Qualitäts- und Oberflächenanforderungen für Metallteile

1 Ziele

Ziel dieses Dokuments ist, die Qualitäts- und Oberflächenanforderungen in Bezug auf metallische Oberflächen zu definieren. Diese Norm wurde aktualisiert, integriert & ersetzt die folgende Norm ‚VN-02002 Qualitätsanforderungen von pulverbeschichteten und lackierten Oberflächen'.

Die Bestätigung der Betriebsnorm erfolgt über den Erstmusterprüfbericht, auf Anforderung muss ein Prüfzeugnis für die Prüfungen nachgewiesen werden.

Die Betriebsnorm beinhaltet folgende Oberflächen:

- Verchromte Oberflächen
- Pulverbeschichtete Oberflächen
- Polierte Oberflächen

2 Generelle Anforderungen

Das fachgerechte Schleifen, Polieren und Reinigen der Teile ist ausschlaggebend für ein gutes Endergebnis.

2.1 Kennzeichnung der Muster

- Der Lieferant hat die Muster wie folgt, an einer geeigneten Fläche, zu kennzeichnen z.B. durch Aufklebe- oder Anhängeetikett:

  - Projekt
  - Materialnummer
  - Oberflächenmuster
  - Pulver- bzw. Lackmuster inkl. Pulver- bzw. Lackbezeichnung
  - Chrom
  - poliert
  - Farbcode (bei Pulver- oder Lack)
  - Datum
  - Lieferant

- **Anzahl Prüfmuster**

  - Der Lieferant hat Prüfmuster vorzustellen. Dies können Fertigprodukte und je nachdem Musterplatten sein

3 Anforderungen verchromte Oberflächen

3.1 Cr regulär (Crr) gemäß EN ISO 1456:2009

Beanspruchungsstufe 2,5 nach EN ISO 1456:2009.
Wenn mit Chrom III behandelt, dann muss nachgewiesen werden, dass die Nachtauchlösung Chromfrei ist.
Die Messung der Schichtdicke wird an exponierten Stellen vorgenommen (2-3 Stellen– Durchschnitt).
Die Messungen erfolgen nach ISO 1463 oder 2177 oder 2361 oder 3497.

3.2 Testanforderungen

- Korrosionsprüfung, Salzsprühnebeltest nach DIN EN ISO 9227_2017

Es ist eine Korrosionsbeständigkeit für Teile ohne Schweißnaht von 72 Std. und für Teile mit Schweißnaht von 8 Std. zu erreichen.

- Haftungsprüfung nach Vitra Prüfung 4.054

Die Teile sollen bei 200°C über 15 Minuten temperiert werden. Anschließend sollen die temperierten Teile in 15°C kaltem Wasser abschreckt werden. Nach der Durchführung der Prüfung müssen die Oberflächen von Teilen aus der Nähe überprüft werden. Oberflächenbeschädigungen wie z.B. Blasen, Risse... sind nicht zulässig.

4 Anforderungen an pulverbeschichtete und lackierte Oberflächen

4.1 Testanforderungen

Prüfungsarten	Vitra-Norm	Anforderungen	Prüfmuster
Gitterschnittprüfung in Anlehnung an DIN EN ISO 2409	7.017	Gt 1	1 Stück Prüfung erfolgt direkt am Produkt
Lichtechtheit / UV Stabilität	3.042	Indoor = 600h Outdoor = 2000h Blaumaßstab ≥7	5 Musterplatten 60 mm x 20mm x 5mm
Salzsprühnebeltest DIN EN ISO 9227_2017 (gemäß dieser Norm wird die Oberfläche vor dem Test mit Ritzlinien versehen)	4.055	Indoor : 72St. Outdoor: 600St.* Ohne Korrosion (*eventuell ist eine Vorbehandlung notwendig wie z.B. verzinken etc.)	1 Stück Prüfung erfolgt direkt am Produkt

