

DIN EN ISO 128-2



ICS 01.100.01

Einsprüche bis 2019-10-30
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Technische Produktdokumentation (TPD) –
Allgemeine Grundlagen der Darstellung –
Teil 2: Linien, Grundregeln (ISO/DIS 128-2:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 128-2:2019**

Technical product documentation –
General principles of representation –
Part 2: Basic conventions for lines (ISO/DIS 128-2:2019);
German and English version prEN ISO 128-2:2019

Documentation technique de produits (TPD) –
Principes généraux de représentation –
Partie 2: Conventions de base pour les traits (ISO/DIS 128-2:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 128-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN ISO 128-20:2002-12, DIN EN ISO 128-21:2002-12, DIN ISO 128-22:1999-11, DIN ISO 128-23:2000-03, die 2018-12 zurückgezogene Norm DIN ISO 128-24:1999-12 und DIN ISO 128-25:2000-06

Gesamtumfang 152 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 128-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10 „Technical product documentation“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F01 „Technische Zeichnungen“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-06-05 AA „Technische Produktdokumentation“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

IEC 61082-1:1991	siehe	DIN EN 61082-1:1995-05
ISO 1101:2017	siehe	DIN EN ISO 1101:2017-09
ISO 1219-1:1991	siehe	DIN ISO 1219-1:1996-03
ISO 1302:1992	siehe	DIN EN ISO 1302:2002-06
ISO 2203:1973	siehe	DIN ISO 2203:1976-06
ISO 2553:1992	siehe	DIN EN ISO 2553:2014-04
ISO 3040:2016	siehe	DIN EN ISO 3040:2016-12
ISO 3766:2003	siehe	DIN EN ISO 3766:2004-05
ISO 5261:1995	siehe	DIN ISO 5261:1997-04
ISO 5455:1979	siehe	DIN ISO 5455:1979-12
ISO 5459:2011	siehe	DIN EN ISO 5459:2011-12
ISO 6410-1:1993	siehe	DIN ISO 6410-1:1993-12
ISO 6428:1982	siehe	DIN ISO 6428:1997-03
ISO 6433:1981	siehe	DIN ISO 6433:1982-09
ISO 7519:1991	siehe	DIN ISO 7519:1992-09
ISO 8560:1986	siehe	DIN ISO 8560:1989-01
ISO 10110-1:2006	siehe	DIN ISO 10110-1:2007-08
ISO 10135:2007	siehe	DIN EN ISO 10135:2010-02
ISO 10209	siehe	DIN EN ISO 10209
ISO 10628-1:1996	siehe	DIN EN ISO 10628-1:2015-04
ISO 11091:1994	siehe	DIN EN ISO 11091:1999-10
ISO 13715:1994	siehe	DIN ISO 13715:2000-12
ISO 15787:2016	siehe	DIN ISO 15787:2018-08

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 128-20:2002-12, DIN EN ISO 128-21:2002-12, DIN ISO 128-22:1999-11, DIN ISO 128-23:2000-03, die bereits 2018-12 zurückgezogene Norm DIN ISO 128-24:1999-12 und DIN ISO 128-25:2000-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normenreihe ISO 128 vollständig überarbeitet und in drei fachliche Teile zusammengefasst;
- b) alle Anforderungen an Linien in ISO 128-2 zusammengefasst;
- c) fachlich keine signifikanten Änderungen vorgenommen;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61082-1:1995-05, *Dokumente der Elektrotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln (IEC 61082-1:1991 + Corr. 11.93); Deutsche Fassung EN 61082-1:1993*

DIN EN ISO 1101:2017-09, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf (ISO 1101:2017); Deutsche Fassung EN ISO 1101:2017*

DIN EN ISO 1302:2002-06, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation (ISO 1302:2002); Deutsche Fassung EN ISO 1302:2002*

DIN EN ISO 2553:2014-04, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen (ISO 2553:2013); Deutsche Fassung EN ISO 2553:2013*

DIN EN ISO 3040:2016-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Kegel (ISO 3040:2016); Deutsche Fassung EN ISO 3040:2016*

DIN EN ISO 3766:2004-05, *Zeichnungen für das Bauwesen — Vereinfachte Darstellung von Bewehrungen (ISO 3766:2003); Deutsche Fassung EN ISO 3766:2003*

DIN EN ISO 5459:2011-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Bezüge und Bezugssysteme (ISO 5459:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5459:2011*

DIN EN ISO 10135:2010-02, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zeichnungsangaben für Formteile in der technischen Produktdokumentation (TPD) (ISO 10135:2007); Deutsche Fassung EN ISO 10135:2009*

DIN EN ISO 10209, *Technische Produktdokumentation — Vokabular — Begriffe für technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation (ISO 10209:2012)*

DIN EN ISO 10628-1:2015-04, *Schemata für die chemische und petrochemische Industrie — Teil 1: Spezifikation der Schemata (ISO 10628-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 10628-1:2015*

DIN EN ISO 11091:1999-10, *Zeichnungen für das Bauwesen — Zeichnungen für Außenanlagen (ISO 11091:1994); Deutsche Fassung EN ISO 11091:1999*

DIN ISO 1219-1:1996-03, *Fluidtechnik — Graphische Symbole und Schaltpläne — Teil 1: Graphische Symbole (ISO 1219-1:1991)*

DIN ISO 2203:1976-06, *Technische Zeichnungen; Darstellung von Zahnrädern*

DIN ISO 5261:1997-04, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen (ISO 5261:1995)*

DIN ISO 5455:1979-12, *Technische Zeichnungen; Maßstäbe*

DIN ISO 6410-1:1993-12, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Allgemeines; Identisch mit ISO 6410-1:1993*

DIN ISO 6428:1997-03, *Technische Zeichnungen — Anforderungen für die Mikroverfilmung (ISO 6428:1982)*

DIN ISO 6433:1982-09, *Technische Zeichnungen; Positionsnummern*

DIN ISO 7519:1992-09, *Technische Zeichnungen; Zeichnungen für das Bauwesen; Allgemeine Grundlagen für Anordnungspläne und Zusammenbauzeichnungen; Identisch mit ISO 7519:1991*

DIN ISO 8560:1989-01, *Zeichnungen für das Bauwesen; Darstellung von modularen Größen, Linien und Rastern; Identisch mit ISO 8560:1986*

DIN ISO 10110-1:2007-08, *Optik und Photonik — Erstellung von Zeichnungen für optische Elemente und Systeme — Teil 1: Allgemeines (ISO 10110-1:2006)*

DIN ISO 13715:2000-12, *Technische Zeichnungen — Werkstückkanten mit unbestimmter Form — Begriffe und Zeichnungsangaben (ISO 13715:2000)*

DIN ISO 15787:2018-08, *Technische Produktdokumentation — Wärmebehandelte Teile aus Eisenwerkstoffen — Darstellung und Angaben (ISO 15787:2016)*

Technische Produktdokumentation (TPD) — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 2: Linien, Grundregeln (ISO/DIS 128-2:2019)

Documentation technique de produits (TPD) — Principes généraux de représentation — Partie 2 : Conventions de base pour les traits (ISO/DIS 128-2:2019)

Technical product documentation — General principles of representation — Part 2: Basic conventions for lines (ISO/DIS 128-2:2019)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Linientypen	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Basistypen	10
4.3 Liniensubtypen	10
4.4 Variationen der Basislinientypen	11
4.5 Kombinationen von Linien derselben Länge	11
4.5.1 Anordnung von zwei oder mehr Linien parallel zueinander	11
4.5.2 Anordnung von zwei verschiedenen Linientypen	11
4.5.3 Anordnung von zwei durchgezogene Linien parallel zueinander mit regelmäßig wiederkehrenden Verbindungselementen zwischen diesen	12
4.5.4 Anordnung regelmäßig wiederkehrender geometrischer Bildelemente in Verbindung mit durchgezogenen Linien	12
5 Linienmaße	12
5.1 Linienbreite	12
5.2 Abweichung der Linienbreite	13
5.3 Linienkonfiguration	13
6 Linienzeichnen	13
6.1 Abstand	13
6.2 Verbindungen	14
6.2.1 Typen	14
6.2.2 Darstellung	15
6.3 Platzierung der zweiten Linie	17
6.4 Hierarchie überschneidende Linien	17
7 Farben	17
8 Bezeichnung	18
9 Grundregeln und Anwendungen für Hinweis- und Bezugslinien	18
9.1 Darstellung von Hinweislinien	18
9.2 Darstellung von Bezugslinien	21
9.3 Angabe von Anweisungen	22
Anhang A (informativ) Ausführung von Linien mit CAD-Systemen	24
A.1 Berechnung von Linienelementen	24
A.2 grafisches Basiselement	24
A.3 Punkt	24
A.4 Zeile	24
A.5 Linientyp Nr. 02 (gestrichelte Linie)	25
A.6 Linientyp Nr. 04 (gepunktete Linie mit langen Strichen)	26

A.7	Linientyp Nr. 05 (doppelt gepunktete Linie mit langen Strichen)	27
A.8	Linientyp Nr. 07 (gepunktete Linie)	29
A.9	Linientyp Nr. 08 (Linie aus langen und kurzen Strichen)	30
A.10	Linientyp Nr. 09 (Linie aus langen und doppelten kurzen Strichen)	31
A.11	Beispiele für Kombinationen von Basislinientypen	32
A.11.1	Zwei sich überlagernde Linientypen	32
A.11.2	Zickzacklinie	33
A.11.3	„Schienen“-Linie	35
Anhang B (normativ) Linien in bautechnischen Zeichnungen		37
B.1	Anwendungsbereich	37
B.2	Linientypen und ihre Anwendungen	37
B.3	Linienbreiten	39
Anhang C (informativ) Anwendungsbeispiele in bautechnischen Zeichnungen		40
C.1	Anwendungsbeispiele	40
Anhang D (normativ) Linientypen und ihre Anwendung in technischen Zeichnungen der mechanischen Technik		45
D.1	Anwendungsbereich	45
D.2	Hierarchie überschneidender Linien	48
D.3	Linienbreiten und Liniengruppen	48
Anhang E (informativ) Anwendungsbeispiele in technischen Zeichnungen der mechanischen Technik		49
E.1	Anwendungsbeispiele	49
E.2	Beispiele für die Hierarchie überschneidender Linien	57
Anhang F (normativ) Linientypen und ihre Anwendung in Schiffbauzeichnungen		59
F.1	Anwendungsbereich	59
F.2	Linientypen und ihre Anwendung	59
F.3	Linienbreiten und Liniengruppen	60
Anhang G (informativ) Anwendungsbeispiele für die verschiedenen Linientypen in Schiffbauzeichnungen		62
G.1	Anwendungsbeispiele	62
Literaturhinweise		73

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 128-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10 „Technical product documentation“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/SS F01 „Technische Zeichnungen“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 128-20:2001, EN ISO 128-21:2001 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 128-2:2019 wurde von CEN als prEN ISO 128-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument zuständige Komitee ist das Technische Komitee ISO/TC 10 *product documentation*.

