



### 1. Verwendungszweck

Diese Spezifikation gilt für alle Oberflächen und Oberflächenbehandlungen von Blechen und Profilen. Dies umfasst unter anderem Lackieren, Pulverbeschichten, chemische Beschichtungen (Eloxieren, passivieren), sonstige Beschichtungen und Druckverfahren, etc. Es werden nur **die maximal akzeptablen Abweichungen** festgehalten. Alle Abweichungen, die darüber hinaus gehen oder nicht festgehalten sind, werden nicht akzeptiert.

Für Rohmaterialien ist die entsprechende Norm massgebend.

z.B.: «Alu-Tafel EN AW-5005 (AlMg1)» (Art. Nr. 7412-12-01, Index A)

- EN 485: Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten
- EN 573: Chemische Zusammensetzung
- DIN EN ISO 7599: Anodisieren von Aluminium und Aluminiumlegierungen - Verfahren zur Spezifizierung dekorativer und schützender anodisch erzeugter Oxidschichten auf Aluminium.
- DIN EN 12020-2: Aluminium und Aluminiumlegierungen - Stranggepresste Präzisionsprofile aus Legierungen EN AW-6060 und EN AW-6063
- QIB: Pulver- und Nasslack oder eigene Oberflächenspezifikation
- EN 10346 / EN 10143 / EN 10130 / EN 10152: Stähle und Bleche und Band aus Stahl (DC01, SVZ, EVZ)

#### 1.1 Geltungsbereich/ Ressource:

- Elma CH, Elma RO



### Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Verwendungszweck   | 1  |
| 1.1   | Geltungsbereich/ Ressource:                                  | 1  |
| 2.    | Oberflächenkategorien  | 3  |
| 2.1   | Klasse A – Äusserer Sichtbereich                             | 3  |
| 2.2   | Klasse B – Äusserer nicht sichtbarer Bereich                 | 3  |
| 2.3   | Klasse C – Innerer Bereich                                   | 4  |
| 3.    | Anforderungen bei den Prüfplätzen                            | 5  |
| 3.1   | Oberfläche des Prüfplatzes                                   | 5  |
| 3.2   | Lichtquelle  | 5  |
| 3.2.1 | Spezifikation des Lichtes                                    | 5  |
| 3.2.2 | Lichtintensität  | 5  |
| 3.2.3 | Anordnung der Lichtquelle                                    | 5  |
| 3.3   | Betrachtungsbedingungen                                      | 5  |
| 3.4   | Referenzen zur Beurteilung                                   | 5  |
| 4.    | Akzeptable Abweichungen                                      | 6  |
| 4.1   | Unbeschichtete und vorbeschichtete Metallteile (Rohmaterial) | 6  |
| 4.2   | Mechanische Bearbeitung                                      | 7  |
| 4.2.1 | Definitionen der Fehler (= Abweichungen)                     | 7  |
| 4.3   | Oberflächenbehandlungen                                      | 9  |
| 4.3.1 | Definitionen der Fehler (= Abweichungen)                     | 9  |
| 4.4   | Farbbeschichtungen / -lackierungen                           | 11 |
| 4.4.1 | Definitionen der Fehler (= Abweichungen)                     | 11 |
| 4.5   | Drucken  | 13 |
| 4.5.1 | Definitionen der Fehler (= Abweichungen)                     | 13 |



