BARLOG
Plastics
Mehr aus Polymer.

Prüfbericht

Smartphoneständer

MEHR AUS POLYMER

Berichtsnummer:	211025_001
Bearbeiter:	Lukas Tautz
Datum der Berichts:	25.10.2021

Versionsstand:

V0 (Initialversion) – 25.10.2021

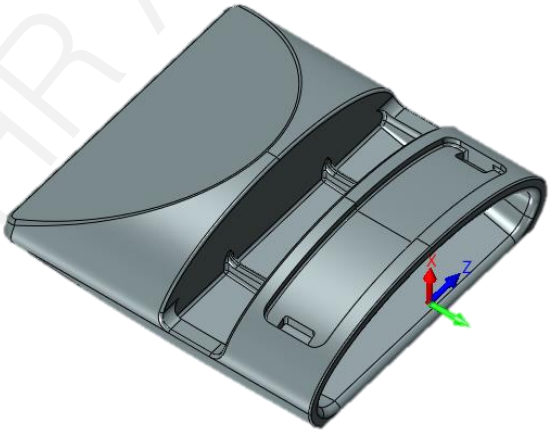
Inhaltsverzeichnis

1. Daten der Prüfung 3
2. Soll-Ist-Falschfarbenvergleich 4
3. Wandstärkenanalyse 6
4. Defektanalyse 9
5. Faserverlaufsanalyse 10
6. Validierung Verzugssimulation 13
7. Bemerkungen zur Analyse 14
8. Fähigkeitsanalyse 15
9. Anhang 18

MEHR AUS POLYMER

Daten zur Prüfung

Kunde:	Barlog
Vertriebsprojektnummer:	0000
Prüfgegenstand:	Smartphoneständer
Zeichnungsnummer / Revision:	248.431.152.007 / Rev A
Prüfziel/ Aufgabenstellung:	- Soll-Ist-Vergleich - Wandstärkenanalyse - Defektanalyse - Faserverlaufsanalyse - Validierung Verzugssimulation - Fähigkeitsanalyse
Bearbeiter:	Lukas Tautz lukas.tautz@barlog.de +49 2206 90851 -240

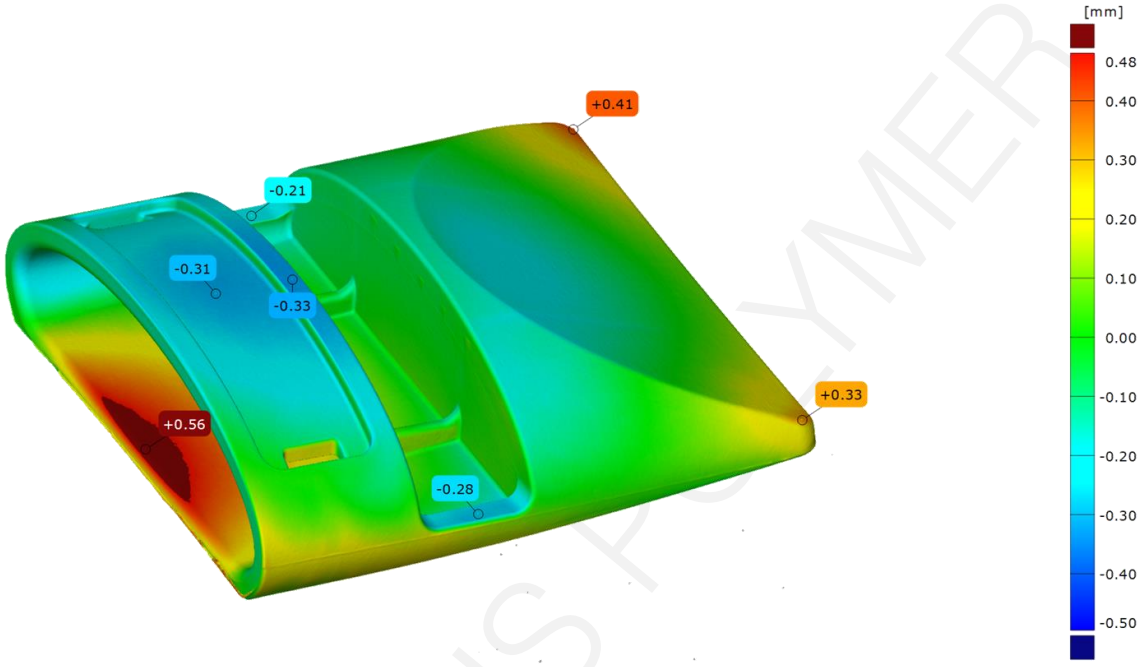


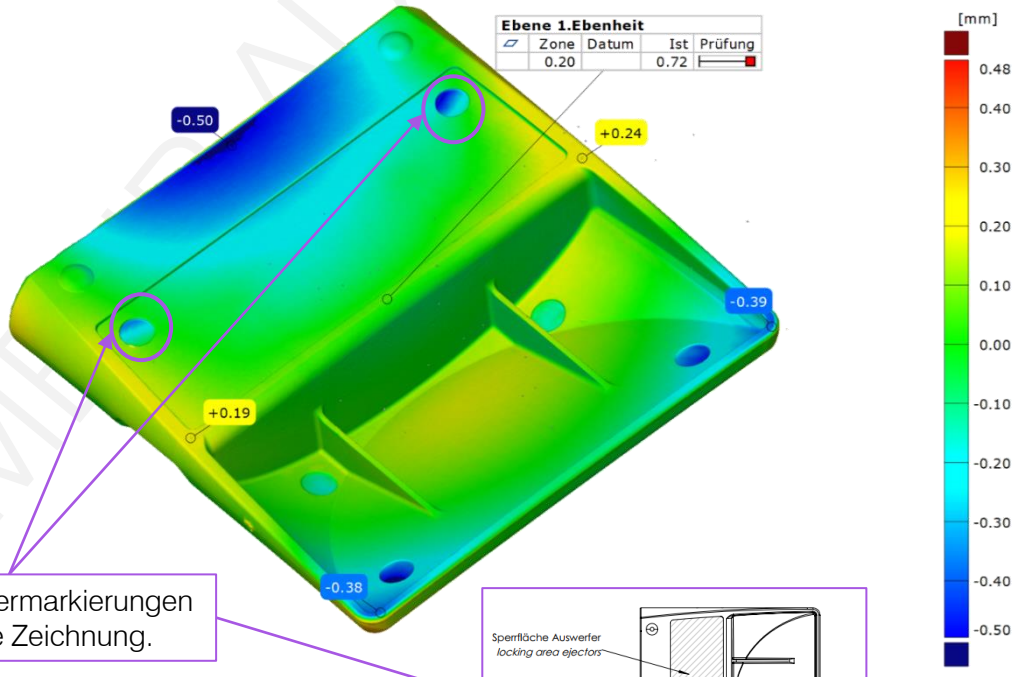
Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift des Bearbeiters rechtsgültig. Er darf nur komplett vervielfältigt werden. Auszugsweise Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der BARLOG Plastics GmbH.

Bitte beachten Sie, dass wir die uns zur Prüfung zur Verfügung gestellten Materialien, Bauteile und Proben nach Auftragsabschluss 2 Wochen aufbewahren und anschließend entsorgen, sofern nicht ausdrücklich anders gewünscht.

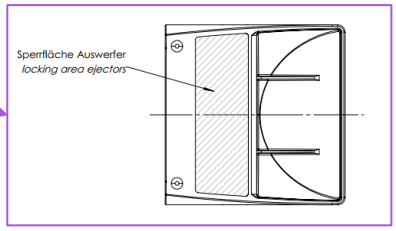
MEHR AUS POLYMER

Soll-Ist-Falschfarbenvergleich



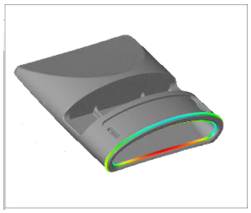


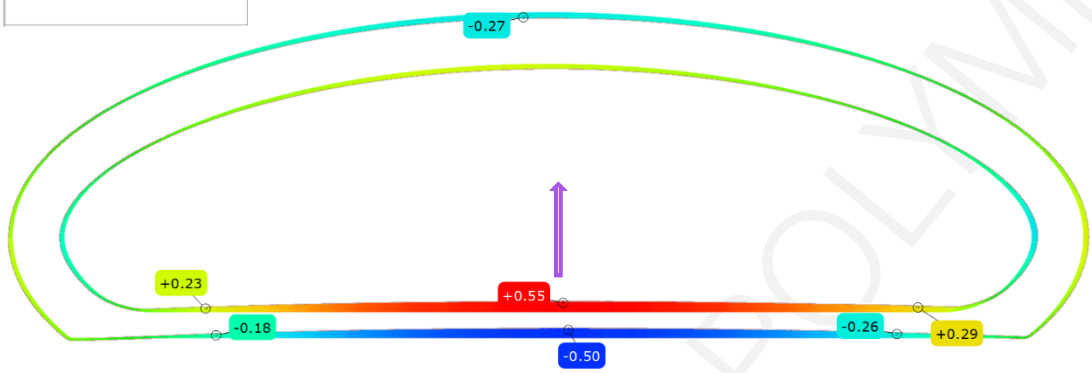
Keine Auswerfermarkierungen zulässig! Siehe Zeichnung.

