

	DIN EN 60447 (VDE 0196)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.

ICS 13.180

Ersatz für
DIN EN 60447:1994-04
Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit

**Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle,
Kennzeichnung –
Bedienungsgrundsätze
(IEC 60447:2004);
Deutsche Fassung EN 60447:2004**

Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification –
Actuating principles
(IEC 60447:2004);
German version EN 60447:2004

Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et
l'identification –
Principes de manoeuvre
(CEI 60447:2004);
Version allemande EN 60447:2004

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-03-01 angenommene EN 60447 gilt als DIN-Norm ab 2004-12-01.

Daneben darf DIN EN 60447:1994-04 noch bis 2007-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60447 (VDE 0196):2003-07.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 115 „Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 16 „Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60447:1994-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Terminologie wurde in Übereinstimmung mit den Publikationen des IEC TC16 überarbeitet.
- b) Die Festlegungen bezüglich berührungsempfindlicher Bereiche (Bedienteile) auf Bildschirm-Anzeigen (VDUs) wurden erweitert.
- c) In der Internationalen Norm festgestellte redaktionelle Fehler wurden korrigiert.
- d) Nationale Besonderheiten in den USA wurden zur Information angegeben.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60447: 1994-04

DIN 43602:1951-05, 1964-06, 1975-07

DIN BERG 2411 = 22411:1931-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (721)	–	–
EN 60073:2002	IEC 60073:2002	DIN EN 60073 (VDE 0199): 2003-05	VDE 0199
–	IEC Guide 104	–	–
–	ISO/IEC Guide 51	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigengeräte und Bedienteile (IEC 60073:2002); Deutsche Fassung EN 60073:2002*

DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60447

April 2004

ICS 29.020

Ersatz für EN 60447:1993

Deutsche Fassung

Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle,
Kennzeichnung
Bedienungsgrundsätze
(IEC 60447:2004)

Basic and safety principles for man-machine
interface, marking and identification
Actuating principles
(IEC 60447:2004)

Principes fondamentaux et de sécurité pour
l'interface homme-machine, le marquage et
l'identification
Principes de manoeuvre
(CEI 60447:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-03-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

EN 60447:2004

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 16/419/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60447, ausgearbeitet von dem IEC TC 16 „Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-03-01 als EN 60447 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60447:1993.

Diese Europäische Norm beinhaltet die folgenden wesentlichen Änderungen hinsichtlich EN 60447:1993:

- Anforderungen betreffend drehbare Bedienelemente sind hinzugefügt worden;
- Anforderungen betreffend Bildschirmarbeitsplätze sind hinzugefügt worden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2004-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-03-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60447:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

ISO 9241-15	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9241-15:1997 (nicht modifiziert).
ISO 9241-17	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9241-17:1998 (nicht modifiziert).
ISO 11064-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 11064-1:2000 (nicht modifiziert).
ISO 11064-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 11064-2:2000 (nicht modifiziert).
ISO 11064-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 11064-3:1999 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einführung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	6
4 Allgemeine Anforderungen.....	8
4.1 Grundprinzipien.....	8
4.2 Betätigungsreihenfolge.....	9
5 Betätigungen und Wirkungen.....	11
5.1 Handlungen, die gegensätzliche Wirkungen auslösen.....	11
5.2 AUS-Wirkung.....	12
5.3 NOT-HALT-Bedienteil.....	13
5.4 Handlungen, die nur eine Wirkung auslösen.....	14
6 Anforderungen an die Kennzeichnung von Bedienteilen.....	14
6.1 Sichtbares Signal.....	14
6.2 Hörbares Signal.....	14
6.3 Tastbares Signal.....	14
7 Anforderungen an spezielle Arten und den besonderen Gebrauch von Bedienteilen.....	15
7.1 Einfach-Bedienteil für kombinierte START/HALT-Steuerung.....	15
7.2 Druck-Zug-Knopf.....	15
7.3 „Heben und Senken“ mit einem Hebel.....	16
7.4 Fußbetätigte Bedienteile.....	16
7.5 Numerische/alphanumerische Tasten.....	16
7.6 Funktionstasten.....	16
7.7 Berührungsempfindliche Bereiche (Bedienteile) auf Bildschirm-Anzeigen (VDU).....	17
Anhang A (normativ) Klassifizierung von Handlungen und der daraus resultierenden Endzustände sowie deren gegensätzliche Beziehungen zueinander.....	18
Anhang B (informativ) Typische Beispiele für einfach-funktionale Bedienteile.....	20
B.1 Arten von Bedienteilen.....	20
B.1.1 Drehbewegung.....	20
B.1.2 Lineare Bewegung.....	20
Literaturhinweise.....	22
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	23
Tabelle A.1 – Klassifizierung von Handlungen.....	18
Tabelle A.2 – Klassifizierung von Endzuständen.....	19
Tabelle B.1 – Beispiele für die Bewegung einiger Arten von Bedienteilen.....	21

EN 60447:2004

	Seite
Bild 1 – Dreischritt-Bedienungsreihenfolge für monofunktionale Anwendung.....	10
Bild 2 – Dreischritt-Bedienungsreihenfolge für multifunktionale Anwendung	11
Bild 3 – AUS-Stellung als Teil eines sich bewegenden Bedienteils (Beispiel für lineare Bewegung)	13
Bild 4 – AUS-Drucktaster als Teil einer Gruppe zusammengehöriger Bedienteile.....	13
Bild 5 – Betätigungsrichtung von Druck-Zug-Knöpfen.....	16
Bild 6 – Heben und Senken mit einem Hebel	16

Einführung

Diese Sicherheitsgrundnorm ist für die Anwendung durch Technische Komitees bei der Ausarbeitung von Normen vorgesehen; sie ist nicht dafür bestimmt, selbständig angewendet zu werden, es sei denn, solche Normen sind nicht vorhanden.

Wenn Sicherheit nicht betroffen ist, darf das zugeordnete Technische Komitee spezielle Ausnahmen, im Rahmen dieser Sicherheitsgrundnorm und entsprechend den im IEC-Leitfaden 104 und ISO/IEC-Leitfaden 51 festgelegten Regeln, zulassen.

Unterschiedliche elektrische Einrichtungen und Prozesse werden durch unterschiedliche Arten von Bedienteilen in die Lage versetzt, unter Normal- und Fehlerbedingungen bedient und gewartet zu werden.

Die Bewegung eines Bedienteils in eine bestimmte Richtung ist in modernen Einrichtungen nur eine Betätigungsmethode. Zusätzlich sind Bedienteile oder Dateneingabegeräte für Rechnerausrüstungen allgemein in Gebrauch, welche als Funktions- oder alphanumerische Tastatur ausgeführt oder durch andere Arten von Bedienteilen (z. B. Lichtgriffel, berührungsempfindlicher Bildschirm, Maus) repräsentiert werden.

Bedienteile als Teil der Mensch-Maschine-Schnittstelle können eine unterschiedliche Bedeutung im Dialog zwischen der Bedienungsperson und der Einrichtung oder der Maschine haben.

