



Allgemeines Lastenheft für Spritzgusswerkzeuge der ACCOMPLAST GmbH

Zweck:

Mithilfe dieses allgemeinen Lastenheftes soll eine reibungslose Inbetriebnahme von Neubau-Werkzeugen sichergestellt werden. Durch dieses Lastenheft werden:

- allgemeine Standards und Vorgehensweisen der ACCOMPLAST GmbH (nachfolgend ACCOMPLAST genannt) definiert
- allgemeine Designrichtlinien beschrieben
- die Schnittstellen zur Maschine definiert
- werkzeugspezifische Anforderungen benannt
- Standards zur Werkzeugtemperierung benannt
- der Lieferumfang beschrieben

Wirksamkeit:

Das allgemeine Lastenheft ist für jedes Spritzgießwerkzeug (nachfolgend SGWZ abgekürzt) wirksam, egal ob diese durch die Firma ACCOMPLAST oder durch externe Kooperationspartner gefertigt werden.

Allgemeine Standards und Vorgehensweisen

- Der Inhalt des Werkzeugangebotes sollte sein: Werkzeuggröße, Anzahl der Kavitäten, Entformungskonzept von Hinterschnitten, Ausführung der Anspritzung, Ausbringungsgarantie, Lieferzeit und Kostenumfang der **kompletten Werkzeugherstellung**.
- Die konstruktive Auslegung des Werkzeugs unterliegt der Erfahrung und der Verantwortung des Werkzeugbaus und wird nicht von ACCOMPLAST freigegeben (bei größeren Mängeln behält sich ACCOMPLAST vor, eine Anpassung zu fordern). Nichtsdestotrotz müssen die Anforderungen aus dem Lastenheft eingehalten werden
- Als vereinbarter Liefertermin (für FOT) ist der Tag der Anlieferung bei ACCOMPLAST zu verstehen.
- Bei Nichteinhaltung des vereinbarten Liefertermins, behält sich ACCOMPLAST vor, die möglicherweise entstandenen Kosten durch Strafzahlungen weiter zu berechnen.
- Mit Abgabe des Angebots oder Auftragsbestätigung vom Werkzeugbau wird **automatisch eine Herstellbarkeit bestätigt** (offene oder nicht umsetzbare Punkte sind im Angebot zu vermerken).
- Für ein Serienwerkzeug muss eine Mindestausbringungsmenge von 1.000.000 Schuss garantiert werden.
- Nach Vergabe des Auftrags wird vom Werkzeugbau eine DFM angefertigt um mögliche Probleme und ein erstes Konzept abzustimmen.
- Bei jedem neuen Projektstart hat der Werkzeugbau eine Füll- und Verzugsanalyse zu erstellen um mögliche Problemstellungen zeitig zu erkennen, zu lösen und dem Kunden und/ oder ACCOMPLAST mitzuteilen.
- Vor Konstruktionsbeginn wird von dem beauftragtem Werkzeugbau ein am 3D-Teil farblich sichtbarer Trennungsverlauf mit Auswerfermarkierungen und Anspritzpunkt angefertigt und mit dem Kunden und/ oder ACCOMPLAST abgestimmt (Beispiel siehe Anhang FD EM 15).
- Mit Bestellung des Werkzeugs wird ein Werkzeug bestellt, das Kunststoffteile zeichnungsgerecht oder nach Kundenfreigabe herstellen kann (die Anzahl der Korrekturschleifen ist dabei irrelevant).
- Bei Erstanlieferung und Anlieferung nach Korrekturschleifen muss das Werkzeug stets in einem gewarteten und einsatzbereiten Zustand sein.
- Bei Anlieferung (Neubau und Korrekturschleifen) muss auf dem Lieferschein eine detaillierte Auflistung der erledigten Arbeiten ersichtlich sein.
- Die Lieferung sowie Abholung für Korrekturen der Werkzeuge ist in Verantwortung des Werkzeugbaus, der somit auch die Kosten für die Transporte trägt und diese in seinem Angebot sowie seiner Kalkulation berücksichtigen muss.
- Die vollständige Werkzeugabnahme erfolgt erst nach einer abschließenden Musterung bei ACCOMPLAST oder nach Absprache.
- Können im Allgemeinen vom Werkzeugbau Mängel im Werkzeug nicht oder nicht rechtzeitig beseitigt werden, kann ACCOMPLAST die Mängelbehebung selbst oder durch einen Dritten vornehmen. Hierdurch entstehende Kosten trägt der Werkzeugbau.

