



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

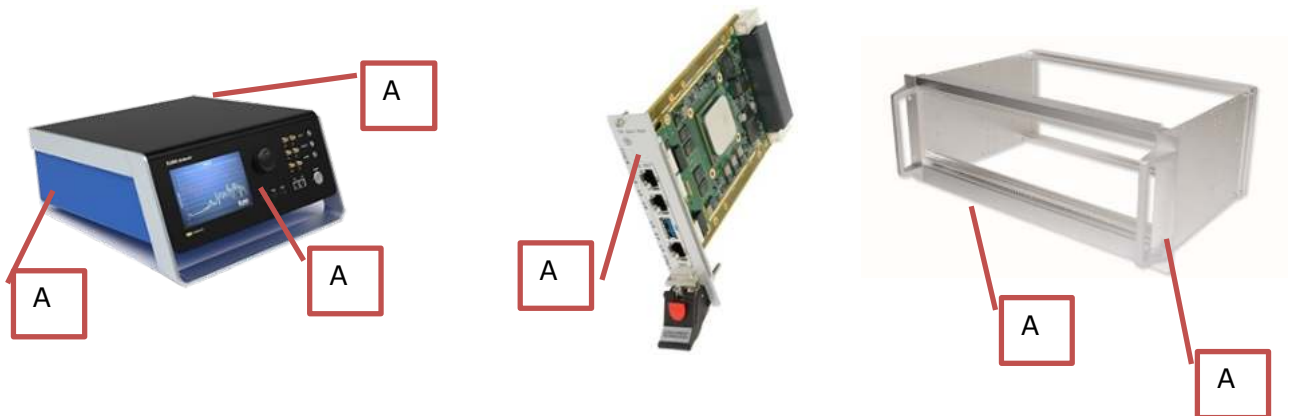
2.1 Klasse A – Äusserer Sichtbereich

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.

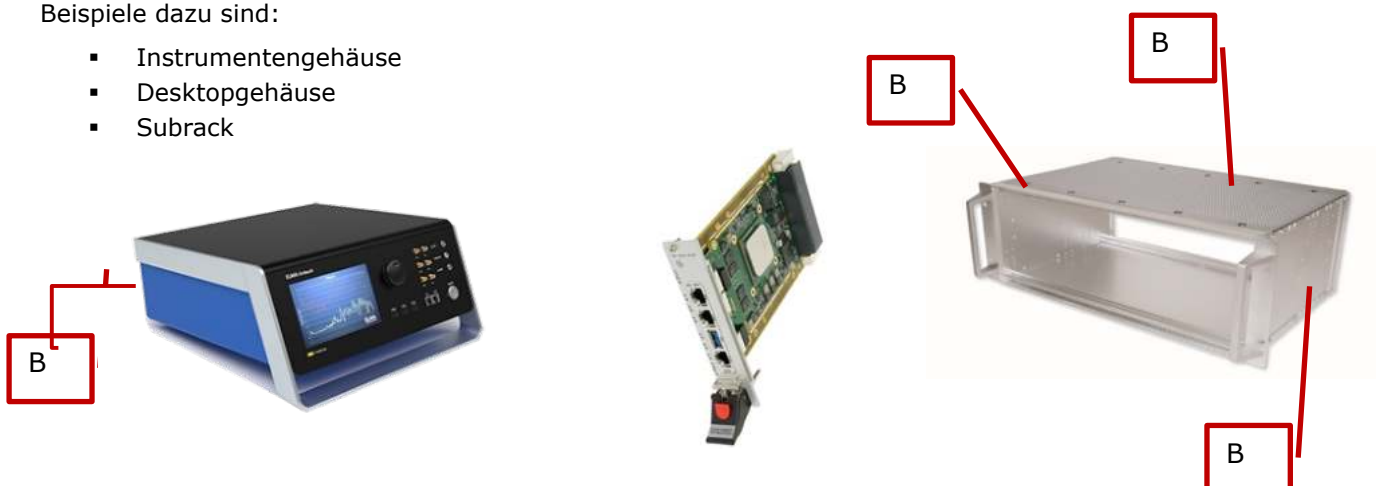


2.2 Klasse B – Äusserer nicht sichtbarer Bereich

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



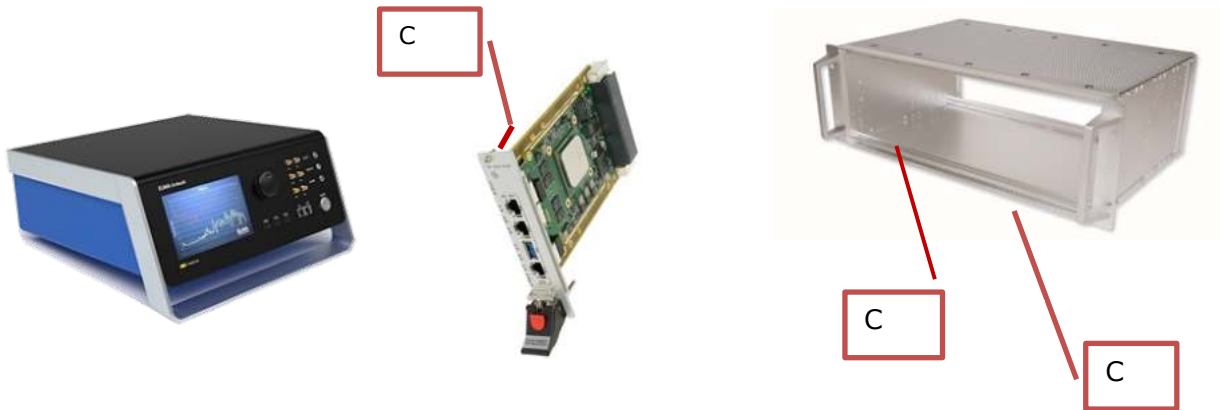


2.3 Klasse C – Innerer Bereich

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)

