

Ziel: Festlegen von Normen für die Lieferung von Gussteilen.**Anwendungsbereich:**

Diese Hausnorm definiert die Leistungsbeschreibung bei Angeboten und Lieferungen von Gussteilen der Firma casting technology. Sofern nicht explizit im Angebot bzw. der Herstell-Analyse oder der Bestellannahme anders beschrieben, gelten immer die Bestimmungen und Ausführungen dieser Leistungsbeschreibung. Dies gilt auch und besonders dann, wenn der Kunde eventuell davon abweichende Leistungen in seinen Normen, Vorschriften oder Spezifikationen verlangt. Lediglich so lange durch casting technology in unseren Angeboten darauf hingewiesen wird z.B. in der Form: „abweichend von unserer Leistungsbeschreibung N1/21 bestätigen wir...“ weichen wir mit unserer Leistung von dieser Norm ab. Sonderleistungen werden nur dann vorgenommen, wenn dies im Angebot genannt ist.

Gliederung:

Diese Norm beschreibt sowohl, Produkt- als auch Prozess-, Qualitäts- und Qualitätsüberwachungsmerkmale:

(PM) Produktmerkmale beschreiben qualitative oder attributive Merkmale an den Gussprodukten

(PZ) Prozessmerkmale beschreiben den Standardprozess bei casting technology **(QM)**

Qualitätsmerkmale beschreiben die zu erwartenden qualitativen Merkmale **(QW)**

Qualitätsüberwachungsmerkmale beschreiben die geplante Überwachung der Prozess- und Produktmerkmale.

1. Prozessmerkmale:**Schmelzerei****Standardleistung:**

- Sortenreines Schmelzen von Neumaterial und Recyclematerial in gasbefeuernten Tiegelöfen, kein Rückschmelzen von Spänen (PM)
- Einfache Begasung der Schmelze mit Lanze (QM)
- Abkrätzen der Schmelze (PM)
- Abgießen über Filter in Transportpfanne oder Barren (PM)
- Überprüfen der Schmelzen mit Spektralanalyse nach DIN Normen. Je Schmelz Charge eine Probe (QW)
- Freigegebene Schmelze an die Gießmaschine in flüssiger oder fester Form (Barren)

bringen. (PM)

- Aufschmelzen und Warmhalten der Schmelze an der Gießmaschine (PM)

Sonderleistung

- Impellerbegasung und Prüfung des „Dichteindex“ (QM) (dokumentiert)
- Überprüfen der Schmelze an der Gießmaschine oder der Teile mit Spektralanalyse nach Hausnorm (QW) (dokumentiert)
- Erstellen von Werkszeugnis oder Konformitätserklärung (QW)
- Überprüfen der Werkstoffkennwerte durch Zugproben, Härtemessung etc. am getrennt gegossenem Zugstab (QW) - nur extern möglich
- Ausschließliches Verwenden von Neumaterial oder vereinbarter Anteil an Neumaterial für die Schmelze (Rückschmelzrechnung verändern) (QM)
- Werkstoffanalytische Untersuchung mit Mikroskop unter Verwendung von hergestellten Schliffen (Rüstzeit + 2 Stunden) (QW)
- Verwenden von Material nach eingeschränkter Kundennorm (Materialkosten + 0,20 €/KG) (QM)
- Eintrag IMDS (30 €) in Kundenportale
- Eintrag Reach in Kundenportale (30 €)
- Eintrag Konfliktmaterialien in Kundenportale (30 €)

