

Sicherheit von Maschinen

NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte

Gestaltungsleitsätze

Deutsche Fassung EN 418 : 1992

DIN**EN 418**

Safety of machinery; Emergency stop equipment, functional aspects;
Principles for design; German version EN 418: 1992

Sécurité des machines; Équipement d'arrêt d'urgence, aspects fonctionnels;
Principes de conception; Version allemande EN 418: 1992

Die Europäische Norm EN 418 : 1992 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 418 ist von der gemeinsamen Arbeitsgruppe JWG 9 "Not-Aus; geregelte Stop-Schaltung" (Sekretariat Frankreich) der Technischen Komitees CEN/TC114 "Sicherheit von Maschinen und Geräten" (Sekretariat Deutschland) und CENELEC/TC44x "Sicherheit von Maschinen und Anlagen; elektrotechnische Aspekte" (Sekretariat Vereinigtes Königreich) ausgearbeitet worden.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuß N10.2 beim Normenausschuß Maschinenbau. Mit Aufnahme der Normungsarbeiten bei CEN lag bereits der deutsche Normentwurf E DIN 24 981/03.89 "Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; NOT-AUS-Einrichtungen; Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung" vor und wurde als deutscher Vorschlag zur CEN-Normung eingebracht. Der europäische Normentwurf prEN 418 stimmte inhaltlich weitgehend mit dem deutschen Entwurf überein, so daß auf eine erneute Entwurfsveröffentlichung als prEN verzichtet wurde und lediglich eine Ankündigung in den DIN-Mitteilungen Nr. 3, März 1991, aufgenommen wurde. Die weitere Normungsarbeit der JWG 9 führte zur vorliegenden Norm EN 418. Mit dem Erscheinen der Europäischen Norm wird der Entwurf DIN 24 981/03.89 zurückgezogen.

Mit dieser Norm in Zusammenhang steht DIN VDE 0660 Teil 210 (z. Z. Entwurf). Dieser Norm-Entwurf stellt detaillierte Anforderungen bezüglich der elektrischen und mechanischen Ausführung und Prüfung von elektrischen Not-Aus-Einrichtungen.

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

EN 292-1	siehe DIN EN 292 Teil 1
EN 292-2	siehe DIN EN 292 Teil 2
EN 60 204-1	siehe DIN VDE 0113 Teil 1
IEC 947-5-1	siehe DIN VDE 0660 Teil 200

Zitierte Normen

- in der Deutschen Fassung:
Siehe Abschnitt 2

- im nationalen Vorwort:

DIN EN 292 Teil 1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik; Deutsche Fassung EN 292-1:1991
DIN EN 292 Teil 2	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 292-2:1991
DIN VDE 0113 Teil 1	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Teil 1: Allgemeine Festlegungen; (IEC 204-1 (1981-2. Ausgabe modifiziert)); Deutsche Fassung EN 60 204 Teil 1 Ausgabe 1985
DIN VDE 0660 Teil 200	Niederspannungs-Schaltgeräte Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte (IEC 947-5-1:1990) Deutsche Fassung EN 60 947-5-1:1991
DIN VDE 0660 Teil 210	(z. Z. Entwurf) Niederspannungs-Schaltgeräte; Sicherheit von Maschinen; Elektrische Not-Aus-Einrichtungen; Sicherheitsbezogene Baubestimmungen; Identisch mit 17B (CENELEC)1

Fortsetzung 6 Seiten EN-Norm

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

DK 62-783.5 : 331.45 : 614.8

Deskriptoren: Sicherheit von Maschinen, gefährliche Maschine, Unfallverhütung, Sicherheitseinrichtung, Steuereinrichtung, Stoppen, Notmaßnahmen, Konstruktion

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen
NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte
Gestaltungsleitsätze

Safety of machinery -Emergency stop equipment, functional aspects - Principles for design

Sécurité des machines - Equipement d'arrêt d'urgence, aspects fonctionnels - Principes de conception

