

Norm (-Teil)	Ausgabe	Titel		Deutsche Norm	Ausgabe	
EN ISO 12100	2010-11	d:	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)	DIN EN ISO 12100	2011-03	
ersetzt EN ISO 12100-1 EN ISO 12100-1/A1 EN ISO 12100-2 EN ISO 12100-2/A1 EN ISO 14121-1	2003-11 2009-06 2003-11 2009-06 2007-09	e:	Safety of machinery - General principles for design – Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)			
		f:	Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque (ISO 12100:2010)			
Erarbeitet in:		CEN/TC 114 und ISO/TC 199 „Sicherheit von Maschinen“			Seiten:	96
Zur Spezifizierung der Anforderungen:						
– der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen), gültig ab 29.12.2009						

Diese Typ-A-Norm:

- behandelt die grundsätzliche Terminologie, Leitsätze sowie eine Methodologie fest, um sichere Maschinen zu konstruieren. Diese Norm stellt Leitsätze zur Risikobeurteilung und Risikominderung auf, um Konstrukteure dabei zu unterstützen, dieses Ziel zu erreichen.

Diese Leitsätze basieren auf Kenntnissen und Erfahrungen über die Konstruktion, den Einsatz, das Zwischenfall- und Unfallgeschehen sowie über Risiken im Zusammenhang mit Maschinen.

Es werden Verfahren zur Identifizierung von Gefährdungen und zur Risikoeinschätzung und Risikobewertung in den relevanten Phasen der Lebensdauer einer Maschine sowie zur Beseitigung von Gefährdungen oder Erbringung einer hinreichenden Risikominderung beschrieben.

Diese Norm liefert außerdem einen Leitfaden für die Dokumentation und den Nachweis der Risikobeurteilung und des Risikominderungsprozesses.

Diese Norm behandelt keine Risiken und/oder Schäden in Bezug auf Haustiere, Eigentum oder die Umwelt. Diese Norm ist als Grundlage für die Erarbeitung von Typ-B- oder Typ-C-Normen vorgesehen

- beschreibt das Vorgehen und die Reihenfolge zur Risikobeurteilung und Risikominderung:

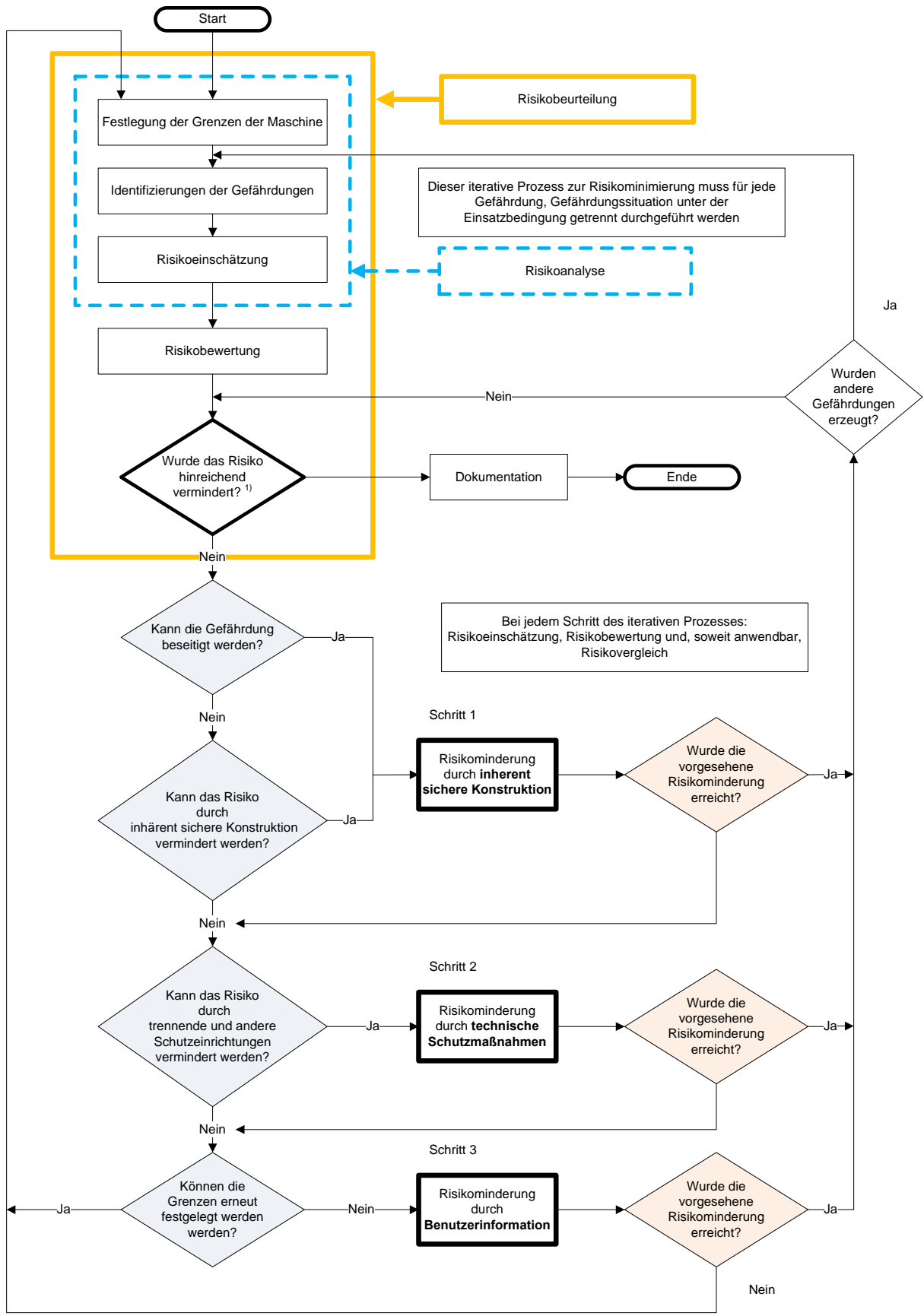
Risikobeurteilung (Abschnitt 5):