## 2. Oberflächenkategorien

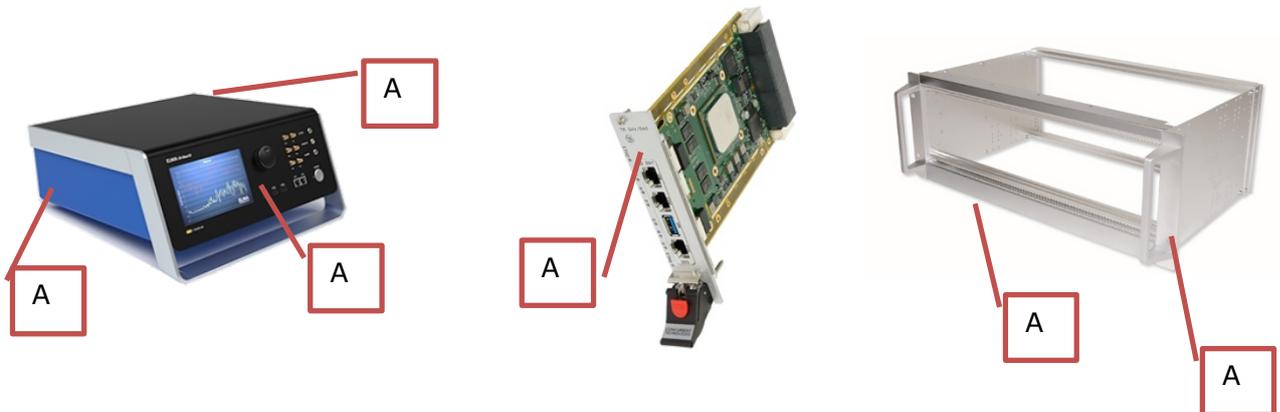
### 2.1 Klasse A – Äusserer Sichtbereich

Bestandteile des Endprodukts, deren Oberfläche aussen liegt und **ohne Demontage oder Drehung** des Produkts **sichtbar** ist. Diese Oberfläche wird als kritisch eingestuft und umfasst die **Ober- und Frontseite** sowie die **Seitenwand** (links und rechts) des Produkts.

Beispiele dazu sind:

- Alle Arten von Frontplatten
- Instrumentengehäuse
- Desktopgehäuse

Bei Fertigteilen aus Rohmaterial oder vorbeschichtetem Rohmaterial ohne zusätzliche Oberflächenbehandlung kommt die Klasse C zur Anwendung.

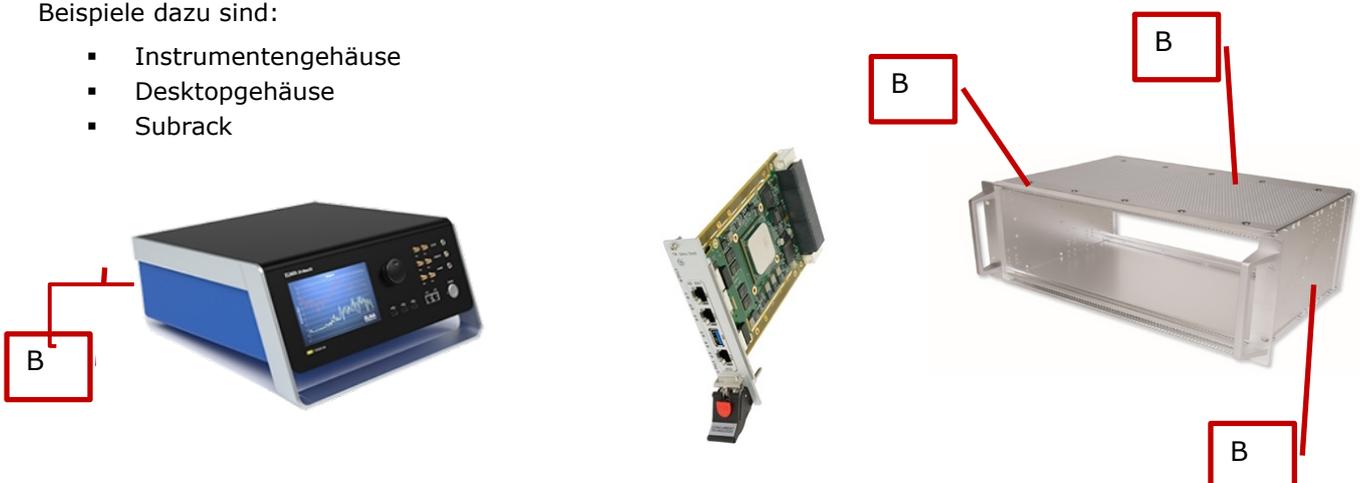


### 2.2 Klasse B – Äusserer nicht sichtbarer Bereich

Bestandteile des Endprodukts, deren Oberfläche aussen unsichtbar ist, d.h. **nicht im direkten Blickfeld** des Betrachters liegt, und erst **nach einer Wendung** des Produkts **sichtbar** wird. Diese Oberfläche wird als **weniger kritisch** eingestuft und umfasst die **untere** und **hintere Seite** des Produkts.