4.2 UV Stabilität und Farbabweichung

4.2.1 UV Stabilität

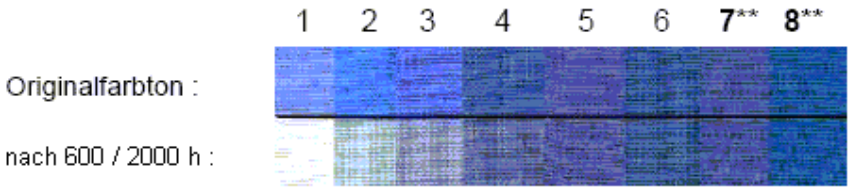
Lichtechtheit an beschichteten/lackierten Oberflächen:

- Prüfanforderung für indoor Anwendung 600 h
- Prüfanforderung für outdoor Anwendung 2000 h

Testanforderung: nach Vitra Prüfanweisung (in Anlehnung an EN ISO 105- B02)

Prüfgerät: Suntest CPS , Xenon Lampe 1500 B + UV Filter + Quarzglas

Blaumaßstab



** = erfüllt Vitra-Anforderung (mindestens Lichtechtheitstyp 7)

4.2.2 Farbabweichung

Die metrische Beurteilung der Farbe erfolgt durch den CIE- Lab System mit den folgenden Lichtarten:

- **D 65** , Tageslicht
- **F 11 bzw. TL84**, künstliches Tageslicht

Die optische Beurteilung erfolgt in einer Lichtkabine (ASTM D 1729) auch mit den oben genannten Lichtarten

Zulässige Toleranzen bei der Messung:

- ΔL < 1
- Δa < 1
- Δb < 1
- ΔE < 1

- **Metamerie Index: <** 0,5

Die optische Beurteilung hat Vorrang gegenüber dem Messwert. Es sind leichte optische Abweichungen zum Urmuster zulässig, vgl. Stufe 4 der EN 14323:2004(D)

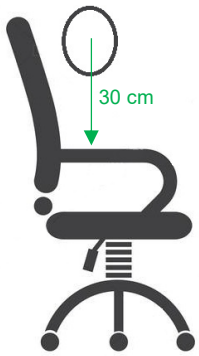
5 Beurteilung von Oberflächen

5.1 Prüfbedingungen

- **Prüfpersonal**
  - Normalsichtig

- **Beleuchtung**
  - Tageslicht (D65) und Kunstlicht (F11), reflexionsarm von 1.000 Lux

- **Betrachtungsabstand**
  - Der Betrachtungsabstand soll nach Möglichkeit die reale Einbaubedingung wiederspiegeln
  - Die Oberflächen sind im Allgemeinen in einem Abstand von 0,3-0,9 Metern zu beurteilen. Dabei muss die zu beurteilende Sichtfläche aus verschiedenen Betrachtungswinkeln bewertet werden.



Armlehne Beispiel: 30 cm

Fuß Beispiel: 90 cm

- **Prüfzustand**
  - Die Oberflächen sind im sauberen Zustand zu beurteilen

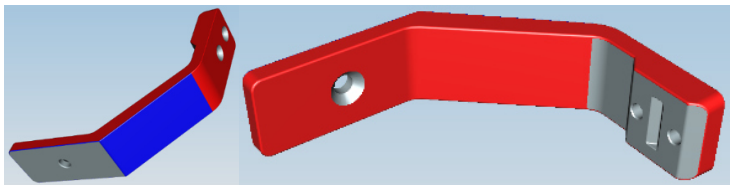
- **Fehlerfindung / Erkennung**
  - Die Fehlerhaftigkeit an der zu beurteilenden Fläche am Bauteil muss innerhalb von maximal 10 Sekunden erkannt werden

- **ABC Flächen Definition**
  - Bauteilspezifische Angaben zu A/B/C Flächen sind in der produktbezogenen Q-Spezifikation enthalten

Legende:

Rot = A Fläche // direkt sichtbare Flächen
Blau = B Fläche // indirekt sichtbare Flächen
Grau= C Fläche // nicht sichtbare Flächen

Beispiel:



5.2 Nicht / schlecht zählbare Fehler

Nicht / schlecht zählbare Fehler sind wie untenstehend beschrieben zu werten. Genaue Fehlerbeschreibung mit Beispielen, siehe 5.5.

