

DIN EN 894-3

ICS 13.110; 13.180

Ersatz für
DIN EN 894-3:2009-02

**Sicherheit von Maschinen –
Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und
Stellteilen –
Teil 3: Stellteile;
Deutsche Fassung EN 894-3:2000+A1:2008**

Safety of machinery –
Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators –
Part 3: Control actuators;
German version EN 894-3:2000+A1:2008

Sécurité des machines –
Exigences ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des
organes de service –
Partie 3: Organes de service;
Version allemande EN 894-3:2000+A1:2008

Gesamtumfang 42 Seiten

Normenausschuss Ergonomie (NAErg) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-01-01.

Daneben darf DIN EN 894-3:2000-06 noch bis 28. Dezember 2009 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel und Verbraucherprodukte (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG)) und steht im Zusammenhang mit dem Europäischen Recht (EG-Maschinenrichtlinie), das in nationales Recht überführt wurde.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 122 „Ergonomie“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) in Zusammenhang mit der Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie erarbeiteten EN 894-3:2000+A1:2008.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Änderung wurden vom Gemeinschaftsarbeitsausschuss „Ergonomie für Informationsverarbeitungssysteme“ (NA 023-00-04 GA) der Normenausschüsse Ergonomie (NAErg) und Informationstechnik und Anwendungen (NIA) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 894-3:2000-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Anhang ZA wurde überarbeitet;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang zwischen der Europäischen Norm EN 894-3:2000 und den grundlegenden Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Gegenüber DIN EN 894-3:2009-02 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- c) die Wiederholung des Bildes 7 auf Seite 26 dieses Dokuments wurde entfernt.

Frühere Ausgaben

DIN 33401: 1977-07
DIN 33401 Bbl 1: 1978-09
DIN EN 894-3: 2000-06, 2009-02

Deutsche Fassung

**Sicherheit von Maschinen —
Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von
Anzeigen und Stellteilen —
Teil 3: Stellteile**

Safety of machinery —
Ergonomics requirements for the design of displays and
control actuators —
Part 3: Control actuators

Sécurité des machines —
Exigences ergonomiques pour la conception des dispositifs
de signalisation et des organes de service —
Partie 3: Organes de service

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Februar 2000 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 14. August 2008 vom CEN angenommen wurde.

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 des CEN 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Definitionen	4
4 Auswahlverfahren	6
5 Aufgabenbewertung und Informationserfassung	7
6 Zwischenauswahl von Stellteilmfamilien	17
7 Auswahl geeigneter Stellteiltypen	21
8 Zusätzliche Angaben für die Gestaltung von Stellteilen	32
Anhang A (informativ) Beispiel für die Anwendung dieser Norm	35
A.1 Aufgabenbewertung und Informationserfassung (Abschnitt 5)	35
A.2 Zwischenauswahl von Stellteilmfamilien (Abschnitt 6)	37
A.3 Ermittlung geeigneter Stellteiltypen (Abschnitt 7)	38
Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG, geändert durch 98/79/EG	39
Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	40

Vorwort

Dieses Dokument (EN 894-3:2000+A1:2008) 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 April 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet die Änderung 1, die am 2008-08-14 vom CEN angenommen wurde.

Dieses Dokument ersetzt EN 894-3:2000.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten und geänderten Teile sind jeweils durch die Änderungsmarken **A1** **A1** angegeben.

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

A1 Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB, der Bestandteil dieses Dokuments ist. **A1**

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält Empfehlungen über die Auswahl, Gestaltung und Anordnung von Stellteilen, um eine Anpassung an die Anforderungen des Operators, die Eignung für die in Frage kommenden Steuerungsaufgaben und die Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Sie gilt für handbetätigte Stellteile an Arbeitsmitteln für gewerbliche und private Zwecke. Es ist besonders wichtig, die Empfehlungen dieser Europäischen Norm zu berücksichtigen, wenn die Betätigung eines Stellteils entweder direkt oder aufgrund eines menschlichen Fehlverhaltens zu Verletzungen oder gesundheitlichen Schäden führen kann.