Diese Norm kombiniert 6 zugehörige ISO-Normteile zu einer neuen Norm (ISO 128-2).

ISO 128-2 unter dem allgemeinen Titel: *General principles of presentation — Part 2: Line Types*, besteht aus den folgenden vorherigen Teile von ISO 128:

- Vorheriger Teil 20: *Basic conventions for lines*
- Vorheriger Teil 22: *Basic Conventions and Applications for Leader Lines and Reference Lines*

ISO 128-2 —Anhang A besteht aus:

- Vorheriger Teil 21: *Preparation of lines by CAD systems*

ISO 128-2 — Anhang B und Anhang C bestehen aus:

- Vorheriger Teil 23: *Lines on construction drawings*

ISO 128-2 — Anhang D und Anhang E bestehen aus:

- Vorheriger Teil 24: *Lines on Mechanical Engineering Drawings*

ISO 128-2 — Anhang F und Anhang G bestehen aus:

— Vorheriger Teil 25: *Lines on Shipbuilding Drawings*

ISO 128-2 — Literaturhinweise bestehen aus:

— Vorherigen Teilen 20, 21, 22 und 25, *Bibliographies*

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 128 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

ISO 128-2 enthält allgemein gültige Regeln für die Darstellung von Linien in sämtlichen Arten von technischen Produktdokumentationen.

Die Anwendung von Linien innerhalb von Zeichnungen für spezielle Technikfelder unterscheidet sich erheblich. Daher werden in den Anhängen B bis G von ISO 128-2 für die Technikfelder spezifische Anwendungsregeln angegeben.

Anhang A legt Verfahren zur Berechnung der wichtigsten Basistypen nicht-durchgezogener Linien, gemäß den Linientypen und deren Linienelementen, fest.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 128 legt die Linientypen, ihre Bezeichnungen und ihre Konfigurationen sowie allgemeine Regeln für das Zeichnen von Linien, die in technischen Zeichnungen wie z. B. Diagrammen, Plänen oder Karten verwendet werden, fest. Zudem legt diese Norm allgemeine Regeln zur Darstellung von Hinweis- und Bezugslinien und deren Komponenten sowie zur Anordnung von Anweisungen zu oder an Hinweislinien in technischen Dokumenten fest. Anhänge mit spezifischen Informationen zu mechanischen, Bau- und Schiffbauzeichnungen werden zur Verfügung gestellt.

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm muss der Begriff „technische Zeichnung“ so allgemein wie möglich ausgelegt werden und sämtliche Dokumentation zum Produkt umfassen (Werkstück, Unterbaugruppe, Baugruppe).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 128-3 *Technical drawings — General principles of representation — Part 3: Views, sections and cuts*

ISO 129-1:2018, *Technical drawings — Indication of dimensions and tolerances — Part 1: General principles*

ISO 1101:2017, *Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 2203:1973, *Technical drawings — Conventional representation of gears*

ISO 3040:2016, *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensioning and tolerancing — Cones*

ISO 3766:2003, *Construction drawings — Simplified representation of concrete reinforcement*

ISO 4463-1:1989, *Measurement methods for building — Setting-out and measurement — Part 1: Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria.*

ISO 5261:1995, *Technical drawings — Simplified representation of bars and profile sections*

ISO 6410-1:1993, *Technical drawings — Screw threads and threaded parts — Part 1: General conventions*

ISO 6428:1982, *Technical drawings — Requirements for microcopying*

ISO 7519:1991, *Technical drawings — Construction drawings — General principles of presentation for general arrangement and assembly drawings*

ISO 8048:1984, *Technical drawings — Construction drawings — Representation of views, sections and cuts*

ISO 8560:1986, *Technical drawings — Construction drawings — Representation of modular sizes, lines and grids*

ISO 10209, *Technical product documentation — Vocabulary — Terms relating to technical drawings, product definition and related documentation*

ISO 10135:2007, *Geometrical product specifications (GPS) — Drawing indications for moulded parts in technical product documentation (TPD)*

ISO 10110-1:2006, *Optics and photonics — Preparation of drawings for optical elements and systems — Part 1: General*

ISO 11091:1994, *Construction drawings — Landscape drawing practice*

ISO 15787:2016, *Technical product documentation — Heat-treated ferrous parts — Presentation and indications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10209 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

grafisches Basiselement

ununterbrochenes grafisches Objekt mit einer abgerundeten oder eckigen Endform, das auf jegliche Art dargestellt wird (z. B. gerade, gekrümmt) und über eine Länge und Breite verfügt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.1.

3.2

Punkt

grafisches Basiselement, dessen Länge der Hälfte seiner Breite entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.2.

3.3

Linie

Satz aus einem oder mehreren grafischen Basiselementen, dessen Länge mindestens der Hälfte seiner Breite entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.3.

3.4

technische Zeichnung

Zeichnung, die eine technische Einrichtung, einen Prozess oder ein Produkt in einer Ansicht zeigt, mit der deren bzw. dessen Aufbau erläutert und die Konstruktion ermöglicht wird

[QUELLE: ISO 5127:2017]

4 Linientypen

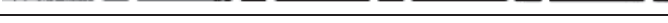
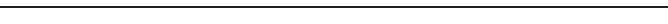
4.1 Allgemeines

Die Bezeichnung des Linientyps besteht aus einem Basislinientyp und, abhängig von der Linienbreite, aus einem Subtyp, siehe Abschnitt 4.2.

4.2 Basistypen

Die Basislinientypen werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Basislinientypen

Nr.	Darstellung	Beschreibung
01		durchgezogene Linie
02		gestrichelte Linie
03		gestrichelte Linie mit Abständen
04		gepunktete Linie mit langen Strichen
05		doppelt gepunktete Linie mit langen Strichen
06		dreifach gepunktete Linie mit langen Strichen
07		gepunktete Linie
08		Linie aus langen und kurzen Strichen
09		Linie aus langen und doppelten kurzen Strichen
10		gepunktete Linie mit Strichen
11		gepunktete Linie mit doppelten Strichen
12		Doppelt gepunktete Linie mit Strichen
13		doppelt gepunktete Linie mit doppelten Strichen
14		dreifach gepunktete Linie mit Strichen
15		dreifach gepunktete Linie mit doppelten Strichen

4.3 Liniensubtypen

Die Liniensubtypen werden in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 — Liniensubtypen

Subtyp Nr.	Darstellung	Beschreibung
.1		Schmal
.2		Breit
.3		Extrabreit

4.4 Variationen der Basislinientypen

Mögliche Variationen der Basislinientypen gemäß Tabelle 1 werden in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Linienvariationen

Darstellung	Beschreibung
	einheitliche durchgezogene Wellenlinie
	einheitliche durchgezogene Spirallinie
	einheitliche durchgezogene Zickzacklinie
	durchgezogene Freihandlinie
ANMERKUNG Tabelle 2 enthält nur Variationen des Basistyps der Linie Nr. 01. Variationen der Basistypen Nr. 02 bis 15 sind möglich und werden auf gleiche Weise dargestellt.	

4.5 Kombinationen von Linien derselben Länge

4.5.1 Anordnung von zwei oder mehr Linien parallel zueinander

Beispiele siehe Bild 1.

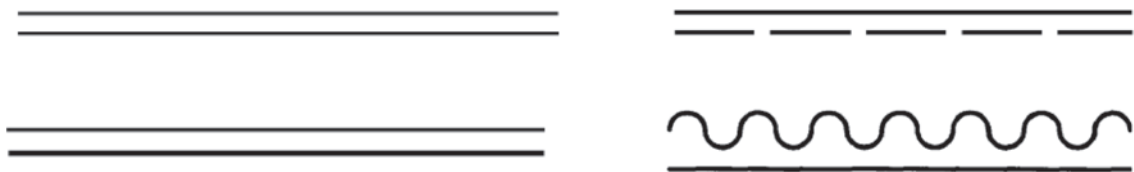


Bild 1

4.5.2 Anordnung von zwei verschiedenen Linientypen

a) Mit überlagerten verschiedenen Linienbreiten

Siehe Bild 2 a) und b) für Beispiele [Bild 2 a): eine durchgezogene und eine gepunktete Linie; Bild 2 b): eine durchgezogene und eine gestrichelte Linie mit Abständen].



Bild 2

b) Nebeneinander angeordnet.

Siehe Bild 3 für ein Beispiel (zwei durchgezogene Linien, jeweils auf einer Seite einer dicken gestrichelten Linie mit Abständen).



Bild 3

4.5.3 Anordnung von zwei durchgezogene Linien parallel zueinander mit regelmäßig wiederkehrenden Verbindungselementen zwischen diesen

Siehe Bild 4 a) und b) für Beispiele [Bild 4 a): gefüllte Kreiselemente; Bild 4 b): gefüllte Trapezelemente].



Bild 4

4.5.4 Anordnung regelmäßig wiederkehrender geometrischer Bildelemente in Verbindung mit durchgezogenen Linien

a) Ohne Unterbrechung der durchgezogenen Linie. Beispiele siehe Bild 5.



Bild 5

b) Mit Unterbrechung der durchgezogenen Linie. Beispiele siehe Bild 6.

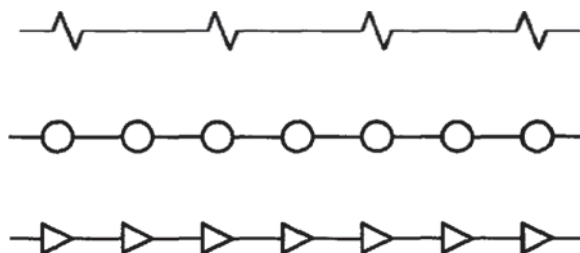


Bild 6

5 Linienmaße

5.1 Linienbreite

Die Breite, d , sämtlicher Linientypen muss, abhängig von Typ und Größe der technischen Zeichnung, einer der folgenden entsprechen. Diese Serie basiert auf einem gemeinsamen Maßstab $1:\sqrt{2}(\approx 1:1,4)$

0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 1 mm; 1,4 mm; 2 mm

Die Breiten von extrabreiten, breiten und schmalen Linien stehen im Verhältnis 4:2:1.

Die Linienbreite jeglicher Linie muss über die gesamte Linie hinweg konstant sein.

Siehe Anhänge B, D und F dieses Dokumentes für Informationen zu Linienbreiten bei Bau-, mechanischen bzw. Schiffbauzeichnungen.

5.2 Abweichung der Linienbreite

Linienbreiten können von den in 5.1 festgelegten abweichen, vorausgesetzt, es ist möglich, zwei nebeneinander liegende Linien mit verschiedener Breite eindeutig zu unterscheiden. Falls technische Zeichenausrüstung verwendet wird, die eine konstante Linienbreite erzeugt, darf die Abweichung der Linienbreite zwischen zwei solchen Linien nicht über $\pm 0,1d$ liegen.