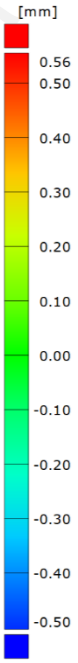


MINERALIS POLYMER

Soll – Ist - Falschfarbenvergleich

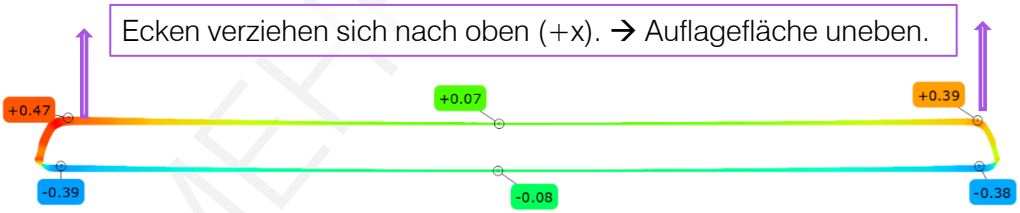


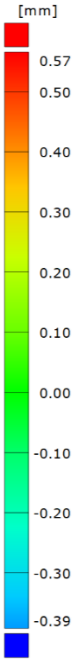




Verzug der Auflagefläche mittig. → Auflagefläche uneben

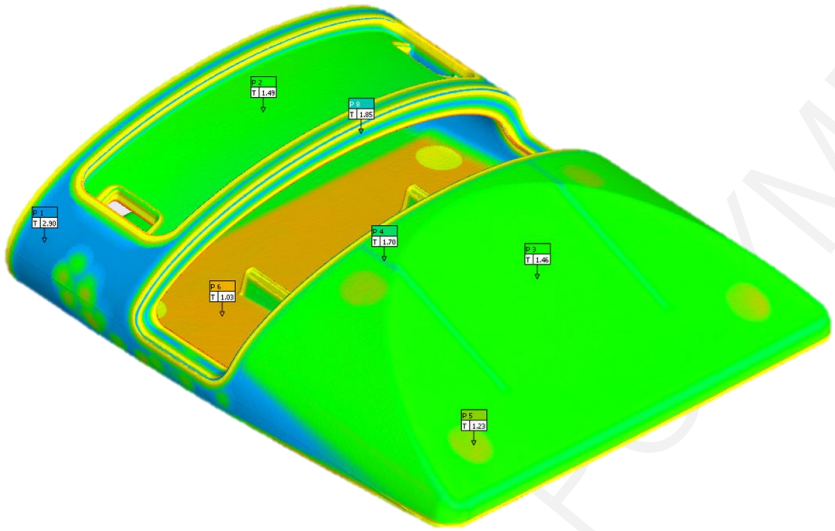
Ecken verziehen sich nach oben (+x). → Auflagefläche uneben.

