

Qualitäts-Prüfrichtlinien für die Pulverbeschichtung

Futronika AG – Stand 08.04.2025

1. Zweck und Geltungsbereich

Diese Qualitäts-Prüfrichtlinien der **Futronika AG** legen die technischen und visuellen Anforderungen an die Pulverbeschichtung fest. Sie dienen als Grundlage für die Beurteilung der Beschichtungsqualität und als Absicherung im Reklamationsfall.

Ziel dieser Richtlinien ist es:

- Die Qualitätsstandards für die Pulverbeschichtung zu definieren.
- Die Erwartungen des Kunden an die Beschichtungsqualität klar abzugrenzen.
- Reklamationen auf objektiver Basis zu bewerten.
- Eine transparente und einheitliche Grundlage für die optische und technische Qualitätsbeurteilung zu schaffen.

Die Prüfrichtlinien gelten für alle bei **Futronika AG** beschichteten Metallbauteile, unabhängig von deren späterem Verwendungszweck.

2. Anforderungen an die Bauteile

Damit eine qualitativ hochwertige Pulverbeschichtung gewährleistet werden kann, müssen die angelieferten oder intern gefertigten Bauteile folgende Voraussetzungen erfüllen:

2.1 Materialbeschaffenheit

- **Geeignete Materialien:**
 - Stahl (unlegiert, verzinkt, Edelstahl)
 - Aluminium (roh, eloxiert)
 - Magnesium und andere metallische Substrate nach vorheriger Prüfung

- **Ungeeignete Materialien:**
 - Werkstoffe mit hohen Anteilen an Silikon oder ölhaltigen Trennmitteln
 - Materialien mit Oberflächenbeschichtungen, die eine Haftung der Pulverbeschichtung verhindern

2.2 Oberflächenzustand

- Die Oberfläche muss frei von Rost, Zunder, Zinkasche, Öl, Fett, Silikon oder anderen haftungsmindernden Substanzen sein.
- Schweißnähte müssen vollständig gereinigt und von Spritzern befreit sein.
- Keine Filzstiftmarkierungen, keine Klebe- bzw. Folienreste.
- Verzinkte Teile dürfen keine Oxidschichten oder Zinksalze aufweisen.
- Keine Anhaftung von Bohr- und Sägespänen.

2.3 Konstruktionsmerkmale

Um eine gleichmäßige Pulverbeschichtung sicherzustellen, müssen folgende konstruktive Anforderungen erfüllt sein:

- **Entlüftungsbohrungen:** Notwendig, um Gase während der Einbrennphase entweichen zu lassen und Blasenbildung zu verhindern.
- **Ablaufbohrungen:** Erforderlich, um das Abfließen von Vorbehandlungsmedien (z. B. Entfettung, Phosphatierung) sicherzustellen.
- **Aufhängepunkte:** Müssen vorhanden oder vorher mit uns abgestimmt sein, um eine optimale Positionierung in der Beschichtungsanlage zu gewährleisten. Grundsätzlich sind Aufhängepunkte nicht beschichtet, da Bauteile mit Haken aufgehängt werden.
- **Tempern:** Feuerverzinkte, Gussteile und dicke Materialstärken müssen vor der Beschichtung getempert werden, da sich ansonsten Blasen bilden können.

2.4 Chemikalienresistenz

- Die erforderliche chemische Resistenz muss, abhängig von der Anwendung, gemeinsam mit dem Kunden bereits während der Projektphase abgestimmt werden.

2.5 Beanspruchung des Bauteils

- Die Art der Beanspruchung beeinflusst die Beschichtung und muss vorab abgestimmt werden: Innenbereich, Außenbereich, Fassadenbereich, chemisch belastbar usw.

3. Prüfmethode und Beurteilungskriterien

Die Qualität der Pulverbeschichtung wird durch verschiedene Prüfverfahren kontrolliert und anhand definierter Grenzwerte beurteilt.