Die Normung ist hauptsächlich dort wichtig, wo die Sicherheit betroffen ist (z. B. wenn eine falsche Betätigung einen Schaden hervorrufen kann oder wenn eine häufige oder schnelle Betätigung notwendig ist, wie beim Betrieb von Kränen oder Transportfahrzeugen) und ist insbesondere dort notwendig, wo Einrichtungen voraussichtlich durch nicht geschulte Personen bedient werden.

Ergonomische Gesichtspunkte sollen ebenfalls mit in Betracht gezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm stellt allgemeine Regeln für manuell betätigte Bedienteile auf, die Teil der Mensch-Maschine-Schnittstelle elektrischer Einrichtungen sind, um:

- die Sicherheit (z. B. von Personen, Sachen, Umgebung) durch den sicheren Betrieb der Einrichtung der Anlage zu erhöhen,
- die richtige und zeitgerechte Betätigung eines Bedienteils zu erleichtern.

Diese Regeln werden nicht nur für den Betrieb von elektrischen Einrichtungen, Maschinen oder kompletten Anlagen unter normalen Bedingungen angewandt, sondern auch bei Fehler- und Notbedingungen.

Diese Norm gilt für die allgemeine Anwendung von einfachen Fällen, wie ein einzelnes Bedienteil (z. B. Drucktaster) bis zu multifunktionalen Bedienteilen, die Teil einer großen Baueinheit von elektrischen und nicht elektrischen Einrichtungen oder ein Teil einer zentralen Prozesssteuerung sind.

Diese Norm legt die Wechselbeziehungen zwischen der Funktion eines Bedienteils und seiner Bewegungsrichtung oder der Anordnung in Abhängigkeit von anderen Bedienteilen fest.

Wenn keine besonderen Regeln vorliegen, darf diese Norm auch für Bedienteile angewandt werden, die durch ein anderes Teil des menschlichen Körpers als die Hand betätigt werden (z. B. fußbetätigte Geräte).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050(721), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 721: Telegraphy, facsimile and data communication*

IEC 60073, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC Guide 104, *The preparation of safety publications, and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

3 Begriffe

Für den Zweck dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Bedienteil

Teil des Betätigungssystems, auf den eine menschliche Kraft ausgeübt wird

ANMERKUNG 1 Das Bedienteil darf als Kurbel, Knopf, Drucktaster, Druck-Druck-Taster, Druck-Zug-Taster, Rollkugel, Stößel, Maus, Lichtgriffel, Tastatur, berührungsempfindlicher Bildschirm ausgeführt sein.

ANMERKUNG 2 Der Begriff Bedienteil basiert auf IEC 441-15-22, wurde aber für die Anwendung in dieser Norm eingeschränkt auf menschliche Betätigung.

3.1.1

monofunktionales Bedienteil

ein Bedienteil oder ein Satz von Bedienteilen, die mit einem Endzustand in Wechselbeziehung stehen (z. B. Bewegungsrichtung oder Anordnung der Bedienteile)

3.1.2

multifunktionales Bedienteil

ein Bedienteil oder ein Satz von Bedienteilen, die abwechselnd mit verschiedenen Endzuständen in Wechselbeziehung stehen (z. B. Bewegungsrichtung oder Anordnung der Bedienteile)

3.2

Tastatur

Anordnung von Tasten (Schreibmaschinen- oder Funktionstasten), die in einer festgelegten Weise angeordnet sind

3.2.1

numerische Tastatur

Anordnung von Tasten, die Ziffern darstellen

3.2.2

alphanumerische Tastatur

Anordnung von Tasten, welche einen Satz von Zeichen darstellen; z. B.

- Buchstaben des lateinischen Alphabets (A bis Z)
- Ziffern (1 bis 0)
- nichtgeschriebene Zeichen-Zwischenräume
- Satzzeichen und andere Zeichen, soweit erforderlich

3.2.3

Funktionstastatur

Anordnung von Tasten, die bestimmte Einrichtungen, Maschinen, Funktionen oder Kommandos repräsentieren

3.3

Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI)

Teil der Einrichtung, welcher als direktes Kommunikationsmittel zwischen Bedienungsperson und Einrichtung vorgesehen ist und der die Steuerung und Überwachung des Betriebs der Einrichtung ermöglicht

ANMERKUNG Solche Teile dürfen handbetätigte Bedienteile, Anzeigen und Bildschirme einschließen.

3.4

Signal

sichtbare, hörbare oder tastbare Nachricht, die Informationen übermittelt

3.4.1

sichtbares Signal

Nachricht, die in Form von Helligkeit, Kontrast, Farbe, Gestalt, Größe oder Position vermittelt wird

3.4.2

hörbares Signal

Nachricht, die in Form von kontinuierlichen oder unterbrochenen Tönen, Frequenzen vermittelt wird, die von einer Geräuschquelle abgegeben werden

3.4.3

tastbares Signal

Nachricht, die in Form von Vibrationen, Stärke, Kraft, Oberflächenrauheit, Gestalt oder Position vermittelt wird

3.5

Sichtgerät (VDT)

Betriebsmittel, bei welchem Benutzer und Rechnersystem sich gegenseitig beeinflussen. Der Ausdruck VDT schließt beides, die Sichtanzeige (VDU) und die Mittel der Informationseingabe in das Rechnersystem, meistens durch eine Tastatur ein. Der Ausdruck VDT schließt ebenso alle weiteren elektronischen Betriebsmittel (z. B. Maus, Lichtgriffel, Rollkugel) ein, die nötig sind, das Sichtgerät zu unterstützen

EN 60447:2004

3.6

Positionsgeber

freibewegliches Bedienteil zur Auswahl eines besonderen Bereichs auf einem Bildschirm, welcher ein besonderes Betriebsmittel oder einen Befehl darstellt

ANMERKUNG Dieses Bedienteil darf als Joystick, Maus, Rollkugel, Lichtgriffel oder berührungsempfindlicher Bildschirm ausgeführt sein.

3.7

Nachricht; Sendung

Gruppe von Zeichen und Steuerfunktionen, die als Einheit von einem Sender zu einem Empfänger übertragen wird, wobei die Anordnung der Zeichen beim Sender bestimmt wird

[IEV 721-09-01]

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Grundprinzipien

4.1.1 Die Anwendung dieser Bedienungsgrundsätze, die Anordnung und Reihenfolge von Bedienteilen, die in dieser Norm festgelegt sind, müssen in einem frühen Entwurfsstadium der Einrichtung festgelegt werden. Sie müssen in einer unzweideutigen Weise angewandt werden, besonders in derselben Anlage oder Ausrüstung. Die Art, Form und Größe eines Bedienteils und seine Anordnung müssen so ausgewählt werden, dass die Anforderungen der beabsichtigten Funktion, die Wartungs- und Betriebsbedingungen erfüllt werden. Es müssen dabei der Wissensstand der Benutzer, der Bedienbereich, die ergonomischen Gesichtspunkte und der geforderte Grad der Vorbeugung gegen unbeabsichtigte Bedienung in Betracht gezogen werden. Dargestellte Signale sollten den Anforderungen des Bedieners zur Überwachung und der Durchführung erforderlicher Steuerungsaufgaben entsprechen.

