beziehen sich jeweils auf die Gefährdung ohne die betrachtete Sicherheitsfunktion.

- S, Schwere der Verletzung: S1 leicht, üblicherweise reversibel; S2 schwer, üblicherweise irreversibel einschließlich Tod
- F, Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition: F1 selten bis weniger häufig oder kurze Dauer; F2 häufig bis dauernd oder lange Dauer
- P, Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung: P1 möglich unter bestimmten Bedingungen; P2 kaum möglich

Der erreichte PL ist nach EN ISO 13849-1 zu verifizieren und gegen den PLr nachzuweisen. Die Werte in der Spalte „PL erreicht“ sind Beispielwerte.



Risikograph zur Bestimmung des erforderlichen Performance Level PLr nach EN ISO 13849-1 Anhang A

Nr.	Sicherheitsfunktion	S	F	P	PLr	Kat.	PL erreicht	Nachweis
1	Zweihandschaltung: Pressenhub nur bei gleichzeitiger Betätigung beider Taster, Stopp der Schließbewegung beim Loslassen	S2	F2	P2	E	4	E	Zweihand-Sicherheitsrelais Typ IIIC; redundantes, überwachtes Sicherheitsventil; Verifizierung mit SISTEMA.
2	Not-Halt: Stillsetzen der Pressbewegung	S2	F1	P2	D	3	D	EN ISO 13850; zweikanalige Auswertung; Verifizierung mit SISTEMA.
3	Wiederanlaufsperr nach Wiederkehr von Druckluft oder Spannung	S2	F1	P1	C	3	D	Auswertung im Zweihand-Sicherheitsrelais; Funktionsprüfung.

7 Restrisiken

Folgende Restrisiken verbleiben nach Anwendung der konstruktiven und technischen Schutzmaßnahmen.

Sie gehören als Warnhinweise in die Betriebsanleitung.

Nr.	Gefährdung	Lebensphase	Restrisiko	Hinweis an den Betreiber
1	Quetschen der Finger im Pressbereich	Normalbetrieb, Einrichten	RK 2	Unterweisung; tägliche Funktionsprüfung der Zweihandschaltung; Manipulationsverbot.
2	Quetschen bei Stempelwechsel	Einrichten, Wartung	RK 2	Einschaltventil abschließen und Druckfreiheit prüfen; nur Fachpersonal.
3	Elektrischer Schlag	Wartung, Störungsbeseitigung	RK 2	Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung nur durch Elektrofachkräfte.

8 Ergebnis

Ergebnis: Bei vollständiger und wirksamer Umsetzung der Schutzmaßnahmen ist das Restrisiko der in diesem Auszug betrachteten Gefährdungen vertretbar (RK 1 oder RK 2). Die Einstufungen sind Beispielwerte für eine fiktive Maschine.



Hinweis: Dieser Auszug ist gekürzt.

Eine vollständige Risikobeurteilung von DSS-Siegmund enthält zusätzlich die Betrachtung aller Lebensphasen, die systematische Gefährdungsidentifikation nach EN ISO 12100 Anhang B, die Bewertung der Cybersicherheit und eines selbstentwickelnden Verhaltens nach der Maschinenverordnung, den Abgleich mit allen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nach Anhang III, das vollständige Normenverzeichnis sowie die Maßnahmenliste mit Verantwortlichkeiten.

Kontakt: DSS-Siegmund GmbH, Babenhausen, Telefon 06073 711019, dss@dss-siegmund.de, www.dss-siegmund.de