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1992-10-16 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 Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht aus drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	3.5 Antriebselement	5
0 Einleitung	2	4 Sicherheitsanforderungen	5
1 Anwendungsbereich	2	4.1 Allgemeine Anforderungen	5
2 Normative Verweisungen	2	4.2 Besondere Anforderungen an elektrische Ausrüstung	6
3 Definitionen	3	4.3 Betriebsbedingungen, Umgebungseinflüsse	6
3.1 NOT-AUS (Funktion)	3	4.4 Gestalt, Farbe und Anordnung von NOT-AUS-Stellteilen	6
3.2 NOT-AUS-Einrichtung	3	4.5 Zusätzliche Anforderungen an Drähte/Drahtseile und Leinen, wenn sie als Stellteile benutzt werden	6
3.3 Befehlsgerät	5		
3.4 Stellteil	5		

Vorwort

CEN/TC 114-CLC/TC 44/XJWG 9 wurde durch CEN/TC 114 mit der Aufgabe betraut, Normen für NOT-AUS, Vermeidung von unerwartetem Anlauf, Trennung von der Energiezufuhr und Ableitung von Energie zu erstellen.

Diese Norm ist das Ergebnis des ersten Teils dieser Arbeit. Diese Norm wurde angenommen, und entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1993, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1993 zurückgezogen werden.

0 Einleitung

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, welches dem CEN von der Kommission der Europäischen Gemeinschaft und Europäische Freihandelszone erteilt wurde, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie Maschinen und der entsprechenden EFTA-Regelwerke.

Gemäß einer grundlegenden Sicherheitsanforderung der EG-Richtlinie Maschinen hinsichtlich NOT-AUS, die im Abschnitt 6.1.1 von EN 292-2 abgedruckt wurde, müssen Maschinen mit einer NOT-AUS-Einrichtung versehen sein, außer

- Maschinen, an denen eine NOT-AUS-Einrichtung das Risiko nicht verringern würde, weil entweder dadurch die Stillsetzzeit nicht verringert würde oder weil die dafür zu ergreifenden Maßnahmen nicht geeignet wären, das Risiko zu beeinflussen,
- von Hand tragbare und handgeführte Maschinen.

Zweck dieser Norm ist es, die funktionellen Anforderungen an NOT-AUS-Einrichtungen festzulegen, um die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EG-Richtlinie Maschinen zu erfüllen.

Als Ergänzung zu dieser Norm wird im Jahre 1992 von CENELEC/TC 17B eine Norm über das Befehlsgerät (siehe 3.3) einer elektrischen NOT-AUS-Einrichtung erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Gestaltungsleitsätze für NOT-AUS-Einrichtungen an Maschinen, ohne Rücksicht auf die Art der verwendeten Energie, fest.

Bild 1 zeigt die funktionelle Abgrenzung einer NOT-AUS-Einrichtung. Bild 2 zeigt die Einbindung dieser Einrichtung in der Maschine.

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 starren 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 Publikation.

EN 292-1:1991	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
EN 292-2:1991	Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
EN 60 204-1:1985	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen - Teil 1 : Allgemeine Anforderungen

ANMERKUNG: Die EN 60 204-1: 1985 wurde einer wesentlichen Überarbeitung unterzogen, die zur prEN 60 204-1:1991 "Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen" führte. Dieser Entwurf wurde im Februar 1992 angenommen.

Um den Übergang von EN 60 204-1:1985 in ihre neue Fassung zu erleichtern, wird in dieser Norm jeder Bezug zu einem Abschnitt oder Unterabschnitt der EN 60 204-1:1985 mit einem Bezug zu dem entsprechenden Teil der prEN 60 204-1:1991 versehen.

EN 60 947-5-1:1992 Niederspannungs-Schalt- und Steuergeräte - Teil 5 : Steuergeräte und Schaltelemente - Kapitel I : Definitionen, Eigenschaften, Prüfungen - Abschnitt 3: Spezielle Anforderungen an Steuerschalter mit zwangsöffnenden Kontakten.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 NOT-AUS (Funktion)

Funktion, die

- aufkommende oder bestehende Gefahren für Personen, Schäden an der Maschine oder dem Arbeitsgut abwenden oder mindern soll,

- durch eine einzige Handlung durch eine Person ausgelöst wird, wenn die normale Haltefunktion dafür nicht angemessen ist.

Gefahren im Sinne dieser Norm sind solche, die herrühren können von:

- funktionalen Unregelmäßigkeiten (Fehlfunktionen der Maschine, nicht hinnehmbare Eigenschaften des bearbeiteten Materials, menschliche Fehler...),
- normalem Betrieb.

