

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek

integrated safety & compliance

Beispiel für eine Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie (Auszug)

Maschine (Gesamtmaschine):
Wirkstoffbehälter mit Rührwerk,
Befüllleitungen, Entnahmepumpe,
Entnahmeleitungen;
alle Antriebe pneumatisch;
(zum Einsatz in Bereichen mit
gefährlicher explosionsfähiger
Atmosphäre)



Das hier auszugsweise wiedergegebene Beispiel wurde nach bestem Wissen bearbeitet und zeigt exemplarisch die auszuführenden Schritte und die zu dokumentierenden Informationen für eine Risikobeurteilung. Die Anforderungen an eine umfassende Risikobeurteilung müssen selbstverständlich vom jeweiligen Hersteller der Maschine eigenverantwortlich erfüllt werden. Für die Durchführung von Risikobeurteilungen, wie auch für praxisorientierte Seminare, Workshops und Beratungsleistungen in diesem Zusammenhang stehe ich Ihnen gern zur Verfügung: jbialek@bialek-ing.de

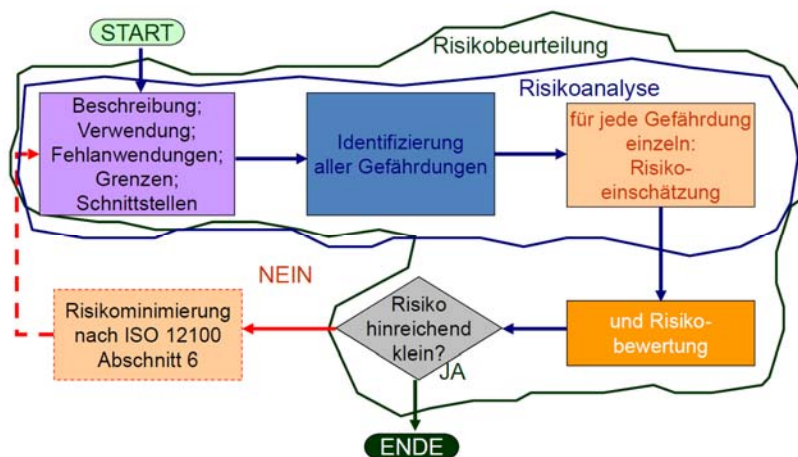
Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger

1

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek

integrated safety & compliance

iteratives Verfahren zur Risikobeurteilung nach Richtlinie 2006/42/EG und DIN EN ISO 12100:2011



Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger

2

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Beschreibung des Produkts (1)

Die Gesamtmaschine dient als Vorlagebehälter zur Zwischenlagerung, zum homogen Halten und Bereitstellen von flüssigen / fließfähigen Stoffen.

Sie besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- druckloser Behälter – ca. 1000 l Nenninhalt; mit Anschlussstutzen mit Flansch – unten; mit angeflanschem Schauglas auf Höhe der Nennfüllgrenze; mit angeschweißtem Tragrahmen; mit angeschweißten Griffen zum manuellen Verschieben (rollen) des Behälters;
- 2 Stck. Bockrollen und 2 Stck. Lenkrollen mit Feststellbremse, montiert am o.g. Tragrahmen;
- Behälterdeckel, fest verschraubt mit o.g. Behälter; teilweise segmentartig klappbar über Scharniere mit einfachem Handgriff; mit oberseitig angeschweißter Staplertraverse, ausschließlich dafür bestimmt, um den Behälterdeckel z.B. mittels Gabelstapler abnehmen zu können; mit Befestigungsmöglichkeiten für den nachfolgend beschriebenen Rührwerksmotor und die Rührwerkswelle; mit Befestigungsmöglichkeiten für den Befüllstutzen und den Rohrstrang 2 (vom Überströmventil bzw. vom Produktrücklauf)
- Rührwerk, pneumatisch angetrieben; befestigt an o.g. Staplertraverse des Behälterdeckels; Welle zusätzlich mit Wellenlager, am Behälterdeckel gelagert;
- Stoffpumpe als Membranpumpe – pneumatisch angetrieben; montiert unterhalb des Behälters am Tragrahmen; Anschluss am Behälter mit flexibler, schnell lösbarer Verbindung; Ausgang (Hochdruckseite) über flexible Verrohrung;

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 3

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Beschreibung des Produkts (2)

...

- Überströmventil als Prozesssicherung, fest verrohrt in den nachfolgend genannten Rohrsträngen;
- Weitere Rohrstränge zum Überströmventil, von dort zurück in den Behälter sowie inkl. einer Anschlussmöglichkeit für eine Stoffrückleitung;
- Rohrstränge fest verschraubt bzw. geflanscht inkl. Haltekonstruktionen gegen den Tragrahmen des Behälters
- Druckluftzuführung zum Rührwerksantrieb und zur Stoffpumpe ist **nicht** Bestandteil der Maschine;
- Aufstiege, Podeste u.ä. Komponenten zur ordnungsgemäßen Reinigung, Wartung, Instandsetzung etc. sind vom Betreiber zu erstellen.

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 4

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Bestimmungsgemäße Verwendung; Verwendungsgrenzen

Lagern, homogen Halten und Bereitstellen (pumpen) von flüssigen / fließfähigen Stoffen.
 Stoffdaten: Einzelkomponenten zur Herstellung des Endproduktes xxxxxxxx und vergleichbare Stoffe

Max. 1000 l Befüllung;

Einsetzbar in Ex-Schutzzone 1 unter Beachtung ergänzender Maßnahmen aus der Risikobeurteilung nach ATEX;

Energiezuführung (Druckluft) wie separat beschrieben;

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 5

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen (1)
 („sonstige vorhersehbare, aber nicht gestattete Verwendung“)

- Verwenden anderer Stoffe, als oben spezifiziert;
- Überfüllen des Behälters;
- Einsatz in höherer Ex-schutzzone, als oben beschrieben;
- Nichtbeachten der Maßnahmen aus der Risikobeurteilung nach ATEX (Erdung, Absaugung, etc.);
- Einsatz unter anderen sonstigen Umgebungsbedingungen, als hier beschrieben;
- Betrieb auf nicht ebener Aufstellfläche;
- Betrieb in nicht angebremsen Zustand;
- Anheben des kompletten Behälters an der Staplertraverse oder an den Handgriffen;
- Nichtbeachten von Vorschriften zur Kontamination / Reinigung des Behälters;
- Betrieb ohne Behälterdeckel;
- Betrieb mit nicht komplett verschraubtem Behälterdeckel;
- Betrieb mit geöffneter Deckelklappe;
- Betrieb mit Druckluft anderer Parameter, als hier beschrieben;
- Betrieb im beschädigten Zustand;

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 6

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen (2)
 („sonstige vorhersehbare, aber nicht gestattete Verwendung“)

...