3.1 Schichtdickenmessung

- Die Messung erfolgt nach **DIN EN ISO 2360** (Wirbelstromverfahren) für nichtmetallische Schichten auf NE-Metallen oder nach **DIN EN ISO 2178** (magnetinduktives Verfahren) für metallische Untergründe.
- Die typische Schichtdicke beträgt je nach Anwendungsbereich:
 - **Innenbereich:** 60–100 µm
 - **Außenbereich:** 80–120 µm
 - **Korrosionsschutz (z. B. Duplex-Verfahren auf verzinktem Stahl):** 100–160 µm
- Eine Schichtdicke unterhalb der Mindestwerte oder über den Maximalwerten gilt als nicht konform.

3.2 Haftfestigkeitsprüfung (Gitterschnittprüfung)

- Die Prüfung erfolgt gemäß **DIN EN ISO 2409**.
- Die Bewertungsskala reicht von **G0 (sehr gut) bis G5 (sehr schlecht)**.
- Eine Beschichtung gilt als fehlerfrei, wenn sie die Klassifizierung **G0 oder G2** erreicht.

3.3 Biegeprüfung (Tiefungsversuch nach Erichsen)

- Prüfverfahren gemäß **DIN EN ISO 1520**.
- Ziel: Überprüfung der Elastizität der Beschichtung durch mechanische Verformung.

3.4 Schlagprüfung

- Die Prüfung erfolgt nach **DIN EN ISO 6272**.
- Eine pulverbeschichtete Oberfläche muss einem definierten Schlagimpuls standhalten ohne Abplatzungen oder Rissbildungen aufzuweisen.

3.5 Korrosionsprüfung (Salznebeltest nach DIN EN ISO 9227)

- Prüfmethode zur Beurteilung der Korrosionsbeständigkeit.
- Bei Duplex-Systemen (Pulverbeschichtung auf verzinktem Stahl) gelten höhere Anforderungen.

3.6 Optische Beurteilung

Die optische Bewertung erfolgt unter spezifizierten Lichtverhältnissen mit einem Betrachtungsabstand von:

- **1,0 m für Innenbauteile**
- **1,5 m für Außenbauteile**
- **Kein gerichtetes Licht, Tageslicht ähnlich**
- **Betrachtungswinkel in der Regel 90° maximal 45° zur Seite**
- **Beleuchtungsstärke 400 – 800 LUX**

Folgende Kriterien werden bewertet:

- **Farbabweichungen:** Messung nach **RAL-Farbfächer**
- **Glanzgrad:** Gemessen nach **DIN EN ISO 2813**, toleriert werden ± 5 Glanzeinheiten
- **Oberflächenfehler:**

Flächenkategorie Abweichung	Fläche/Kategorie A Haupt-Ansichtsfläche	Fläche/Kategorie B Nebenfläche	Fläche/Kategorie C Innenfläche sichtbar	Fläche/Kategorie D Innenfläche nicht sichtbar
Einschlüsse, Krater, Punkte, Flecken, Erhöhungen	<= A5: max. 2 Stk. à <= 0,5mm A4: max. 2 Stk. à <= 1,0mm >= A3: max. 4 Stk. à <= 1,0mm	<= A5: max. 2 Stk. à <= 1,0mm A4: max. 2 Stk. à <= 1,0mm >= A3: max. 4 Stk. à <= 1,0mm	bis A4: max. 4 Stk. à <= 1,0mm >= A3: max. 6 Stk. à <= 1,0mm	zulässig
Druckstelle, Dellen	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	<= 0,5 cm ² zulässig
Kratzer	nicht zulässig	nicht zulässig	bedingt zulässig bis 2 Stk. <= 10mm	zulässig
Farbabweichung, Glanzunterschiede	geringfügige Abweichungen zugelassen, sofern die Teile nicht in derselben Ansicht verbaut werden	geringfügige Abweichungen zugelassen, sofern die Teile nicht in derselben Ansicht verbaut werden	geringfügige Abweichungen zugelassen, sofern die Teile nicht in derselben Ansicht verbaut werden	geringfügige Abweichungen zugelassen, sofern die Teile nicht in derselben Ansicht verbaut werden
Orangenhaut	nicht zulässig	fein strukturiert zugelassen	fein strukturiert zugelassen	zulässig
Starke Rauheit, Matte Stellen	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig
Rückstände Fremdmaterial, Schleifriefen, Ziehriefen, Schweißspritzer	nicht zulässig	nicht zulässig	bis A4: max. 4 Stk. à <= 1,0mm >= A3: max. 6 Stk. à <= 1,0mm	zulässig
Blasen, Abplatzungen	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Abdruck von Einpressbolzen, Schweißpunkte	nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig	zulässig
Kontaktstellen Aufhängehaken	bedingt zulässig, <= 4 Stk. je Teil im Bereich von Schraublöchern	bedingt zulässig, <= 4 Stk. je Teil im Bereich von Schraublöchern	bedingt zulässig, <= 4 Stk. je Teil im Bereich von Schraublöchern	bedingt zulässig, <= 4 Stk. je Teil im Bereich von Schraublöchern

