

Autor: Jens Knippenberg
 Freigabe: Timo Sonntag
 Erstellungsdatum: 09.02.2017
 Letzte Änderung am: 04.05.2022
 Letzte Änderung durch: Udo Jähn
 Revision: F

Inhalt

1	Einführung	2
2	Geltungsbereich	2
3	Allgemeines	2
4	Beschichtete Oberflächen	2
4.1	Pulverbeschichtung	2
4.1.1	Schichtdicken und Toleranzen	3
4.1.2	Prüfung der Schichtstärke	3
4.1.3	Art der Oberflächenmerkmale	3
4.1.4	Farbton	4
4.1.5	Prüfung der Wischbeständigkeit bei Pulverbeschichteten Bauteilen	4
4.1.6	Pulverfreistellungen von Erdungsbolzen	4
4.1.7	Ausführung in Feinstruktur, matt	5
4.2	Bedruckung	6
4.2.1	Geometrie und Art der Bedruckung	6
4.2.2	Prüfung der Wischbeständigkeit bei Bedruckungen	6
5	Änderungen und Versionierung	6

1 Einführung

Der Großteil aller technischen Blechartikel wird mittels Laserschneiden, Stanzen oder auch als Kombination aus beidem sowie Kanten und weiteren Bearbeitungsschritten wie Schweißen, Nieten, Einbringen von Einpress-Elementen usw. hergestellt. Zur Herstellung des Rohlings wird die Abwicklung des Blechteils (auch Platine genannt) durch Laserschneiden und/oder Stanzen ausgeschnitten. Hierzu benötigt der Hersteller die Rohmaße der Platine. Diese werden üblicher Weise aus dem durch den Kunden zur Verfügung gestellten 3D-Modell abgeleitet. Hierbei berücksichtigt der Blechteilhersteller seine individuellen Maschinen-Parameter, wie z.B. Biegetabellen.

Zur Verwendung beim Kunden erhalten viele Blechteile eine zusätzliche Oberflächenbehandlung (z.B. in Form einer Pulverbeschichtung). Aufgrund der Schichtstärke der Oberfläche entsteht ein Bauteil mit anderen Dimensionen als der Rohling. Diese Veränderung der Dimension führt bei der Verwendung beim Kunden oft zu Toleranzproblemen und muss bei der Konstruktion berücksichtigt werden.

Diese Liefervorschrift beschreibt wie bei der TKM-Gruppe dieser Zustand gehandhabt wird.

2 Geltungsbereich

Diese Liefervorschrift ist gültig für Pulverbeschichtung, Nasslackierung und Bedruckung auf allen Blechbauteilen aus Stahl und Aluminium.

3 Allgemeines

Für oben benannte Blechbauteile werden bemaßte technische Zeichnungen erstellt. Diese Zeichnungen und das 3D-Modell dienen als Fertigungsgrundlage. Alle Maße beziehen sich auf das Rohteil. Zur maßlichen Prüfung der Teile muss die Schichtstärke der Oberflächenbeschichtung berücksichtigt werden. Bei kritischen Maßen muss im Zweifelsfall die Oberflächenbeschichtung entfernt werden, um ein Maß direkt messen zu können. Die Entfernung der Beschichtung in kritischen Bereichen muss auf chemischem Wege geschehen. Ein mechanischer Abtrag kann zu Maßverfälschungen oder Veränderungen der geometrischen Kenngrößen, bezogen auf die Formen und Lagen führen.

4 Beschichtete Oberflächen

Alle Oberflächen sind so auszuführen, dass eine ausreichende Deckung über die gesamte Bauteiloberfläche erzielt wird. Ausnahmen müssen in Bereichen gelten, die besonderen physikalischen Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Hier ist der Effekt des Faraday'schen Käfigs zu erwähnen. Der zu beschichtende Artikel wird polbelegt. Liegen beispielsweise zwei parallele Flächen dicht beieinander kann dies zu einer Drehung der Polarisationssebene führen. In diesem Bereich kann es zu einer Minderung der Pulverschichtstärke, im Extremfall sogar zu Pulverfreistellungen kommen.