ANMERKUNG Einige sachbezogene Normen sind in den Literaturhinweisen aufgelistet.

4.1.2 Bedienteile müssen unter allen festgelegten Bedingungen unzweideutig identifizierbar (siehe [Abschnitt 6](#)) und so angeordnet sein, dass sie die sichere und zeitgerechte Bedienung erlauben.

4.1.3 Die Ausführung eines Kommandos darf nur nach der beabsichtigten Bedienung des für diesen Zweck vorgesehenen Bedienteils möglich sein. Zur Verfügung gestellte Maßnahmen sollten die Möglichkeit einer versehentlichen Bedienung reduzieren.

4.1.4 Es darf durch die Einwirkung des Benutzers nicht möglich sein, die Einrichtung oder den Prozess in einen gefährlichen Zustand zu bringen. Zur Verfügung gestellte Maßnahmen müssen die Möglichkeit einer versehentlichen Bedienung, undefinierte oder gefährliche Zustände verhindern.

4.1.5 Bedienteile und die zugeordneten Anzeigeeinrichtungen müssen entsprechend den Grundsätzen dieser Norm angeordnet werden; vorzugsweise entsprechend ihren funktionalen Wechselbeziehungen.

4.1.6 Das für die Mensch-Maschine-Schnittstelle benutzte Dialogverfahren muss die, für die Aufgabenstellung zutreffenden, ergonomischen Gesichtspunkte in Betracht ziehen.

4.1.7 Um die Auswirkungen von Bedienerfehlern zu vermeiden, wird empfohlen, folgende Maßnahmen zu erwägen:

- festgelegter Vorrang von Kommandos (z. B. HALT hat Vorrang vor START);
- Vereinfachung der Betätigungsreihenfolge (z. B. durch Automatisierung);
- Steuerungsverriegelung (z. B. Zweihandsteuerung);
- Start bei reduzierter Gefahrenbedingung (z. B. reduziertem Fahrweg, reduzierter Geschwindigkeit, reduziertem Druck, reduziertem Drehmoment).

4.1.8 Bedienteile müssen logisch, entsprechend ihren betriebsmäßigen und funktionalen Wechselbeziehungen zur Steuerung eines Prozesses, einer Maschine oder einer Einrichtung angeordnet werden. Diese

Grundsätze müssen durchgängig in allen Bedienbereichen eines Prozesses, einer Maschine oder einer Einrichtung angewandt werden.

Die Anordnung muss so strukturiert sein, dass die Erkennung erleichtert und die Möglichkeit einer aus menschlichen Fehlern resultierenden Fehlbedienung vermindert wird.

Eine oder mehrere der folgenden Anordnungsgrundsätze müssen angewandt werden:

- Anordnung entsprechend Funktion oder Abhängigkeit;
- Anordnung entsprechend Reihenfolge der Benutzung;
- Anordnung entsprechend Häufigkeit der Benutzung;
- Anordnung entsprechend Vorrang;
- Anordnung entsprechend Betriebsweise (normal oder Notfall);
- Anordnung entsprechend der Anlagen oder Maschinenauslegung.

Die Anordnungsgrundsätze sollten so sein, dass ein angemessen geschulter Bediener eine mentale Systemvorstellung bilden kann.

Alle Start-Bedienteile müssen in Verbindung mit dem Stop-Bedienteil der gleichen Funktion positioniert sein.

Spiegelbildliche Anordnungen von Schalttafeln, Bedienteilen und Anzeigern müssen vermieden werden.

Zusammengehörende Bedienteile müssen entsprechend der Bedeutung ihres Vorrangs angeordnet werden, z. B.:

Höchste Priorität: oben/links;
niedrigste Priorität: unten/rechts.

4.1.9 Drehbare Bedienteile müssen so angebracht sein, dass eine Drehung des feststehenden Teils verhindert wird. Reibung allein darf nicht als ausreichend betrachtet werden.

4.2 Betätigungsreihenfolge

Die Betätigungsreihenfolge und die zugehörigen Anzeigen sind prinzipiell durch drei Schritte gekennzeichnet:

- Schritt 1: Auswahl einer Funktion/einer Einrichtung/eines Geräts;
- Schritt 2: Auswahl des passenden Befehls;
- Schritt 3: Ausführung des Befehls.

Diese drei Schritte dürfen wie folgt angewandt werden:

- a) mit einer getrennten Gruppe von Bedienteilen, wobei jede Gruppe eine Funktion oder eine Einrichtung einschließlich der Ausführung des Befehls betrifft (monofunktional). Ein Anwendungsbeispiel zeigt [Bild 1](#);
- b) mit zwei Gruppen von Bedienteilen; die erste für die Auswahl der Funktion/der Einrichtung/des Geräts; die zweite für die Auswahl des passenden Befehls. Die Ausführung des Befehls erfolgt durch ein zusätzliches Bedienteil, getrennt von diesen Gruppen angeordnet (multifunktional). Ein Anwendungsbeispiel zeigt [Bild 2](#).

Es kann notwendig sein, den Zustand der gewählten Einrichtung als Voraussetzung für den nächsten geforderten Befehl anzuzeigen.

Es kann notwendig sein, jeden gewählten Schritt zu bestätigen.

Nach Ausführung des Befehls muss so schnell wie notwendig eine verständliche und unzweideutige Rückmeldung der Befehls-Ausführung erfolgen.

