

DIN EN 81714-2



ICS 01.080.50; 01.110

Ersatz für
DIN EN 81714-2:1999-09
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**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 81714-2:2006);
Deutsche Fassung EN 81714-2:2007**

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 81714-2:2006);

German version EN 81714-2:2007

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 les symboles pour bibliothèque de références et exigences relatives à leur
échange (CEI 81714-2:2006);

Version allemande EN 81714-2:2007

Gesamtumfang 89 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-10-01 angenommene EN 81714-2 gilt als DIN-Norm ab 2007-08-01.

Daneben darf DIN EN 81714-2:1999-09 noch bis 2009-10-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 81714-2:2007-03.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 113 „Produktdatenmodelle, Informationsstrukturen, Dokumentation und graphische Symbole“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 3 „Information structures, documentation and graphical symbols“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81714-2:1999-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Klassifizierung graphischer Symbole wurde erweitert.
- b) Der Identifikator von Referenzsymbolen wurde geändert.
- c) Die Beschreibung des EXPRESS-Modells für eine Produktkennzeichnung wurde herausgenommen und als Veröffentlichung in einer selbstständigen Norm vorgesehen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81714-2: 1999-09

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 81714-2:2006)

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 81714-2:2006)

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 les symboles pour bibliothèque de
références et exigences relatives à leur
échange
(CEI 81714-2:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-10-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 81714-2:2007 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 81714-2:2006, ausgearbeitet von dem IEC TC 3 „Information structures, documentation and graphical symbols“ in Zusammenarbeit mit dem SC 1 „Basic conventions“ des ISO TC 10 „Technical product documentation“, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-10-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 81714-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 81714-2:1998.

Diese Norm enthält bezüglich EN 81714-2:1998 folgende wesentlichen Änderungen:

Die wesentlichen Änderungen sind in den Abschnitten 6.16, 6.18 sowie im Anhang D enthalten; weitere Änderungen sind im Grunde genommen Verbesserungen.

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): 2007-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-10-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 81714-2:2006 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 10303-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als ENV ISO 10303-1:1995 (nicht modifiziert).
ISO 10303-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als ENV ISO 10303-11:1995 (nicht modifiziert).
ISO 10303-21	ANMERKUNG	Harmonisiert als ENV ISO 10303-21:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60445	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60445:2000 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Graphische Symbole zur Anwendung in Dokumenten	9
3.2 Anschlüsse	10
3.3 Verwaltung von Platzhaltern	11
3.4 Graphische Konstrukte	12
3.5 Anordnung und Platzierung graphischer Symbole in Plänen	12
3.6 Verwaltung graphischer Symbole	12
3.7 Text	13
4 Markierungen	13
4.1 Markierungen für Referenzpunkte und Anschlusspunkte	13
4.2 Markierungen zur Ausrichtung von Text	14
5 Referenzsymbole	14
6 Festlegungen für graphische Symbole insbesondere die einer Referenzsymbolbibliothek	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Varianten graphischer Symbole	15
6.3 Skalierung	18
6.4 Modulgrößen in Referenzbibliotheken	18
6.5 Anwendung der Layertechnik	19
6.6 Angewendete Konstrukte bei der Erstellung graphischer Symbole	19
6.7 Text	22
6.8 Anschlusspunkte	24
6.9 Bezugspunkt von Referenzsymbolen	27
6.10 Identifizierung schematischer Anschlusspunkte	27
6.11 Routen und Platzieren von graphischen Symbolen	28
6.12 Identblock	30
6.13 Beschreibender Datenblock	31
6.14 Voreingestellte Lage der Ident- und Beschreibungsblöcke	32
6.15 Gestaltung von nicht in IEC 60617 bzw. ISO 14617 enthaltenen Referenzsymbolen	33
6.16 Klassifizierung graphischer Symbole	34
6.17 Symbolbeschreibung	34
6.18 Identifikator des Referenzsymbols	35
Anhang A (informativ) Beziehungen zu IEC 60617 und ISO 14617	38
Anhang B (informativ) Austausch von Plänen und Symbolbibliotheken	39
Anhang C (informativ) Referenzmodell für die Anwendung	43
Anhang D (informativ) Produktkennzeichnung	63

