

1

Einleitung

Im Bauwesen, Schiffbau und insbesondere beim Maschinenbau ist das „technische Zeichnen“ Grundlage für die Eindeutigkeit der Beschreibung von Gebäuden, Schiffen und Bauteilen. Der Begriff wird meistens mit der klassischen 2D-Zeichnung verbunden und wurde deswegen durch den übergeordneten Begriff der „technischen Produktdokumentation“ ersetzt.

Die technische Produktdokumentation umfasst alle Fertigkeiten, Hilfsmittel und Kenntnisse, die für die Erarbeitung von 2D-technischen Zeichnungen und 3D-Modellen erforderlich sind. Beim Maschinenbau dienen die festgelegten Regeln, meist internationale Normen, zur Herstellung von Bauteilen, Baugruppen oder vollständigen Maschinen mit vorwiegend graphischen Inhalten, die unverzichtbar sind. Im nachfolgenden Beispiel ist eine Einzelteilzeichnung mit allen für die Herstellung erforderlichen Angaben dargestellt, die als eine „normale“ Bauteilbeschreibung eines Unternehmens zu verstehen ist.

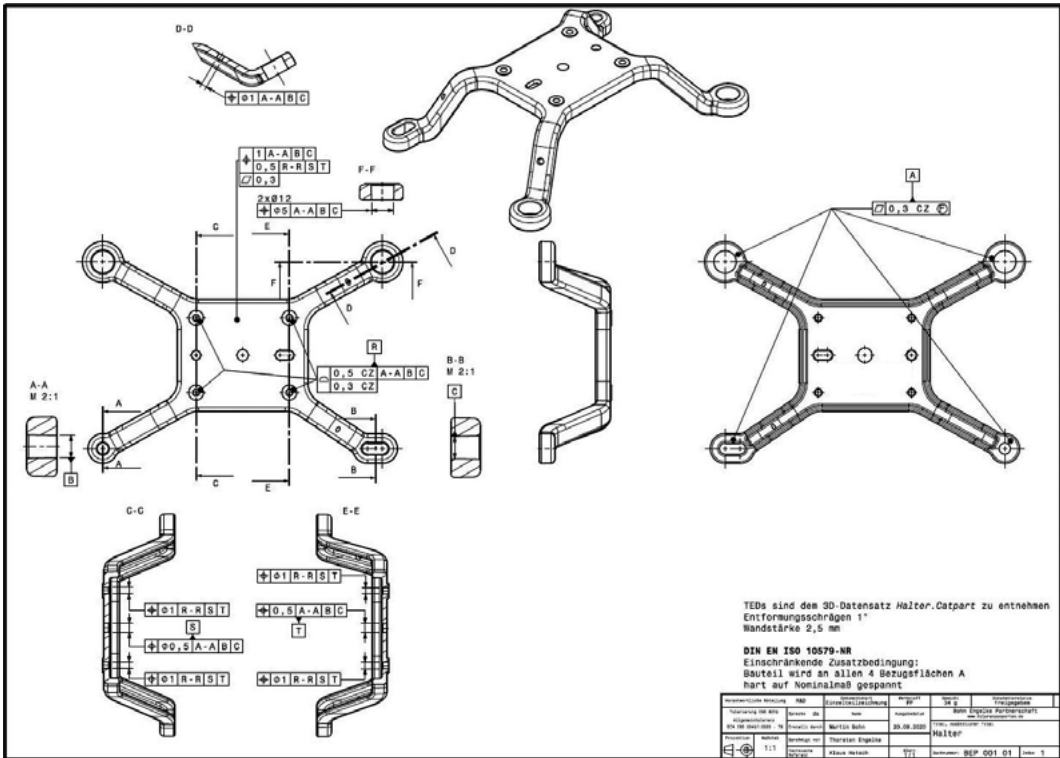


Bild 1.1 Halter vollständig toleriert

Zusätzlich zu den Einzelteilzeichnungen gibt es Gesamtzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen und Montagezeichnungen, die mitunter für den Zusammenbau von Baugruppen und kompletten Maschinen benötigt werden.

Hinweis:
Auf die unterschiedlichen Arten von Zeichnungen wird im Abschnitt 3.5 noch ausführlicher eingegangen.