Beispiele dazu sind:

- Instrumentengehäuse
- Desktopgehäuse
- Subrack



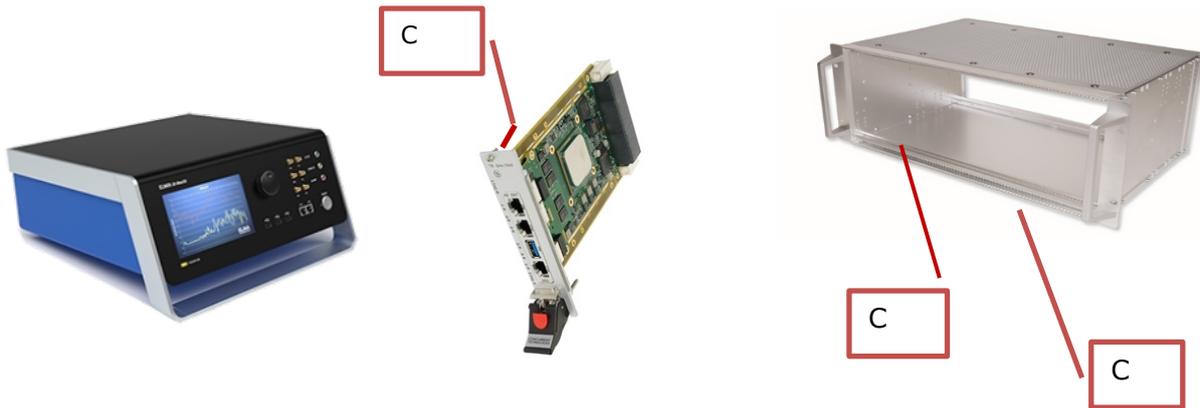


### 2.3 Klasse C – Innerer Bereich

Bestandteile des Endprodukts, deren Oberfläche **innen verborgen** ist und erst **nach einer Demontage der äusseren Bestandteile sichtbar** wird. Diese Oberfläche wird als nicht kritisch eingestuft und umfasst alle inneren Bestandteile und die Innenseite von Abdeckungen.

Beispiele dazu sind:

- Karte
- Rack / Kartenhalter





### 3. Anforderungen bei den Prüfplätzen

#### 3.1 Oberfläche des Prüfplatzes

Die Oberfläche des Prüfplatzes darf nicht reflektierend sein.

Bevorzugt: Schwarze Gummimatte (min. Anthrazit)

Inakzeptabel: Helle Oberflächen, z.B. weiss, grau, gelb, metallisch, etc.

#### 3.2 Lichtquelle

##### 3.2.1 Spezifikation des Lichtes

Neutrales, weisses & künstliches Licht (LED). Direktes Sonnenlicht ist inakzeptabel.

##### 3.2.2 Lichtintensität

Gleichmässige Intensität von 1000 – 1500 LUX.

##### 3.2.3 Anordnung der Lichtquelle

Reflektionsfreies, ungerichtetes Licht von oben.

Kein direktes Licht oberhalb des Prüfplatzes.



#### 3.3 Betrachtungsbedingungen

Der Mitarbeiter prüft die Oberfläche in einem Schritt. Jede Beurteilung ist mit der spezifizierten Lichtquelle, mit der korrekten Betrachtungsdistanz und -zeit, dem richtigen Betrachtungswinkel und gemäss der Klassierung durchzuführen und zu verifizieren. (DIN EN 13018-2016)

| Oberflächen-Kategorie | Abstand zum Artikel | Winkel | Prüfzeit |
|-----------------------|---------------------|--------|----------|
| Klasse A              | 750mm               | 45°    | 5 sek.   |
| Klasse B              | 1000mm              | 45°    | 5 sek.   |
| Klasse C              | 1000mm              | 45°    | 5 sek.   |



#### 3.4 Referenzen zur Beurteilung

Als Referenzen gelten z.B.:

- Prüfschablone (z.B. BM00001773)
- Grenzmuster (SOLL- Zustand mit Kundenfreigabe)
- Referenzmuster (1 schlechtes Muster, 1 gutes Muster)

**Wichtig:** Der Artikel darf nicht unter einer Lichtquelle bewegt werden, um einen Fehler besser sichtbar zu machen. Fehler werden festgestellt, nicht gesucht.