5.3 Linienkonfiguration

Bei der Ausführung technischer Zeichnungen, sollten die Längen der Linienelemente denen aus Tabelle 4 entsprechen.

Tabelle 4 — Länge der Linienelemente

Zeichenelement	Linientyp Nr.	Länge
Punkt	04 bis 07 und 10 bis 15	$\leq 0,5d$
Lücke	02 und 04 bis 15	$3d$
Kurzer Strich	08 und 09	$6d$
Strich	02, 03 und 10 bis 15	$12d$
Langer Strich	04 bis 06, 08 und 09	$\approx 24d$
Abstand	03	$18d$

ANMERKUNG Die in dieser Tabelle aufgeführten Längen gelten für Linienelemente mit halbrunden und eckigen Enden. Bei Linienelementen mit halbrunden Enden, entspricht die Länge des Linienelementes dem durch einen Tuschezeichner (mit Rundspitze und mit Tusche) abgedeckten Bereich vom Ursprung bis zum Ende des Linienelementes. Die Gesamtlänge eines solchen Linienelementes ergibt sich aus der Summe der in Tabelle 3 angegebenen Länge plus d .

Gleichungen zur Berechnung einiger der Basistypen für Linien und Linienelemente werden in Anhang A dieser Norm aufgeführt. Die Gleichungen sollen die Ausführung technischer Zeichnungen mithilfe von rechnerunterstützten Konstruktionssystemen (CAD-Systemen) erleichtern.

6 Linienzeichnen

6.1 Abstand

Der Mindestabstand zwischen zwei parallelen Linien sollte nicht unter 0,7 mm liegen, sofern in anderen internationalen Normen keine gegenteiligen Regelungen vorliegen.

ANMERKUNG Bei der Verwendung von rechnerunterstützten Zeichentechniken, entspricht der Abstand zwischen den Linien in der technischen Zeichnung in bestimmten Fällen nicht den tatsächlichen Abständen, z. B. zur Darstellung von Schraubgewinden. Diese Tatsache muss bei der Erstellung von Datensätzen, z. B. für den Betrieb von Maschinenwerkzeugen, berücksichtigt werden.

6.2 Verbindungen

6.2.1 Typen

Die Basislinientypen Nr. 02 bis 06 und Nr. 08 bis 15 sollten vorzugsweise an einem Strich aufeinander treffen; siehe Bild 7 bis 12.



Bild 7

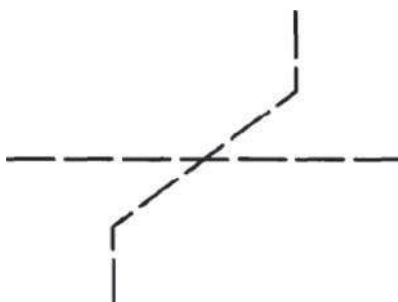


Bild 8



Bild 9

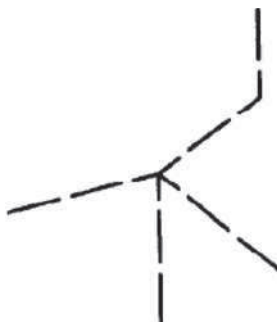


Bild 10

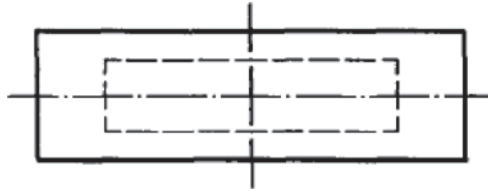


Bild 11

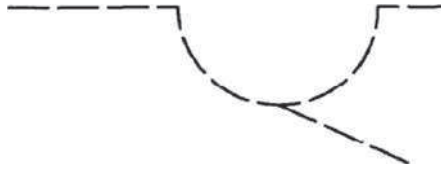


Bild 12

Linien des Basistyps Nr. 07 sollten vorzugsweise an einem Punkt aufeinander treffen, siehe Bild 13.

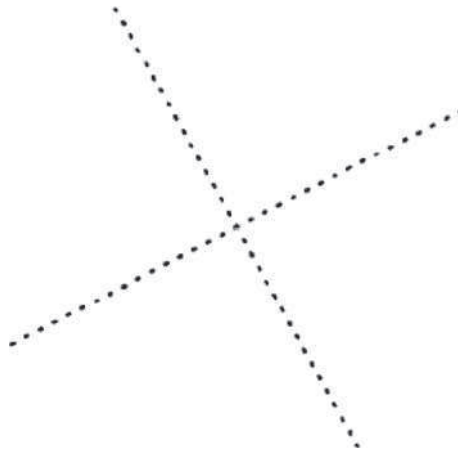


Bild 13

6.2.2 Darstellung

Die Anforderung aus 6.2.1 muss erfüllt werden, indem die Linien an der Kreuzung beginnen (siehe Bild 14) oder indem ein aus Strichen geformtes Kreuz oder Teilkreuz verwendet wird (siehe Bild 15 und 16).

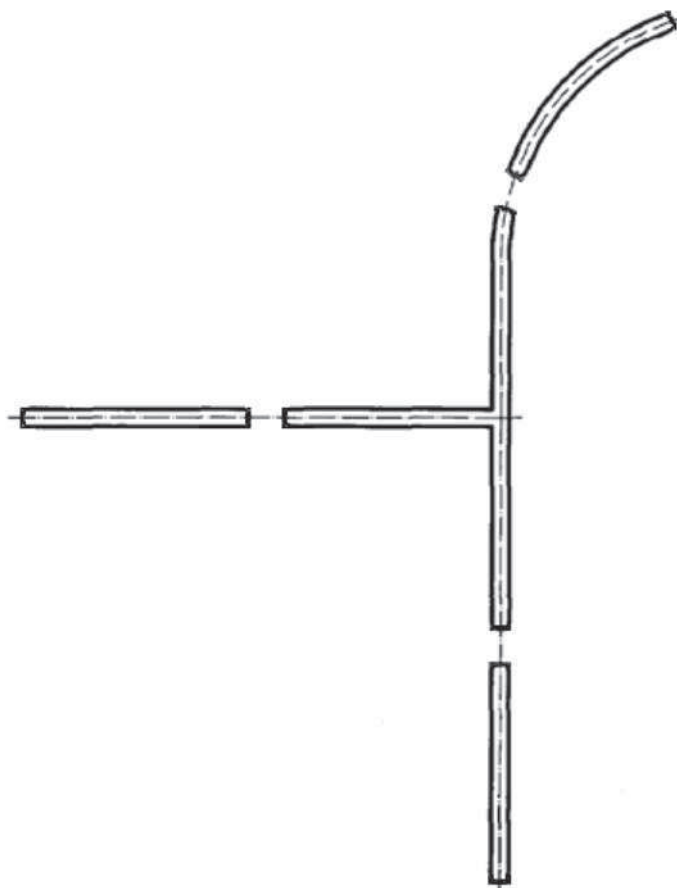


Bild 14

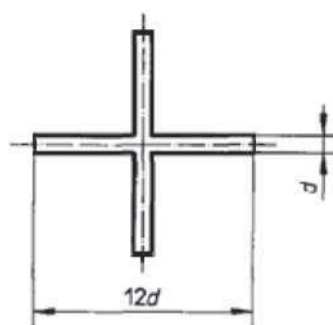


Bild 15



Bild 16

6.3 Platzierung der zweiten Linie

In Bild 17 und 18 werden zwei verschiedenen Arten parallele Linien zu zeichnen gezeigt.



Bild 17

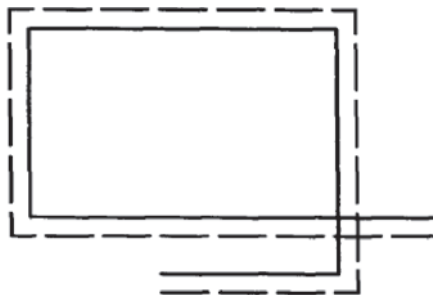


Bild 18

6.4 Hierarchie überschneidende Linien

Die Regeln für überschneidende Linientypen werden in Anhang D festgelegt.

7 Farben

Linien müssen, abhängig von der Hintergrundfarbe, in schwarz oder weiß gezeichnet werden. Standardmäßig sind Linien schwarz auf weißem Hintergrund. Für standardisierte Linien in technischen Zeichnungen können auch andere standardisierte Farben verwendet werden. In diesem Fall muss die Bedeutung der Farbe erläutert werden.

8 Bezeichnung

Die Bezeichnung der Basislinientypen muss die folgenden Elemente, in der beschriebenen Reihenfolge und durch Abstände getrennt, enthalten:



- a) „Linie“;
- b) Verweisung auf diesen Teil von ISO 128;
- c) Trennstrich
- d) die Nummer des Basistyps gemäß Tabelle 1;
- e) ein kleines „x“;
- f) die Linienbreite gemäß 5.1;
- g) Schrägstrich (falls die Farbe angegeben wird);
- h) Farbe (falls angegeben).

BEISPIELE

Bezeichnung einer Linie vom Typ Nr. 03 (03) mit einer Linienbreite von 0,25 mm (0,25):

Linie ISO 128-2 – 03 x 0,25

Bezeichnung einer Linie vom Typ Nr. 05 (05) mit einer Linienbreite von 0,13 mm (0,13):

Linie ISO 128-2 – 05 x 0,13 / blau

9 Grundregeln und Anwendungen für Hinweis- und Bezugslinien

9.1 Darstellung von Hinweislinien

Hinweislinien werden nach dieser Norm als durchgezogene schmale Linien dargestellt. Sie werden vorzugsweise winklig zur relevanten Darstellung und/oder dem Begrenzungsrahmen des Zeichenblattes und nicht parallel zu in der Nähe befindlichen Linien, z. B. Schraffurlinien, gezogen. Die Neigung zu relevanten Linien muss $> 15^\circ$ betragen. Siehe Bild 19 bis Bild 31.

Hinweislinien dürfen scharf abknicken (siehe Bild 23) und es dürfen zwei oder mehr Hinweislinien am gleichen Punkt entspringen (siehe Bild 20, 23, 25, 26 und 29). Sie sollten keine anderen Hinweislinien kreuzen (siehe Bild 23) außer, die Referenzlinie beginnt am selben Punkt und verläuft parallel (siehe Bild 25, 26 und 29) zu Bezugslinien oder Hinweisen wie grafischen Symbolen oder Maßwerten.

Hinweislinien müssen folgendermaßen an dem Ende, das die Merkmale berührt, enden:

- Mit einer geschlossenen und gefüllten oder einer geschlossenen Pfeilspitze nach ISO 129-1, falls die Hinweislinie an Linien endet, die in Plänen, Diagrammen oder Schemata Umrisse oder Ränder von Rohren oder Kabeln darstellen; Pfeilspitzen werden auch an Kreuzungspunkten dieser Linien mit anderen Linien, z. B. Symmetrielinien (siehe Beispiele aus Bild 19 bis 25), gezeichnet;

ANMERKUNG Falls mehrere parallele Linien bezeichnet werden müssen, sind Schrägstriche anstelle von Pfeilspitzen zulässig (siehe IEC 61082-1). Siehe Beispiel aus Bild 26.