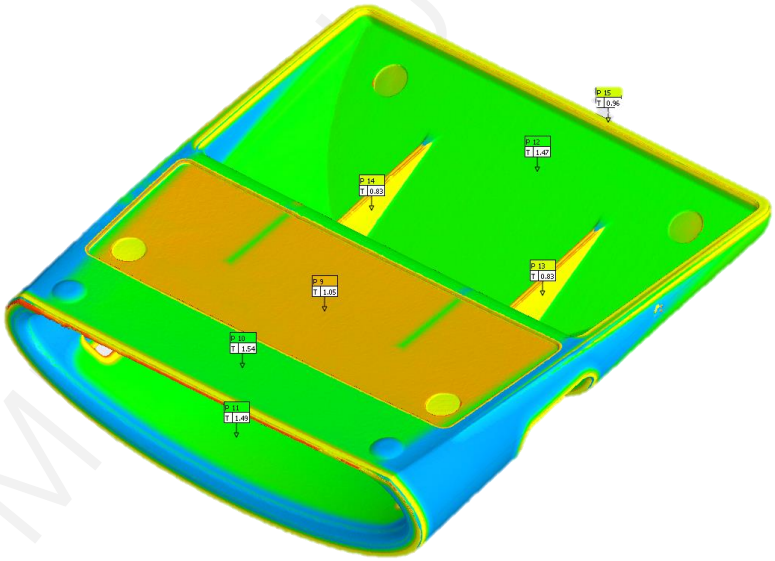




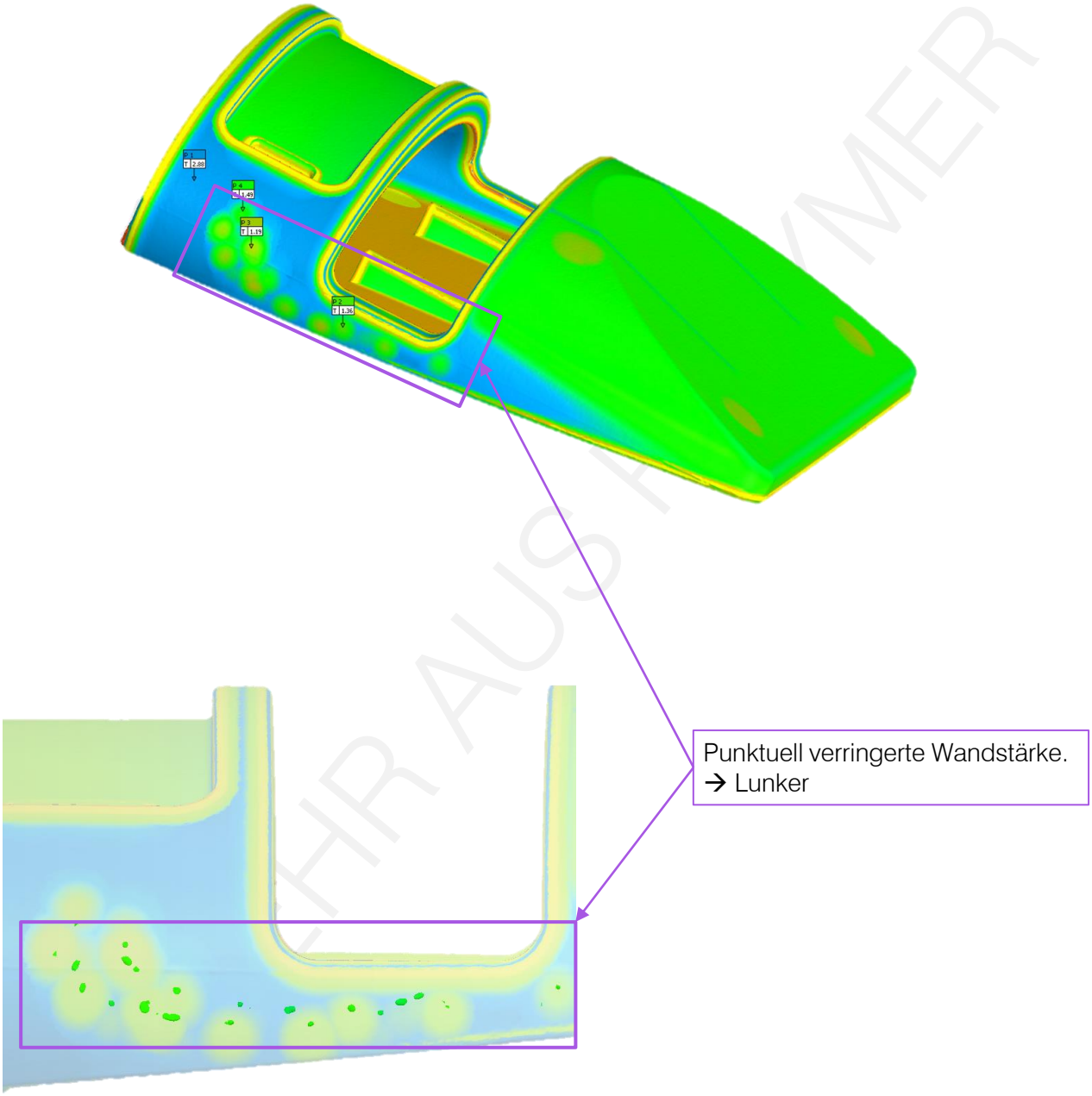
MEHR AUS POLYMER

Wandstärkenanalyse



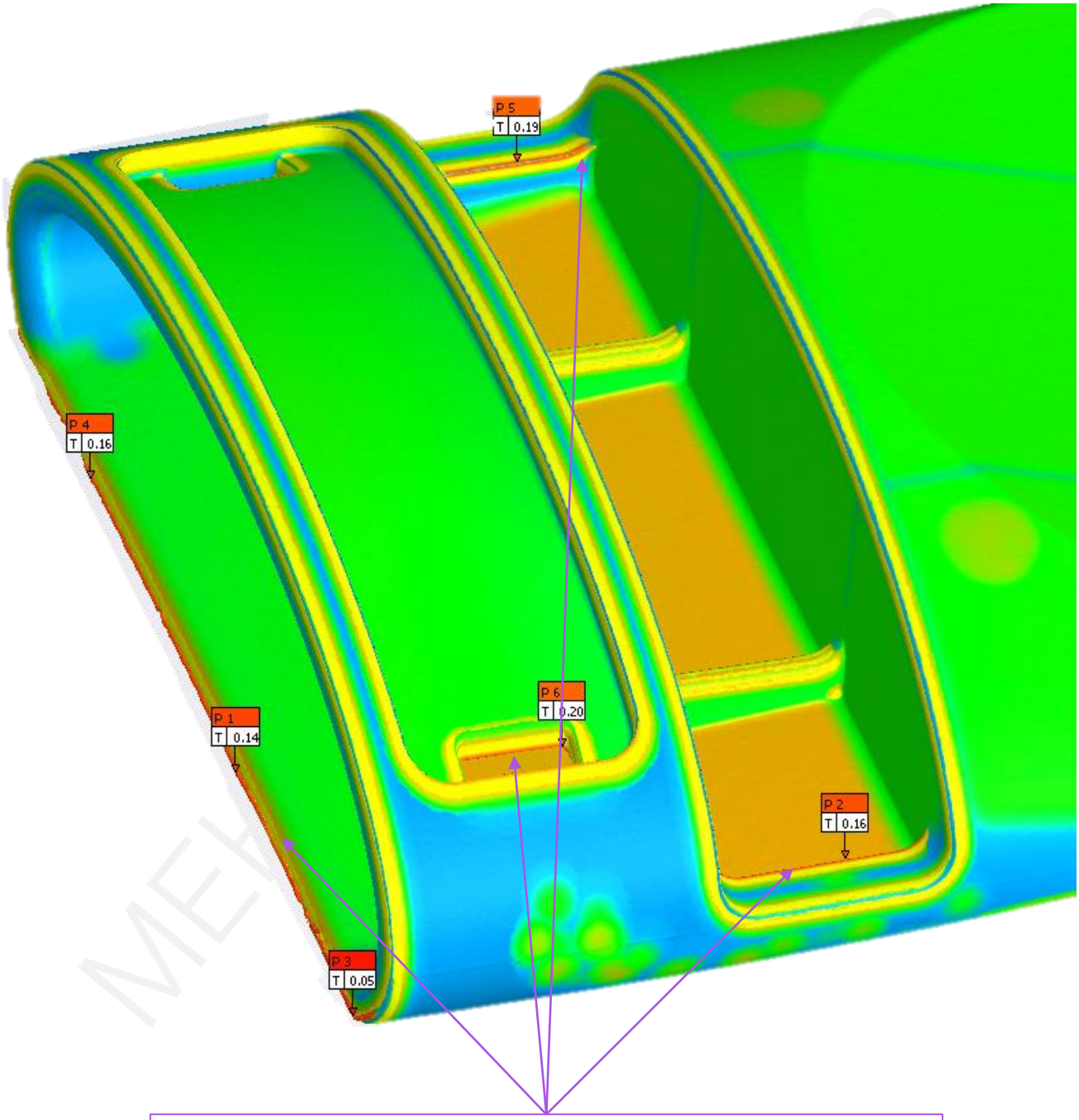


Wandstärkenanalyse



MEHR AUS POLYMER

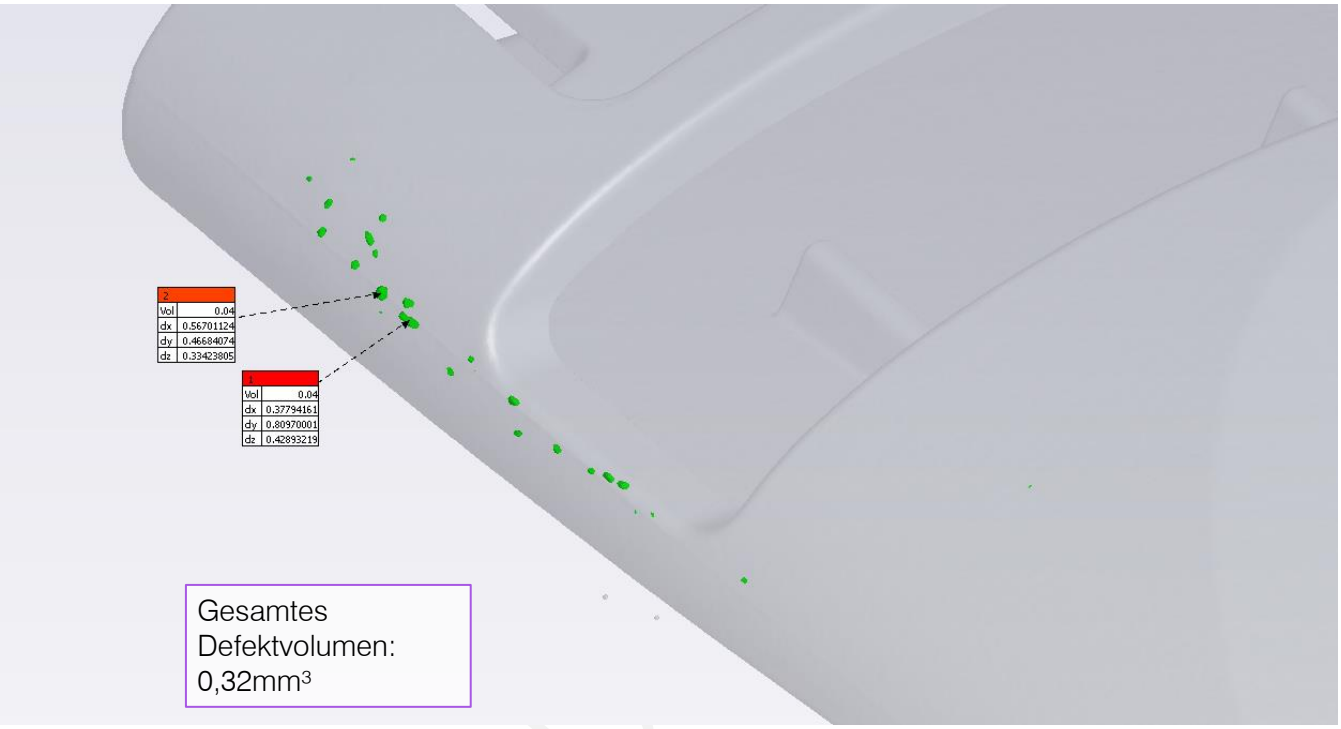
Wandstärkenanalyse

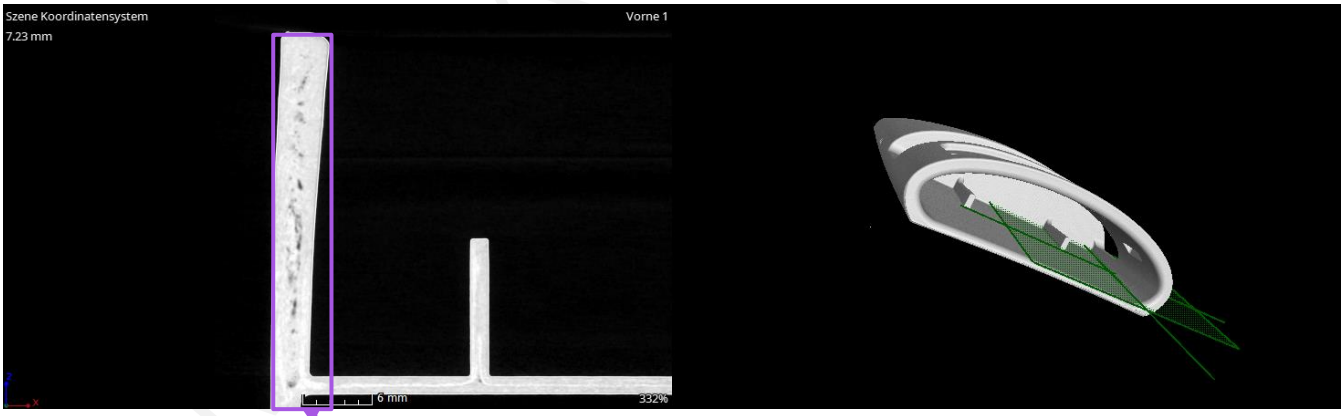


Rote Linien zeigen Wandstärken nahe „0“.
→ Gratbildung, aber innerhalb der Toleranzen

