

	Sicherheit von Maschinen Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen Deutsche Fassung EN 13861:2002	DIN EN 13861
--	---	--

ICS 13.110; 13.180

Safety of machinery —
Guidance for the application of ergonomics standards in the design of
machinery;
German version EN 13861:2002

Sécurité des machines —
Guide pour l'application des normes relatives à l'ergonomie dans la
conception des machines;
Version allemande EN 13861:2002

Die Europäische Norm EN 13861:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe 12 „Berücksichtigung ergonomischer Grundsätze bei der Konstruktion von Maschinen“ des Technischen Komitees CEN/TC 122 „Ergonomie“ (Sekretariat: Deutschland) erarbeitet.

Für Deutschland war an der Bearbeitung dieser Norm der Arbeitsausschuss 10 „Arbeitswissenschaftliche Leitsätze“ im Normenausschuss Ergonomie beteiligt.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 292-1:1991	siehe DIN EN 292-1:1991-11
EN 292-2:1991 und EN 292-2:1991/A1:1995	siehe DIN EN 292-2:1995-06
EN 614-1:1995	siehe DIN EN 614-1:1995-04
EN 614-2:2000	siehe DIN EN 614-2:2000-10
EN 1050:1996	siehe DIN EN 1050:1997-01
EN 1070:1998	siehe DIN EN 1070:1999-01

Fortsetzung 34 Seiten EN

Normenausschuss Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen Leitfaden für die Anwendung von Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen

Safety of machinery —
Guidance for the application of ergonomics standards in
the design of machinery

Sécurité des machines —
Guide pour l'application des normes relatives à l'ergonomie
dans la conception des machines

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Oktober 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anwendung von Ergonomie-Normen während des Gestaltungsprozesses	5
4.1 Einleitung.....	5
4.2 Leitfaden für die Auswahl der geeigneten Ergonomie-Normen.....	5
4.2.1 Allgemeines.....	5
4.2.2 Schritt 1: Gefährdungsanalyse und Risikoeinschätzung.....	5
4.2.3 Schritt 2: Untersuchung der Anwendbarkeit von Normen.....	6
4.2.4 Schritt 3: Bewertung von Risiken unter Anwendung relevanter Ergonomie-Normen.....	6
4.2.5 Schritt 4: Risikominderung unter Anwendung der verschiedenen Normen.....	6
4.2.6 Schritt 5: Verifizierung.....	6
5 Benutzerinformation	8
Anhang A (informativ) Verzeichnis ausgewählter Gefährdungen aus EN 1050 und Auflistung anwendbarer B-Normen	9
Anhang B (informativ) Checkliste zur Auflistung der Grenzen von Maschinen (Schritt 1)	17
B.1 Externe Ausgangsbedingungen.....	18
B.1.1 Grenzen während der Verwendung.....	18
B.1.2 Räumliche Grenzen.....	18
B.1.3 Zeitliche Grenzen.....	18
B.1.4 Umgebungsbedingungen (der geplanten Arbeitsstätten, KEIN Bezug zur Maschinengestaltung).....	18
B.2 Arbeitsaufgaben (Mensch-Maschine-Schnittstelle).....	18
B.2.1 Vorgesehene und voraussichtliche Arbeitsarten.....	18
B.2.2 Voraussichtliche Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen.....	19
B.2.3 Die Ergonomie betreffende vorhersehbare Fehlanwendung (EN 292-1:1991, 3.12).....	19
Anhang C (informativ) Zusätzliche Anforderungen an die C-Typ-Normungsarbeit	20
C.1 Zu Abschnitt 1 "Anwendungsbereich".....	20
C.2 Zu Abschnitt 4.2.3, "Schritt 2: Untersuchung der Anwendbarkeit von Normen".....	20
C.3 Zu Abschnitt 4.2.4, "Schritt 3: Bewertung der Risiken unter Anwendung relevanter Ergonomie-Normen".....	20
C.4 Zu Abschnitt 4.2.5, "Schritt 4: Risikominderung unter Anwendung der verschiedenen Normen".....	20
C.5 Zu Abschnitt 4.2.6, "Schritt 5: Verifizierung".....	20
C.6 Anforderungen bezüglich des verbleibenden Risikos.....	21
Anhang D (informativ) Verzeichnis der für die Gestaltung von Sicherheitsnormen für Maschinen anwendbaren Ergonomie-Normen	22
Literaturhinweise	34

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13861:2002) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomie“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2003, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2003 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Dieses Dokument zielt darauf ab, Normern und Herstellern, die es anstreben, die in EN 292-2:1991, Anhang 1, 1.1.2 (d) definierten ergonomischen Anforderungen zu behandeln, Hilfestellung zu geben.

