

Brose Process Data Sheet Injection Molding

Notes on correct handling for suppliers

The German version can be found starting on page 11.

Against the background of the increasing complexity of our products and thus also the growing demands on the individual components, technical coordination of the manufacturing processes is becoming increasingly important in the run-up to an award.

To be able to adequately coordinate the selection of suitable equipment and corresponding process parameters as part of the feasibility analysis [FS], it is necessary to document planned manufacturing processes at an early stage. For many years, the Brose process data sheet for plastic injection molding technology has served as the basis for this coordination.

This technology checklist [TCL] is currently available in two versions. In addition to the standard form, which is used for the largest percentage of injection molded parts, a separate sheet is used for multi-component parts.

TCL_injection_molding_1K_xxx
TCL_injection_molding_2K-3K_xxx

The "xxx" appended here stands for the index of the form. More details are given below.

This information sheet for our suppliers is intended to answer frequently asked questions, to show the different areas of application of the two forms and to explain how to handle the requested parameters.

Frequently Asked Questions [FAQ]

Where can I find the current versions of the TCL Injection Molding?

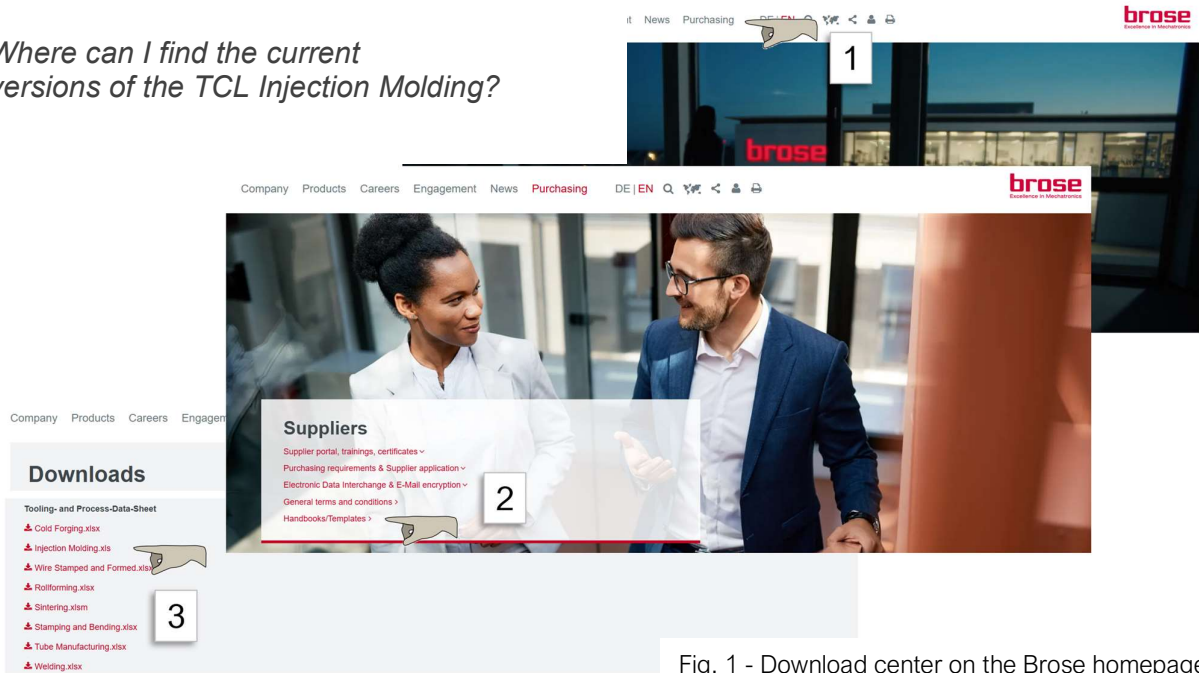


Fig. 1 - Download center on the Brose homepage

The TCL is available for download as an Excel file for every user on the Brose homepage in the Purchasing Download Center. Both the 1K standard version and the version for multi-component parts. [Fig. 1]

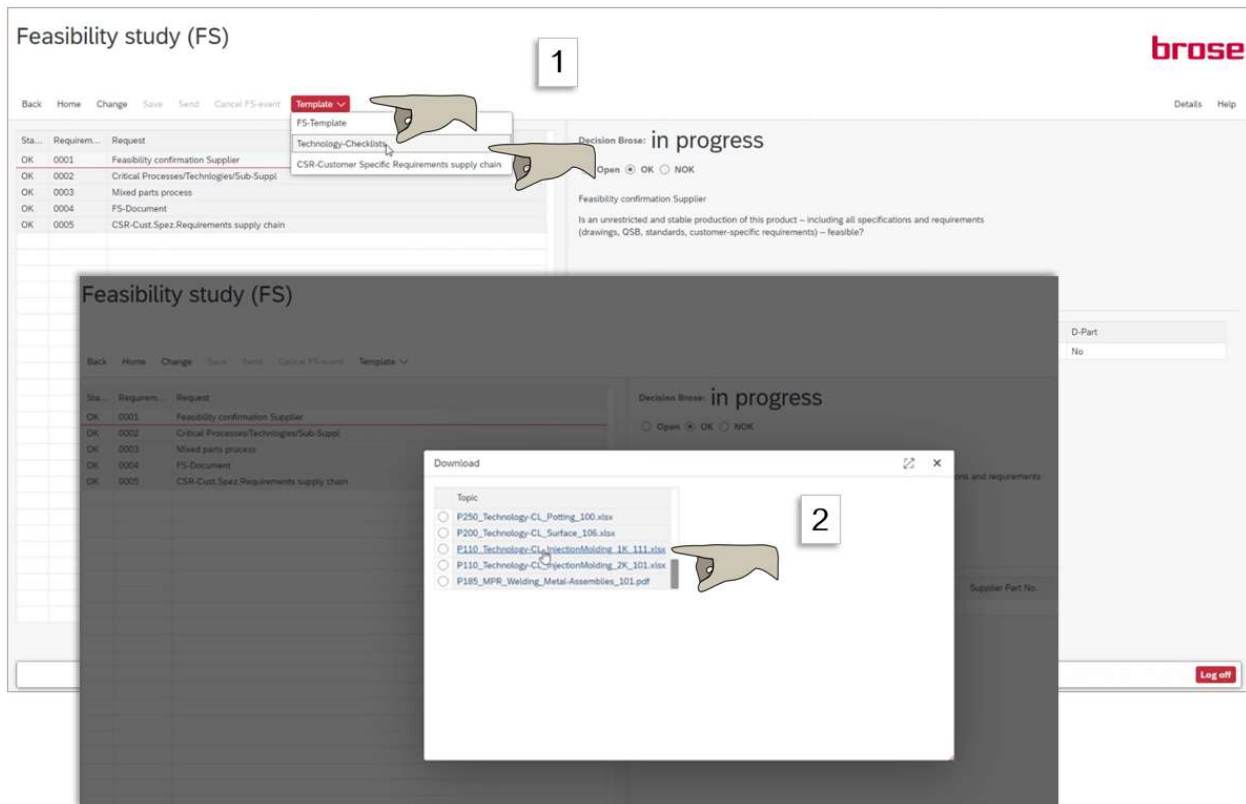


Fig. 2 - document storage as part of the online-FS

In addition, both are also available as a form within the online FS. It should be noted here that no signature is required within this process. The documents are sent directly to Brose via extranet.