Werkstückkanten nach ISO 13715: 0,2mm
Part edges according to ISO 13715: 0,2mm

Defektanalyse



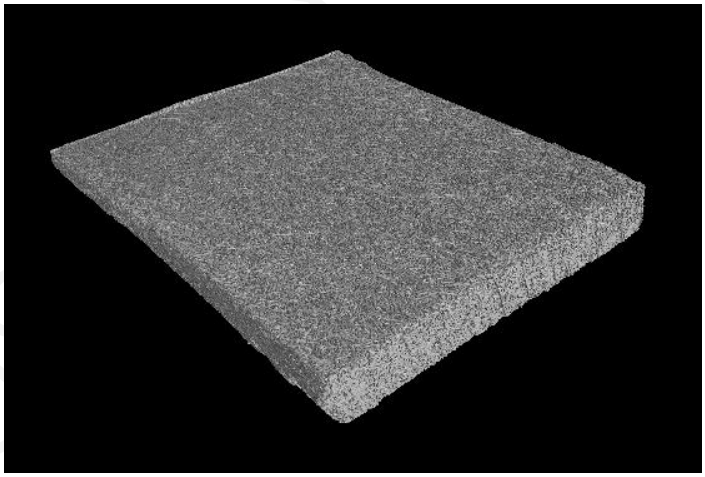


Erhöhte Porösität an der Fließfront
→ Bindenaht

Faserverlaufsanalyse

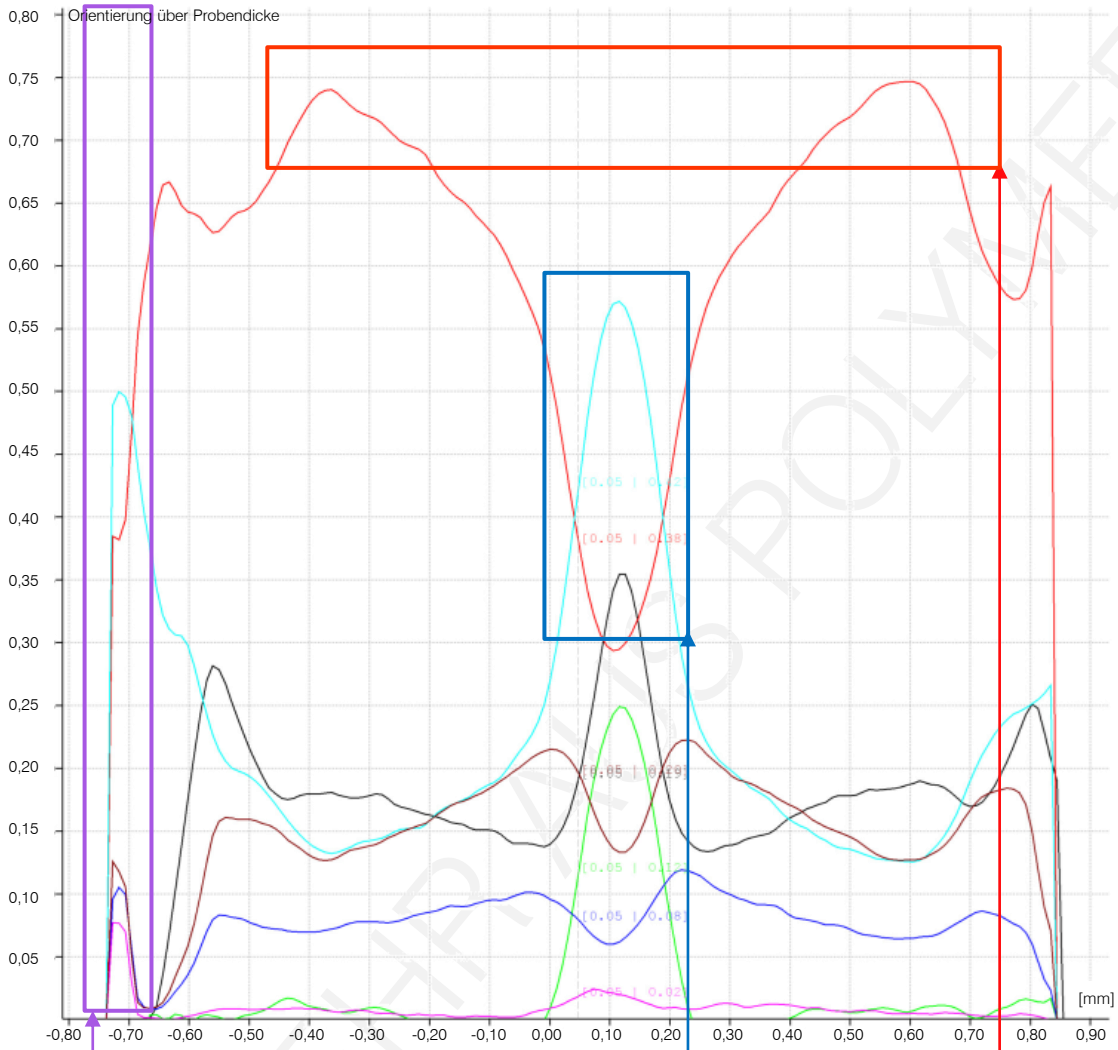
- Analyse der Faserorientierung im Messpunkt A (siehe Grafik).
- Material: PBT – GF30
- Entnommene Probe: ca. 10x10 mm
- Messauflösung: 10 μm

Probenausschnitt, ca.
15mm von Kante entfernt.