ANMERKUNG: Funktionen, wie z. B. Umkehr oder Begrenzung von Bewegungen, Abweisen, Abschirmen, Bremsen, Unterbrechen usw. können Teil der NOT-AUS- Funktion sein. Diese Norm behandelt diese Funktionen nicht.

3.2 NOT-AUS-Einrichtung

Anordnung von Bauteilen, die dazu bestimmt ist, die NOT-AUS-Funktion zu verwirklichen (siehe Bild 2, das zeigt, zu welchen Teilen der Maschine diese Bauteile gehören können).

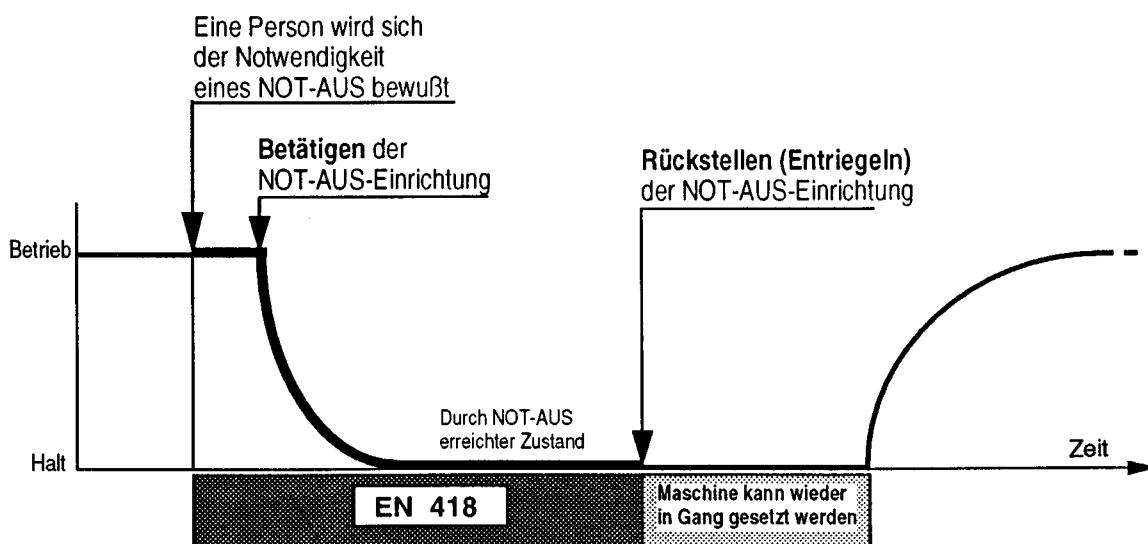


Bild 1: Funktionelle Aspekte des Anwendungsbereiches von EN 418

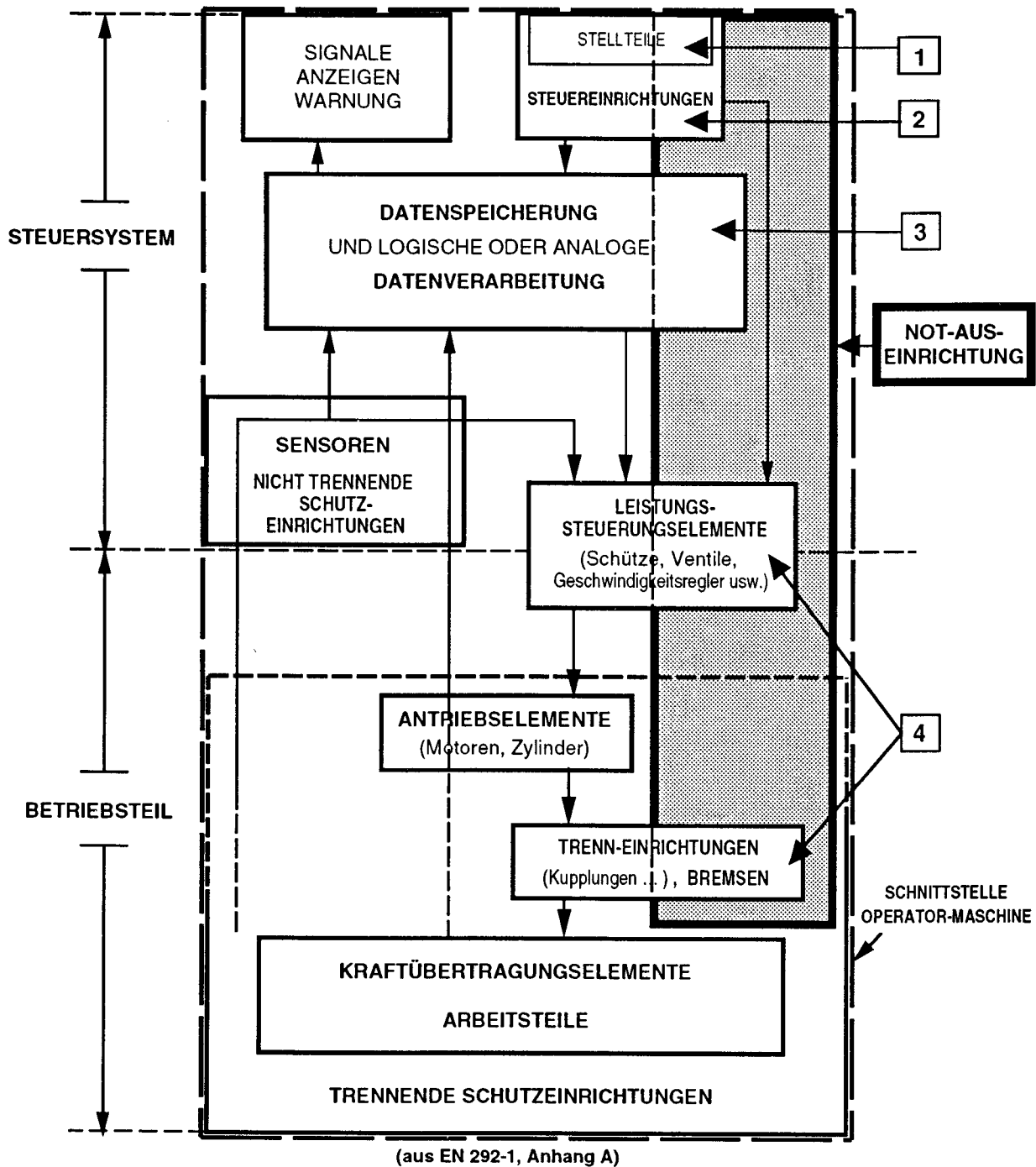


Bild 2: NOT-AUS-Einrichtung in einer Maschine/Anlage

3.3 Befehlsgerät

Dasjenige Bauteil der NOT-AUS-Einrichtung, das den NOT-AUS-Befehl erzeugt, wenn das dazugehörige Stellteil betätigt wird.

3.4 Stellteil

Dasjenige Teil des Befehlsgerätes, das, wenn es betätigt wird, das Befehlsgerät ansteuert und vorgesehen ist, von einer Person betätigt zu werden (siehe 4.4.1).

3.5 Antriebselement

Ein kraftbetriebener Mechanismus, der die Bewegung der Maschine bewirkt.

4 Sicherheitsanforderungen