- falscher Anschluss der Vor- und Rücklaufleitung;
- falscher Anschluss der Befüllleitung;
- Nichtbeachten von Anforderungen hinsichtlich Wartung, Instandhaltung, Prüfung;
- Nichteinhalten von Vorschriften hinsichtlich der von den Stoffen ausgehenden Gefährdungen;
- Ausführen von Arbeiten an Bauteilen, die sich außerhalb der normalen Arbeitshöhe befinden ohne den Einsatz geeigneter Aufstiege, Podeste etc.;
- Ausführen von Arbeiten im Bereich kraftbetriebener bzw. beweglicher Komponenten, ohne Sicherung (z.B. stillsetzen und sichern gegen unbefugte Benutzung)

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 7

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Räumliche Grenzen

ca. 1,50 x 1,50 m Aufstellfläche;
 ca. mind. 2,00 m freie Aufstellhöhe (BEACHTEN ggf. zusätzlich Platzbedarf für Lagerabsaugung!);
 BEACHTEN Platzbedarf für Vorlauf-, Rücklauf- und Befüllleitung;
 BEACHTEN Platzbedarf für Aufstiege, Podeste o.ä. sowie für Reinigungs-, Wartungs-, Instandsetzungsarbeiten allgemein;
 BEACHTEN Platzbedarf zum Aus- und Einfahren des Behälters an den Stellplätzen;

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Zeitliche Grenzen

Dauerbetrieb

Festlegung der Grenzen des Produkts
 Lebensdauer

> 10 Jahre

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 8

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Festlegung der Grenzen des Produkts
Einsatzort

Produktionsbereiche mit besonderen Reinheitsanforderungen;

Temperatur: max. 60 °C
 Luftfeuchte: max. 95 %

Aufstellhöhe: max. 1.000 m ü. NN

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 9

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Beschreibung der Produkt-Schnittstellen
Mensch - Maschine

- Entladung, Aufstellung, ggf. Montage, Demontage;
- Anschluss der Druckluftversorgung;
- Anschluss der Befüll-, Vorlauf- und Rücklaufleitung;
- Klappe des Behälterdeckels (Handgriff);
- Beobachtung des Füllprozesses / Füllstandes;
- Feststellbremsen der Lenkrollen;
- Behälter beim Verschieben (Handgriffe);
- Gesamter Behälter-aussen, Rührwerk etc. während Normalbetrieb
- Gesamter Behälter zur Reinigung, Wartung, Prüfung, Instandsetzung → innen und außen;

Beschreibung der Produkt-Schnittstellen
Maschine - Energieversorgung

Pneumatisch:
 Luft (oder inerte Gase) der Klasse 5 nach DIN ISO 8573-1; möglichst trocken, ungeölt und frei von Feststoffen
 6 – 7 bar

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 10

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Lebensphase, Betriebszustände	Anwender Bediener	Dritte	Fachpersonal Wartung Instandhalt.	Entsorger	Personal des Herstellers
Herstellung					X
Transport					X
Montage			X		X
Inbetriebnahme	X		X		X
Normalbetrieb	X				
Einrichten, Rüsten	X				
Störungsbeseitigung	X		X		X
Wartung	X		X		
Instandhaltung			X		
Reparatur			X		
Außerbetriebnahme			X		
Demontage			X		X
Entsorgung		X		X	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 11

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 1)
z. B. je festgestellte Schnittstelle das Vorhandensein von Gefährdungen prüfen

Entladung, Aufstellung, ggf. Montage, Demontage:

- Quetschen, Stoß durch Gewicht der Einzelkomponenten;
- Quetschen, Stoß durch Unhandlichkeit der Einzelkomponenten;
- Quetschen, Stoß durch Umstürzen des Behälters;
- Quetschen, Stoß durch Wegrollen des Behälters;
- Gefährdungskombination – Funktionsverlust durch fehlerhafte Montage

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 12

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 1)
z. B. je festgestellte Schnittstelle das Vorhandensein von Gefährdungen prüfen

Gesamter Behälter-aussen, Rührwerk etc. während Normalbetrieb:

- Quetschen, Stoß durch unsachgemäße Handhabung im Zusammenhang mit den angebrachten Anhängeseilen
- Quetschen, Stoß durch Umstürzen des Behälters aufgrund Schwerkraft und hoher Schwerpunktlage
- Quetschen, Stoß durch Umstürzen des Behälters aufgrund Schwerkraft und Aufstellen auf nicht ebenem Untergrund
- Quetschen, Stoß durch Wegrollen des Behälters
- Schneiden, Abschneiden, Durchstich, Einstich durch Scharfkantigkeit, spitzen Ecken und Kanten
- Einziehen, Fangen, Erfassen durch die Drehbewegung des Rührwerks (u.a. an rauhen oder hervorstehenden Teilen)
- Eindringen von unter Druck stehenden Medien inkl. Sekundärwirkungen aufgrund Fehler bei den eingesetzten Pneumatikkomponenten
- ...
- Vergiftung, Reizung, Verätzung durch den Inhalt beim Umstürzen des Behälters
- ...
- Ergonomische Gefährd. (Störungen des Bewegungsapparates) beim Rollen des Behälters
- ...

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 13

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 2)
z. B. je potentielle Gefährdung prüfen, ob diese an den Schnittstellen wirksam werden kann

Mechanische Gefährdung - Quetschen, Stoß:

- Vormontierter Behälter (ohne Deckel) bei der Anlieferung und Aufstellung → Gewicht der Komponenten
- Deckel bei der Anlieferung und Aufstellung → Gewicht, Unhandlichkeit
- kpl. vormontierter Behälter (leer) → Umstürzen
- kpl. vormontierter Behälter (leer) → falsche Handhabung
- Deckelklappe → Herunterklappen
- Behälter (voll) → Umstürzen, verstärkt durch höheren Schwerpunkt
- Behälter (voll) → Umstürzen, verstärkt durch Aufstellen auf nicht ebenem Untergrund
- Behälter → Wegrollen, Beweglichkeit, bei Aufstellen auf nicht ebenem Untergrund

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 14

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 2)
z. B. je potentielle Gefährdung prüfen, ob diese an den Schnittstellen wirksam werden kann

Ergonomische Gefährdung – menschliches Fehlverhalten:

- Gesamter Behälter → aufgrund falscher Bedienung

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 2)
z. B. je potentielle Gefährdung prüfen, ob diese an den Schnittstellen wirksam werden kann

Ergonomische Gefährdung – Störungen des Bewegungsapparates:

- Gesamter Behälter → durch Gewicht des Behälters beim Rollen
- Befüll- und Entnahmeanschlüsse → durch unzureichende Handhabungsmöglichkeiten
- Deckelklappe → durch Gewicht beim Anheben

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 2)
z. B. je potentielle Gefährdung prüfen, ob diese an den Schnittstellen wirksam werden kann

Ergonomische Gefährdung – Unbehagen, Stress:

- Gesamter Behälter → aufgrund Spezifik des Arbeitens mit Gefahrstoffen

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 15

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 3)
z. B. je identifizierter Lebensphase des Produkts das Vorhandensein von Gefährdungen prüfen

Transport, Montage (Demontage):

- ...

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 3)
z. B. je identifizierter Lebensphase des Produkts das Vorhandensein von Gefährdungen prüfen

Inbetriebnahme, Rüsten:

- ...

Identifikation der Gefährdungen (Möglichkeit 3)
z. B. je identifizierter Lebensphase des Produkts das Vorhandensein von Gefährdungen prüfen

Normalbetrieb:

- ...

„Möglichkeit 3“ ist aber häufig zu unübersichtlich!

