

Gestaltung von graphischen Symbolen zur Anwendung in der
technischen Produktdokumentation
Teil 2: Spezifikation für graphische Symbole in rechnerinterpretierbarer Form
einschließlich graphischer Symbole für eine Referenzbibliothek und Anforderungen für
ihren Datenaustausch
(IEC 81714-2 : 1998) Deutsche Fassung EN 81714-2 : 1998

DIN
EN 81714-2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 81714-2

ICS 01.080.50; 01.110; 35.240.01

Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products –
Part 2: Specification for graphical symbols in a computer sensible form,
including graphical symbols for a reference library, and requirements for their
interchange (IEC 81714-2 : 1998);

German version EN 81714-2 : 1998

Création de symboles graphiques utilisables dans la documentation technique
de produits – Partie 2: Spécification pour symboles graphiques sous forme
adaptée à l'ordinateur, y compris symboles pour bibliothèque de références, et
prescriptions relatives à leur échange (CEI 81714-2 : 1998);

Version allemande EN 81714-2 : 1998

Die Europäische Norm EN 81714-2 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die deutsche Version der Internationalen Norm IEC 81714-2 : 1998 „IEC 81714-2: Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products; Part 2: Specification for graphical symbols in a computer sensible form, including graphical symbols for a reference library, and requirements for their interchange“.

Der Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 3B/153/CDV : 1996-08.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 113 „Generierung, Repräsentation und Austausch von Produktdaten und Dokumentationen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage 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 oder anderen Unterlage.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Fortsetzung Seite 2 und 3
und 51 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) im DIN

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist z. B. aus IEC 617 nun IEC 60617 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 60617	Normen der Reihe DIN EN 60617
EN 61082-1 : 1993 EN 61082-1/A1 : 1995 EN 61082-1/A2 : 1996	IEC 61082-1 : 1991 A1 : 1995 A2 : 1996	DIN EN 61082-1 : 1995-05 DIN EN 61082-1/A1 : 1996-05 DIN EN 61082-1/A2 : 1997-07
EN 61286 : 1995	IEC 61286 : 1996	DIN EN 61286 : 1996-08
EN 61346-1 : 1996	IEC 61346-1 : 1996	DIN EN 61346-1 : 1997-01
–	ISO 128-20 : 1996	DIN ISO 128-20 : 1997-12
–	ISO 128-21 : 1997	DIN ISO 128-21 : 1997-12
–	ISO 639 : 1988	–
EN ISO 3098-0 : 1997	ISO 3098-0	DIN EN ISO 3098-0 : 1998-04
EN ISO 3098-5 : 1997	ISO 3098-5	DIN EN ISO 3098-5 : 1998-04
EN ISO 3166-1 : 1997	ISO 3166-1 : 1997	DIN EN ISO 3166-1 : 1998-04
–	ISO 6428 : 1982	DIN ISO 6428 : 1997-03
–	ISO 6523 : 1984	–
–	ISO/IEC 646 : 1991	–
–	ISO/IEC 6429 : 1992	–
EN 29592-1 : 1991	ISO/IEC 9592-1 : 1989	DIN EN 29592-1 : 1991-11
–	ISO 81714-1 : 1996	–
–	ISO 81714-3	–

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 29592-1

Graphische Systeme der Informationsverarbeitung; Hierarchisches Interaktives Graphisches System für Programmierer – Teil 1: Funktionsbeschreibung (ISO/IEC 9592-1 : 1989, Ausgabe 1); Englische Fassung EN 29592-1 : 1991

DIN EN 60617

Graphische Symbole für Pläne

DIN EN 61082-1

Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61082-1 : 1991 + Corr. 11.93); Deutsche Fassung EN 61082-1 : 1993

DIN EN 61082-1/A1

Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Änderung A1 (IEC 61082-1 : 1991/A1 : 1995); Deutsche Fassung EN 61082-1 : 1993/A1 : 1995

DIN EN 61082-1/A2

Dokumente der Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Änderung A2 (IEC 61082-1 : 1991/A2 : 1996); Deutsche Fassung EN 61082-1 : 1993/A2 : 1996

DIN EN 61286

Informationstechnik – Codierter Zeichensatz zur Anwendung in der Erstellung von Dokumenten der Elektrotechnik und zum Datenaustausch (IEC 61286 : 1995); Deutsche Fassung EN 61286 : 1995

DIN EN 61346-1

Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte – Strukturierungsprinzipien und Referenzkennzeichnung – Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61346-1 : 1996); Deutsche Fassung EN 61346-1 : 1996

DIN ISO 128-20

Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 20: Linien, Grundregeln (ISO 128-20 : 1996)

DIN ISO 128-21

Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 21: Ausführung von Linien mit CAD-Systemen (ISO 128-21 : 1997)

DIN EN ISO 3098-0

Technische Produktdokumentation – Schriften – Teil 0: Grundregeln; Identisch mit ISO 3098-0

DIN EN ISO 3098-5

Technische Produktdokumentation – Schriften – Teil 5: CAD-Schrift des lateinischen Alphabets sowie der Ziffern und Zeichen; Identisch mit ISO 3098-5

DIN ISO 6428

Technische Zeichnungen – Anforderungen für die Mikroverfilmung (ISO 6428 : 1982)

– Leerseite –

ICS 01.080.50

Deskriptoren: Datenbank, technische Dokumentation, Informationsaustausch, Spezifikationen, graphisches Symbol, Datenverarbeitung

Deutsche Fassung

Gestaltung von graphischen Symbolen zur Anwendung in der
technischen Produktdokumentation
Teil 2: Spezifikation für graphische Symbole in rechnerinterpretierbarer Form
einschließlich graphischer Symbole für eine Referenzbibliothek und Anforderungen für
ihren Datenaustausch
(IEC 81714-2 : 1998)

Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products – Part 2: Specification for graphical symbols in a computer sensible form, including graphical symbols for a reference library, and requirements for their interchange (IEC 81714-2 : 1998)

Création de symboles graphiques utilisables dans la documentation technique de produits – Partie 2: Spécification pour symboles graphiques sous forme adaptée à l'ordinateur, y compris symboles pour bibliothèque de références, et prescriptions relatives à leur échange (CEI 81714-2 : 1998)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-08-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 3B/220/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 81714-2, ausgearbeitet von dem SC 3B „Documentation“ des IEC/TC 3 „Documentation and graphical symbols“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-08-01 als EN 81714-2 angenommen.

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): 1999-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-08-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge E, F, G, K und ZA normativ, und die Anhänge A, B, C, D, H, L und M sind informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 81714-2 : 1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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

IEC 61360-1 ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 61360-1 : 1995 (nicht modifiziert).

IEC 61306-4 ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 61360-4 : 1997 (nicht modifiziert).

IEC 61666 ANMERKUNG: Harmonisiert als EN 61666 : 1997 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.7.8 Graphische Symbole, denen Definitionen von Datenelementtypen zugeordnet sind . . .	12
1 Anwendungsbereich	4	6.8 Anschlußpunkte	12
2 Normative Verweisungen	4	6.8.1 Klassifikation von Anschlußpunkten	12
3 Begriffe	4	6.8.2 Lage schematischer Anschlußpunkte	12
4 Markierungen	6	6.8.3 Anschlußblock	12
4.1 Markierungen für Referenzpunkte und Anschlußpunkte	6	6.8.4 Lage und Ausrichtung des Platzhalters für die Anschlußkennzeichnung des Produkts	13
4.2 Markierungen zur Ausrichtung von Text	6	6.8.5 Lage und Ausrichtung des Textfelds für die funktionsorientierte Anschlußkennzeichnung	14
5 Referenzsymbole	6	6.9 Bezugspunkt von Referenzsymbolen	14
6 Festlegungen für graphische Symbole, insbesondere die einer Referenzsymbolbibliothek	7	6.10 Identifizierung schematischer Anschlußpunkte	15
6.1 Allgemeines	7	6.11 Routen und Plazieren von graphischen Symbolen	15
6.2 Varianten graphischer Symbole	7	6.11.1 Allgemeines	15
6.2.1 Allgemeines	7	6.11.2 Einbettflächen graphischer Symbole	15
6.2.2 Beispiele für Varianten graphischer Symbole	8	6.11.3 Anschlußrichtungen für Verbindungslinien an schematische Anschlußpunkte	15
6.2.3 Varianten zusammengesetzter graphischer Symbole	9	6.11.4 Graphisches Austauschen bei schematischen Anschlußpunkten	16
6.3 Skalierung	9	6.12 Identblock	16
6.4 Modulgrößen in Referenzbibliotheken	9	6.12.1 Platzhalter	16
6.5 Anwendung der Layertechnik	9	6.12.2 Vorbelegte Reihenfolge und Ausrichtung von Textfeldern	17
6.6 Angewendete Konstrukte bei der Erstellung graphischer Symbole	10	6.13 Beschreibender Datenblock	17
6.6.1 Allgemeines	10	6.13.1 Platzhalter	17
6.6.2 Splinefunktion	10	6.13.2 Vorbelegte Reihenfolge und Ausrichtung von Platzhaltern	18
6.6.3 Linien	10	6.14 Voreingestellte Lage der Ident- und Beschreibungsblöcke	18
6.6.4 Gruppierung von Linien	10	6.15 Gestaltung von nicht in IEC 60617 bzw. ISO 14617 enthaltenen Referenzsymbolen	18
6.6.5 Farben	10	6.16 Klassifizierung graphischer Symbole	19
6.6.6 Gefüllte Flächen	11	6.17 Beschreibung der Funktionen graphischer Symbole	20
6.7 Text	11	6.17.1 Sprachfassungen der Funktionsbeschreibung eines graphischen Symbols	20
6.7.1 Vorgabewerte	11	6.18 Name des Referenzsymbols	20
6.7.2 Beschriftung	11		
6.7.3 Textfont	11		
6.7.4 Zeichenvorrat	11		
6.7.5 Ausrichtung von Zeichen	11		
6.7.6 Steuerfunktionen in Zeichenfolgen	11		
6.7.7 Allgemeine Kennungen graphischer Symbole	11		