- mit einem Punkt ($d = 5 \times$ Linienbreite), falls die Hinweislinie an einer Objektoberfläche endet (siehe Beispiele aus Bild 27 bis 29);
- ohne Maßlinienbegrenzung, falls die Hinweislinie an einer anderen Linie, z. B. einer Maßlinie oder einer Symmetrielinie, endet (siehe Beispiele aus Bild 30 und 31).

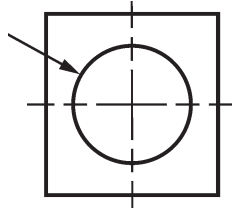


Bild 19

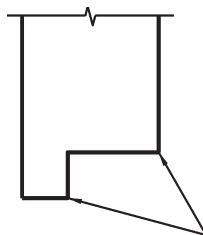


Bild 20

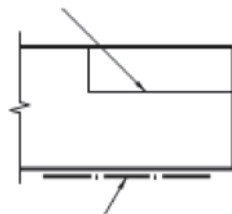


Bild 21

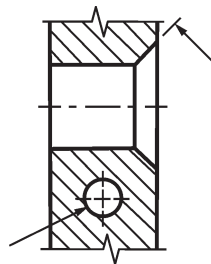


Bild 22

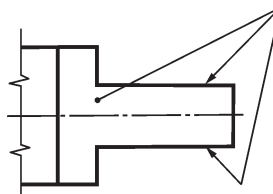


Bild 23

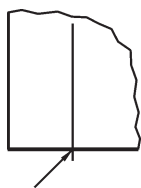


Bild 24

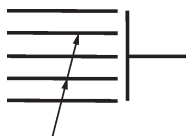


Bild 25

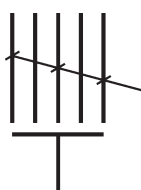


Bild 26

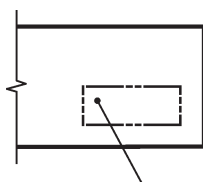


Bild 27

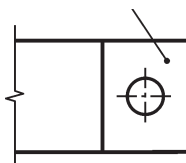


Bild 28



Bild 29

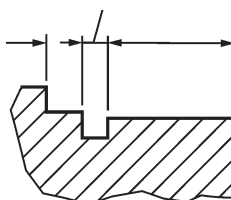


Bild 30

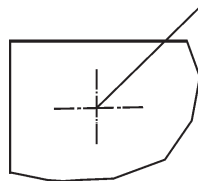


Bild 31

9.2 Darstellung von Bezugslinien

Bezugslinien werden nach ISO 128-2, Abschnitt 4 als durchgezogene schmale Linien dargestellt. Eine Bezugslinie kann jeder Hinweislinie oder Maßlinie hinzugefügt werden. Sie wird in eine der Leserichtungen der technischen Zeichnung gezeichnet

Die Hinweislinie muss

- entweder mit einer festgelegten Länge, d. h. 20 x Linienbreite der Hinweislinie (siehe Beispiele aus Bild 33 und 34,
- oder mit einer an die angezeigten Anweisungen angepassten Länge (Siehe Beispiele aus Bild 32, 35, 39 und 40), gezeichnet werden.

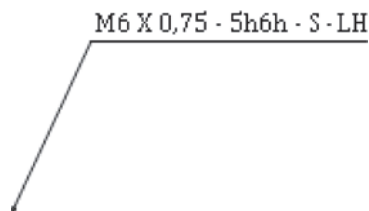


Bild 32

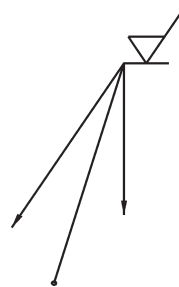


Bild 33



Bild 34

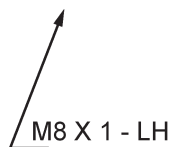


Bild 35

In bestimmten Anwendungsfällen muss die Bezugslinie gezogen werden (siehe Beispiel aus Bild 33).

Die Bezugslinie kann jedoch weggelassen werden, falls die Hinweislinie in eine der Leserichtungen der technischen Zeichnung gezogen wurde und falls die angezeigten Anweisungen in die gleiche Richtung geschrieben werden (siehe Beispiel aus Bild 36) und in allen anderen Fällen, in denen die Linie nicht anwendbar ist (siehe Beispiele aus Bild 30, 37 und 38).

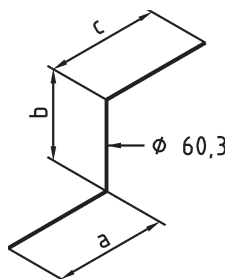


Bild 36



Bild 37

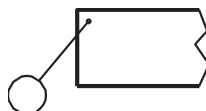


Bild 38

9.3 Angabe von Anweisungen

Die zu den Hinweislinien, Maßlinien und Bezugslinien gehörenden Anweisungen müssen folgendermaßen angegeben werden:

- bevorzugt oberhalb der Bezugslinie (siehe Beispiele aus Bild 34, 35, 39 und 40 sowie Anhang E);
- zentral am Ende der Hinweis-, Maß- oder Bezugslinie (siehe Beispiel aus Bild 34 und 36) in einer der Leserichtungen der Zeichnung oder
- innerhalb grafischer Symbole nach den gültigen Internationalen Normen (siehe Beispiele in Anhang E).

Unter Berücksichtigung der Anforderungen an Mikroverfilmung aus ISO 6428, sollten die Anweisungen in einem Abstand der zweifachen Linienbreite der Bezugslinie, oberhalb oder unterhalb der Bezugslinie, angegeben werden. Sie sollten nicht in die Bezugslinie hineinreichen und diese nicht berühren.

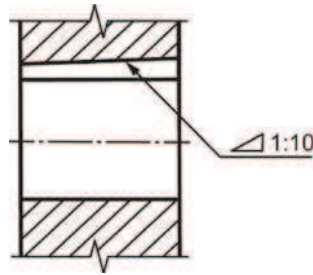


Bild 39

Wenn einzelne Schichten oder montierte Teile eines Objekts mit einer Hinweislinie gekennzeichnet sind, muss die Reihenfolge der Angaben der Reihenfolge der Schichten oder Teile entsprechen (siehe Beispiel aus Bild 40).

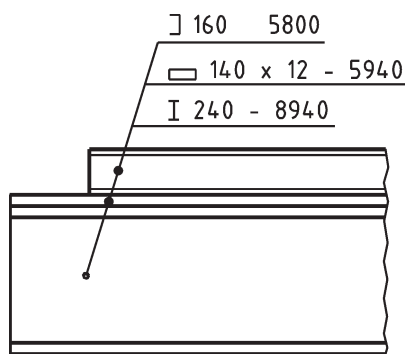


Bild 40

Anhang A (informativ)

Ausführung von Linien mit CAD-Systemen

A.1 Berechnung von Linienelementen

Dieser Anhang legt Verfahren zur Berechnung der wichtigsten Basistypen nicht-durchgezogener Linien und deren Linienelementen fest.

A.2 grafisches Basiselement

Siehe Bild A.1 für ein Beispiel einer Konfiguration eines grafischen Basiselementes.

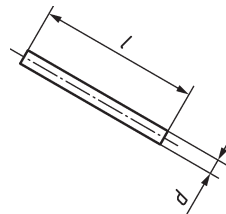


Bild A.1

A.3 Punkt

Siehe Bild A.2 für die Konfiguration eines Punktes.

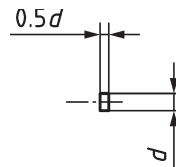


Bild A.2

A.4 Zeile

Siehe Bild A.3 für die Konfiguration einer Linie.

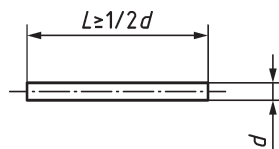


Bild A.3

A.5 Linientyp Nr. 02 (gestrichelte Linie)

Siehe Bild A.4 für die Konfiguration dieses Linientyps.

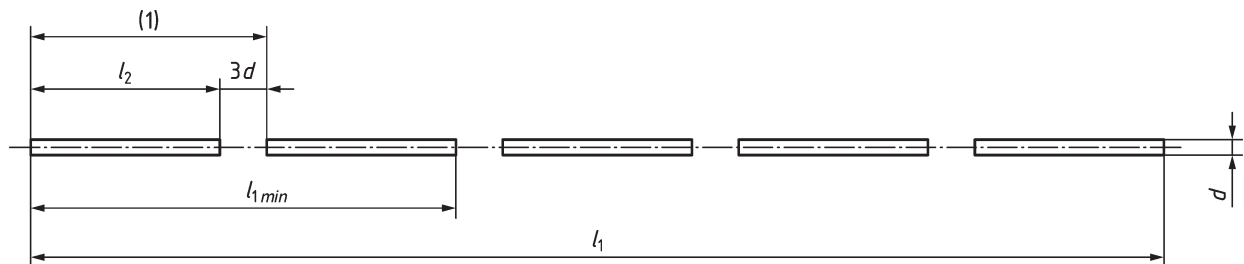


Bild A.4

BEISPIEL

Siehe Bild A.5.

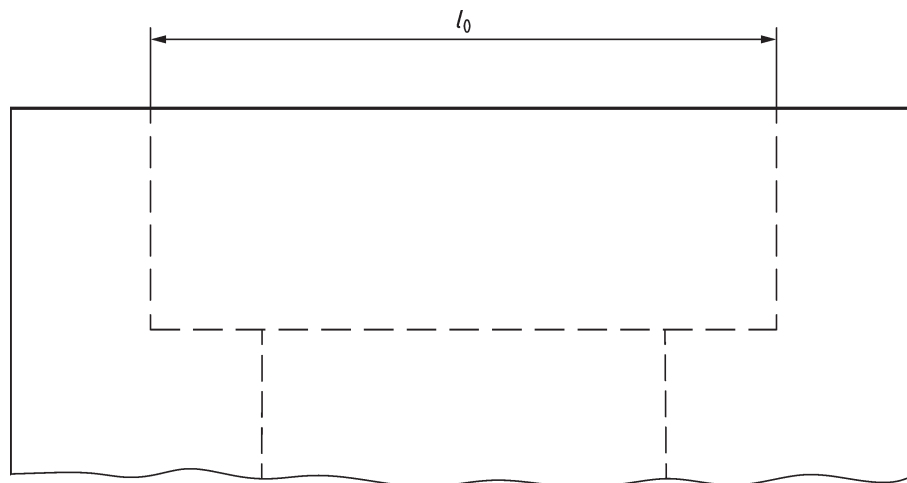


Bild A.5

Gleichungen:

- a) Länge der Linie: $l_1 = l_0$
- b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie: $n = \frac{l_1 - 12d}{15d}$ (gerundet)
- c) Länge der Striche: $l_2 = \frac{l_1 - 3dn}{n + 1}$
- d) Mindestlänge dieser Linie: $l_{1min} = l_{0min} = 27d$

Falls gestrichelte Linien mit einer Länge von weniger als $l_1 = 27d$ gezeichnet werden müssen, muss ein größerer Maßstab aus ISO 5455 angewandt werden (d. h. die Elemente werden in einem größeren Maßstab gezeichnet).

