

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung.....	1
1 Anwendungsbereich.....	1
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	2
4 Gießen.....	3
4.1 Grundsätzliches	3
4.2 Oberflächengüten	3
4.3 Allgmeintoleranzen	3
4.4 Bearbeitungszugaben	5
4.5 Produktionsschweißungen.....	6
4.6 Prüfungen	6
4.7 Dokumentation.....	8
5 Schmieden.....	9
5.1 Grundsätzliches	9
5.2 Prüfungen	9
5.3 Dokumentation.....	11
6 Halbzeuge	12
6.1 Grundsätzliches	12
6.2 Technische Lieferbedingungen	12
6.3 Prüfung	12
6.4 Dokumentation.....	13
Anhang A (normativ) Umschlüsselung der Gütestufen beim Gießen	14
Literaturhinweise	16
Änderungen	16

Diese Kopie wird bei Änderung nicht berücksichtigt.

Einleitung

Die in diesem Teil der SN 200 aufgeführten Anforderungen an die Fertigung dienen zum Erreichen der entsprechenden Qualität von SMS Produkten. Diese Anforderungen sind daher grundsätzlich einzuhalten, sofern in Zeichnungen, Bestellunterlagen und/oder anderen Fertigungsunterlagen keine anderslautenden Anforderungen vereinbart sind. Die Verbindlichkeit dieser Norm ist in Zeichnungen (im Schriftkopf), in Verträgen und/oder Bestellunterlagen angegeben. Können diese Anforderungen nicht erfüllt werden, so muss Rücksprache mit der SMS group gehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Werknorm legt die Anforderungen an gegossene oder geschmiedete Rohteile und an die technischen Lieferbedingungen von Halbzeugen, die für die Herstellung der SMS group Produkte verwendet werden, fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN EN 1369:2013-01	Gießereiwesen; Magnetpulverprüfung
DIN EN 1370:2012-03	Gießereiwesen; Bewertung des Oberflächenzustandes
DIN EN 1371-1:2012-02	Gießereiwesen; Eindringprüfung; Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke
DIN EN 1559-1	Gießereiwesen, Technische Lieferbedingungen; Teil 1: Allgemeines
DIN EN 1559-2	Gießereiwesen, Technische Lieferbedingungen; Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Stahlgussstücke
DIN EN 1559-3	Gießereiwesen, Technische Lieferbedingungen; Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Eisengussstücke
DIN EN 10021	Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahlerzeugnisse
DIN EN 10029:2011-02	Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an, Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen
DIN EN 10160:1999-09	Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)
DIN EN 10163-2:2005-03	Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile); Teil 2: Blech und Breitflachstahl
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 10228-1:2016-10	Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl; Teil 1: Magnetpulverprüfung
DIN EN 10228-2:2016-10	Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl; Teil 2: Eindringprüfung
DIN EN 10228-3:2016-04	Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl; Teil 3: Ultraschallprüfung von Schmiedestücken aus ferritischem und martensitischem Stahl
DIN EN 10228-4:2016-10	Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl; Teil 4: Ultraschallprüfung von Schmiedestücken aus austenitischem oder austenitisch-ferritischem nichtrostendem Stahl
DIN EN 10247:2017-09	Metallographische Prüfung des Gehaltes nichtmetallischer Einschlüsse in Stählen mit Bildreihen
DIN EN 10308: 2002-03	Zerstörungsfreie Prüfung; Ultraschallprüfung von Stäben aus Stahl
DIN EN 12680-1:2003-06	Gießereiwesen; Ultraschallprüfung; Teil 1: Stahlgussstücke für allgemeine Verwendung
DIN EN 12680-3:2012-02	Gießereiwesen; Ultraschallprüfung; Teil 3: Gussstücke aus Gusseisen mit Kugelgraphit
DIN EN 13018:2016-06	Zerstörungsfreie Prüfung - Sichtprüfung - Allgemeine Grundlagen
DIN EN ISO 945-1:2019-10	Mikrostruktur von Gusseisen - Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung
DIN EN ISO 8062-3:2008-09	Geometrische Produktspezifikationen (GPS); Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile; Teil 3: Allgemeine Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Bearbeitungszugaben für Gussstücke (ISO 8062-3:2007)
DIN EN ISO 9712	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung
DIN EN ISO 11970:2016-08	Anforderungen und Anerkennung von Schweißverfahren für das Produktionsschweißen von Stahlguss
DIN EN ISO 18286:2010-11	Warmgewalztes Blech aus nichtrostendem Stahl - Grenzabmaße und Formtoleranzen
DIN EN ISO/IEC 17025	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
ISO 10474:2013-03	Stahl und Stahlerzeugnisse; Prüfbescheinigungen

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Gießen

Gießen ist ein Fertigungsverfahren. Beim Gießen werden Erzeugnisse, deren endgültige Form und Maße - abgesehen von einer möglichen nachträglichen spanabhebenden Bearbeitung - unmittelbar durch die Erstarrung flüssigen Stahles, Eisen und NE-Metalle in Formen in der Regel aus Sand, Schamotte oder anderen feuerfesten Stoffen, erzeugt.

3.2

Halbzeug [DIN EN 10079:2007-06]

Ein Halbzeug ist ein Erzeugnis entstanden durch:

Stranggießen und gegebenenfalls anschließendes Walzen, Schmieden oder Längsteilen; Druckgießen; Walzen, Schmieden oder Längsteilen von Blöcken oder Strangguss mit großem Querschnitt; im Allgemeinen vorgesehen für die Umformung zu Flach- oder Langerzeugnissen durch Warmwalzen, durch Warmschmieden oder für die Herstellung von Schmiedestücken.

3.3

Rohteil [DIN 199-1:2002-03]

Zur Herstellung eines bestimmten Gegenstandes spanlos gefertigtes Teil, das noch einer Bearbeitung bedarf.
Anmerkung: Rohteile sind z. B. Guss-, Schmiede-, Pressteile.

3.4

Schmieden

Schmieden ist Warmumformen von Vorblöcken (Rohblöcke, geschmiedetes bzw. gewalztes Halbzeug, Strangguss) und geschieht durch Längs-, Freiform- oder Gesenkschmieden auf eine für die weitere Bearbeitung endabmessungsnahe Form des Bauteiles. Durch den Verformungsprozess wird ein weitgehend gleichmäßiges und dichtes Gefüge über den Querschnitt erreicht.