	Seite		Seite
6.18.1 Allgemeines	20	Anhang F (normativ) Anforderungen bezüglich Linien	41
6.18.2 Symbolnamen von Referenzsymbolen aus IEC 60617 bzw. ISO 14617	20	Anhang G (normativ) Anforderungen in Bezug auf Text	43
6.18.3 Symbolnamen von nicht in IEC 60617 bzw. in ISO 14617 enthaltenen Referenzsymbolen	20	Anhang H (informativ) Beispiele für Definitionen von Schraffurmustern	45
6.18.4 Beispiele für Symbolnamen	20	Anhang J (normativ) Bibliotheksversionen – Konformitätsanforderungen	46
6.18.5 Zusätzliche Symbolnamen	20	Anhang K (informativ) Anforderungen bezüglich globaler Festlegungen in einer Bibliothek .	47
Anhang A (informativ) Beziehungen zu IEC 60617 und ISO 14617	22	Anhang L (informativ) Literaturhinweise	48
Anhang B (informativ) Austausch von Plänen und Symbolbibliotheken	22	Anhang M (informativ) Festlegung von Datenelementtypen	49
Anhang C (informativ) Referenzmodell für die Anwendung	24	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	51
Anhang D (informativ) Produktkennzeichnung . . .	35		
Anhang E (normativ) Datentypen, Werteformate, empfohlene Datenfeldlängen, Vorgabewerte	38		

Vorwort

Um alle Anforderungen, die graphische Symbole betreffen, in einer einzelnen numerischen Reihe zu sammeln, einigten sich von ISO das Technische Komitee 145: Graphical symbols und von IEC das Technische Komitee 3 in Verbindung mit dem Technischen Komitee 10 von ISO: Technical drawings, product definition and related documentation darauf, alle Teile dieser Internationalen Norm in der Reihe 81714 zu veröffentlichen.

Das Technical Management Board von ISO und das Committee of Action der IEC beschlossen, daß für jeden Teil dieser Reihe eine der Organisationen verantwortlich ist. Die betroffenen technischen Komitees haben sich dahingehend geeinigt, daß kein Teil der Internationalen Norm 81714 ohne beiderseitiges Einverständnis geändert wird.

Die Internationale Norm ISO/IEC 81714 besteht aus den folgenden Teilen mit dem Haupttitel „Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products“:

- Teil 1: 1996, Basic rules (veröffentlicht von ISO, z. Z. als ISO/IEC 11714-1);
ANMERKUNG: Das Technical Management Board von ISO hat die Änderung der Nummer in ISO 81714-1 entsprechend der Vereinbarung über ein gemeinsames Nummernsystem von ISO und IEC beschlossen.
- Teil 2: 1998, Specification for graphical symbols in a computer sensible form, including graphical symbols for a reference library, and requirements for their interchange (veröffentlicht von IEC);
- Teil 3: 1998, Classification of connect nodes, networks and their encoding (veröffentlicht von IEC);

Weitere Teile für spezielle Anwendungsgebiete sind in Beratung.

Teil 2 dient als Grundlage zur Gestaltung graphischer Symbole für die Anwendung in CAx-Systemen auf allen Gebieten der technischen Dokumentation von Produkten. Anwendungen für diese Norm sind z. B. zukünftige Ausgaben der IEC 60617 und ISO 14617, sowie der zukünftigen Datenbank der genannten Normen.

Die Anhänge E, F, G, J und K sind Bestandteil dieser Norm. Die Anhänge A, B, C, D, H und L dienen nur zur Information.

Anhang A beschreibt die Beziehungen zwischen dieser Norm, IEC 60617 und der zukünftigen Ausgabe der ISO 14617 [8]¹⁾.

Anhang B enthält Informationen bezüglich des Austauschs graphischer Symbolbibliotheken zwischen rechnerunterstützten Systemen.

Anhang C enthält das EXPRESS-G [2,18] Modell der in dieser Norm festgelegten Anforderungen.

Anhang D enthält ein EXPRESS-G-Modell zur eindeutigen weltweiten Kennzeichnung eines Produkts und dessen Korrelation mit festgelegten funktionalen Darstellungen dieses Produkts mittels graphischer Symbole.

Anhang E gibt eine Auflistung aller Datentypen, deren empfohlenen Längen und Vorgabewerte der angewendeten Attribute des EXPRESS-G-Modells aus Anhang D.

Anhang F enthält Anforderungen bezüglich Linien, die nicht in der derzeitigen Ausgabe von ISO 128 enthalten sind.

Anhang G enthält Anforderungen bezüglich Text, die nicht in der derzeitigen Ausgabe der ISO 3098-0 und ISO 3098-5 enthalten sind.

Anhang H legt Beispiele für Schraffurmuster zur möglichen Nutzung in Zeichnungen und graphischen Symbolen fest.

Anhang J enthält eine Beschreibung von möglichen Bibliotheksversionen, die nach dieser Norm implementiert werden können.

Anhang K enthält Anforderungen bezüglich globaler Definitionen zu graphischen Symbolen innerhalb einer Bibliothek.

Anhang L enthält eine Auflistung von Literaturhinweisen.

Anhang M enthält Beispiele für Datenelementtypen, die im Zusammenhang mit IEC 60617 Anwendung finden.

¹⁾ Die Zahlen in den eckigen Klammern verweisen auf die in Anhang L angegebenen Literaturhinweise.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Internationalen Norm 81714 legt Anforderungen an graphische Symbole für die Aufnahme in eine Referenzsymbolbibliothek in einer rechnerinterpretierbaren Form fest und die Anforderungen für deren Austausch zwischen rechnerunterstützten Werkzeugen. Die Referenzsymbolbibliothek darf als eine Grundlage zum Gestalten und Editieren von Dokumenten und zum Austausch von Dokumenten und graphischen Symbolbibliotheken zwischen rechnerunterstützten Werkzeugen angewendet werden. Die Festlegung eines physikalischen Dateiformats für den Datenaustausch ist nicht Bestandteil dieser Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 81714 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der 81714 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

- IEC 60617 (alle Teile)
Graphical symbols for diagrams
- IEC 61082-1 : 1991
Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements
Amendment 1: 1995
Amendment 2: 1996
- IEC 61286 : 1995
Information technology – Coded graphic character set for use in the preparation of documents used in electrotechnology and for information interchange
- IEC 61346-1 : 1996
Industrial systems, installations and equipment, and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules
- ISO 128-20 : 1996
Technical drawings – General principles of presentation – Part 20: Basic conventions for lines
- ISO 128-21 : 1996
Technical drawings – General principles of presentation – Part 21: Preparation of lines by CAD-systems
- ISO 639 : 1988
Code for the representation of names of languages
- ISO 3098-0 : 1997
Technical product documentation – Lettering – Part 0: General requirements
- ISO 3098-5 : 1997
Technical product documentation – Lettering – Part 5: CAD lettering of the Latin alphabet, numerals and marks
- ISO 3166-1 : 1997
Codes for the representation of names of countries and their subdivisions – Part 1: Country codes
- ISO 6428 : 1982
Technical drawings – Requirements for microcopying
- ISO 6523 : 1984
Data interchange – Structures for the identification of organizations
- ISO/IEC 646 : 1991
Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange

ISO/IEC 6429 : 1992

Information technology – Control functions for coded character sets

ISO/IEC 9592-1 : 1997

Information technology – Computer graphics and image processing – Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System (PHIGS) – Part 1: Functional description

ISO 81714-1 : 1998

Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products – Part 1: Basic rules (actually as ISO/IEC 11714-1 : 1996)

IEC 81714-3 : 1998

Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products – Part 3: Classification of connect nodes, network and their encoding

3 Begriffe

Für den Anwendungsbereich dieses Teils und zusätzlich zu ISO 81714-1 und IEC 61346-1 gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Graphische Symbole zur Anwendung in Dokumenten

3.1.1 Funktionssymbol: Graphisches Symbol zur Darstellung eines Objekts mit einem definierten Verhalten und versehen mit Anschlüssen für funktionale Ein- und Ausgänge.