Diese Länge kann mit einer konstanten Strichlänge gezogen werden ($12d$). In diesem Fall kann die Linie auf einer Seite mit einem kürzeren oder längeren Strich enden.

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d = 0,35$$

$$n = \frac{125 - 4,2}{5,25} = 23,01 \cong 23$$

$$l_2 = \frac{125 - 24,15}{24} = 4,202$$

Auswertung des Ergebnisses: Eine gestrichelte Linie mit einer Länge von 125 mm und einer Linienbreite von 0,35 mm besteht aus 23 Liniensegmenten mit einer Länge von jeweils 5,252 mm (4,202 mm + 1,050 mm) und einem Strich mit einer Länge von 4,202 mm

A.6 Linientyp Nr. 04 (gepunktete Linie mit langen Strichen)

Siehe Bild A.6 für die Konfiguration dieses Linientyps.

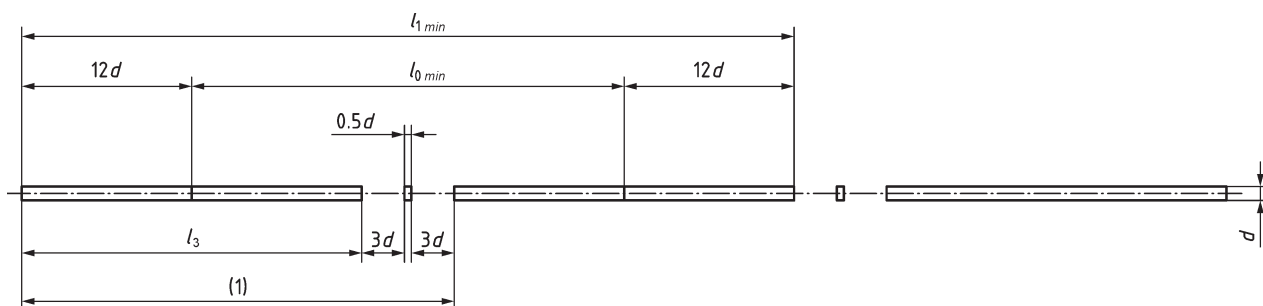


Bild A.6

BEISPIEL

Siehe Bild A.7.

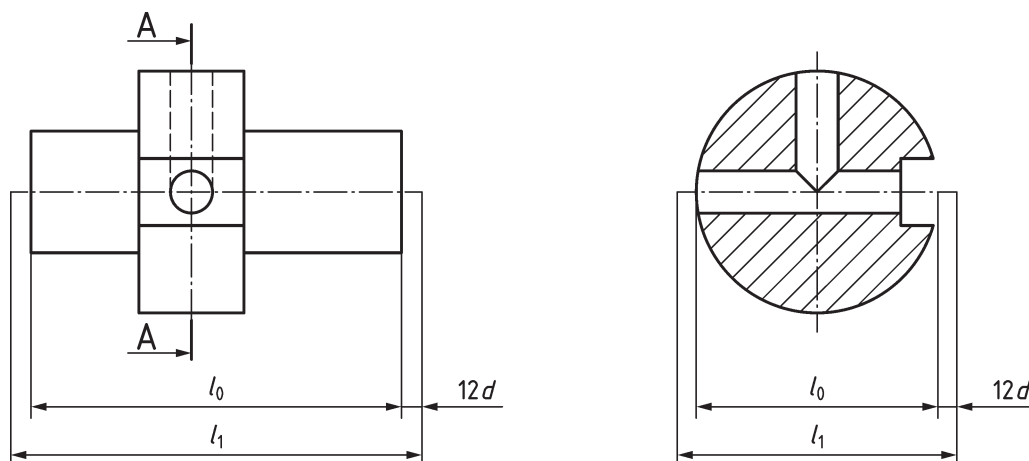


Bild A.7

Gleichungen:

a) Länge der Linie:

$$l_1 = l_0 + 24d$$

(Linie auf beiden Seiten über die Umrisse ragend)

b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie:

$$n = \frac{l_1 - 24d}{30,5d} \text{ (gerundet)}$$

c) Länge der langen Striche:

$$l_3 = \frac{l_1 - 6,5dn}{n+1}$$

d) Mindestlänge dieser Linie:

$$l_{1\min} = 54,5d$$

Linien mit einer Länge von weniger als $l_1 = 54,5d$ müssen als durchgezogene schmale Linien gezeichnet werden. Um die Anforderungen aus Abschnitt 6 dieser Norm zu erfüllen, kann die Länge der langen Striche dieser Linie verkürzt oder verlängert werden.

BEISPIEL

$$l_0 = 125 \quad d = 0,25$$

$$l_1 = 125 + 6 = 131$$

$$n = \frac{131 - 6}{7,625} = 16,393 \cong 16$$

$$l_3 = \frac{131 - 26,00}{17} = 6,176$$

Auswertung des Ergebnisses: Eine gepunktete Linie mit langen Strichen mit einer Länge von 131 mm und einer Linienbreite von 0,25 mm besteht aus 16 Liniensegmenten mit einer Länge von jeweils 7,801 mm (6,176 mm + 0,750 mm + 0,125 mm + 0,750 mm) und einem langen Strich mit einer Länge von 6,176 mm.

A.7 Linientyp Nr. 05 (doppelt gepunktete Linie mit langen Strichen)

Siehe Bild A.8 für die Konfiguration dieses Linientyps.

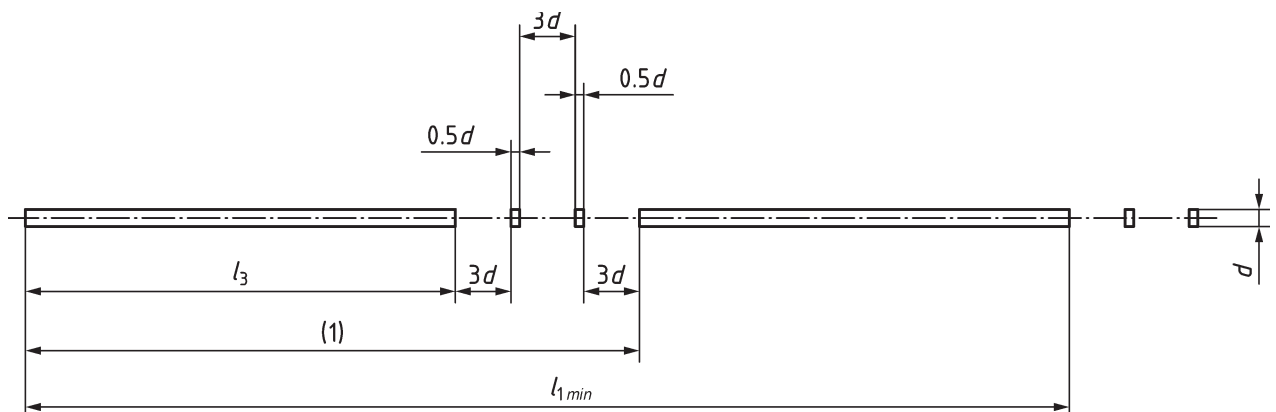


Bild A.8

BEISPIEL

Siehe Bild A.9.

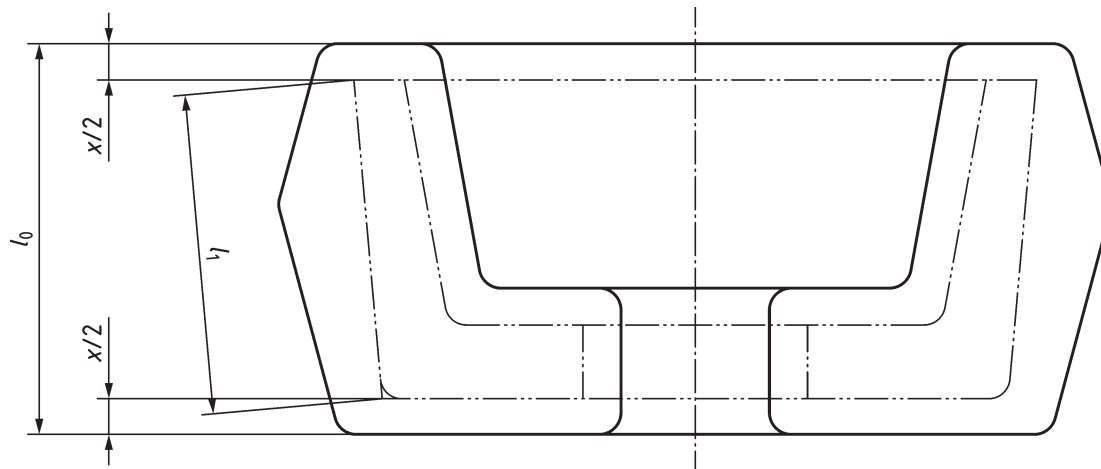


Bild A.9

Gleichungen:

- a) Länge der Linie: $l_1 = l_0 - x$
- b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie: $n = \frac{l_1 - 24d}{34d}$ (gerundet)
- c) Länge der langen Striche: $l_3 = \frac{l_1 - 10dn}{n+1}$
- d) Mindestlänge dieser Linie: $l_{1min} = 58d$

Linien mit einer Länge von weniger als $l_1 = 58d$ müssen nach ISO 5455 in einem größeren Maßstab gezeichnet werden.

Es ist erlaubt, die langen Striche mit einem Richtungswechsel darzustellen, siehe Bild A.10.



Bild A.10

Um die Anforderungen aus Abschnitt 6 dieser Norm zu erfüllen, kann die Länge der langen Striche dieser Linie verkürzt oder verlängert werden.

BEISPIEL

$$l_0 = 128 \quad d = 0,35 \quad \frac{x}{2} = 1,5$$

$$l_1 = 128 - 3 = 125$$

$$n = \frac{125 - 8,4}{11,9} = 9,798 \cong 10$$

$$l_3 = \frac{125 - 35,00}{11} = 8,182$$

A.8 Linientyp Nr. 07 (gepunktete Linie)

Siehe Bild A.11 für die Konfiguration dieses Linientyps.