- Festlegen der Grenzen der Maschine, einschließlich deren bestimmungsgemäßer Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbarer Fehlanwendung;
- Identifizieren von Gefährdungen und zugehörigen Gefährdungssituationen;
- Einschätzen des Risikos für jede identifizierte Gefährdung und Gefährdungssituation;
- Bewerten des Risikos und Treffen von Entscheidungen über die Notwendigkeit zur Risikominderung;

Risikominderung (Abschnitt 6):

- Beseitigen der Gefährdung oder Vermindern des mit der Gefährdung verbundenen Risikos durch Schutzmaßnahmen ("Drei-Stufen-Verfahren")
 - Inhärent sichere Konstruktion
 - Technische Schutzmaßnahmen und/oder ergänzende Schutzmaßnahmen
 - Benutzerinformation

- stellt im nachfolgendem Bild die schematisch den dreistufigen iterativen Prozesses zur Risikominderung dar:



1) Beim erstmaligen Stellen der Frage, wird diese mit dem Ergebnis der Ausgangsrisikobewertung beantwortet

- beschreibt Anforderungen an die Dokumentation (angewendete Verfahren und Ergebnisse) und umfasst sofern relevant:
 - die Maschine, für welche die Risikobeurteilung durchgeführt wurde,
 - alle relevanten Annahmen, die getroffen wurden,
 - die identifizierten Gefährdungen und Gefährdungssituationen und die bei der Risikobeurteilung in Betracht gezogenen Gefährdungseignisse,
 - die Angaben, auf denen die Risikobeurteilung beruhte,
 - die durch Schutzmaßnahmen zu erreichenden Risikominderungsziele,
 - die zur Beseitigung identifizierter Gefährdungen oder zur Risikominderung angewendeten Schutzmaßnahmen;
 - die mit der Maschine verbundenen Restrisiken,
 - das Ergebnis der Risikobeurteilung,
 - alle während der Risikobeurteilung ausgefüllten Formulare.
- beschreibt die schematische Darstellung einer Maschine (Anhang A)
- beschreibt Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse (Anhang B)
- listet Beispiele für Gefährdungen, deren Ursprung und deren mögliche Folgen (Tabelle B.1)
 - **Mechanische Gefährdungen**; wie z. B. Schneiden oder Abschneiden durch scharfe Kanten,
 - **Elektrische Gefährdungen**; wie z. B. (elektrischer) Schlag durch spannungsführende Teile,
 - **Thermische Gefährdungen**; wie z. B. Verbrennung durch Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur,
 - **Gefährdungen durch Lärm**; wie z. B. bleibender Gehörverlust durch bewegliche Teile,
 - **Gefährdungen durch Vibration**; wie z. B. Unbehagen durch mit Unwucht rotierende Teile,
 - **Gefährdungen durch Strahlung**; wie z. B. Augen- und Hautschädigung durch optische Strahlung, (infrarot, sichtbar und ultraviolett), einschließlich Laserstrahlen,
 - **Gefährdungen durch Materialien und Substanzen**; wie z. B. Explosion durch Staub,
 - **Ergonomische Gefährdungen**; wie z. B. Ermüdung durch Anstrengung,
 - **Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine**; wie z. B. Ersticken durch Staub und Nebel,
 - **Kombination von Gefährdungen**; wie z. B. Dehydrierung durch sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur.
- listet Beispiele für Gefährdungssituationen innerhalb der Lebensdauerphasen der Maschine (Tabelle B.3)
 - **Transport**; wie z. B. Anheben,
 - **Montage und Installation, In Betrieb nehmen**; wie z. B. Anbringen von Schutzgittern,
 - **Einrichten, Einlernen (Teachen)/Programmieren und/oder Umrüsten**; wie z. B. Festklemmen/Befestigen des Werkstückes,
 - **Betrieb**; wie z. B. Beschicken, Befüllen, Einbringen der Rohstoffe,
 - **Reinigung, Instandhaltung**; wie z. B. Schmieren,
 - **Fehlersuche und -beseitigung**; wie z. B. Reparaturen,
 - **Demontage, Außer Betrieb nehmen**; wie z. B. Verpacken.
- listet Beispiele für Gefährdungseignisse (Tabelle B.4), wie z. B.
 - Kontakt mit scharfen Kanten und Ecken,
 - Bruch während des Betriebs,
 - Kurzschluss Ausfall von Einrichtungen zum Anhalten, von sich bewegenden Teilen,
 - Emission eines Stoffes, der gefährdend sein kann,
 - schmerzhafte und ermüdende Körperhaltungen.

Diese Norm beschreibt:

- in Anhang ZA, dass angenommen werden darf, dass innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm mit den normativen Abschnitten dieser Norm die entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen) erfüllt werden.
-

Anmerkung:

Diese Norm ist die redaktionelle Zusammenfassung von EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2 deren Änderungen sowie der EN ISO 14121-1. Es wurden **keine technischen** Änderungen vorgenommen.