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Die NOT-AUS-Funktion muß jederzeit und ohne Rücksicht auf die Betriebsart verfügbar und funktionsfähig sein.

ANMERKUNG: Wenn NOT-AUS-Befehlsgeräte abgetrennt werden können (z. B. bei tragbaren Programmierhandgeräten), oder wenn Teilbereiche einer Maschine abgeschaltet werden können, sollten Vorkehrungen getroffen werden, um Verwechslungen von wirksamen und nicht wirksamen Befehlsgeräten zu vermeiden.

4.1.2 Das Befehlsgerät und sein Stellteil müssen nach dem Prinzip der Zwangsbetätigung arbeiten (siehe 3.5 von EN 292-2).

ANMERKUNG: Ein Schalter mit **Zwangsöffnung** ist ein Beispiel für ein geeignetes Befehlsgerät. Gemäß EN 60 947-5-1 (3. Teil, Abschnitt 2.2), ist die Zwangsöffnung (eines Schaltgliedes) "die Ausführung einer Kontakttrennung als direktes Ergebnis einer festgelegten Bewegung des Bedienteils des Schalters über nicht federnde Teile (z. B. nicht abhängig von einer Feder)".

4.1.3 Die NOT-AUS-Einrichtung darf als Ersatz weder für ausreichende Schutzmaßnahmen noch für automatische Sicherheitseinrichtungen eingesetzt werden, kann aber als unterstützende Maßnahme dienen.