Gießen

Standardleistung

- Werkzeuge auslagern und für die Gießerei vorbereiten (PM)
- Einstellung von Monatsstempel (QW)
- Externes Rüsten der benötigten Komponenten (PM)
- Vergießen mit geregelter oder echtzeitgesteuerter Gießmaschine. (PM)
- Überwachung und Regelung der wesentlichen Einstellparameter wie Gießtemperatur, Schusszeit, Druckaufbauzeit, Kolbenkuchendicke u.a. (QW)
- Überwachte Entnahme durch Gießer, Roboter oder fallende Teile in Wasserbad (PM)
- Abkühlung der Gussteile unter Prozesswasser (PM)
- Entfernen der Überläufe und der Angusskanäle mit einem Stanzwerkzeug (PM)
- Teile für den innerbetrieblichen Transport in Gitterboxen schichten (PM)
- Inspektion der ersten Teile mit Koordinatenmessmaschine (QW) - wenn in VQS vorgesehen
- Freigabe und Überprüfung nach abgestimmtem Prüfplan (QW)
- Röntgenmuster für die Freigabe und bis zu dreimal pro Schicht je Nest (QW)
- Regelmäßige Inspektion der Gussteile durch Laufkontrolle auch nach attributiven

- Merkmalen (QW)
- Überprüfen und Speichern vom letzten Schuss (QW)
- Werkzeug Instandsetzen und Einlagern (QM)

Sonderleistung

- Regelmäßiges Impellern am Schmelz- und/oder Warmhalteofen (Rüstzeit + 3 Stunden) (QM)
- Dichteanalyse der Schmelze durch Pilzprobe am Warmhalteofen (Rüstzeit + 0,5 Stunden) (QW)
- Gießen unter reduziertem atmosphärischen Druck (Gießzeit + 0,5, Rüsten +1) (QM)
- Kennzeichnung mit Wochentag oder schichtgenauer Markierung (FRP 4 Sonderpunkte) (QW)
- Markierung und Zuordnung je Schuss (Fertigungszeit + 1 Std) (QW)
- Gießen mit Schiebern (Gießzeit (+ 0,5 Std) (PM)
- Gießen mit komplizierten Schiebern (+ 0,5 Std) (PM)
- Hohe optische Ansprüche (+ 0,5 Std) (QM)
- Dokumentiertes Auswerten der Porosität mit Röntgengerät (mind. Rüsten +1)(QW)
- Auswertung der Porosität mit Schlißbildern z.B. nach VDG 201, 202 (800 € für Erstmuster, weitere Aufwand nach Kalkulation) (QW)
- Dokumentation von Porenauswertungen mit Schlißbildern (QW)
- Auswertung der Poren mit ct (QW) (extern)
- Dokumentation der Auswertung (QW)
- Drehproben, Fräsproben, Bruchproben und andere zerstörende Prüfverfahren (QW)
- Messen und dokumentieren von Kunden Merkmalen
- cp Auswertung von Kunden Merkmalen je Fertigung

Weiterverarbeitung: Die folgenden Prozessmerkmale werden nur wahlweise ausgeführt. Sofern diese im Angebot im Umfang enthalten sind, gelten folgende Bestimmungen:

Standardleistung

die angebotene Oberflächenbeschaffenheit muss nach Vorstellung der Erstmuster unter Umständen angepasst werden. Konstruktiv bedingt kann die genaue Entgratung oft erst nach Entgratversuchen an tatsächlichen Gießmustern kalkulatorisch erfasst werden. Die angebotene Entgratung entspricht daher in der Regel der Erfahrung aus anderen, ähnlichen Projekten.

- grobes Entfernen der Angüsse, Überläufe und von Gussgrat in Entformrichtung die Restgrathöhe der gestanzten Kanten ist mit bis zu 0,4 mm anzunehmen. Eine Stanzentgratung entgegen der Entformrichtung ist nicht im Standardangebot enthalten. Sofern keine Stanze angeboten wird, ist ein Abbrechen der Angüsse vorgesehen.
- Feinere Entgratung der Oberfläche. Wahlweise durch Gleitschleifmedien oder Edelstahl Strahlgut
- Entgratung von grobem Grat an Außenbereichen, leichte Kantenverrundung insbesondere beim Gleitschleifen
- Beim Gleitschleifen Abspülen des Aluminiumschlammes mit Prozesswasser und Trocknen durch Heißluft
- Beim Strahlen in Mulde (Gefahr von Schlagbeschädigung)
- Packen der Teile in Transportbehälter
- Feinstentgratung der Oberfläche mit Handstanze oder durch mechanische handgeführte Entgratung.