How do I send the completed TCL back to Brose?

Please always return the TCL as an Excel file.

Which index is the latest?

The file provided in the Download Center or used in the online FS corresponds to the valid index. Please only use this index.

When is documentation necessary?

The TCL currently has three functions.

- a) Validation of process control for near-series prototype parts.
In the validation phase, these are subject to comparable test conditions that are later also used for series components.
- b) Information on the FS [QVP]
Verification of the selection of suitable equipment and corresponding process parameters regarding component function, emissions, aging resistance, customer requirement...
- c) Process evaluation
For example, for documentation of process parameters in the context of series part release [PPAP] or also for initial process analysis in the event of component failures.

How do I select the use cases?

The different areas are to be selected via the dropdown box in the form header, whereby only a part of the queries is relevant both for the near-series prototypes and in the context of the FS. Items not queried are then grayed out accordingly. For better orientation, the queried areas are additionally marked with a star symbol.

TCL - Mold and Process Data Sheet - Injection Molding

Info: For components with two or more components please use the parameter data sheet for 2K / 3K components.

Part Name	Part Number	Drawing Number			
Supplier	Production Location	Production Date			

Details of the machine and production parameters Index 115

Fig. 3 – Head data

For a detailed evaluation of ongoing processes, the sheet must be completed in full, insofar as the information is relevant to the component in question.

Why must the TCL be used to display the process data?

The use of a uniform document is necessary to standardize the evaluation processes at Brose.

Does the TCL also have to be used for in-house process documentation?

No. Of course, the type of documentation of the parameters / processes in your production is up to you. The TCL is only relevant for communication with Brose.

At the time of FS, is additional information not explicitly requested beneficial to the award?

No. Especially copied values from processes already running, such as the switchover point or information on measured temperatures and pressures, are not relevant, they tend to confuse. At the time of the FS, the goal of the Brose technologists is to get an overview of the technical basis of the quotation and to determine whether material handling and process control meet the necessities of the respective component and the specifications of the material manufacturer.

Structure of the queries

Details of the machine and production parameters

Index 115

* Brand type of the injection machine		Selection		I	
* Year of manufacture - machine / injection unit					
* Maximum clamping force					kN
* Clamping force (preset)					kN
* Projected area of the single part					cm ²
* Machine nozzle diameter					mm
* Screw diameter					mm
Screw length / screw diameter ratio					
* max. machine plastification rate (based on PS)					g/s
* Potential metered volume (max.)					cm ³
* Shot volume (calculated)				0,0	cm ³
* Metering stroke / screw diameter ratio				--	x D
* Plasticizing time (calculated)				--	s
* Cycle time					s
* Residence time (approx. value)					-- min
* Parallel dozing possible?	yes	<input type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	
* Injection time (look at "process monitoring")					s
Enter absolute specific holding [pack] pressure values or profile up to 4 levels.					
* time	s				0,0
* pressure	bar				0
Carried out improvement - hold.pressure time? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
Gate open time (freeze) s					
* Residual cooling time					s
Change-over dependent on pressure <input type="checkbox"/> volume <input type="checkbox"/> way <input checked="" type="checkbox"/>					
Change-over point mm					
Melt cushion dependent on volume <input type="checkbox"/> way <input checked="" type="checkbox"/>					
Melt cushion (look at "process monitoring") mm					
* Back pressure (melt)					bar
* Screw speed					rpm
* Metering speed				0,00	m/s
* Barrel temperature (profile / tolerance)					
					°C ±
Measured melt temperature after extruder °C					
Measured melt temperature after hot runner °C					
* Temperatures into the hot runner system °C					
* Mold temperature (value / tolerance) [°C]					
* Stationary side				* Moving side	°C
Measured mold temperature [°C]					
Stationary side				Moving side	°C
* Temperature control medium	primary			Selection	▼
* Temperature control medium	secondary			Selection	▼
* Number of cooling / heating circuits (mold)				FS	MS
* Number of heat exchange systems					
Sensor in mold? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
Sensor used to control the process? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
Set injection pressure (melt) bar					
Actual injection pressure (melt) bar					
Maximum specific injection pressure (melt) bar					
* Pressure sensor in mold? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
* Sensor used to control the process? yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
* Shotweight FS / ISIR [incl. cold runner]					g
Fill study has been carried out & documented yes <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>					
If more than 4 cavities are realized, please enter the weight of the lightest / heaviest cavity in the fields below.					
Part weight per cavity - without holding pressure (weighted) g					
Part weight per cavity (weighted) g					
In addition to the specifications from the base standard BN 568923-xxx for plastic parts, all standards listed in the drawing must be taken into account and complied with accordingly during process control, sampling or PPAP.					

Fig. 4 – Process input at the 1K-version

Input:

Cells with a yellow background are input fields. When querying numerical values, the corresponding unit of the queried value is always indicated. Please convert if necessary.

List fields with predefined terms are intended to facilitate communication and reduce the workload for the person completing the form.

Fields with a gray background contain formulas whose results are calculated from their entries. If these remain empty, either data are missing, or there are input errors.