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 dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

EN 292-1, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundlegende Terminologie, Methodik*

EN 292-2, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen*

EN 574, *Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte — Gestaltungsleitsätze*

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

EN 894-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

prEN 1005-3, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen für die Maschinenbetätigung*

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

ISO 447, *Werkzeugmaschinen — Bewegungsrichtung der Bedienteile*

IEC 60447, *Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) — Bedienungsgrundsätze*

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1

Stellteil

der Teil eines Stellteil-Systems, der vom Operator, z. B. durch Druck, direkt betätigt wird [EN 894-1]

3.2

Handbetätigtes Stellteil

ein Stellteil, das von Hand gestellt oder beeinflusst wird, um eine Veränderung an einem System zu bewirken, z. B. ein Druckknopf, Drehknopf oder Steuerrad. Berührungsempfindliches Stellen ist nicht einbezogen

3.3

Stellteiltyp

eine Reihe von Stellteilen mit den gleichen Bewegungs- und Greifeigenschaften, die vergleichbare aufgabenbezogene Anforderungen erfüllen

3.4

Stellteilmfamilie

eine Gruppe von Stellteiltypen

3.5

Operator

die Person (oder Personen), die mit der Installation, dem Betrieb, dem Einrichten, dem Instandhalten, der Reinigung, der Reparatur oder dem Transport von Maschinen beauftragt ist (sind) [EN 292-1]

3.6

Aufgabe

Arbeitsaufgabe

Tätigkeit oder Tätigkeiten, die erforderlich sind, um das beabsichtigte Ergebnis des Arbeitssystems zu erreichen [EN 614-1]

3.7

Stellaufgabe

eine Tätigkeit, bei der ein Stellteil angewendet wird, um das Ziel einer Aufgabe zu erreichen