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 16

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

mögliches Tool zur Bewertung und Einschätzung des Risikos sowie zum Festlegen von Maßnahmen (Erläuterungen zur Anwendung – siehe ab Folie 38)

St.Nr.	Lebenszone	Überwachungs- / Schutzfunktion	Bezeichnung	Norm / VDI	Spezifikationen	Prüfung / Prüfung	Erhaltung / Erhaltung	Maßnahmen / Maßnahmen	Prüfung / Prüfung	Erhaltung / Erhaltung
1		Einbaufunktion	Einbaufunktion	EN 60204-1	...	X	X	RISIKO 2 c	X	RISIKO 0

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 17

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

verwendeter Risikograph

	W1	W2	W3	Restrisiko-Kategorie bei Nicht-Relevanz
S0				
S1	R1	R2	R3	0
S1	R2	R3	R4	0
S2	R3	R4	R5	0
S2	R4	R5	R6	1
S2	R5	R6	R7	1
S2	R6	R7	R8	1
S2	R7	R8	R9	1
S3	R8	R9	R10	2
S3	R9	R10	R11	2
S3	R10	R11	R12	2

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 18

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

verwendeter Risikograph – Erläuterungen der Kurzzeichen

Schwere des möglichen Schadens

S0	keine Verletzung, kein Risiko
S1	leichte Verletzung (Prellung, Schnittwunde o.ä.)
S2	schwere Verletzung (Knochenbruch, Verlust einer Gliedmaße, Verlust eines Sinnesorgans o.ä.)
S3	Tod

Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich

A1	selten
A2	häufig bis dauernd

Möglichkeit zum Ausweichen

E1	möglich unter bestimmten Bedingungen
E2	kaum möglich

Eintrittswahrscheinlichkeit

W1	niedrig (unwahrscheinlich)
W2	durchschnittlich (einige Male innerhalb einer Lebensphase)
W3	groß (häufig)

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 19

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Zusatzanforderungen abhängig von der Höhe der Restrisiko-Kategorie
Diese Größe ist wiederum abhängig von der Höhe des Ursprungs-Risikos

Zusatzinformationen in Abhängigkeit von der Restrisiko-Kategorie für potentiell noch vorhandene aber aufgrund des Einsatzes von Schutzeinrichtungen nicht mehr relevante Gefährdungen

0	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzeinrichtung eventuelle Unterrichtung der Benutzer über mögliche Gefährdung
1	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzeinrichtung durch fachkundige Personen Unterrichtung der Benutzer über Restgefährdung
2	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzeinrichtung durch sachkundige Personen Unterrichtung der Benutzer über Restgefährdung

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 20

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Quetschen,
 Stoß durch Umstürzen des Behälters aufgrund Schwerkraft und hoher Schwerpunktlage

Schnittstelle:
 kompletter Behälter (gefüllt), ...

Lebensphasen: Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Lfd. Nr.	Gefahrenzone	Lebensphase
1.6.	kompletter Behälter (gefüllt)	Transport, Verpackung
		Inbetriebnahme / Risten
		<input checked="" type="checkbox"/> Betrieb
		<input checked="" type="checkbox"/> Wartung
		<input checked="" type="checkbox"/> Störungsbeseitigung
		Instandsetzung
		Lagerung, Außerbetriebnahme
		Entsorgung

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 21

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Quetschen,
 Stoß durch Umstürzen des Behälters aufgrund Schwerkraft und hoher Schwerpunktlage

Schnittstelle:
 kompletter Behälter (gefüllt), ...

Lebensphasen: Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Gefährdung nach ...		Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	
Norm:	DIN EN ISO 12100	
Mechanische Gefährdungen	Quetschen	Gefährdung durch umstürzen des Behälters verstärkt durch den hohen Behälterschwerpunkt ==> Schwerkraft
	Stoß	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 22

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Quetschen,
 Stoß durch Umstürzen
 des Behälters aufgrund
 Schwerkraft und hoher
 Schwerpunktlage

Schnittstelle:
 kompletter Behälter
 (gefüllt), ...

Lebensphasen: Betrieb,
 Wartung,
 Störungsbeseitigung

Risiko VOR	
Schadensausmaß	erhöhen die Gefahr, und Auswirkungen
keine Verletzung + kein Risiko	X möglich unter best. Bedingungen
leichte Verletzung	kaum möglich
X schwere Verletzung	Kommentar zur Risikoanalyse
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein
selten bis öfter	X mittel
X häufig bis dauernd	groß

RISIKO 6
 PL (EN ISO 13849-1): **N/A**
[Link zum Risikograph](#)

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 23

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Quetschen,
 Stoß durch Umstürzen
 des Behälters aufgrund
 Schwerkraft und hoher
 Schwerpunktlage

Schnittstelle:
 kompletter Behälter
 (gefüllt), ...

Lebensphasen: Betrieb,
 Wartung,
 Störungsbeseitigung

Spezifikationen	Lösung	Erklärung
	Prinzip	
	X Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"> Anbringung geeigneter Rollen (ausreichend stabil und tragfähig, dauerhaft leichtgängig); Gestaltung des Behälters mit niedriger Schwerpunktlage; stabile und verbindungsstarke Unterkonstruktion;
	technische Schutzrichtung	
	sicherheitsrelevante Steuerung?	
	Benutzerhinweis	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 24

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
Quetschen,
Stoß durch Umstürzen
des Behälters aufgrund
Schwerkraft und hoher
Schwerpunktlage

Schnittstelle:
kompletter Behälter
(gefüllt), ...

Lebensphasen: Betrieb,
Wartung,
Störungsbeseitigung

Risiko NACH		Prüfkriterien
einstr.	Restrisiko-Kategorisierung	Bemerkungen
		siehe auch nachfolgende Kommerkungen
Schadensausmaß	Erkennen der Gefahr und Ausweichen	
X keine Verletzung bzw. keine Folensch.	möglich unter best. Bedingungen	
leichte Verletzung	kaum möglich	Unterrichtung der Benutzer über Restgefährdung
schwere Verletzung	Kommentar zur Risikoanalyse	
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens	
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein	
selten bis öfter	mittel	
häufig bis dauernd	groß	
RISIKO 1		<ul style="list-style-type: none"> Planungsunterlagen prüfen Test am fertigen Behälter
Link zum Riskograph		

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 25

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
Eindringen von unter
Druck stehenden
Medien inkl.
Sekundärwirkungen

Schnittstelle:
Stoffkreislauf
(... insbesondere
drucktragende
Elemente)

Lebensphasen:
Inbetriebnahme,
Betrieb, Wartung,
Störungsbeseitigung

Lfd. Nr.	Gefahrenzone	Lebensphase
1.9.	kompletter Behälter (gefüllt)	Transport, Verpackung X Inbetriebnahme / Risten X Betrieb X Wartung X Störungsbeseitigung Instandhaltung Lagerung, Außerbetriebnahme Entsorgung
...	...	
...	...	
...	...	
...	...	
...	...	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 26

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Eindringen von unter Druck stehenden Medien inkl. Sekundärwirkungen

Schnittstelle:
 Stoffkreislauf
 (... insbesondere drucktragende Elemente)

Lebensphasen:
 Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Gefährdung nach ...		Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	
Norm: DIN EN ISO 12100		
Mechanische Gefährdungen	Eindringen von unter Druck stehenden Medien	Gefährdung durch Überdruck, austretende Flüssigkeit unter Druck und ggf. Sekundärwirkungen (schlagende Leitungen o.ä.)
	Stoß	
	...	
	...	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 27

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
 z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
 Eindringen von unter Druck stehenden Medien inkl. Sekundärwirkungen

Schnittstelle:
 Stoffkreislauf
 (... insbesondere drucktragende Elemente)

Lebensphasen:
 Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Risiko VOR	
Schadensausmaß	Erkennen der Gefahr und Ausweichen
keine Verletzung = kein Risiko	möglich unter best. Bedingungen
leichte Verletzung	X kaum möglich
X schwere Verletzung	Kommentar zur Risikoanalyse
Wahrscheinlichkeit des Eintretens	
Frequenz	klein
selten bis öfter	X mittel
X häufig bis stummel	groß
RISIKO 7	
PL ₁ (EN ISO 13849-1): N/A	
Link zum Riskograph	

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 28

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
Eindringen von unter Druck stehenden Medien inkl. Sekundärwirkungen

Schnittstelle:
Stoffkreislauf
(... insbesondere drucktragende Elemente)