Here are the five calculations included, which are already checked in the process planning phase [FS] and the information required for this. [hand with pen in Fig. 5]

Details of the individual components		Component 1		Component 2		Component 3	
* Material type	ISO (ASTM)	Selection		Selection		Selection	
* Manufacturer							
* Brand/Trade Name							
Batch identification							
* Density (melt) via Selection "Material type"		select	g/cm ³	select	g/cm ³	select	g/cm ³
* Shotweight FS / ISIR [incl. cold runner]			g		g		g
* Screw diameter			mm		mm		mm
Screw length / screw diameter ratio			/1		/1		/1
* max. machine plastification rate (based on PS)			g/s		g/s		g/s
* Potential metered volume (max.)			cm ³		cm ³		cm ³
* Shot volume (calculated)		--	cm ³	--	cm ³	--	cm ³
* Metering stroke / screw diameter ratio		[0]	x L	[0]	x D	[0]	x D
* Screw speed			min		min ⁻¹		min ⁻¹
* Metering speed		--	0,00 m/s	--	0,00 m/s	--	0,00 m/s
* Plasticizing time (calculated)		[0]	s	[0]	s	[0]	s
* Residence time (approx. value)			min		min		min
* Back pressure (melt)			bar		bar		bar
* Machine nozzle diameter			mm		mm		mm
* Injection time (look at "process monitoring")		±	s	±	s	±	s
Set injection pressure (melt)			bar		bar		bar
Actual injection pressure (melt)			bar		bar		bar
Maximum specific injection pressure (melt)			bar		bar		bar
Change-over point	Selection		--		--		--
Melt cushion (look at "process monitoring")			--		--		--
Fill study has been carried out & documented		yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>

Fig. 5 – Process input at the 2K/3K-Version

The query of the cycle time in the 2K/3K version takes place in the upper area of the sheet directly after the header data.

Details of the machine and production parameters		Index i102 2K	
* Brand / type of the injection machine		* Maximum clamping force	kN
		* Clamping force (preset)	kN
* Year of manufacture - machine / injection unit		* Select here 2k / 3K technology	Selection
* Cycle time sum-up	s	* Mold design	Selection

Fig. 6 – Cycle time at the 2K/3K-Version

Additional instructions

Projected Surface: Query of the shadow area projected into the parting line for clamping force calculation of the individual part. Not to be confused with the specification of the surface area value on the Brose drawing.
For the 2K/3K version only the value of the main component is relevant for this calculation, the other two values are only informative.

Specific Pressure: All queries of pressures refer to the respective specific value, i.e. the theoretical pressure value resulting from hydraulic pressure and the respective transmission ratio from the hydraulic injection cylinder to the screw antechamber.

Injection Pressure: This is an explanation of the pressure request, shown in Fig. 7a and b:

- „Set injection pressure“ refers to the maximum value allowed in the process, defined by the operator.
- „Actual injection pressure“ refers to the average pressure at the switch over point.
- „Maximum specific injection pressure (melt)“ corresponds to the manufacturer’s specification of the maximum output of the injection unit.

* Heat sensor in mold?	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
* Sensor used to control the process?	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
Set injection pressure (melt)		bar
Actual injection pressure (melt)		bar
Maximum specific injection pressure (melt)		bar
* Pressure sensor in mold?	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
* Sensor used to control the process?	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
* Shotweight FS / ISIR [incl. cold runner]		g
Fill study has been carried out & documented	yes <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>

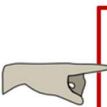


Fig. 7a – Injection Pressure 1K Version

* Injection time (look at "process monitoring")		±	s		±	s		±	s
Set injection pressure (melt)			bar			bar			bar
Actual injection pressure (melt)			bar			bar			bar
Maximum specific injection pressure (melt)			bar			bar			bar
Change-over point	Selection		--			--			--




Fig. 7b – Injection Pressure 2K/3K Version

Dosing- & dwell time:

As already described, these two time-specifications are determined using approximation formulas, that do not always correspond to the actual times. For example, the formula for the dosing time does not correspond to the dosing times of the ARBURG machines. If this is the case, a separate value can be entered in the input field. [Fig. 8]
This also applies to deviations in the dwell time.

* Metering stroke / screw diameter ratio	[!]		--	x D
* Plasticizing time (calculated)	[!]		--	s
* Cycle time				s
* Residence time (approx. value)			--	min
* Parallel dosing possible?		yes <input type="checkbox"/>		no <input type="checkbox"/>

Fig. 8a – Dosing- & Dwell Time 1K Version

* Metering speed		0,00	m/s		0,00	m/s		0,00	m/s
* Plasticizing time (calculated)	[!]	--	s	[!]	--	s	[!]	--	s
* Residence time (approx. value)		--	min		--	min		--	min

Fig. 8b – Dosing- & Dwell Time 2K/3K Version

Density:

The specification of density values is the basis for the calculations already mentioned. Two options are available. Selection of a material family from the list field. Currently, with 47 entries, most of the thermoplastic basic materials used at Brose are stored here. The values are set automatically during selection. If you do not find what you are looking for here, you can activate a separate input field by selecting "Special material / Enter density", in which the values for can be entered. Fig. 9 shows the two variants.

Option 1 SELECTION

Raw material and process monitoring data		
* Material type	ISO [ASTM]	PA 6 GF25
* Brand/Trade Name		
* Density (solid)		1,28 g/cm³
* Density (melt) via Selection "Material type"		1,15 g/cm³
Batch identification		

Option 2 INPUT

Raw material and process monitoring data		
* Material type	ISO [ASTM]	Special material / Input density
* Brand/Trade Name		
* Density (solid)		< input g/cm³
* Density (melt) via Selection "Material type"		< input g/cm³
Batch identification		

Fig. 9 – Density at the 1K-version

The data / queries in the 2K/3K data sheet are limited to the density of the melt only, also the range is different due to the changed structure, as shown at Fig. 10.

Details of the individual components		Component 1	Component 2	Component 3
* Material type	ISO [ASTM]	PA 6 GF35	POM	Special material / Input den
* Manufacturer				
* Brand/Trade Name				
Batch identification				
* Density (melt) via Selection "Material type"		1,29 g/cm ³	1,15 g/cm ³	< input g/cm ³

Fig. 10 – Density at the 2K/3K-version

Process Monitoring:

New in this version is a detailed query of the planned or actively used parameters for process monitoring. The central area has been redesigned for this purpose.

In the 1K version, a large area is available in which the planned parameters / parameters used for safeguarding can be marked and the corresponding values including the set tolerances can be entered.

[Fig. 11]

In some fields, the values from the queries further up in the sheet are adopted. However, these can simply be overwritten if required.

In the 2K/3K version, the area is limited to 3 list fields and a free text entry, where the value and tolerance must also be entered according to selection.

[Fig. 12]

If the possibilities are not sufficient, further possible information must be provided separately.

Process monitoring is carried out via the following parameters:
Please make the appropriate selection here, enter the planned or set tolerances and coordinate them with Brose as part of the FS or adjust them for process approval.