Die Anhänge A, B, C und D dienen lediglich zur Information.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Der Hersteller von Maschinen ist verpflichtet, eine Risikobewertung durchzuführen, durch die das Wissen über die Gestaltung und Verwendung von Maschinen und die aus Ereignissen, Unfällen und Schäden gewonnenen Erfahrungen zusammengetragen werden, um die Risiken in allen Lebensphasen von Maschinen bewerten zu können (siehe EN 292-1:1991, Abschnitt 5).

Diese Europäische Norm knüpft an EN 1050:1996, Anhang A und insbesondere Abschnitt 8 'Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze' an. Hierzu verweist sie auf europäische und internationale Ergonomie-Normen aus den verschiedenen relevanten Bereichen.

Die in diesem Dokument genannten Normen für die ergonomische Gestaltung von Maschinen können durch Bewertung während des Gestaltungsprozesses unter Berücksichtigung der vorgesehenen Verwendung und des erwarteten Gebrauchs sowie der vorhersehbaren Fehlanwendung der Maschine zur Vermeidung zahlreicher Gefährdungen und Risiken beitragen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm beschreibt eine Methodologie, mit der eine einheitliche Anwendung verschiedener Ergonomie-Normen bei der Gestaltung von Maschinen erreicht werden kann. Diese Norm erläutert ein schrittweises Modell, das auf spezielle Normen verweist. Sie kann nur in Verbindung mit anderen relevanten Ergonomie-Normen Anwendung finden.

Diese Europäische Norm stellt einen Leitfaden zur Verfügung, falls keine entsprechenden oder geeigneten Ergonomie-Abschnitte in Typ-C-Normen gegeben sind.

Diese Europäische Norm kann darüber hinaus zur Berücksichtigung der Ergonomie bei der Erarbeitung von Typ-C-Normen herangezogen werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie.*

EN 414:2000, *Sicherheit von Maschinen — Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Sicherheitsnormen.*

EN 614-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze.*

EN 614-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben.*

EN 1070:1998, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 1070:1998 angegebenen Begriffe sowie die folgenden.

3.1

Ergonomie (oder Human Factors)

die wissenschaftliche Disziplin, die sich mit der Aufklärung der Wechselwirkungen zwischen menschlichen und anderen Elementen eines Systems befasst, und der Berufszweig, der die Theorie, Prinzipien, Daten und Methoden auf die (System)Gestaltung anwendet mit dem Ziel, das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren. (IEA¹⁾, 2000). Sie dient dazu, Sicherheit, Gesundheit und Wohlbefinden zu fördern, indem gleichzeitig die Leistungsfähigkeit erhöht und das Arbeitsergebnis verbessert wird (nach prEN ISO 6385, in Vorbereitung)

3.2

Maschine

Gesamtheit von miteinander verbundenen Teilen oder Vorrichtungen, von denen mindestens eines beweglich ist, sowie gegebenenfalls von Antriebselementen, Steuer- und Energiekreisen usw., die für eine bestimmte Anwendung, wie die Verarbeitung, die Behandlung, die Fortbewegung und die Aufbereitung eines Werkstoffes zusammengefügt sind. Als 'Maschine' wird auch eine Gesamtheit von Maschinen betrachtet, die so angeordnet und gesteuert werden, dass sie als einheitliches Ganzes zur Erreichung ein und desselben Ziels zusammenarbeiten (siehe EN 292-1:1991, 3.1)

1) International Ergonomics Association.

4 Anwendung von Ergonomie-Normen während des Gestaltungsprozesses

4.1 Einleitung

Diese Norm beschreibt ein schrittweises Verfahren zur Konstruktion und/oder Herstellung einer Maschine. Die Anwender dieser Norm sollten für ihre Maschine eine Typ-C-Norm auswählen und anwenden. Geht es um ergonomische Sachverhalte, kann das dargelegte Modell als Leitfaden für die Auswahl der geeigneten Ergonomie-Typ-B-Normen bei der Risikobewertung nach EN 1050 herangezogen werden.