	Seite
Anhang E (normativ) Datentypen, Werteformate, empfohlene Datenfeldlängen, Vorgabewerte	64
Anhang F (normativ) Anforderungen bezüglich Linien	69
Anhang G (normativ) Anforderungen in Bezug auf Text	72
Anhang H (informativ) Beispiele für Definitionen von Schraffurmustern	76
Anhang I (normativ) Bibliotheksversionen – Konformitätsanforderungen	78
Anhang J (informativ) Anforderungen bezüglich globaler Festlegungen in einer Bibliothek	79
Anhang K (informativ) Festlegung von Datenelementtypen	81
Literaturhinweise	85
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	86
 Bilder	
Bild 1 – Beispiele zur Darstellung von Wirkverbindungen zwischen Anschlusspunkten	11
Bild 2 – Codierung der Textausrichtung	14
Bild 3 – Varianten eines graphischen Symbols	16
Bild 4 – Beispiele der Varianten des graphischen Symbols eines Thyristors	17
Bild 5 – Beispiel für Varianten des graphischen Symbols eines veränderbaren Widerstands mit der Angabe der produktorientierten Anschlusskennzeichnung	17
Bild 6 – Beispiele der Varianten des graphischer Symbols eines Widerstands	17
Bild 7 – Graphische Symbole, die eine Verzögerung kennzeichnen	18
Bild 8 – Beispiel für die Vergrößerung eines Symbols mit dem Skalierfaktor 1:2	18
Bild 9 – Beispiel für eine Veränderung der Modulgröße	19
Bild 10 – Beispiel für die Anwendung der Splinefunktion	20
Bild 11 – Empfohlene Farben	21
Bild 12 – Allgemeine Kennungen in graphischen Symbolen und deren Ausrichtung	23
Bild 13 – Anwendung allgemeiner Kennungen in graphischen Symbolen	23
Bild 14 – Beispiel für die Lage schematischer Anschlusspunkte	24
Bild 15 – Beispiel für die Lage schematischer Anschlusspunkte	25
Bild 16 – Beispiel für die Lagen des Platzhalters für die Anschlusskennzeichnung des Produkts	26
Bild 17 – Beispiel für die Lagen des Platzhalters für die Anschlusskennzeichnung des Produkts für Symbole ohne Anschlusslinien	26
Bild 18 – Beispiel für die Lagen der Textfelder für die produkt- und funktionsorientierten Anschlusskennzeichnungen	27
Bild 19 – Bezugspunkt an graphischen Symbolen	27
Bild 20 – Identifizierung von Anschlusspunkten	28
Bild 21 – Kennzeichnung schematischer Anschlusspunkte	28
Bild 22 – Beispiele für Einbettflächen	29
Bild 23 – Beispiele für Sektoren zum Ziehen von Verbindungslinien an schematische Anschlusspunkte	29
Bild 24 – Beispiel des graphischen Austauschs schematischer Anschlusspunkte	30
Bild 25 – Beispiel für das graphische Austauschen schematischer Anschlusspunkte	30
Bild 26 – Reihenfolge und Ausrichtung der mit dem Identblock verbundenen Textfelder	31

Bild 27 – Ausrichtung und Reihenfolge der Platzhalter, die mit dem Beschreibungsblock verbunden sind	32
Bild 28 – Beispiel für die voreingestellten Lagen der Ident-(ib), Beschreibungs-(db)Blöcke und des Platzhalters für die Anschlusskennzeichnung.....	33
Bild 29 – Beispiele aus dem Bereich aufzeichnende, anzeigende und messende Geräte.....	33
Bild 30 – Struktur des Symbolidentifikators.....	35
Bild 31 – Beispiele für Symbolidentifikatoren von Referenzsymbolen	37
Bild B.1 – Datenaustausch	40
Bild C.1 – EXPRESS-G-Modell bezüglich des graphischen Teils eines Symbols	44
Bild C.2 – Schraffurmuster	48
Bild C.3 – EXPRESS-G-Modell bezüglich der Anforderungen an den Text	50
Bild C.4 – EXPRESS-G-Modell bezüglich der Symboldefinition	53
Bild C.5 – Textblöcke der Symbolvariante	60
Bild F.1 – Linienendformen und ihre Codierung.....	70
Bild F.2 – Linieneckformen und ihre Codes	70
Bild F.3 – Gruppierung von Linien.....	71
Bild G.1 – Neigungswinkel.....	72
Bild G.2 – Zeichenabstand	73
Bild G.3 – Tabellenschrift	73
Bild G.4 – Beispiele für Proportionalschrift mit unterschiedlichem Zeichenabstand	74
Bild G.5 – Mögliche Ausrichtungen einer Zeichenfolge unter Anwendung eines Neigungswinkels von 90° und eines Schreibrichtungswinkels von 0°	75

Die Internationale Norm IEC 81714-2 wurde vom IEC TC 3 „Information structures, documentation and graphical symbols“ in Zusammenarbeit mit dem ISO SC 1 „Basic conventions of ISO technical committee 10: Technical product documentation“ erarbeitet.

Diese Norm wird mit einem Doppel-Logo veröffentlicht.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die 1998 veröffentlichte erste Ausgabe. Die wesentlichen Änderungen gegenüber der Vorläuferausgabe sind:

Die Abschnitte 6.16, 6.18 und Anhang D enthalten die hauptsächlichen Änderungen; die anderen Änderungen sind im Grunde genommen Fortschreibungen.

Diese Norm wurde in Übereinstimmung mit den ISO/IEC Direktiven Teil 2 erarbeitet.

Um alle Anforderungen, die graphische Symbole betreffen, in einer einzelnen numerischen Reihe zu sammeln, einigten sich IEC TC 3 in Verbindung mit dem ISO TC 10 „Technical product 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 81714 besteht aus den folgenden Teilen mit dem Haupttitel „Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products“:

Part 1: Basic rules (veröffentlicht von ISO)

Part 2: Specification for graphical symbols in a computer sensible form, including graphical symbols for a reference library, and requirements for their interchange (*veröffentlicht von IEC*)

Part 3: Classification of connect nodes, networks and their encoding (*veröffentlicht von IEC*)

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 Internet-Datenbank der genannten Normen.