Nr	Merkmal / Fehler Gültigkeit:	poliert	chrom	Lackiert / beschichtet
1	Rauheit	x	x	x
2	Risse	x	x	x
3	Schleifriefen	x	x	x
4	Unbeschichtete Teilbereiche		x	x
5	Flecken	x	x	x
5a	Säureflecken		x	
6	Geometrieabweichung an Ecken/Kanten/Flächen	x	x	x
7	Streifen, Schlieren, Zusammenfließnaht	x		x
8	Verfärbungen	x	x	x
9	Blasen		x	x
10	Polierrichtung	x		
11	Polierlinien	x		
12	(Wasser-) Flecken, Marmorierung	x	x	
13	Delle, Beule, Eindruck	x	x	x
14	Matte Stelle / Glanzstelle	x	x	x
15	Polierfisch	x		
16	Chromanhäufung		x	
17	Brandriss	x	x	
18	Kontakt-/ Befestigungsstelle, Klemmstelle		x	x
19	Nickelhof		x	
20	Entgratungsfehler	x	x	x
21	Trenngrat, Kantengrat	x	x	x
22	WZ Versatz, Formtrennung	x	x	x
23	Welligkeit, Oberflächenunruhe	x	x	x
24	Orangenhaut			x
25	Farbläufer, Farbanhäufung, Kantenaufbau			x
26	Mechanische Beschädigungen nach dem Beschichten z.B. Scheuerstellen			x
27	Lackaufkochungen			x
28	Mechanische Beschädigungen vor der Beschichtung			x
29	Unebenheiten (Dellen, Ziehriefen, Schweißperlen, Einschlüsse, etc.)			x

- **Auf A-Flächen** dürfen die Fehler unter den in 5.1 genannten Prüfbedingungen nicht erkennbar sein

- **Auf B-Flächen** dürfen die Fehler aus 100cm Entfernung nicht erkennbar sein

- Grate (Fehler Nr.21/22) dürfen **auf A- und B-Flächen** nicht sicht- und fühlbar sein

- **Ausnahmen von B-Flächen:**

Alu poliert	Chrom	Beschichtet / lackiert
Fehler Nr. 10: die Polierrichtung darf aus max. 2 Richtungen sichtbar ausgeführt sein (Strich + Querstrich) und Fehler Nr. 3 und Nr. 6: Schleifriefen und Geometrieabweichungen dürfen sicht- aber nicht fühlbar sein	Fehler Nr. 3 und Nr. 6: Schleifriefen und Geometrieabweichungen dürfen sichtbar, aber nicht fühlbar sein	Fehler Nr. 3 und Nr. 6: Schleifriefen und Geometrieabweichungen dürfen sichtbar, aber nicht fühlbar sein

- **Auf C-Flächen gelten die technischen Anforderungen**

5.3 Definition von Grenzmustern

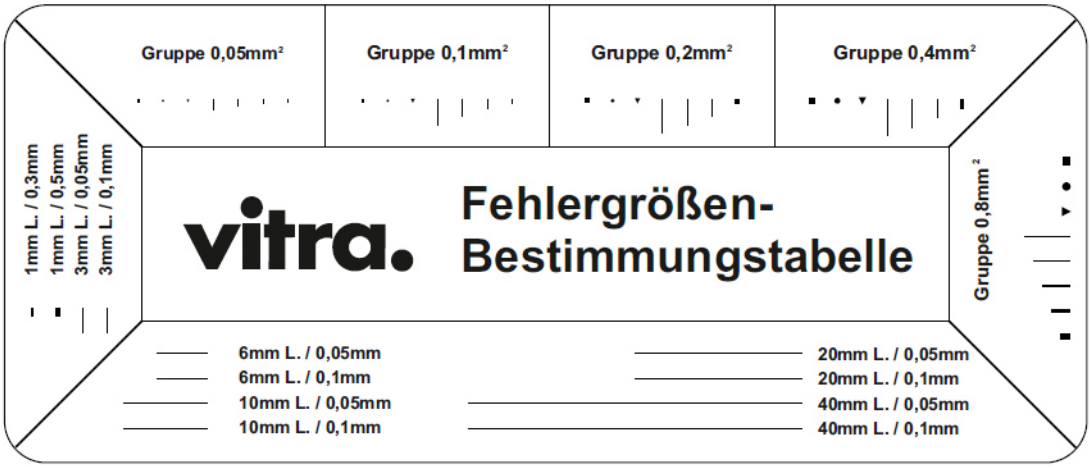
Genannte Fehler müssen im unvermeidbaren, sicht- /fühlbaren, Fehlerfall anhand von Grenz- und/oder Referenzmustern festgelegt werden.