Bei Unternehmen weisen 2D-technische Zeichnungen und 3D-Modelle einen hohen Informationsgrad mit produkt- und firmenspezifischem Know-how auf. Diese Informationen dienen als eindeutige Beschreibung für die Arbeit von Zulieferern, jedoch unter weitreichenden Geheimhaltungsvereinbarungen.

Hinweis:
Für die Vereinfachung beim Schreiben wurden im gesamten Buch ausschließlich männliche Formen der Berufsbezeichnungen verwendet.

2

Normen



Lernziel:

Verständnis der Normen und der Hierarchien der Normen

■ 2.1 Allgemeines

Im Bereich der Technischen Produkt-Dokumentation (TPD), die in der Industrie unter der ehemaligen Bezeichnung „technisches Zeichnen“ bekannt ist, sind die international anerkannten Regeln zur Erstellung und zum Aufbau von TPDs in nationalen und internationalen Normen festgelegt.

Die normgerechte Zeichnungserstellung gewährleistet den Anwendern die eindeutige Interpretation von Bauteilen und deren Funktions-, Fertigungs- und Prüfungsbeschreibungen.

Die Norm selbst legt Dienstleistungen (z.B. DIN EN 16763), Verfahren (z.B. DIN EN ISO 9001) oder Anforderungen an Produkte (z.B. DIN-13-Reihe) fest und ist zurzeit als Dokument in digitaler Form (PDF) oder als Papierdokument verfügbar. Sie dient u. a. der Unterstützung bei der Qualitätssicherung in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft und Verwaltung sowie der Sicherung von Produkten und Menschen in allen Bereichen des Lebens. Darüber hinaus fördert die Norm den Export und freien Warenverkehr und bietet bei den jeweiligen Eigenschaften Eindeutigkeit. In dem nachfolgenden Schaubild werden die 13 Grundsätze der Normung dargestellt.



Bild 2.1 Die 13 Grundsätze der Normung

Die Erstellung, Überarbeitung und Weiterentwicklung von Normen werden von Fachleuten bzw. Experten aus den interessierten Kreisen von Wirtschaft, Technik, Wissenschaft, Verwaltung und Öffentlichkeit zu dem jeweiligen Thema durchgeführt und haben den Zweck dem Nutzen der Allgemeinheit zu dienen. Um diese Normungsarbeit koordiniert und transparent durchzuführen, gibt es auf nationaler Ebene das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN), was mit seiner Struktur und den einzelnen Normungsgremien eine Plattform bietet und die Veröffentlichung von Normen durchführt. Der festgelegte Normungsprozess ist im folgenden Bild anschaulich dargestellt.



Bild 2.2 Nationaler Normungsprozess

Zu den bekanntesten Normen zählt bestimmt die DIN EN ISO 216 (ehemals DIN 476), die die Blattformate A0 über das bekannteste Format A4 bis hin zum Format A10 definiert, auch wenn man die Normnummer und deren Bezeichnung nicht kennt.

■ 2.2 Hierarchie der Normen

Das DIN übernimmt die Vertretung der deutschen Interessen bei dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) und bei der Internationalen Organisation für Normung (ISO). Durch europäische und internationale Normen wird der Stand der Technik festgelegt. Ziel ist darüber hinaus die Harmonisierung der nationalen Normen in den einzelnen Mitgliedsländern durch einheitliche Einführung von Europäischen Normen und weltweit Handelshemmnisse zu minimieren durch eine gemeinsame technische Sprache. Das folgende Schaubild erläutert anschaulich die Hierarchie der Normen.




	Nationale Ebene	Europäische Ebene	Internationale Ebene
Ursprung			
International	DIN ISO xxxxx DIN EN ISO xxxxx	--- EN ISO xxxxx	ISO xxxxx ISO xxxxx
Europäisch	DIN EN xxxxx	EN xxxxx	
National	DIN xxxxx		

Bild 2.3 Der Ursprung von Normen

Die Benummerung von internationalen, europäischen und nationalen Normen zeigt den Ursprung und dadurch, wie weitreichend ihre Bedeutung ist. ISO-Normen können national übernommen werden, dagegen müssen EN-Normen von den Mitgliedstaaten anerkannt werden.