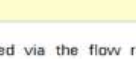
<input type="checkbox"/>	Plasticizing time (real value)		* +	
<input type="checkbox"/>	Injection time		* ±	
<input type="checkbox"/>	Injection pressure (real value)	bar	* ±	
<input type="checkbox"/>	Pressure at the Switch-Over-Point	bar	* ±	
<input type="checkbox"/>	Switch-Over-Point		* ±	
<input type="checkbox"/>	Melt Cushion		* ±	
<input type="checkbox"/>	Cycletime	s	* ±	
<input type="checkbox"/>	Injection Work	J	* ±	
<input type="checkbox"/>				

If the process is monitored via the flow rate [injection work] using the cavity pressure sensor, or if your procedure cannot be mapped here, the necessary additional information (such as the pressure curves) must be provided separately.

Fig. 11 – Process Monitoring 1K-Version

Process Monitoring

Process monitoring is carried out via the following parameters:
Please make the appropriate selection here, enter the planned or set tolerances and coordinate them with Brose as part of the FS or adjust them for process approval.

	Component 1	Component 2	Component 3
Selection 	xx *(?)	xx *(?)	xx *(?)
Selection 	xx *(?)	xx *(?)	xx *(?)
Selection 	xx *(?)	xx *(?)	xx *(?)
	* ±	* ±	* ±

If the process is monitored via the flow rate [injection work] using the cavity pressure sensor, or if your procedure cannot be mapped here, the necessary additional information (such as the pressure curves) must be provided separately.

In addition to the specifications from the base standard BN 568923-xxx for plastic parts, all standards listed in the drawing must be taken into account and complied with accordingly during process control, sampling or PPAP.

Fig. 12 – Process Monitoring 2K/3K-Version

Additional Documentation: Additional documents: Some queries are used to ensure a standardized procedure for process finding, such as the question about the optimization of the holding pressure or the preparation and documentation of a filling study.

Brose can always be expected to ask about these results. It is recommended to proactively provide corresponding documentation as an attachment to the TCL.

In the case of insufficient input options / special processes, a separate note in the form of an attachment or in the cover letter is also requested.

Evaluation: The evaluation on the part of the responsible Brose technologist should always be provided with a comment on the decision. Especially, if the process data presented is not accepted, or is only accepted with restrictions.

In Case of Questions: Your contact person for questions regarding the handling of the TCL is the technologist responsible for the component. If you do not know a technical contact person, simply contact the responsible person from the purchasing or supplier quality department.

Brose Prozessdatenblatt Kunststoffspritzgießen Hinweise zum richtigen Umgang für Lieferanten

Vor dem Hintergrund steigender Komplexität unserer Produkte und damit auch der wachsenden Anforderungen an die einzelnen Bauteile, rückt eine technische Abstimmung der Herstellprozesse bereits im Vorfeld einer Vergabe immer stärker in den Fokus.

Um schon im Rahmen der gemeinsamen Machbarkeitsanalyse [FS] die Auswahl geeigneten Equipments und entsprechender Prozessparameter gemeinsam adäquat abstimmen zu können, ist die frühzeitige Dokumentation geplanter Fertigungsprozesse nötig. Als Basis für diese Abstimmung dient seit vielen Jahren das Brose Prozessdatenblatt für die Technologie Kunststoffspritzgießen. Diese Technologie-Checkliste [TCL] liegt aktuell in zwei Versionen vor. Neben der Standardform, die für den größten Prozentsatz der Spritzgießteile genutzt wird, kommt für Mehrkomponententeile ein separates Blatt zum Einsatz.

TCL_injection_molding_1K_xxx
TCL_injection_molding_2K-3K_xxx

Dabei stehen die hier angehängten „xxx“ für den jeweiligen Index des Formulars. Näheres dazu im Folgenden.

Dieses Hinweisblatt für unsere Lieferanten soll häufig gestellte Fragen beantworten, die verschiedenen Anwendungsgebiete der beiden Formulare aufzeigen und den Umgang mit den abgefragten Parametern erläutern.

Häufig gestellte Fragen [FAQ]

Wo finde ich die aktuellen Versionen der TCL Spritzgießen?

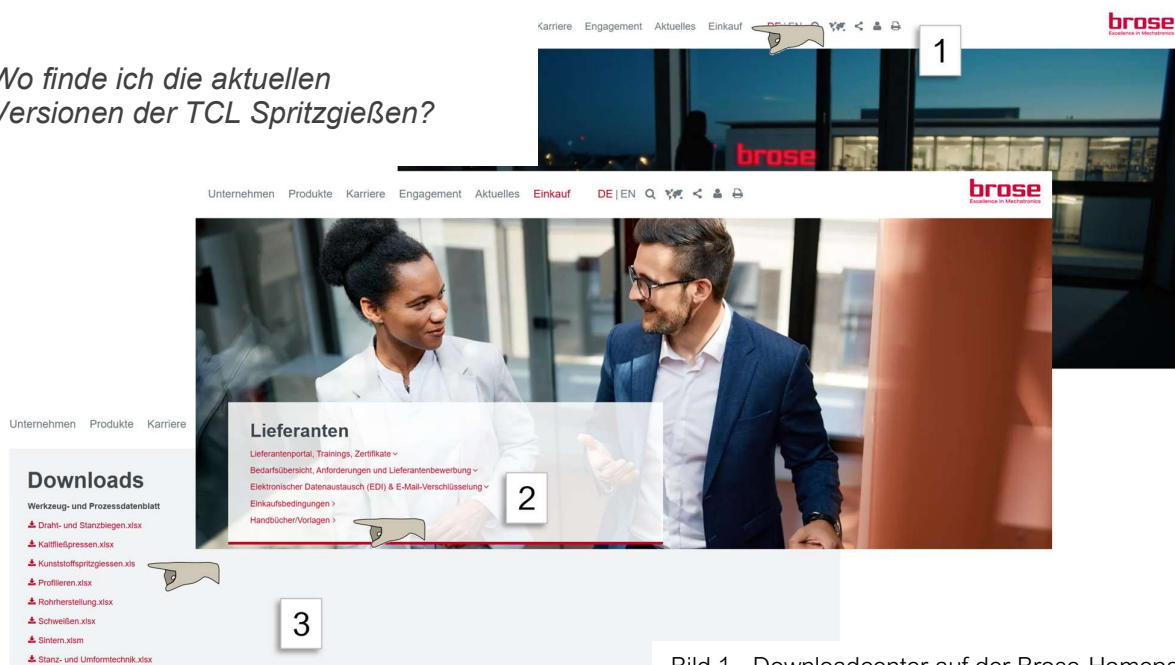


Bild 1 - Downloadcenter auf der Brose-Homepage

Die TCL steht als Excel-Datei für jeden Anwender auf der Brose Homepage im Download Center des Einkaufs zum Herunterladen bereit. Sowohl die 1K-Standarversion als auch die Version für Mehrkomponententeile. [Bild 1]