Lebensphasen:
Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Spezifikationen	Lösung	Erklärung
	Prinzip	
	X Konstruktor	<ul style="list-style-type: none"> Dimensionierung der Rohrstränge und Installationen mit ausreichender Sicherheit gegen den maximalen Förderdruck der Membranpumpe; Installation ansonsten anhand der harmonisierten Norm DIN EN ISO 4413;
	X Inbetriebnahme	
	sicherheitsrelevante Steuerung?	<ul style="list-style-type: none"> Anordnung eines Überströmventils; Auslegung ansonsten in Anlehnung der harmonisierten Norm DIN EN ISO 4413;
	X Benutzerhinweis	
DIN EN ISO 4413		<ul style="list-style-type: none"> spezielle Benutzerhinweise hinsichtlich regelmäßiger Prüfung und Wartung; Benutzerhinweise ansonsten in Anlehnung an harmonisierte Norm DIN EN ISO 4413

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 29

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos
z. B. je festgestellter Gefährdung (an den Schnittstellen) + Lebensphase (ggf. zusammenfassen)

Gefährdung:
Eindringen von unter Druck stehenden Medien inkl. Sekundärwirkungen

Schnittstelle:
Stoffkreislauf
(... insbesondere drucktragende Elemente)

Lebensphasen:
Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Risiko NACH		Prüfkriterien
einschl. Restriktions-Kategorisierung		Bemerkungen
Schadensausmaß	Erkennen der Gefahr und Ausweichen	
X keine Verletzung bzw. keine Risikoanz	möglich unter best. Bedingungen	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzvorrichtung durch fachkundige Personen
keine Verletzung	kaum möglich	Unterrichtung der Benutzer über Restgefährdung
schwere Verletzung	Kommentar zur Risikobewertung	
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens	<ul style="list-style-type: none"> Planungsunterlagen prüfen Benutzerhinweise prüfen ggf. interne Abnahme der Installation anhand einer "Normencheckliste" nach DIN EN ISO 4413
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein	
seltener bis öfter	mittel	
häufig bis dauernd	groß	
RISIKO 1		
Link zum Risikograph		

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 30

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Auszug aus Checkliste mit zugeschnittenen Maßnahmen

Maschine-Anlage	Kunde	Hersteller	Revisionsnummer des Hauptdok Datum	Bearbeiter/Abt./Organisation
Führerstromer	für den Eigengebrauch	XXX GmbH	1.0 02.01.2013	Bialek

Checkliste der auszuführenden Maßnahmen resultierend aus der Risikobeurteilung

aus lfd. Nr.	Gefahrenzone	bestehende Gefährdung	Maßnahme - konstruktiv	Maßnahme - Schutzausrüstung	Maßnahme - Benutzerhinweis (siehe auch Anmerkungen)
1.6.	kompletter Behälter (gefüllt)	<u>Mechanische Gefährdungen</u> Zwischen Stoß Gefährdung durch umstürzen des Behälters verstärkt durch den hohen Behälterschwerpunkt =>> Schwerkraft	<ul style="list-style-type: none"> Anbringung geeigneter Rollen (ausreichend stabil und tragfähig; dauerhaft leichtgängig) Gestaltung des Behälters mit niedriger Schwerpunktlage; stabile und verwindungssteife Unterkonstruktion. 	keine	keine Maßnahmen aus Restriktionskategorie 1 Unterstützung der Benutzer über Festgüßführung
Spezifikationen: keine spezifischen Normen o.ä.		In den Feldern rechts Eintragungsmuster nach Datum und Hersteller eintragen, um die Auswertung der festgelegten Maßnahmen dokumentieren zu können.			
1.9.	kompletter Behälter (gefüllt)	<u>Mechanische Gefährdungen</u> Eindringen von scharfem, sich drehenden Medien, Stoß	<ul style="list-style-type: none"> Dimensionierung der Rohrstränge und Installationen mit ausreichender 	Anordnung eines Überströmventils;	<ul style="list-style-type: none"> spezielle Benutzerhinweise hinsichtlich regelmäßiger Prüfung und Wartung; Benutzerhinweise ansonsten in Anlehnung an harmonisierte Norm DIN EN ISO 4413 Maßnahmen aus Restriktionskategorie 1

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 31

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos (Beispiel mit sicherheitsrelevanter Steuerung)

Gefährdung: der Haut, der Schleimhäute, der Augen durch die Wirkung der Stoffe (hier durch Überlaufen beim Befüllen)

Schnittstelle: Behälterperipherie

Lebensphasen: Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Lfd. Nr.	Gefahrenzone	Lebensphase
1.20.	kompletter Behälter (gefüllt)	Transport, Verpackung X Inbetriebnahme / Richten X Betrieb X Wartung X Störungsbeseitigung Instandsetzung Lagerung, Außerbetriebnahme Entsorgung

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 32

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos (Beispiel mit sicherheitsrelevanter Steuerung)

Gefährdung: der Haut, der Schleimhäute, der Augen durch die Wirkung der Stoffe (hier durch Überlaufen beim Befüllen)

Schnittstelle: Behälterperipherie

Lebensphasen: Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Gefährdung nach ...		Beschreibung
Nr.	Bezeichnung	
Norm: DIN EN ISO 12100		
Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	Sensibilisierung	
	vergiftung	
	Schädigung der Augen	durch Einwirken der Fluide auf die Haut, auf die Schleimhäute (Augen) oder durch Verschlucken

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 33

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos (Beispiel mit sicherheitsrelevanter Steuerung)

Gefährdung: der Haut, der Schleimhäute, der Augen durch die Wirkung der Stoffe (hier durch Überlaufen beim Befüllen)

Schnittstelle: Behälterperipherie

Lebensphasen: Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Risiko VOR	
Schadensausmaß	Eintrittswahrscheinlichkeit
keine Verletzung = kein Risiko	möglich unter best. Bedingungen
leichte Verletzung	kaum möglich
X schwere Verletzung	Wahrscheinlichkeit des Eintretens
Isol	
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein
selten bis öfter	X mittel
X häufig bis dauernd	groß

RISIKO 6
 PL (EN ISO 13849-1): **d**

[Link zum Risikograph](#)

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 34


Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos (Beispiel mit sicherheitsrelevanter Steuerung)

Gefährdung: der Haut, der Schleimhäute, der Augen durch die Wirkung der Stoffe (hier durch Überlaufen beim Befüllen)

Schnittstelle: Behälterperipherie

Lebensphasen: Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Spezifikationen	Lösung Prinzip	Erklärung
	Kontakt	
	technische Schutzvorrichtung	
	sicherheitsrelevante Steuerung?	<ul style="list-style-type: none"> Installation eines Füllstandsschalters mit Rückmeldesignal auf die Befüllpumpe (Not-Abschaltung im Auslösefall)
	Benutzerhinweis	<ul style="list-style-type: none"> genaue Beschreibung der Befüllvorgänge; Verpflichtung zur Beobachtung des Füllprozesses; PSA vorschreiben und Piktogramme einbringen: 

DIN EN 60204-1
DIN EN ISO 13849-1

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 35

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Bewertung des Risikos (Beispiel mit sicherheitsrelevanter Steuerung)

Gefährdung: der Haut, der Schleimhäute, der Augen durch die Wirkung der Stoffe (hier durch Überlaufen beim Befüllen)

Schnittstelle: Behälterperipherie

Lebensphasen: Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Störungsbeseitigung