EN 60447:2004

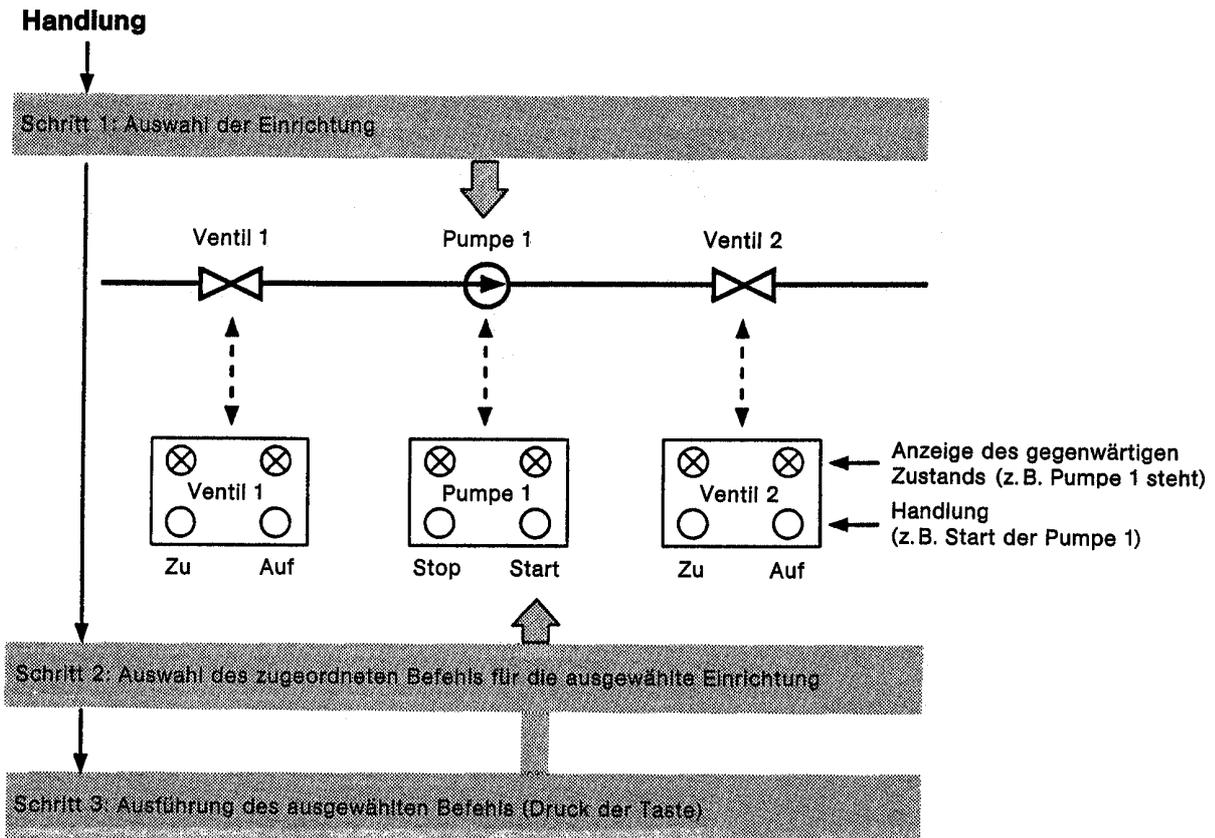


Bild 1 – Dreischritt-Bedienungsreihenfolge für monofunktionale Anwendung

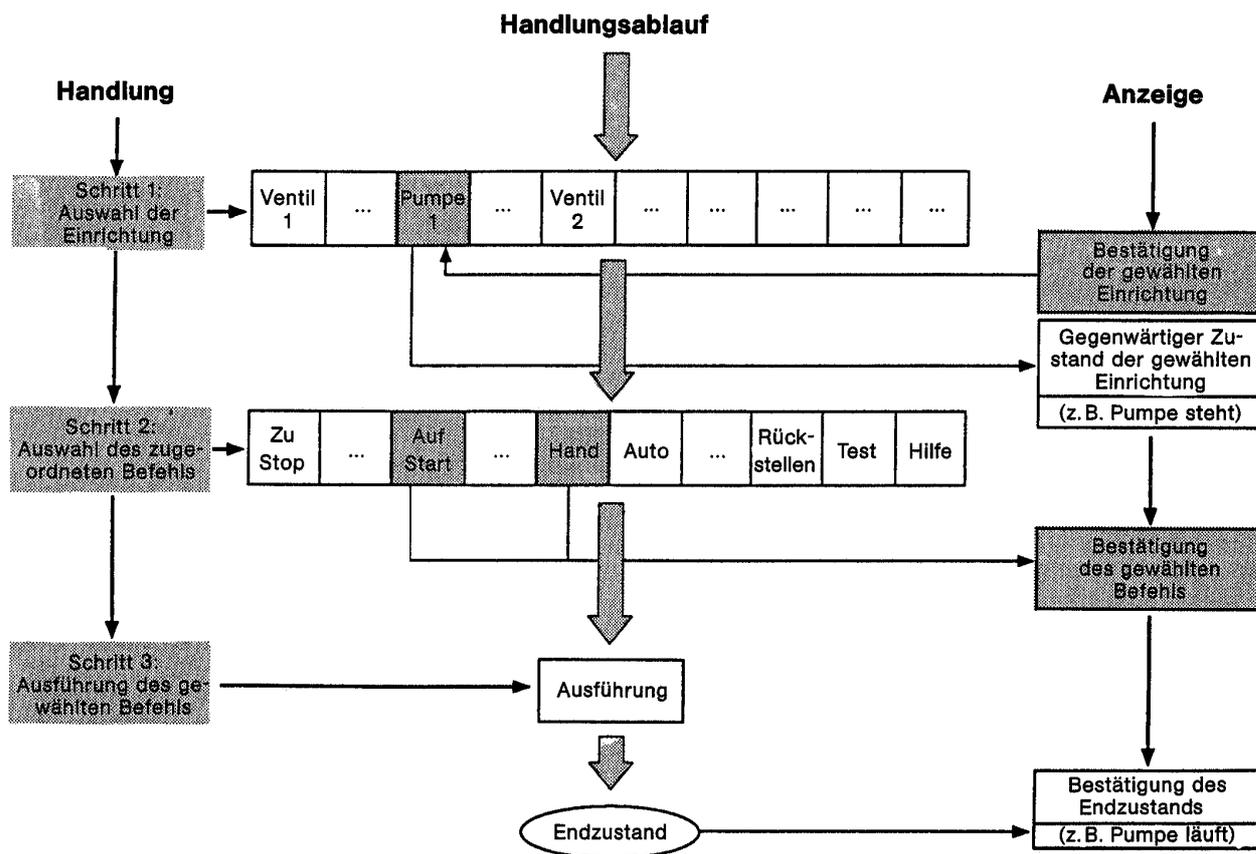


Bild 2 – Dreischritt-Bedienungsreihenfolge für multifunktionale Anwendung

5 Betätigungen und Wirkungen

Soweit möglich, sollte das notwendige Betätigen durch ein Betätigungssystem in Wechselbeziehung stehen zu dem geforderten Sollbetriebszustand, entweder entsprechend der Betätigungsrichtung (Bewegung) oder dem jeweiligen Einbauort eines Bedienteils.

Die Endzustände (in vielen Fällen physikalische oder mechanische Wirkungen), die aus den Handlungen durch Bedienteile resultieren, können üblicherweise in zwei Gruppen von Endzuständen (meistens gegensätzliche) eingeteilt werden (siehe 5.1):

- Zunahme der Wirkungen;
- Abnahme der Wirkungen (siehe [Tabelle A.2](#)).

In vielen Fällen ist ein Bedienteil einem Sollbetriebszustand zugeordnet, der nicht klassifiziert werden kann (siehe [5.4](#)).

5.1 Handlungen, die gegensätzliche Wirkungen auslösen

Zwei gegensätzliche Handlungen können durch eines der folgenden Verfahren ausgeführt werden (siehe auch [7.1](#)):

- a) Benutzung eines Bedienteils mit zwei Betätigungsrichtungen (z. B. Handrad);
- b) Benutzung von mehreren zusammengehörigen Bedienteilen, jedes nur mit einer Betätigungsrichtung (z. B. Drucktaster).