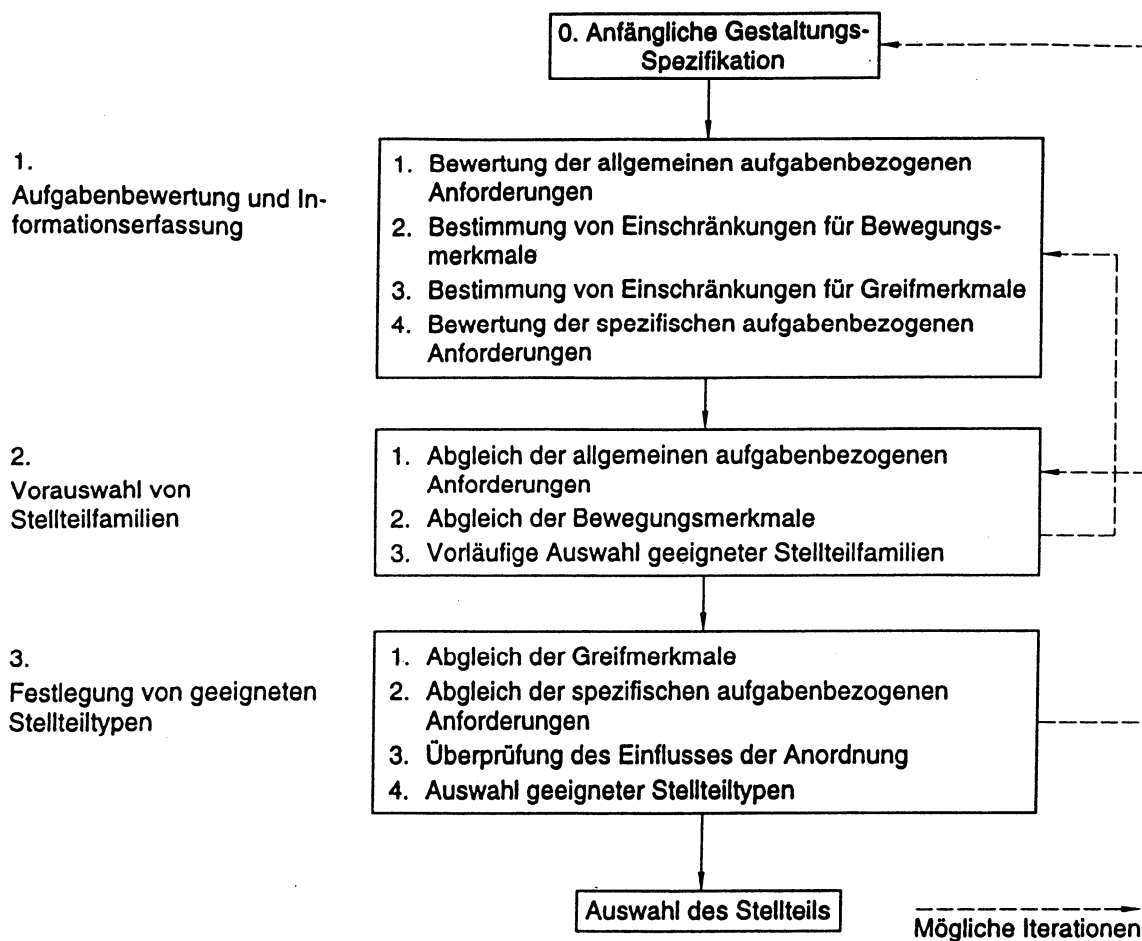


Bild 1 — Übersicht über das Auswahlverfahren für handbetätigte Stellteile

4 Auswahlverfahren

Handbetätigte Stellteile stehen in einer Vielzahl von Typen zur Verfügung; sie reichen von Druckknöpfen bis zu Handrädern. Jeder Typ ist für aufgabenbezogene Anforderungen und bestimmte Fähigkeiten des Operators geeignet.

Weiterhin sind Umweltfaktoren wie Beleuchtung und Schwingungen sowie organisatorische Faktoren (z. B. Arbeit in Gruppen, von Arbeitsplätzen) zu berücksichtigen.

Die richtige Auswahl von Stellteilen ist für ein sicheres und wirksames Betätigen entscheidend. Im Folgenden wird ein systematisches Verfahren beschrieben, das Konstrukteure (Designer) und Hersteller in die Lage versetzen soll, handbetätigte Stellteile auszuwählen, die den spezifischen Anforderungen entsprechen.

Das Auswahlverfahren läuft in drei Schritten ab, die iterativ zu bearbeiten sind. Diese sind:

- Aufgabenbewertung und Informationserfassung;
- Vorauswahl von Stellteilmfamilien;
- Festlegung geeigneter Stellteiltypen.

Die Hauptschritte des Auswahlverfahrens werden in Bild 1 dargestellt. Ein Beispiel für die Aufzeichnung der Bewertungsergebnisse zeigt Bild 2. In Abschnitt 5 werden die Angaben beschrieben, die erforderlich sind, um geeignete Stellteile auszuwählen, anschließend ist in den Abschnitten 6 und 7 dargestellt, wie diese Angaben für die Auswahl anzuwenden sind.

5 Aufgabenbewertung und Informationserfassung

5.1 Anforderungen und Merkmale

Die Aufgabenteilung zwischen Operator und Maschine sollte während einer frühen Gestaltungsphase nach den Empfehlungen in EN 614-1 und EN 894-1 bestimmt werden.

Die Aufgabe stellt allgemeine und spezifische Anforderungen, die üblicherweise nicht verändert werden können. Sollte es nicht möglich sein, ein geeignetes Stellteil für eine spezifische Aufgabe zu ermitteln, dann ist die Zuweisung dieser Aufgabe oder die Aufgabe selbst neu zu betrachten.

Die folgenden aufgabenbezogenen Anforderungen, die in dieser Europäischen Norm berücksichtigt werden, sind erfahrungsgemäß die wichtigsten für die Auswahl von handbetätigten Stellteilen:

Allgemeine aufgabenbezogene Anforderungen:

- a) Geforderte Genauigkeit des Positionierens des handbetätigten Stellteils (**Genauigkeit**);
- b) Geforderte Stellgeschwindigkeit (**Geschwindigkeit**);
- c) Anforderungen an die Kraft des Operators (**Stellkraft/Stellmoment**).

Spezifische aufgabenbezogene Anforderungen:

- d) Visuelle Erkennbarkeit der Stellung von handbetätigten Stellteilen (**Sichtkontrolle**);
- e) Tastbarkeit der Stellung (**Tastkontrolle**);
- f) Vermeidung von unbeabsichtigtem Stellen (**Unbeabsichtigtes Stellen**);
- g) Vermeidung des Abgleitens der Hand vom Stellteil (**Reibung**);
- h) Stellmöglichkeit mit Handschuhen (**Stellen mit Handschuhen**);
- i) Leichte Reinigungsmöglichkeit (**Reinigungsmöglichkeit**).