Vorschläge zu diesen Grenzmustern sind seitens des Lieferanten in zweifacher Ausführung in abgezeichneter Form mit Unterschrift und Datum, vor EMPB Abschluss, bei Vitra zur Gegenzeichnung vorzulegen.

Bei Auswahl der Grenzmuster ist Vitra bei Bedarf unterstützend tätig. Als Hilfestellung zur schriftlichen Spezifikation und Dokumentation der Grenzmuster, kann ein produktspezifischer Fehlerkatalog erstellt werden, welcher bemusterungs-/fertigungsbegleitend erstellt und ergänzt wird.

5.4 Zählbare Fehler

Zählbare Fehler werden je Flächenkategorie (A/B/C) in Anzahl und Größe definiert und ausgewertet. Um die zulässige Fehlergröße zu bestimmen, kann eine Evaluationskarte ("Fehlergrößen-Bestimmungstabelle") verwendet werden. Dieses Evaluationstool wird von Vitra auf Anfrage bereitgestellt.



Nr	Merkmal / Fehler Gültigkeit:	Poliert	chrom	Beschichtet / lackiert
30	Poren, Nadelstiche	x	x	x
31	Kratzer	x	x	x
32	Einschluss, Pickel, Krater, Staubeinschlüsse	x	x	x
33	Farbpunkte			x

Erlaubte Fehler auf A/B/C Flächen
Die Angaben gelten für den gesamten Flächenbereich der jeweiligen Kategorie (A/B/C).

- **Alu poliert**

A-Flächen: direkt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,2mm²	2 stk
Abstand > 200mm	
B-Flächen: indirekt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,4mm²	4 stk
Abstand > 100mm	
1x Agglomeration (Durchmesser max. 20 mm) von Poren von 5x ≤0,05 mm² + 2x ≤0,1 mm² ist zulässig	
C-Flächen: nicht sichtbar Flächen	
Technische Anforderungen geltend	

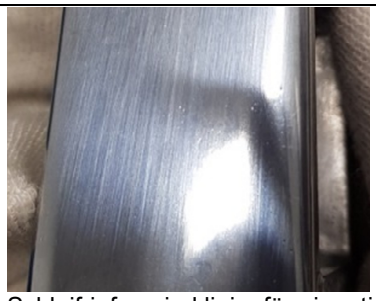
- **Chrom**

A-Flächen: direkt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,1mm²	2 stk
Abstand > 200mm	
B-Flächen: indirekt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,2mm²	4 stk
Abstand > 100mm	
1x Agglomeration (Durchmesser max. 20 mm) von Poren von 3x ≤0,05 mm² + 1x ≤0,1 mm² ist zulässig	
C-Flächen: nicht sichtbar Flächen	
Technische Anforderungen geltend	