EN 60447:2004

5.1.1 Abhängigkeit entsprechend der Betätigungsrichtung (Bewegung) eines Bedienteils

Eine Zunahme des Sollbetriebszustands sollte erfolgen, wenn das Bedienteil betätigt oder bewegt wird in Richtungen, z. B.:

- von links nach rechts;
- von unten nach oben;
- im Uhrzeigersinn;
- von der Bedienungsperson weg (Ausnahme: Ziehen im Falle eines Druck-Zug-Tasters).

Die resultierende Wirkung sollte bei Bewegung in die Gegenrichtung abnehmend sein.

Wenn der Sollbetriebszustand eine für die Bedienungsperson sichtbare Bewegung eines Objekts ist, wird empfohlen, dass die Betätigungshand sich in dieselbe Richtung bewegt, wie die beabsichtigte Bewegung (siehe [Tabelle A.1](#): Richtung der Handlung).

ANMERKUNG Die Bewegung eines Positionsgebers steht in Beziehung zur Bewegung des Cursors am Bildschirm.

5.1.2 Abhängigkeit entsprechend der relativen Lage des Bedienteils

Zusammengehörende Bedienteile, die dieselbe Einrichtung steuern, sollen so angeordnet werden, dass die Bedienteile, die eine Zunahme des Sollbetriebszustands bewirken, z. B. wie folgt angeordnet werden:

- rechts von;
- darüber;
- hinter ihren zugehörigen Bedienteilen.

(Siehe [Tabelle A.1](#): Punkt für die Ausübung einer Handlung.)

5.2 AUS-Wirkung

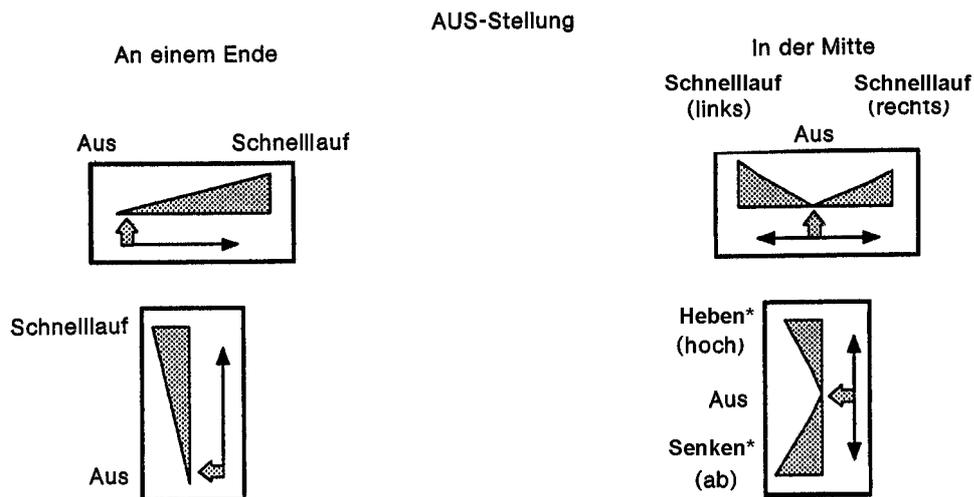
In einigen Fällen darf eine bestimmte Stellung des Bedienteils der gewünschten AUS-Wirkung entsprechen (für NOT-HALT siehe [5.3](#)).

- a) Wenn die Wirkung der Betätigung eines Bedienteils von seiner linearen oder Dreh-Bewegung abhängt (siehe [Bild 3](#)), dann muss die HALT/AUS-Stellung
- wenn die Bewegung weg von der AUS-Stellung nur in einer Richtung möglich ist, am linken, unteren oder dem entgegen Uhrzeigersinn sich befindlichen Ende des Bewegungsbereichs,
 - wenn die Bewegung von der AUS-Stellung aus in zwei entgegengesetzte Richtungen möglich ist, in der Mitte des Bewegungsbereichs
- sein.

- b) Für mehrere zusammengehörige Bedienteile (z. B. eine Gruppe von Drucktastern), welche nur eine Wirkung veranlassen (mit oder ohne Zwischenschritte; siehe [Bild 4](#), links), muss das Bedienteil für das betriebsmäßige AUS am linken oder unteren Ende der Gruppe angeordnet werden.

Für mehrere zusammengehörende Bedienteile, welche gegensätzliche Wirkungsrichtungen veranlassen, muss das betriebsmäßige AUS zwischen den gegensätzlichen Bedienteilen angeordnet werden (siehe [Bild 4](#), rechts).

ANMERKUNG In den USA ist das Bedienteil für das betriebsmäßige AUS am rechten oder unteren Ende der Gruppe angeordnet werden.



* Im Sinn dieser Norm kann dieser resultierende Effekt nur dann erreicht werden, wenn das Bedienteil vertikal bewegt wird.

**Bild 3 – AUS-Stellung als Teil eines sich bewegenden Bedienteils
(Beispiel für lineare Bewegung)**

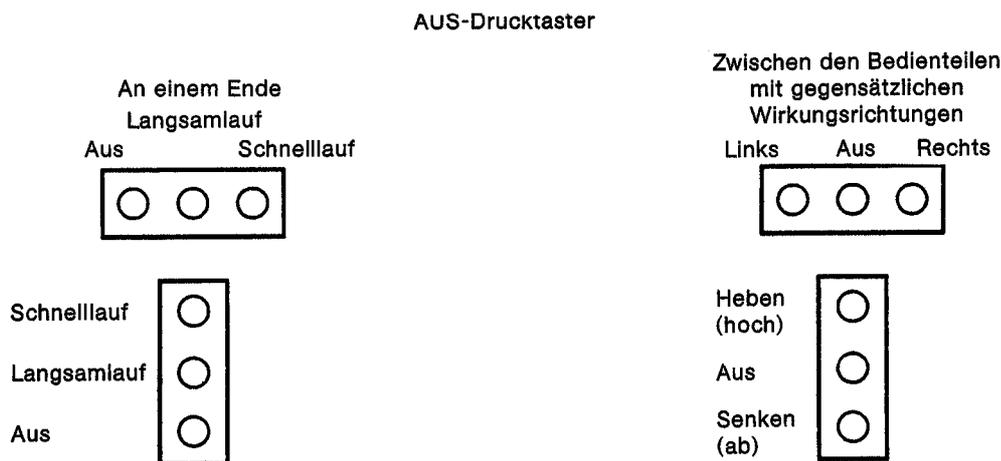


Bild 4 – AUS-Drucktaster als Teil einer Gruppe zusammengehöriger Bedienteile

5.3 NOT-HALT-Bedienteil

Ein NOT-HALT-Bedienteil ist ein spezielles Bedienteil, welches eine HALT-Funktion zur Vermeidung von gefährlichen Zuständen, Schäden an der Maschine oder im Arbeitsablauf auslöst.