Diese Norm wurde fortgeschrieben und ist kompatibel zur ersten Ausgabe dieses Teils der IEC 81714.

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

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

Anhang C enthält das EXPRESS-G-Modell [2], [12], der in dieser Norm festgelegten Anforderungen.

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 3098-0:1997 und ISO 3098-5:1997 enthalten sind.

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

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

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

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

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

Literaturhinweise sind am Ende dieser Norm gegeben.

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 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 60617-DB, *Graphical symbols for diagrams*

IEC 61082-1, *Preparation of documents used in electrotechnology – Part 1: General requirements*

IEC 61286:2001, *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*

IEC 61346-2:2000, *Industrial systems, installations and equipment, and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 2: Classification of objects and codes for classes*

IEC 61360-1:2004, *Standard data element types with associated classification scheme for electric components – Part 1: Definitions – Principles and methods*

IEC 61360-4, *Standard data element types with associated classification scheme for electric components – Part 4: IEC reference collection of standard data element types and component classes*

IEC 61666:1997, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Identification of terminals within a system*

IEC 61966-2-1:1999, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB*

IEC 81714-3:2004, *Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products – Part 3: Classification of connect nodes, networks and their encoding*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ISO/IEC 7942-1:1994, *Information technology – Computer graphics and image processing – Graphical Kernel System (GKS) – Part 1: Functional description*

ISO/IEC 9592-1:1997, *Information technology – Computer graphics and image processing – Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System (PHIGS) – Part 1: Functional description*

ISO 128-20:1996, *Technical drawings – General principles of presentation – Part 20: Basic conventions for lines*

ISO 128-21:1997, *Technical drawings – General principles of presentation – Part 21: Preparation of lines by CAD-systems*

ISO 639-1:2002, *Codes for the representation of names of languages – Part 1: Alpha-2-code*

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 micro copying*

ISO 6523-1:1998, *Information technology – Structure for the identification of organizations and organization parts – Part 1: Identification of organization identification schemes*

ISO 10303-201:1994, *Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange – Part 201: Application protocol: Explicit draughting*

ISO 81714-1:1999, *Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products – Part 1: Basic rules*

3 Begriffe

Für den Anwendungsbereich dieses Dokuments 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: Symbol S01567 in IEC 60617 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

ANMERKUNG Beispiel für ein Produktsymbol: Symbol S01579 der IEC 60617 für ein UND-Gatter mit negiertem Ausgang (Teil von SN7410).

3.1.3

Vorkommen eines graphischen Symbols

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 Kanalsysteme zum Führen eines Signal- oder Energie- oder Materialflusses.
- b) einen 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.

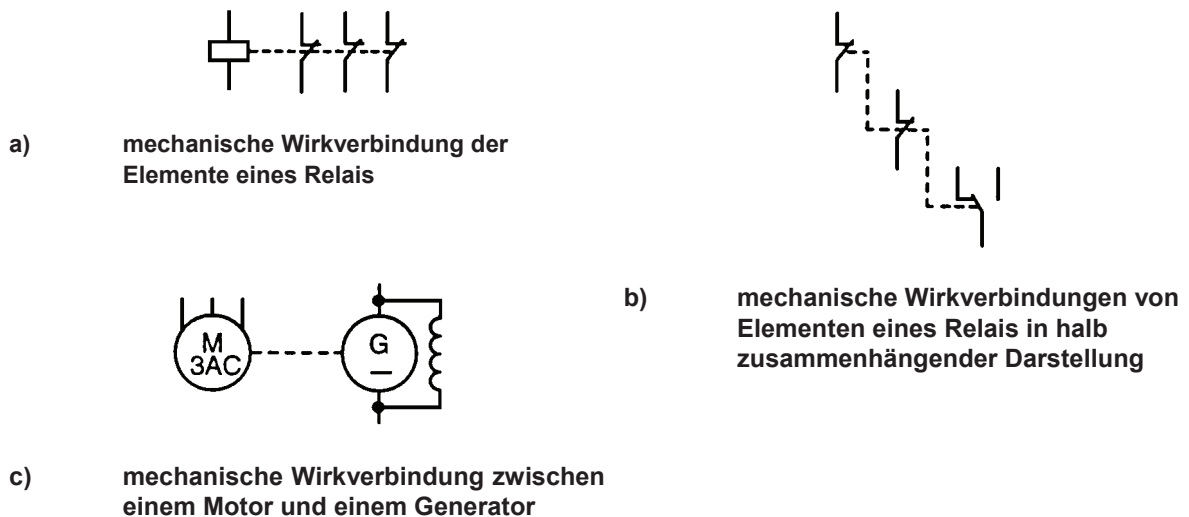


Bild 1 – Beispiele zur Darstellung von Wirkverbindungen zwischen Anschlusspunkten

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) Wellen-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

vorgegebene 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

3.4 Graphische Konstrukte

3.4.1

graphische Grundform

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

3.4.2

Skalierfaktor

Faktor, um den die Koordinaten aller Punkte des graphischen Symbols in Bezug auf den Referenzpunkt des Symbols vergrößert oder verkleinert werden