Europäische (EN-) Normen werden von den europäischen Normungsorganisationen CEN, CENELEC (Elektrotechnik) und ETSI (Telekommunikation) erarbeitet. Abstimmungen über europäische Normen erfolgen mit Stimmgewichtung. Diese richtet sich in Anlehnung an den Vertrag von Nizza im Wesentlichen nach der Bevölkerungszahl des jeweiligen Landes.

Die CEN-Mitglieder müssen EN-Normen unverändert in ihr nationales Normenwerk übernehmen und entgegenstehende nationale Normen zurückziehen. Dies hat zur Folge, dass alle CEN-Mitgliedsländer nach den gleichen EN-Normen arbeiten. Dies ist ein wesentlicher Baustein des Europäischen Binnenmarktes.

Aufgrund der zunehmenden Globalisierung erarbeiten die Experten viele Normen auf internationaler Ebene. Internationale Normen können europäisch übernommen oder durch parallele Abstimmverfahren gleichzeitig als internationale Norm und als EN-Norm eingeführt werden. Grundlage hierfür ist die sogenannte Wiener Vereinbarung, die das Europäische Komitee für Normung (CEN) und die Internationale Organisation für Normung (ISO) geschlossen haben.

Wenn man sich die Historie anschaut, so ist eine Vielzahl von ISO-Normen aus DIN-Normen entstanden. Auch noch heutzutage werden DIN-Normen als Vorlage für EN- und ISO-Normen genommen.



Anmerkung:

Eine Liste der Normen, die für das jeweilige Kapitel als Grundlagen gelten, wird immer zum Ende des Hauptkapitels als eigenständiges Unterkapitel angegeben und kann bei Bedarf zur Vertiefung und Erweiterung der Kenntnisse benutzt werden.

■ 2.3 Normen zu Kapitel 2

Für dieses Kapitel gibt es folgende Normen, die die Erstellung und Anwendung von Normen definieren:

Tabelle 2.1 Normen zum Kapitel 2

Normnummer	Normtitel
DIN-820-Reihe	Technische Produktdokumentation (TPD) – Allgemeine Grundlagen der Darstellung
CEN-Geschäftsordnung Teil 1	Organisation und Aufbau
CEN-Geschäftsordnung Teil 2	Gemeinsame Regeln für die Normungsarbeit
CEN-Geschäftsordnung Teil 3	Regeln für den Aufbau und die Abfassung von CEN- und CENELEC-Publikationen

Normnummer	Normtitel
ISO/IEC Directives Part 1	Consolidated ISO Supplement – Procedures specific to ISO
ISO/IEC Directives Part 2	Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents

3

Grundlagen des Aufbaues von technischen 2D-Zeichnungen



Lernziel:

Verständnis der Grundlagen für den Aufbau von technischen Zeichnungsblättern

■ 3.1 Blattgrößen



Lernziele:

- Verständnis der allgemeinen Unterteilung von Blattgrößen
- Verständnis der Verhältnisse von ungeschnittenen und geschnittenen Blattgrößen

Wie bereits in der Einleitung angerissen sind die Blattgrößen für technische Zeichnungen international nach DIN EN ISO 5457 festgelegt und unterteilt in ungeschnittene und geschnittene Format-Maße. Die Format-Maße sind von den DIN-Größen übernommen worden. In der ehemaligen DIN 476 war als Grundlage für das größte Blattformat eine Fläche von 1 m^2 festgelegt worden, die auch bei der aktuellen DIN EN ISO 5457 die Basis darstellt. Darüber hinaus war und ist eine weitere Bedingung, dass das Seitenverhältnis gleichbleibend ist. Der Vorteil eines gleichbleibenden Seitenverhältnisses ist es, dass Vergrößerungen bzw. Verkleinerungen verzerrungsfrei und mit proportional gleichbleibenden Seitenrändern möglich sind. Dies ist bei technischen Zeichnungen eine der wichtigsten Eigenschaften, um die Arbeit so einfach wie möglich zu gestalten.

Als Beispiel für diese Arbeit dient eine Bauteilbeschreibung, die in der Entwicklungsabteilung auf dem Blattformat DIN A2 erstellt worden ist. Bei dieser Größe ist die Eindeutigkeit der Darstellung inklusive der gesamten Informationen zum Bauteil gewährleistet und die Handhabung mit der Papiergröße ist im Büro noch gut

möglich. Die Fertigung skaliert die Zeichnung in das Format DIN A0, damit die Mitarbeiter die benötigten Informationen direkt an der Maschine ablesen können, ohne diese zu verlassen. Bei der Dokumentation für den Kunden bzw. zur Archivierung wurde eine Skalierung auf das Blattformat DIN A3 bzw. DIN A4 vorgenommen, um Raum und Material zu sparen.