Zusätzliche Leistung

- besondere Stanzschieber (PM)
- definierte Überwachung der Stanze (PM)
- Vor und nach dem Prozess mit Per Waschanlage entfettet, dabei wird auch Strahlgut abgewaschen
- Stanzprägen von Datum (QM)
- Geringere Packdichte beim Gleitschleifen um Schlagstellen zu verringern. Jedoch können Schlagstellen durch Berührung der Teile nicht ausgeschlossen werden
- Geringere Abwurfgeschwindigkeit beim Strahlen um Oberflächenrauheit zu verringern, jedoch dadurch Einfluß auf das Entgratungsergebnis. Ein definierter Rz Wert kann weder durch das Gleitschleifen noch durch das Strahlen eingestellt werden.
- Schleifen von Formtrennkanten, Überläufen oder Angüssen meist aus optischen Gründen (PM). Da es sich um ein Handschleifen handelt, werden die einzelnen Teile sich in der Form unterscheiden. In solchen Fällen können Formtoleranzen nur bedingt angewendet werden.

Mechanische Bearbeitung

- Unter der mechanischen Bearbeitung verstehen wir alle mechanischen Bearbeitungen der gegossenen Werkstücke. Diese können sowohl durch handgeführte Maschinen (Bohr-, Gewinde-, Mehrspindelmaschinen-), Bearbeitungszentren wie auch Sondermaschinen eingebracht werden. In der Regel werden diese Maschinen in den Angeboten spezifiziert.

Standardleistung

- Weiterverarbeitung der Druckgussstücke mit mechanischer Bearbeitung gemäß Zeichnungstoleranz (PM)
- Auspusten der Teile mit Druckluft oder Spülen in Prozesswasser. (QM)
- Regelmäßige Überprüfung der Maßhaltigkeit gemäß abgestimmten Prüfplan (QW)

Sonderleistungen

- Späneentfernung durch alkalisches Waschen oder Per Waschen (QM)
- Kantenbruch nach der Bearbeitung, mechanisch oder durch Hochdruckentgraten. Die genaue Güte des Kantenbruchs kann konstruktiv bedingt oft erst durch Versuche nach Vorliegen der ersten Güsse bestimmt werden. (PM)
- Labortechnische Bestimmung der Bauteilsauberkeit nach VDA Vorgaben. Der Nachweis der Sauberkeit stellt einen Zustand und keine Eigenschaft fest. Die gemessene Sauberkeit kann sich beim Kunden signifikant von der gemessenen Sauberkeit beim Lieferanten unterscheiden. Reklamationen infolge nicht erreichter Sauberkeitsklassen werden daher nur bedingt akzeptiert. (QW)
- Statistischer Nachweis der Maschinenfähigkeit inklusive Dokumentation für den Statistischer Nachweis von cp Merkmalen der Fertigung

Endprüfung**Standardleistung**

- Statistische oder 100% Einzel Sichtkontrolle gemäß abgestimmten Prüfplan insbesondere auf attributive Merkmale wie Kaltfluss, Blasenbildung, Verformung etc.
- Packen in Pappkisten und Vorbereitung der Versandpapiere

Sonderleistung

- Packen in kundeneigene Verpackung: diese muß vom Kunden sauber und in ausreichender Menge (Mindestlosgröße Gießlos) vorhanden sein. (Kosten bei Kundenverpackung sind zu kalkulieren z.B. Vereinnahmung der Verpackung, Lagerung, Verpackung etc)