## 4. Akzeptable Abweichungen

### 4.1 Unbeschichtete und vorbeschichtete Metallteile (Rohmaterial)

Gemäss Herstellervorgaben für alle Oberflächenkategorien:

- EN 485: Aluminium und Aluminiumlegierungen - Bänder, Bleche und Platten
- EN 10346 / EN 10143 / EN 10130 / EN 10152: Stähle und Bleche und Band aus Stahl (DC01, SVZ, EVZ)

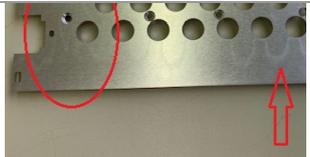
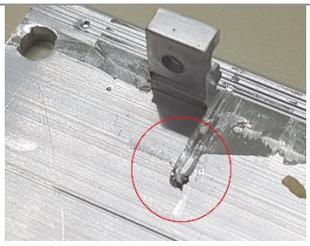
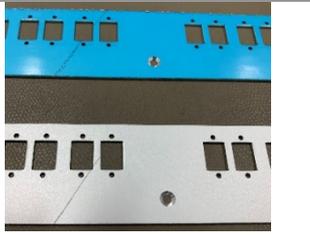


## 4.2 Mechanische Bearbeitung

Beispiele dazu sind: stanzen, bohren, fräsen, schleifen, Laserbeschriftungen, bürsten, schweißen, biegen

| Parameter                                | Klasse A<br>(Ober- und Frontseite,<br>Seitenwand) | Klasse B<br>(Seite unten, hinten)              | Klasse C<br>(Innenseite) |
|--|---|--|--------------------------|
| <b>Flecken</b>                           | Keine   | Akzeptabel                                     | Akzeptabel               |
| <b>Fingerabdrücke,<br/>Verbrennungen</b> | Keine   | Keine  | Ein Fehler pro Seite     |
| <b>Kratzer, Risse, Hick</b>              | Keine   | 1 Fehler, Länge= 5mm<br>bei 100cm <sup>2</sup> | Akzeptabel               |
| <b>Poren, Braue</b>                      | Keine   | Keine  | Keine                    |
| <b>Prozessmarken</b>                     | Keine   | Akzeptabel                                     | Akzeptabel               |
| <b>Schweissmarken / -spritzer</b>        | Keine   | Keine  | Akzeptabel               |

### 4.2.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

| Parameter             | Definition   | Beispiel  |
|-----------------------|--|---|
| <b>Fingerabdrücke</b> | Abdrücke, verursacht durch die Feuchtigkeit und das Fett an Handflächen und Fingern.   |   |
| <b>Flecken</b>        | Verunreinigungen, die auf die Reinigung der Oberfläche, Anwendung von Fett, Öl, Klebstoff zurückgeführt werden können. Z.B. vom Waschen, Schmiermittel, etc., Rückstände einer Schutzfolie.  |  |
| <b>Brauen</b>         | Scharfe, bei einem Bearbeitungs- oder Herstellungsvorgang entstandene Kanten, Auffaserungen oder Splitter eines meist metallischen Werkstückes.  |  |
| <b>Kratzer, Risse</b> | Linienförmige Beschädigung der Oberfläche oder Oberflächenbehandlung die bis zur Werkstückoberfläche durchgeht. Z.B. Beschädigung durch äusserliche Einwirkungen (andere Artikel, Messer, scharfe Kanten, etc.) oder Materialfehler der erst bei der Oberflächenbehandlung ersichtlich wird. |  |
| <b>Poren</b>          | In der Oberflächenstruktur des Werkstücks oder in der Struktur der Oberflächenbehandlung sind kleine Löcher vorhanden.   |   |