4.2 Leitfaden für die Auswahl der geeigneten Ergonomie-Normen

4.2.1 Allgemeines

Das Auswahlverfahren basiert auf den allgemeinen Verfahren für den Umgang mit sicherheitsrelevanten Abschnitten. EN 292-1 stellt eine Beschreibung der Hauptgefährdungen zur Verfügung, EN 292-2 beschreibt inhärentes sicherheitsbezogenes Konstruieren, und EN 1050 stellt beispielhaft eine Liste von Gefährdungen, gefährdenden Situationen und Gefährdungsereignissen, die bei der Verwendung von Maschinen entstehen können, zur Verfügung.

Zur Erreichung der Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen sind Maschinen nach EN 614-1 und EN 614-2 zu gestalten.

Das folgende Stufenmodell stellt die Methodologie zur Erreichung der einheitlichen Anwendung der verschiedenen Ergonomie-Normen zur Verfügung.

4.2.2 Schritt 1: Gefährdungsanalyse und Risikoeinschätzung

- Bestimmen der Grenzen der Maschine unter Berücksichtigung der Ergonomie.
- Identifizieren aller vorhandener Gefährdungen für alle Betriebsarten und Lebensphasen der Maschine mit Hilfe der Anleitungen in EN 292-1:1991, Abschnitt 5.

Die Gestaltung, Bewertung und Verifizierung der ergonomischen Aspekte einer Maschine sind erst möglich, wenn alle Ausrüstungsteile der Maschine vorhanden sind. Ergonomische Anforderungen sind bezüglich der 'Bedienerperson' und der 'gefährdeten Personen' notwendig. Für die vorliegende Europäische Norm gilt die Definition gemäß EN 292-1:1991, 3.21.

Die Bestimmung der in EN 292-1:1991, Abschnitt 5, beschriebenen Grenzen während der Lebensphasen einer Maschine betrifft folgende ergonomische Aspekte:

Tabelle 1 — Ergonomische Aspekte zur Bestimmung der Grenzen einer Maschine

Externe Ausgangsbedingungen (Merkmale und Beschränkungen)	Arbeitsaufgaben (Mensch-Maschine-Schnittstelle)
— Anwendungsgrenzen (Anwendergruppen)	— Bestimmungsgemäße und voraussichtliche Verwendung
— Räumliche Grenzen	— Voraussichtliche Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen
— Zeitliche Grenzen • Häufigkeit • Dauer	— Vorhersehbare Fehlanwendung
— Umgebung, u.a. • Klima • Lärm, Beleuchtung • Vibration	

Anhang B gibt eine Checkliste zur Auflistung der Grenzen einer Maschine.

4.2.3 Schritt 2: Untersuchung der Anwendbarkeit von Normen

- Ermitteln, ob eine spezielle Typ-C-Norm vorhanden ist.
- Prüfen, ob die durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze entstehenden Gefährdungen und die damit zusammenhängenden Risiken in der relevanten Typ-C-Norm behandelt werden.
- Prüfen, welche Typ-B-Normen anstelle von oder zusätzlich zu der relevanten Typ-C-Norm herangezogen werden können.

Zunächst sollten, sofern relevante Typ-C-Normen vorhanden sind, diese Typ-C-Normen herangezogen werden. Gegebenenfalls verweisen diese auf Typ-A- und Typ-B-Normen zur Minimierung von Risiken, die wahrscheinlich in Verbindung mit der betreffenden Maschine auftreten werden. Für den Fall, dass keine geeignete Typ-C-Norm zur Verfügung steht oder die ergonomischen Risiken in der betreffenden Typ-C-Norm nicht ausreichend berücksichtigt werden, nennt Anhang A einschlägige Typ-B-Normen.

4.2.4 Schritt 3: Bewertung von Risiken unter Anwendung relevanter Ergonomie-Normen

- Bewertung des verbleibenden Risikos in Bezug auf die Ergonomie.
- Prüfen, ob dieses Risiko relevant ist.
- Berücksichtigung der angegebenen ergonomischen Normen in Bezug auf das relevante Risiko (siehe Anhang A).
- Prüfen, ob diese Normen zur Optimierung des Gestaltungsprozesses der Maschine angewendet worden sind.