MEHR AUS POLYMER

Faserverlaufsanalyse



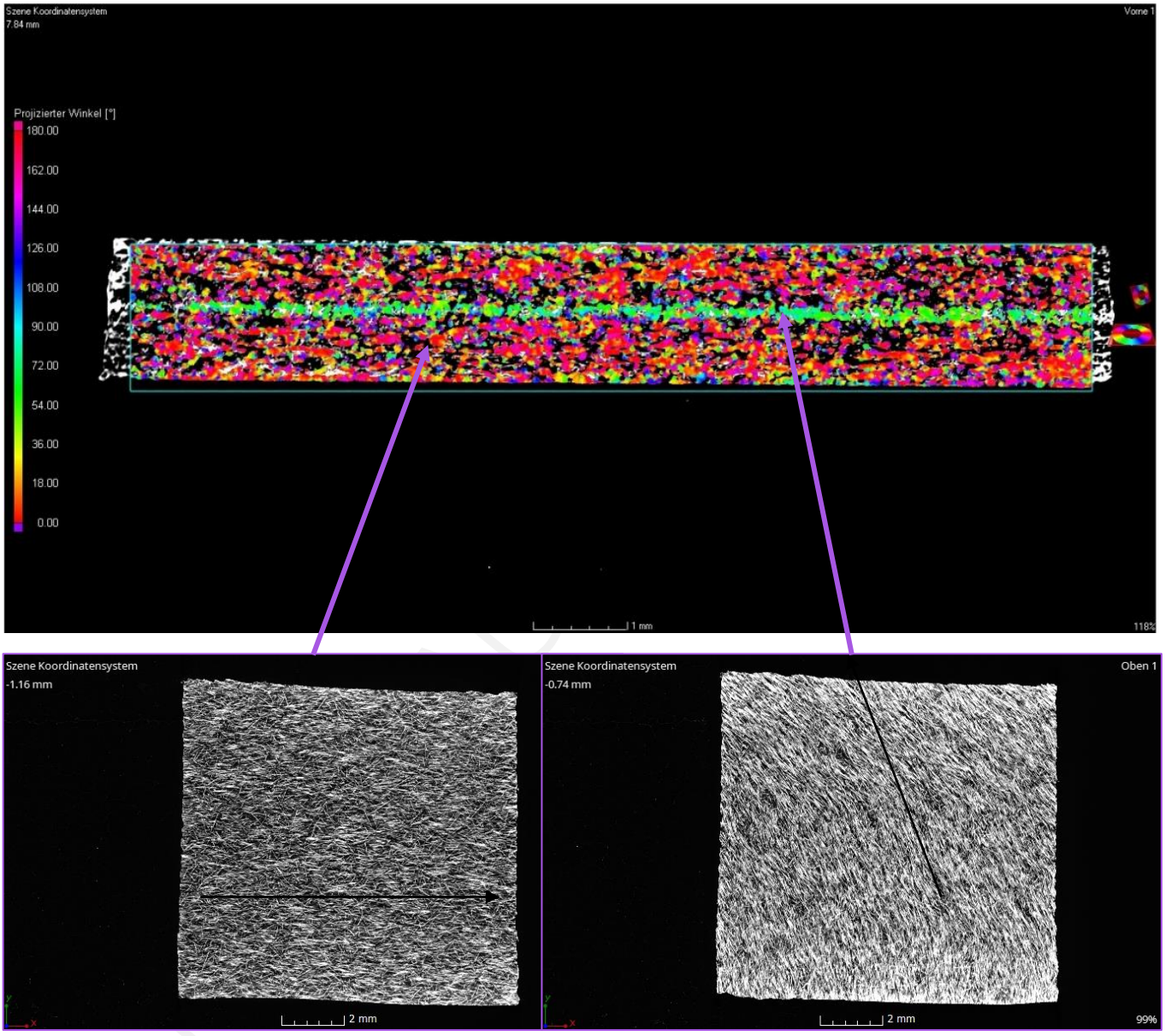
Nicht verwendbare Werte durch Artefakte

Hohe Orientierung in y-Richtung in der Kernschicht

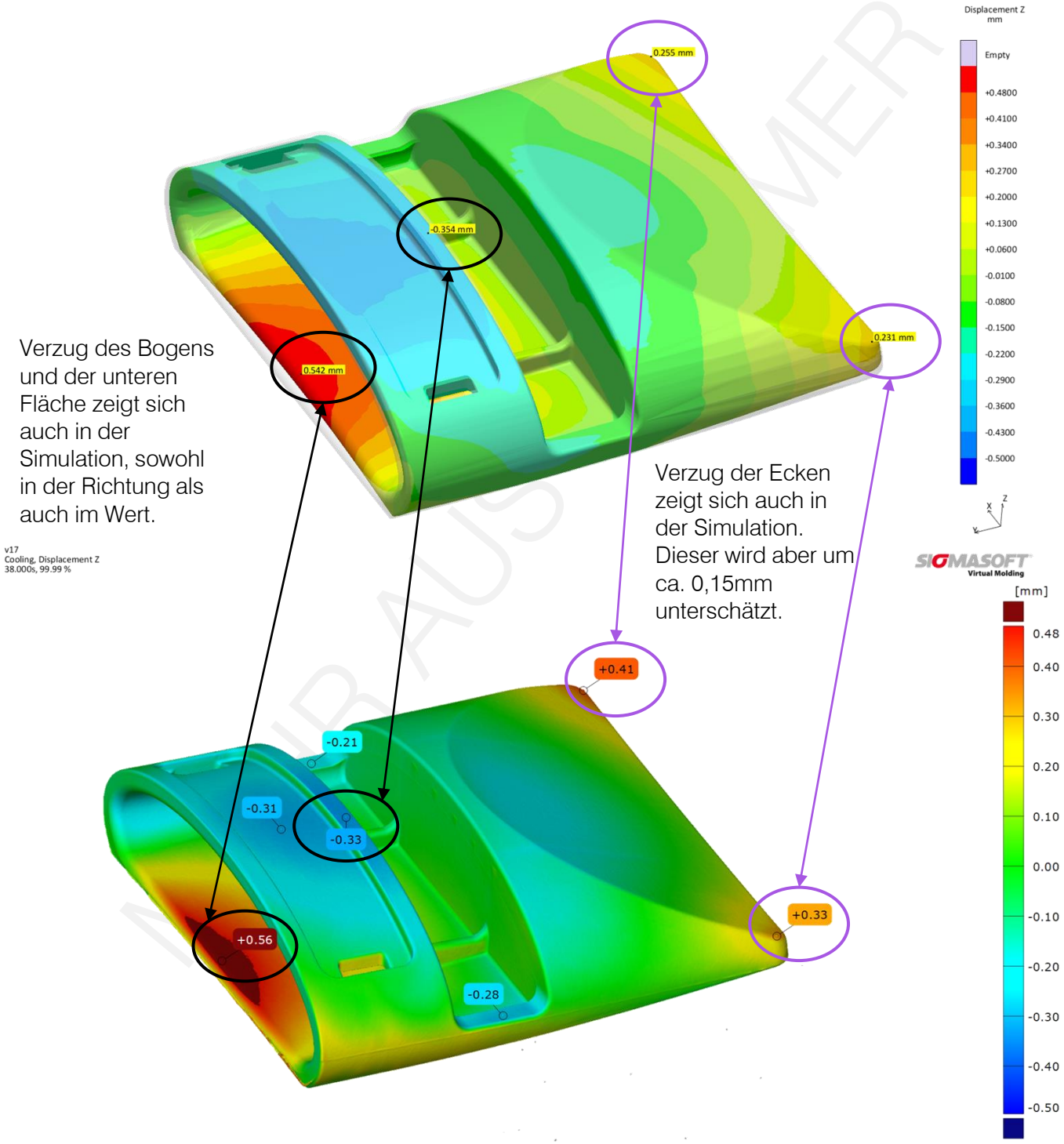
Hohe Orientierung in x-Richtung in der Randschicht

Faservolumenanteil [%]	
Soll:	17,65
Ist:	17,5

Faserverlaufsanalyse



Validierung der Simulation



Bemerkungen zur Analyse

- Der Falschfarbenvergleich zeigt einen Verzug der Auflagefläche. Insbesondere an den Ecken kommt es zu einem „Kippeln“. Die gemessene Ebenheit beträgt 0,72.
- Die Wandstärkenanalyse zeigt punktuelle verringerte Wandstärken auf der gegenüberliegenden Seite zum Anspritzpunkt → Indiz auf Lunker.
- Im Rahmen der Defektanalyse bestätigt sich die Lunkerbildung. Im Schnittbild der CT-Aufnahmen zeigt sich deutlich die Bindenaht.
- Der Verlauf der Fasern im Messpunkt A entspricht den Erwartungen. Es zeigt sich eine klar abgegrenzte Rand- und Kernschicht.
- Die hohe Orientierung in x-Richtung entspricht der Fließrichtung und damit einer korrekten Ausrichtung der Fasern. Der Faservolumenanteil beträgt 17,5% und entspricht dem Soll.
- Die allgemeine Verzugstendenz aus der Simulation entspricht der Realität. Der Verzug der vorderen Ecken/ Auflage wird allerdings um ca. 0,15mm unterschätzt.

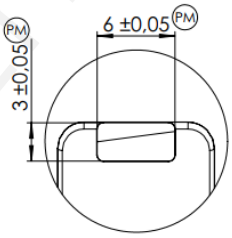
MEHR AUS POLYMER

Unterschrift Bearbeiter; 25.10.2021

Fähigkeitsanalyse

Daten zur Analyse:

- Zu ermitteln ist die vorläufige Prozessfähigkeit Ppk.
- Geforderter Fähigkeitswert: Ppk >1,33
- Merkmal: Abstand 3mm, Toleranz +-0,05mm (Fensterbreite Verrastung)
  Abstand 6mm, Toleranz +-0,05mm (Fensterlänge Verrastung)
- Anzahl Stichproben: 20
- Stichprobenumfang: 5
- Modellverteilung: Normalverteilung



DETAIL X (3 : 1)

Ergebnisse zur Analyse:

- Prozess ist nur für Merkmal 1 fähig → keine Überschreitungen der Grenzwerte
- Für Merkmal 1 zeigt sich in den Regelkarten ein Run sowie Überschreitungen der Warngrenzen! Der Prozess muss daher verschärft beobachtet werden und mögliche Gründe untersucht werden.
- Merkmal 2 ist nicht fähig. Die Abweichung zwischen Pp und Ppk deutet auf eine Verschiebung der Lage des Prozesses von der Mitte weg. Eine Optimierung/ Zentrierung des Prozesses kann hier Abhilfe schaffen und zum Erreichend der Fähigkeit führen.
- Für Merkmal 2 zeigt sich ebenfalls ein Überschreiten der Warngrenzen sowie ein Run. Auch hier muss der Prozess daher verschärft beobachtet werden und mögliche Gründe untersucht werden.