ANMERKUNG: Beispiel für ein Funktionssymbol: das Symbol für eine UND-Funktion.

3.1.2 Produktsymbol: Graphisches Symbol zur Darstellung eines Objekts mit einem definierten Verhalten und versehen mit Anschlüssen, die spezifisch entweder in Hard- oder Software implementiert sind.

3.1.3 Vorkommen eines graphischen Symbols: Das Auftreten eines graphischen Symbols in einem Plan einschließlich der Darstellung der mit dem dargestellten Objekt verbundenen Daten.

3.1.4 Referenzsymbol: Eindeutig gekennzeichnetes graphisches Symbol, versehen mit Platzhaltern zur Darstellung von Daten, die mit einem Objekt, das im Plan durch das Vorkommen eines graphischen Symbols dargestellt ist, verbunden sind.

ANMERKUNG: Beispiele für graphische Symbole, die mit Platzhalter versehen sind, siehe Bilder 12 und 13.

3.2 Anschlüsse

3.2.1 Anschluß; physikalischer Anschlußpunkt: Stelle für den Zugriff auf ein Objekt, an der ein Anschluß vorgesehen ist.

ANMERKUNG: Die Verbindung darf sich beziehen auf:

- a) einen physikalischen Übergang zwischen Leitern und/oder Kontakten, oder Rohr- und/oder Kanalsystemen zum Führen eines Signal- oder Energie- oder Materialflusses;
- b) ein Zusammenschluß funktionaler Natur, eingerichtet zur Informationsübermittlung zwischen logischen Elementen, Software-Modulen usw.

3.2.2 (schematischer) Anschlußpunkt: Stelle an einem graphischen Symbol, an der ein Anschluß vorgesehen werden kann.

ANMERKUNG 1: (Schematische) Anschlußpunkte stellen Anschlüsse des betrachteten Objekts dar.

ANMERKUNG 2: Ein (schematischer) Anschlußpunkt braucht keine graphische Ausprägung zu haben. Er darf aus einem imaginären Punkt bestehen, der dem graphischen Symbol zugeordnet ist.

3.2.3 Anschlußname: Kennzeichnung eines Anschlußpunkts.

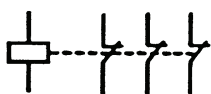
3.2.4 codierte Anschlußpunktklasse: Codierte Klassifikation von Anschlußpunkten.

3.2.5 (schematischer) elektrischer Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zu einer Darstellung eines elektrischen Netzwerks vorgesehen ist.

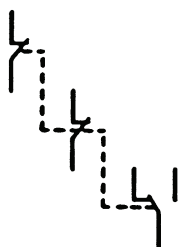
3.2.6 (schematischer) funktionaler Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zu einer Darstellung eines funktionalen Netzwerks vorgesehen ist.

3.2.7 (schematischer) Wirk-Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zur Darstellung eines mechanischen Netzwerks von Wirkverbindungen vorgesehen ist.

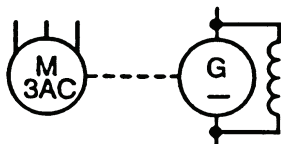
ANMERKUNG: Bild 1 stellt Beispiele für mechanische Wirkanschlüsse und Netzwerke dar.



a) mechanische Wirkverbindung der Elemente eines Relais



b) mechanische Wirkverbindungen von Elementen eines Relais in halb zusammenhängender Darstellung



c) mechanische Wirkverbindung zwischen einem Motor und einem Generator

Bild 1: Beispiele zur Darstellung von Wirkverbindungen zwischen Anschlußpunkten

3.2.8 (schematischer) stofflicher Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zur Darstellung eines Netzwerks vorgesehen ist, das für den Transport von Stoffen bestimmt ist.

ANMERKUNG: Stoffe können gasförmige, flüssige oder feste Stoffe sein.

3.2.9 (schematischer) optischer Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zur Darstellung eines optischen Netzwerks vorgesehen ist.

3.2.10 (schematischer) strahlungssensitiver Anschlußpunkt: Anschlußpunkt, der für die Verbindung zur Darstellung eines sich wellenförmig verbreitenden Netzwerks vorgesehen ist.

ANMERKUNG: Beispiele sich wellenförmig ausbreitender Netzwerke: Infrarotes Licht, Radioübertragung.

3.3 Verwaltung von Platzhaltern

3.3.1 Platzhalter: Vorbelegte Möglichkeit, Informationen einzufügen, die in Verbindung mit dem Objekt stehen und die durch das Vorkommen eines graphischen Symbols dargestellt sind.

3.3.2 beschreibender Block: Platzhalter, der für die Darstellung beschreibender Informationen vorgesehen ist.

3.3.3 Identblock: Platzhalter, der für die Darstellung von Referenzkennzeichnungen vorgesehen ist.

3.3.4 Anschlußblock: Platzhalter, der für die Darstellung von Informationen, die einem Anschluß zugeordnet sind, vorgesehen ist.

3.3.5 Text: Sammlung von alphabetischen, numerischen und/oder anderen Zeichen zur Übermittlung von Information zur Interpretation durch Menschen [ISO 10303-201].

3.4 Kennzeichnung von Produkten

3.4.1 Ländercode: Codierter Name eines Landes

ANMERKUNG: ISO 3166 legt Ländercodes fest.

3.4.2 Code der Organisation: Codierter Name einer bestimmten Organisation.

ANMERKUNG: ISO 6523 gibt Methoden an, wie zuständige nationale Stellen Organisationscodes vergeben dürfen.

3.4.3 Name der Organisation: Kennzeichnung einer bestimmten Organisation [ISO 10303-201].

3.4.4 Adresse: Beschreibung einer postalischen Zustellsanschrift oder der geographischen Lage einer Organisation [ISO 10303-201].

3.4.5 kennzeichnende Produktnummer: Interner Code zur eindeutigen Kennzeichnung eines Produkts innerhalb einer Organisation.

3.4.6 universaler Produktcode (UPC); internationale Artikelnummer; EAN-Nummer: Weltweite eindeutige Produktkennzeichnung [20].

3.5 Graphische Konstrukte

3.5.1 graphische Primitive: Konstrukte wie Linien, kreisförmige Bögen, Polygonzüge, Ellipsen usw., die erforderlich sind, um eine Figur in einem rechnerunterstützten Zeichensystem zu zeichnen.

3.5.2 Skalierfaktor: Faktor, um den die Koordinaten aller Punkte des graphischen Symbols in bezug auf den Referenzpunkt dieses Symbols vergrößert oder verkleinert werden.

3.6 Anordnung und Platzierung graphischer Symbole in Plänen

3.6.1 Einbettfläche: Fläche, die das graphische Symbol umfaßt.

3.6.2 Richtung der Anschlußlinien: Festlegung von Richtungen, in denen die Verbindungslinien mit den schematischen Anschlußpunkten verbunden werden dürfen.

3.7 Verwaltung graphischer Symbole

3.7.1 Ebene: Abgegrenzte Datengruppe, die individuell behandelt oder dargestellt werden kann.

3.7.2 Symbolklassifikation: Klassifikation eines Objekts, das durch ein graphisches Symbol dargestellt wird.

3.7.3 Symbolklassifikationscode: Codierte Klassifikation eines Objekts, das durch ein graphisches Symbol dargestellt wird.

3.7.4 Symbolbeschreibung: Beschreibung der Bedeutung eines graphischen Symbols durch Text.

3.7.5 Symbolname: Kennzeichnung eines graphischen Symbols innerhalb einer Symbolbibliothek

3.7.6 Symboltyp: Attribut zur Klassifikation eines graphischen Symbols, eingesetzt z. B. für das vereinfachte Management von Symbolen in CAE-Systemen und zum Zwecke spezieller Auswertungen (z. B. für Anschlüsse, Vorrichtungen, aufgelöste Darstellungen, zusammenhängende Darstellungen usw.).

3.7.7 Variantenname: Kennzeichnender Name einer Ausführung eines graphischen Symbols.

3.8 Text

3.8.1 Zeichenkörper: Rechteck, das die Gestalt eines einzelnen Zeichens umschließt.

ANMERKUNG: Alle Zeichenkörper desselben Fonts haben die gleiche Höhe (siehe ISO 7942).

3.8.2 Breite/Höhe-Verhältnis [ISO 10303-201]; Zeichen-ausdehnungsfaktor [ISO/IEC 9592-1]: Verhältnis von Breite zu Höhe eines Zeichenkörpers.

3.8.3 Zeichenausrichtung: Ausrichtung eines Zeichens in seinem Zeichenkörper [ISO/IEC 9592-1].

3.8.4 Zeichenabstandsfaktor: Raum zwischen aufeinanderfolgenden Zeichenkörpern [ISO/IEC 9592-1].

3.8.5 Tabellenschrift: Schrift mit einer konstanten Breite aller Zeichenkörper.

ANMERKUNG: Die Breite des Zeichenkörpers ist definiert durch das Verhältnis von Breite zu Höhe (b/h).