4 Gießen

4.1 Grundsätzliches

Gussstücke sind unter Einhaltung der Festlegungen der technischen Lieferbedingungen der Normenreihe [DIN EN 1559-1](#), [DIN EN 1559-2](#) und [DIN EN 1559-3](#) herzustellen.

Die Verwendung von Kernstützen und Füllstücken ist generell mit der SMS group vor Fertigungsbeginn abzustimmen. Bei Gusseisen mit Kugelgraphit müssen Drosszugaben generell durch mechanisch Bearbeitung entfernt werden oder deren Verbleib am Gussteil mit der SMS group vor Fertigungsbeginn abgestimmt werden.

4.2 Oberflächengüten

Es gelten entsprechend der [DIN EN 1370:2012-03](#) folgende unten aufgeführte Oberflächengüten.

Für Stahlguss und Nichteisenmetalle:

4S1 für gestrahlte Flächen

4S2 für geschliffene Flächen

Für Gusseisen:

3S1 für gestrahlte Flächen

3S2 für geschliffene Flächen

4.3 Allgmeintoleranzen

Maßgebend für die Definition der Allgmeintoleranzen ist die [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#). Die Allgmeintoleranzen aus Tabelle 3 gelten an unbearbeiteten Flächen von Gussrohteilen. Für ein Maß zwischen einer unbearbeiteten und einer bearbeiteten Fläche, gilt die jeweilige halbe Gussallgmeintoleranz. Die Werte der Allgmeintoleranzen aus Tabelle 3 sind entsprechend dem ermittelten Maßtoleranzgrad DCTG aus der Tabelle 1 und Tabelle 2 zu entnehmen. In Bild 1 sind die Toleranzgrenzen definiert.

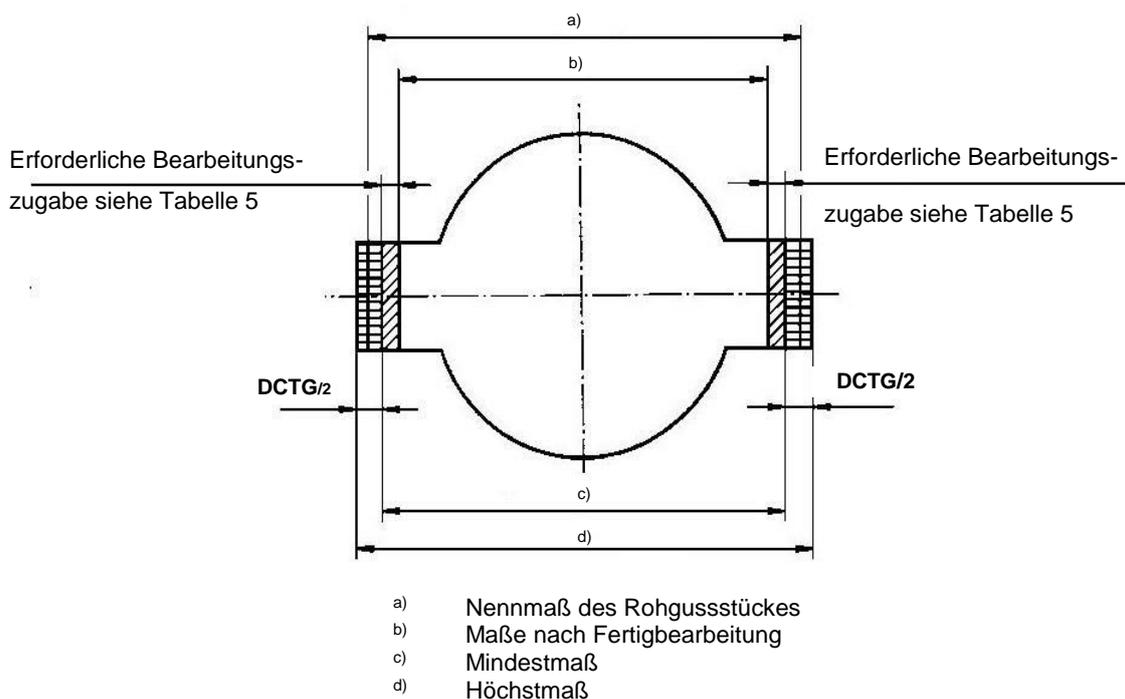


Bild 1 - Toleranzgrenzen

4.3.1 Genauigkeitsgrade

Der Maßtoleranzgrad DCTG nach [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#) wird durch die größte Werkstückabmessung (Rohgussstück) bestimmt. Ausgehend vom Nennmaßbereich, in dem die größte Werkstückabmessung liegt, wird der DCTG-Grad für Stahlguss nach Tabelle 1 und Gusseisen nach Tabelle 2 ermittelt.

Die Toleranzwerte aller Abmessungen am Werkstück sind somit aus Tabelle 3, der Spalte des ermittelten DCTG-Grades zu entnehmen. Sind kleinere zulässige Gusstoleranzen erforderlich, sind diese in der Zeichnung am betreffenden Nennmaß eingetragen.

Tabelle 1 – DCTG-Maßtoleranzgrad für Stahlguss (GS) (Maße in mm)

Rohgussstücknennmaß		Maßtoleranzgrad DCTG für	
		Längenmaße ^{a)}	Wanddicken
-	≤ 25	12	13
> 25	≤ 400	13	14
> 400	≤ 1600	14	15
> 1600	≤ 10000	15	16

^{a)} Längen, Breiten, Höhen, Mittenabstände, Durchmesser und Rundungen.

Tabelle 2 – DCTG-Maßtoleranzgrad für Gusseisen (GJS / GJL) (Maße in mm)

Rohgussstücknennmaß		Maßtoleranzgrad DCTG für	
		Längenmaße ^{a)}	Wanddicken
> 25	≤ 100	11	12
> 100	≤ 400	12	13
> 400	≤ 1000	13	14
> 1000	≤ 1600	14	15
> 1600	≤ 10000	15	16

^{a)} Längen, Breiten, Höhen, Mittenabstände, Durchmesser und Rundungen.