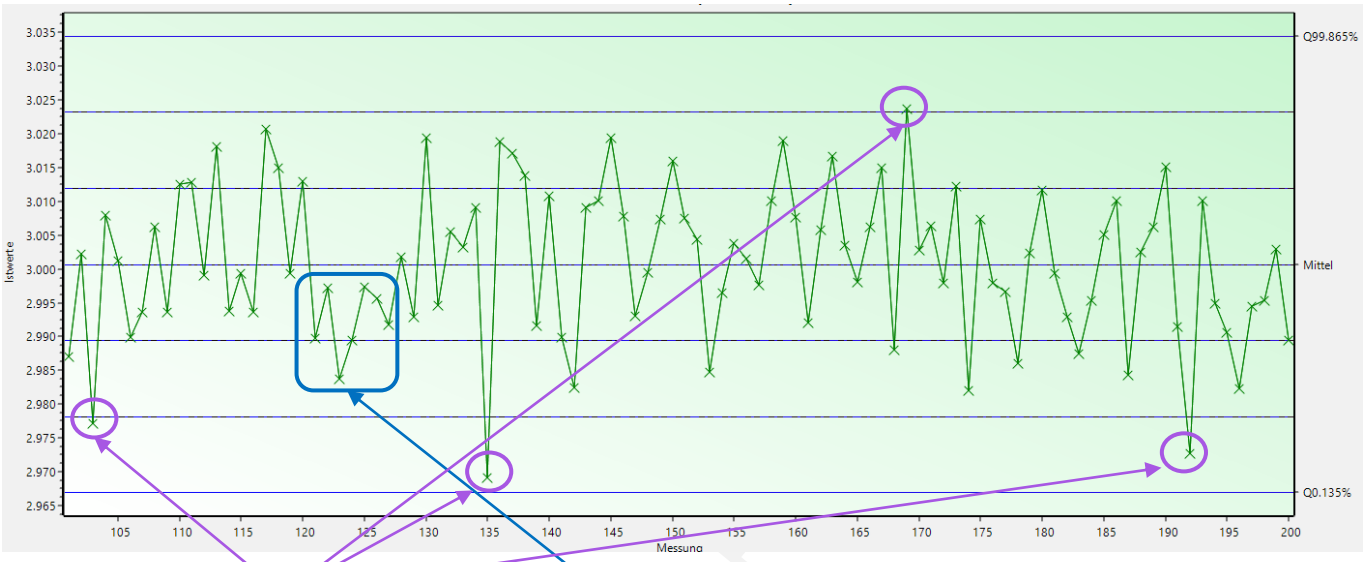
ID	Merkmalstyp	Präfix	Nennwert	UTol	OTol	Mittel	Min	Max	s	Spann weite	Anzahl	>Tol	Pp	Ppk
1	Abstand Punkt-Punkt, innen [z]	z	3,000	-0,050	0,050	3,001	2,969	3,024	0,011	0,055	100	0	1,520	1,500
2	Abstand Punkt-Punkt, innen [y]	y	6,000	-0,050	0,050	6,012	5,986	6,039	0,011	0,053	100	0	1,530	1,160

Unterschrift Bearbeiter; 25.10.2021

MEHR AUS POLYMER

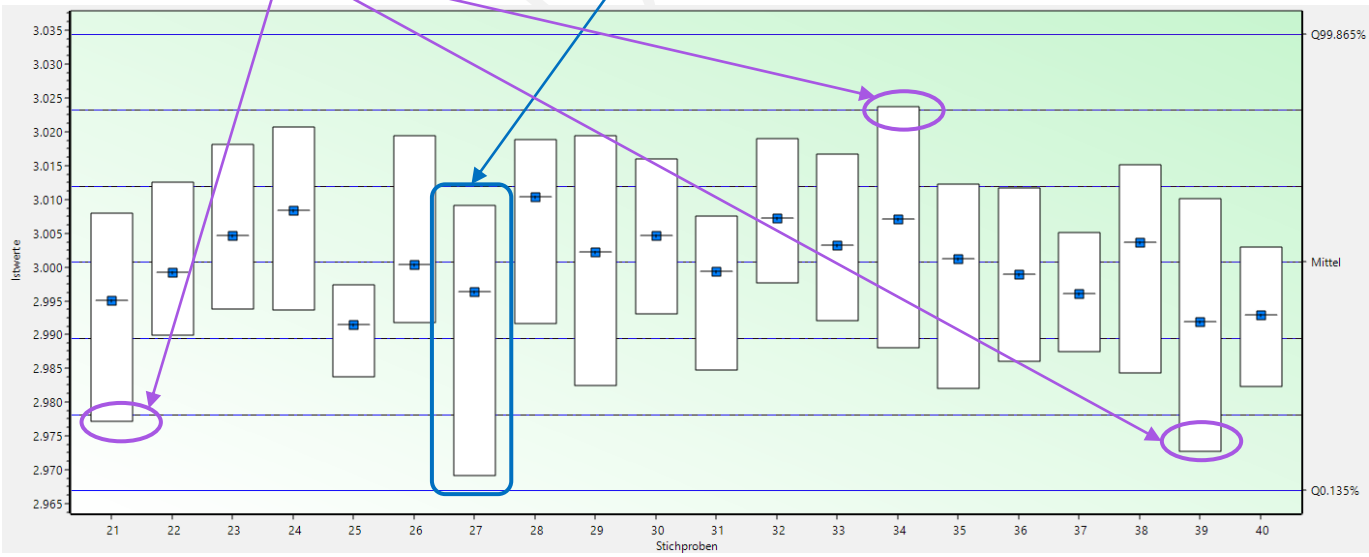
Fähigkeitsanalyse

Regelkarten Merkmal 1



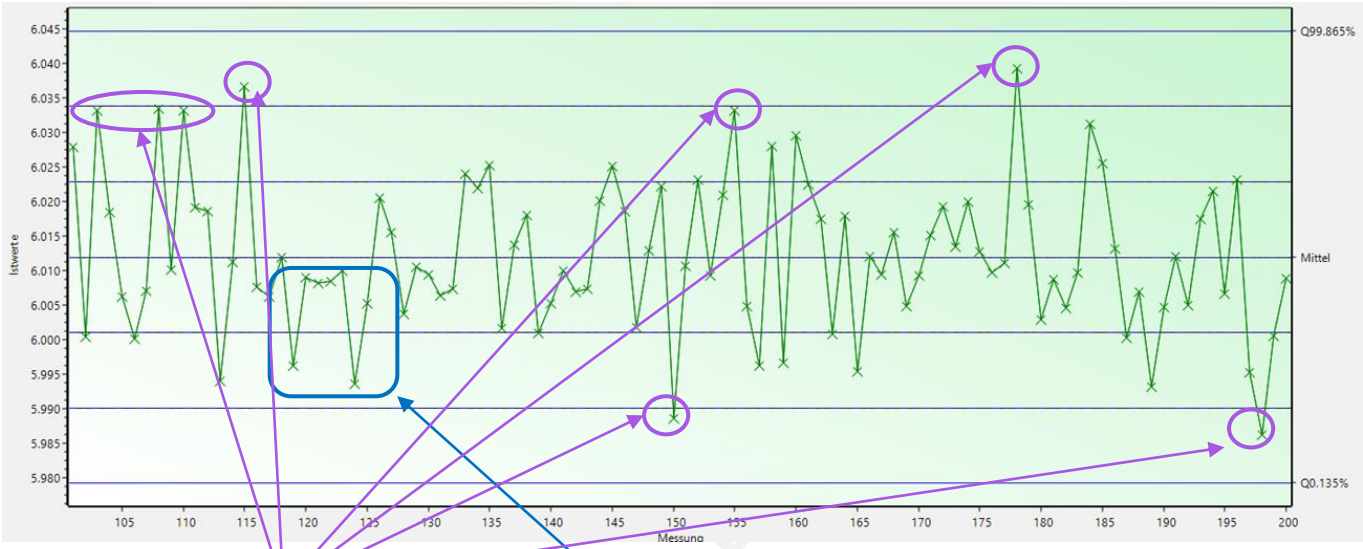
Überschreitungen der Warngrenzen (!)
→ Prozessveränderung