4.1.4 Nach Betätigung des Stellteils muß die NOT-AUS-Einrichtung in einer solchen Weise arbeiten, daß die Gefahr automatisch auf die bestmögliche Weise abgewendet oder verringert wird.

ANMERKUNG 1: Die Aussage "auf die bestmögliche Weise" umfaßt u.a. :

- Wahl der günstigsten Verzögerungsrate,
- Auswahl der richtigen Stop-Kategorie (siehe 4.1.5 weiter unten) entsprechend der Risikoabschätzung.

ANMERKUNG 2: "Automatisch" bedeutet, daß nach der Betätigung des Stellteils der NOT-AUS-Einrichtung das Wirksamwerden der NOT-AUS-Funktion das Ergebnis eines vorbestimmten Ablaufs interner Funktionen sein kann.

4.1.5 Die NOT-AUS-Funktion muß wirken:

- entweder nach **Stop-Kategorie 0**, d.h. Stillsetzen durch :

- unmittelbares Abtrennen der Energiezufuhr zu dem / den Maschinen-Antriebselement(en)
- oder mechanische Unterbrechung (Auskuppeln) zwischen gefährlichen Elementen und ihren Antriebselementen,

und, falls notwendig, durch Bremsen (ungesteuertes Stillsetzen)

- oder nach **Stop-Kategorie 1:** Ein gesteuertes Stillsetzen mit Energiezufuhr zu dem/den Antriebselement(en), um den Halt zu erreichen und nachfolgend, nach erreichtem Stillstand, Unterbrechung der Energiezufuhr.

4.1.6 Die NOT-AUS-Einrichtung muß so beschaffen sein, daß die Entscheidung, das NOT-AUS-Stellteil zu betätigen, der Person keine Überlegungen bezüglich der sich daraus ergebenden Wirkungen abverlangt (Bereich, der abgeschaltet wird, Verzögerungsrate usw.).

4.1.7 Der NOT-AUS-Befehl muß Vorrang vor allen anderen Befehlen haben.

4.1.8 Die Reaktion der Maschine auf den NOT-AUS-Befehl darf keinerlei zusätzliche Gefährdung hervorrufen.

4.1.9 Die NOT-AUS-Funktion darf die Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen oder Einrichtungen mit sicherheitsbezogenen Funktionen nicht beeinträchtigen.

ANMERKUNG: Für diesen Zweck kann es erforderlich sein, den Weiterbetrieb von Hilfseinrichtungen, wie z.B. magnetische Spannfutter oder Bremsen, sicherzustellen.

4.1.10 Die NOT-AUS-Funktion darf Einrichtungen, die zum Befreien von Personen aus Gefahrensituationen vorgesehen sind, nicht beeinträchtigen.

ANMERKUNG: Die NOT-AUS-Funktion kann das Wirksamwerden bestimmter dafür vorgesehener Einrichtungen einschließen.

4.1.11 Jede Handlung am Stellteil, die zu einer Erzeugung des NOT-AUS-Befehls führt, muß auch zu einem Verrasten des Befehlsgerätes führen, so daß nach Beendigung der Betätigung des Stellteils der NOT-AUS-Befehl bestehen bleibt, bis das Befehlsgerät rückgestellt (entriegelt) wird. Das Befehlsgerät darf nicht verrasten, ohne einen NOT-AUS-Befehl zu erzeugen.

Im Falle eines Fehlers in dem Befehlsgerät (Verrast-Einrichtung eingeschlossen) muß die Funktion zur Erzeugung des NOT-AUS-Befehls Vorrang vor der Verrast-Funktion haben.

4.1.12 Das Rückstellen des Befehlsgerätes darf nur als Ergebnis einer von Hand ausgeführten Handlung am Befehlsgerät möglich sein.

Das Rückstellen des Befehlsgerätes allein darf keinen Wiederanlauf-Befehl auslösen.

Der Wiederanlauf der Maschine darf nicht möglich sein, bis alle betätigten Stellteile von Hand, einzeln und bewußt rückgestellt worden sind.

4.1.13 Der Zustand, in den die Maschine durch einen NOT-AUS-Befehl versetzt wird, darf sich in der Zeit, in der das Befehlsgerät betätigt ist, nicht unbeabsichtigt (unerwartet) ändern.