Die allgemeinen aufgabenbezogenen Anforderungen werden dazu verwendet, Klassen von geeigneten Stellteilen anzugeben. Die spezifischen aufgabenbezogenen Anforderungen werden angewendet, um einzelne Stellteile innerhalb dieser Klassen auszuwählen. Für die Bewertung der aufgabenbezogenen Anforderungen sollte das in Tabelle 1 dargestellte Klassifizierungsschema angewendet werden. Bei diesem Schema werden 5 unterschiedliche Stufen von 0 bis 4 unterschieden.

**Tabelle 1 — Klassifizierungsschema für die
Bewertung der aufgabenbezogenen
Anforderungen**

Stufe	Symbol	Anforderungsgrad
0		vernachlässigbar
1		gering
2		mittel
3		hoch
4		sehr hoch

Die aufgabenbezogenen Anforderungen brauchen nicht exakt bewertet zu werden, weil das ausführliche Bewertungsverfahren, das in 5.2 und 5.3 angegeben wird und Klassifizierungssysteme darstellt, sich als ausreichend genau erwiesen hat.

Die Merkmale der unterschiedlichen Stellteiltypen sind zu berücksichtigen, um die verfügbaren Auswahlmöglichkeiten zu bestimmen. Diese Norm enthält sowohl Angaben zu Bewegungs- als auch zu Greifmerkmalen. In vielen Fällen können einige Merkmale durch die aufgabenbezogenen Anforderungen vorbestimmt sein.

Bewegungsmerkmale:

- j) Bewegungsart;
- k) Bewegungsachse;
- l) Bewegungsrichtung;
- m) Kontinuität der Bewegung;
- n) Kontinuität der Bewegung und des Drehwinkels > 180°.

Greifmerkmale:

- o) Greifart;
- p) Teil der Hand, der die Stellkraft aufbringt;
- q) Art der Stellkraftaufbringung.

Die vorgenannten Merkmalaufzählungen a) bis q) werden in der gesamten Norm verwendet. Die in Klammern angegebenen kürzeren Beschreibungen nach der vollständigen Beschreibung werden in Tabellenköpfen verwendet, in denen der Platz begrenzt ist.

Beschreibung der Angaben	Abschnitt	Anforderungsgrad (Klassifizierung)					Bemerkungen			
		0	1	2	3	4				
										
Allgemeine aufgabenbezogene Anforderungen	5.2									
a) Genauigkeit	5.2.1									
b) Geschwindigkeit	5.2.2									
c) Stellkraft	5.2.3									
Spezifische aufgabenbezogene Anforderungen	5.3									
d) Sichtkontrolle	5.3.1									
e) Tastkontrolle	5.3.2									
f) Unbeabsichtigtes Stellen	5.3.3									
g) Reibung	5.3.4									
h) Stellen mit Handschuhen	5.3.5									
i) Reinigungsmöglichkeit	5.3.6									
Bewegungsmerkmale	5.4									
j) Bewegungsart	5.4.1	Translatorisch			Rotatorisch					
k) Bewegungsachse	5.4.2	x	y	z	x	y	z			
l) Bewegungsrichtung	5.4.3	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-			
m) Kontinuität der Bewegung	5.4.4	Kontinuierlich			Diskret					
n) Drehwinkel für kontinuierliche Drehbewegungen >180°	5.4.5	Ja			Nein					
Greifmerkmale	5.5									
o) Greifart (siehe Bild 4)	5.5.1	Kontakt		Zufassung		Umfassung				
p) Teil der Hand, der die Stellkraft aufbringt	5.5.2	Finger			Hand					
q) Art der Stellkraftaufbringung	5.5.3	Senkrecht			Tangential					

Bild 2 — Beispiel für ein Formular zur Aufzeichnung von Angaben, die beim Auswahlverfahren für handbetätigte Stellteile benötigt werden

5.2 Bestimmung der Allgemeinen aufgabenbezogenen Anforderungen a) bis c)

In den folgenden Abschnitten werden die Verfahren für die Vervollständigung des Formulars nach Bild 2 beschrieben. Das Verfahren für die Zuweisung jeder allgemeinen aufgabenbezogenen Anforderung zu einer Klasse wird in Tabelle 1 beschrieben. Sämtliche annehmbaren Anforderungen sollten in das Formular (siehe Bild 2) eingetragen werden.