3.5 Anordnung und Platzierung graphischer Symbole in Plänen

3.5.1

Einbettfläche

Fläche, die das graphische Symbol umfasst

3.5.2

Richtung der Anschlusslinien

Festlegung von Richtungen, in denen die Verbindungslinien mit den schematischen Anschlusspunkten verbunden werden dürfen

3.6 Verwaltung graphischer Symbole

3.6.1

Ebene

abgegrenzte Datengruppe, die individuell behandelt oder dargestellt werden kann

3.6.2

Symbolklassifikation

Klassifikation eines Objekts, das durch ein graphisches Symbol dargestellt wird

3.6.3

Symbolklassifikationscode

codierte Klassifikation eines Objekts, das durch ein graphisches Symbol dargestellt wird

3.6.4

Symbolbeschreibung

Beschreibung der Bedeutung eines graphischen Symbols durch Text

3.6.5

Symbolname

Kennzeichnung eines graphischen Symbols innerhalb einer Symbolbibliothek

3.6.6

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.)

3.6.7

Variantenname

kennzeichnender Name einer Ausführung eines graphischen Symbols

3.7 Text

3.7.1

Zeichenkörper

Rechteck, das die Gestalt eines einzelnen Zeichens umschließt

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

3.7.2

Breite/Höhe-Verhältnis [ISO 10303-201];

Zeichenausdehnungsfaktor [ISO/IEC 9592-1]

Verhältnis von Breite zu Höhe eines Zeichenkörpers

3.7.3

Zeichenausrichtung

Ausrichtung eines Zeichens in seinem Zeichenkörper

[ISO/IEC 9592-1]

3.7.4

Zeichenabstandsfaktor

Raum zwischen aufeinanderfolgenden Zeichenkörpern

[ISO/IEC 9592-1]

3.7.5

Tabellenschrift

Schrift mit einer konstanten Breite aller Zeichenkörper

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

3.7.6

Proportionalschrift

Schrift mit einer variablen Breite aller Zeichenkörper

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

3.7.7

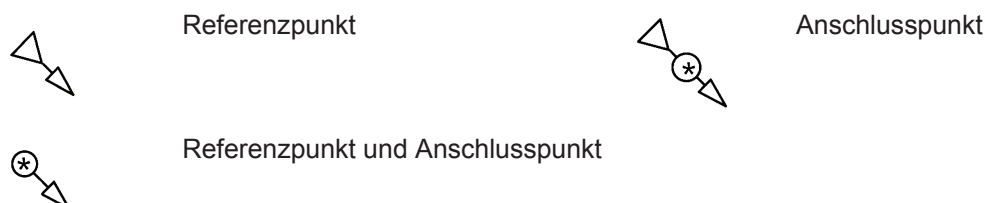
Zeilenabstandsfaktor

Faktor zur Bestimmung des Abstands zwischen aufeinanderfolgenden Grundlinien eines Textes 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 Anschluss-, beschreibende, Identblöcke als auch sonstiger Textfelder werden in dieser Norm folgende Markierungen angewendet. In Übereinstimmung mit ISO 3098-5 ist jede Ausrichtung, wie in Bild 2 dargestellt, durch eine Zahl codiert. Siehe auch Anhang G.

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

Bild 2 – Codierung der Textausrichtung

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 Fachgebieten,
- 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 Symbole, die in Plänen angewendet werden;
- leistungsfähige Darstellungsmöglichkeiten von 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 CAX-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

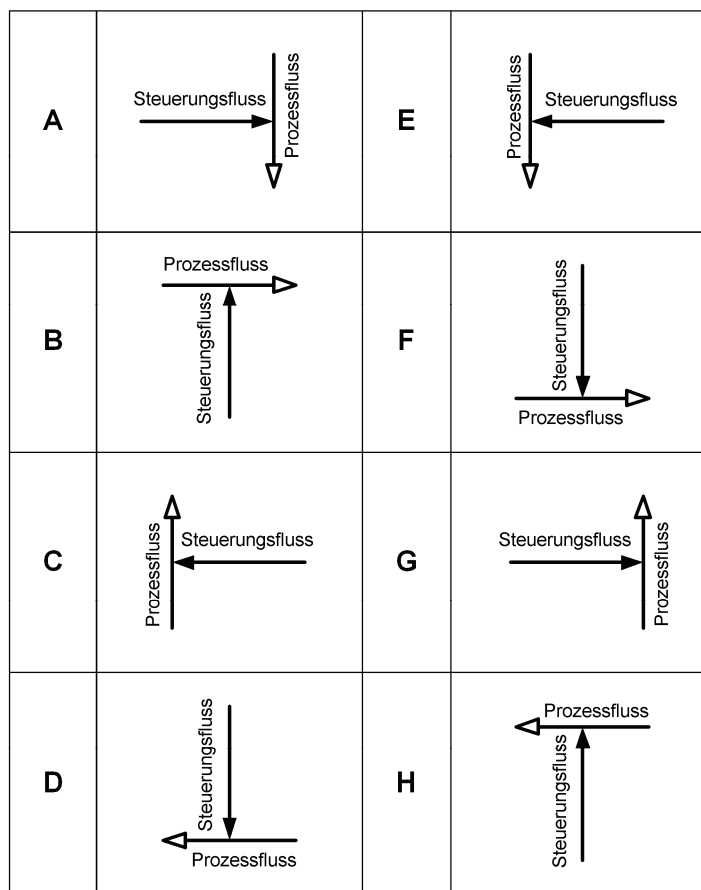
6.2.1 Allgemeines

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 Leserichtung 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.