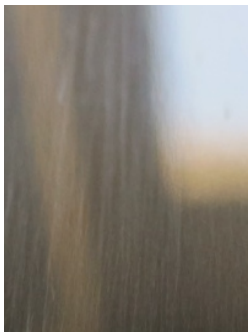
- **Beschichtet / Lackiert**

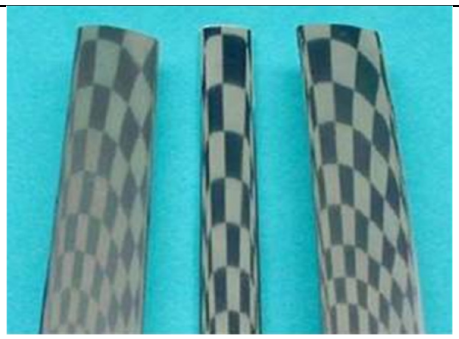
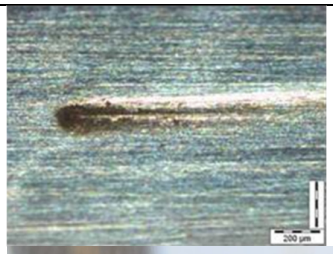
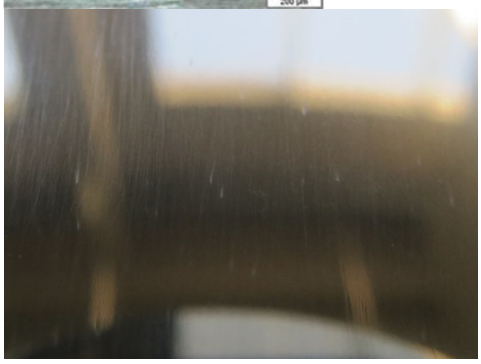
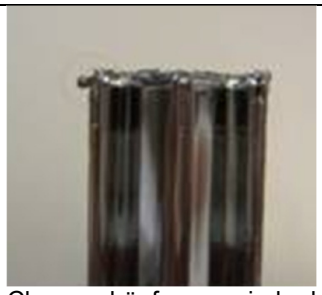
A-Flächen: direkt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,2mm²	2 stk
Abstand > 200mm	
High contrast / z.B. schwarz-weiss, klar abgegrenzt - Fehlerhäufigkeit der Gruppe ≤0,1mm² ist auf dieser Fläche 4x zulässig - Fehlerhäufigkeit der Gruppe ≤0,2mm² ist auf dieser Fläche 2x zulässig **Low contrast /** z.B. blau-grün, schwammiger Auslauf - Fehlerhäufigkeit der Gruppe ≤0,2mm² ist auf dieser Fläche 4x zulässig - Fehlerhäufigkeit der Gruppe ≤0,4mm² ist auf dieser Fläche 2x zulässig - Fehlerhäufigkeit der Gruppe ≤0,8mm² ist auf dieser Fläche 1x zulässig	
B-Flächen: indirekt sichtbare Flächen	
Gruppe	Zul.Fehlerhäufigkeit
≤0,4mm²	4 stk
Abstand > 100mm	
1x Agglomeration (Durchmesser max. 20 mm) von Poren von 3x ≤0,05 mm² + 1x ≤0,1 mm² ist zulässig	
C-Flächen: nicht sichtbare Flächen	
Technische Anforderungen geltend	

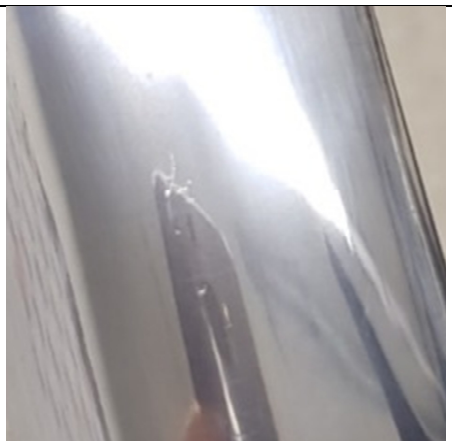
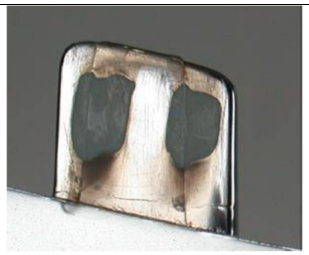
5.5 Beschreibung der Merkmale / Fehler