Abbilden eines Run
→ Prozessveränderung



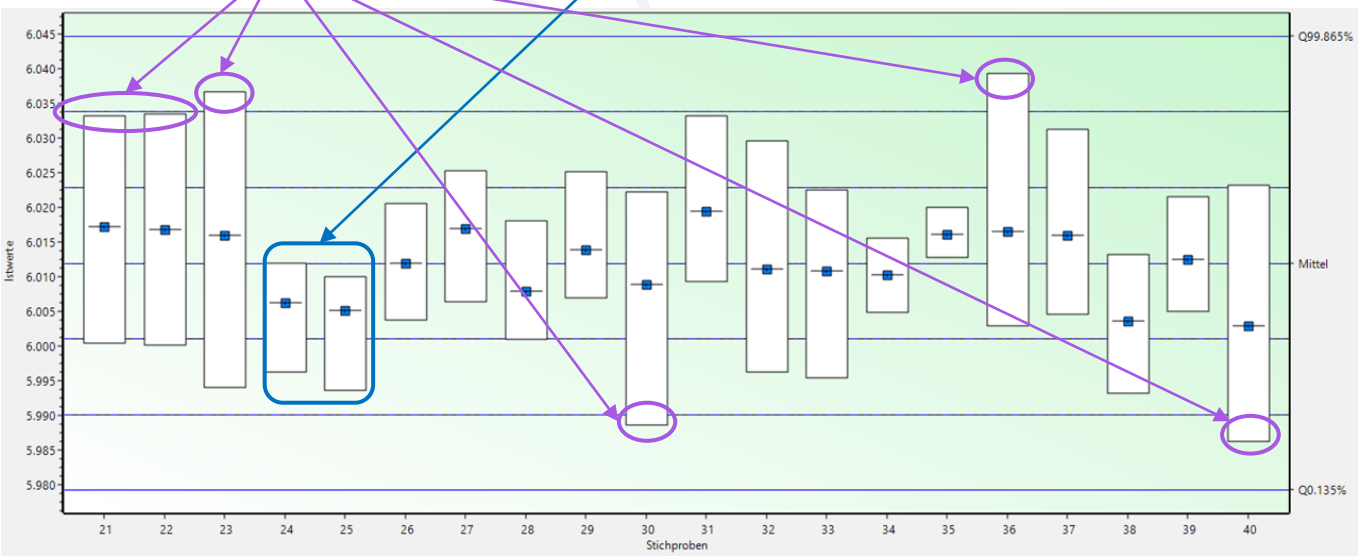
Fähigkeitsanalyse

Regelkarten Merkmal 2



Überschreitungen der Warngrenzen (!)
→ Prozessveränderung

Abbilden eines Run
→ Prozessveränderung



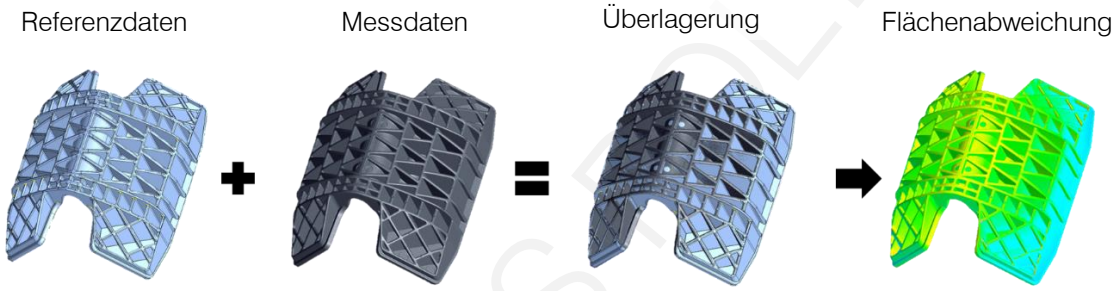
Allgemeine Hinweise

- Informationen, Prüfergebnisse und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise, technischen Informationen im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Die aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich.
- Im Auftragsfall wird vorausgesetzt, dass die bereitgestellten Unterlagen (Zeichnung und 3D-Datensatz) dem aktuellen Revisions-/ Freigabestand entsprechen. Wir übernehmen keine Haftung für eventuelle Abweichungen bzw. Nachforderungen.
- Trotz sorgfältiger Prüfung vorab behalten wir uns das Recht vor, Merkmale, welche sich als nicht reproduzierbar messbar erweisen, durch andere Verfahren als angeboten zu ermitteln bis hin zur Sichtprüfung. Diese sind in der Auswertung entsprechend gekennzeichnet.
- Für eine reproduzierbare Messung ist eine Zeichnung mit eindeutigem Bezugssystem zwingend erforderlich. Sofern dies nicht vorhanden ist, erfolgt die Ausrichtung der Daten nach der BestFit-Methode.
- Sofern nicht explizit in der Zeichnung gekennzeichnet, wird zur Berechnung der Elemente der Ausgleichalgorithmus nach Gauss zu Grunde gelegt.

MEHR AUS POLYMER

Anhang: Erklärung Falschfarbenvergleich

Die Referenzdaten aus dem CAD-Datensatz (links) werden mit den Messdaten aus dem CT abgeglichen.
Dazu werden die Objekte zueinander positioniert und ausgerichtet.
In der dabei entstehenden Überlagerung werden beide Datensätze gleichzeitig dargestellt.
Die letztendlich resultierende Flächenabweichung zeigt den Abstand zwischen Messdaten und Referenzdaten.
Eine Unterschreitung der Messdaten wird blau, eine Überschreitung rot dargestellt.



MEHR AUS POLYMER

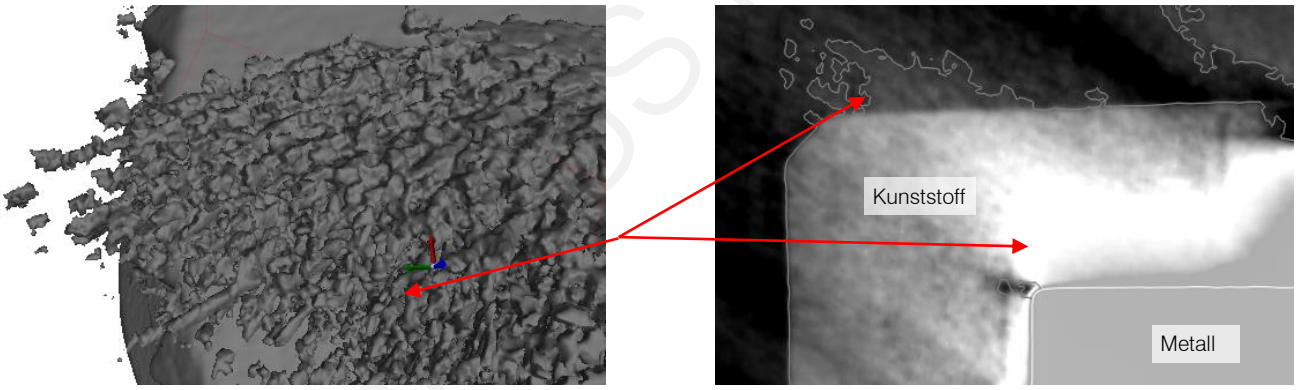
Anhang: Erklärung Artefaktbildung im CT

Im CT kann es zur sogenannten Artefaktbildung durch Streustrahlung und Strahlaufhärtung kommen

Diese Phänomene treten vor allem dann auf, wenn es sich um Hybridbauteile handelt, deren Komponenten große Dichteunterschiede aufweisen (z.B. Kunststoffteil mit Metalleinleger)

Insbesondere die Streustrahlung führt dazu, dass das Material mit der geringeren Dichte „überstrahlt“ wird und Informationen aus den Übergangsbereichen verloren gehen.

Ebenso ist eine korrekte Bestimmung der Oberfläche (STL) nicht mehr möglich. Eine Vermessung ist somit nicht realisierbar.



MEHR AUS POLYMER

Anhang: Erklärung Prozessfähigkeitsanalyse

Unter Prozessfähigkeit versteht man die grundsätzliche Fähigkeit eines Prozesses zur Erfüllung der Kundenforderungen (hinsichtlich der Einflussfaktoren).