Gegenüber der Vorgängernorm EN ISO 12100-1, EN ISO 12100-2 und EN ISO 14121-1 wurde:

- der Normtitel unter Berücksichtigung des zusammengefassten Inhalts der Vorgängernormen angepasst;
- der technische Inhalt der Vorgängernormen zusammengefasst, wobei Doppelfestlegungen und inhaltliche Überschneidungen beseitigt wurden;

- der technische Inhalt der Änderungen EN ISO 12100-1/A1:2009 und EN ISO 12100 2/A1:2009 vollständig eingearbeitet;
- die Maschinendefinition entsprechend Richtlinie 2006/42/EG aktualisiert;
- die Norm redaktionell vollständig überarbeitet, einschließlich der Aktualisierung sämtlicher Verweisungen auf andere Normen und der Querverweise innerhalb der Norm.

In dieser Norm wurde eine Übergangsfrist von 3 Jahren für die Vorgängernormen festgelegt, sodass die zu ersetzenden Normen EN ISO 12100 (alle Teile und alle Änderungen) und die EN ISO 14121-1 weiterhin bis November 2013 angewendet werden können.

Anwendung:

- für Konstrukteure von Maschinen, Geräten und Anlagen
- für Verfasser von Typ B und Typ C-Normen
- für Mitarbeiter in verschiedenen Forschungsdisziplinen

Anlage:

Korrespondenztabelle zwischen dieser Norm ISO 12100:2010 und den Vorgängernormen ISO 12100-1:2003, ISO 12100-2:2003, ISO 14121-1:2007

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
← Vorwort →				im Rahmen der Zusammenführung aktualisiert
← Einleitung →				ISO 12100-1 sowie die drei letzten Absätze von ISO 14121-1 inhaltlich aktualisiert und zusammengeführt
← 1 Anwendungsbereich →				Anwendungsbereiche dieser drei Normen kombiniert
← 2 Normative Verweisungen →				aktualisiert
← 3 Begriffe →				Zusammenführung der Begriffe dieser drei Normen. Ursprüngliche Begriffe sind fett gedruckt dargestellt
3.1		3.7	3.1	Im Zusammenhang mit Anpassung an die Richtlinie 2006/42/ EG aktualisiert
3.2			3.2	
3.3			3.3	Wortlaut leicht verbessert, von: <i>"Instandhaltbarkeit (einer Maschine)</i> " in <i>"Wartungsfreundlichkeit"</i>
3.4			3.4	Wortlaut leicht verbessert, von: <i>"Benutzerfreundlichkeit (einer Maschine)"</i> in <i>"Benutzerfreundlichkeit"</i>
3.5		3.1	3.5	
3.6		3.2	3.6	Anmerkung 3 mit Hinweis auf Verwendung des französische Synonyms " <i>phénomène dangereux</i> " eingefügt
3.7			3.7	Anmerkung 2 eingefügt
3.8			3.8	Anmerkung eingefügt
		3.4	3.9	
3.9		3.5	3.10	Der bisherige zweite Satz der Definition ist wurde in eine Anmerkung umgewandelt

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
3.10		3.3	3.11	
3.11		3.12	3.12	
3.12		3.11	3.13	Definition verbessert, von: "Risiko, dass nach Anwendung von Schutzmaßnahmen verbleibt (siehe auch Bild 1)" in "Risiko, das verbleibt, nachdem Schutzmaßnahmen getroffen wurden". Der bisherige Hinweis auf Bild 1 in der Definition ist jetzt als Anmerkung 2 mit Hinweis auf Bild 2 aufgenommen worden
3.15		3.14	3.14	
3.14		3.13	3.15	
3.16		3.15	3.16	
3.13		3.16	3.17	
3.17			3.18	Hinweis in der Anmerkung von "5.5" auf jetzt "5.6.2".
3.18		3.9	3.19	Im ersten Spiegelspruch wurde "und" durch "und /oder" ersetzt
3.19			3.20	
3.20			3.21	Begriff auf singulare Form umgestellt und Definition entsprechend angepasst. Hinweis in der Anmerkung von "Abschnitt 5 von ISO 12100-2:2003" auf jetzt "6.2"
3.21			3.22	
3.22		3.6	3.23	Begriff verbessert, von: "bestimmungsgemäße Verwendung einer Maschine" in "bestimmungsgemäße Verwendung"
3.23		3.10	3.24	
		3.17	3.25	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
3.24			3.26	
3.25			3.27	Definition verbessert, von: <i>"körperlicher Sperre"</i> auf <i>"technische Sperre"</i> Der Wortlaut aller Anmerkungen leicht geändert und die Hinweise auf Begriffe und Abschnitte aktualisiert.
3.25.1			3.27.1	
3.25.2			3.27.2	
3.25.3			3.27.3	Der zweite Satz der Definition ist entfallen
3.25.4			3.27.4	Definition verbessert, von: <i>"Steuersystem"</i> auf <i>"Steuerungssystem"</i>
3.25.5			3.27.5	
3.25.6			3.27.6	
3.26			3.28	
3.26.1			3.28.1	
3.26.2			3.28.2	Die Anmerkung wurde entfernt
3.26.3			3.28.3	
3.26.4			3.28.4	
3.26.5			3.28.5	Der bisherige zweite Satz der Definition wurde in eine Anmerkung umgewandelt
3.26.6			3.28.6	
3.26.7			3.28.7	
3.26.8			3.28.8	
3.26.9			3.28.9	
3.27			3.29	
3.28			3.30	
3.29			3.31	Der bisherige zweite Satz wurde in eine Anmerkung 1 umgewandelt und leicht geändert,