Desweiteren sind alle Oberflächen kratzerfrei und fettfrei auszuführen.

4.1 Pulverbeschichtung

Bei der Pulverbeschichtung ist zwingend darauf zu achten, dass das Beschichtungsverfahren auf den Pulverlack abgestimmt ist. Hierbei sind die Angaben des Lackherstellers unbedingt zu beachten. Vorzugweise sind Materialien bzw. Pulver der Firma TIGER Coatings GmbH Co. KG zu verwenden.

Autor	JeK						Seite 2 von 12
Freigabe	TiS	FREI VERFÜGBAR	X	VERTRAULICH		INTERN	

4.1.4 Farbton

Der Farbton der Oberflächenbeschichtung wird in der Zeichnung gemäß RAL-Farbfächer mit der entsprechenden RAL-Nummer angegeben. Aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit und Glanzgrad der Oberfläche gilt diese Farbangabe immer „ähnlich“ dem RAL-Farbton.

Die Freigabe des Farbtons erfolgt anhand von Freigabemustern.

Die visuelle Beurteilung der Oberflächen erfolgt bei Tageslicht. Hier gilt ein Betrachtungsabstand von ca. 500mm. Der visuelle Vergleich erfolgt anhand eines Referenzstandards (z.B. Farbkarte oder Vergleichsmuster).

4.1.5 Prüfung der Wischbeständigkeit bei Pulverbeschichteten Bauteilen

Die Teile müssen im Anlieferungszustand wischbeständig gegen Ethanol (96%) sein. Zur Prüfung der Wischbeständigkeit wird mit einem in Ethanol getränktes handelsübliches Wattepad über die Lackfläche für ca. 15 Sekunden mit kreisenden Bewegungen unter normalen Gebrauchsdruck gewischt.

Nach dieser Prüfung darf kein Ablösen, Verfärben oder Trübung des Lackes am Bauteil und nur geringe Rückstände am Wattepad erkennbar sein.

4.1.6 Pulverfreistellungen von Erdungsbolzen

Um bei Erdungsbolzen einen galvanischen Kontakt zum „Grundblech“ zu gewährleisten, ist es erforderlich diesen von Pulver freizustellen. Hierzu werden entsprechende Kappen verwendet, die während der Pulverbeschichtung den Bolzen abdecken und anschließend wieder entfernt werden.

Hierbei sind folgende Maße einzuhalten:

Gewinde / Bolzendurchmesser	Pulverfreistellung
M6 / Ø6mm	Ø12...13mm

Des Weiteren darf der Pulveraufwurf im Randbereich der Freistellung eine Höhe von 0,5mm nicht übersteigen. Darüber hinaus muss der Freistellungsrand eben und glatt sein und darf über keinerlei fühlbare Spitzen oder eine Pulverkronen verfügen.

Autor	JeK						Seite 4 von 12
Freigabe	TiS	FREI VERFÜGBAR	X	VERTRAULICH		INTERN	

4.1.7 Ausführung in Feinstruktur, matt

Bei Ausführung der Pulverbeschichtung in Feinstruktur, matt soll die Oberfläche den im Vordergrund dargestellten Musterblechen mit Ziffernaufdruck 1 bis 10 in u.a. Abbildung 1 und Abbildung 2 entsprechen. Diese Bleche wurden mit TIGER Coatings pulverbeschichtet.



Abbildung 1

Tiefschwarz (RAL 9005), matt,
 Feinstruktur, hier mit weißer Bedruckung,
 Produktnummer TIGER Coatings:
 89/80160



Abbildung 2

Lichtgrau (RAL 7035), matt Feinstruktur,
 hier mit schwarzer Bedruckung,
 Produktnummer TIGER Coatings:
 89/71530

Weitere Informationen und Darstellungen zu den genannten TIGER Coatings
 Produktnummern finden sich unter "<https://www.tiger-coatings.com/de-de/>".