3.8.6 Proportionalschrift: Schrift mit einer variablen Breite aller Zeichenkörper.

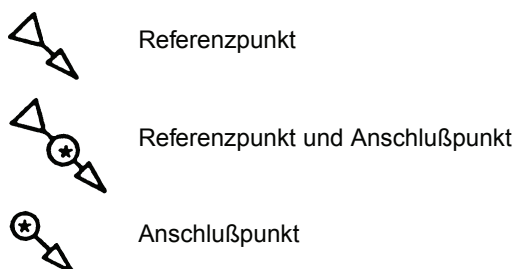
ANMERKUNG: Die Breite des Zeichenkörpers ist definiert durch die Gestalt eines Zeichens.

3.8.7 Zeilenabstandsfaktor: Faktor zur Bestimmung des Abstands zwischen aufeinanderfolgenden Grundlinien eines Texts im Verhältnis zur Höhe der Schriftzeichen.

4 Markierungen

4.1 Markierungen für Referenzpunkte und Anschlußpunkte

In dieser Norm werden folgende Markierungen für Dokumentationszwecke angewendet.



Dort wo es in dieser Norm notwendig ist, die Klasse eines (schematischen) Anschlußpunkts festzulegen, wird der Asteriskus (*) durch den entsprechenden Buchstaben aus IEC 81714-3 ersetzt.

4.2 Markierungen zur Ausrichtung von Text

Zur Dokumentation der Ausrichtung und der Leserichtung für die Anschlußblöcke, beschreibende Blöcke und Identblöcke als auch sonstiger Textfelder werden in dieser Norm folgende Markierungen angewendet:

Oben	1	4	7
Mittig	2	5	8
Unten	3	6	9
	Links	Mittig	Rechts

Bild 2: Codierung der Textausrichtung

In Übereinstimmung mit ISO 3098-5 wird jede Ausrichtung durch eine Nummer codiert, siehe Bild 2. Siehe ebenfalls Anhang G.

5 Referenzsymbole

Produkt- und benutzerorientierte Dokumentation ist von größter Wichtigkeit für die Anwender. Da die Erstellung einer Dokumentation einen wesentlichen Kostenfaktor darstellt, sind Unternehmen bestrebt, kostengünstige Dokumentationen mit geringem Zeitaufwand in zufriedenstellender und konsistenter Qualität zu erstellen. Daher ist es von großem Interesse für die Industrie, ein sehr effektives Werkzeug zur Erstellung solcher Dokumentationen zur Verfügung zu haben.

Pläne enthalten eine Reihe von graphischen Symbolen, wobei jedes graphische Symbol mit anderen Informationen verknüpft ist, die zu dem dargestellten Objekt gehören. Bei der Erstellung von graphischen Symbolen muß auf die Lesbarkeit der Informationen, die verschiedenen Flußrichtungen der Informationen und/oder Energie im Plan und die Gesamtverständlichkeit des Plans geachtet werden. Um den Arbeitsaufwand bei der Erstellung von Plänen zu reduzieren, werden graphische Symbole in Symbolbibliotheken gespeichert.

In einem Plan wird nur das Vorkommen der Darstellung des in einer Bibliothek enthaltenen graphischen Symbols angewendet. Durch die Anwendung dieses Verfahrens braucht das System das graphische Symbol nicht als ein eingebundenes Objekt in den Plan einzufügen. Falls dieses Verfahren im Plan angewendet wird, verweist es damit auf die entsprechende Symbolidentifikation in der entsprechenden Bibliothek. Dies ist eine Möglichkeit, den Datenbestand gering zu halten.

Es ist vorab nicht bekannt, wo die in einer Bibliothek enthaltene Darstellung eines graphischen Symbols angewendet wird. Deshalb müssen die variablen Daten, die zu dem betrachteten Objekt gehören, das durch das graphische Symbol dargestellt werden soll, an der Stelle des Vorkommens in den Plan eingetragen werden und sind somit mit dem Plan verknüpft. Daten, die mit dem Vorkommen eines graphischen Symbols in einem Plan verknüpft sind, haben Vorrang vor möglichen Vorgabewerten, die in der Symbolbibliothek festgelegt sind.

Es wurde festgestellt, daß die folgenden Punkte, wie

- erhöhte Interoperabilität zwischen verschiedenen Disziplinen,
- vergrößerte Anzahl von Zulieferern,
- vermehrter gemeinsamer Datenzugriff

wichtige Elemente für zukünftige Geschäftsfelder sind.

In Hinblick auf das Erstellen von Plänen und die Anwendung graphischer Symbole kann das oben beschriebene Verfahren nur möglich sein, wenn graphische Symbole in aufeinander abgestimmter Form zur Verfügung gestellt werden (siehe auch Anhang B). Dieses Ziel kann durch Einführung von Referenzsymbolen und Referenzsymbolbibliotheken erreicht werden.

Die meisten graphischen Symbole der IEC 60617 und ISO 14617 können als Grundlage für solche Referenzsymbole angewendet werden. Da die in den oben genannten Normen festgelegten graphischen Symbole nicht die zusätzlichen Anforderungen für eine effektive Anwendung in rechnerunterstützten Systemen enthalten, legt diese Norm die CA(x)-Anforderungen fest, die erfüllt werden sollten. Weitere Informationen siehe Anhang A.

Die Anwendung von Referenzsymbolen erleichtert

- innerhalb der Anwendungen das gemeinsame Verständnis der Anforderungen an Symbolbibliotheken;

- die Wiederanwendung von gemeinsamen Funktions- oder Produktkonzepten bei der Zusammenarbeit mit mehreren Zulieferern;
- leistungsfähige Austauschmechanismen für graphische Symbole, die in Plänen angewendet werden;
- leistungsfähige Darstellungsmöglichkeiten von graphischen Symbolen;
- eine bessere und zufriedenstellende Qualität durch Ergänzungen, die eine automatische Konstruktion ermöglichen;
- die Unterstützung der Wiederanwendung (Mehrfachanwendung) innerhalb verschiedener Phasen des Prozeßablaufs mit einem Minimum von Anpassung bezüglich der Größe graphischer Symbole usw.;
- die Erweiterung der Anwendung bestehender Funktionen in CA(x)-Systemen.

6 Festlegungen für graphische Symbole, insbesondere die einer Referenzsymbolbibliothek

6.1 Allgemeines

Referenzsymbole müssen in Übereinstimmung mit ISO 81714-1 und den zusätzlichen Festlegungen dieser Norm festgelegt sein.

Die Festlegungen dieser Norm sollten ebenso bei der Gestaltung graphischer Symbole, die nicht in eine Referenzsymbolbibliothek aufgenommen sind, Anwendung finden.

Ein Referenzsymbol darf mit einer beliebigen Anzahl von Platzhaltern mit definierten Positionen versehen werden, die zur Darstellung der Daten, die das Objekt im Plan darstellen, vorgesehen sind. Im Zusammenhang mit dieser Norm werden die Inhalte dieser Platzhalter in Textfeldern wiedergegeben. Bezüglich der in dieser Norm definierten Platzhalter enthält der Anhang E Empfehlungen hinsichtlich des angewendeten Datentyps und seiner Länge.

ANMERKUNG 1: Falls nicht anders angegeben, beziehen sich alle in dieser Norm angegebenen Maße auf die Mittelachse von Linien.

ANMERKUNG 2: Die in dieser Norm angegebenen Mindestabstände berücksichtigen die Anforderungen aus ISO 81714-1. Zusätzlich sind die auftretenden mechanischen Grenzabweichungen von Druckern und Plottern berücksichtigt worden.

6.2 Varianten graphischer Symbole

6.2.1 Allgemeines

In Plänen können bis zu acht verschiedene Varianten eines graphischen Symbols zum Einsatz gelangen, bedingt durch den Steuerungs- (Informations-, Signal-) und den Prozeßfluß (Material, Energie) des graphischen Symbols an sich, und unter der Voraussetzung, daß die Lese- richtung alphanumerischer Zeichen oder anderer mit dem graphischen Symbol verbundener Kennzeichen parallel zum Steuerungsfluß verläuft.

Diese acht Varianten sind unabhängig von weiteren Empfehlungen bezüglich ihres Einsatzes in Plänen festgelegt.

Die Varianten werden mit A bis H bezeichnet, unabhängig davon, ob sie angewendet werden oder nicht.

Bezüglich der Definitionen der Varianten siehe Bild 3.

Zum Zwecke der eindeutigen Zuordnung des Namens der Variante gelten folgende Regeln:

- falls nur eine Flußrichtung existiert und es zweifelhaft ist, ob dieser Fluß ein Steuerungs- oder Prozeßfluß (z.B. Widerstand, Kapazität, Schließer) ist, so ist er als Steuerungsfluß zu betrachten;
- falls Steuerungs- und Prozeßfluß parallel sind, so muß dem Steuerungsfluß der Vorzug gegeben werden;
- falls zwei oder mehr Varianten graphisch gleich sind, so ist die Variante mit dem niedrigsten Buchstaben, mit A aufsteigend, anzuwenden.