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
				Die bisherige Anmerkung ist nun Anmerkung 2 Anmerkung 3 (Quellangabe) aufgenommen
3.30			3.32	
3.31			3.33	
3.32			3.34	
3.33			3.35	
3.34			3.36	
		3.8	3.37	
3.35			3.38	Definition wurde leicht geändert.
3.36			3.39	
3.37			3.40	In der E- Fassung (ISO 12100:2010) wird zusätzlich noch das Synonym "emergency stopp function" für diesen Begriff verwendet
3.38			3.41	
3.39			3.42	
4 Gefährdungen, die bei der Konstruktion von Maschinen zu berücksichtigen sind				Gelöscht, Überschneidung mit ISO 14121-1:2007, Anhang A
			4 Strategie zur Risikobeurteilung und Risikominderung	Neugegliederte Zusammenführung der Inhalte und Abschnitte aus ISO 12100-1:2003, 5 und ISO 14121-1:2007, 4.1
5.1.3				verbessert
		4.1 erster Absatz		jetzt in zwei Absätze (3 und 4) aufgeteilt

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
5.1.1				5. Absatz mit Anpassung des Wortlauts (siehe 3.13). Ein zweiter Satz mit Hinweis auf Anhang B in diesen Absatz aufgenommen
5.1.2				6. Absatz mit verbessertem Wortlaut und Verweis auf Bild 2
5.1.4				
Bild 2			Bild 1 — Schematische Darstellung des dreistufigen iterativen Prozesses zur Risikominderung	Bildeinzelheiten leicht geändert
Bild 1			Bild 2 —Prozess zur Risikominderung aus Sicht des Konstrukteurs	Wortlaut verbessert, von: "durchgeführten Maßnahmen" in " <i>getroffenen Maßnahmen</i> " bzw. <i>"nach Ausführung aller Schutzmaßnahmen"</i> in " <i>nachdem alle Schutzmaßnahmen getroffen wurden</i> "
			5 Risikobeurteilung	
			5.1 Allgemeines	
		4.1 letzter Absatz und Bild 1		Wortlaut vereinfacht und Bild 1 gestrichen
5.1.3 erster Satz		4.2 Informationen zur Risikobeurteilung	5.2 Informationen zur Risikobeurteilung	Einige Änderungen,wie: 5.2.b) 3) Bezug auf " <i>relevante</i> " Sicherheitsdatenblätter

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
				<p>5.2.c) 3) <i>"Erfahrungen von Benutzern ähnlicher Maschinen und, wann immer dies möglich ist, ein Informationsaustausch mit den potentiellen Benutzern;"</i> eingefügt</p> <p>Bisheriger Absatz mit Hinweis auf das Fehlen der Unfallgeschichte ist nun in eine Anmerkung überführt</p> <p>Hinweis bezüglich Dokumentation (Abschnitt 7) im letzten Abschnitt aktualisiert</p>
		5 Festlegung der Grenzen der Maschine	5.3 Festlegung der Grenzen der Maschine 5.3.1 Allgemeines 5.3.2 Verwendungsgrenzen 5.3.3 Räumliche Grenzen 5.3.4 Zeitliche Grenzen 5.3.5 Weitere Grenzen	<p>Verbesserter Wortlaut und geänderte Gliederung</p> <p>Bisherige Abschnitte 5.1 bis 5.5 sind in Unterabschnitten überführt worden</p>
		6 Identifizierung der Gefährdungen	5.4 Identifizierung der Gefährdungen	Zweiter Absatz gestrichen
		7 Risikoeinschätzung	5.5 Risikoeinschätzung	
5.1.6		7.1 Allgemeines	5.5.1 Allgemeines	Aktualisierung der Verweise