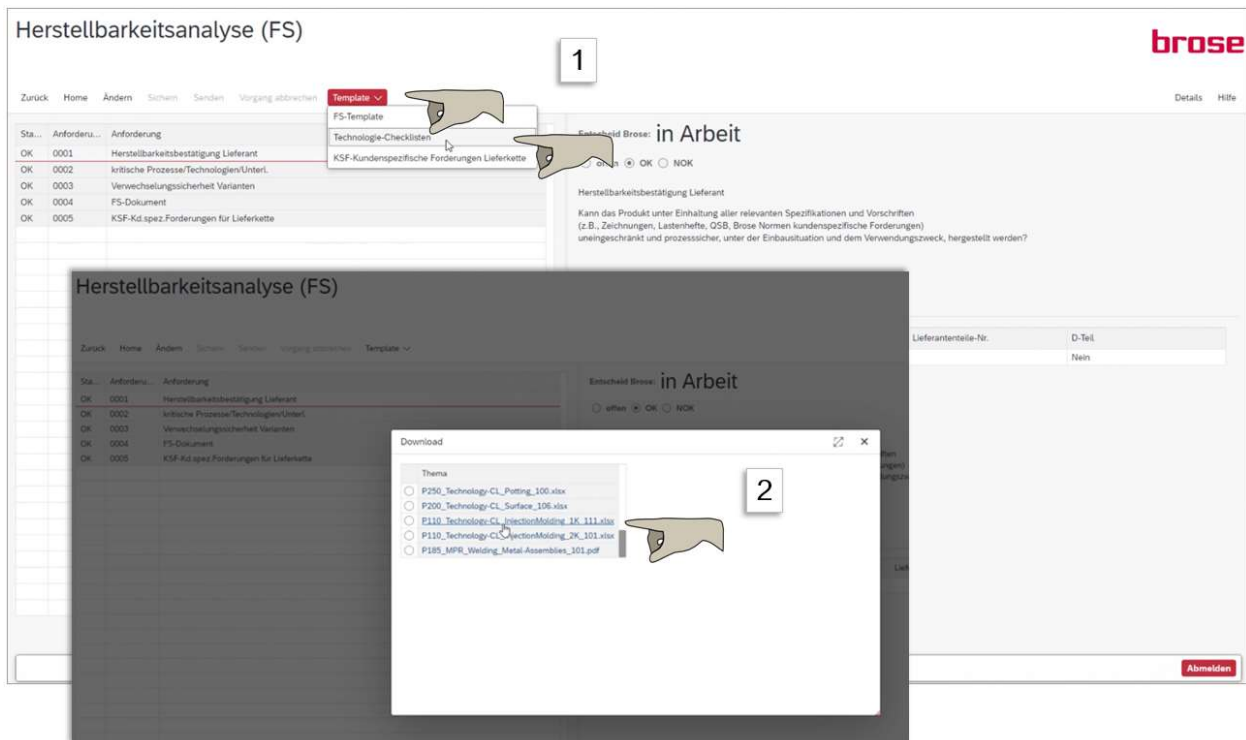


Bild 2 - Dokumentenablage im Rahmen der Online-FS

Darüber hinaus sind beide auch als Formular im Rahmen der Online FS verfügbar. Hier ist anzumerken, dass in diesem Rahmen keine Unterschrift erforderlich ist. Die Dokumente werden via Extranet direkt an Brose gesendet.

Wie sende ich die ausgefüllte TCL zurück an Brose?

Bitte die TCL immer als Excel Datei zurücksenden.

Welcher Index ist aktuell?

Die Datei, welche im Download Center zur Verfügung gestellt wird, beziehungsweise im Rahmen der Online-FS zur Anwendung kommt, entspricht dem gültigen Index. Bitte auch nur diesen verwenden.

Wann ist eine Dokumentation nötig?

Die TCL hat aktuell drei Funktionen:

- a) Absicherung der Prozessführung bei seriennahen Prototypenteil.
Diese unterliegen in der Validierungsphase vergleichbaren Testbedingungen, die später auch für Serienbauteile zur Anwendung kommen.
- b) Angaben zur FS [QVP]
Überprüfung der Auswahl von geeignetem Equipment und entsprechender Prozessparameter im Hinblick auf Bauteilfunktion, Emissionen, Alterungsbeständigkeit, Kundenforderung...
- c) Prozessbewertung
Beispielsweise zur Dokumentation der Prozessparameter im Rahmen der Serienteilfreigabe [PPAP] oder auch zur ersten Prozessanalyse bei Ausfällen von Bauteilen

Wie unterscheide ich die Anwendungsfälle?

Die verschiedenen Bereiche sind über das Auswahlfeld im Formulkopf anzuwählen, wobei sowohl für die seriennahen Prototypen als auch im Rahmen der FS nur ein Teil der Abfragen relevant ist. Nicht abgefragte Positionen sind dann entsprechend grau hinterlegt. Zur besseren Orientierung sind die abgefragten Bereiche zusätzlich mit einem Sternsymbol markiert.

The screenshot shows the top part of the TCL software interface. On the left, there is a language selection dropdown menu set to 'Deutsch' with the label 'Sprachauswahl (Select Language)'. On the right, there is an application case selection dropdown menu with 'Angaben zur FS [QVP]' selected, labeled 'Auswahl Anwendungsfall'. Below these are two red arrows pointing to the respective dropdowns. The main title is 'TCL - Werkzeug- und Prozessdaten - Spritzgießen'. Below the title is an information note: 'Info: Für Bauteile mit zwei oder mehr Komponenten bitte das dafür vorgesehene Parameterdatenblatt für 2K / 3K Teile verwenden.' To the right of the application case dropdown, there is a red note: 'er sind für die FS (QVP) Pflichteingaben. Über oben stehende Auswahl sind die entsprechenden Felder hervorzuheben.' Below this is a table with columns for 'Bauteil | Teilenummer | Zeichnungsnummer' and 'Lieferant | Produktionsstandort | Prod. Datum'. At the bottom, there is a section header 'Angaben zur Maschine und den Fertigungsparametern' and a page number 'Index 115'.

Bild 3 - Kopfdaten

Im Falle einer Prozessbewertung ist das Blatt vollständig auszufüllen, soweit die Angaben für das jeweilige Bauteil tatsächlich relevant sind.