- Senden von Mindermengen aus Gründen die der Kunde zu verantworten hat.
- Zwischenlagerung von Teilen, ein und Auslagern von Teilen

Projektmanagement

Standardleistung

- Übernahme der Projektarbeit nach Erteilung des Auftrags bis zur Grünbemusterung · Kommunikation mit Kunden und Lieferanten in allen Fragen des Projekts
- APQP nach casting technology Standard jeweils bei Veränderungen
- Begleitung der Risikoanalyse (Herstellbarkeitserklärung) nach casting technology Standard und Abarbeitung der offenen Punkte
- Einmaliger Besuch beim Kunden zur Abstimmung der Konstruktion
- Kontrolle der Einhaltung der Meilensteine (Kundenvorgaben, Design Freeze, M3 Mustern, EMPB, PPAP Unterlagen, Verlagerung, Kommunikation mit externen Bearbeitern)
- Abschluss des Projektes und Übergabe in den Serienbetrieb
- Regelmäßige Telefonkonferenzen

Sonderleistungen

- Dokumentation und Pflege von Kundenportalen
- Intensive Konstruktionsberatung (nach Aufwand, max. 2 Besuche bzw 4 Manntage kostenfrei)
- Änderungsschleifen (nach Aufwand)
- Unterstützung beim Finden von Verpackung und Logistik Muster vorab (nach Aufwand)
- Handgefertigte A Muster (nach Aufwand)
- Dokumentation der Konstruktion und Simulation

II Definitionen

Kapitel II beschreibt die Definitionen bestimmter Aussagen durch casting technology.

Mindestausbringung, technische Standzeit, Ausbringungsmenge, garantierte Schusszahl:

Druckgusswerkzeuge sind Warmarbeitswerkzeuge. Gegossen wird bei hohen Temperaturen und mit hohen Drücken. casting technology stellt hochwertige Werkzeuge her oder lässt diese bei wenigen ausgesuchten Partnern herstellen. Das wesentliche Know-How der Firma liegt in der Herstellung der Werkzeuge. Die technische Funktionsfähigkeit hält in der Regel zwischen 80.000 bis 100.000 Zyklen für Aluminiumdruckgussteile und 400.000 bei Zinkdruckgussteilen. Diese wird auch als Mindestausbringungsmenge (technische Standzeit, garantierte Schusszahl, Ausbringungsmenge etc.) bezeichnet. Diese Schusszahl stellt jedoch keine Garantie für die Menge an zeichnungsgerechten Teilen dar die aus einer von casting technology gefertigten Form produziert werden können. Dies gilt insbesondere für die Oberflächenbeschaffenheit die ganz überwiegend konstruktiv bedingt geringer oder höher als die technische Standzeit ausfallen kann. Sogenannte Brandrisse können deutlich früher anfallen. Insofern der Kunde einen Rz Wert fordert oder Brandrisse nicht akzeptieren kann, muss beim Auftreten solcher entschieden werden ob vorzeitig ein neues Werkzeug gebaut werden muss oder die Risse mechanisch gegen Aufpreis entfernt werden können. Gleiches gilt z.B. für Schiebergrat oder anderen Grat. Die Werkzeuge werden auf Gießmaschinen gegossen. Diese Maschinen unterliegen hohem Verschleiß. Es ist nicht immer gewährleistet dass Formen auf neuen Maschinen ohne Anpassungen gefertigt werden können. Auch wenn dieser Fall sehr selten eintritt kann auch das Alter einer Form ausschlaggebend für den möglichen Restnutzen sein. Dann wird eine Erneuerung unter Umständen schon vor Erreichen der Ausbringungsmenge notwendig. Weiterhin schränken bestimmte Legierungen die Ausbringungsmenge z.T. erheblich ein da diese zu verfrühtem Verschleiß führen. Die Ausbringungsmenge kann aber auch erheblich nach oben abweichen. casting technology garantiert für die sorgfältige Herstellung der Formen, die Schusszahl und technische Funktionsfähigkeit der Werkzeuge bis zur angegebenen Schusszahl.