Es werden 3 Arten unterschieden:

a) **Maschinenfähigkeit** (*Stichprobenumfang n=50*)
- bei idealen Bedingungen (z.B. Maschinenhersteller)

b) **Vorläufige Prozessfähigkeit** (*Stichprobenumfang n=25 x 5*)
- bei realen Bedingungen unter 20 Tagen (vor Serienanlauf)

c) **(Langfristige) Prozessfähigkeit** (*Stichprobenumfang n=25 x 5*)
- bei realen Bedingungen über 20 Tagen (nach Serienanlauf)

Aus den ermittelten Messwerten lassen sich im Anschluss statistische Größen wie Mittelwert und Standardabweichung ermitteln und daraus auch die Fähigkeitskennwerte Pp/ Cp und Ppk/ Cpk.

$$C_p = \frac{OTG - UTG}{6s}$$

$$C_{po} = \frac{OTG - \bar{x}}{3s} \qquad C_{pu} = \frac{\bar{x} - UTG}{3s}$$

$$C_{pk} = \min(C_{pu}; C_{po})$$

$\bar{x}$	= Mittelwert
s	= Standardabweichung
OTG	= Obere Toleranzgrenze
UTG	= Untere Toleranzgrenze
CP	= Prozessstreuung
CPO	= Prozessstreuung obere Toleranzgrenze
CPU	= Prozessstreuung untere Toleranzgrenze
CPK	= Prozessstreuung und Lage

Pp/ Cp gibt dabei das Verhältnis der vorgegeben Toleranz zur Streubreite des Prozesses an, der Ppk/ Cpk beinhaltet zusätzlich die Lage des Mittelwertes zur vorgegeben Toleranzmitte.
Wenn Cp nahezu gleich dem Cpk ist, dann bedeutet das, dass der Prozess in der Toleranzmitte zentriert ist. Cpk kann daher niemals größer werden als der Cp.

Aus den fortlaufenden Stichprobenergebnissen/ Messwerten lassen sich im Rahmen der Statistischen Proesslenkung (SPC) zur zusätzlichen Überwachung Qualitätsregelkarten erstellen. Sobald sich der Prozess signifikant ändert, kann dies aus den Regelkarten ausgelesen werden. Hilfestellung zur Bewertung bieten die Warngrenzen (2σ) und Eingriffsgrenzen (3σ). Nicht nur das Überschreiten dieser Grenzen sind Indizien für Prozessveränderungen, sondern auch die Anordnung der Punkte. Zeigen z.B. mindestens sieben aufeinanderfolgende Punkte eine lineare Steigung in Richtung einer Toleranzgrenze, spricht man von einem Trend. Dies könnte ein Indiz für Werkzeugverschleiß sein.

MEHR AUS POLYMER

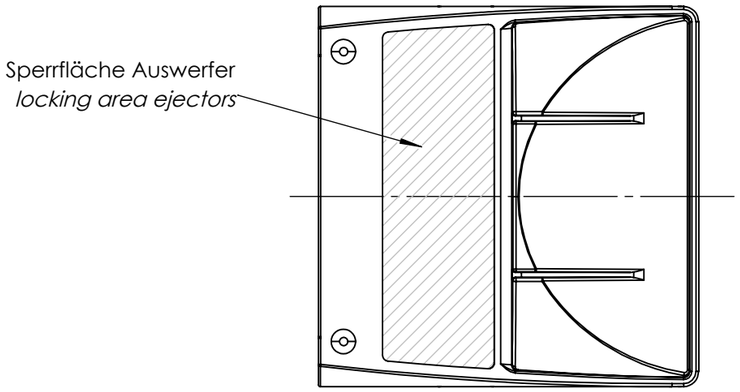
Keine ungleichmäßigen Strukturen, Fließlinien, Lunker, Poren, Einfallstellen, Kratzer, Entformungsspuren, Anhaftungen jeder Art und Markierungen von Auswerfern auf Sichtflächen.
No uneven structures, flow lines, voids, pores, sink marks, scratches, Mold marks, buildup of any kind and markers of ejectors on visible surfaces

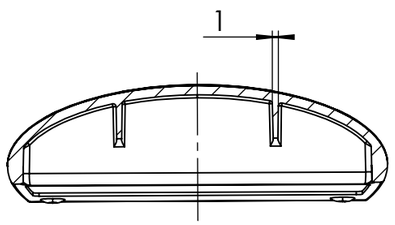
Werkstückkanten nach ISO 13715: 0,2mm
Part edges according to ISO 13715: 0,2mm

Nicht bemasste Wanddicken +/- 0,1
Non-dimensioned wall thickness +/- 0,1

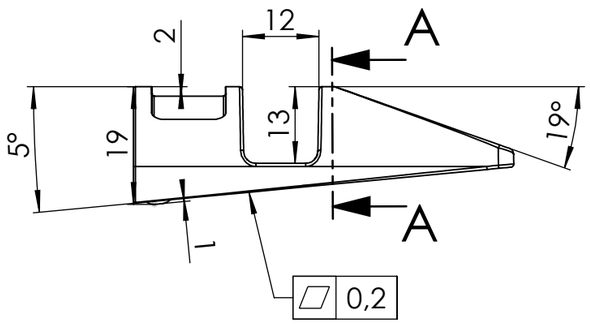
0,3 Nicht gekennzeichnete Oberflaechen 3D Soll-Ist-Vergleich
Non-marked surfaces 3D comparison target / actual geometry

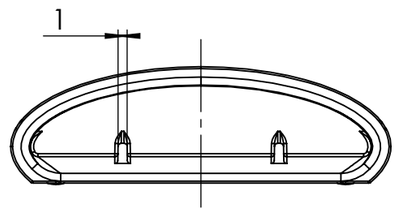
PM Merkmal Prozessüberwachung (SPC) PpK ≥ 1,33
Criteria for process monitoring (SPC) PpK ≥ 1,33

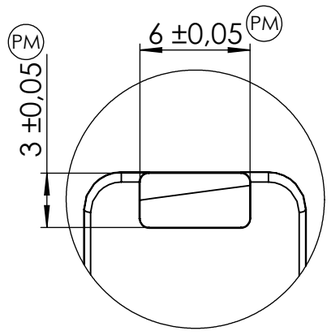




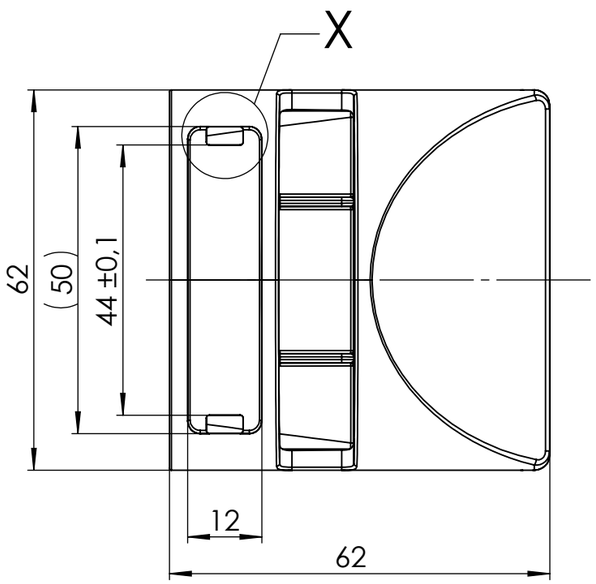
SCHNITT A-A

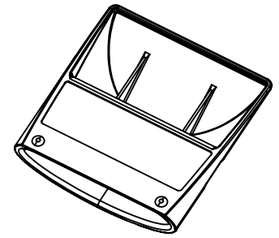




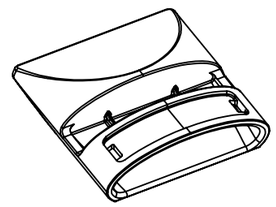


DETAIL X (3 : 1)





1:2



WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: BEMASSUNGEN SIND IN MILLIMETER TOLERANZEN: Allgemeintoleranz nach DIN 16742-TG5		
MATERIAL t.b.d.		GEWICHT
	NAME	DATUM
ERSTELLT VON	Daniel Könemann	03.09.2021
KUNDE	BARLOG Plastics GmbH	
VP-Nr.	0000	

BARLOG Plastics
Mehr aus Polymer.

BARLOG Plastics GmbH
Am Weidenbach 8-10
D-51491 Overath

BENENNUNG
Smartphoneständer

Teilenummer
248.431.152.007

A3

MASSSTAB: 1:1

BLATT 1 VON 1