| Parameter                                      | Definition   | Beispiel  |
|--|--|---|
| <b>Prozessmarken</b>                           | Beschädigungen und Abweichungen die auf einem systematischen Prozessfehler und/ oder deren Vorrichtungen zurückgeführt werden kann. Z.B. von Stanz- oder Abkantwerkzeuge der Punktschweissanlagen. |  |
| <b>Verbrennungen</b>                           | Oberflächenbereiche und Kanten die dunkel, verbrannt oder durch die Wärmenwicklung verfärbt sind.  |   |
| <b>Schweissmarken</b> / <b>Schweisspritzer</b> | Sichtbare Prozessmarken, im Beispiel vom Punktschweissen, welche bei weiteren Bearbeitungsschritten sichtbar bleiben. Im Beispiel sind die Schweisspunkte nach dem UV-Druck noch sichtbar.         |   |



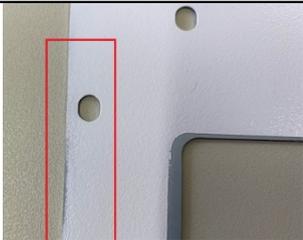
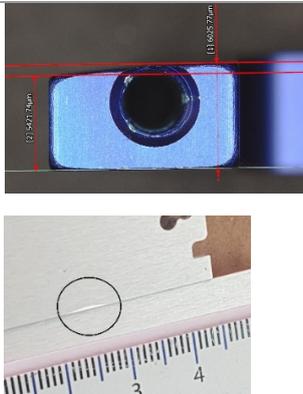
### 4.3 Oberflächenbehandlungen

eloxieren (anodisieren), passivieren (chromatieren), trowalisieren (Gleitschleifen) oder Oberflächenbehandlungen mit Chrom, Kuper, Zinn, etc.

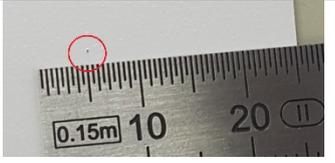
| Parameter                       | Klasse A<br>(Ober- und Frontseite,<br>Seitenwand) | Klasse B<br>(Seite unten, hinten)              | Klasse C<br>(Innenseite) |
|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| <b>Einschlüsse</b>              | 1 Fehler Ø 0.2mm bei 100cm <sup>2</sup>           | 3 Fehler mit je Ø 0.5mm bei 100cm <sup>2</sup> | Akzeptabel               |
| <b>Kratzer, Risse</b>           | Keine   | 1 Fehler, Länge= 5mm bei 100cm <sup>2</sup>    | Akzeptabel               |
| <b>Schichtdicke</b>             | +/- 10% des Sollwerts                             | +/- 20% des Sollwerts                          | +/- 50% des Sollwerts    |
| <b>Farbstruktur, Poren</b>      | Keine   | Akzeptabel                                     | Akzeptabel               |
| <b>Farbdruck, Prozessmarken</b> | Keine   | Keine  | Akzeptabel               |
| <b>Fingerabdrücke</b>           | Keine   | Keine  | Keine                    |

Aufgrund verfahrensbedingter Einflüsse ist bei Farbeloxieren eine exakte Reproduktion der Farbe nicht möglich. Farbabweichungen können auftreten und stellen keinen Reklamationsgrund dar.

#### 4.3.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

| Parameter            | Definition   | Beispiel  |
|----------------------|--|---|
| <b>Farbdruck</b>     | Die Werkstückoberfläche ist durch die Oberflächenbehandlung sichtbar.  |  |
| <b>Poren</b>         | In der Oberflächenstruktur des Werkstücks oder in der Struktur der Oberflächenbehandlung sind kleine Löcher vorhanden.   |   |
| <b>Prozessmarken</b> | Beschädigungen und Abweichungen die auf einem systematischen Prozessfehler und/oder deren Vorrichtungen zurückgeführt werden kann.<br><br>Z.B.: von Stanz- oder Abkantwerkzeuge der Punktschweissanlagen oder Folie nicht vollständig auf Werkstück aufgeklebt -> Eloxalschicht unter die Folie gelaufen |  |



| Parameter           | Definition   | Beispiel  |
|---------------------|--|---|
| <b>Einschlüsse</b>  | <p>Verunreinigung befinden sich unter der Oberflächenbehandlung oder sind in der Oberflächenbehandlung eingeschlossen.</p> <p>Z.B. Staubeinschlüsse, Späne der mechanischen Bearbeitung.</p> |  |
| <b>Schichtdicke</b> | <p>Die Dicke der Oberflächenbehandlung ist ausserhalb der anwendbaren Spezifikation.</p>   |   |