Tabelle 3 – Allgemeintoleranzen für Gussstücke (Maße in mm)

Rohgussstücknennmaß		Gesamte Gusstoleranz ^{a)}					
		Maßtoleranzgrad DCTG für Längenmaße und Wanddicken					
		11	12	13	14	15	16
-	≤ 25	3,2	4,6	6	8	10	12
> 25	≤ 40	3,6	5	7	9	11	14
> 40	≤ 63	4	5,6	8	10	12	16
> 63	≤ 100	4,4	6	9	11	14	18
> 100	≤ 160	5	7	10	12	16	20
> 160	≤ 250	5,6	8	11	14	18	22
> 250	≤ 400	6,2	9	12	16	20	25
> 400	≤ 630	7	10	14	18	22	28
> 630	≤ 1000	8	11	16	20	25	32
> 1000	≤ 1600	9	13	18	23	29	37
> 1600	≤ 2500	10	15	21	26	33	42
> 2500	≤ 4000	12	17	24	30	38	49
> 4000	≤ 6300	14	20	28	35	44	56
> 6300	≤ 10000	16	23	32	40	50	64

^{a)} Das Toleranzfeld muss symmetrisch zum Nennmaß angeordnet sein.

4.3.2 Versatz

Soweit nicht anders festgelegt, muss der Versatz der Gussstückflächen, innerhalb der in Tabelle 3 angegebenen Toleranzen liegen.

4.3.3 Außen- und Innenrundungen

Bei Außen- und Innenrundungen wird das Toleranzfeld nach Tabelle 3 so aufgeteilt, dass das untere Abmaß stets Null wird.

Beispiel:

Nennmaß der Rundung 20 mm, Gusstoleranzgrad DCTG 13, aus Tabelle 3 ergibt eine Toleranz 6 mm, für Rundungen gilt dann ein unteres Abmaß von 0 mm und ein oberes Abmaß von 6 mm. Zur Minderung der Rissgefahr sind für Innenrundungen in Abhängigkeit von der Wanddicke die Mindestwerte nach Tabelle 4 einzuhalten.

Tabelle 4 - Innenrundungen (Maße in mm)

Wanddicke	Innenrundung min.
bis 10	6
> 10 bis 30	10
> 30	0,33 x Wanddicke

4.4 Bearbeitungszugaben

Bearbeitungszugaben bei Gussrohteilen sind Zugaben, um durch nachfolgendes spanendes Bearbeiten gießtechnisch bedingte Einflüsse an der Oberfläche zu beseitigen sowie den gewünschten Oberflächenzustand und die erforderliche Maßhaltigkeit zu erreichen.

Die tatsächlich zu zerspanende Stoffmenge ist darüber hinaus von den am Gussrohteil vorliegenden Ist-Maßen abhängig. Diese können im Rahmen der vorgegebenen und zulässigen Allgometoleranzen oder der an einem Maß angegebenen Toleranz unterschiedlich ausfallen. Die Zugabe ist im Sinne einer Schnitzzugabe zu verstehen, d. h. bei Rotationskörpern oder beidseitiger Bearbeitung ist diese zweimal zu berücksichtigen.

Die Vorgaben in Tabelle 5 beruhen auf SMS group Erfahrungen und weichen von den Bearbeitungszugaben der [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#) ab. Die Bearbeitungszugabe ist von der größten Außenabmessung des Gussrohteiles und nicht vom Gusstoleranzgrad DCTG abhängig.

Unabhängig von Tabelle 5 obliegt die Verantwortung für ausreichende Bearbeitungszugabe zum Erreichen des zeichnungsgerechten Zustandes und drossfreier Oberflächen der Gießerei.

Tabelle 5 – Bearbeitungszugaben für Gussstücke (SMS group spezifisch)

(Maße in mm)

Nennmaßbereich (Größte Länge, Breite, Höhe oder größter Ø des Gussstückes)	Stahlguss GS		Gusseisen EN-GJL		Gusseisen EN-GJS		
	je Fläche	für obenliegende oder in der Form senkrecht stehende Flächen (Konus) zusätzlich	je Fläche	für obenliegende oder in der Form senkrecht stehende Flächen (Konus) zusätzlich	je Fläche	senkrechte Flächen (Konus) zusätzlich	obenliegende Flächen zusätzlich (Drossschicht)
bis 30	4	2	4	2	4	2	5 bis 45
> 30 bis 50	5						
> 50 bis 80	6						
> 80 bis 120							
> 120 bis 180	7		5				
> 180 bis 250							
> 250 bis 315	8						
> 315 bis 400							
> 400 bis 500	10	3	6	6	6	20 bis 110	
> 500 bis 630							
> 630 bis 800							
> 800 bis 1000	12	8	8	8	8	50 bis 240	
> 1000 bis 1250							
> 1250 bis 1600	14	4	10	10	10	110 bis 500	
> 1600 bis 2000							
> 2000 bis 2500							
> 2500 bis 3150	16	5	12	12	12	110 bis 500	
> 3150 bis 4000							
> 4000 bis 6300							
> 6300 bis 10000	20	7	15	15	15	110 bis 500	
> 4000 bis 6300	25						
> 6300 bis 10000	30	20	17	17	17	110 bis 500	
Bohrung vollgegossen		7	20	5	20	5	
	bis Ø 100 mm			bis Ø 80 mm			

4.5 Produktionsschweißungen

Produktionsschweißungen sind mit Einhaltung der werkstoffspezifischen Anforderungen möglich. Hierzu müssen erprobte Schweißverfahren, technische Schweißanleitungen und geeignete qualifizierte Schweißer vorhanden sein. Vor Beginn einer Produktionsschweißung ist das vorgesehene Schweißverfahren in Form einer WPS (Welding procedure specification) nach [DIN EN ISO 11970:2016-08](#) zur Genehmigung an SMS group zu senden.

Notwendigen Ausmuldungen sind mittels einer Skizze zu dokumentieren. Dabei ist die genaue Lage der Ausmuldungen am Gussteil und die jeweilige Abmessung (Länge, Breite und Tiefe) anzugeben.

Die Ausmuldungen sind generell mittels Magnetpulverprüfung gemäß [DIN EN 1369:2013-01](#) oder Eindringprüfung nach [DIN EN 1371-1:2012-02](#) auf Gütestufe 1 und die entsprechenden Produktionsschweißungen mittels Ultraschallprüfung auf Gütestufe 1 gemäß [DIN EN 12680-1:2003-06](#) zu prüfen.

4.6 Prüfungen

4.6.1 Grundsätzliches

Die folgenden Abschnitte 4.6.3 bis 4.6.5 sind einzuhalten, sofern Vorgaben zur Prüfung von Gussteilen in den Fertigungsunterlagen gemacht werden.

Sofern keine Angabe in den Fertigungsunterlagen erfolgt, gelten die Prüfvorgaben für Halbzeuge nach Abschnitt 6.