**Bild 3 – Varianten eines graphischen Symbols**

Zum Zwecke der eindeutigen Zuordnung der Namen 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 geben werden;
- falls zwei oder mehr Varianten graphisch gleich sind, so ist die Variante mit dem niedrigsten Buchstaben, mit A aufsteigend, anzuwenden.

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 entsprechend 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.

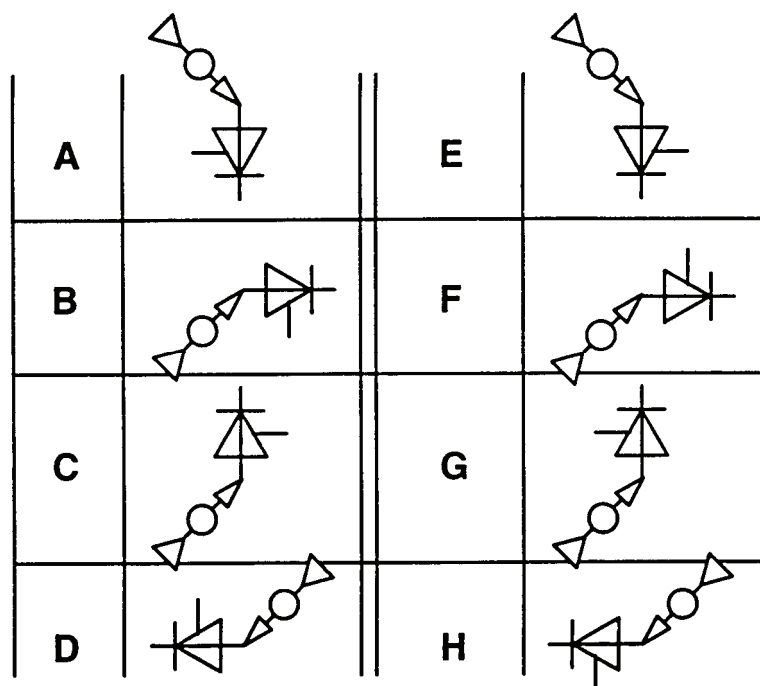


Bild 4 – Beispiele der Varianten des graphischen Symbols eines Thyristors

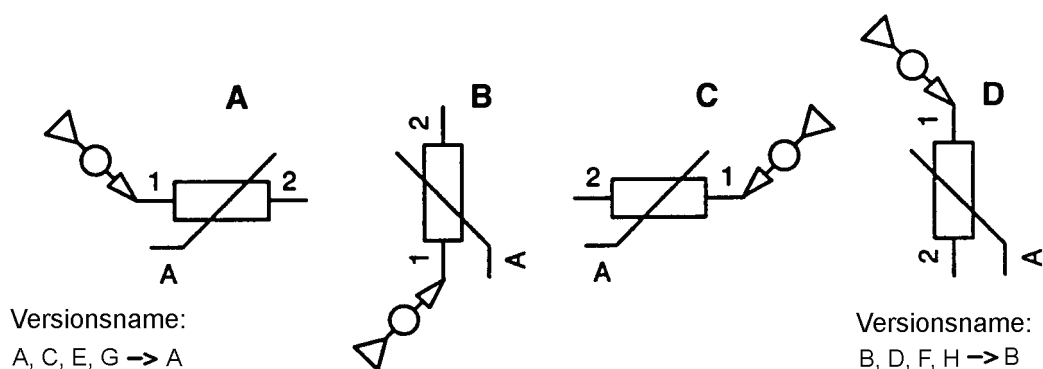


Bild 5 – Beispiel für Varianten des graphischen Symbols eines veränderbaren Widerstands mit der Angabe der produktorientierten Anschlusskennzeichnung

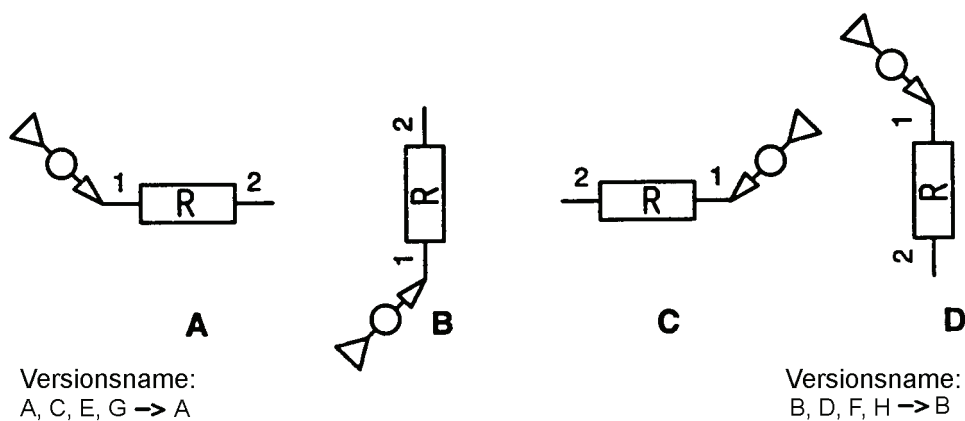


Bild 6 – Beispiele der Varianten des graphischer Symbols eines Widerstands

ANMERKUNG IEC 60617 und ISO 14617 stellen (zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieser Norm) eine Variante der graphischen Symbole dar, ohne dabei anzugeben, um welche Variante es sich handelt.