A		E	
B		F	
C		G	
D		H	

Bild 3: Varianten eines graphischen Symbols

ANMERKUNG: Die obige Regel wird als die generelle Regel zur Definition der Varianten graphischer Symbole betrachtet. Es ist möglich, daß bestimmte Varianten wegen möglicher Mehrdeutigkeit oder aus wirtschaftlichen Gründen usw. ausgeschlossen werden müssen. Für diese Fälle sollte die zutreffende Internationale Norm, in der das graphische Symbol festgelegt ist, die erlaubten Varianten ent-

sprechend den in dieser Norm festgelegten Regeln angeben.

6.2.2 Beispiele für Varianten graphischer Symbole

Beispiele für Varianten graphischer Symbole siehe Bilder 4, 5 und 6.

ANMERKUNG: Die aktuelle Ausgabe der IEC 60617 stellt eine nicht konsistente Darstellung der Varianten graphischer Symbole dar.

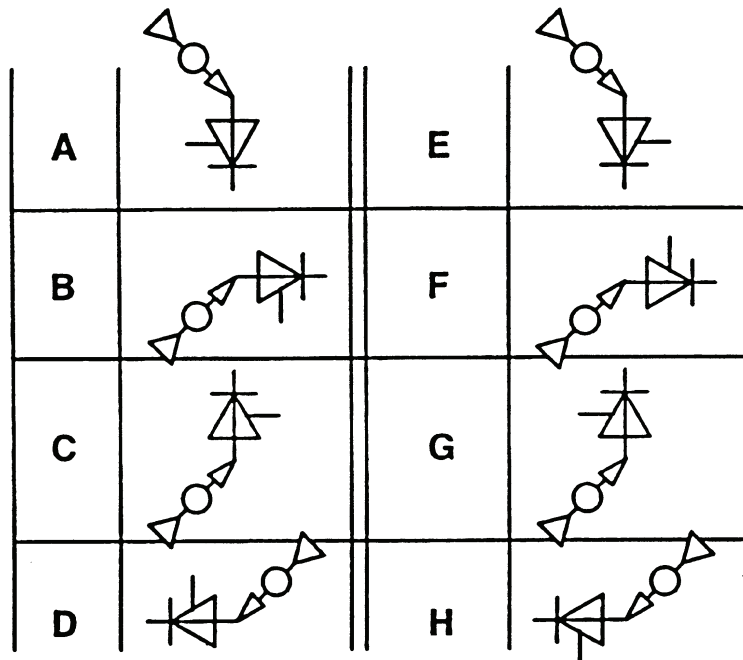


Bild 4: Beispiele der Varianten des graphischen Symbols eines Thyristors

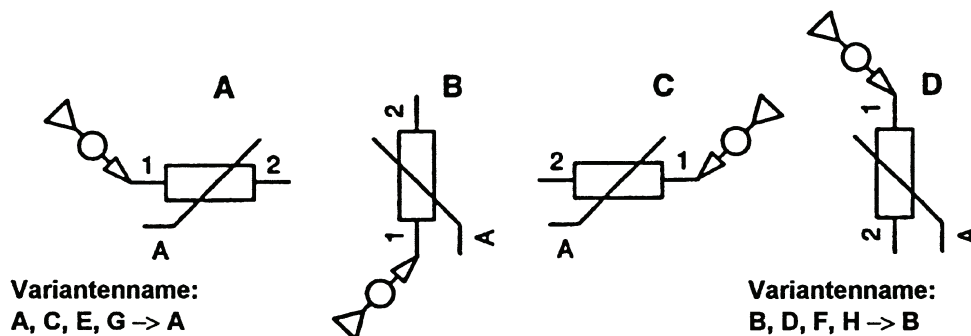


Bild 5: Beispiele für Varianten des graphischen Symbols eines veränderbaren Widerstands mit der Angabe der produktorientierten Anschlußkennzeichnung

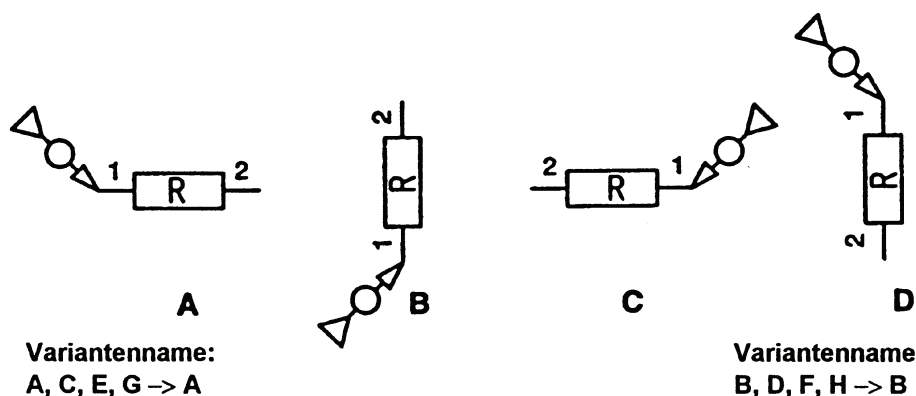


Bild 6: Beispiele der Varianten des graphischen Symbols eines Widerstands

6.2.3 Varianten zusammengesetzter graphischer Symbole

Zusammengesetzte graphische Symbole, in denen eine Wirkverbindung, z. B. mechanisch, pneumatisch, hydraulisch, von Antrieben und mechanischen Steuerungen dargestellt wird, müssen in der Variante A festgelegt werden. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Wirkverbindung als ein Steuerungsfluß von links nach rechts einwirkt (siehe Bild 7).

ANMERKUNG: Diese Festlegung reduziert die Anzahl der in einer Bibliothek zu speichernden Symbole. Die in der aktuellen Ausgabe der IEC 60617 dargestellten graphischen Symbole berücksichtigen diesen Aspekt nicht.



Bild 7: Graphische Symbole, die eine Verzögerung kennzeichnen

6.3 Skalierung

Der Skalierfaktor für graphische Symbole nach IEC 60617 und ISO 14617 muß in X- und in Y-Richtung der gleiche sein.

Falls die Größe eines Symbols modifiziert wird, so müssen alle Teile um den gleichen Skalierfaktor verändert werden, damit die Relationen zu jedem Bezugspunkt aufrecht erhalten bleiben. Die Linienbreite sowie die Größe M des Rasters bleiben unverändert (siehe Bild 8).

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die Angaben über die angewendeten Skalierfaktoren mit übertragen werden.

6.4 Modulgrößen in Referenzbibliotheken

Alle graphischen Grundeigenschaften eines Referenzsymbols beziehen sich auf den Modul M als Einheit.

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken muß die Angabe über die angewendete Modulgröße M mit übertragen werden.

ANMERKUNG: Eine Veränderung des Werts von M bedingt eine Veränderung aller graphischen Grundeigenschaften. Siehe Bild 9.

Um die in ISO 128-20 genormten Linienbreiten zu nutzen, wird empfohlen, für M einen Wert aus der folgenden Reihe zu wählen.

Einheiten in Millimeter

1,8²⁾; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20

Zusätzlich zu den oben genannten Werten wird die Modulgröße von 2 mm bei der rechnerunterstützten Erstellung von Graphiken angewendet und ist deshalb unten mit einbezogen. Die Linienbreite, die mit dem Modul M in Verbindung steht, ist in der Tabelle unten angegeben.

Einheiten in Millimeter

Modul M	2,0	2,50	3,50	5,0	7,0	10,0	14,0	20,0
Linienbreite <i>d</i>	0,2	0,25	0,35	0,5	0,7	1,00	1,40	2,00

($d = 1/10 M$)

ANMERKUNG: In konkreten Anwendungen muß ein physikalischer Wert für M ausgewählt werden. Dabei muß die Lesbarkeit eines Dokuments für verschiedene Vervielfältigungsverfahren des Dokuments, wie z. B. Mikroverfilmung, Fotokopieren mit/ohne Verkleinerung, Faxen usw., berücksichtigt werden. Für den Fall der Mikroverfilmung gelten die Anforderungen aus ISO 6428.

6.5 Anwendung der Layertechnik

Diese Norm legt keine Anforderungen hinsichtlich der Layertechnik fest. Die Anwendung von Layern kann jedoch bei der Verwaltung von Informationen verschiedener Disziplinen nützlich sein, die gemeinsam an einem Projekt beteiligt sind. Die einem Layer zugeordnete Information wird als ein auf eine Disziplin beschränkter Bereich betrachtet. Bei einem interdisziplinären Projekt ist der Gebrauch von Layern zu vereinbaren.

²⁾ Der Wert 1,8 mm ist in der ISO 128-20 angegeben, aber zur besseren Lesbarkeit auf Bildschirmen wird empfohlen, keine Modulgröße unter 2 mm anzuwenden.