5.2.1 Aufgabenbezogene Anforderung a): Klassifizierung der Genauigkeit des Positionierens

Die geforderte Genauigkeit muss einer der in Tabelle 1 angegebenen Klassen zugewiesen werden.

Die geforderte Genauigkeit bei der Betätigung eines handbetätigten Stellteils wird durch die auszuführende Aufgabe bestimmt. Die Genauigkeit wird von einer Anzahl von Faktoren beeinflusst, von denen der wichtigste die Kontinuität der geforderten Bewegung ist, d. h., ob das Stellen eines handbetätigten Stellteils in diskreten Stufen oder kontinuierlich erfolgt.

Eine ausreichende Rückkopplung von Informationen für den Operator ist notwendig, um Fehler beim Stellen auf ein Mindestmaß zu senken.

Das Auswahlverfahren berücksichtigt hierbei, dass eine hohe Genauigkeit unvereinbar mit einem hohen Stellkraftaufwand ist. Deshalb führt die gemeinsame Anforderung nach hoher Stellkraft und hoher Genauigkeit des Positionierens zu keiner erfolgreichen Auswahl eines geeigneten handbetätigten Stellteils.

Werden Stellteile häufig oder langandauernd eingesetzt, dann erhöhen sich die Anforderungen an die Genauigkeit.

Handbetätigte Stellteile verfügen über eine hohe Stellgenauigkeit. Diese kann mit mechanischen Einrichtungen, z. B. Getrieben, erhöht werden. In diesem Fall kann eine hohe Genauigkeit der gesteuerten Komponenten auch unter Verwendung eines Stellteils von geringerer Stellgenauigkeit erreicht werden.

5.2.1.1 Diskrete Stellbewegungen handbetätigter Stellteile

Die diskrete Stellbewegung eines handbetätigten Stellteils ist eine Bewegung, bei der das Stellteil nur zu einer bestimmten Anzahl festgelegter Stellungen bewegt werden kann, z. B. Drehschalter, Ein-Aus-Schalter. Der Fehler bei der Auswahl der richtigen Stellung erhöht sich mit der Anzahl der diskreten Stellungen. Deshalb müssen zwei Stellungen als „vernachlässigbare“ Anforderung und 24 Stellungen mit „hohe“ Anforderung klassifiziert werden. Handbetätigte Stellteile mit mehr als 24 Stellungen sollten vermieden werden.

Die Stellgenauigkeit kann beispielsweise erhöht werden durch eine Informationsrückkopplung für den Operator über den gegenwärtigen Wert der gesteuerten Variablen, deutliche Beschriftung der Stellungen des handbetätigten Stellteils sowie durch eine Anordnung des Stellteils, die dies leicht erkennbar und benutzbar macht.

Für handbetätigte Stellteile sollte eine Anzeige bzw. Beschriftung vorhanden sein, die funktionale Auswirkungen von Stellfähigkeiten kontrollierbar machen.

Die Positionen des Stellteils sollten nicht durch Ziffern oder Buchstaben angezeigt werden, um eine Funktion zu kennzeichnen, weil dadurch der Operator gezwungen wird, sich an die entsprechende Funktion zu erinnern und dies zu Irrtümern führen kann. Kennzeichnungen mit 1, 2, ... können angewendet werden, wenn sich der Wert der gesteuerten Variablen von Stellung zu Stellung um mindestens eine Ordnungszahl unterscheidet. Dies wird vor allen Dingen dann wichtig, wenn sich die Anzahl der diskreten Stellungen erhöht. Kennzeichnungen und Anzeigen müssen entsprechend den Anforderungen nach EN 894-2 ausgeführt werden.

Die Einhaltung dieser Anforderungen ist besonders wichtig, wenn Stellteile ausgewählt werden, deren Funktionen für die Vermeidung von Verletzungen und Gesundheitsschäden kritisch sind.

5.2.1.2 Kontinuierliche Stellbewegungen handbetätigter Stellteile

Sofern die Stellbewegung eines handbetätigten Stellteils einer stetigen Änderung einer gesteuerten Variablen entspricht, ist die Größe der Abweichung dieser Variablen vom geforderten Wert ein Maß für den Fehler. Die Wahrscheinlichkeit der Fehlerverursachung ist hauptsächlich abhängig von der für die Beendigung der Aufgabe zulässigen Zeit (Geschwindigkeit), der Verfügbarkeit der Informationsrückkopplung für den Operator sowie von der Stellkraft.