Warum muss die TCL zur Darstellung der Prozessdaten genutzt werden?

Zur Vereinheitlichung der Auswertungsprozesse bei Brose ist die Nutzung einer einheitlichen Unterlage erforderlich.

Muss die TCL auch für die Prozess-Dokumentation im eigenen Haus genutzt werden?

Nein. Natürlich ist die Art der Dokumentation der Parameter / Prozesse in ihrer Fertigung ihnen selbst überlassen. Die TCL ist nur für die Kommunikation mit Brose relevant.

Sind zum Zeitpunkt der FS zusätzliche, nicht explizit abgefragte Angaben von Vorteil für die Vergabe?

Nein. Gerade kopierte Werte aus bereits laufenden Prozessen, wie der Umschaltzeitpunkt oder Angaben zu gemessenen Temperaturen und Drücken sind nicht relevant, sie verwirren eher.

Zum Zeitpunkt der FS ist es das Ziel der Brose-Technologen einen Überblick über die technische Basis des Angebotes zu bekommen und zu ermitteln, ob Materialhandling und Prozessführung den Notwendigkeiten des jeweiligen Bauteils und der Vorgaben des Materialherstellers entsprechen.

Aufbau der Abfragen

Angaben zur Maschine und den Fertigungsparametern

Index 115

* Hersteller Typ der Spritzgießmaschine		* Zylindertemperatur (Profil / Toleranz)	
Auswahl <input type="text"/> <input type="text"/>		°C ± <input type="text"/>	
* Baujahr der Maschine / der Spritzeinheit	<input type="text"/>	Gemessene Massetemperatur nach Extruder	<input type="text"/> °C
* Maximale Schließkraft	<input type="text"/> kN	gemessene Massetemperatur nach Heißkanal	<input type="text"/> °C
* Eingestellte Schließkraft	<input type="text"/> kN	* Heißkanaltemperaturen	<input type="text"/> °C
* Projizierte Bauteilfläche je Bauteil	<input type="text"/> cm ²	* Werkzeugtemperatur (Wert / Toleranz)	<input type="text"/> °C
* Durchmesser Maschinendüse	<input type="text"/> mm	* Düsenseite <input type="text"/> °C	* Auswerferseite <input type="text"/> °C
* Schneckendurchmesser	<input type="text"/> mm	Gemessene Werkzeugtemperatur	
Schneckenlänge / Schneckendurchmesser Verhältnis	<input type="text"/>	Düsenseite <input type="text"/> °C	Auswerferseite <input type="text"/> °C
* max. Plastifizierstrom der Maschine (Basis von PS)	<input type="text"/> g/s	* Temperiermedium primär	Auswahl <input type="text"/>
* Maximal mögliches Dosiervolumen	<input type="text"/> cm ³	* Temperiermedium sekundär	Auswahl <input type="text"/>
* Schußvolumen (berechnet)	<input type="text"/> 0,0 cm ³	* Anzahl der Temperierkreise im Werkzeug	<input type="text"/> FS <input type="text"/> BS
* Verhältnis Dosierhub / Schneckendurchmesser	-- x D	* Anzahl der Temperiergeräte	<input type="text"/>
* Dosierzeit (berechnet)	-- s	* Temperaturfühler im Werkzeug?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
* Zykluszeit	<input type="text"/> s	Werden diese zur Regelung genutzt?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
* Verzweigt (Näherungswert)	-- min	Eingestellter spezifischer Spritzdruck	<input type="text"/> bar
* Paralleles Dosieren möglich?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Abgelesener spezifischer Spritzdruck	<input type="text"/> bar
* Einspritzzeit (siehe "Prozessüberwachung")	<input type="text"/> s	Maximal möglicher spezifischer Spritzdruck	<input type="text"/> bar
Nachdruck (spezifisch) Absolutwerte oder Profil bis 4 Stufen angeben.		* Druckfühler im Werkzeug?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
* Zeit s	<input type="text"/>	* Werden diese zur Regelung genutzt?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
* Druck bar	<input type="text"/>	* Schussgewicht FS / EMPB (inkl. Anguss)	<input type="text"/> g
Nachdruckzeitoptimierung durchgeführt?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	Wurde Füllstudie erstellt & dokumentiert?	ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
Siegelzeit	<input type="text"/> s	Bei mehr als 4 Kavitäten bitte nachfolgend jeweils das Gewicht aus der leichtesten und schwersten Kavität angeben.	
* Restkühlzeit	<input type="text"/> s	Teilgewicht ohne Nachdruck je Kavität (gewogen)	<input type="text"/> g
Umschaltung abhängig von	Druck <input type="checkbox"/> Volumen <input type="checkbox"/> Weg <input checked="" type="checkbox"/>	Teilgewicht je Kavität (gewogen)	<input type="text"/> g
Umschaltpunkt	<input type="text"/> mm		
Massepolster abhängig von	Volumen <input type="checkbox"/> Weg <input checked="" type="checkbox"/>		
Massepolster (siehe "Prozessüberwachung")	<input type="text"/> mm		
* Staudruck (spezifisch)	<input type="text"/> bar		
* Schneckendrehzahl	<input type="text"/> U/min		
* Dosiergeschwindigkeit	<input type="text"/> 0,00 m/s		
		Neben den Vorgaben aus der Kunststoffdachnorm BN 568923-xxx, sind alle in der Zeichnung aufgeführten Normen zu berücksichtigen und entsprechend bei der Prozessführung bzw. Bemusterung einzuhalten.	

Bild 4 - Prozessangaben in der 1K-Version

Eingaben:

Gelb hinterlegte Zellen sind Eingabefelder. Bei der Abfrage von Zahlenwerten ist stets die entsprechende Einheit des abgefragten Wertes angegeben. Bitte gegebenenfalls umrechnen.

Listenfelder mit vorgegebenen Begriffen sollen die Kommunikation erleichtern und den Aufwand für den Ausfüllenden reduzieren. Grau hinterlegte Felder, enthalten Formeln, deren Ergebnisse sich aus ihren Angaben errechnen. Bleiben diese leer, fehlen entweder Angaben, oder es liegen Eingabefehler vor.

Hier die fünf enthaltenen Berechnungen, die bereits in der Prozessplanungsphase [FS] überprüft werden und die dafür benötigten Angaben [Hand mit Stift in Bild 5].