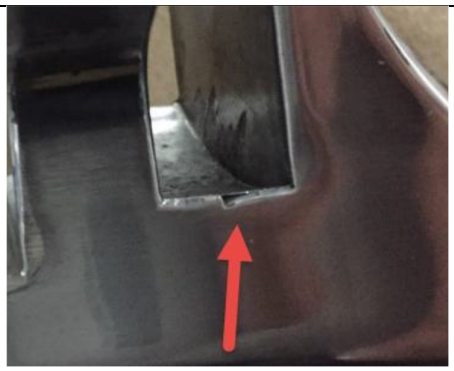
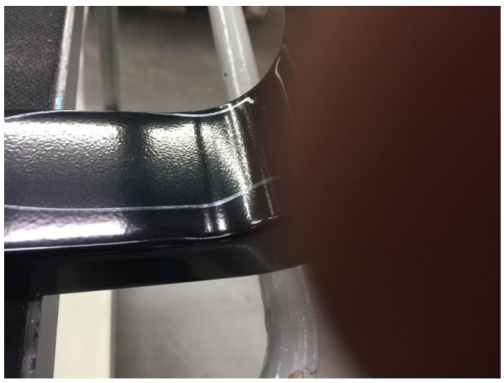
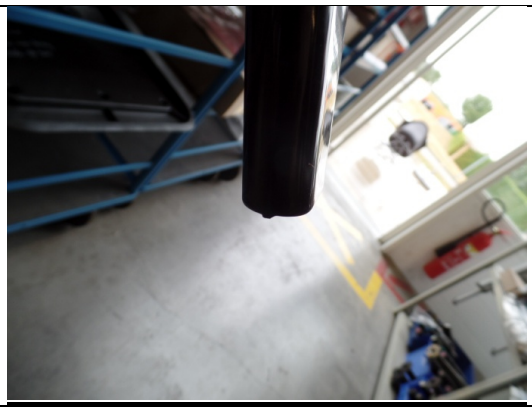
Nr	Merkmal / Fehler	
1	Rauheit	Unterschiede in der Rauigkeit der Oberfläche sind wahrnehmbar, optisch und/oder haptisch.
2	Risse	Risse in der Oberfläche des Teiles durch Beschädigung, oder Abkühlvorgang.
3	Schleifriefen	 Schleifriefen sind linienförmige, tiefe, lange Kratzspuren eines Schleifprozesses die z.B. nicht durch einen feineren Schliff oder ausreichende Polierung entfernt wurden.
4	Unbeschichtete Teilbereiche	Unbeschichtete Teilbereiche aufgrund von z.B. Oberflächenverunreinigungen vor der Beschichtung, feldtechnischer Abschirmungen, …
5	Flecken	 Flecken sind flächig begrenzte, oberflächliche, auffällige Veränderungen der Oberfläche in z.B. Glanz oder Farbe durch z.B. Verunreinigungen des Werkstücks vor oder nach einer Beschichtung

6	Geometrieabweichung an Ecken/Kanten/Flächen	 Geometrieabweichungen sind Formfehler aufgrund z.B. unreichend genauer manueller, oder maschineller Nacharbeit wie Schleifen
7	Streifen, Schlieren, Zusammenfließnaht	 Zusammenfließnähte sind kratzerähnliche sichtbare Fließmarkierungen. Sie zeichnen sich an der Oberfläche ab, aufgrund z.B. zusammenfließen zweier Masseströme
8	Verfärbungen	Verfärbungen der Oberfläche aufgrund z.B. Material/Gefüge oder Wärmeienwirkung, Bäderzusammensetzung, etc
9	Blasen	Blasen aufgrund z.B. Ausgasungen
10	Polierrichtung	 Polierrichtung nicht IO, aufgrund z.B. falscher Orientierung (quer statt längs) oder mehrfach sichtbarer Richtungen