Risiko NACH		Prüfkriterien
einschl. Restriktio-Kategorisierung		Bemerkungen
		(siehe auch nachfolgende Anmerkungen)
Schadensausmaß	Erschehen der Gefahr und Ausweichen	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzvorrichtung durch fachkundige Personen
X keine Verletzung bzw. keine Relevanz	möglich unter best. Bedingungen	
leichte Verletzung	kaum möglich	
schwere Verletzung	Kommentar zur Risikoanalyse	Unterrichtung der Benutzer über Restgefährdung
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens	
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein	
seltene bis öfter	mittel	
häufig bis stauend	groß	
RISIKO 1		<ul style="list-style-type: none"> Planungsunterlagen prüfen Benutzerhinweise prüfen
Link zum Risikograph		SYSTEMA: Füllstandsschalter eingebunden in Not-Aus-Kreis


Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 36

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Auszug aus Checkliste mit zugeschnittenen Maßnahmen

Maschine-Anlage	Kunde	Hersteller	Revisionsnummer des Hauptdok. Datum	Bearbeiter/Abt./Organisation
Füllroboter	für den Eigengebrauch	XXX GmbH	1.0 02.01.2013	Bialek

Checkliste der auszuführenden Maßnahmen resultierend aus der Risikobeurteilung

aus lfd. Nr.	Gefahrenzone	bestehende Gefährdung	Maßnahme - konstruktiv	Maßnahme - Schutzausrüstung	Maßnahme - Benutzerhinweis (siehe auch Anmerkungen)
1.20.	kompletter Behälter (gefüllt)	Gefährdungen durch Materialien: Sensibilisierung, Verätzung, Schädigung der Augen durch Einwirken der Fluide auf die Haut, auf die Schleimhäute (Augen) oder durch Verschlucken	keine	• Installation eines Füllstandsschalters mit Rückmeldesignal auf die Befüllpumpe (Not-Abschaltung im Auslösefall) PLr (EN ISO 13849-1): d	• genaue Beschreibung der Befüllvorgänge, • Verpflichtung zur Beobachtung des Füllprozesses, • PSA vorschreiben und Piktogramme anbringen.  Maßnahmen aus Helmiko-Kategorie 1 regelmäßige Prüfung eventueller Schutzvorrichtung durch fachkundige Personen (Zuweisung der Besitzer über Gefährdung)
	Spezifikationen: DIN EN 60204-1 DIN EN ISO 13849-1	In den Fällen rechts Erledigungsmerkmale aus Datum und Handzeichen eintragen, um die Abarbeitung der festgelegten Maßnahmen dokumentieren zu können			

Nachweis der Zuverlässigkeit der sicherheitsrelevanten Steuerung (erreichter Performance Level - PL) muss dann noch separat erfolgen (z.B. durch Programm SISTEMA).

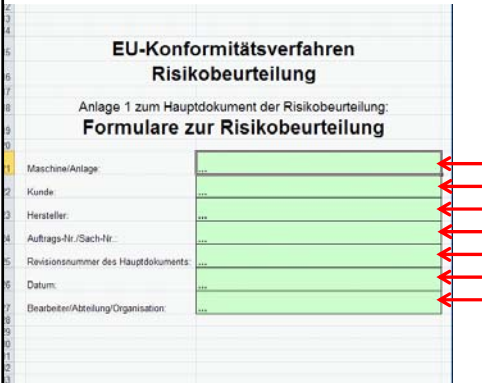
Dipl.-Ing. Jürgen Bialek – Beratender Ingenieur und Sachverständiger 37

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

**Kurz-Anleitung zur Verwendung
 des Tools „Formulare zur
 Risikobeurteilung“ im Rahmen
 des EU-Konformitätsverfahrens
 für Maschinen und maschinelle
 Anlagen**

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 38

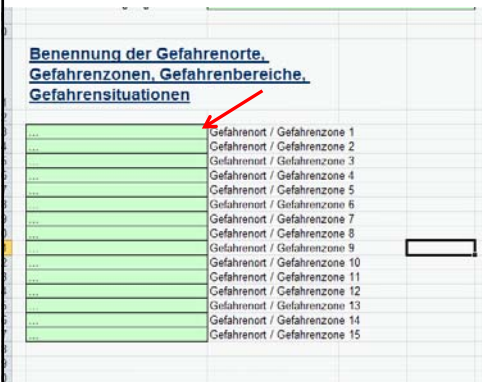
Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Füllen Sie im Reiter „**Deckblatt**“ die Projektangaben aus. Diese Angaben werden automatisch verknüpft in die Folgeblätter übernommen.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **41**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Übernehmen Sie im Reiter „**Orte**“ die Angaben zu den an der Maschine identifizierten Schnittstellen, Gefahrenzonen, -bereiche, -orte bzw. –situationen. Der Eintrag von bis zu 15 Schnittstellen ist möglich.

Diese Angaben stehen Ihnen dann im Formular zur Risikobeurteilung als drop-down-Menüs zur Verfügung.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **42**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Gesamtübersicht des Bewertungsblattes

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 43

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Titel	Link zur Liste möglicher Gefährdungen
1.5.3 Nr.	Gefährdungen
	Lebensphase
	Gefährdung nach Nr. / Bezeichnung
	Beschreibung
	Risiko VOR

1. Diese Risikobeurteilung wird ggf. ergänzt durch Checklisten nach zutreffenden harmonisierten Normen für einzelne Aspekte an der Maschine.

2. Diese Risikobeurteilung wird weiterhin ergänzt durch eine Berechnung der erreichten Performance Level der sicherheitsrelevanten Teile von Steuerungen nach DIN EN ISO 13849-1 mit dem Programm SYSTEMA. Gefährdungen, resultierend aus der Verarbeitung brennbarer und/oder explosibler Stoffe oder Gemische sowie die Aufstellung der Maschine in explosionsfähiger Atmosphäre werden nicht in dieser Risikobeurteilung betrachtet, sondern sind Gegenstand eines separaten Gutachtens.

3. Diese Risikobeurteilung behandelt nicht die spezifischen Gefahren, die ggf. von den Arbeits- und Umgebungsbedingungen im Gebäude, vom Gelände oder von vergleichbaren Umgebungsbedingungen ausgehen (z.B. sonstige chem. Gefahrstoffe / biologische Arbeitsstoffe an den Arbeitsplätzen, Brandgefahren-allgemein, Standsicherheit des Gebäudes etc.)

4. Diese Risikobeurteilung gilt insbesondere auch nicht für das Zuführen bzw. Abführen der Betriebsmittel und der zu bearbeitenden Konstruktionsdetails/Materialien zum bzw. vom Arbeitsplatz.

5. Diese Risikobeurteilung dient der Festlegung von Maßnahmen um die grundlegenden Anforderungen aus Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG zu erfüllen.

6. Diese Risikobeurteilung ersetzt insbesondere nicht die vom Betreiber der Anlage aufzustellenden Risikoanalysen nach Arbeitsschutzgesetz und Betriebs-sicherheitsverordnung.

7. Gefährdungen der Lebensphasen Herstellung/Transport/Verpackung/Lagerung und Entsorgung werden hier nicht behandelt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Arbeiten im Zusammenhang mit der Maschine ausschließlich durch Fachpersonal des Herstellers ausgeführt werden, die im Rahmen ihrer Tätigkeiten über die allgemeinen und speziellen Gefährdungen bei den benannten Arbeiten an solchen Maschinen informiert sind. Für diese Arbeiten liegen tagtäglich- bzw. arbeitsplatzbezogene Risikoanalysen des Herstellers vor.

8. Es wird vorausgesetzt, dass die zugehörigen Komponenten für sich genommen EG-Konformität besitzen und somit sicher sind. Komponenten im Einzelnen - siehe nebenstehende Zusammenstellung.