Um eine Risikoabschätzung vornehmen zu können, müssen die entsprechenden horizontalen Typ-B-Normen der allgemeinen und spezifischen Ergonomie in Bezug auf Risiken einbezogen werden. Diese Normen sind im Anhang A entsprechend bezeichnet.

Die Ergonomie betreffende Risiken gelten immer dann als signifikant, wenn Menschen und Maschinen Teile eines gewöhnlichen Arbeitssystems (Mensch-Maschine-Schnittstelle) sind. Diese Wechselwirkung betrifft eine gegenseitige Rolle als eine Schnittstelle, als ein Werkzeug, eine Befestigung, eine Energiequelle oder ein Glied in einer Sicherheitskette. Siehe EN 614-1 und EN 614-2.

4.2.5 Schritt 4: Risikominderung unter Anwendung der verschiedenen Normen

Verwendung einer der folgenden Alternativen:

- Lösung gemäß einer Typ-C-Norm, die gegebenenfalls auf Typ-B-Normen für die Ergonomie im erforderlichen Maß verweist;
- relevante Typ-B-Norm für die Ergonomie, falls keine Typ-C-Norm zur Verfügung steht;
- andere (zusätzliche) Referenzdokumente, die die Ergonomie betreffen.

Sämtliche relevanten und signifikanten Risiken sind zu reduzieren. Es kann bzw. können jedoch auch ein Grund oder mehrere Gründe dafür bestehen, dass einige Risiken nicht behandelt werden können, da z. B. keine Informationen vorhanden sind oder die Norm auf einige spezifische Sachverhalte beschränkt ist.

Falls die Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) bei der Gestaltung der Maschine berücksichtigt werden muss, ist eine zusätzliche Risikobewertung zur Überprüfung, ob sämtliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen einschließlich der Ergonomie zufriedenstellend berücksichtigt worden sind, durchzuführen.

4.2.6 Schritt 5: Verifizierung

- Überprüfung, ob alle relevanten und signifikanten die Ergonomie betreffenden Risiken durch die Anwendung von geeigneten Normen beseitigt oder vermindert wurden.
- Überprüfung, ob ein signifikantes Risiko, welches nicht von einer Norm oder einer anderen technischen Spezifikation behandelt wird, besteht. Trifft dies zu, muss die (Um)Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle nach EN 614-1 und EN 614-2 erfolgen.