Bei Übernahme von bestehenden Werkzeugen bei Verlagerung zu casting technology gelten die angeführten Punkte besonders. Hier können Mindestmengengarantien und Teilebeschaffenheit erst nach Giessen von Mustern beurteilt und mit dem Kunden abgestimmt werden.

Porositäten

Porositäten sind verfahrenstypische Ungängen, die sich zum einen aus der Volumenkontraktion und zum Anderen aus dem Verfahren (Sprühen, eingeschlossene Luft etc.) ergeben. In der Regel treten Poren nicht gleichmäßig verteilt bei jedem Teil auf, sondern variieren zum Teil erheblich zwischen verschiedenen Abgüssen. Eine Überprüfung einzelner Gussteile ist daher

ein Hinweis aber keine Garantie über die Güte einer Gesamtcharge. Insofern nicht eine automatisierte 100% Prüfung unternommen wird, kann die Firma casting technology nicht für die maximal zugelassene Porosität garantieren. Die nach VDG P 202 genannte Porennorm gibt jedoch dem Gießer einen Hinweis über die gewünschte mittlere Güte aller Güsse. Für Zeichnungen sollte daher diese Norm herangezogen werden. Diese werden in der Regel beim Rüsten der Maschine so lange untersucht und eingestellt bis ein zeichnungskonformes Teil mittels Röntgenprüfung gegossen wurde. Daraufhin werden die weiteren Produktionen dann in regelmäßigen Abständen überprüft ohne dass diese Einzelteilüberprüfung einen Rückschluss auf die Gesamtmenge zulässt. Es werden lediglich systematische Einstellungsfehler erkannt, nicht aber die zufälligen.

Die Röntgenprüfung wird nicht messend, sondern nach der Erfahrung des Prüfers, schätzend vorgenommen. In der Regel werden bei der Produktion gemäß Prüfplan weitere Untersuchungen vorgenommen. Insofern der Kunde weitere Nachweise verlangt (Q-Map, Schlicke, Ct Auswertungen) sind diese kostenpflichtig. Auch mit solchen anscheinend statistischen Auswertungen lässt sich kein sicherer Rückschluss auf die Gesamtheit der Gussteile abbilden.

Oberfläche, Kaltfluss, Riefen, Schabstellen

Die Oberfläche von Gussstücken ist in der Regel nicht gleichmäßig. Wir lehnen jegliche Reklamation auf Basis von Farberscheinungen, Fließlinien, etc. ab, es sei denn, wir haben uns ausdrücklich darauf in unserem Angebot festgelegt. Kaltfluss akzeptieren wir nur dann, wenn Metallschichten so schlecht miteinander verbunden sind, dass diese in Folge von Vibrationen (z.B. beim Gleitschleifen) abplatzen können. Riefen und Schabstellen sind druckgusstypische Erscheinungen und in der Regel konstruktiv bedingt. Wir lehnen eine Reklamation diesbezüglich ab, sofern sich die Maßhaltigkeit innerhalb der vereinbarten Maßtoleranzen befindet. Ein Rz gilt für solche Ungängen nur dann, wenn dies in der Zeichnung eindeutig vereinbart wurde. Die Aushebeschrägen sollten gemäß der technischen Richtlinien Druckguss des BDG gewählt werden. Für einigen Legierungen wie z.B. Magsimal müssen die Aushebeschrägen noch höher ausfallen, um Riefen zu minimieren. Die Druckgussformen unterliegen verfahrensbedingt einem Verschleiß. Insofern kann auch bezüglich der Oberfläche nicht davon ausgegangen werden, dass die Serienteile den Mustern entsprechen.

Restgrat, Gratfreiheit etc.