Autor	JeK						Seite 5 von 12
Freigabe	TiS	FREI VERFÜGBAR	X	VERTRAULICH		INTERN	

4.2 Bedruckung

Zur Bedruckung soll vorzugweise das Verfahren des Siebdrucks eingesetzt werden. Die Bedruckung muss vollständig deckend sein, d.h. die Farbe des Untergrunds darf im Bereich der Bedruckung nicht mehr sichtbar sein.

4.2.1 Geometrie und Art der Bedruckung

Im Wesentlichen werden einfarbige Beschriftungen gedruckt. Hierbei werden Schriftart, Schriftgrad und Farbe in der Zeichnung angegeben. Die Positionierung kann ebenfalls der bemaßten Zeichnung entnommen werden.

Bei der Bedruckung von Logos und anderen Sonderformen wird die Geometrie als gesonderte Datei (vorzugweise Vektordatei) dem Lieferanten zur Verfügung gestellt. Größe, Position und Farbgebung können der bemaßten Zeichnung entnommen werden.

4.2.2 Prüfung der Wischbeständigkeit bei Bedruckungen

Die Prüfung der Wischbeständigkeit erfolgt mit einem handelsüblichen Wattepad, bei normalem Gebrauchsdruck. Zuerst wird 15 Sekunden mit destilliertem Wasser, dann 15 Sekunden mit Ethanol (96%) und dann 15 Sekunden mit Isopropanol gerieben. Bei jedem Medienwechsel ist ein frisches Wattepad zu verwenden.

Nach dieser Prüfung darf kein Ablösen, Verfärben oder Verblässen der Bedruckung am Bauteil erkennbar sein. Die Aufschriften müssen weiterhin deutlich lesbar sein und es dürfen nur geringfügige Rückstände am Wattepad sichtbar sein.

5 Änderungen und Versionierung

Rev.	Datum	Änderung	Autor
A	20.02.2017	Initiale Erstellung	JeK
B	19.07.2018	Ergänzung um „Freistellung von Erdungsbolzen“ (4.1.6)	JeK
C	02.11.2018	In 4.1.6 Wert geändert: Ø12,0mm+0,5mm auf 12...13mm	JeK
D	09.12.2021	Darstellung der Ausführung in Feinstruktur, matt	UdJ
E	31.01.2022	Art der Oberflächenmerkmale ergänzt	UdJ
F	04.05.2022	4.1.1 Schichtdicken und Toleranzen, Tabellenwerte geändert	UdJ

Autor	JeK					Seite 6 von 12
Freigabe	TiS	FREI VERFÜGBAR	X	VERTRAULICH	INTERN	

Author:	Jens Knippenberg
Release:	Timo Sonntag
Creation date:	2017-02-09
Last modified on:	2022-05-04
Last modified by:	Udo Jähn
Revision:	F

Content

1	Introduction.....	8
2	Scope of application	8
3	General.....	8
4	Coated surfaces	8
4.1	Powder coatings.....	8
4.1.1	Film thickness and tolerances.....	9
4.1.2	Testing the coating thickness.....	9
4.1.3	Type of surface characteristics	9
4.1.4	Color shade.....	10
4.1.5	Testing the wipe resistance of powder-coated parts	10
4.1.6	Powder release of grounding pins.....	10
4.1.7	Finish in fine texture, matt.....	10
4.2	Printing	11
4.2.1	Geometry and type of printing.....	11
4.2.2	Testing the wipe resistance of printed materials	11
5	Modifications and versioning	12

1 Introduction

The majority of all technical sheet metal articles are produced by laser cutting, punching or a combination of both, as well as edging and other processing steps such as welding, riveting, insertion of press-fit elements, etc. To produce the blank, the unwinding of the sheet metal part is cut out by laser cutting and/or punching. For this purpose, the manufacturer requires the blank dimensions of the unwinding of the sheet metal part. These are usually derived from the 3D model provided by the customer. Here, the sheet metal part manufacturer takes into account his individual machine parameters, such as bending tables.