Allgemeine Designrichtlinien

- Eine Entlüftung ist in jedem nur möglichem Bereich einzubringen ohne dabei einen Gratzuwachs in Kauf zu nehmen (Trennebenenentlüftung bis an die Kavität ziehen, Entlüftung in Auswerfer einbringen, wenn möglich bewegliche Entlüftungskerne setzen usw.).
- Der Anguss ist so zu gestalten, dass er bei der Entformung nicht zerbricht und keine Krümelbildung verursacht (bei einer Teileentnahme mit Handling sollte der Anguss unter dem Teil angeordnet sein). Des Weiteren ist das Angusssystem so zu konstruieren, dass das Material im Angusssystem möglichst keine Schädigungen durch abrupte Strömungsübergänge oder scharfen Kanten erleidet.
- Der erkaltete Pfropfen muss durch einen geeigneten Blindkanal aufgefangen werden.
- Beschichtungen müssen so eingesetzt werden, dass das Werkzeug die benötigte Ausbringung erreichen und die benötigte Teilequalität gewährleisten kann.
- Die Entformung ist ohne Hilfsmittel und mit möglichst geringen Auswerferkräften zu gewährleisten (wenn nötig Entformschrägen anfragen).
- Wenn möglich soll Warmarbeitsstahl verwendet werden (spätere Beschichtung möglich).
- Bei bruchgefährdenden Konturen ist es zwingend notwendig einen spannungsbruchunempfindlichen Stahl einzusetzen (z.B. Divar von Uddeholm).
- Konturen die starkem Verschleiß oder einem hohen Risiko der Beschädigung unterliegen, sind stets als Einsätze oder wechselbare Kerne auszuführen.
- Bewegungen im und am Werkzeug müssen stets definiert und gesteuert ablaufen.
- Schräguswerferlösungen sind zu vermeiden da die Gefahr von Entformungsproblemen besteht. Generell sind mechanische Schieber zu bevorzugen.
- Von den 4 Führungssäulen ist eine mit einem unterschiedlichen Durchmesser auszuführen oder durch die Positionierung der Führungssäulen wird eine falsche Montage ausgeschlossen.
- Wechseleinsätze sollten in der Maschine wechselbar sein (oder nach Absprache).
- Wechseleinsätze und Kerne müssen so kodiert und beschriftet sein, dass ein falsches Einbauen nicht möglich ist (Poka Yoke). Wechseleinsatznummern werden mit Auftragserteilung mitgeteilt.

Schnittstellen zur Maschine

- Bei Auftragserteilung wird die benötigte Maschinengröße der Spritzgießmaschine benannt auf der zukünftig die Serienproduktion stattfindet (wird aus dem Werkzeugangebot entnommen).
- Die Angussbuchse oder die Eingangsbuchse des Heißkanals muss als R 0 (flach) gestaltet sein.
- Es ist ein problemloser Einbau in die SGM zu gewährleisten (der Überstand von Sensoren, Zylindern, Kühlanschlüssen usw. über die Aufspannplatte ist nicht gestattet).
- Die Befestigung des SGWZ auf der Spritzgießmaschine wie folgt:
 - nach Arburg Datenblatt Spritzgießmaschinen
 - überstehende Aufspannplatten mit Spanneisen (Überstand nur in einer Achse ausführen)
 - Anschraubbohrung nach Arburg Lochbild
 - Auswerferanschluss M12 (M16 ab Maschinengröße 470 Arburg) in Auswerferplatte (nach Datenblatt Spritzgießmaschinen)