4.6.2 Prüferqualifikation

Die Prüfer müssen nach Ausbildung und Erfahrung in der Lage sein, die nachstehenden Prüfungen nach den angegebenen Vorschriften ordnungsgemäß durchzuführen. Die Prüferqualifikation für Zerstörungsfreie Prüfung (ZFP) an Gussbauteilen hat nach [DIN EN ISO 9712](#) zu erfolgen, wobei die Bewertung durch einen Prüfer (Minimum Stufe 2) durchzuführen ist. Vergleichbare länderspezifische Qualifikationen werden akzeptiert.

4.6.3 Prüfungen von Stahlguss (GS)

4.6.3.1 Innere Beschaffenheit

Auf Basis der [DIN EN 12680-1:2003-06](#) sind in den Tabelle 6 bis Tabelle 8 SMS group spezifische Anforderungen festgelegt. Für Anforderungen die nicht erwähnt sind, gilt [DIN EN 12680-1:2003-06](#). Die Vorgaben hinsichtlich Gütestufen sind, wenn gefordert, in der Zeichnung oder in Erzeugnis spezifischen SN-Normen angegeben. Für Teile von SMS group ist für die Randzone mindestens Gütestufe 3 und für die Kernzone mindestens Gütestufe 4 nach [DIN EN 12680-1:2003-06](#) einzuhalten.

Tabelle 6 – Anforderungen an die Ultraschallprüfbarkeit (Maße in mm)

Wanddicke	Kleinster nachweisbarer Durchmesser der Flachbodenbohrung entsprechend 5.2 DIN EN 12680-1:2003-06
≤ 300	3
> 300 bis ≤ 400	4
> 400 bis ≤ 600	6
> 600	8

Tabelle 7 – Registriergrenzen für Reflektoren bezogen auf Prüfkopf 2MHz

Wanddicke (in mm)	Geprüfter Bereich (in mm)	Anzeigen ohne messbare Ausdehnung	Anzeigen mit messbarer Ausdehnung	Rückwandechoabnahme (dB)
		Durchmesser der äquivalenten Flachbodenbohrung min. (in mm)		
≤ 300	Rand- und Kernzone	4	3	>12
> 300 bis ≤ 400		6	4	
> 400 bis ≤ 600		6	6	
> 600		8	8	
-	Sonderrandzone	3	3	

Tabelle 8 – Zulässigkeitsgrenzen für räumliche Reflektoren (SMS group spezifisch)

Merkmal	Einheit	Zone ^{a)}	Gütestufe									
			1	2			3			4		
Gussstückwanddicke im geprüften Bereich	mm		-	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}
Reflektoren ohne messbarer Ausdehnung ^{c)}												
Größter Durchmesser der äquivalenten Flachbodenbohrung	mm	Rand	3	8								
		Kern										
Anzahl der registrierpflichtigen Reflektoren in einer Fläche von 100 mm x 100 mm	Stck.	Rand	3	3	5	6	Nicht als Merkmal bewertet					
		Kern		Nicht als Merkmal bewertet								
Zulässigkeitsgrenze für Rückwandechoabnahme	max dB	-	6	12								
Reflektoren mit messbarer Ausdehnung												
Größter Durchmesser der äquivalenten Flachbodenbohrung	mm	Rand	3	8								
		Kern										
Größte Ausdehnung des Reflektors in Wanddickenrichtung	%	Rand	Nicht zulässig	15% der Zonendicke								
		Kern		15% der Wanddicke								
Größte Länge ohne messbare Breite	mm	Rand	Nicht zulässig	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Kern		75	75	100	75	75	120	100	100	150
Größte Einzelfläche ^{d)}	mm ²	Rand	Nicht zulässig	600	1000	1000	600	2000	2000	2000	2000	2000
		Kern		10000	10000	15000	15000	15000	20000	15000	15000	20000
Größte Gesamtfläche pro Bezugsfläche ^{d)}	mm ²	Rand	Nicht zulässig	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	15000	15000
		Kern		10000	15000	15000	15000	15000	20000	15000	20000	20000
Bezugsfläche	mm ²	-		150 000 (≈ 390 mm x 390 mm)				100 000 (≈ 320 mm x 320 mm)				
Zulässigkeitsgrenze für Rückwandechoschwächung	max dB	-	6	12								

^{a)} Zoneneinteilung: Rand = t/3 jedoch max. 100 mm, Kern = verbleibender Kernbereich, t = Wanddicke im Prüfbereich
^{b)} Wenn nichts anders gefordert ist, gilt bei Wanddicken über 600 mm die Registrier- und Zulässigkeitsgrenze von ERG 8 mm aber min. 6dB über Signalrauschen.
^{c)} Jeder Reflektor, der eines der Kriterien überschreitet, muss als unzulässig angesehen werden. Anzeigen außerhalb der Zulässigkeitsgrenzen sind schriftlich der SMS group Qualitätsprüfung mitzuteilen.
^{d)} Anzeigen mit einem Abstand unter 25 mm sind als eine Anzeige zu betrachten.

4.6.3.2 Äußere Beschaffenheit

Die äußere Beschaffenheit wird an den in der Zeichnung gekennzeichneten Stellen mit Magnetpulverprüfung nach [DIN EN 1369:2013-01](#) oder Eindringprüfung [DIN EN 1371-1:2012-02](#) geprüft. Die Vorgaben sind in der Zeichnung oder in erzeugnisspezifischen SN-Normen angegeben. Für Rohteile aus Guss und fertige Gussteile von SMS group sind folgende Mindestgütestufen nach [DIN EN 1369:2013-01](#) und [DIN EN 1371-1:2012-02](#) einzuhalten:

- Nichtlineare Anzeigen SM 3 und SP 3
- Lineare Anzeigen LM/AM 5 und LP/AP 5

Die Umschlüsselung der Gütestufen aus der [DIN EN 1369:1997-02](#) auf die [DIN EN 1369:2013-01](#) bzw. die [DIN EN 1371-1:1997-10](#) auf die [DIN EN 1371-1:2012-02](#) ist im Anhang A (normativ) dargestellt.

4.6.4 Prüfungen von Gusseisen mit Kugelgraphit (EN-GJS)

4.6.4.1 Innere Beschaffenheit

Die Ultraschallprüfung zur Bestimmung der inneren Beschaffenheit muss nach [DIN EN 12680-3:2012-02](#) erfolgen. Die Anforderungen an die innere Beschaffenheit von Gussstücken aus Gusseisen mit Kugelgraphit sind in der Zeichnung angegeben oder in erzeugnisspezifischen SN-Normen geregelt. Für Teile von SMS group ist für die Randzone mindestens Gütestufe 3 und für die Kernzone mindestens Gütestufe 4 nach [DIN EN 12680-3:2012-02](#) gefordert.