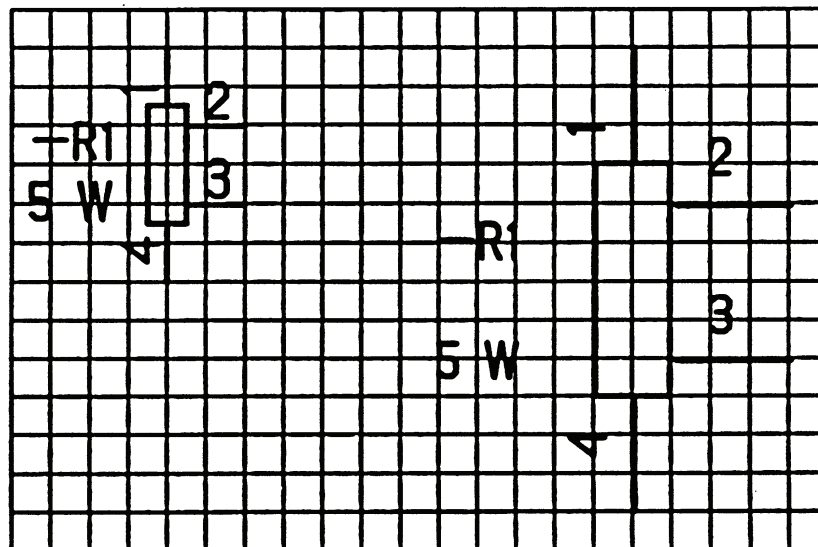


Bild 8: Beispiel für die Vergrößerung eines Symbols mit dem Skalierfaktor 1:2

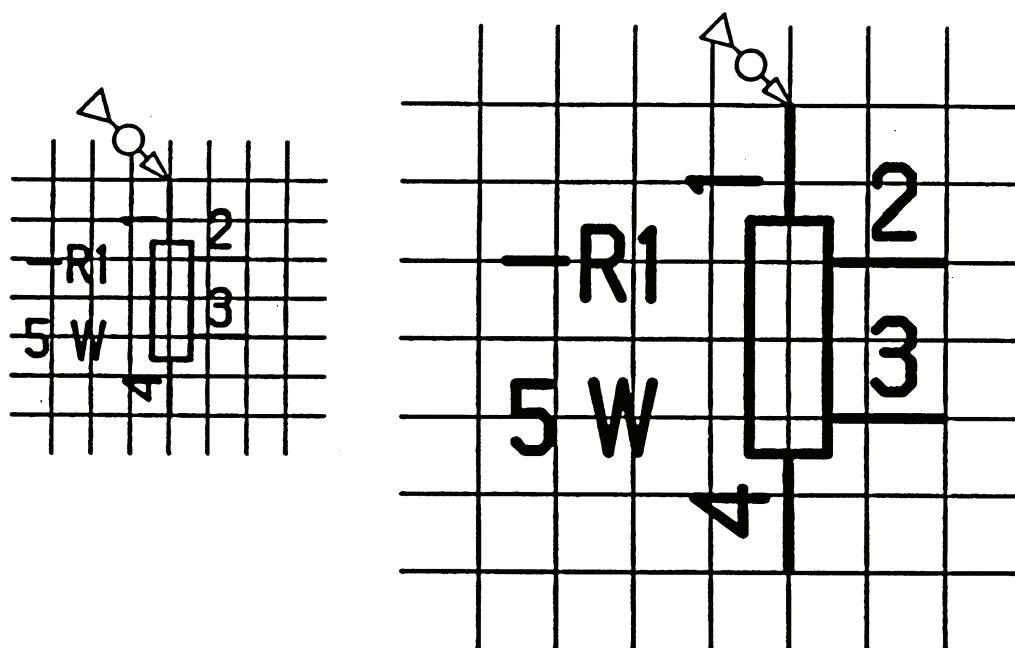


Bild 9: Beispiel für eine Veränderung der Modulgröße

6.6 Angewendete Konstrukte bei der Erstellung graphischer Symbole

6.6.1 Allgemeines

Zur Erstellung graphischer Symbole wird empfohlen, folgende graphischen Primitive zur Verfügung zu haben:

- Linienzug;
- elliptischer Bogen;
- Schraffurmuster;
- Text.

ANMERKUNG 1: Eine Linie wird als ein Subtyp eines Linienzugs betrachtet.

ANMERKUNG 2: Ellipse, Kreis und Kreisbogen werden als Subtypen eines elliptischen Bogens betrachtet.

ANMERKUNG 3: Rechteck und Polygon (geschlossener Linienzug) werden als Subtyp eines Linienzugs betrachtet.

6.6.2 Splinefunktion

Bei einem rechnerunterstützten Werkzeug, das die Splinefunktion unterstützt, kann diese Funktion z. B. zur Darstellung von transienten Reaktionen, transienten Übergangsfunktionen eines Prozesses, einer Anlage oder eines Systems mit einem graphischen Symbol wie in Bild 10 dargestellt angewendet werden.

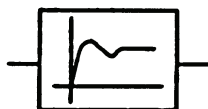


Bild 10: Beispiel für die Anwendung der Splinefunktion

Falls die Splinefunktion zur Darstellung solcher Kurven angewendet wird, so sollte die Kurve aus ökonomischen Gründen als Linienzug übertragen werden.

6.6.3 Linien

Im Anhang F sind zusätzliche Anforderungen für Einzellinien festgelegt, die nicht in ISO 128 enthalten sind.

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die Attribute für die Linienart, das graphische Aussehen der Kurven und angewendete Farben mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.6.4 Gruppierung von Linien

Für die Festlegung von komplexeren Linien gibt es einen Mechanismus, der solche Linien durch die Kombination von zwei oder mehreren einzelnen Linien, basierend auf ISO 128-20 und ISO 128-21, beschreibt. Im Anhang C ist dieser Mechanismus als Beziehung zwischen Linienarten beschrieben. Siehe auch Anhang F.

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die Attribute für die Beziehung zwischen den Linienarten mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.6.5 Farben

Farben müssen entsprechend nach ISO/IEC 9592-1 (RGB Modell) festgelegt werden. Falls keine Farbe festgelegt ist, so wird die Farbe schwarz gewählt. Die empfohlenen Farben sind in Bild 11 angegeben. Jede Farbe setzt sich aus bestimmten Anteilen der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau zusammen.

ANMERKUNG 1: Diese Norm weist den Farben keine Bedeutung zu.

ANMERKUNG 2: ISO 10303-201 wendet festgelegte Farbanteile an, z. B. jeder Anteil liegt innerhalb eines Bereichs von 0 ... 1.

Name	Farbanteile in %		
	Rot	Grün	Blau
schwarz	0	0	0
rot	100	0	0
grün	0	100	0
blau	0	0	100
gelb	100	100	0
magenta	100	0	100
cyan	0	100	100
weiß	100	100	100
grau	50	50	50

Bild 11: Empfohlene Farben

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die jeweiligen Farbanteile einer Farbe mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.6.6 Gefüllte Flächen

Falls eine gefüllte Fläche benötigt wird, so darf sie nur für solche graphischen Primitive angewendet werden, die eine geschlossene Kontur, wie Polygone, Rechtecke, Kreise und Ellipsen, aufweisen.

In dieser Norm handelt es sich bei gefüllten Flächen entweder um ein Schraffurmuster oder eine voll gefüllte Fläche.

6.6.6.1 Schraffurmuster

Ein einzelnes Schraffurmuster muß durch die folgende Sammlung von Attributen und durch jene Attribute, die mit den Grundeigenschaften Aussehen einer Kurve und Farbe verbunden sind, festgelegt werden (siehe Anhang C).

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die Attribute für ein Schraffurmuster mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.6.6.2 Gruppen von Schraffurmustern

Für die Festlegung von komplexeren Schraffurmustern gibt es einen Mechanismus, der solche Schraffurmuster durch die Kombination von zwei oder mehr einzelnen Schraffurmustern beschreibt. Dieser Mechanismus ist im Anhang C als Beziehung zwischen Schraffurmustern beschrieben.

Anhang H enthält eine Reihe vordefinierter Schraffurmuster, wobei jedes aus mindestens zwei Schraffurmustern zusammengesetzt ist, die bei der Erstellung graphischer Symbole angewendet werden dürfen. Jedes vordefinierte Muster muß durch seinen Musternamen gekennzeichnet und mit seiner Bedeutung verbunden sein und muß auf die Quelle verweisen, aus der das Muster und die Bedeutung entnommen sind.

ANMERKUNG: Alle Muster in Anhang H dürfen explizit unter Anwendung der Beziehung zwischen Schraffurmustern, wie in Anhang C angegeben, reproduziert werden.

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken müssen die Attribute für die Beziehung zwischen Schraffurmustern mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.6.6.3 Voll gefüllte Fläche

Der optische Eindruck einer voll gefüllten Fläche kann für den Leser durch folgende Möglichkeiten erreicht werden:

- Anwendung des Konstrukts „Schraffurmuster“ bei Auswahl des Werts für den vertikalen Linienabstand gleich der Linienbreite und Wahl der Linienart als durchgehende Linie;
- Anwendung des Konstrukts „voll gefüllte Fläche“.