For use by the customer, many sheet metal parts receive an additional surface treatment (e.g. in the form of a powder coating). Due to the layer thickness of the surface, a component with different dimensions than the blank is created. This change in dimension often leads to tolerance problems when used by the customer and must be taken into account in the design.

This delivery specification describes how this condition is handled at the TKM Group.

2 Scope of application

This delivery specification is valid for powder coating, wet painting and printing on all sheet metal components made of steel and aluminum.

3 General

Dimensioned technical drawings shall be prepared for the above-mentioned sheet metal components. These drawings and the 3D model serve as the basis for production. All dimensions refer to the blank. For dimensional inspection of the parts, the layer thickness of the surface coating must be taken into account. In the case of critical dimensions, the surface coating must be removed in case of doubt in order to be able to measure a dimension directly. The removal of the coating in critical areas must be done by chemical means. Mechanical removal can lead to dimensional distortions or changes in the geometric parameters, related to the shapes and layers.

4 Coated surfaces

All surfaces shall be finished in such a way that sufficient coverage is achieved over the entire component surface. Exceptions must be made in areas subject to special physical laws. The Faraday cage effect should be mentioned here. The article to be coated is pole-covered. If, for example, two parallel surfaces lie close together, this can lead to a rotation of the plane of polarization. In this area, the thickness of the powder layer can be reduced, and in extreme cases, powder can even be released.

Furthermore, all surfaces must be free of scratches and grease.

4.1 Powder coatings

When powder coating, it is essential to ensure that the coating process is matched to the powder coating. It is essential to follow the paint manufacturer's instructions. Materials or powders from TIGER Coatings GmbH Co. KG should preferably be used.

Author	JeK	L:\Produktmanagement\6000 - Website TKM 2022\500 - TKM HOMEPAGE\30 - Ordnerstruktur Sitemap\20 - COMPANY\50 - AGBs und Rechtliches\999 - Finale Daten					Page 8 / 12
Release	TiS	FREELY AVAILABLE	X	CONFIDENTIAL	INTERNAL		

4.1.1 Film thickness and tolerances

It must be ensured that a coating thickness according to the table below is maintained and that sufficient covering power is provided.

The following coating thicknesses must be taken into account for the different surface textures of the powder coating of the above-mentioned components:

Surface structure	min. layer thickness	max. layer thickness
Smooth (without texture)	60µm	80µm
Fine texture	70µm	90µm
Rough texture	90µm	120µm

These values are binding. If these layer thicknesses are not adhered to and this results in problems during further processing, then this is a reason to complain about the goods.

4.1.2 Testing the coating thickness

A coating thickness gauge is used for non-destructive testing of the coating thickness. It must be taken into account here that in the area of holes, cutouts and at edges, the coating thickness may deviate compared to flat coatings.

4.1.3 Type of surface characteristics

The surface must comply with the following characteristics:

Localization	Quality	Comment
Outer sides	●●	Standard level with usual requirement (e.g. housing parts for control cabinets etc.), viewing distance min. 1.5 m; 3 seconds
Inner sides	●	Surfaces with low requirement (e.g. steel components - not visible without requirement for visual appearance or fence posts, storage racks, etc.), viewing distance min. 3 m; 3 seconds

Assessment criteria, characteristics and level	Quality	Minimum requirement
Craters, bubbles and inclusions	●●	max. 30 pcs. ≤ 1.0 mm ² per 1 m ² ; max. 8 pcs. ≤ 1.0 mm ² per 100 cm ² ; max. 5 pcs. ≤ 1.5 mm ² per 1 m ² ; max. 3 pcs. ≤ 1.5 mm ² per 100 cm ²
	●	without requirement
Color run-off and accumulation	●●	permitted and partial max. triple layer thickness permitted without requirement
	●	without requirement
Gloss differences	●●	Evaluation of industrial coatings according to DIN ISO 2813 (60°measuring geometry) - glossy surface: 71 to 100 E (± 10 E) - silk gloss surface: 31 to 70 E (± 7 E) - matt surface: 0 to 30 E (± 5 E)
	●	without requirement

4.1.4 Color shade

The color tone of the surface coating is indicated in the drawing according to the RAL color guide with the corresponding RAL number. Due to the different nature and gloss level of the surface, this color specification is always "similar" to the RAL color shade.