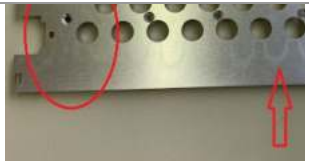
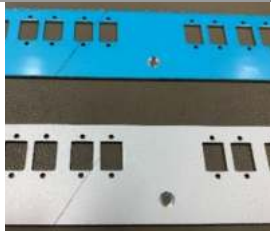


4.2 Mechanische Bearbeitung

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

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

4.2.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

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



Parameter	Definition	Beispiel
Prozessmarken	Beschädigungen und Abweichungen die auf einem systematischen Prozessfehler und/ oder deren Vorrichtungen zurückgeführt werden kann. Z.B. von Stanz- oder Abkantwerkzeuge der Punktschweissanlagen.	
Verbrennungen	Oberflächenbereiche und Kanten die dunkel, verbrannt oder durch die Wärmenentwicklung verfärbt sind.	
Schweisssmarken Schweissspritzer	/ 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

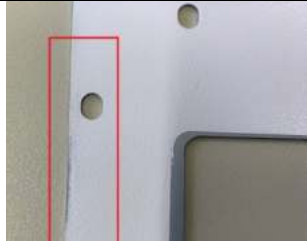
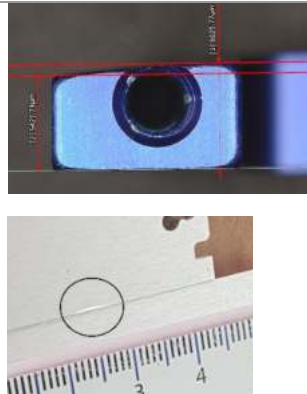
eloxieren (anodisieren), passivieren (chromatieren), trowalisieren (Gleitschleifen) oder Oberflächenbehandlungen mit Chrom, Kuper, Zinn, etc.

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

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

Passivierte Teile dienen lediglich dazu, die Funktion der Leitfähigkeit zu erfüllen und zum Korrosionsschutz. Daher sind passivierte Teile von der Oberflächenspezifikation ausgenommen. Im Bereich von Beschädigungen kommt bei passivierten Teilen die Klasse C zur Anwendung.

4.3.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

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



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

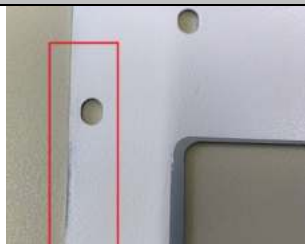


4.4 Farbbeschichtungen / -lackierungen

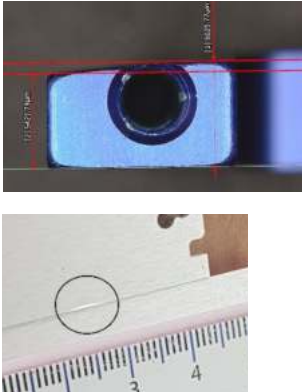
Beispiele dazu sind: pulverbeschichten, nasslackieren

Parameter	Klasse A (Ober- und Frontseite, Seitenwand)	Klasse B (Seite unten, hinten)	Klasse C (Innenseite)
Einschlüsse	1 Fehler Ø 0.2mm bei 100cm ²	3 Fehler mit je Ø 0.5mm bei 100cm ²	Akzeptabel
Kratzer, Risse	Keine	1 Fehler, Länge= 5mm bei 100cm ²	Akzeptabel
Schichtdicke	+/- 10% des Sollwerts	+/- 20% des Sollwerts	+/- 50% des Sollwerts
Farbstruktur, Poren	Keine	Akzeptabel	Akzeptabel
Farbdruck, Farbton, Farbbruch, Prozessmarken	Keine	Keine	Akzeptabel
Delta E Farbabweichungen	$\Delta E \leq 2.0$ 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
Farbdruck	Die Werkstückoberfläche ist durch die Oberflächenbehandlung sichtbar.	
Farbbruch	Die Haftfestigkeit ist ausserhalb der anwendbaren Spezifikation. 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.	
Farbton	Ungleichmässiger Farbton, Farbton weicht vom vorgegebenen RAL- Wert oder dem freigegebenen Muster (Referenz- oder Grenzmuster) ab.	
Poren	In der Oberflächenstruktur des Werkstücks oder in der Struktur der Oberflächenbehandlung sind kleine Löcher vorhanden.	



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



4.5 Drucken

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

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

4.5.1 Definitionen der Fehler (= Abweichungen)

Parameter	Definition	Beispiel
Druckfehler	Der Druck ist nicht lesbar, schwach oder unscharf. Die Deckung nicht gleichmässig oder unvollständig.	
Farbton	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.	
Füllrate ⁽²⁾	Der Druck ist so unvollständig, dass dabei die Werkstückoberfläche sichtbar wird.	
Gebrochene Schrift	Am Ende (3) oder in Teilbereichen (4) ist der Druck unvollständig.	
Schriftdicke ⁽¹⁾	Ungleichmässiger Verlauf der Schriftdicke innerhalb eines Wortes oder eines Satzes.	
Positionsfehler	Die Positionierung weicht in horizontaler oder in vertikaler Richtung, in Bezug auf anderen Bereiche des Drucks, Artikeloberfläche und – Bearbeitung.	



Parameter	Definition	Beispiel
Einschlüsse	Verunreinigung befinden sich unter der Oberflächenbehandlung oder sind in der Oberflächenbehandlung eingeschlossen. Z.B. Staubeinschlüsse, Späne der mechanischen Bearbeitung.	