Bei beiden Konstrukten besteht die Möglichkeit, Farben zu verändern.

6.7 Text

6.7.1 Vorgabewerte

Die endgültige Reihenfolge, Lage und der Inhalt von Textfeldern wird durch den jeweiligen Anwendungsfall bestimmt. Die Information zu allen im Plan angewendeten Textfeldern muß mit übertragen werden. Sofern Vorgabewerte in Textfeldern graphischer Symbole vorhanden sind, so müssen sie zusammen mit den sonstigen Symboldaten übertragen werden. Während der Übertragung der Daten des Plans werden diese Vorgabewerte mit den entsprechenden für diesen Plan angewendeten Daten überschrieben.

6.7.2 Beschriftung

Nach ISO 3098-5 darf sowohl Tabellen- als auch Proportionalschrift angewendet werden. Proportionalschrift ist durch P codiert, Tabellenschrift durch T.

Falls Tabellenschrift angewendet wird, so sollte das Breite/Höhe-Verhältnis eines Zeichens 0,81 sein.

Der Abstand zwischen den Zeichen muß mit dem in ISO/IEC 9592-1 übereinstimmen.

ANMERKUNG 1: Umfragen bei Anwendern haben ergeben, daß das oben genannte Breite/Höhe-Verhältnis am besten für eine schnelle Darstellung geeignet ist.

ANMERKUNG 2: Anstelle des Ausdrucks „character aspect ratio“ (Breite/Höhe-Verhältnis) aus ISO 10303-201 wird in ISO/IEC 9592-1 der Ausdruck „character expansion factor“ (Zeichenbreitfaktor) angewendet.

ANMERKUNG 3: Falls ein Textfont nach ISO 3098-5 angewendet wird, kann der Zeichenabstandsfaktor auf null gesetzt werden.

6.7.3 Textfont

Der Textfont von Buchstaben muß mit dem in ISO 3098 angegebenen übereinstimmen.

ANMERKUNG: In einigen Anwendungsgebieten wird der Begriff „Schriftbild“ anstatt des Begriffs „Textfont“ angewendet.

6.7.4 Zeichenvorrat

Die bei der Erstellung von graphischen Symbolen anzuwendenden Zeichen müssen in Übereinstimmung mit ISO 81714-1 ausgewählt werden.

Zur Erstellung graphischer Symbole zukünftiger Ausgaben von IEC 60617 bzw. ISO 14617 müssen die Zeichen aus ISO/IEC 646, Tabelle 5, Internationale Referenzversion (IRV), und IEC 61286 angewendet werden.

ANMERKUNG 1: Die in IEC 61286 dargestellten Zeichen wurden an ISO/IEC JTC1/SC2 zur Aufnahme in ISO/IEC 10646 weitergeleitet.

ANMERKUNG 2: Eine Implementierung der in ISO/IEC 646 Tabelle 5 (IRV) und IEC 61286 dargestellten Zeichen nach ISO/IEC 10646 stimmt mit den Anforderungen dieser Norm überein.

6.7.5 Ausrichtung von Zeichen

Die Ausrichtung einzelner Zeichen in Zeichenfolgen muß innerhalb ihrer Umrahmung und mittig erfolgen. Siehe auch Anhang G.

6.7.6 Steuerfunktionen in Zeichenfolgen

Sofern Steuerfunktionen¹⁾ z. B. für kursive Schrift, hoch- oder tiefgestellte Zeichen benötigt werden, müssen die in ISO/IEC 6429 festgelegten Steuerfunktionen angewendet werden.

ANMERKUNG: Steuerfunktionen für die Erstellung graphischer Symbole und von Plänen werden im JTC1/SC2 von ISO/IEC auf ihre Aufnahme in eine überarbeitete Ausgabe von ISO/IEC 6429 hin untersucht. Steuerfunktionen treten innerhalb der Zeichenfolge auf.

6.7.7 Allgemeine Kennungen graphischer Symbole

Sofern allgemeine Kennungen benötigt werden, sind deren Platzhalter mit LBL_1 bis LBL_n zu benennen, wobei n eine fortlaufende Nummer bezeichnet (siehe Bild 12). Siehe auch ISO 81714-1, Abschnitt 6.14.4. Es sollten genormte Kennungen angewendet werden. Beispiele siehe Bild 13.

ANMERKUNG: In ISO 81714-1 werden allgemeine Kennzeichen als Text in bezug auf das gesamte graphische Symbol genannt. Im Zusammenhang mit IEC 60617 wird auch der Ausdruck „general qualifying symbol“ angewendet.

¹⁾ Diese Steuerfunktionen sind Thema des Dokuments IEC 3B(Sec)109.

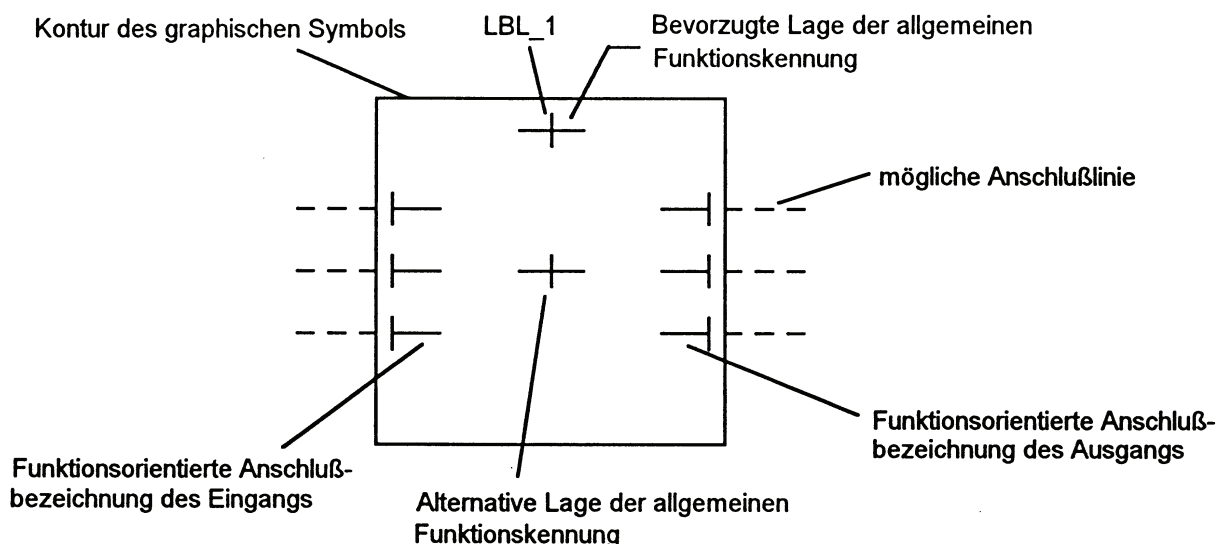


Bild 12: Allgemeine Kennungen in graphischen Symbolen und deren Ausrichtung

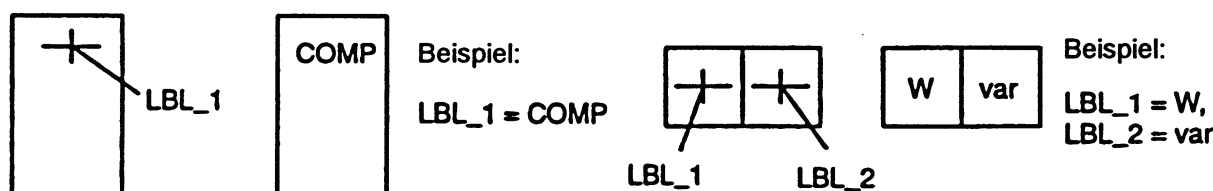


Bild 13: Anwendung allgemeiner Kennungen in graphischen Symbolen

6.7.8 Graphische Symbole, denen Definitionen von Datenelementtypen zugeordnet sind

Im Zusammenhang mit graphischen Symbolen enthalten IEC 60617 und ISO 14617 Informationen, die entsprechend der Terminologie von IEC 61360-1 als Datenelementtypen bezeichnet werden. Datenelementtypen müssen, falls vorhanden, dem IEC-Nachschlagewerk IEC 61360-4 entnommen sein. Neue Datenelementtypen müssen, unabhängig von der Definition des graphischen Symbols, entsprechend den Regeln der IEC 61360-1 definiert und dokumentiert sein.

BEISPIEL: Dem graphischen Symbol 09-10-01 aus IEC 60617-9: 1996 sind zwei Datenelemente zugeordnet, *Farbcode* und *Code der Lichtquelle* (siehe Anhang M).

6.8 Anschlußpunkte

6.8.1 Klassifikation von Anschlußpunkten

Alle graphischen Symbole müssen mit der erforderlichen Anzahl schematischer Anschlußpunkte versehen sein. Jeder Anschlußpunkt muß klassifiziert sein. Die Klassen und ihre Codierung mit Buchstabencodes sind in IEC 81714-3 definiert.