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. IEC 60617 und ISO 14617 entsprechen (zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieser Norm) dieser Anforderung nicht im vollen Umfang.



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 Relation zu jedem Bezugspunkt aufrechterhalten bleibt. Die Linienbreite sowie die Größe M des Rasters bleiben unverändert (siehe Bild 8).

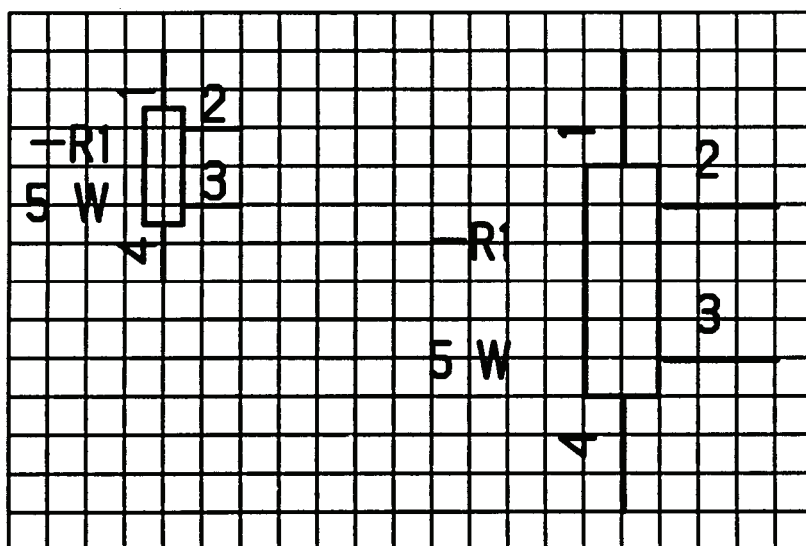


Bild 8 – Beispiel für die Vergrößerung eines Symbols mit dem Skalierfaktor 1:2

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 das Modul M als Einheit.

Zur Unterstützung der Implementierung in Systemen und für den Austausch von Symbolbibliotheken muss die Angabe über die angewendete Modulgröße M, unabhängig davon, ob sie vom empfangenden System benötigt wird oder nicht, mit übertragen werden.

ANMERKUNG In einer Darstellung bedingt die Veränderung des Werts von M eine Veränderung aller graphischen Grundeigenschaften. Siehe Bild 9.

Zur Darstellung auf Papier oder entsprechenden Medien wird empfohlen, den Wert für M aus der folgenden Reihe zu wählen:

Einheiten in Millimeter

1,8 (2,0); 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20

Die Modulgröße von 2,0 wird angewendet und praktisch als äquivalent zu 1,8 mm angesehen. Sie ist deshalb in der obigen Reihe mit einbezogen.

Aus Gründen der Leserlichkeit wird eine Modulgröße von kleiner als 2,5 mm nicht empfohlen. Falls eine Modulgröße von 1,8 (2,0) angewandt wird, sollte darauf geachtet werden, dass die sich ergebende Dokumentation leserlich ist.

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, Photokopieren mit/ohne Verkleinerung, Faxen, usw., berücksichtigt werden. Für den Fall der Mikroverfilmung gelten die Anforderungen aus ISO 6428.