Bei der Prüfung der ordnungsgemäßen Kugelgraphitausbildung, ist eine Schallgeschwindigkeit von 5600m/s einzuhalten.

4.6.4.2 Äußere Beschaffenheit

Die äußere Beschaffenheit wird an den in der Zeichnung gekennzeichneten Stellen mit Magnetpulverprüfung nach [DIN EN 1369:2013-01](#) oder Eindringprüfung [DIN EN 1371-1:2012-02](#) geprüft. Die Vorgaben sind in der Zeichnung oder in erzeugnisspezifischen SN-Normen angegeben.

Für Rohteile aus Guss und fertigbearbeitete Gussteile von SMS group sind folgende Mindestgütestufen nach [DIN EN 1369:2013-01](#) und [DIN EN 1371-1:2012-02](#) einzuhalten:

- Nichtlineare Anzeigen SM 3 und SP 3
- Lineare Anzeigen LM/AM 5 und LP/AP 5

Die Umschlüsselung der Gütestufen aus der [DIN EN 1369:1997-02](#) auf die [DIN EN 1369:2013-01](#) bzw. die [DIN EN 1371-1:1997-10](#) auf die [DIN EN 1371-1:2012-02](#) ist im Anhang A dargestellt.

4.6.5 Prüfungen von Gusseisen mit Lamellengraphit (EN-GJL)

4.6.5.1 Innere Beschaffenheit

Die innere Beschaffenheit ist anhand von Gefügeuntersuchungen nach [DIN EN ISO 945-1:2019-10](#) durchzuführen.

4.6.5.2 Äußere Beschaffenheit

Die Sichtprüfung erfolgt nach der [DIN EN 13018:2016-06](#) bzw. nach [DIN EN 1370:2012-03](#).

4.7 Dokumentation

Die Ergebnisse der nachstehenden, durchzuführenden Prüfungen sind der SMS group in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach [DIN EN 10204:2005-01](#) bzw. [ISO 10474:2013-03](#) durch die Gießerei oder den Fertigungsbetrieb zu bescheinigen:

- Chemische Analyse von jeder in der Lieferung enthaltenen Schmelzcharge.
- Ergebnis der Härteprüfung und die ermittelten mechanischen Eigenschaften pro Schmelzcharge und Wärmebehandlungseinheit.
- Wenn gefordert das Ergebnis des Warmzugversuches bei maximaler Einsatztemperatur des Werkstoffes bei warmfesten Stählen pro Schmelzcharge und Wärmebehandlungseinheit.
- Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfungen nach Zeichnungsvorgabe.
- Ergebnisse ggf. weiterer Prüfungen nach Zeichnungsvorgabe.

5 Schmieden

5.1 Grundsätzliches

Technische Lieferbedingungen und Gütevorschriften sind, wenn keine besonderen Anforderungen gestellt werden, den entsprechenden DIN, DIN EN, ISO oder SEW Werkstoffnormen zu entnehmen. Der Reckgrad ≥ 3 ist so einzustellen (bezogen auf den größten Durchmesser oder Wandstärke), dass eine Kernverschmiedung erfolgt, Stauchoperationen λS (auch vor dem Reckbeginn) sind bei der Berechnung/Festlegung nicht zu berücksichtigen.

Bei besonderen Anforderungen sind die Qualitätsvorschriften für Schmiedestücke in der Zeichnung mittels CAD-Folie vorgegeben. Wärmebehandlungen sind durch den Schmiedebetrieb und/oder den Fertigungsbetrieb auszuführen oder zu veranlassen.

Hinweis:

Die folgenden Abschnitte sind einzuhalten, sofern die Vorgaben zur Prüfung von Schmiedeteilen in den Fertigungsunterlagen gemacht werden. Sofern keine Angabe in den Fertigungsunterlagen erfolgt, gelten die Prüfvorgaben für Halbzeuge nach Abschnitt 6.3.

5.2 Prüfungen

5.2.1 Prüferqualifikation

Die Prüfer müssen nach Ausbildung und Erfahrung in der Lage sein, die nachstehenden Prüfungen nach den angegebenen Vorschriften ordnungsgemäß durchzuführen. Die Prüferqualifikation für Zerstörungsfreie Prüfung (ZFP) an Schmiedestücken hat nach [DIN EN ISO 9712](#) zu erfolgen, wobei die Bewertung durch einen Prüfer (Minimum Stufe 2) durchzuführen ist. Vergleichbare länderspezifische Qualifikationen werden akzeptiert.

5.2.2 Oberflächenbeschaffenheit

Werden Schmiedestücke im Schmiedezustand geliefert, so sind diese dann als annehmbar zu betrachten, wenn die festgelegte Qualitätsklasse erreicht werden kann.

Werden Schmiedestücke im bearbeiteten Zustand geliefert, so muss entsprechend Tabelle 9 die Oberflächengüte der geforderten Qualitätsklasse entsprechen.

Tabelle 9- Oberflächengüten

Oberflächengüte	Qualitätsklasse und Rauheit Ra			
	1	2	3	4
	$\leq 25 \mu\text{m}$	$\leq 12,5 \mu\text{m}$	$\leq 12,5 \mu\text{m}$	$\leq 6,3 \mu\text{m}$
Spanend bearbeitet ^{a)}	x	x	x	x

^{a)} Mit „x“ ist die Qualitätsklasse gekennzeichnet, die bei der festgelegten Rauheit erreichbar ist.

5.2.3 Innere Beschaffenheit

Die innere Beschaffenheit ist, wenn gefordert, nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) oder [DIN EN 10228-4:2016-10](#) durch Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10247:2017-09](#) zu prüfen.

5.2.3.1 Durchführung der Ultraschallprüfung

Die Prüfung ist unter Einsatz des Impuls-Echo-Verfahrens in Kontakttechnik durchzuführen, die Größenbestimmung von Anzeigen erfolgt nach der AVG(Amplituden-Vergleichs-Größe) - Methode. Der erforderlichen Mindestprüfumfang ist durch den Typ des Schmiedestückes bestimmt und davon abhängig, ob in der Bestellung oder in der Zeichnungsvorschrift Rasterprüfung oder 100%-Prüfung festgelegt ist.