9. Die Betrachtung der Gefährdungssituationen ist kumulativ aufgebaut. Das bedeutet: Sofern Gefährdungen an mehreren Schritten, mehreren Gefahrenzonen oder mehreren Gefährdungssituationen auftreten, werden sie hier lediglich bei ihrem ersten Auftreten betrachtet. Voraussetzung ist, dass die einmal festgelegten Maßnahmen in gleicher Weise auf die anderen Gefährdungssituationen übertragbar bzw. dort in gleicher Weise wirksam sind.

10.

Klicken Sie jetzt den Reiter „Formular-Risikobeurteilung“ an. Prüfen Sie zunächst, ob die Annahmen und Bewertungsvoraussetzungen in der dargestellten Art und Weise auf Ihr Projekt annehmbar sind. Passen Sie diese Informationen ggf. an.

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

einschl. Risiko-Kategorisierung **Anmerkungen**

wichtige Komponenten der Maschine:
 ... ==> Zukaufkomponente ==> Konformität ist z. T. gegeben (ACHTUNG! Klärung unvollständige Maschine!!!)
 ... ==> Zukauf der Einzelteile ==> Konformität ist gegeben
 ... ==> Fremdleistung ==> Konformität ist gegeben

Anmerkungen:
 • Prüfung von Schutzeinrichtungen gilt selbstverständlich nur, falls solche Einrichtungen als Maßnahme gegen die konkrete Gefährdung festzulegen sind

Hier haben Sie die Möglichkeit, Informationen über die Konformität oder die technische Bewährtheit der eingesetzten Komponenten oder zugekauften Installationsleistungen zu vermerken.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 45

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

10. gleicher Weise auf die anderen Gefährdungssituationen übertragbar bzw. dort in gleicher We

Gefährdungsgruppen, die bei dem vorliegenden Produkt nicht zutreffen:
 Gefährdungen durch Materialien und Substanzen
 ...
 ...
 ...
 ...
 ...

1.1. ... Transparenz ... Norm: DIN EN ISO 12100

10. gleicher Weise auf die anderen Gef:

Gefährdungsgruppen, die bei dem vorliegen
 Gefährdungen durch Materialien u
 ...
 Mechanische Gefährdungen
 Elektrische Gefährdungen
 Thermische Gefährdungen
 Gefährdungen durch Lärm
 Gefährdungen durch Vibration
 Gefährdungen durch Strahlungen
 Gefährdungen durch Materialien u

1.1. ...

Dokumentieren Sie jetzt oder zu einem späteren Zeitpunkt der Beurteilung, welche Gefährdungsgruppen an der Maschine/Anlage nicht vorkommen. Verwenden Sie dazu das jeweilige drop-down-Menü in den Zeilen.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 46

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek

integrated safety & compliance

Starten Sie jetzt mit der Bewertung und Einschätzung der Risiken und der Definition von Sicherheitsmaßnahmen für jede gefundene Gefährdung.

Die Erläuterungen in dieser Präsentation greifen auf die Informationen zurück, die im Excel-Tool als Kommentare zu den dortigen Feldern gegeben werden.

Laufende Nummer der identifizierten Gefährdung eintragen. (vgl. dazu Textteil zur Risikobeurteilung / zum Konformitätsverfahren – Kapitel „Liste der Gefährdungen“)

Sie haben die Möglichkeit, bis zu vier den Schnittstellen zugeordnete Einzelgefahrungen in einer Bewertungszeile aufzuzeichnen und zu bewerten (**1 ... 4**).

In der untersten Zeile (**5**) können weitere Zusatzinformationen eingetragen werden

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek

integrated safety & compliance


Benennen Sie dann die Schnittstelle, an der die identifizierte Gefährdung auftritt.

Nutzen Sie dazu das drop-down-Menü je Zeile.

Voraussetzung ist, dass Sie unter dem Reiter „Orte“, die identifizierten Schnittstellen an der Maschine im Formular eingetragen haben.

Entsprechend der Anmerkung in der vorigen Folie können Sie eine gleichartige Gefährdung an vier verschiedenen Schnittstellen in einer Bewertungszeile bearbeiten.

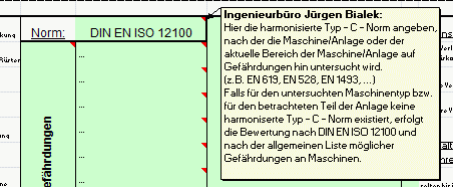
Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Lebensphase(n) festlegen, für die identifizierte Gefährdung in dieser Bewertungszeile bewertet werden soll.
 Nutzen Sie dazu das drop-down-Menü je Zeile zur Kennzeichnung mit „X“.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 49

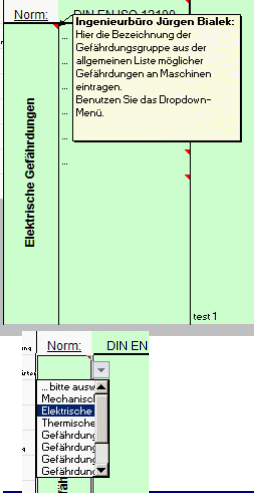
Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Auswahl und Definition der zutreffenden Norm-Basis für die hier vorgenommene Beurteilung; im Regelfall ist DIN EN ISO 12100 zutreffend;

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 50

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Norm: DIN EN

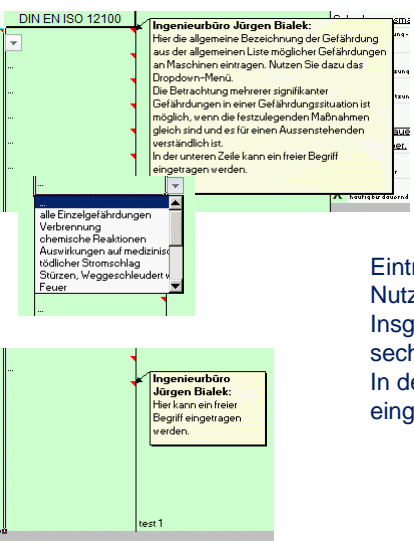
... bitte ausw...
 Mechanisch
 Elektrisch
 Thermische Gefährdung
 Gefährdung
 Gefährdung
 Gefährdung

test 1

Auswahl der Gefährdungsgruppe, aus der die Gefährdung nachstehend ausgewählt werden kann;
 Nutzen Sie das drop-down-Menü.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 51

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



DIN EN ISO 12100

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Hier die allgemeine Bezeichnung der Gefährdung aus der allgemeinen Liste möglicher Gefährdungen an Maschinen eintragen. Nutzen Sie dazu das Drop-down-Menü.
 Die Betrachtung mehrerer signifikanter Gefährdungen in einer Gefährdungssituation ist möglich, wenn die festzulegenden Maßnahmen gleich sind und es für einen Außenstehenden verständlich ist.
 In der unteren Zeile kann ein freier Begriff eingetragen werden.

alle Einzelgefährdungen
 Verbrennung
 chemische Reaktionen
 Auswirkungen auf medizinis...
 tödlicher Stromschlag
 Stürzen, Weggeschleudert v...
 Feuer

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Hier kann ein freier Begriff eingetragen werden.

test 1

Eintrag des konkreten Gefährdungsbegriffs
 Nutzen Sie das drop-down-Menü je Zeile.
 Insgesamt können je Bearbeitungszeile bis zu sechs Gefährdungsbegriffe angewählt werden.
 In der unteren Zeile können überdies freie Begriffe eingetragen werden.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 52

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Kurze, stichpunktartige, prägnante Beschreibung an welcher Stelle, durch welche Bewegung, durch welche Eigenschaft der Maschine/Anlage, unter welchen besonderen Umständen (Entfernen von Schutzeinrichtungen, besondere Umwelteinflüsse,...), bei welchen Eingriffen des Menschen (Bedienhandlung, Wartung, Störungsbehebung, Instandhaltung,...) die vorbeschriebene Gefährdung in der vorbeschriebenen Gefahrenzone wirksam werden kann.