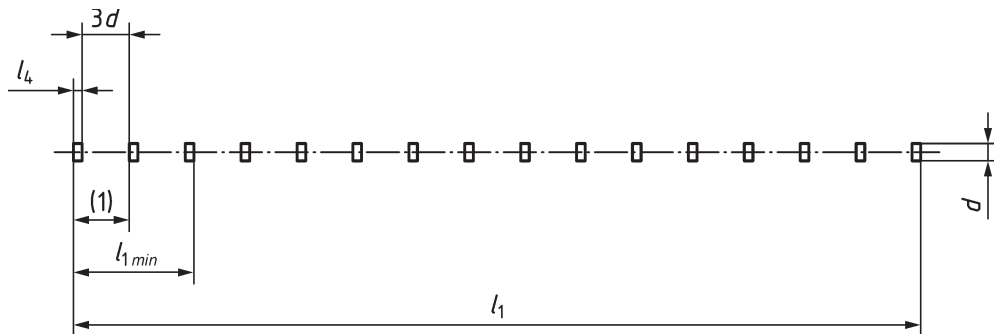


Bild A.11

BEISPIEL

Siehe Bild A.12.

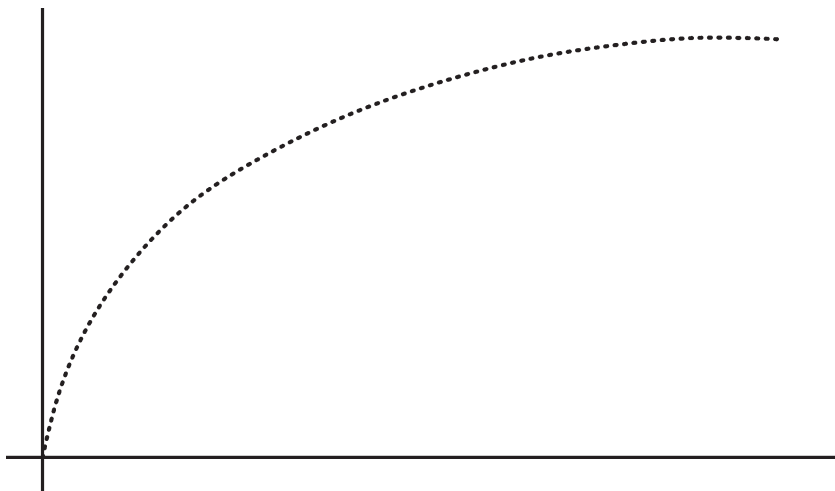


Bild A.12

Gleichungen:

- | | |
|---|--|
| a) Länge der Linie: | $l_1 = l_0$ |
| b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie: | $n = \frac{l_1 - 0,5d}{3,5d}$ (gerundet) |
| c) Länge der Punkte: | $l_4 = \frac{l_1 - 3dn}{n + 1}$ |
| d) Mindestlänge dieser Linie: | $l_{1min} = 7,5d$ |

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d = 0,5$$

$$n = \frac{125 - 0,25}{1,75} = 71,286 \cong 71$$

$$l_4 = \frac{125 - 106,5}{72} = 0,257$$

A.9 Linientyp Nr. 08 (Linie aus langen und kurzen Strichen)

Siehe Bild A.13 für die Konfiguration dieses Linientyps.

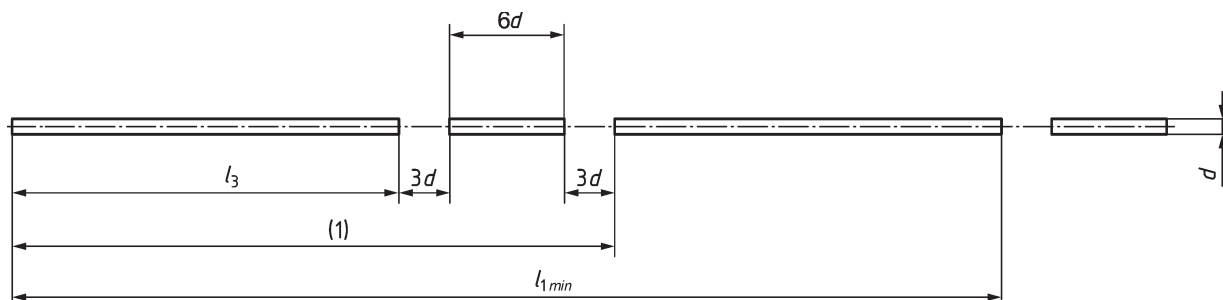


Bild A.13

Die Bedingungen für diesen Linientyp sind die gleichen wie die für Typ Nr 04, wobei die Gleichungen jedoch folgendermaßen angepasst wurden:

- | | |
|---|--|
| a) Länge der Linie: | $l_1 = l_0$ |
| b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie: | $n = \frac{l_1 - 24d}{32d}$ (gerundet) |
| c) Länge der langen Striche: | $l_3 = \frac{l_1 - 12dn}{n + 1}$ |
| Längen der kurzen Striche: | $6d$ (siehe Tabelle 3 in Abschnitt 5) |
| d) Mindestlänge dieser Linie: | $l_{1min} = 60d$ |

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d = 0,5$$

$$n = \frac{125 - 12}{16} = 7,063 \hat{=} 7$$

$$l_3 = \frac{125 - 42}{8} = 10,375$$

A.10 Linientyp Nr. 09 (Linie aus langen und doppelten kurzen Strichen)

Siehe Bild A.14 für die Konfiguration dieses Linientyps.

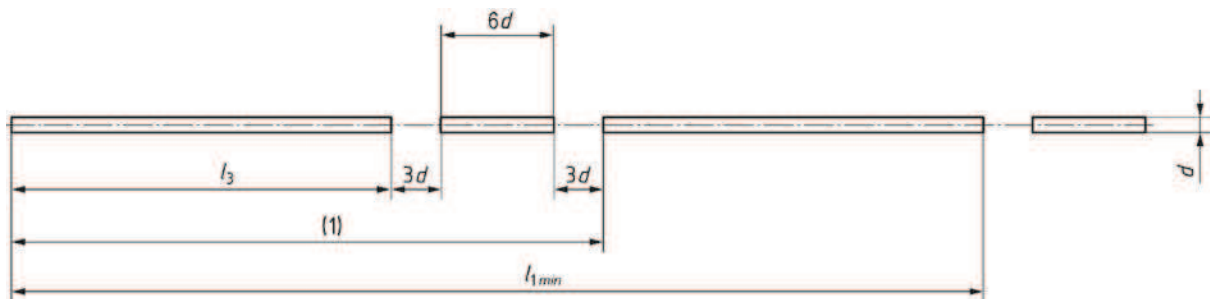


Bild A.14

Die Bedingungen für diesen Linientyp sind ähnlich wie die für Typ Nr 05, wobei die Gleichungen b), c) und d) jedoch folgendermaßen angepasst wurden:

a) Länge der Linie:

$$l_1 = l_0$$

b) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie:

$$n = \frac{l_1 - 24d}{45d} \text{ (gerundet)}$$

c) Länge der langen Striche:

$$l_3 = \frac{l_1 - 21dn}{n + 1}$$

Länge der kurzen Striche:

$$6d \text{ (siehe Tabelle 3 in Abschnitt 5)}$$

a) Mindestlänge dieser Linie:

$$l_{1\min} = 69d$$

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d = 0,25$$

$$n = \frac{125 - 6}{11,25} = 10,578 \hat{=} 11$$

$$l_3 = \frac{125 - 57,75}{12} = 5,604$$

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d_1 = 0,25 \quad d_2 = 0,5$$

$$n = \frac{125}{15} = 8,333 \hat{=} 8$$

$$l_2 = \frac{125 - 72}{8} = 6,625$$

Auswertung des Ergebnisses: Diese Linie besteht aus einer durchgezogenen Linie mit einer Länge von 125 mm und einer Linienbreite von 0,25 mm sowie einer gestrichelten Linie mit Abständen mit einer Linienbreite von 0,5 mm und 8 Strichen mit einer Länge 6,625 mm und einem Abstand von jeweils 9 mm ($18d_2$, siehe Tabelle 3 in Abschnitt 5). Die Enden sind 45 mm lang ($9d_2$).

A.11.2 Zickzacklinie

Siehe Bild A.17 für die Konfiguration dieses Linientyps.

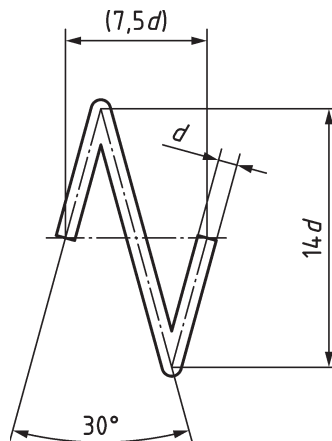


Bild A.17

BEISPIEL

Siehe Bilder A.18 und A.19.

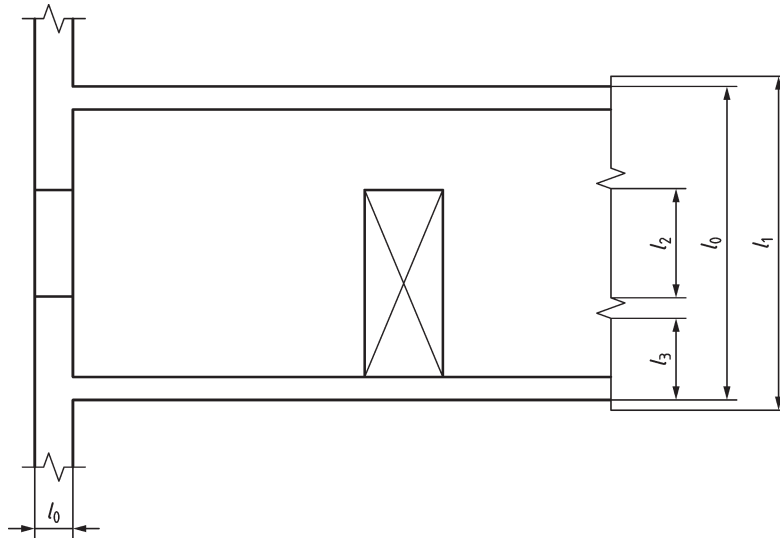


Bild A.18

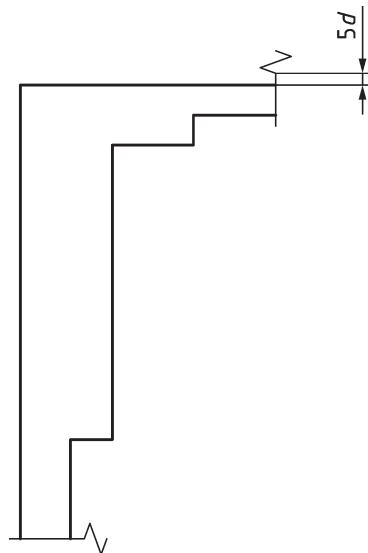


Bild A.19

Gleichungen:

- a) Länge der Linie: $l_1 = l_0 + 10d$
- b) Anzahl der Zickzacke innerhalb der Linie: $n = \frac{l_1}{80} + 1$ (*gerundet*, $l_1 < 40$ ergibt $n = 1$)
- c) Länge der Striche zwischen Zickzacken: $l_2 = \frac{l_1}{n} - 7,5d$
- d) Länge der Striche an den Enden der Linie:
 - bei zwei oder mehr Zickzacken: $l_3 = \frac{l_2}{2}$
 - bei einem Zickzack: $l_3 = \frac{l_1 - 7,5d}{2}$

Falls $l_0 \leq 10d$, muss der Zickzack wie in Bild A.15 angeordnet werden.