#### 4.4 Farbbeschichtungen / -lackierungen

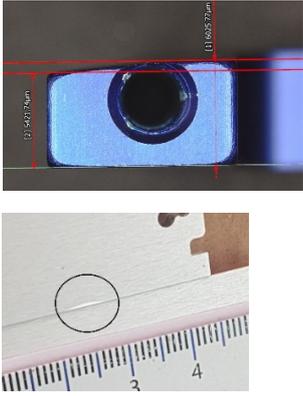
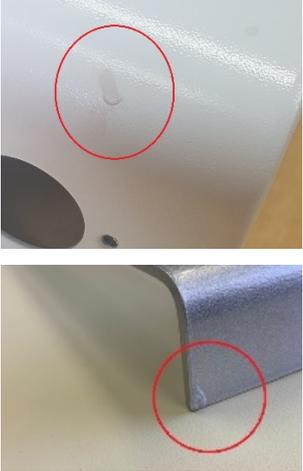
Beispiele dazu sind: pulverbeschichten, naslackieren

| Parameter   | Klasse A<br>(Ober- und Frontseite,<br>Seitenwand) | Klasse B<br>(Seite unten, hinten)              | Klasse C<br>(Innenseite)               |
|---|---|--|--|
| <b>Einschlüsse</b>                                  | 1 Fehler Ø 0.2mm bei 100cm <sup>2</sup>           | 3 Fehler mit je Ø 0.5mm bei 100cm <sup>2</sup> | Akzeptabel                             |
| <b>Kratzer, Risse</b>                               | Keine   | 1 Fehler, Länge= 5mm bei 100cm <sup>2</sup>    | Akzeptabel                             |
| <b>Schichtdicke</b>                                 | +/- 10% des Sollwerts                             | +/- 20% des Sollwerts                          | +/- 50% des Sollwerts                  |
| <b>Farbstruktur, Poren</b>                          | Keine   | Akzeptabel                                     | Akzeptabel                             |
| <b>Farbdruck, Farbton, Farbbruch, Prozessmarken</b> | Keine   | Keine  | Akzeptabel                             |
| <b>Delta E Farbabweichungen</b>                     | $\Delta E \leq 2.0$ wenn Muster vorhanden         | $\Delta E \leq 3.5$ wenn Muster vorhanden      | $\Delta E > 3.5$ wenn Muster vorhanden |

##### 4.4.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

| Parameter        | Definition  | Beispiel |
|------------------|---|----------|
| <b>Farbdruck</b> | Die Werkstückoberfläche ist durch die Oberflächenbehandlung sichtbar.   |          |
| <b>Farbbruch</b> | Die Haftfestigkeit ist ausserhalb der anwendbaren Spezifikation.<br>Hinweis: Durch die unzureichende Haftung zwischen der Oberfläche und der Oberflächenbehandlung splittert die Oberflächenbehandlung ab. Kann auch bei einer Aussenseite einer Biegung vorkommen oder durch aufgeplatzten Bläschen in der Oberfläche vorkommen. |          |
| <b>Farbton</b>   | Ungleichmässiger Farbton, Farbton weicht vom vorgegebenen RAL- Wert oder dem freigegebenen Muster (Referenz- oder Grenzmuster) ab.  |          |
| <b>Poren</b>     | In der Oberflächenstruktur des Werkstücks oder in der Struktur der Oberflächenbehandlung sind kleine Löcher vorhanden.  |          |