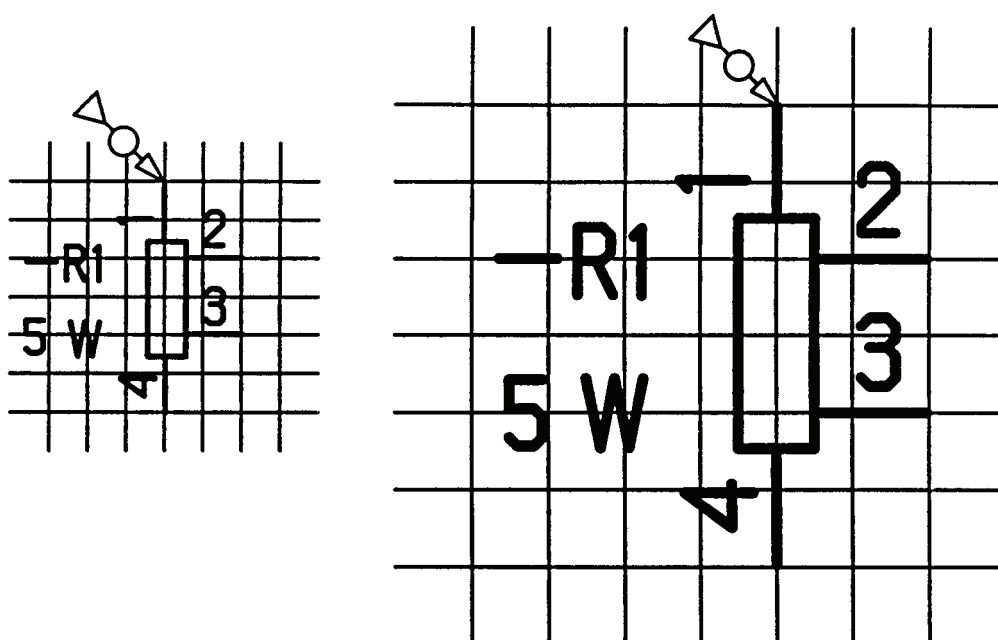


Bild 9 – Beispiel für eine Veränderung der Modulgröße

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 ein Fachgebiet beschränkter Bereich betrachtet. Bei einem interdisziplinären Projekt ist der Gebrauch von Layern zu vereinbaren.

6.6 Angewendete Konstrukte bei der Erstellung graphischer Symbole

6.6.1 Allgemeines

Zur Erstellung graphischer Symbole wird empfohlen, folgende graphischen Grundformen 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

Die Linienbreite muss $0,1 \times M$ sein, siehe ISO 81714-1.

Bezüglich zusätzlicher Anforderungen an einzelne, nicht in ISO 128-20 und ISO –21 enthaltene Linien, siehe Anhang F.

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 mehr 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 muss die Farbe schwarz gewählt werden. Die empfohlenen Farben sind in Bild 11 angegeben. Jede Farbe setzt sich aus bestimmten Anteilen der drei Grundfarben rot, grün und blau zusammen.

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

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.

ANMERKUNG 3 Bezüglich der Definition des tatsächlichen Erscheinungsbilds im RGB-Farbraum wird auf IEC 61966-2-1 verwiesen.

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 graphische Grundformen angewendet werden, die eine geschlossene Kontur, wie Polygone, Rechtecke, Kreise und Ellipsen, aufweisen.

In dieser Norm handelt es sich bei einer gefüllten Fläche entweder um ein Schraffurmuster oder eine durchgängige Füllung.

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 Zweck 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.

ANMERKUNG 1 Bei der Erstellung der graphischen Symbole von IEC 60617 und ISO 14617 wurden nur die in ISO/IEC 646, Tabelle 5, International Reference Version (IRV), und IEC 61286 dargestellten Zeichen genutzt.

ANMERKUNG 2 Die in IEC 61286 dargestellten Zeichen sind in ISO/IEC 10646 enthalten. IEC 61286 beinhaltet eine Querverweistabelle zu ISO/IEC 10646.

ANMERKUNG 3 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 Steuerfunktionen 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, 6.14.4. Es sollten genormte Kennungen angewendet werden. Beispiele siehe Bild 13.

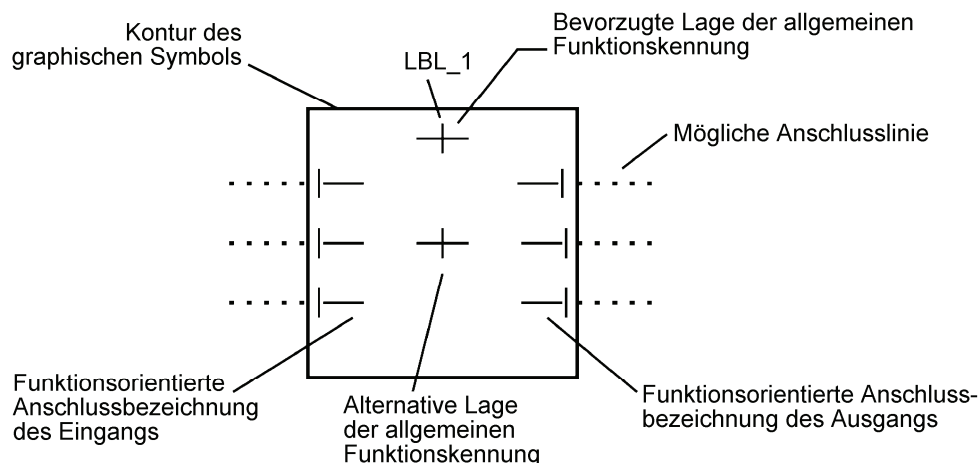


Bild 12 – Allgemeine Kennungen in graphischen Symbolen und deren Ausrichtung

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.

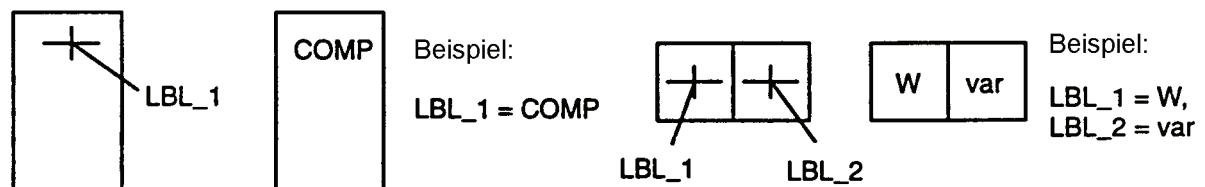


Bild 13 – Anwendung allgemeiner Kennungen in graphischen Symbolen

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, der IEC-Referenzsammlung 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 S00965 (Lampe, allgemein) in der IEC 60617-Datenbank sind zwei Datenelemente zugeordnet, *Farbcode* und *Code der Lichtquelle* (siehe Anhang K).