BEISPIEL

$$l_0 = 125 \quad d = 0,25$$

$$l_1 = 125 + 2,5 = 127,5$$

$$n = \frac{127,5}{80} + 1 = 2,594 \cong 3$$

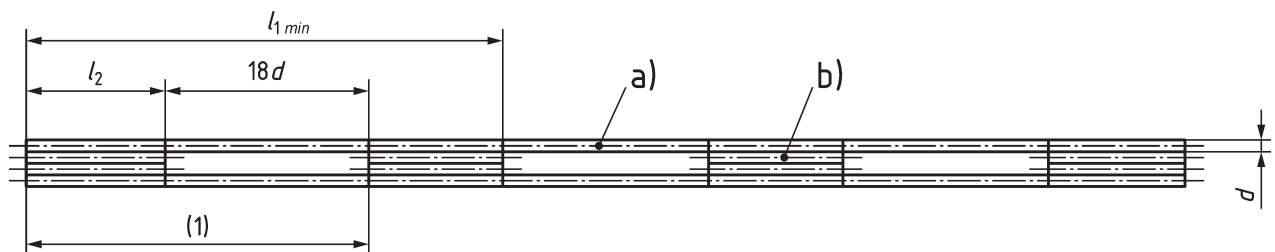
$$l_2 = \frac{127,5}{3} - (7,5 \times 0,25) = 40,625$$

$$l_3 = \frac{40,625}{2} = 20,313$$

Auswertung des Ergebnisses: Eine Zickzacklinie mit einer Länge von 127,5 mm und einer Linienbreite von 0,25 mm wird mit drei Zickzacken gezeichnet. Der Abstand zwischen den Zickzacken beträgt 40,625 mm und die Länge der Striche an den Enden 20,313 mm.

A.11.3 „Schienen“-Linie

Siehe Bild A.20 für die Konfiguration dieses Linientyps.



(1) Liniensegment

a): Durchgezogene Linie Nr. 01

b): Gestrichelte Linie mit Abständen Nr. 03

Bild A.20

BEISPIEL

Siehe Bild A.21.

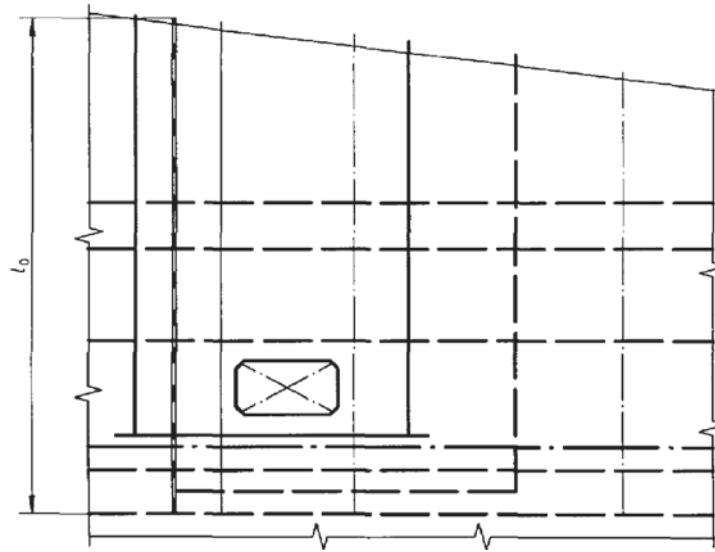


Bild A.21

Gleichungen:

- | | |
|---|--|
| e) Länge der Linie: | $l_1 = l_0$ |
| a) Anzahl der Segmente innerhalb der Linie: | $n = \frac{l_1 - 12d}{30d} \text{ (gerundet)}$ |
| b) Länge der Striche: | $l_2 = \frac{l_1 - 18dn}{n + 1}$ |
| c) Mindestlänge dieser Linie: | $l_{1\min} = 42d$ |

BEISPIEL

$$l_1 = 125 \quad d = 0,35$$

$$n = \frac{125 - 4,2}{10,5} = 11,505 \cong 12$$

$$l_2 = \frac{125 - 75,60}{12 + 1} = 3,800$$

Auswertung der Ergebnisse: Eine „Schienen“-Linie mit einer Länge von 125 mm und einer Linienbreite von 1,4 mm ($4 \times 0,35$ mm) besteht aus 12 vollständigen Liniensegmenten mit einer Länge von 10,100 mm ($3,800$ mm + $6,300$ mm) und einem Strich mit einer Länge von 3,800 mm.

Anhang B (normativ)

Linien in bautechnischen Zeichnungen

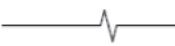
B.1 Anwendungsbereich

Dieser Anhang legt Linientypen und ihre Anwendungen in der Baudokumentation dar, die sich aus Architekturzeichnungen, Tragwerksplänen, Gebäudetechnikzeichnungen, Tiefbauzeichnungen, Außenanlagenzeichnungen und Stadtplanungszeichnungen zusammensetzt.

B.2 Linientypen und ihre Anwendungen

Die Nummer des Linientyps wird in der ersten Spalte von Tabelle B.1 festgelegt. Der erste Teil der Nummer ist die Nummer des Basislinientyps aus Tabelle 1 und der zweite Teil steht für die Linienbreite und die Linienzusammensetzung. Anwendungsbeispiele sind in Anhang C angegeben.

Tabelle B.1 — Linientypen und ihre Anwendung in bautechnischen Zeichnungen

Nr.	Beschreibung und Darstellung	Anwendung		Anwendungsreferenz
01.1	Durchgezogene schmale Linie 	.1	Grenzen von verschiedenen Materialien in Ansichten und Schnitten (alternativ, siehe 01.2.2)	ISO 7519
		.2	Schraffur	ISO 4069
		.3	Diagonalen zur Darstellung von Öffnungen, Bohrungen und Vertiefungen	ISO 7519
		.4	Pfeillinien bei Treppen, Rampen und abschüssigen Flächen	ISO 7519
		.5	modulare Gitterlinien, erste Stufe (falls erforderlich, in anderer Farbe als die Umrisse)	ISO 8560
		.6	kurze Mittellinien	—
		.7	Maßhilfslinien	ISO 129
		.8	Maßlinien und ihre Begrenzung	ISO 129
		.9	Hinweislinien	ISO 129
		.10	bestehende Konturen bei Außenanlagenzeichnungen (alternativ, siehe 02.1.1)	ISO 11091
		.11	sichtbare Umrisse von Teilen in der Ansicht (alternativ, siehe 01.2.3)	—
		.12	vereinfachte Darstellung von Türen, Fenstern, Treppen, Anschlüssen etc. (alternativ, siehe 01.2.4)	ISO 7519
		.13	Umrahmung von Details	—
	Durchgezogene schmale Zickzacklinien 	.14	Grenzen von Teilansichten oder unterbrochenen Ansichten, und Schnitten, falls die Grenze keine Linie ist (alternativ, siehe 04.1.6)	—

Nr.	Beschreibung und Darstellung	Anwendung		Anwendungs- referenz
01.2	Durchgezogene breite Linie 	.1	sichtbare Umrisse von Teilen in Schnitten, wenn Schraffuren verwendet werden	ISO 7519
		.2	Grenzen aus verschiedenen Materialien in Ansichten und Schnitten (alternativ, siehe 01.1.1)	—
		.3	sichtbare Umrisse von Teilen in der Ansicht (alternativ, siehe 01.1.11)	ISO 7519
		.4	vereinfachte Darstellung von Türen, Fenstern, Treppen, Anschlüssen etc. (alternativ, siehe 01.1.12)	ISO 7519
		.5	modulare Gitterlinien, zweite Stufe (falls erforderlich, in anderer Farbe als die Umrisse)	ISO 8560
		.6	Pfeillinien zur Markierung von Ansichten und, Schnitten	ISO 8048
		.7	vorgeschlagene Konturen bei Außenanlagenzeichnungen	ISO 11091
01.3	Durchgezogene extrabreite Linie 	.1	sichtbare Umrisse von Teilen in Schnittansichten und Schnitten, wenn keine Schraffuren verwendet werden	ISO 7519
		.2	Bewehrungsstäbe (siehe 02.3.1)	ISO 3766
		.3	Linien von besonderer Wichtigkeit	—
02.1	Gestrichelte schmale Linie 	.1	bestehende Konturen bei Außenanlagenzeichnungen (alternativ, siehe 01.1.10)	ISO 11091
		.2	Unterteilung von Pflanz-/Grasflächen	ISO 11091
		.3	verborgene Umrisse (alternativ, siehe 02.2.1)	—
02.2	Gestrichelte breite Linie 	.1	verborgene Umrisse (alternativ, siehe 02.1.3)	—
02.3	Gestrichelte extrabreite Linie 	.1	Bewehrungsstäbe in der unteren Schicht auf dem Grundriss und in der abgewandten Schicht in der Elevation, wenn untere und obere Schichten sowie zu- und abgewandte Schichten in der gleichen Skizze dargestellt werden	ISO 3766
04.1	Gepunktete schmale Linie mit langen Strichen 	.1	Schnittebenen (Linie 04.2 an Enden und bei Richtungswechseln)	—
		.2	Mittellinien	—
		.3	Symmetrielinien (an den Enden durch zwei, im rechten Winkel gezogene, schmale kurze parallele Linien gekennzeichnet)	—
		.4	Umrahmung vergrößerter Details	—
		.5	Bezugslinien	—
		.6	Grenzen von Teilansichten oder unterbrochenen Ansichten und Schnitten (besonders bei kurzen Linien und in beengten Situationen; siehe Beispiele 01.1.2, 01.2.1, 01.3.1, etc., in Anhang A; alternativ, siehe 01.1.14)	—
04.2	Gepunktete breite Linie mit langen Strichen 	.1	Schnittebenen (an Enden und bei Richtungswechseln; siehe 04.1.1)	—
		.2	Umrisse von Teilen, die vor der Schnittebene liegen	—

Nr.	Beschreibung und Darstellung	Anwendung		Anwendungsreferenz
04,3	Gepunktete extrabreite Linie mit langen Strichen 	.1	Hilfslinien zum Abstecken und für beliebige Bezugslinien	ISO 4463-1 ISO 4068
		.2	Darstellung von Linien oder Oberflächen, für die eine besondere Anforderung gilt	—
		.3	Begrenzungslinien für Verengungen, Stufen, Zonen etc.	—
05.1	Doppelt gepunktete schmale Linie mit langen Strichen 	.1	alternative und extreme Positionen beweglicher Teile	—
		.2	Schwerpunktlinie	—
		.3	Umrisse angrenzender Teile	—
05.2	Doppelt gepunktete breite Linie mit langen Strichen 	.1	Umrisse verborgener Teile, die vor der Schnittebene liegen	—
05.3	Doppelt gepunktete extrabreite Linie mit langen Strichen 	.1	vorgespannte Bewehrungsstäbe und Kabel	ISO 3766
07.1	Gepunktete schmale Linie 	.1	Umrisse von Teilen, die nicht Teil der Projektes sind	—

B.3 Linienbreiten

Für bautechnische Zeichnungen können drei Linienbreiten verwendet werden: schmal, breit und extrabreit (siehe Tabelle B.2).