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
		7.2 Risikoelemente	5.5.2 Risikoelemente	
		7.2.1 Allgemeines	5.5.2.1 Allgemeines	
		Bild 2 — Risikoelemente	Bild 3 — Risikoelemente	
		7.2.2 Schadensausmaß	5.5.2.2 Schadensausmaß	
5.3 letzter Absatz				
		7.2.3 Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens	5.5.2.3 Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadens	
		7.2.3.2 Gefährdungsexposition von Personen	5.5.2.3.1 Gefährdungsexposition von Personen	
		7.2.3.3 Eintritt von Gefährdungseignissen	5.5.2.3.2 Eintritt von Gefährdungseignissen	
		7.2.3.4 Möglichkeiten zur Vermeidung oder Begrenzung eines Schadens	5.5.2.3.3 Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung eines Schadens	Wortlaut geringfügig verbessert
		7.3 Während der Risikoeinschätzung zu berücksichtigende Aspekte	5.5.3 Während der Risikoeinschätzung zu berücksichtigende Aspekte	
		7.3.1 Exponierte Personengruppe	5.5.3.1 Exponierte Personengruppe	
		7.3.2 Art, Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition	5.5.3.2 Art, Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
		7.3.3 Zusammenhang zwischen Gefährdungsexposition und Auswirkungen	5.5.3.3 Zusammenhang zwischen Gefährdungsexposition und Auswirkungen	Bisherige Anmerkung geringfügig im Wortlaut geändert. Neue Anmerkung 2: <i>"Das Fehlen von Unfalldaten garantiert jedoch nicht eine geringe Wahrscheinlichkeit und ein geringes Ausmaß von Verletzungen"</i> eingefügt
		7.3.4 Menschliche Faktoren	5.5.3.4 Menschliche Faktoren	Letzter Absatz von 7.3.4 wird nur innerhalb der Aufzählung unter 5.5.3.4 g) modifiziert aufgenommen
		7.3.5 Tauglichkeit von Schutzmaßnahmen	5.5.3.5 Tauglichkeit von Schutzmaßnahmen	Im ersten Absatz unter b) Hinweis auf ISO/TR 14121-2 aufgenommen und Hinweis auf ISO 12100-1:2003, 3.28 im zweiten Absatz gestrichen
			5.5.3.6 Möglichkeit zur Ausschaltung oder Umgehung von Schutzmaßnahmen	redaktionelle, Verbesserungen und Wortlaut im ersten Satz des letzten Absatzes abgeändert.
5.1.5				
		7.3.6 Möglichkeit zur Ausschaltung oder Umgehung von Schutzmaßnahmen		
		7.3.7 Fähigkeit zur Aufrechterhaltung von Schutzmaßnahmen	5.5.3.7 Fähigkeit zur Aufrechterhaltung von Schutzmaßnahmen	
		7.3.8 Benutzerinformation	5.5.3.8 Benutzerinformation	
		8 Risikobewertung	5.6 Risikobewertung	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
		8.1 Allgemeines	5.6.1 Allgemeines	Geänderter Wortlaut im ersten Absatz und Verweis auf Bild 1 und Abschnitt 6
		8.2 Erreichen einer hinreichenden Risikominderung	5.6.2 Hinreichende Risikominderung	Ein einleitender Absatz eingefügt: <i>"Die Anwendung des in 6.1 beschriebenen "Drei-Stufen-Verfahrens" ist unverzichtbar, um eine hinreichende Risikominderung zu erreichen"</i> Erster Satz des bisherigen Absatzes als nun zweiter Absatz im Wortlaut geändert
		8.2.2 Annahme einer hinreichenden Risikominderung		
		8.3 Risikovergleich	5.6.3 Risikovergleich	Hinweis auf relevante Typ-C- Norm (erster Spiegelstrich) Geänderter Wortlaut im letzten Absatz
			6 Risikominderung	
5.4 Beseitigung von Gefährdungen oder Minderung des Risikos durch Schutzmaßnahmen		8.2.1	6.1 Allgemeines	Dieser Unterabschnitt setzt sich aus den Inhalten von ISO 12100-1:2003, 5.4 und ISO 14121-1:2007, 8.2.1 zusammen. Die bisherige Struktur wurde verbessert und Texpassagen im Wortlaut geändert
	4 Inhärent sichere Konstruktion		6.2 Inhärent sichere Konstruktion	
	4.1 Allgemeines		6.2.1 Allgemeines	Wortlaut geringfügig verbessert und Hinweise aktualisiert

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	4.2 Berücksichtigung von geometrischen Faktoren und physikalischen Aspekten		6.2.2 Berücksichtigung von geometrischen Faktoren und physikalischen Aspekten	
	4.2.1 Geometrische Faktoren		6.2.2.1 Geometrische Faktoren	Wortlaut geringfügig verbessert und Verweisungen aktualisiert
	4.2.2 Physikalische Aspekte		6.2.2.2 Physikalische Aspekte	Wortlaut geringfügig verbessert und Verweisungen aktualisiert
	4.3 Berücksichtigung des allgemeinen technischen Wissens zur Konstruktion von Maschinen		6.2.3 Berücksichtigung des allgemeinen technischen Wissens zur Konstruktion von Maschinen	
	4.4 Auswahl geeigneter Technologien		6.2.4 Auswahl geeigneter Technologien	Aktualisierter Hinweis auf IEC 60079-11
	4.5 Anwenden des Prinzips der mechanisch zwangsläufigen Wechselwirkung zwischen Bauteilen		6.2.5 Anwenden des Prinzips der mechanisch zwangsläufigen Wirkung	Wortlaut verbessert und undatierter Hinweis auf ISO 14119
	4.6 Vorkehrungen für die Standsicherheit		6.2.6 Vorkehrungen für die Standsicherheit	Wortlaut geringfügig verbessert und Verweisungen aktualisiert
	4.7 Vorkehrungen für die Instandhaltbarkeit		6.2.7 Vorkehrungen für die Wartungsfreundlichkeit	
	4.8 Beachten ergonomischer Grundsätze		6.2.8 Beachten ergonomischer Grundsätze	Die bisherigen Unterabschnitte 4.8.2 bis 4.8.8 sind nun in den vierten Absatz in die Aufzählung a) bis g) eingeflossen. Der Wortlaut wurde verbessert und die Verweisungen aktualisiert