Tabelle 10 legt die Anforderungen an den Prüfumfang bei Senkrechteinschallung für die Schmiedestücktypen 1, 2 und 3 fest. Tabelle 11 legt die Anforderungen an den Prüfumfang bei Winkelschallung für die Schmiedestücktypen 3a und 3b mit einem Verhältnis Außendurchmesser zu Innendurchmesser unter 1,6 fest. Die erfasste Tiefe bei der Prüfung in Umfangsrichtung ist durch den Einschallwinkel und den Durchmesser des Schmiedestückes begrenzt.

Tabelle 10 – Prüfumfang bei der Senkrechteinschallung

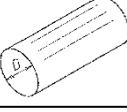
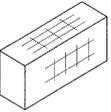
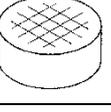
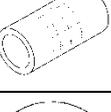
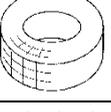
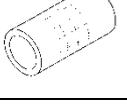
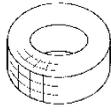
Typ	Rasterprüfung ^{a)}			100%ige Prüfung ^{a) b)}
	Form	Durchmesser D in mm	Prüfbahnen ^{b) c)}	
1	1a 	D ≤ 200 200 < D ≤ 500 500 < D ≤ 1000 D > 1000	2 bei 90° 3 bei 60° 4 bei 45° 6 bei 30°	100%ige Abtastung über mindestens 180° der zylindrischen Oberfläche
	1b 	Abtastung in einem Kreuzraster auf zwei zueinander senkrechten Prüfflächen ^{c) d)}		100%ige Abtastung auf zwei zueinander senkrechten Prüfflächen
2		Abtastung jeweils in einem Kreuzraster über 360° auf der Mantelfläche und auf einer Stirnfläche		100%ige Abtastung über mindestens 180° auf der Mantelfläche und 100%ige Abtastung einer Stirnfläche
3	3a 	Abtastung im Kreuzraster über 360° auf der äußeren Mantelfläche ^{d)}		100%ige Abtastung über 360° auf der äußeren Mantelfläche
	3b und 3c ^{e)} 	Abtastung im Kreuzraster über 360° auf der äußeren Mantelfläche und in einer Stirnfläche ^{d)}		100%ige Abtastung über 360° auf der äußeren Mantelfläche und einer Stirnfläche
4	Der Prüfumfang ist in der Anfrage und Bestellung festzulegen.			
^{a)} Zusätzliche Einschallrichtung (z.B. in beiden axialen Richtungen beim Typ 3a) müssen bei entsprechender Festlegung in der Anfrage und Bestellung aufgeführt werden. ^{b)} 100% bedeutet, dass sich die aufeinanderfolgenden Prüfbahnen um mindestens 10% überlappen. ^{c)} Für die Typen 1a und 1b ist die Anzahl der Prüfbahnen durch Einbeziehen der gegenüberliegenden Prüfflächen zu verdoppeln, wenn es das Vorhandensein einer Bohrung nicht erlaubt, die gegenüberliegende Oberfläche zu erreichen. ^{d)} Der Rasterabstand ist genauso groß wie die Dicke des Teiles - bei einem Höchstwert von 200 mm - zu wählen. ^{e)} 3b = aufgeweitet, 3c = ringgewalzt				

Tabelle 11 – Prüfumfang bei der Winkeleinschallung

Typ	Rasterprüfung ^{a)}		100%ige Prüfung ^{a) b)}
	Form	Durchmesser D in mm	
3	3a 	Abtastung in beiden Richtungen auf 360°-Umfangsrasterbahnen, deren Abstand bis zu einem Höchstwert von 200 mm der radialen Dicken entspricht	100%ige Abtastung der äußeren Mantelfläche in beiden Umfangsrichtungen
	3b 		
4	Der Prüfumfang ist in der Anfrage oder Bestellung festzulegen.		
^{a)} Zusätzliche Abtastungen können bei entsprechender Festlegung in der Anfrage und Bestellung durchgeführt werden. ^{b)} 100% bedeutet, dass sich die aufeinanderfolgenden Prüfbahnen um mindestens 10% überlappen.			

5.2.3.2 Registriergrenzen und Zulässigkeitsgrenzen

Die in Tabelle 12 und Tabelle 13 aufgeführten Angaben legen die bei den vorgeschriebenen Qualitätsklassen einzuhaltenden Registriergrenzen und Zulässigkeitsgrenzen fest.

Die Empfindlichkeit des Prüfsystems (Prüfgerät, Prüfkopf, Prüfkabel) muss ausreichend sein, um den Nachweis der kleinsten Inhomogenitäten entsprechend der geforderten Registrier- und Zulässigkeitsgrenze sicherzustellen.

Tabelle 12 – Qualitätsklassen, Registriergrenzen und Zulässigkeitsgrenze für Senkrechtprüfköpfe

Qualitätsklasse	1	2	3	4
Registriergrenzen				
Flachbodenbohrungen FBB d_{eg} in mm Durchmesser	> 8	> 5	> 3	> 2
R-Verhältnis für abrupte Schwächung des Rückwandechos ^{a) b)}	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,6
Zulässigkeitsgrenzen				
FBB bei einzelnen punktförmigen Inhomogenitäten d_{eg} in mm Durchmesser	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB bei Inhomogenitäten mit Ausdehnung oder Anhäufung von Inhomogenitäten d_{eg} in mm Durchmesser	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
<p>a) $R = \frac{F_n}{F_{o,n}}$ mit $n = 1$ für $t \geq 60$ mm und $n = 2$ für $t < 60$ mm</p> <p>F_n Amplitude (Höhe auf dem Bildschirm) des n-ten geschwächten Rückwandechos $F_{o,n}$ Amplitude (Höhe auf dem Bildschirm) des n-ten Rückwandechos im nahegelegensten Abschnitt im Bereich von F_n der frei von Inhomogenitäten ist.</p> <p>b) Wird die Schwächung des Rückwandechos so groß, dass die Nachweisgrenze unterschritten wird, so sind weitere Untersuchungen erforderlich. Der Verhältnisswert R gilt nur für eine starke Schwächung des Rückwandechos durch die Anwesenheit einer Inhomogenität.</p>				

Tabelle 13 – Qualitätsklassen, Registriergrenzen und Zulässigkeitsgrenze für Winkelprüfköpfe

Qualitätsklasse	1 ^{a)}	2	3	4
Registriergrenze				
Flachbodenbohrungen FBB d_{eg} in mm Durchmesser	-	> 5	> 3	> 2
Zulässigkeitsgrenzen				
FBB für einzelne Inhomogenitäten d_{eg} in mm Durchmesser	-	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB bei Inhomogenitäten mit Ausdehnung oder Anhäufung von Inhomogenitäten d_{eg} in mm Durchmesser	-	≤ 5	≤ 3	≤ 2
^{a)} Qualitätsklasse 1 mit Winkelprüfköpfe nicht prüfbar.				