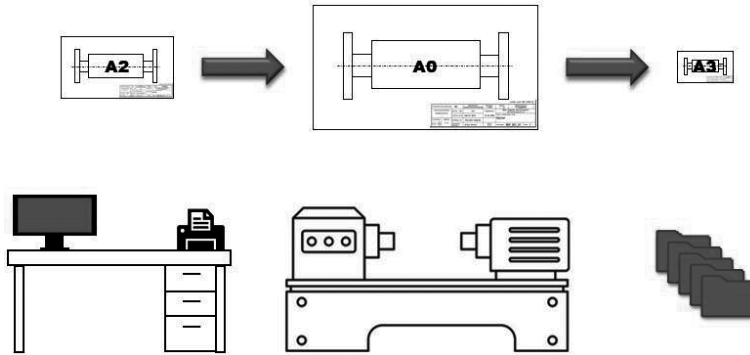


Bild 3.1 Beispiel für die Anwendung von verschiedenen Blattgrößen

Das Verhältnis der Höhe zur Breite beträgt $1/\sqrt{2}$ und wird als goldener Schnitt bezeichnet. Der goldene Schnitt unterstützt ebenfalls die Lesbarkeit von Zeichnungen, da dieses als sehr angenehm empfunden wird. Mit dieser Vorgabe ergibt sich für ein unbeschnittenes Blatt eine Höhe von 841 mm, bei einer Breite von 1189 mm für das Grundformat DIN A0. Um das nächstkleinere Format zu bekommen, wird das jeweilige Format an seiner breiten Seite halbiert.

In dem nachfolgenden Bild 3.2 sind die Verhältnisse der Blattgrößen dargestellt.



Bild 3.2 Übersicht der DIN-Blattgrößen

Bei technischen Zeichnungen werden die Format-Maße der beschnittenen Blattgrößen verwendet, sie sind in der Tabelle 1 der DIN EN ISO 5457 festgelegt sowie in der Tabelle 3.1 aufgelistet.

Es gibt zu den dargestellten Standardformaten A0 bis A10, die nach DIN EN ISO 216 definiert sind, im Bereich der technischen Zeichnungen nur die Standardblattgrößen A0 bis A4, noch weitere Sonderformate nach DIN EN ISO 216, die bei der Erstellung von großen Zusammenbau- oder auch Schablonenzeichnungen zum Einsatz kommen. Die Bezeichnung der Sonderformate erfolgt durch Angabe des Vergrößerungsfaktors, z. B. 2A0 ($2 \times A0 = 1189 \text{ mm} \times 1682 \text{ mm}$), der in vertikaler sowie horizontaler Richtung das Blattformat vergrößert. Weitere Sondergrößen, sogenannte Streifenformate, werden meist nur vertikal vergrößert, da der Druck bzw. der Plot durch standardisierte Plotter erfolgt und in der Breite limitiert ist. Diese werden z. B. als A3.1 bezeichnet und haben die Höhe eines Standard-A3-Blattes, bei einer Länge von einem A1-Blatt.

Die ungeschnittene Blattgröße ist als Grundlage für die Platzierung der geschnittenen Blattgröße notwendig. Die geschnittene Blattgröße wird zentral zur ungeschnittenen Blattgröße ausgerichtet und ist im gleichen Maße von allen Seiten umschlossen.

Alle weiteren Vorgaben für ein international genormtes Zeichnungsblatt, u. a. der Rahmen und das Schriftfeld, sind in den weiteren Unterabschnitten beschrieben.

Tabelle 3.1 Übersicht der verschiedenen Blattgrößen

Blattbezeichnung	Unbeschnittene Größen		Beschnittene Größen	
	Höhe in mm	Breite in mm	Höhe in mm	Breite in mm
A0	880	1230	841	1189
A1	625	880	594	841
A2	450	625	420	594
A3	330	450	297	420
A4	240	330	210	297
A5	-	-	148	210
A6	-	-	105	148
A7	-	-	72	105
A8	-	-	52	72
A9	-	-	37	52
A10	-	-	26	37