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	4.9 Verhüten elektrischer Gefährdung		6.2.9 Elektrische Gefährdungen	
	4.10 Vermeiden von Gefährdungen durch pneumatische und hydraulische Ausrüstungen		6.2.10 Pneumatische und hydraulische Gefährdungen	
	4.11 Anwenden von Maßnahmen zur inhärent sicheren Konstruktion von Steuerungen		6.2.11 Anwenden von Maßnahmen zur inhärent sicheren Konstruktion von Steuerungen	
	4.11.1 Allgemeines		6.2.11.1 Allgemeines	
	4.11.2 Ingangsetzen einer internen Energiequelle/Einschalten einer äußeren Energiequelle		6.2.11.2 Ingangsetzung einer internen Energiequelle/Einschalten einer äußeren Energiequelle	Unterabschnitt im Wortlaut geändert und die bisher im Text aufgeführten Beispiele als eigenständiges Beispiel aufgeführt. Hinweise aktualisiert.
	4.11.3 Ingangsetzen/Stillsetzen eines Mechanismus		6.2.11.3 Ingangsetzung/Stillsetzung eines Mechanismus	redaktionell verbessert
	4.11.4 Wiederanlauf nach Energieausfall		6.2.11.4 Wiederanlauf nach Energieausfall	
	4.11.5 Unterbrechung der Energieversorgung		6.2.11.5 Unterbrechung der Energieversorgung	
	4.11.6 Verwendung von Selbstüberwachung		6.2.11.6 Verwendung von Selbstüberwachung	
	4.11.7		6.2.11.7	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	Sicherheitsfunktionen, die durch programmierbare elektronische Steuerungen umgesetzt werden		Sicherheitsfunktionen, die durch programmierbare elektronische Steuerungen umgesetzt werden	
	4.11.7.1 Allgemeines		6.2.11.7.1 Allgemeines	Erster Absatz, erster Satz wurde: <i>"sofern geeignet"</i> eingefügt Wortlaut geringfügig geändert Die beiden ersten Absätze wurden zusammengefügt Hinweis: Im Gegensatz zur englischen Referenzfassung wurden in der DIN EN ISO 12100 die beiden ersten Absätze nicht zusammengefügt
	4.11.7.2 Hardwareaspekte		6.2.11.7.2 Hardwareaspekte	
	4.11.7.3 Softwareaspekte		6.2.11.7.3 Softwareaspekte	Diese beiden Unterabschnitte wurden unter Softwareaspekte zusammengefügt
	4.11.7.4 Anwendersoftware			
	4.11.8 Grundsätze zu handbetätigten Befehleinrichtungen (Handsteuerung)		6.2.11.8 Grundsätze zu handbetätigten Befehleinrichtungen (Handsteuerung)	
	4.11.9 Steuerungsart für Einrichten, Teachen, Umrüsten, Fehlersuche, Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten		6.2.11.9 Steuerungsart für das Einrichten, Teachen, Umrüsten, die Fehlersuche sowie für Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten	Im ersten Absatz, wurde die Aufzählung neu formatiert und eine weitere Aufzählung hinzugefügt: <i>"d) der Betrieb gefährdender Funktionen durch absichtliche oder unabsichtliche Einwirkung auf die Sensoren der Maschine nicht möglich ist"</i>

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
				Undatierte Verweisung auf IEC 60204
	4.11.10 Auswahl von Steuerungs- und Betriebsarten		6.2.11.10 Auswahl von Steuerungs- und Betriebsarten	
	4.11.11 Anwenden von Maßnahmen zum Erreichen von elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)		6.2.11.11 Anwenden von Maßnahmen zum Erreichen von elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)	
	4.11.12 Vorhaltung von Diagnosesystemen zum Erleichtern der Fehlersuche		6.2.11.12 Vorhaltung von Diagnosesystemen zum Erleichtern der Fehlersuche	
	4.12 Minimieren des Ausfalls von Sicherheitsfunktionen		6.2.12 Minimieren des Ausfalls von Sicherheitsfunktionen	
			6.2.12.1 Allgemeines	Die bisherigen hängenden Absätze wurden in einen Unterabschnitt "Allgemeines" integriert
	4.12.1 Verwendung zuverlässiger Bauteile		6.2.12.2 Verwendung zuverlässiger Bauteile	Verweis in Anmerkung 1 aktualisiert
	4.12.2 Anwendung von Bauteilen mit „spezifiziertem Ausfallverhalten“		6.2.12.3 Anwendung von Bauteilen mit „spezifiziertem Ausfallverhalten“	
	4.12.3 Verdopplung (oder Redundanz) von Bauteilen oder Teilsystemen		6.2.12.4 Verdopplung (oder Redundanz) von Bauteilen oder Teilsystemen	
	4.13 Begrenzen der		6.2.13 6.2.13 Begrenzen der	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	Gefährdungsexposition durch Zuverlässigkeit der Ausrüstung		Gefährdungsexposition durch Zuverlässigkeit der Ausrüstung	
	4.14 Begrenzen der Gefährdungsexposition durch Mechanisierung oder Automatisierung von Belade- (Beschickungs-)/Entlade-(Entnahme-)arbeiten		6.2.14 Begrenzen der Gefährdungsexposition durch Mechanisierung oder Automatisierung von Belade- (Beschickungs-)/Entlade-(Entnahme-)arbeiten	
	4.15 Begrenzen der Gefährdungsexposition durch Schaffung von Einricht- und Wartungsstellen außerhalb von Gefährdungsbereichen		6.2.15 Begrenzen der Gefährdungsexposition durch Schaffung von Einricht- und Wartungsstellen außerhalb von Gefährdungsbereichen	
	5 Technische Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutzmaßnahmen		6.3 Technische Schutzmaßnahmen und ergänzende Schutzmaßnahmen	
	5.1 Allgemeines		6.3.1 Allgemeines	
	5.2 Auswahl und praktische Anwendung von trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen		6.3.2 Auswahl und praktische Anwendung von trennenden und nichttrennenden Schutzeinrichtungen	
	5.2.1 Allgemeines		6.3.2.1 Allgemeines	
	Bild 1 — Leitsätze für die Auswahl von Schutzeinrichtungen gegen Gefährdungen, die		Bild 4 —Anleitung für die Auswahl von Schutzeinrichtungen gegen Gefährdungen, die von sich	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	von sich bewegenden Teilen ausgehen		bewegenden Teilen ausgehen	
	5.2.2 Wenn bei normalem Betrieb kein Zugang zum Gefährdungsbereich erforderlich ist		6.3.2.2 Wenn bei normalem Betrieb kein Zugang zum Gefährdungsbereich erforderlich ist	
	5.2.3 Wenn der Zugang zum Gefährdungsbereich bei normalem Betrieb erforderlich ist		6.3.2.3 Wenn der Zugang zum Gefährdungsbereich bei normalem Betrieb erforderlich ist	
	5.2.4 Wo Zugang zum Gefährdungsbereich zum Einrichten der Maschine, Teachen, Umrüsten, zur Fehlersuche, zur Reinigung oder Instandhaltung erforderlich ist		6.3.2.4 Wo Zugang zum Gefährdungsbereich zum Einrichten der Maschine, Teachen, Umrüsten, zur Fehlersuche, zur Reinigung oder Instandhaltung erforderlich ist	
	5.2.5 Auswahl und Anwendung von sensitiven Schutzeinrichtungen		6.3.2.5 Auswahl und Anwendung von sensitiven Schutzeinrichtungen	
	5.2.5.1 Auswahl		6.3.2.5.1 Auswahl	
	5.2.5.2 Anwendung		6.3.2.5.2 Anwendung	Struktur des Unterabschnitts verbessert und Verweisungen aktualisiert
	5.2.5.3 Zusätzliche Anforderungen an sensitive Schutzeinrichtungen bei deren Einsatz für die Auslösung von Zyklen		6.3.2.5.3 Zusätzliche Anforderungen an sensitive Schutzeinrichtungen bei deren Einsatz für die Auslösung von Zyklen	Struktur des Unterabschnitts verbessert, Wortlaut geändert und Anmerkung 2 mit Hinweis auf IEC/TS 62046 eingefügt.