Anforderungen an NOT-HALT-Bedienteile:

- Die NOT-HALT-Funktion muss jederzeit verfügbar sein.
- Das NOT-HALT-Bedienteil muss so angeordnet sein, dass dort, wo ein NOT-HALT erforderlich ist, die leichte Zugänglichkeit und die gefahrlose Bedienung sichergestellt sind.
- Nach Betätigung muss das Betätigungssystem in diesem Zustand verbleiben, bis es manuell zurückgestellt wird.
- Das Bedienteil muss gut sichtbar und erkennbar sein.

EN 60447:2004

Wenn das Bedienteil ein Drucktaster ist, muss die HALT-Funktion durch Drücken des Tasters bewirkt werden.

ANMERKUNG Für den Gebrauch von Farben für spezielle Anforderungen (z. B. für das NOT-HALT-Bedienteil und den unmittelbaren Hintergrund) wird auf IEC 60073 verwiesen.

5.4 Handlungen, die nur eine Wirkung auslösen

In vielen Fällen ist ein Bedienteil nur für einen Sollbetriebszustand, wie Rückstellen, Test, Hilfe, Alarm, Quittierung bestimmt.

Diese Sollzustände von durch nur ein Bedienteil gegebenen Kommandos können nicht als zunehmende/ abnehmende Wirkung klassifiziert werden. Die Anordnung dieser Bedienteile sollte den Grundprinzipien für Bedienteile, wie in 4.1 angegeben, folgen.

6 Anforderungen an die Kennzeichnung von Bedienteilen

Sicherheitsrelevante Bedienteile müssen an oder neben dem Bedienteil durch eine sichtbare Information gekennzeichnet sein (z. B. grafische Symbole, Farben, Buchstaben entsprechend ISO- oder IEC-Normen, soweit verfügbar).

ANMERKUNG Einige sachbezogene Normen sind in den Literaturhinweisen aufgelistet.

Zusätzliche tastbare oder hörbare Informationen dürfen entsprechend IEC 60073 ebenso vorgesehen werden. Diese Kennzeichnung muss leicht zu erkennen sein, unzweideutig in der Bedeutung, der Sollwirkung und ihrer Wechselbeziehung zum Bedienteil und soweit zutreffend zu dessen Schaltstellung sein.

6.1 Sichtbares Signal

Um ein sichtbares Signal wahrzunehmen, muss es sich während der notwendigen Betätigung des Bedienteils im Sichtfeld der Bedienungsperson befinden.

Ein sichtbares Signal sollte nur eine Bedeutung haben, darf aber bei vorgegebenen Bedingungen verschiedene Bedeutungen haben. Im Falle einer besonderen Sicherheitsbedeutung müssen die Farben des Bedienteils und wenn vorhanden die Hintergrundfarbe mit IEC 60073 übereinstimmen.

6.2 Hörbares Signal

Ein hörbares Signal darf als Antwort/Quittung auf die Betätigung eines Bedienteils besonders für Routinehandlungen gegeben werden. Der Gebrauch eines hörbaren Signals als einziges Mittel zur Kennzeichnung eines Bedienteils wird nicht empfohlen.

Wenn hörbare Signale verwendet werden, muss die Art und das Volumen des hörbaren Signals entsprechend dem zu erwartenden Geräuschpegel der Umgebung und der Entfernung von der beabsichtigten Betätigungsposition der Bedienungsperson ausgelegt sein.

Um die Erkennung eines hörbaren Signals sicherzustellen, sollte das Signal, wenn es zur Anzeige sicherheitsrelevanter Informationen genutzt wird, die eine Handlung des Bedieners erfordern, solange bestehen bleiben oder wiederholt werden, bis die Bedienungsperson eingreift. Wenn ein hörbares Signal zur Anzeige sicherheitsrelevanter Informationen genutzt wird, sollten keine Maßnahmen möglich sein entsprechend denen das Signal auf einen nicht hörbaren Pegel abgesenkt werden kann.

Die Bedeutung eines hörbaren Signals sollte für die Bedienungsperson verständlich und unzweideutig sein.

6.3 Tastbares Signal

Tastbare Signale können unter bestimmten Bedingungen notwendig sein:

- wenn unter verminderten Sichtbedingungen (z. B. Finsternis, Rauch) für die Sicherheit erhebliche Bedienteile erkannt werden müssen;
- wenn es unter normalen Bedingungen für die Bedienungsperson unmöglich ist, das Bedienteil im Blickfeld zu haben;
- um unter normalen Bedingungen aus ergonomischen Gründen Bedienungsfehler zu vermeiden.

Die Information, welche durch den Tastsinn der Bedienungsperson übermittelt werden soll, muss unabhängig vom Gebrauch des Seh- oder Hörsinns der Bedienungsperson erfolgen.

Die tastbare Kennzeichnung muss verständlich und unzweideutig das für die Betätigung notwendige Teil bzw. die Teile kennzeichnen.

Die Information, die durch ein tastbares Signal gegeben wird, sollte für die Bedienungsperson klar und unmissverständlich sein.

Die Bedeutung von jeder tastbaren Kennzeichnung muss am Betriebsmittel selbst und in der mit dem Betriebsmittel mitgelieferten Bedienungsanweisung beschrieben sein.

7 Anforderungen an spezielle Arten und den besonderen Gebrauch von Bedienteilen

7.1 Einfach-Bedienteil für kombinierte START/HALT-Steuerung

Solche Bedienteile dürfen für nicht sicherheitsrelevante Funktionen benutzt werden, wenn zwei gegensätzliche Wirkungen durch das Mittel ausschließlich eines Bedienteils (z. B. Drucktaster) gefordert werden.

Wo solche Bedienteile benutzt werden, wird empfohlen, eine kontinuierliche Anzeige des Zustands der betreffenden Einrichtung oder der Maschine vorzusehen, damit die Sollwirkung des nachfolgenden Signals erkannt wird.

7.2 Druck-Zug-Knopf

Die Betätigungsrichtung von Druck-Zug-Knöpfen muss in Abhängigkeit von der Oberfläche, in welche diese eingebaut werden, betrachtet werden:

- Bewegung weg von der Oberfläche oder Ziehen ist eine Handlung mit zunehmender Wirkung, wie in [Bild 5](#) dargestellt;
- Bewegung zur Oberfläche hin oder Drücken ist eine Handlung mit abnehmender Wirkung, wie in [Bild 5](#) angegeben.

ANMERKUNG Ein NOT-HALT Druck-Zug-Knopf steht im Einklang mit den Anforderungen dieser Norm, da „Druck“ die Wirkung „HALT“ und „Zug“ die Wirkung „START“ kennzeichnen.

Die Pfeile im [Bild 5](#) beziehen sich auf einen zunehmenden Sollbetriebszustand.