in der Gefahrenzone	A	Wirkung
zufällig für Wirt	mittel	
X häufig für den Wirt	groß	

RISIKO 2
 PL, (EN ISO 13843-1): **C**

[Link zum Risikograph](#)

test 1

Hier Gefährdung im Klartext beschreiben

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **53**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Schadensmaß	Eigenschaften der Gefahr	Maßnahmen
keine Verletzung kein Risiko	möglichst unbest. Bedingungen	X
X leichte Verletzung	X kann möglich kommentar zur Risikoprüfung wahrscheinlicher des Eintretens	
keine Verletzung		
Teil Hilfsmittel in Gefahrenber.	X klein	
zufällig für Wirt	mittel	
X häufig für den Wirt	groß	

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Durch setzen von Kreuzen (Tastatur - Buchstabe) als Kleinbuchstabe) in den vier hier gegebenen Analysekatoren erfolgt die Risikobewertung VOR dem Ergreifen von Schutzmaßnahmen.
Beachte ggf. unten stehende Fehlermeldungen!
 Die Ausweisung des Risikos erfolgt in der nebenstehenden Spalte automatisch auf der Basis des in der Tabelle "Risikograph" hinterlegten Darstellung. **(klick auf dem Feld für "Risikograph")**

RISIKO 2
 PL, (EN ISO 13843-1): **C**

[Link zum Risikograph](#)

Betriebsanleitung

Bewertung des Risikos anhand der hier verzeichneten Parameter; Nutzen Sie dazu das drop-down-Menü je Feld zur Kennzeichnung mit „X“.

Die „Höhe“ des Risikos anhand des nachfolgend gezeigten Risikografen wird automatisch ermittelt.

Wird bei den Lösungsprinzipien „technische Schutzeinrichtung“ und „sicherheitsrelevante Steuerung?“ angewählt, erfolgt automatisch der Ausweis des erforderlichen Performance Levels PLr für die Anwendung sicherheitsrelevanter Bauteile von Steuerungen.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **54**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

siehe unter Reiter „Risikograph“

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 55

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Eintrag ggf. zutreffender harmonisierter Typ-B-Normen als Grundlage zur Risikominderung anhand eines drop-down-Menüs

➔ Diese Funktion ist z.Zt. noch nicht aktiviert!

Deshalb erfolgt der Eintrag zutreffender Normen händisch im unteren Feld.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 56

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Nutzen Sie das Dropdown-Menü, um dieses Prinzip der Risikominimierung zu wählen. Erläutern Sie dann im nebenstehenden Feld die Maßnahme.

Wählen Sie jetzt das Lösungsprinzip bzw. die Lösungsprinzipien aus den Vorgaben:

- konstruktiv
- technische Schutzvorrichtung *)
- Benutzerhinweis

aus.

*) = Wählen Sie außerdem das Feld „sicherheitsrelevante Steuerung?“ an, sofern Sie als Maßnahme eine solche Sicherheitssteuerung vorsehen.

Nutzen Sie dazu jeweils die drop-down-Menüs der Felder zur Kennzeichnung mit „X“.

Beschreiben Sie nebenstehend die gewählten Maßnahmen im Klartext. (siehe auch nächste Folie)

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **57**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Ingenieurbüro Jürgen Bialek:
 Hier das Lösungsprinzip näher erläutern. (stichpunktartig, prägnant)
 Möglichst so formulieren, dass es gleich als Basis für die Planung, die Konstruktion und die Erstellung der Betriebsanleitung und sonstigen Benutzerhinweise genutzt werden kann.

Teil	Wahrscheinlichkeit des Eintretens	Art der Sicherheitssteuerung
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein	konstruktive Maßnahme
schwer erreichbar	mittel	technische Sicherheit
leicht erreichbar	groß	Betriebsanleitung

RISIKO 0

[Link zum Risikograph](#)

Beschreiben Sie hier die gewählte(n) Maßnahme(n) jeweils zugeordnet zum Lösungsprinzip im Klartext.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **58**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Schadensausmaß	Erkennen der Gefahr		
X keine Verluste bzw. keine Behinderung	mäßig vorüberh. Befindlichkeit	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzeinrichtung	erzelen Sie die
leichte Verluste	kaum mäßig	Ingenieurbüro Jürgen Bialek: Durch setzen von Kreuzen (Tastatur = Buchstabe x als evtl Kleinbuchstabe) in den vier hier gegebenen Analyse-kategorien, erfolgt die Risikobewertung VOR dem Ergreifen von Schutzmaßnahmen.	Beachte ggf. unten stehende Fehlermeldungen! Die Ausweisung des Risikos erfolgt in der nebenstehenden Spalte automatisch auf der Basis des in der Tabelle "Riskograph" hinterlegten Darstellung. (klick auf dem Feld für "Riskograph")
erhebliche Verluste	Kommentar zur Risikoanalyse		
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens		
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein		
zuwenig Effort	mittel		
höchstens dauernd	groß		
RISIKO 0			
Link zum Riskograph		SISTEMA:	Zur Erweiterung des Bearbeitungszeile auf Taste
Art der Sicherheitssteuerung unter "SISTEMA" eintragen!			

Bewertung des Risikos anhand der hier verzeichneten Parameter nach Anwendung der Sicherheitsmaßnahme Nutzen Sie dazu das drop-down-Menü je Feld zur Kennzeichnung mit „X“.

Anzeige der „Höhe“ des (noch verbleibenden) Risikos wie bei Folie 17; Ggf. verbleibt eine „Restrisikokategorie“, wie nachfolgend beschrieben.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **59**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

Je nach Größe des Ursprungsrisikos wird eine verbleibende „Restrisikokategorie“ zwischen „0“ und „2“ ausgewiesen.

Aus der Höhe der „Restrisikokategorie“ ergeben sich grundlegende Anforderungen an die Benutzerinformationen bzw. an die Prüfung ggf. installierter Schutzeinrichtungen, die in der letzten Spalte ausgewiesen werden.

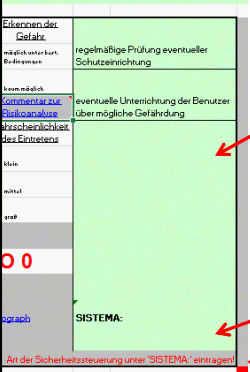
Schadensausmaß	Erkennen der Gefahr		
X keine Verluste bzw. keine Behinderung	mäßig vorüberh. Befindlichkeit	regelmäßige Prüfung eventueller Schutzeinrichtung	erzelen Sie die
leichte Verluste	kaum mäßig	Ingenieurbüro Jürgen Bialek: Durch setzen von Kreuzen (Tastatur = Buchstabe x als evtl Kleinbuchstabe) in den vier hier gegebenen Analyse-kategorien, erfolgt die Risikobewertung VOR dem Ergreifen von Schutzmaßnahmen.	Beachte ggf. unten stehende Fehlermeldungen! Die Ausweisung des Risikos erfolgt in der nebenstehenden Spalte automatisch auf der Basis des in der Tabelle "Riskograph" hinterlegten Darstellung. (klick auf dem Feld für "Riskograph")
erhebliche Verluste	Kommentar zur Risikoanalyse		
Tot	Wahrscheinlichkeit des Eintretens		
Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich	klein		
zuwenig Effort	mittel		
höchstens dauernd	groß		
RISIKO 0			
Link zum Riskograph		SISTEMA:	Zur Erweiterung des Bearbeitungszeile auf Taste
Art der Sicherheitssteuerung unter "SISTEMA" eintragen!			