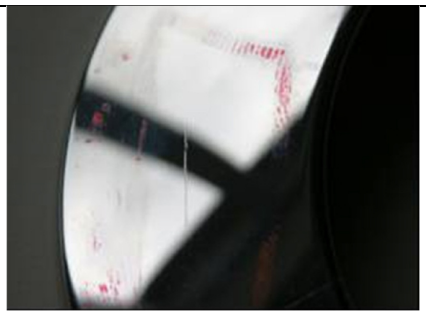
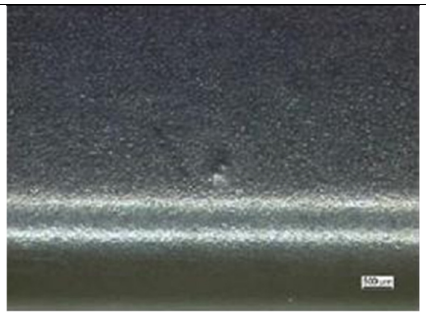
11	Polierlinien	 Feinste, örtliche Anhäufung von sichtbaren Riefen verursacht durch Polierbehandlung, aufgrund z.B. ungünstige Wahl der Polierpaste und / oder Polierscheibe).
12	(Wasser-) Flecken, Marmorierung	 Marmorierungseffekte sind optisch flächige changierende Unregelmäßigkeiten, die je nach Lichteinfall heller/dunkler wirken.
13	Delle, Beule, Eindruck	 Dellen sind runde / ovale Vertiefungen an der Oberfläche ohne Beschädigung der Beschichtung aufgrund z.B. schlechter Teilehandhabung. Beulen sind runde / ovale Erhöhungen an der Oberfläche ohne Beschädigung der Beschichtung.

14	Matte Stelle / Glanzstelle	 Matte Stellen sind z.B. prozess- oder galvanisch bedingte, örtliche Glanzunterschiede. Der Glanzunterschied kann innerhalb eines Bauteiles auftreten oder zwischen benachbarten Bauteilen.
15	Polierfisch	  Durch die Polierbehandlung hervorgerufene ”fischartige” Vertiefung aufgrund z.B. eines Fremdpartikels, einer Pore oder anderer Vorkonditionierungen aus Vorprozessen (z. B. Schleifen)
16	Chromanhäufung	 Chromanhäufungen sind erhöhte Schichtdicken an Kanten, Ecken und Durchbrüchen aufgrund z.B. der Kantengeometrie.

17	Brandriss	 Brandrisse, sichtbar als kleine scharfkantige Erhebungen an den Bauteilen, sind kleine Oberflächenrisse im Druckgusswerkzeug aufgrund z.B. Materialermüdung des WZ Materials. Brandrisse müssen per Schleifen entfernt werden, bei reinem Polieren können sie sichtbar bleiben.
18	Kontakt-/ Befestigungsstelle, Klemmstelle	 Kleinflächige, meist punktähnlich ausgebildete, blanke Beschichtungsfehlstellen (im sichtbaren Bereich), bedingt z.B. durch Aufhängeklammern, Kontaktierung am Gestell, Warenträger.
19	Nickelhof	 Gelbliche Stellen im Kontaktbereich und im Bereich z.B. niedriger Stromdichte. Chromabdeckung nicht ausreichend.
20	Entgratungsfehler	Zu tief eingeschliffen, scharf/flach abgeschliffen
21	Trenngrad, Kantengrad	Nicht ausreichend entfernt

22	WZ Versatz, Formtrennung	 WZ Versatz, Formtrennung sind Formfehler, aufgrund z.B. unzureichend genauem WZ Bau.
23	Welligkeit, Oberflächenunruhe	 Welligkeit und Oberflächenunruhen sind Unregelmäßigkeiten beim Ausspiegeln gerader Linien aufgrund z.B. unpräziser manueller Nacharbeit beim Schleifen und Polieren.
24	Orangenhaut	
25	Farbläufer, Farbanhäufung, Kantenaufbau	

26	Scheuerstellen	
27	Lackaufkochungen	
28	Mechanische Beschädigung vor dem Beschichten	
29	Einschlüsse	

30	Pore	 Poren sind feine Löcher in der Beschichtung, die bis zum Untergrund reichen können, oder in der Oberfläche des Rochmaterials aufgrund z.B. Lufteinschlüssen die bei Erwärmung ausgasen, oder angeschliffenen Lunkern.
31	Kratzer	 Kratzer sind linienförmige mechanische Beschädigungen der Oberfläche aufgrund z.B. unzureichender Sorgfalt in der Handhabung der Teile.
32	Einschluss	 Einschlüsse sind sichtbare, fremde Partikel in der verchromten Oberfläche aufgrund z.B. Verunreinigungen im Bad.