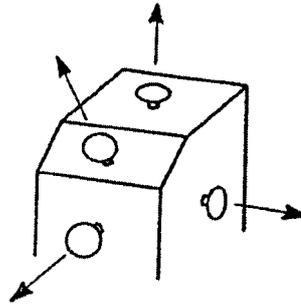


Bild 5 – Betätigungsrichtung von Druck-Zug-Knöpfen

7.3 „Heben und Senken“ mit einem Hebel

Für das „Heben und Senken“ eines Gegenstands mittels eines Bedienteils (Hebels), für welches die Betätigungsbewegung vorwärts oder rückwärts praktisch waagrecht ist, ist die in Bild 6 gezeigte Praxis üblich und wird empfohlen.

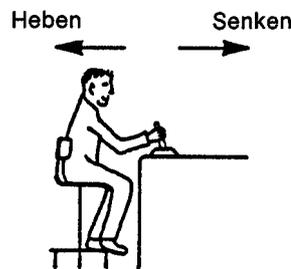


Bild 6 – Heben und Senken mit einem Hebel

7.4 Fußbetätigte Bedienteile

Fußbetätigte Bedienteile, welche als START-Geräte benutzt werden, müssen so ausgeführt und angebracht sein, dass eine unabsichtliche Betätigung minimiert wird.

Der Fuß muss z. B. durch eine mechanische Führung geführt werden.

NOT-HALT-Geräte dürfen nicht mit mechanischer Führung ausgerüstet sein.

7.5 Numerische/alfanumerische Tasten

Der Gebrauch dieser Tasten als Bedienteile erfordert ein Codierungssystem, um eine Beziehung zwischen Taste oder den aufeinanderfolgenden Gebrauch von Tasten zu bestimmten Befehlen oder Funktionen herzustellen. Dieses muss für den Benutzer verständlich, eindeutig und in Bezug auf den Prozess leicht erlernbar sein.

Das Codiersystem muss in der begleitenden Dokumentation verständlich beschrieben sein.

Diese Art von Tasten darf nicht für sicherheitsbezogene Befehle oder Funktionen, die eine schnelle Betätigung erfordern, benutzt werden.

7.6 Funktionstasten

Funktionstasten sind Teil einer Tastatur und bestehen aus Tasten oder Drucktastern, welche zur Aktivierung einer speziellen Funktion oder eines Befehls bei besonderen Anwendungen benutzt werden. Sie beziehen

sich üblicherweise auf immer wiederkehrende Funktionen. Die sich darauf beziehenden Befehle oder Funktionen müssen mit den Anforderungen nach [Abschnitt 5](#) übereinstimmen.

Das Ergebnis der Betätigung muss angezeigt werden.

Der den Funktionstasten zugeordnete Zweck muss an oder nahe dem Bedienteil eindeutig klar gekennzeichnet und in der begleitenden Dokumentation verständlich beschrieben sein.

7.7 Berührungsempfindliche Bereiche (Bedienteile) auf Bildschirm-Anzeigen (VDU)

Wenn ein Bedienteil in Form eines berührungsempfindlichen Bereichs auf einer Bildschirmanzeige (z. B. mit Hilfe eines Cursors oder Lichtgriffels oder durch Berühren mit dem Finger aktiviert) ausgeführt ist, müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

ANMERKUNG Es können weitere Anforderungen existieren, zum Beispiel in den unter Literaturhinweise aufgeführten Normen.

7.7.1 Die Abmessungen jedes berührungsempfindlichen Bereichs, besonders die Berührungsfelder, müssen groß genug sein, um eine schnelle und unzweideutige Erkennung durch den Benutzer und eine geeignete/passende Positionierung des betreffenden Aktivierungsmittels zu ermöglichen.

7.7.2 Der für eine Sicherheitsfunktion vorgesehene Bereich muss größer als der eines Normalfelds sein und außerdem muss Freiraum (waagrecht und senkrecht) zwischen diesen und anderen Bedienteilen vorgesehen sein.

7.7.3 Handlungen, welche zu einem unbestimmten oder gefährlichen Zustand führen können, müssen gegen unbeabsichtigte Auswirkungen des zufälligen Berührens des empfindlichen Bereichs geschützt sein.

ANMERKUNG Das kann z. B. erreicht werden durch:

- Zweihand-Steuerung;
- Benutzung einer Freigabe-Einrichtung;
- Ausführung des Befehls erst, wenn der Finger vom zugehörigen Teil der Bedienoberfläche zurückgezogen ist und nicht, wenn der Finger auf diesen aufgelegt wird;
- Forderung an den Bediener zur Bestätigung der Eingabe durch eine zweite Betätigung.

7.7.4 Die Beziehungen zwischen sichtbarer Bestätigung der ausgewählten Einrichtung, Maschine oder des Befehls und dem Auswahlbereich müssen unmissverständlich und vorzugsweise an demselben Platz auf dem Schirm sein.

7.7.5 Die Ausführungsfreigabe des Befehls muss durch ein getrennt angeordnetes Bedienteil oder einer zweiten Betätigung desselben Bedienteils erfolgen. Vorkehrungen gegen unbeabsichtigte „Doppel-Klicks“ müssen gegeben sein.

7.7.6 Im Fall besonderer Sicherheitsbedeutung müssen die auf einer Bildschirmanzeige dargestellten Farben den Bedeutungen in IEC 60073 entsprechen.

7.7.7 Die Bereitstellung einer NOT-HALT-Bedienfunktion auf einem Bildschirm ersetzt nicht die Anforderungen von [5.3](#).

ANMERKUNG Nationale Gesetze können die Anwendung von NOT-Bedienungsvorgängen, die auf einer Betätigung auf VDUs basieren, verbieten.

Anhang A (normativ)

Klassifizierung von Handlungen und der daraus resultierenden Endzustände sowie deren gegensätzliche Beziehungen zueinander

Tabelle A.1 – Klassifizierung von Handlungen

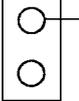
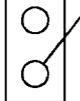
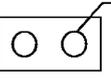
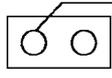
Art des Bedienteils		Art der Handlung		Richtung der Handlung	
				Gruppe 1	Gruppe 2
Handrad, Kurbel, Knopf usw.		Drehbewegung		im Uhrzeigersinn 	entgegen Uhrzeigersinn 
Griff, Hebel, Druck-Zug-Taster usw. mit im Wesentlichen linearer Bewegung ^{a)}		vertikale Bewegung		von unten nach oben 	von oben nach unten 
		horizontale Bewegung	Rechts-Links	nach rechts 	nach links 
			Vorwärts-Rückwärts ^{b)}	von dem Bedienenden weg 	auf den Bedienenden zu 
Art der Bedienteilgruppe		Art der Handlung		Punkt für die Ausübung der Handlung	
Gruppe von Griffen, Drucktastern, Hebeln, Zugseilen usw. mit gegensätzlichem Effekt		Druck, Zug usw.		Gruppe 1	Gruppe 2
				 Handlung an der oberen Einrichtung	 Handlung an der unteren Einrichtung
				 Handlung an der rechten Einrichtung	 Handlung an der linken Einrichtung
Art der Bedienteilgruppe		Art der Handlung		Klassifizierung der Handlung	
VDT mit XY-VDU-Steuergerät		Bewegung und Betätigung (click)		Richtung der Handlung und Punkt für die Ausübung: nicht klassifiziert ^{c)}	
Tastatur		Drücken von Tasten			
Sensitive Flächen		Berührung			
^{a)} Für Druck-Zug-Knöpfe siehe 7.2. ^{b)} Für „Heben und Senken“ siehe 7.3. ^{c)} So weit als möglich sollten die Regeln des oberen Teils von Tabellen A.1 Anwendung finden.					