5.2.4 Äußere Beschaffenheit

Die äußere Beschaffenheit wird an den in der Zeichnung gekennzeichneten Stellen mittels Magnetpulververfahren nach [DIN EN 10228-1:2016-10](#) oder Eindringprüfung [DIN EN 10228-2:2016-10](#) geprüft. Sollten keine anderslautenden Angaben aus der Zeichnung hervorgehen, kommt als Mindestforderung die Qualitätsklasse 3 nach [DIN EN 10228-1:2016-10](#) oder [DIN EN 10228-2:2016-10](#) zur Anwendung.

5.3 Dokumentation

Die Ergebnisse der nachstehenden, durchzuführenden Prüfungen sind der SMS group in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach [DIN EN 10204:2005-01](#) bzw. [ISO 10474:2013-03](#) durch den Schmiedebetrieb oder den Fertigungsbetrieb zu bescheinigen:

- Chemische Analyse von jeder in der Lieferung enthaltenen Schmelzchargen.
- Ergebnis der Härteprüfung und die ermittelten mechanischen Eigenschaften pro Schmelzcharge und Wärmebehandlungseinheit.
- Wenn gefordert das Ergebnis des Warmzugversuches bei maximaler Einsatztemperatur des Werkstoffes bei warmfesten Stählen pro Schmelzcharge und Wärmebehandlungseinheit.
- Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfungen nach Zeichnungsvorgabe.
- Ergebnisse ggf. weiterer Prüfungen nach Zeichnungsvorgabe.

6 Halbzeuge

6.1 Grundsätzliches

Bei Einzelteilen aus Stahl ohne besondere Festigkeitsanforderung erfolgt die Bezeichnung „St“. Dem Fertigungsbetrieb bleibt das Ausgangsmaterial und das Halbzeug für die Herstellung des Einzelteiles überlassen.

6.2 Technische Lieferbedingungen

6.2.1 Grundsätzliches

Die technischen Lieferbedingungen sind in der [DIN EN 10021](#) bzw. in den entsprechenden Halbzeug-Normen festgelegt. Die Schweißseignung ist zu berücksichtigen. Maßgebend für die Allgemeintoleranzen von Stahlerzeugnissen sind die entsprechenden DIN-, DIN EN-Normen für Halbzeuge.

6.2.2 Bleche

Für Dicken- und Ebenheitsabweichung der zur Anwendung kommenden Stahlbleche gilt die [DIN EN 10029:2011-02](#), Tabelle 1, Klasse A und Tabelle 4, Klasse N, für Bleche aus nichtrostendem Stahl gilt die [DIN EN ISO 18286:2010-11](#), Tabelle 1 und Tabelle 6, Klasse N.

Für Stahlbleche und Bleche aus nichtrostendem Stahl über 400 mm gelten ebenfalls die zulässigen Abweichungen der in [DIN EN 10029:2011-02](#) und [DIN EN ISO 18286:2010-11](#) gemachten Angaben des Nenndickenbereiches 250 bis 400 mm. Es sind Bleche mit der Oberflächenbeschaffenheit Klasse A nach [DIN EN 10163-2:2005-03](#) zu verwenden.

6.2.3 Rohre

Rohre aus Stahl werden ohne weitere Oberflächenbehandlung nach den Angaben der technischen Lieferbedingungen zur Einsatzstelle geliefert.

Rohre aus nichtrostendem und säurebeständigem Stahl werden metallisch blank gebeizt, bzw. entzundert und ohne weitere Behandlung zur Einsatzstelle geliefert.

6.3 Prüfung

6.3.1 Grundsätzliches

Einzelteile brauchen, wenn die aufgeführten Prüfungen am Halbzeug erfolgt sind, nicht noch einmal einzeln geprüft werden. Es ist aber sicherzustellen, dass die Einzelteile aus dem geprüften Halbzeug gefertigt werden. Für die chemische Analyse und die Ergebnisse der zerstörenden Prüfungen muss das prüfende Labor des Herstellers nach der [DIN EN ISO/IEC 17025](#) bzw. vergleichbare nationale Standards qualifiziert sein.

6.3.2 Halbzeuge aus Stahl

6.3.2.1 Blech

Bei Blech aus unlegiertem Stahl mit einer Dicke ≥ 100 mm und einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von min. 250 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Ultraschall-Flächenprüfung nach [DIN EN 10160:1999-09](#) (Qualitätsklasse S2/E2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

Bei Blech aus legiertem Stahl mit einer Dicke ≥ 80 mm und einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von min. 250 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- chemische Analyse
- Ultraschall-Flächenprüfung nach [DIN EN 10160:1999-09](#) (Qualitätsklasse S2/E2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

6.3.2.2 Rundstab

Für Rundstäbe aus unlegiertem Stahl mit einem $\varnothing \geq 150$ mm sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) bzw. [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1a Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

Für Rundstäbe aus legiertem Stahl mit einem $\varnothing \geq 80$ mm sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- chemische Analyse
- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) bzw. [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1a Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung.

6.3.2.3 Vierkantstäbe

Für Vierkantstäbe aus unlegiertem Stahl mit einer Seitenlänge ≥ 150 mm sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) bzw. [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1b Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

Für Vierkantstäbe aus legiertem Stahl mit einer Seitenlänge ≥ 80 mm sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- chemische Analyse
- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1b Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

6.3.2.4 Flachstäbe

Für Flachstäbe aus unlegiertem Stahl mit einer Breite ≥ 150 mm und einer Dicke ≥ 100 mm mit einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von mind. 250 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) bzw. [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1b Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

Für Flachstäbe aus legiertem Stahl mit einer Breite ≥ 80 mm und einer Dicke ≥ 80 mm mit einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von mind. 350 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- chemische Analyse
- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) bzw. [DIN EN 10308:2002-03](#) (Typ 1b Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

6.3.2.5 Ringe

Für Ringe aus unlegiertem Stahl mit einer Breite ≥ 150 mm und einer Dicke ≥ 100 mm mit einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von mind. 250 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (Typ 3 Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung durchzuführen.