Angaben zu den einzelnen Komponenten		Komponente 1		Komponente 2		Komponente 3		
* Rohstofftyp	ISO [ASTM]	Auswahl		Auswahl		Auswahl		
* Hersteller								
* Herstellerbezeichnung								
Chargen-Kennzeichnung								
* Dichte (Schmelze) über Auswahl "Rohstofftyp"		select	g/cm ³	select	g/cm ³	select	g/cm ³	
* Schussgewicht FS / EMPB [inkl. Anguss]			g		g		g	
* Schneckendurchmesser			mm		mm		mm	
Schneckenlänge / Schneckendurchmesser Verhältnis			/1		/1		/1	
* max. Plastifizierstrom der Maschine (Basis von PS)			g/s		g/s		g/s	
* Maximal mögliches Dosiervolumen			cm ³		cm ³		cm ³	
* Schußvolumen (berechnet)	--	--	cm ³	--	cm ³	--	cm ³	
* Verhältnis Dosierhub / Schneckendurchmesser	[!]	--	x D	[!]	--	x D	[!]	
* Schneckendrehzahl			min		min ⁻¹		min ⁻¹	
* Dosiergeschwindigkeit	--	0,00	m/s	--	0,00	m/s	--	0,00
* Dosierzeit (berechnet)	[!]	--	s	[!]	--	s	[!]	
* Verweilzeit (Näherungswert)			min		min		min	
* Staudruck (spezifisch)			bar		bar		bar	
* Durchmesser Maschinendüse			mm		mm		mm	
* Einspritzzeit (siehe "Prozessüberwachung")		±	s		±	s		
Eingestellter spezifischer Spritzdruck			bar		bar		bar	
Abgelesener spezifischer Spritzdruck			bar		bar		bar	
Maximal möglicher spezifischer Spritzdruck			bar		bar		bar	
Umschaltpunkt	Auswahl		--		--		--	
Massepolster (siehe "Prozessüberwachung")			--		--		--	
Wurde Füllstudie erstellt & dokumentiert?		ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	

Bild 5 - Prozessangaben in der 2K/3K-Version

Die Abfrage der Zykluszeit im 2K/3K-Version erfolgt im oberen Bereich des Blattes direkt nach den Kopfdaten.

Angaben zur Maschine und den Fertigungsparametern

Index i102 2K

* Hersteller / Typ der Spritzgießmaschine		* Maximale Schließkraft		kN
		* Eingestellte Schließkraft		kN
* Baujahr der Maschine / der Spritzeinheit		* Auswahl der 2K- / 3K-Technologie	Auswahl	
* Gesamtzyklus		* Werkzeugauslegung	Auswahl	

Bild 6 - Zykluszeit in der 2K/3K-Version

Zusätzliche Hinweise zur Befüllung

Projizierte Fläche: Abfrage der in die Trennebene projizierte Schattenfläche zur Schießkraftberechnung des Einzelteils. Nicht zu verwechseln mit der Angabe des Oberflächenwertes auf der Brose-Zeichnung.
Für die 2K/3K Version ist für diese Berechnung nur der Wert der Hauptkomponente relevant, die beiden anderen Werte sind nur informativ.

Spezifischer Druck: Sämtliche Abfragen von Drücken beziehen sich auf den jeweiligen spezifischen Wert, also den theoretischen Druckwert, der sich aus Hydraulikdruck und dem jeweiligen Übersetzungsverhältnis vom hydraulischen Spritzzylinder zum Schneckenorraum ergibt.

Abfrage der Spritzdrücke: Die hier eine Erläuterung zu den in Bild 7a und b dargestellten Abfragen der Drücke:

- d) Der „eingestellter spezifischer Spritzdruck“ bezeichnet den maximal im Prozess zulässigen Wert, den der Einrichter hinterlegt hat.
- e) Der „abgelesener spezifischer Spritzdruck“ bezeichnet den gemittelten Druck am Umschaltpunkt.
- f) Der „maximal möglicher spezifischer Spritzdruck“ entspricht der Herstellerangabe zur maximalen Leistung der Maschine.

* Temperaturfühler im Werkzeug?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
* Werden diese zur Regelung genutzt?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Eingestellter spezifischer Spritzdruck		bar
Abgelesener spezifischer Spritzdruck		bar
Maximal möglicher spezifischer Spritzdruck		bar
* Druckfühler im Werkzeug?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
* Werden diese zur Regelung genutzt?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
* Schussgewicht FS / EMPB [inkl. Anguss]		g
Wurde Füllstudie erstellt & dokumentiert?	ja <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

Bild 7a – Spritzdrücke 1K Version

* Einspritzzeit (siehe "Prozessüberwachung")		±	s		±	s		±	s
Eingestellter spezifischer Spritzdruck			bar			bar			bar
Abgelesener spezifischer Spritzdruck			bar			bar			bar
Maximal möglicher spezifischer Spritzdruck			bar			bar			bar
Umschaltpunkt	Auswahl		--			--			--

Bild 7a – Spritzdrücke 2K/3K Version

Dosier- & Verweilzeit:

Wie bereits beschrieben, werden diese beiden Zeitangaben über Näherungsformeln ermittelt, die nicht immer mit den tatsächlichen Zeiten übereinstimmen. Zum Beispiel entspricht die Formel für die Dosierzeit nicht den Dosierzeiten der ARBURG Maschinen. Ist dies der Fall, kann im Eingabefeld ein eigener Wert eingegeben werden. Dies gilt auch für die Angabe einer real ermittelten Verweilzeit. (Bild 8)

* Verhältnis Dosierhub / Schneckendurchmesser	[!]		--	x D
* Dosierzeit (berechnet)	[!]		--	s
* Zykluszeit				s
* Verweilzeit (Näherungswert)			--	min
* Paralleles Dosieren möglich?		ja	<input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

Bild 8a – Dosier- & Verweilzeit 1K Version

* Dosiergeschwindigkeit		0,00	m/s		0,00	m/s		0,00	m/s
* Dosierzeit (berechnet)	[!]	--	s	[!]	--	s	[!]	--	s
* Verweilzeit (Näherungswert)		--	min		--	min		--	min

Bild 8a – Dosier- & Verweilzeit 2K/3K Version

Dichtewerte:

Die Angabe der Dichtewerte ist die Basis für die bereits erwähnten Berechnungen. Zwei Optionen stehen zur Wahl. Auswahl einer Materialfamilie aus dem Listenfeld. Aktuell sind hier, mit 47 Einträgen, die meisten thermoplastischen Grundmaterialien hinterlegt, die bei Brose Anwendung finden. Die Werte werden bei der Auswahl automatisch gesetzt. Wird man hier nicht fündig, so kann über die Auswahl „Sondermaterial / Eingabe Dichte“ ein separates Eingabefeld aktiviert werden, in dem die Werte für eingetragen werden können. Bild 9 zeigt die beiden Varianten.