Die Verhältnisse zwischen den Linienbreiten sind 1:2:4.

Zur Darstellung und Beschriftung grafischer Symbole wird eine spezielle Linienbreite verwendet. Diese Linienbreite liegt zwischen der Breite der schmalen und der breiten Linie.

Tabelle B.2 — Linienbreiten bei bautechnischen Zeichnungen

Liniengruppe	Linienbreiten für Linie Nr.			Linienbreiten für grafische Symbole
	01.1-02.1-04.1-05.1-0 7.1 Schmale Linie	01.2 -02.2-04.2-05.2 Breite Linie	01.3- 02.3-04.3-05.3 Extrabreite Linie	
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25
0,5	0,25	0,5	1	0,35
0,7	0,35	0,7	1,4	0,5
1	0,5	1	2	0,7

Die Linienbreiten müssen gemäß Typ, Größe und Maßstab der technischen Zeichnung und den Anforderungen an Mikroverfilmung und sonstigen Vervielfältigungsmethoden gewählt werden.

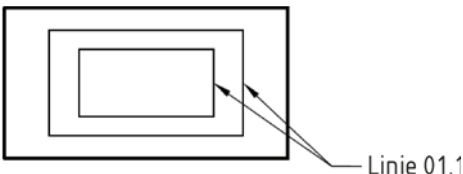
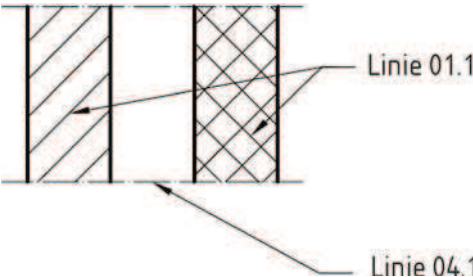
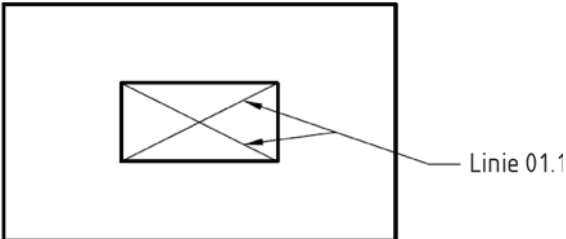
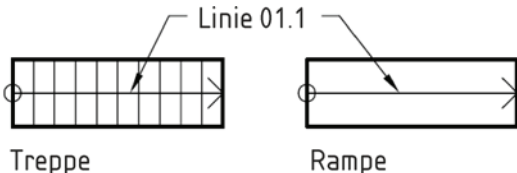
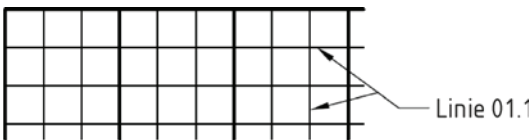
Anhang C (informativ)

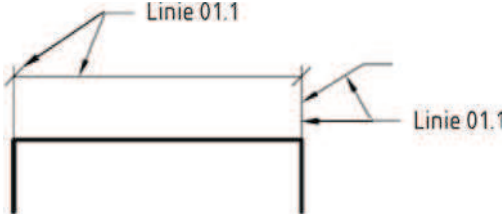
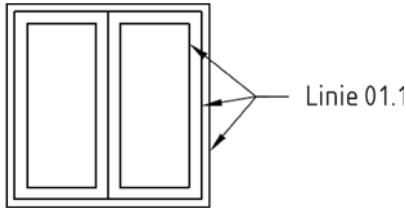
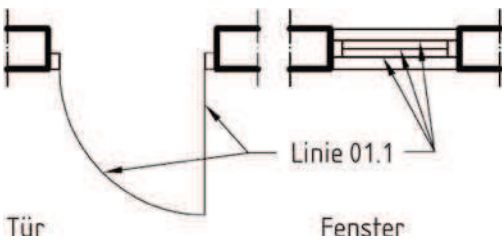
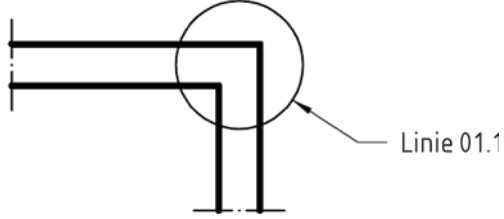
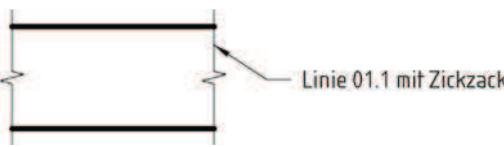
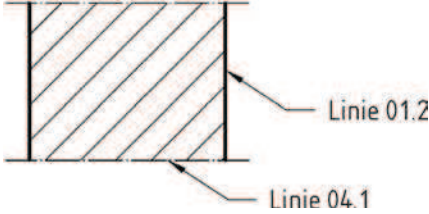
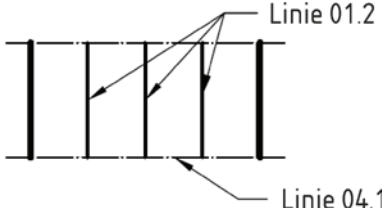
Anwendungsbeispiele in bautechnischen Zeichnungen

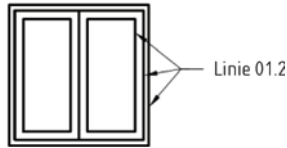
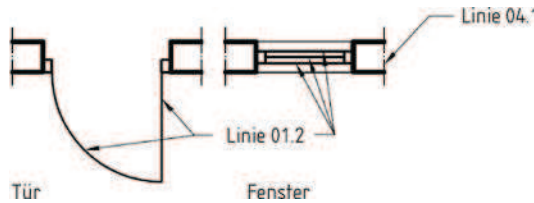
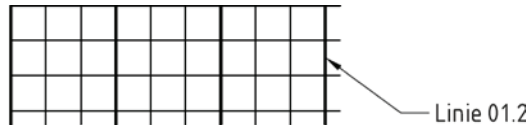
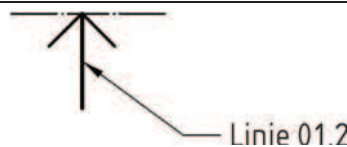
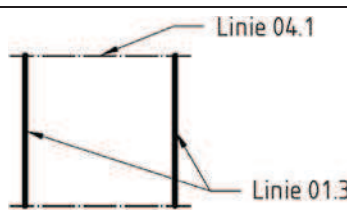
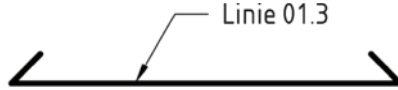
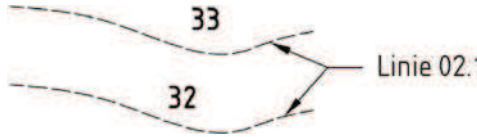
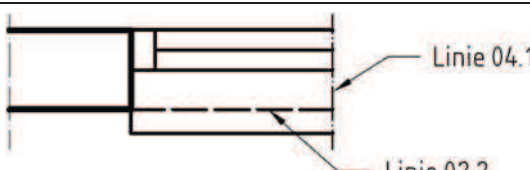
C.1 Anwendungsbeispiele

Beispiele für die Anwendung verschiedener Linientypen, zusammen mit den entsprechenden Referenznummern aus Tabelle B.1, sind in Tabelle C.1 aufgeführt.

Tabelle C.1 — Anwendungsbeispiele in bautechnischen Zeichnungen

Nr.	Anwendung	Beispiel	Beispiel Nr.
01.1	.1 Grenzen aus verschiedenen Materialien in Ansichten und Schnitten)		C.1
	.2 Schraffur		C.2
	.3 Diagonalen zur Darstellung von Öffnungen, Bohrungen und Vertiefungen		C.3
	.4 Diagonalen zur Darstellung von Öffnungen, Bohrungen und Vertiefungen		C.4
	.5 Modulare Gitterlinien, erste Stufe		C.5
	.6 Kurze Mittellinien		C.6

Nr.	Anwendung	Beispiel	Beispiel Nr.
	.7 Maßhilfslinien		C.7
	.8 Maßlinien und ihre Begrenzungen		
	.9 Hinweislinien		
	.10 Bestehende Konturen bei Außenanlagenzeichnungen		C.8
	.11 Sichtbare Umrisse von Teilen in der Ansicht (alternativ, siehe 01.2.3)		C.9
	.12 Vereinfachte Darstellung von Türen, Fenstern, Treppen, Anschlüssen etc. (alternativ, siehe 01.2.4)		C.10
	.13 Umrahmung von Details		C.11
01.2	.14 Grenzen von Teilansichten oder unterbrochenen Ansichten, und Schnitten, falls die Grenze keine Linie 04.1 ist		C.12
	.1 Sichtbare Umrisse von Teilen in Schnitten, wenn Schraffuren verwendet werden		C.13
	.2 Grenzen von verschiedenen Materialien in Ansichten und Schnitten		C.14

Nr.	Anwendung	Beispiel	Beispiel Nr.
	.3 Sichtbare Umrisse von Teilen in der Ansicht (alternativ, siehe 01.1.11)		C.15
	.4 Vereinfachte Darstellung von Türen, Fenstern, Treppen, Anschlüssen etc. (alternativ, siehe 01.1.12)		C.16
	.5 Modulare Gitterlinien, zweite Stufe		C.17
	.6 Pfeillinien zur Markierung von Ansichten und Schnitten		C.18
	.7 Vorgeschlagene Konturen bei Außenanlagenzeichnungen		C.19
01.3	.1 Sichtbare Umrisse von Teilen in Schnitten, wenn keine Schraffuren verwendet werden		C.20
	.2 Bewehrungsstäbe (siehe 02.3.1)		C.21
02.1	.1 Bestehende Konturen bei Außenanlagenzeichnungen (alternativ, siehe 01.1.10) (alternativ, siehe 01.1.10)		C.22
	.2 Unterteilung von Pflanz-/Grasflächen		C.23
02.2	.1 Verborgene Umrisse(alternativ, siehe 02.1.3)		C.24