Für Ringe aus legiertem Stahl mit einer Breite ≥ 80 mm und einer Dicke ≥ 80 mm mit einer Streckgrenze, bezogen auf die kleinste genormte Materialdicke von mind. 350 MPa sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- chemische Analyse
- Ultraschallprüfung nach [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (Typ 3 Rasterprüfung, Qualitätsklasse 2)
- Zugfestigkeits- bzw. Härteprüfung

6.3.2.6 Rohr

Bei Rohren ist eine Prüfung nach technischer Lieferbedingungen der vorliegenden Rohre durchzuführen.

6.3.3 Halbzeuge aus Nichteisenmetallen

Bei Halbzeugen aus Nichteisenmetallen ist eine Prüfung nach technischen Lieferbedingungen durch den Lieferanten durchzuführen.

6.4 Dokumentation

Grundsätzlich brauchen Einzelteile, sofern die aufgeführten Prüfvorgaben an den Halbzeugen nach dieser SN erfolgt sind, nicht noch einmal einzeln bescheinigt werden.

Die Ergebnisse der geforderten Prüfungen für

- Bleche, Rundstäbe, Vierkantstäbe, Flachstäbe und Ringe aus 6.3.2.1 bis 6.3.2.5
- Halbzeuge aus Nichteisenmetall aus Abschnitt 6.3.3

sind mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 [DIN EN 10204:2005-01](#) bzw. [ISO 10474:2013-03](#) zu bescheinigen.

Prüfvorgaben und Prüfdokumente für Rohre sind gemäß den Bestellvorgaben und der jeweiligen nationalen bzw. internationalen Normen einzuhalten und vorzulegen.

Anhang A (normativ) Umschlüsselung der Gütestufen beim Gießen

A.1 Umschlüsselung der Gütestufen von linearen (LM) und in Reihe angeordneten (AM) Anzeigen

Die Festlegung der einzelnen Gütestufen ist abhängig von dem Beanspruchungsgrad (statisch, dynamisch) des Bauteils oder der Baugruppe. Die Tabelle A.1 beinhaltet die Umschlüsselung der in [DIN EN 1369:1997-02](#), Tabelle 3 festgelegten Gütestufe zu den in Tabelle 2 der [DIN EN 1369:2013-01](#) festgelegten Ausgabe.

Der Prüfer hat bei Vorlage einer Zeichnung, die Gütestufen nach [DIN EN 1369:1997-02](#) vorgibt, nach Tabelle A.1. diese aufzuschlüsseln und die Prüfung nach den Gütestufen der [DIN EN 1369:2013-01](#) auszuführen.

Tabelle A.1 – Umschlüsselung der Gütestufen

Gütestufen der DIN EN 1369:2013-01	Gütestufen der DIN EN 1369:1997-02		
	Wanddicke Klasse a $t \leq 16 \text{ mm}$	Wanddicke Klasse b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Wanddicke Klasse c $t > 50 \text{ mm}$
LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001
LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01
LM 1 AM 1	LM 1 AM 1	-	-
LM 2 AM 2	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1	-
LM 3 AM 3	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1
LM 4 AM 4	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2
LM 5 AM 5	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3
LM 6 AM 6	-	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4
LM 7 AM 7	-	-	LM 5 AM 5

ANMERKUNG t - Wanddicke

A.2 Umschlüsselung der Gütestufen von linearen (LP) und in Reihe angeordneten (AP) Anzeigen

Die Festlegung der einzelnen Gütestufen ist abhängig von dem Beanspruchungsgrad (statisch, dynamisch) des Bauteils oder der Baugruppe. Die Tabelle A.2 beinhaltet die Umschlüsselung der in [DIN EN 1371-1:1997-10](#), Tabelle 3 festgelegten Gütestufe zu den in Tabelle 2 der [DIN EN 1371-1:2012-02](#) festgelegten Ausgabe.

Der Prüfer hat bei Vorlage einer Zeichnung, die Gütestufen nach [DIN EN 1371:1997-10](#) vorgibt, nach Tabelle A.2. diese aufzuschlüsseln und die Prüfung nach den Gütestufen der [DIN EN 1371:2012-02](#) auszuführen

Tabelle A.2 – Umschlüsselung zwischen den Gütestufen

Gütestufen der DIN EN 1371-1:2012-02	Gütestufen der DIN EN 1371-1:1997-10		
	Wanddicke Klasse a $t \leq 16 \text{ mm}$	Wanddicke Klasse b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Wanddicke Klasse c $t > 50 \text{ mm}$
LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001
LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01
LP 1 AP 1	LP 1 AP 1	-	-
LP 2 AP 2	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1	-
LP 3 AP 3	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1
LP 4 AP 4	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2
LP 5 AP 5	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3
LP 6 AP 6	-	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4
LP 7 AP 7	-	-	LP 5 AP 5

ANMERKUNG t - Wanddicke

Literaturhinweise

DIN 199-1:2003-03	Technische Produktdokumentation
DIN EN 1369:1997-02	Gießereiwesen; Magnetpulverprüfung
DIN EN 1370:1997-10	Gießereiwesen; Prüfung der Oberflächenrauigkeit mit Hilfe von Vergleichsmustern
DIN EN 10079:2007-06	Begriffsbestimmungen für Stahlerzeugnisse
SN 200-2	Fertigungsvorschriften – Rohteile und Halbzeuge
SN 200-3	Fertigungsvorschriften - Thermisches Schneiden und Biegeumformen
SN 200-4	Fertigungsvorschriften - Schweißen
SN 200-5	Fertigungsvorschriften - Mechanische Bearbeitung
SN 200-6	Fertigungsvorschriften - Montage und Demontage
SN 200-7	Fertigungsvorschriften - Korrosionsschutz
SN 200-8	Fertigungsvorschriften - Prüfen

Änderungen

Gegenüber der [SN 200-2:2016-05](#) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Redaktionelle Änderungen	Einleitung neu hinzu Aktualisierung der normativen Verweisungen; Änderungsdokument SN 200-2/A1:2018-09 eingearbeitet;
Abschnitt 4.6.4.1	Schallgeschwindigkeit festgelegt
Abschnitt 4.7	neu hinzu
Abschnitt 5.1	Reckgrad neu hinzu
Abschnitt 6.2.3	Komplett geändert und neu erstellt
Abschnitt 6.4	Teilweise aus Abschnitt 6.3 überführt bzw. neu erstellt
Anhang A (normativ)	Vorgabe für den Prüfer neu hinzu

Frühere Ausgaben

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09
SN 200-2:2016-05