Für den Austausch von Plänen und Bibliotheken muß die codierte Anschlußklasse mit übertragen werden. Siehe auch Anhang C.

6.8.2 Lage schematischer Anschlußpunkte

Alle schematischen elektrischen und funktionalen Anschlußpunkte müssen auf den Kreuzungspunkten des 1M-Gitters liegen, vorzugsweise in Intervallen von 2M oder Vielfachen davon, wie in Bild 14 und 15 dargestellt.

Dieser Abstand berücksichtigt mögliche Darstellungen der Anschlußkennzeichnung des Produkts.

ANMERKUNG: Zur Lage anderer schematischer Anschlußpunkte siehe ISO/IEC 81714-1.

6.8.3 Anschlußblock

Ein schematischer Anschlußpunkt darf mit einer Anzahl von Platzhaltern versehen sein, d. h. ein Anschlußblock, der den Anschlußkennzeichen-Satz in Übereinstimmung mit IEC 61666 aufnehmen soll.

- Soll eine funktionsorientierte Anschlußkennzeichnung zu einem (schematischen) Anschlußpunkt dargestellt werden, muß dieser Anschlußpunkt mit einem oder mehreren Platzhaltern zur Darstellung der funktionsorientierten Anschlußkennzeichnung(en) ausgerüstet sein, verbunden mit dem Anschluß (den Anschlüssen), die der (schematische) Anschlußpunkt darstellt. Die Namen dieser Platzhalter sind FCTN_TERM_DES_n mit n als aufsteigender Nummer. Genormte Kennungen für funktionsorientierte Anschlußkennzeichnungen sollten angewendet werden.
- Soll eine Anschlußkennzeichnung des Produkts zu einem (schematischen) Anschlußpunkt dargestellt werden, muß dieser Anschlußpunkt mit einem Platzhalter zur Darstellung der Anschlußkennzeichnung(en) des Produkts ausgerüstet sein, verbunden mit dem Anschluß (den Anschlüssen), die der (schematische) Anschlußpunkt darstellt. Der Name dieses Platzhalters ist PROD_TERM_DES.

ANMERKUNG: Anschlußkennzeichnungen und funktionsorientierte Anschlußkennzeichnungen sind in ISO 81714-1 als eingangs- bzw. ausgangsbezogene Texte klassifiziert.

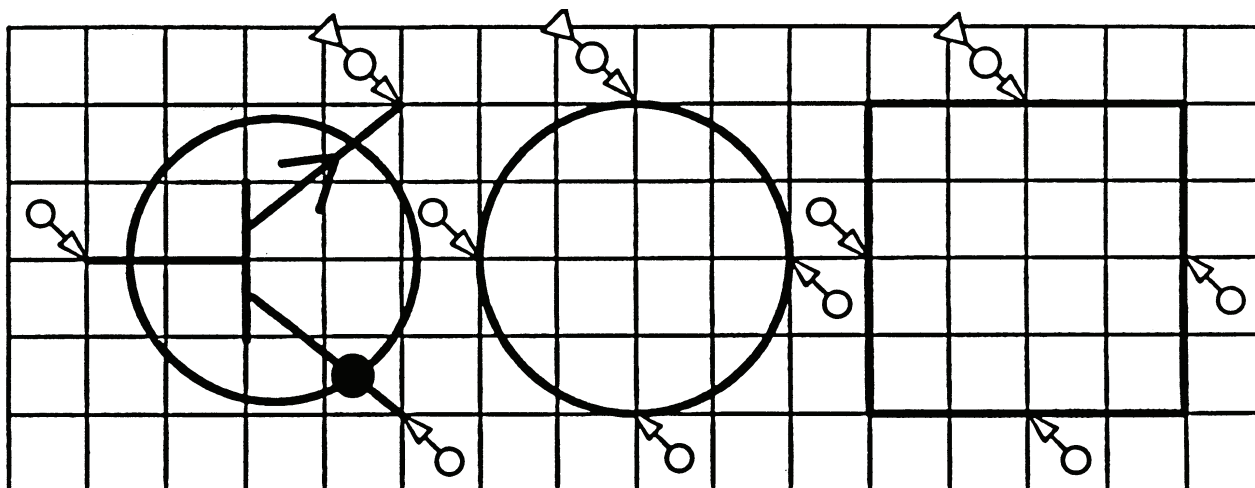


Bild 14: Beispiel für die Lage schematischer Anschlußpunkte

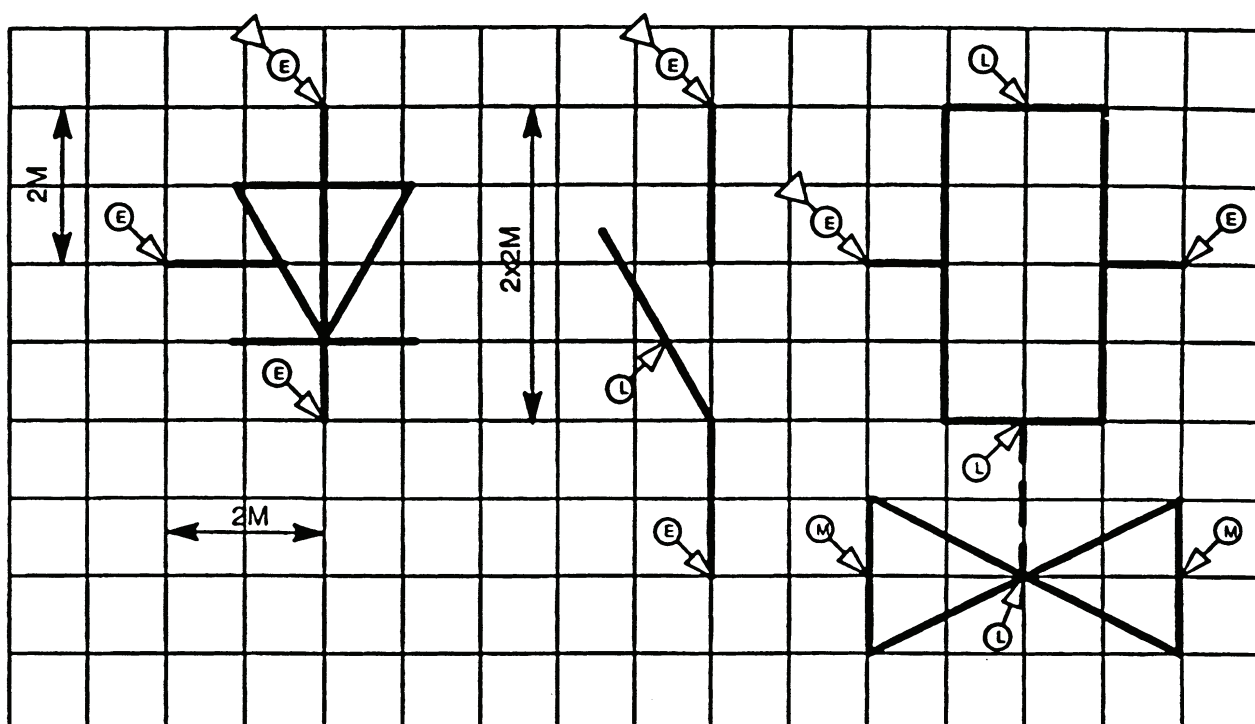


Bild 15: Beispiel für die Lage schematischer Anschlußpunkte

- Soll eine ortsorientierte Anschlußkennzeichnung zu einem schematischen Anschlußpunkt dargestellt werden, muß dieser Anschlußpunkt mit einem Platzhalter zur Darstellung der ortsorientierten Anschlußkennzeichnung ausgerüstet sein, verbunden mit dem Anschluß, die der (schematische) Anschlußpunkt darstellt. Der Name dieses Platzhalters muß LOC_TERM_DES sein.
- Soll ein (schematischer) Anschlußpunkt mit der Möglichkeit versehen werden, in einem Plan die Darstellung eines ortsbezogenen Querverweises aufzunehmen, muß dieser Anschlußpunkt mit einem Platzhalter zur Darstellung des ortsbezogenen Querverweises ausgerüstet sein. Der Name dieses Platzhalters ist CROSS_REF.

6.8.4 Lage und Ausrichtung des Platzhalters für die Anschlußkennzeichnung des Produkts

Für die Lage des Bezugspunkts und die Ausrichtung des Textfelds zur Darstellung der Anschlußkennzeichnung des Produkts gilt folgendes:

- der Bezugspunkt eines Textfelds muß auf dem 1/10 M Raster liegen;
- der Abstand des Bezugspunkts zur Anschlußlinie, falls vorhanden, zu dem betreffenden Anschlußpunkt oder der zu erwartenden Verbindungslinie muß 0,3 M sein;
- der minimale Abstand zwischen dem Einbrettrechteck der Zeichenfolge (siehe Bild 16) und irgendeiner anderen Linie, Bogen oder Text, die zum graphischen Teil des Symbols gehören, muß möglichst nah an 0,3 M sein, jedoch auf keinen Fall weniger als 0,3 M;