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 1 M-Gitters liegen, vorzugsweise in Intervallen von 2 M 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.

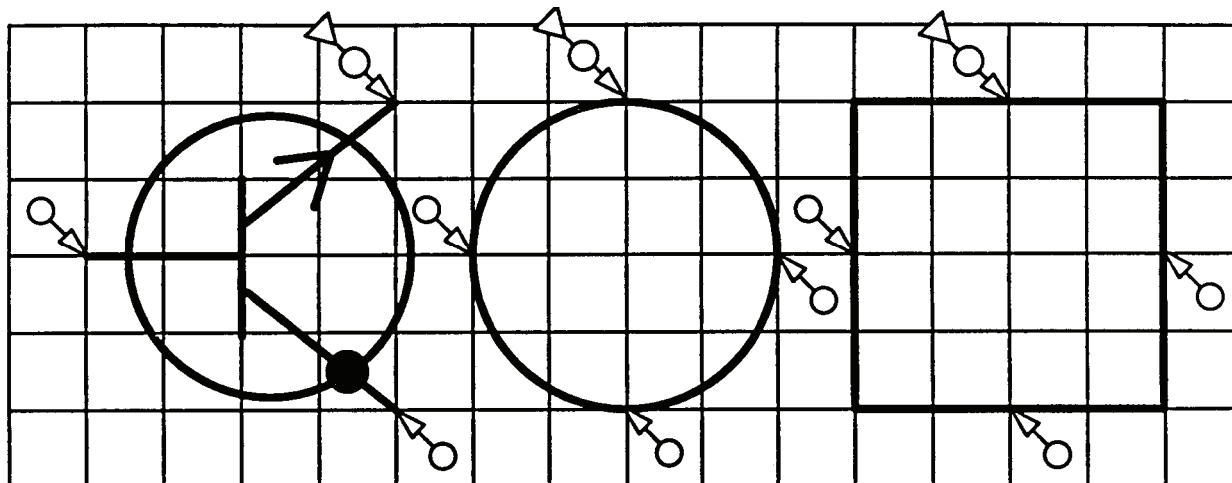


Bild 14 – Beispiel für die Lage schematischer Anschlusspunkte

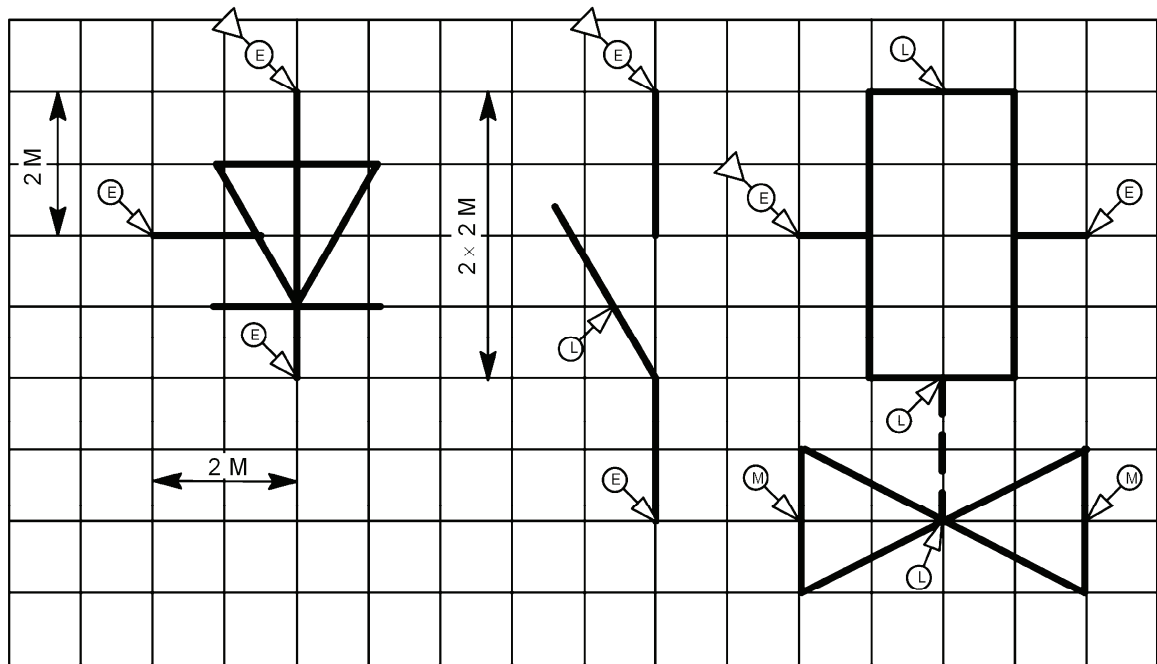


Bild 15 – Beispiel für die Lage schematischer Anschlusspunkte

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.

- 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-Gitterraster liegen;
- der Abstand des Bezugspunkts zur Anschlusslinie, falls vorhanden, zum betreffenden Anschlusspunkt oder der zu erwartenden Verbindungslinie muss 0,3 M sein;