Tabelle A.2 – Klassifizierung von Endzuständen

Art des Zustands	resultierende Endzustände	
	Gruppe 1	Gruppe 2
Änderung einer physikalischen Größe (Spannung, Stromstärke, Leistung, Geschwindigkeit, Frequenz, Temperatur, Beleuchtungsstärke usw.)	Zunahme	Abnahme
Änderung der Bedingung	Einschalten Starten Beschleunigen Einen elektrischen Stromkreis schließen ^{a)} Entzünden	Abschalten Stoppen Bremsen Einen elektrischen Stromkreis öffnen ^{b)} Auslöschen
Bewegung eines Objekts oder Fahrzeugs, das in Bezug auf seine Achsen gesteuert wird.	Aufwärts ^{c)} Nach rechts Vorwärts	Abwärts ^{c)} Nach links Rückwärts
Bewegung in Bezug auf den Bediener	Weg vom Bediener ^{c)}	Auf den Bediener hin ^{c)}
^{a)} Und Öffnen des entsprechenden Erdungsschaltkreises, falls kombiniert. ^{b)} Und Schließen des entsprechenden Erdungsschaltkreises, falls kombiniert. ^{c)} Für „Heben und Senken“ siehe 7.3.		

Anhang B (informativ)

Typische Beispiele für einfach-funktionale Bedienteile

B.1 Arten von Bedienteilen

In [Tabelle B.1](#) werden typische Beispiele von Bedienteilen gezeigt. Ein Pfeil in jedem Bild zeigt die kennzeichnende Art der Handlung, welche einen Sollbetriebszustand bewirkt (entsprechend [Tabelle A.2](#)).

Die Betätigungsrichtung ist so zu verstehen, dass die veranlassende Person am Betätigungsplatz steht und auf das Bedienteil schaut. Der Betätigungsplatz auf jedem dieser Bilder der Tabelle wird durch die Lage der Bildnummer gekennzeichnet.

B.1.1 Drehbewegung

Wenn ein Drehknopf mit einer winkelförmigen Anzeige versehen ist, wird die Bewegung immer als Drehbewegung angesehen (siehe [Beispiel 15 in Tabelle B.1](#)).

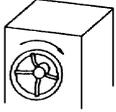
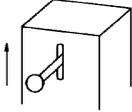
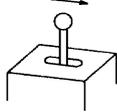
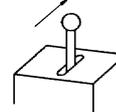
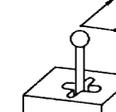
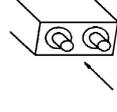
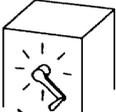
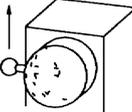
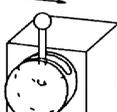
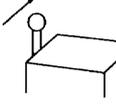
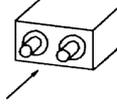
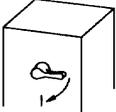
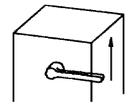
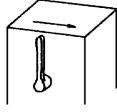
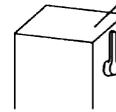
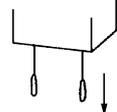
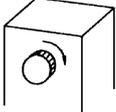
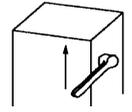
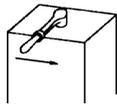
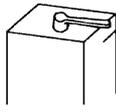
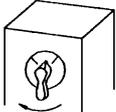
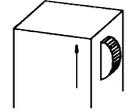
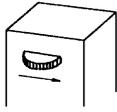
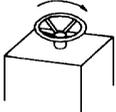
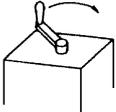
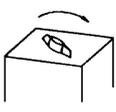
Eine Bewegung von einer der drei Hauptachsen weg zu einer anderen, wie in [Beispiel 13](#) gezeigt, wird als Drehbewegung angesehen.

B.1.2 Lineare Bewegung

Eine Bewegung, die hauptsächlich parallel zu einer Hauptachse abläuft, wird als lineare Bewegung angesehen; beispielsweise auch dann, wenn die zulässige Gesamtwinkelbewegung 120° nicht übersteigt und diese auf beide Seiten der Achse gleich verteilt ist (siehe [Beispiele 22, 23, 24, 32, 33, 34, 42, 43 und 44](#)).

Wenn die Winkelverstellung klein ist ([Beispiele 21, 31, 41 und 51](#)) oder wenn nur Teile des Äußeren eines Dreh-Bedienteils zugänglich oder sichtbar sind, wie ein Handrad, das teilweise in eine Umhüllung eingebaut ist, oder ein Knopf, der hinter einem Schlitz liegt, wird dieses Bedienteil ebenso als eines mit einer linearen Bewegung angesehen.

Tabelle B.1 – Beispiele für die Bewegung einiger Arten von Bedienteilen

Bewegung ^{a)}					
drehend	linear				Zusammengehörende Bedienteile
	vertikal ^{b)}	horizontal: seitwärts ^{b)}	horizontal: vor und zurück ^{b)}	kombinierte Richtungen	
 11	 21	 31	 41	 51	 61
 12	 22	 32	 42		 62
 13	 23	 33	 43		 63
 14	 24	 34	 44		
 15	 25	 35			
 16					
 17					
 18					

^{a)} In jedem der Fälle wird der Standpunkt der Bedienungsperson an dem Ort der Bildnummer angenommen. Der Pfeil bezieht sich auf eine Handlung aus der Gruppe 1.

^{b)} Unter bestimmten Umständen wird eine drehende Bewegung als lineare Bewegung angesehen, siehe A.1.3.

EN 60447:2004

Literaturhinweise

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

ISO 9241, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) –*

Part 14: Menu dialogues

Part 15: Command dialogues

Part 16: Direct manipulation dialogues

Part 17: Form filling dialogues

ISO 9355-1, *Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators –*

Part 1: Human interactions with displays and control actuators

ISO 11064, *Ergonomic design of control centres –*

Part 1: Principles for the design of control centres

Part 2: Principles for the arrangement of control suites

Part 3: Control room layout

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60050-721	– ¹⁾	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 721: Telegraphy facsimile and data communication	–	–
IEC 60073	– ¹⁾	Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators	EN 60073 2002	2002 ²⁾
IEC Guide 104	– ¹⁾	The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications	–	–
ISO/IEC Guide 51	– ¹⁾	Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards	–	–

¹⁾ Undatierte Verweisung.

²⁾ Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.