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	5.2.6 Schutzmaßnahmen für die Standsicherheit		6.3.2.6 Schutzmaßnahmen für die Standsicherheit	
	5.2.7 Weitere nicht trennende Schutzeinrichtungen		6.3.2.7 Weitere nichttrennende Schutzeinrichtungen	Struktur des Unterabschnitts verbessert und Verweisungen aktualisiert
	5.3 Anforderungen an die Konstruktion von trennenden und nicht trennenden Schutzeinrichtungen		6.3.3 Anforderungen an die Konstruktion von trennenden und nichttrennenden Schutzeinrichtungen	
	5.3.1 Allgemeine Anforderungen		6.3.3.1 Allgemeine Anforderungen	Struktur des Unterabschnitts verbessert und Verweisungen von vormals ISO 13852 und ISO 13853 auf ISO 13857 aktualisiert
	5.3.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen		6.3.3.2 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen	
	5.3.2.1 Funktionen von trennenden Schutzeinrichtungen		6.3.3.2.1 Funktionen von trennenden Schutzeinrichtungen	
	5.3.2.2 Anforderungen an feststehende trennende Schutzeinrichtungen		6.3.3.2.2 Anforderungen an feststehende trennende Schutzeinrichtungen	
	5.3.2.3 Anforderungen an bewegliche trennende Schutzeinrichtungen		6.3.3.2.3 Anforderungen an bewegliche trennende Schutzeinrichtungen	
	5.3.2.4 Anforderungen an einstellbare trennende		6.3.3.2.4 Anforderungen an einstellbare trennende	Wotlaut im zweiten Absatz geändert, von:

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	Schutzeinrichtungen		Schutzeinrichtungen	<i>"Sie müssen" in "Manuell einstellbare trennende Schutzeinrichtungen müssen"</i>
	5.3.2.5 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen mit Startfunktion (steuernde trennende Schutzeinrichtungen)		6.3.3.2.5 Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen mit Startfunktion (steuernde trennende Schutzeinrichtungen)	Struktur des Unterabschnitts verbessert und Verweisungen aktualisiert
	5.3.2.6 Gefährdungen durch trennende Schutzeinrichtungen		6.3.3.2.6 Gefährdungen durch trennende Schutzeinrichtungen	
	5.3.3 Technische Eigenschaften von nicht trennenden Schutzeinrichtungen		6.3.3.3 Technische Eigenschaften von nichttrennenden Schutzeinrichtungen	
	5.3.4 Vorrichtungen für alternative Arten von Schutzeinrichtungen		6.3.3.4 Vorrichtungen für alternative Arten von Schutzeinrichtungen	
	5.4 Technische Schutzmaßnahmen zur Verringerung von Emissionen		6.3.4 Technische Schutzmaßnahmen zur Verringerung von Emissionen	
	5.4.1 Allgemeines		6.3.4.1 Allgemeines	
	5.4.2 Lärm		6.3.4.2 Lärm	
	5.4.3 Schwingungen		6.3.4.3 Vibration	Wortlaut geringfügig geändert und Inhalt des ersten Absatzes auf drei Spiegelstriche aufgegliedert
	5.4.4 Gefährliche Stoffe		6.3.4.4 Gefahrstoffe	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
	5.4.5 Strahlung		6.3.4.5 Strahlung	
	5.5 Ergänzende Schutzmaßnahmen		6.3.5 Ergänzende Schutzmaßnahmen	
	5.5.1 Allgemeines		6.3.5.1 Allgemeines	
	5.5.2 Bauteile und Bauelemente zum Stillsetzen im Notfall		6.3.5.2 Bauteile und Bauelemente zum Stillsetzen im Notfall	
	5.5.3 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen		6.3.5.3 Maßnahmen zur Befreiung und Rettung eingeschlossener Personen	
	5.5.4 Maßnahmen für Energietrennung und Energieableitung		6.3.5.4 Maßnahmen zur Energietrennung und Energieableitung	
	5.5.5 Vorkehrungen für die leichte und sichere Handhabung von Maschinen und zugehörigen schweren Teilen		6.3.5.5 Vorkehrungen für die leichte und sichere Handhabung von Maschinen und zugehörigen schweren Teilen	
	5.5.6 Maßnahmen für sicheren Zugang zu Maschinen		6.3.5.6 Maßnahmen für sicheren Zugang zu Maschinen	
	6 Benutzerinformation		6.4 Benutzerinformation	
	6.1 Allgemeine Anforderungen		6.4.1 Allgemeine Anforderungen	
			6.4.1.1	Bisheriger hängender Absatz in einen Unterabschnitt umgewandelt