Werkzeugspezifische Anforderungen

- Der Einsatz von Normalien ist bei Zweistufenauswerfern, Auswerferstiften, Führungssäulen, Buchsen, Klinkenzügen und Kugelrastungen zwingend notwendig.
- Bei Stahlpassungen oder relativ zueinander bewegten Teilen ist auf eine Werkstoffpaarung mit unterschiedlichen Werkstoffen, Oberflächen oder Oberflächenhärten zu achten. Dadurch können Passungsrost und Reibstellen verhindert werden.
- Sämtliche auftretende Kräfte (X, Y und Z) und Flächenpressungen müssen in der Werkzeugkonstruktion berücksichtigt werden.
- Schrauben und Gewinde sind metrisch auszuführen (sofern nicht anders beschrieben).
- Bei geforderten Datumsuhren werden Datumsuhren der Fa. Opitz verwendet, bei denen der Stelleinsatz ohne Demontage der Formseite zu wechseln ist.
- Eine durchgehende Nummerierung der Formplatten ist zwingend notwendig.
- Die ACCOMPLAST Werkzeugnummer muss in beiden Aufspannplatten unverlierbar eingebracht sein (Fräsen/ Gravieren).
- Formeinsätze, Formplatten bzw. konturgebende Bereiche müssen gehärtet sein (min. $52 \pm 2\text{HRC}$).
- Formnestkennzeichnung ist nach Möglichkeit zu gewährleisten.
- Schweißungen im SGWZ (Reparatur, Änderung) sind nur in Absprache zulässig.
- Schieber sind generell mit Schulter und entsprechender Lagesicherung auszuführen.
- Schieberführungen müssen aus gehärtetem Stahl gefertigt sein.
- Alle Führungen und Druckkeile/ Druckplatten müssen mit Fettnuten versehen sein.
- Zur besseren Abstimmung müssen die Schieber bzw. Druckkeile mit Druckplatten ausgestattet sein.
- In Einbaulage sind oben liegende Schieber mit Federn oder anderen lagesichernden Maßnahmen zu versehen.
- Das Auswerferpaket muss säulengeführt und mit Rückdrückstiften sein.
- Säulenführungssysteme müssen Stahl - oder Kugelumlauf Führungen haben.
- Bei Kollisionsgefahr von Schieber und Auswerfer muss ein Endlageschalter (Fa. Schmersal) und ein Sicherungsstift unter dem Schieber angebracht werden.
- Bei Verwendung von Pneumatik- bzw. Hydraulikzylindern ist die Abfrage der vorderen und hinteren Endlage erforderlich. Die Abfrage sollte vorzugsweise am Schieber direkt erfolgen (verwendete Sensoren nach Absprache).
- Die verwendeten Kabel und Schläuche müssen den Umgebungsbedingungen (Temperatur, Ölfestigkeit,...) entsprechend ausgewählt werden.
- Bei Verwendung von Kernzügen müssen die Anschlussnippel mit R1/4" (werkzeugseitig) auf M16x1,5 mit Innendichtkegel (Schlauchseite) ausgeführt sein. Die benötigten Stecker für die Sensoren sind dem Anhang zu entnehmen.
- Der Zentrierring ist auf der Düsenseite zu positionieren (nach Datenblatt; ab Maschinengröße 320 Arburg beidseitig).
- Es muss eine Abdeckung des Auswerferpakets vorhanden sein, um das Einklemmen der Angüsse zu vermeiden.
- Bei Werkzeugen mit einem Heißkanal sind Heißkanaldosen der Firma Harting zu verwenden
 - **6 polig:** Stifteinsatz HAN 6E 09330062601 6 polig Schraubanschluss
Sockelgehäuse hohe Bauform 19300060296 2xM25
 - **16 polig:** Stifteinsatz HAN 16E 09330162601 16 polig Schraubanschluss
Sockelgehäuse hohe Bauform 1930160271 2xM25
 - **24 polig:** Stifteinsatz HAN 24E 09330242601 24 polig Schraubanschluss
Sockelgehäuse hohe Bauform 19300240272 2xM32
- Bei Werkzeugen mit Heißkanal ist das Werkzeug **ohne** angeschlossene Dose anzuliefern, aber die Heißkanaldose sollte verschraubt sein (die Heißkanaldose wird von ACCOMPLAST angeschlossen und geprüft, es sind aber die Heizungs- und Fühlerkabel so zu beschriften, dass nachvollziehbar ist welches Kabel zu welcher Düse bzw. Balken gehört).