- ABC – Flächen sind vom Kunden zu definieren.

4. Reklamationsmanagement

4.1 Anerkannte Reklamationsgründe

Eine Reklamation ist berechtigt, wenn die Pulverbeschichtung nachweislich nicht den festgelegten Qualitätskriterien entspricht.

Typische Fälle:

- Haftungsprobleme trotz korrekter Materialvorbereitung
- Farbabweichungen außerhalb der zulässigen Toleranz
- Blasenbildung oder Rissbildung in der Schicht

4.2 Ausschlusskriterien für Reklamationen

Von der Reklamation ausgeschlossen sind:

- Mechanische Beschädigungen nach der Auslieferung
- Mechanische Bearbeitung nach der Pulverbeschichtung
- Farbabweichungen innerhalb der zulässigen Normen
- Beschädigungen durch unsachgemäße Handhabung oder Lagerung beim Kunden
- Auswirkungen von Umwelteinflüssen (z. B. aggressive Chemikalien, UV-Strahlung), wenn das Produkt nicht für diese Bedingungen ausgelegt wurde
- Bauteile mit veränderten Dimensionen, die durch die Beschichtung bedingt sind (Bsp: Abdeckung von Langlöchern wurde kundenseitig nicht beauftragt. Durch Pulverauftrag ändert sich die Dimension des Loches geringfügig.)

4.3 Meldeverfahren und Fristen

- Der Kunde hat das Produkt unverzüglich nach Eingang zu untersuchen. Erkennbare Mängel sind uns innerhalb einer Woche nach Eingang des Produkts schriftlich anzuzeigen. Geschieht dies nicht, gilt das Produkt als genehmigt. Ergänzend gilt § 377 HGB.
- Die beanstandeten Teile müssen zur Prüfung zurückgesandt oder ausreichend dokumentiert werden.

5. Sonstige Hinweise

- Die Pulverbeschichtung ist ein industrielles Verfahren bei dem minimale Abweichungen in Farbton, Glanz und Oberflächenstruktur möglich sind.
- Der Einsatzbereich und die Anforderungen müssen im Vorfeld mit **Futronika AG** abgestimmt werden, um die bestmögliche Qualität sicherzustellen.

5.1 Verpackungsvorschriften:

- Sofern vom Kunden keine Verpackungsvorschrift vorliegt, werden die Bauteile von der Futronika AG nach bestem Wissen und Gewissen auf zweckmäßige Weise verpackt. Die Risiko- und Gefahrenübernahme erfolgt bei Abholung/Anlieferung.

Diese Qualitäts-Prüfrichtlinien sind integraler Bestandteil unserer Geschäftsbedingungen und gelten für alle Aufträge im Bereich Pulverbeschichtung.