| Parameter            | Definition   | Beispiel   |
|----------------------|--|--|
| <b>Prozessmarken</b> | <p>Beschädigungen und Abweichungen die auf einem systematischen Prozessfehler und/oder deren Vorrichtungen zurückgeführt werden kann.</p> <p>Z.B.: von Stanz- oder Abkantwerkzeuge der Punktschweissanlagen oder Folie nicht vollständig auf Werkstück aufgeklebt -&gt; Eloxalschicht unter die Folie gelaufen</p> |   |
| <b>Einschlüsse</b>   | <p>Verunreinigung befinden sich unter der Oberflächenbehandlung oder sind in der Oberflächenbehandlung eingeschlossen.</p> <p>Z.B. Staubeinschlüsse, Späne der mechanischen Bearbeitung.</p>   |   |
| <b>Schichtdicke</b>  | <p>Die Schichtdicke soll innerhalb der anwendbaren Spezifikation sein.</p> <p>An Kanten und Ausbrüche können die Schichtdicken die gewünschte Bandbreite übersteigen.</p>  |  |
| <b>Farbstruktur</b>  | <p>Die Struktur der Oberflächenbehandlung ist ausserhalb der anwendbaren Spezifikation oder weicht von dem freigegebenen Muster (Referenz- oder Grenzmuster) ab.</p>   |  |



**4.5 Drucken**

Beispiele dazu sind: Untereloxaldruck, UV- Druck, Siebdruck, Tampondruck

| Parameter                              | Klasse A<br>(Ober- und Frontseite,<br>Seitenwand) | Klasse B<br>(Seite unten, hinten)              | Klasse C<br>(Innenseite)     |
|--|---|--|------------------------------|
| <b>Einschlüsse</b>                     | 1 Fehler Ø 0.2mm bei 100cm <sup>2</sup>           | 3 Fehler mit je Ø 0.5mm bei 100cm <sup>2</sup> | Akzeptabel                   |
| <b>Füllrate</b>                        | Ø 0.2mm   | Ø 0.2mm  | Ø 0.4mm                      |
| <b>Gebrochene Schrift, Druckfehler</b> | Keine   | Keine  | wenn lesbar                  |
| <b>Positionsabweichung</b>             | +/- 0.3mm   | +/- 0.5mm                                      | +/- 0.5mm                    |
| <b>Delta E Farbabweichungen</b>        | ΔE≤2.5 wenn Muster vorhanden                      | ΔE 2.5 – 4.0 wenn Muster vorhanden             | ΔE>4.0 wenn Muster vorhanden |

**4.5.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)**

| Parameter                 | Definition  | Beispiel |
|---------------------------|---|----------|
| <b>Druckfehler</b>        | Der Druck ist nicht lesbar, schwach oder unscharf. Die Deckung nicht gleichmässig oder unvollständig.   |          |
| <b>Farbton</b>            | Ungleichmässiger Farbton, Farbton weicht vom vorgegebenen RAL-/Pantone Wert für Siebdruck/Tampondruck und CMYK für Untereloxal-/UV-Druck oder dem freigegebenen Muster (Referenz- oder Grenzmuster) ab. |          |
| <b>Füllrate (2)</b>       | Der Druck ist so unvollständig, dass dabei die Werkstückoberfläche sichtbar wird.   |          |
| <b>Gebrochene Schrift</b> | Am Ende (3) oder in Teilbereichen (4) ist der Druck unvollständig.  |          |
| <b>Schriftdicke (1)</b>   | Ungleichmässiger Verlauf der Schriftdicke innerhalb eines Wortes oder eines Satzes.   |          |
| <b>Positionsfehler</b>    | Die Positionierung weicht in horizontaler oder in vertikaler Richtung, in Bezug auf anderen Bereiche des Drucks, Artikeloberfläche und – Bearbeitung.   |          |



| Parameter          | Definition   | Beispiel  |
|--------------------|--|---|
| <b>Einschlüsse</b> | <p>Verunreinigung befinden sich unter der Oberflächenbehandlung oder sind in der Oberflächenbehandlung eingeschlossen.</p> <p>Z.B. Staubeinschlüsse, Späne der mechanischen Bearbeitung.</p> |  |