Option 1 AUSWAHL

Angaben zum Rohmaterial und zur Prozessüberwachung		
* Rohstofftyp	ISO (ASTM)	PA 6 GF40
* Herstellerbezeichnung		
* Dichte (Feststoff)		1,48 g/cm³
* Dichte (Schmelze) über Auswahl "Rohstofftyp"		1,28 g/cm³
Chargen-Kennzeichnung		

Option 2 EINGABE

Angaben zum Rohmaterial und zur Prozessüberwachung		
* Rohstofftyp	ISO (ASTM)	Sondermaterial / Eingabe Dichte
* Herstellerbezeichnung		
* Dichte (Feststoff)	< input	g/cm³
* Dichte (Schmelze) über Auswahl "Rohstofftyp"	< input	g/cm³
Chargen-Kennzeichnung		

Bild 9 – Dichte in der 1K-Version

Die Angaben / Abfragen im 2K/3K-Datenblatt beschränken sich nur auf die Dichte der Schmelze, auch ist der Bereich durch den veränderten Aufbau anders gestaltet, wie in Bild 10 gezeigt.

Angaben zu den einzelnen Komponenten		Komponente 1	Komponente 2	Komponente 3
* Rohstofftyp	ISO [ASTM]	PA 6 GF35	POM	Sondermaterial / Eingabe D
* Hersteller				
* Herstellerbezeichnung				
Chargen-Kennzeichnung				
* Dichte (Schmelze) über Auswahl "Rohstofftyp"		1,29 g/cm ³	1,15 g/cm ³	< input g/cm ³

Bild 10 – Dichte in der 2K/3K-Version

Prozessüberwachung:

Neu ab dieser Version ist eine detaillierte Abfrage der geplanten bzw. aktiv zur Prozessüberwachung genutzten Parameter. Hierzu ist der zentrale Bereich umgestaltet worden.

In der 1K-Version steht ein großer Bereich zur Verfügung in dem die geplanten / für die Absicherung real genutzten Parameter markiert und die entsprechenden Werte inklusive der gesetzten Toleranten eingegeben werden können. [Bild 11]

Dabei werden in einigen Feldern die Werte aus den Abfragen weiter oben im Blatt übernommen. Bei Bedarf können diese aber einfach überschrieben werden.

In der 2K/3K-Version ist der Bereich auf 3 Listenfelder und eine Freitexteingabe beschränkt, wobei auch hier entsprechend Auswahl der Wert und die Toleranz angegeben werden müssen. [Bild 12]

Reichen die Möglichkeiten nicht aus, sind mögliche Zusatzinformationen separat beizustellen.

Prozessüberwachung erfolgt über folgende Parameter:
hier bitte entsprechende Auswahl treffen, die geplanten bzw. eingestellten Toleranzen eintragen und im Rahmen der FS mit Brose abstimmen bzw. zur Prozessfreigabe abgleichen.

<input type="checkbox"/>	Dosierzeit (Ist-Wert)		s	* +
<input type="checkbox"/>	Einspritzzeit		s	* ±
<input type="checkbox"/>	Einspritzdruck (Ist-Wert)		bar	* ±
<input type="checkbox"/>	Umschaltzeit		ms	* ±
<input type="checkbox"/>	Umschaltpunkt			
<input type="checkbox"/>	Massepolster			*
<input type="checkbox"/>	Zykluszeit		s	* ±
<input type="checkbox"/>	Fließzahl (Einspritzarbeit)		J	* ±
<input type="checkbox"/>				

Erfolgt die Prozessüberwachung über die Fließzahl [Einspritzarbeit] über Forminnendrucksensor oder ist Ihre Vorgehensweise hier nicht abbildbar, sind nötigen Zusatzinformationen (wie beispielsweise die Druckkurven) separat bereitzustellen.

Bild 11 - Prozessüberwachung 1K-Version

Prozessüberwachung

Prozessüberwachung erfolgt über folgende Parameter:
hier bitte entsprechende Auswahl treffen, die geplanten bzw. eingestellten Toleranzen eintragen und im Rahmen der FS mit Brose abstimmen bzw. zur Prozessfreigabe abgleichen.

	Komponente 1	Komponente 2	Komponente 3
Auswahl 	xx * (?)	xx * (?)	xx * (?)
Auswahl 	xx * (?)	xx * (?)	xx * (?)
Auswahl 	xx * (?)	xx * (?)	xx * (?)
	* ±	* ±	* ±

Erfolgt die Prozessüberwachung über die Fließzahl (Einspritzarbeit) über Forminnendrucksensor oder ist Ihre Vorgehensweise hier nicht abbildbar, sind nötigen Zusatzinformationen (wie beispielsweise die Druckkurven) separat bereitzustellen.

Neben den Vorgaben aus der Kunststoffdachnorm BN 568923-xxx, sind alle in der Zeichnung aufgeführten Normen zu berücksichtigen und entsprechend bei der Prozessführung bzw. Bemusterung einzuhalten.

Bild 12 - Prozessüberwachung 2K/3K-Version

Zusätzliche Unterlagen: Einige Abfragen dienen der Absicherung einer standardisierten Vorgehensweise bei der Prozessfindung, wie die Frage nach der erfolgten Nachdruckoptimierung oder der Erstellung und Dokumentation einer Füllstudie. Bezüglich dieser Ergebnisse ist seitens Brose immer mit Rückfragen zu rechnen. Es ist zu empfehlen entsprechende Unterlagen proaktiv als Anhang zur TCL zur Verfügung zu stellen.

Auch bei mangelnden Eingabemöglichkeiten / Sonderprozessen wird um eine gesonderte Anmerkung in Form eines Beiblattes oder im Anschreiben gebeten.

Bewertung: Die Bewertung seitens des zuständigen Brose-Technologen sollte immer mit einem Kommentar zur Entscheidung versehen sein. Insbesondere dann, wenn die dargestellten Prozessdaten keine, oder nur unter Vorbehalt Akzeptanz finden.

Bei Fragen: Der Ansprechpartner für Fragen zum Umgang mit der TCL ist der für das Bauteil verantwortliche Technologe. Sollte ihnen kein technischer Ansprechpartner bekannt sein, wenden sie sich zur Kontaktaufnahme einfach an den betreuenden Mitarbeiter aus dem Bereich Einkauf oder Lieferantenqualität.