- Bei Werkzeugen mit mehr als einer Düse muss der Heißkanal als **heiße Seite** gestaltet sein (Beispiel kann angefragt werden).
- Bei Nadelschlossdüsen sollte das Gewinde für Druckluftanschlüsse im Werkzeug R ¼ Zoll betragen.
- Die Füllung der Kavitäten muss zu mind. 98% ausbalanciert sein.
- Die Verwendung von silikonhaltigen oder teflonhaltigen Trennmitteln zur Verbesserung der Entformung ist nicht zulässig (gilt auch für Musterungen).
- Folgende Schmiermittel dürfen verwendet werden: Lusin LUB PZO 152, interflon FIN Grease MP 2/3 + Teflon, interflon FIN Grease HTG (Hochtemperaturfett), SYN-setral-INT300, TCE-GREASE300, TCE-GREASE800.
- Ein Dummy für Druck und Temperatursensor ist vorzusehen und in der Konstruktionsphase abzustimmen.
- Pflicht für alle SGWZ:
 - Transportsicherung global für SGWZ
 - jede einzelne Trennebene mit Gewindebohrung für Ringschrauben
 - Anbringung von Kranösen/ Ringschrauben für ausbalanciertes Heben (des gesamten SGWZ und jeder einzelnen Werkzeughälfte in Einbaulage)
 - Möglichkeit zur Sicherung federnd vorgespannter Systeme (bei möglicher Gefahr einer SGWZ-Beschädigung)
 - Stützen zum sicheren Abstellen des Werkzeuges ohne dass Schalter, Kabel, Anschlussnippel usw. beschädigt werden

Standards zur Werkzeugtemperierung

- Das zu verwendende Temperiermedium muss festgelegt sein (Wasser, Wärmeträgeröl, Beheizung mit Heizpatrone). Wasser als Temperiermedium hat Vorrang.
- Die Temperierung muss so gestaltet sein, dass die für den Spritzprozess nötige Temperatur im Werkzeug sicher erreicht werden kann.
- Bei schlecht kühlbaren Bereichen (z.B. Kerne) sind Sondermaterialien oder Sonderverfahren mit besserer Wärmeleitfähigkeit zu verwenden.
- Wichtig ist eine gute Temperierung des SGWZ. Jeder Temperierkreis muss einen genügend großen Durchfluss erreichen (min. 4 – 5 l/ min).
- Der Werkzeugbau fertigt einen Temperierplan an und kennzeichnet die Ein- und Ausgänge der Temperieranschlüsse am SGWZ.
- Bei Werkzeugtemperaturen unter 90°C muss das System DME für die Kühlanschlüsse verwendet werden (Gewinde im SGWZ R1/4" und NW 6mm; wenn nicht genügend Platz ist, kann auch M10x1 eingesetzt werden).
- Bei Werkzeugtemperaturen über 90°C muss ein verschraubbares System für die Kühlanschlüsse in VA-Stahl verwendet werden (R1/4" werkzeugseitig, M14x1,5 mit Innendichtkegel schlauchseitig; nicht versenkt, Gegenhalter erforderlich)
- Verschlussstopfen müssen bei Werkzeugtemperaturen über 90°C in VA-Stahl ausgeführt werden.
- Zeichnungen zu den Anschlüssen werden beigelegt (siehe Anhang).
- Verschlussstopfen sind verschraubt auszuführen. Sollte dies aus platztechnischen Gründen nicht umsetzbar sein, bedarf es einer Absprache.
- Temperierungsanschlüsse werden nicht in Formplatten versenkt, nur wenn die für das Werkzeug bestellte Maschinengröße es erfordert.
- Elektrisch beheizte SGWZ müssen mit Hasco kompatibel sein (bzw. Absprache (PSG)).
- Die Stärke der Wärmedämmplatten beträgt beidseitig mind. 6mm. Bei einer Werkzeugtemperatur über 120°C muss das Werkzeug komplett gedämmt sein.
- Bei Werkzeugen die über 90°C temperiert werden können ist die Heißkanaldose zu isolieren.

Lieferumfang

- Das SGWZ nach Bestellung.
- Ringschrauben zum Transport sind Lieferbestandteil.
- Die Werkzeugzeichnung als 2D (DWG/ DXF und PDF) und 3D-Datensatz (Step-Protokoll 2.14. oder Parasolid) iges Kreismittellinien von Anguss und Kühlung sowie eine Stückliste (Excel, PDF) ist Lieferbestandteil (Dokumentation von Beschichtung muss in der Stückliste enthalten sein). Die Werkzeugkonstruktion muss in folgende Hauptbaugruppen unterteilt sein: Düsenseite, Auswerferseite, Auswerferpaket, Schieberpaket und Heißkanalsystem.
- Für die Werkzeugfertigung verwendete Elektroden gehen in das Eigentum von ACCOMPLAST über.
- Alle Werkzeuge sind für Auslieferung und Transport einzuwachsen (**nicht zu ölen**).