Unter einer Gratfreiheit verstehen wir solche Teile, die durch einen Stanzprozess und in der Regel ein Gleitschleifen bzw. Strahlen entgratet wurden. Kleiner fester Restgrat bis 0,4mm ist verfahrenstypisch und kann nicht reklamiert werden, es sei denn, wir haben diesbezüglichen Forderungen ausdrücklich zugestimmt. In der Regel werden dann die Gussstücke handentgratet. Dadurch können geringfügige Konturabweichungen auftreten, da es sich um einen mechanischen Abtrag handelt. Der Aufwand, um die notwendige Gratfreiheit zu erreichen, kann nicht immer im Vorfeld bestimmt werden und verändert sich während der Standzeit der Form. Deswegen muß über die Lebensdauer der Form eine eventuelle Kundenforderung nach Gratfreiheit technisch und

kaufmännisch wiederholt evaluiert werden. Konstruktiv kann Grat auch in Durchbrüchen und nach der Bearbeitung dort entstehen, wo er mit üblichen Verfahren nicht entfernt werden kann. In diesem Fall muß gemeinsam mit dem Kunden nach Vorliegen der Muster entschieden werden, welche weiteren Schritte zu unternehmen sind.

Sauberkeitsforderungen.

Insofern Sauberkeitsanforderungen durch den Kunden gestellt werden, überprüft casting technology den Zustand der Sauberkeit des Verfahrens während der Musterung. Die gemessene Sauberkeit stellt dabei grundsätzlich einen Zustand und keine Eigenschaft dar. Eine abweichende Gegenmessung vom Kunden begründet daher keine Abweichung, die als Reklamation akzeptiert wird. Die Sauberkeitsmessung beschreibt die grundsätzliche Beschaffenheit des Fertigungsprozesses. Die regelmäßige serienbegleitende Sauberkeitsmessung ist nicht in den Angeboten von casting technology vorgesehen, es sei denn, dies ist explizit anders beschrieben. Durch den Kunden gestellte Sauberkeitsanforderungen werden in der Regel bei der Bemusterung durch fünf Muster überprüft. Entspricht die Sauberkeit von 4 dieser 5 Mustern den Forderungen, wird die grundsätzliche Prozessgestaltung als den Forderungen angemessen betrachtet.

Legierungszusammensetzung, chemische und physikalische Eigenschaften

Sofern der Kunde Legierungen abweichend der in den Normen beschriebenen Legierungen fordert, akzeptieren wir diese nur, wenn wir ausdrücklich in unseren Angeboten diese Kundenforderungen bestätigen. Ansonsten liefert casting technology ausschließlich Legierungen gemäß der einschlägigen Industrienormen. Der Nachweis der Legierungen erfolgt mit einer Spektralanalyse. Untersucht werden lediglich die Hauptbestandteile der Legierungen. Beimischungen wie Strontium, Natrium etc. können unter Umständen nicht nachgewiesen werden. Die Legierung wird an der verwendeten Schmelze und nicht an den Gussstücken untersucht. Verfahrenstypisch kann die lokale Legierungszusammensetzung am Gussstück abweichen. Die Forderung nach physikalischen Werten (Zugfestigkeit, Härte etc.) schwankt ebenfalls von der jeweiligen Messstelle und ist bei jedem Gussteil geringfügig unterschiedlich. Trotzdem kann durch die zerstörende Prüfung ein Hinweis auf die ungefähre Güte einer Gusscharge gefunden werden. Reklamationen aufgrund nicht erreichter Zugfestigkeiten lehnen wir ab, es sei denn, aus den Schlibfbildern sind grob fahrlässige Gießfehler zu erkennen. Sofern der Kunde physikalische Werte fordert, ist eine Charge immer dann zu akzeptieren, wenn die Werte bei der Freigabe der Produktion nachweislich erreicht wurden.

Mitgeltende Unterlagen

VDG P202
VDG N 50
VDG P710
VDG P680

Technische Richtlinien Druckguss der VDG