Bei kontinuierlichen Stellbewegungen muss eine entsprechende Informationsrückkopplung für den Operator vorgesehen werden, beispielsweise durch Anzeige von Richtung und Geschwindigkeit der gesteuerten Komponente. Dies kann erreicht werden durch eine Anzeige, durch Relativbewegungen anderer Objekte in Bezug auf den Operator, z. B. Bewegung der Umgebung beim Fahren eines Fahrzeugs, Bewegung eines Drehmeißels oder durch weitere geeignete Mittel.

Bei Aufgaben, die mit einer bestimmten Geschwindigkeit auszuführen sind, z. B. bei kontinuierlicher Zielverfolgung, kann eine hohe Stellgenauigkeit nur dann erreicht werden, wenn der Stellkraftaufwand gering ist und eine optische Informationsrückkopplung vorgesehen wird. Die Anforderungen an die Stellgenauigkeit bei kontinuierlichen Nachführungsaufgaben führen dazu, dass die Anforderungen an ein handbetätigtes Stellteil als „sehr hoch“ zu klassifizieren sind.

Die Richtung der Stellbewegung eines handbetätigten Stellteils in Bezug auf die gesteuerte Komponente muss nach ISO 447 (für Werkzeuge), IEC 60447 (für elektrische Betriebsmittel) und EN 894-2 ausgeführt sein.

5.2.2 Aufgabenbezogene Anforderung b): Klassifizierung der Stellgeschwindigkeit (Geschwindigkeit)

Die geforderte Stellgeschwindigkeit muss einer der in Tabelle 1 dargestellten Klassen zugewiesen werden.

Die Dauer für die Erledigung der Stellbewegung eines handbetätigten Stellteils setzt sich aus zwei Komponenten zusammen: der Dauer für das Erreichen und Erfassen des Stellteils und der Dauer für die Ausführung der Stellbewegung. Ersteres ist von der Anordnung des handbetätigten Stellteils in Bezug auf den Operator und der für die Betätigung notwendigen Greifart abhängig. Im Allgemeinen sind handbetätigte Stellteile mit Kontaktgriff schneller zu betätigen als solche Stellteile, die einen Zufassungsgriff erfordern, die wiederum schneller zu betätigen sind als Stellteile, die einen Umfassungsgriff erfordern. In Notfällen ist ein schnellstmöglicher Zugriff entscheidend. Als NOT-AUS-Schalter für Maschinen wird deshalb ein durch Kontaktgriff betätigter Pilzknopf-Schalter empfohlen.

Hohe Stellgeschwindigkeit ist unvereinbar mit hohem Stellkraftaufwand; höchste Stellgeschwindigkeiten können nur erreicht werden, wenn die Stellkraft sehr gering ist. Deshalb sollte für kontinuierliche Stellaufgaben, wie Tastaturbetätigung, wo eine hohe Stellgeschwindigkeit erforderlich ist, die Stellkraft klein gehalten werden. Die Festlegung von hoher Stellgeschwindigkeit und hoher Stellkraft wird zu keiner befriedigenden Auswahl eines geeigneten handbetätigten Stellteils führen.

5.2.3 Aufgabenbezogene Anforderung c): Klassifizierung von Stellkraft/Stellmoment (Kraft)

Stellteile können zur Bewegung von Maschinenteilen eingesetzt werden. In einigen Fällen können große Stellkräfte für die Bewegung dieser Teile erforderlich sein. Einige Maschinenausführungen haben mechanische oder anderweitig angetriebene Hilfseinrichtungen, um die Belastung des Operators bei der Betätigung des Stellteils zu verringern. Wo dies nicht möglich ist, muss die Größe der erforderlichen Kraft oder des erforderlichen Moments für die Betätigung eines handbetätigten Stellteils einer der Klassen zugewiesen werden, die in Tabelle 2 aufgeführt sind. Die in dieser Tabelle verwendeten Symbole werden später beim Bewertungsverfahren angewendet; es wird deshalb empfohlen, das entsprechende Symbol aufzuzeichnen.

Stellteile, die häufig oder langandauernd betätigt werden, erhöhen die Anforderungen an die Stellkraft.