The approval of the color shade is carried out on the basis of approval samples.

The visual assessment of the surfaces is carried out in daylight. A viewing distance of approx. 500mm applies here. The visual comparison is made on the basis of a reference standard (e.g. color chart or comparison sample).

4.1.5 Testing the wipe resistance of powder-coated parts

The parts must be wipe-resistant to ethanol (96%) when delivered. To test the wipe resistance, a commercially available cotton pad soaked in ethanol is wiped over the painted surface for approx. 15 seconds in circular movements under normal working pressure.

After this test, no peeling, discoloration or clouding of the coating on the component and only slight residues on the cotton pad should be visible.

4.1.6 Powder release of grounding pins

In order to ensure galvanic contact with the "base plate" of grounding pins, it is necessary to free them from powder. For this purpose, appropriate caps are used, which cover the grounding pins during powder coating and are then removed again.

The following dimensions must be observed:

Thread / pin diameter	Powder clearance
M6 / Ø6mm	Ø12...13mm

Furthermore, the powder throw-up in the edge area of the exemption must not exceed a height of 0.5mm. In addition, the exemption edge must be even and smooth and must not have any palpable tips or a powder crown.

4.1.7 Finish in fine texture, matt

When powder coating in fine texture, matt, the surface should correspond to the sample sheets with imprinted numbers 1 to 10 shown in the foreground in Figure 1 and Figure 2, among others. These sheets were powder coated with TIGER Coatings.



Figure 3

Deep black (RAL 9005), matt, fine texture, here with white printing, product number TIGER Coatings: 89/80160



Figure 4

Light gray (RAL 7035), matt, fine texture, here with black printing, product number TIGER Coatings: 89/71530

Further information and illustrations of the TIGER Coatings product numbers mentioned can be found at "<https://www.tiger-coatings.com/gb-en/>".

4.2 Printing

For printing, the screen printing process should preferably be used.

The printing must be completely opaque, i.e. the color of the substrate must no longer be visible in the area of the printing.

4.2.1 Geometry and type of printing

Essentially, single-color lettering is printed. Here, the font, font size and color are specified in the drawing. The positioning can also be taken from the dimensioned drawing.

When logos and other special shapes are printed, the geometry is provided to the supplier as a separate file (preferably vector file). Size, position and coloring can be taken from the dimensioned drawing

4.2.2 Testing the wipe resistance of printed materials

The wipe resistance test is performed with a standard cotton pad, at normal use pressure. First rub for 15 seconds with distilled water, then for 15 seconds with ethanol (96%) and then

Author	JeK	L:\Produktmanagement\6000 - Website TKM 2022\500 - TKM HOMEPAGE\30 - Ordnerstruktur Sitemap\20 - COMPANY\50 - AGBs und Rechtliches\999 - Finale Daten					Page 11 / 12
Release	TiS	FREELY AVAILABLE	X	CONFIDENTIAL		INTERNAL	

for 15 seconds with isopropanol. A fresh cotton pad must be used each time the media is changed.

After this test, no peeling, discoloration or fading of the printing on the component shall be visible. The inscriptions must still be clearly legible and only slight residues may be visible on the cotton pad.

5 Modifications and versioning

Rev.	Date	Modification	Author
A	2017-02-20	Initial creation	JeK
B	2018-07-19	Addition of "Exemption of grounding pins" (4.1.6)	JeK
C	2018-11-02	Value changed: Ø12,0mm+0,5mm to 12...13mm (4.1.6)	JeK
D	2021-12-09	Display of finish in fine texture, matt	UdJ
E	2022-01-31	Type of surface features added	UdJ
F	2022-05-04	Layer thicknesses and tolerances + table values (4.1.1)	UdJ