4.2 Besondere Anforderungen an elektrische Ausrüstungen

Siehe EN 60 204-1: 1985, Abschnitte 5.6.1 und 6.2.7 (prEN 60 204-1: 1991, Abschnitte 9.2.2, 9.2.5.4 und 10.7: siehe Anmerkung im Abschnitt 2).

4.3 Betriebsbedingungen, Umgebungseinflüsse

Die Bauteile der NOT-AUS-Einrichtung müssen so ausgewählt, montiert und miteinander verbunden werden, daß diese den zu erwartenden Betriebsbedingungen und Umgebungseinflüssen genügt. Dies schließt ein :

- Berücksichtigung der Häufigkeit der Betätigung und der Notwendigkeit sich wiederholender Prüfungen (im Falle seltener Betätigung sollte für besonders zuverlässiges Schaltverhalten gesorgt werden),
- Berücksichtigung von Erschütterungen, Stoß, Temperatur, Staub, Fremdkörpern, Feuchtigkeit, korrosiven Substanzen, Flüssigkeiten usw.

4.4 Gestalt, Farbe und Anordnung von NOT-AUS-Stellteilen

4.4.1 Die NOT-AUS-Stellteile müssen so konstruiert sein, daß sie für die Bedienperson und andere, für die es notwendig sein kann sie zu betätigen, leicht zu betätigen sind. Folgende Typen von Stellteilen können u. a. eingesetzt werden:

- Pilztaster,
- Drähte/Drahtseile, Leinen, Stangen,
- Griffe,
- in besonderen Fällen, Fußschalter ohne Schutzhaube...

4.4.2 Die NOT-AUS-Stellteile müssen so angeordnet sein, daß sie durch die Bedienperson und andere, für die es notwendig sein kann sie zu betätigen, leicht zu erreichen und gefahrlos zu betätigen sind.

ANMERKUNG: Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Betätigen sollten die Zugänglichkeit nicht beeinträchtigen.

4.4.3 Die NOT-AUS-Stellteile müssen rot sein. Soweit ein Hintergrund hinter dem Stellteil vorhanden und soweit es durchführbar ist, muß dieser gelb sein.

ANMERKUNG 1: Unter gewissen Umständen kann es nützlich sein, zusätzlich Schilder anzubringen.

ANMERKUNG 2: Für elektrische Ausrüstung siehe auch EN 60 204-1:1985, Abschnitt 5.6.1.3 (prEN 60 204-1: 1991, Abschnitt 10.2.1: siehe Anmerkung in Abschnitt 2).

ANMERKUNG 3: Wenn Drähte/Drahtseile oder Leinen benutzt werden, kann es zur Verbesserung ihrer Erkennbarkeit nützlich sein, Markierungs-Fähnchen anzubringen.

4.4.4 Wenn Anlagen in mehrere "NOT-AUS-Bereiche" unterteilt sind, muß das gesamte System so beschaffen sein, daß es leicht zu erkennen ist, welche NOT-AUS-Stellteile welchen Bereichen zugeordnet sind.

4.5 Zusätzliche Anforderungen an Drähte/Drahtseile und Leinen, wenn sie als Stellteile benutzt werden

4.5.1 Beachtet werden muß :

- der Betrag der erforderlichen Auslenkung zur Erzeugung des NOT-AUS-Signals
- die maximal mögliche Auslenkung
- der geringste Abstand zwischen Draht/Drahtseil oder Leine und dem nächsten Gegenstand in der Umgebung
- die auf den Draht/das Drahtseil oder die Leine zur Betätigung des Steuergerätes aufzubringende Kraft
- Sichtbarmachen von Drähten/Drahtseilen oder Leinen für die Bedienperson (z.B. Einsatz von Markierungs-Fähnchen)

4.5.2 Bei Bruch oder Aushängen des Drahtes/Drahtseiles oder der Leine muß der NOT-AUS-Befehl automatisch erzeugt werden.

4.5.3 Rückstelleinrichtungen sollten so angeordnet sein, daß die ganze Länge des Drahtes/Drahtseiles oder der Leine von der Rückstelleinrichtung aus sichtbar ist.

ANMERKUNG: Wenn das nicht durchführbar ist, sollte in den Benutzerinformationen festgelegt sein, daß nach der Betätigung und vor dem Rückstellen die Anlage entlang der gesamten Länge des Drahtes/Drahtseiles oder der Leine untersucht werden muß, um den Grund für die Betätigung festzustellen.