Bedeutung:

Kat.	Maßnahmen – Schutz-einrichtungen („SE“)	Unterrichtung der Benutzer über die Gefährdung
0	regelmäßige Prüfung eventueller SE	eventuelle Unterrichtung der Benutzer
1	wie vor, durch fachkundige Person	Unterrichtung der Benutzer
2	wie vor durch sachkundige (sachverständige) Person	unbedingte Unterrichtung der Benutzer

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **60**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

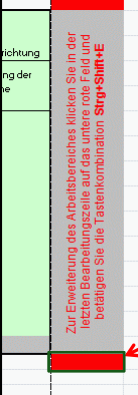


Außerdem haben Sie die Möglichkeit, dort Anmerkungen, sowie Abnahme- und Prüfkriterien zu vermerken.

Sofern Sie eine sicherheitsrelevante Steuerung als Maßnahme gegen die aktuelle Gefährdung angewählt haben (siehe Folie 20) erscheint hier der Text „SISTEMA:“. Sie können in der darunterliegenden Zeile stichpunktartig die Art der Sicherheitssteuerung eintragen.
 (z.B. „Türsicherheitsschalter – Hauptzugang zur Maschine“)
 Außerdem bekommen Sie einen **Hinweistext** unten!

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **61**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance



Zur Erweiterung des Arbeitsbereiches im Formular (Einfügen der nächsten Bearbeitungszeile) Klicken Sie bitte auf das unterste rot markierte Feld und betätigen Sie die Tastenkombination **Strg+Shift+E** auf der Tastatur.

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu **62**

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

zurück zum Formular-Risikobeurteilung

Beispiele für Gefährdungen / Liste allgemein möglicher Gefährdungen

alle Gefährdungen identifizieren!
alle EU-Richtlinien beachten!
alle relevanten Normen beachten!

Nr.	Art oder Gruppe	Ursprung	Mögliche Folgen	Bezug auf Überbegriff von DIN EN ISO 12100:2011
1.	Mechanische Gefährdungen	- Beschleunigung/Äbbremmung	- Überfahren werden;	6.2.2.1
		- spitze Teile;	- Weggeschleudert werden;	6.2.2.2
		- Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil;	- Quetschen;	6.2.3 a)
		- schneidende Teile;	- Schneiden oder Abschneiden;	6.2.3 b)
		- elastische Elemente;	- Einziehen oder Fangen;	6.2.6
		- herab fallende Gegenstände;	- Erfassen;	6.2.10
		- Schwerkraft;	- Reiben oder Abschleifen;	6.3.1
		- Höhe gegenüber dem Boden;	- Stoß;	6.3.2
		- Hochdruck;	- Eindringen von unter Druck stehenden Medien;	6.3.3
		- fehlende Standfestigkeit/-sicherheit;	- Scheren;	6.3.5.2
		- kinetische Energie;	- Ausweichen, Stolpern und Stürzen;	6.3.5.4
		- Beweglichkeit der Maschine;	- Durchstoßen oder Einschlag;	6.3.5.5
		- sich bewegende Teile;	- Erstickern	6.3.5.6
- rotierende Teile;		6.4.1		
- rauhe, rutschige Oberfläche;		6.4.3		
- scharfe Kanten;		6.4.4		
- gespeicherte Energie;		6.4.5		
- Vakuum				
2.	Elektrische Gefährdungen	- Lichtbogen;	- Verbrennung;	6.2.9
		- elektromagnetische Vorgänge;	- chemische Reaktionen;	6.3.2
		- elektrostatische Vorgänge;	- Auswirkungen auf medizinische Implantate;	6.3.3.2
		- spannungsführende Teile;	- tödlicher Stromschlag;	6.3.5.4
		- unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen;	- Stürzen, Weggeschleudert werden;	6.4.4
		- Überlast;	- Feuer;	6.4.5
		- Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind;	- Herausschleudern von geschmolzenen Teilen; (elektrischer) Schlag	
		- Kurzschluss;		
- Wärmestrahlung				

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 65

Der Reiter „Risikograph“ enthält Informationen über das zugrundeliegende Risikobewertungsverfahren.

Dipl.-Ing. Jürgen Bialek
integrated safety & compliance

zurück zum Formular-Risikobeurteilung

Beispiele für Gefährdungen / Liste allgemein möglicher Gefährdungen

alle Gefährdungen identifizieren!
alle EU-Richtlinien beachten!
alle relevanten Normen beachten!

Nr.	Art oder Gruppe	Ursprung	Mögliche Folgen	Bezug auf Überbegriff von DIN EN ISO 12100:2011
1.	Mechanische Gefährdungen	- Beschleunigung/Äbbremmung	- Überfahren werden;	6.2.2.1
		- spitze Teile;	- Weggeschleudert werden;	6.2.2.2
		- Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil;	- Quetschen;	6.2.3 a)
		- schneidende Teile;	- Schneiden oder Abschneiden;	6.2.3 b)
		- elastische Elemente;	- Einziehen oder Fangen;	6.2.6
		- herab fallende Gegenstände;	- Erfassen;	6.2.10
		- Schwerkraft;	- Reiben oder Abschleifen;	6.3.1
		- Höhe gegenüber dem Boden;	- Stoß;	6.3.2
		- Hochdruck;	- Eindringen von unter Druck stehenden Medien;	6.3.3
		- fehlende Standfestigkeit/-sicherheit;	- Scheren;	6.3.5.2
		- kinetische Energie;	- Ausweichen, Stolpern und Stürzen;	6.3.5.4
		- Beweglichkeit der Maschine;	- Durchstoßen oder Einschlag;	6.3.5.5
		- sich bewegende Teile;	- Erstickern	6.3.5.6
- rotierende Teile;		6.4.1		
- rauhe, rutschige Oberfläche;		6.4.3		
- scharfe Kanten;		6.4.4		
- gespeicherte Energie;		6.4.5		
- Vakuum				
2.	Elektrische Gefährdungen	- Lichtbogen;	- Verbrennung;	6.2.9
		- elektromagnetische Vorgänge;	- chemische Reaktionen;	6.3.2
		- elektrostatische Vorgänge;	- Auswirkungen auf medizinische Implantate;	6.3.3.2
		- spannungsführende Teile;	- tödlicher Stromschlag;	6.3.5.4
		- unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen;	- Stürzen, Weggeschleudert werden;	6.4.4
		- Überlast;	- Feuer;	6.4.5
		- Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind;	- Herausschleudern von geschmolzenen Teilen; (elektrischer) Schlag	
		- Kurzschluss;		
- Wärmestrahlung				

Ingenieurbüro Jürgen Bialek ~~~ www.bialek-ing.de ~ www.ce-zeichen.info ~ www.ce-newsletter.eu 66

Schließlich enthält der Reiter „Liste möglicher Gefährdungen“ die Informationen aus der Norm DIN EN ISO 12100:2011, Anhang B1

Ingenieurbüro Jürgen Bialek

Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Sachsen

Internat. Schweißfachingenieur
CE-Beauftragter für Maschinen

Sachverständiger (BDSF)
Befähigte Person (BetrSichV)



~~ Beratung ~ Planung ~ Schulung ~ Prüfung ~ Abnahmen ~ ~



Zertifiziertes QM-System
DIN EN ISO 9001:2008
Zert.-Nr.:
01 100 1401070/16

Product Compliance

EU-Konformität 

Techn. Dokumentation

Qualitätssicherung

Sondermaschinenbau



www.bialek-ing.de bialek@bialek-ing.de

Halsbrücker Str. 34 ~ 09599 Freiberg (Sachs) ~ Tel. +49 (0) 3731 – 162 529