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
				und Verweise aktualisiert
	6.1.1		6.4.1.2	
	6.1.2		6.4.1.3	
	6.2 Platzierung und Art der Benutzerinformation		6.4.2 Platzierung und Art der Benutzerinformation	
	6.3 Signale und Warneinrichtungen		6.4.3 Signale und Warneinrichtungen	
	6.4 Kennzeichnungen, Zeichen (Piktogramme), schriftliche Warnhinweise		6.4.4 Kennzeichnungen, Zeichen (Piktogramme) und schriftliche Warnhinweise	<p>Struktur des Unterabschnitts verbessert.</p> <p>Der zweite Spiegelstrich unter Aufzählungspunkt b) geändert in: <i>"2) schriftliche Hinweise, wie zum Beispiel autorisierter Bevollmächtigter des Herstellers, Bezeichnung der Maschine, Baujahr und vorgesehene Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen),"</i> Verweisungen auf ISO 4413 and ISO 4414 eingefügt</p>
	6.5 Begleitunterlagen (insbesondere Betriebsanleitung)		6.4.5 Begleitunterlagen (insbesondere – Betriebsanleitung)	
	6.5.1 Inhalt		6.4.5.1 Inhalt	<p>Struktur des Unterabschnitts verbessert.</p> <p>Der vierte Spiegelstrich unter Aufzählungspunkt c) geändert in: <i>"4) Daten über Lärm und Vibration, welcher/welche von der Maschine hervorgerufen wird/werden und über deren Emissionen von Strahlung, Gasen, Dämpfen, Stäuben mit Verweis auf die</i></p>

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
				<p>verwendeten Messverfahren (einschließlich Messunsicherheiten),"</p> <p>Unter e), ein Unterpunkt 2) eingefügt: <i>"Spezifikationen der zu verwendenden Ersatzteile, wenn diese sich auf die Sicherheit und Gesundheit des Bedienungspersonals auswirken können,"</i></p> <p>Unter g) ein Unterpunkt 1) eingefügt: <i>"das erforderliche Vorgehen bei Unfällen oder Betriebsstörungen,"</i></p>
	6.5.2 Erstellung der Betriebsanleitung		6.4.5.2 Erstellung der Betriebsanleitung	
	6.5.3 Hinweise zur Abfassung und Herausgabe der Benutzerinformation		6.4.5.3 Abfassung und Herausgabe der Benutzerinformation	Struktur des Unterabschnitts verbessert
		9 Dokumentation	7 Dokumentation zur Risikobeurteilung und Risikominderung	<p>Zweiter Satzteil von e) bezüglich <i>"Normen und Spezifikationen"</i> sinngemäß als eigenständiger Absatz unter der Listung eingefügt.</p> <p>Hinweis auf ISO/TR 14121-2 in Anmerkung aufgenommen</p>
Anhang A Schematische Darstellung einer Maschine			Anhang A Schematische Darstellung einer Maschine	

ISO 12100-1:2003	ISO 12100-2:2003	ISO 14121-1:2007	ISO 12100: 2010	Bemerkungen
		Anhang A Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	Anhang B Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse	
		A.1 Allgemeines	B.1 Allgemeines	
		A.2 Beispiele für Gefährdungen	B.2 Beispiele für Gefährdungen	
		Tabelle A.1	Tabelle B.1	
		Tabelle A.2	Tabelle B.2	
		A.3 Beispiele für Gefährdungssituationen	B.3 Beispiele für Gefährdungssituationen	
		Tabelle A.3	Tabelle B.3	Anpassung an die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/ EG
		A.4 Beispiele für Gefährdungsereignisse	B.4 Beispiele für Gefährdungsereignisse	
		Tabelle A.4	Tabelle B.4	
Dreisprachiges Verzeichnis der in ISO 12100 verwendeten Fachwörter und - ausdrücke			Anhang C Dreisprachiges Verzeichnis der in ISO 12100 verwendeten Fachwörter und -ausdrücke	aktualisiert
Literaturhinweise	Literaturhinweise	Literaturhinweise	Literaturhinweise	Aktualisierung und Zusammenführung der Quellenangaben