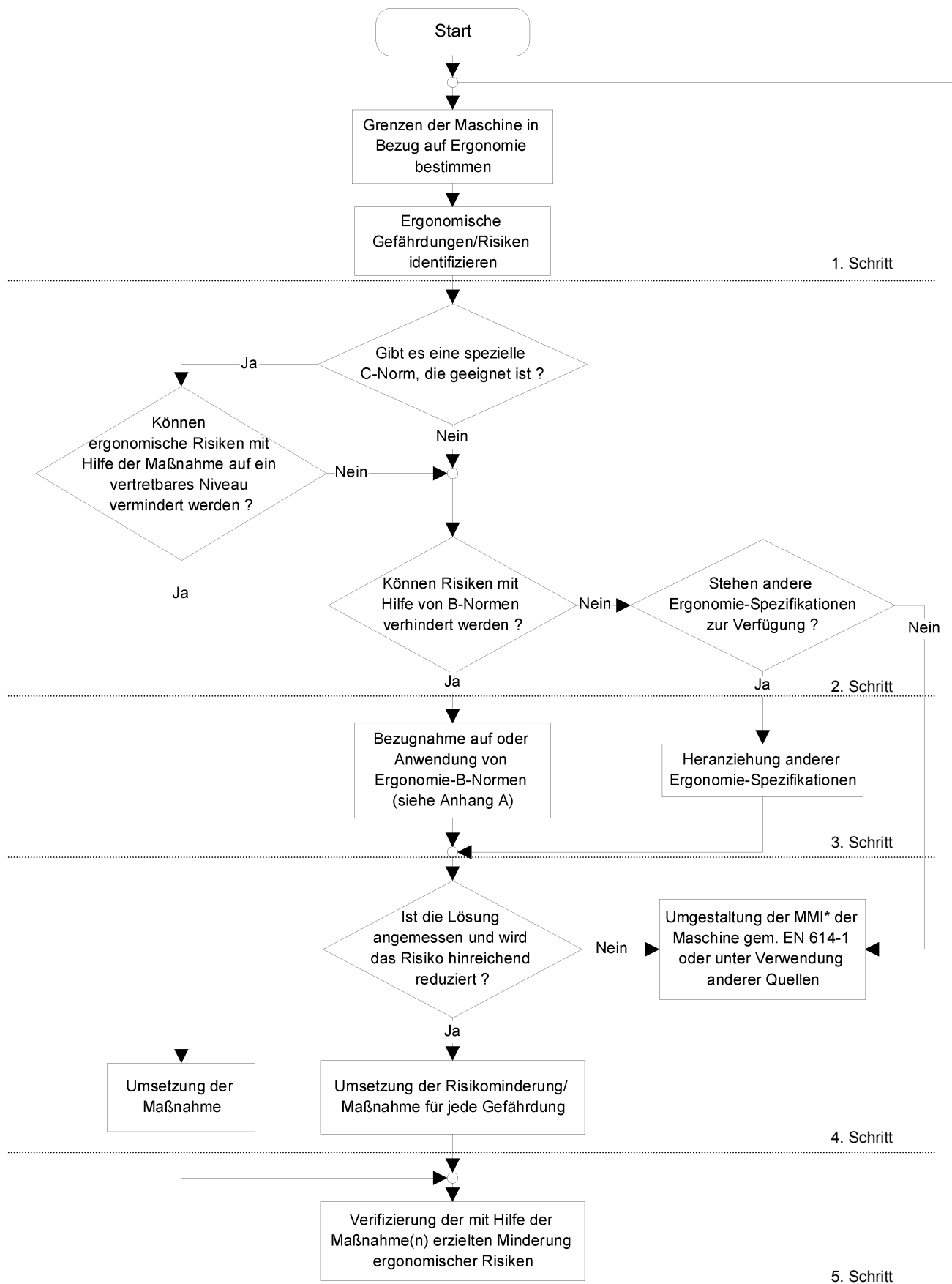


Bild 1 — Ablaufdiagramm für das schrittweise Vorgehen



5 Benutzerinformation

In der Betriebsanleitung für die Maschine oder im Abschnitt Benutzerinformation der relevanten Typ-C-Norm muss auf alle Restrisiken hingewiesen werden, die mit Hilfe spezieller Typ-C-Normen, horizontaler Typ-B-Normen oder sonstiger technischer Spezifikationen nicht in ausreichendem Umfang vermindert werden konnten; wie in EN 414:2000, 6.10, angegeben.

In diesen Spezifikationen müssen alle Beschränkungen für die Verwendung der Maschine genannt werden. Darüber hinaus können Sicherheitszeichen und Piktogramme vorgeschrieben sein.

Anhang A (informativ)

Verzeichnis ausgewählter Gefährdungen aus EN 1050 und Auflistung anwendbarer B-Normen

ANMERKUNG Es sind nur die Abschnitte mit Bezug auf Ergonomie-Normen aufgelistet.

Tabelle A.1

Abschnittsnummer von EN 1050:1996, Anhang A	Gefährdungen (aus EN 1050:1996, Anhang A)	Typ-B-Normen aus dem Gebiet der Ergonomie			
		Definition	Anforderungen/ Gestaltungsprozess	Maßnahmen	Verifizierungs- oder Prüfverfahren
3	Thermische Gefährdungen				
3.1	Verbrennungen und Frostbeulen durch Berührung, Flammen oder Explosionen und auch durch die Strahlung von Wärmequellen	EN 563 prEN ISO 13732-3 ^a	EN 563 prEN ISO 13732-3 ^a	EN 13202	EN 563 prEN ISO 13732-3 ^a
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebungen	EN ISO 13731	EN 27243 EN ISO 7730 ENV ISO 11079		EN 12515 EN 27726 EN 28996
4	Gefährdungen durch Lärm				
4.1	Gehörverlust (Taubheit), andere physiologische Störungen	EN 1746	EN ISO 11688-1 EN ISO 11688-2 EN ISO 11690-1 ISO 1999 ^a	EN ISO 11688-1 EN ISO 11688-2 EN ISO 11690-2	EN ISO 11200 EN ISO 11201 EN ISO 11204 EN ISO 3744 EN ISO 4871