

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 1 v. 8
---	--	----------------------------------

1. Geltungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für Bühler Alzenau sowie für alle Lieferanten.

Die Norm definiert die Pulverbeschichtungen, die auf Oberflächen außerhalb des Vakuumraumes als Korrosionsschutz sowie als Mittel der Produktgestaltung im Hinblick auf ein ansprechendes Geräte- und Anlagendesign von Bühler Alzenau-Produkten aufgebracht werden.

Bei Neuentwicklungen von Geräten und Anlagen ist die Abteilung Design & Development zur Farbgestaltung hinzuzuziehen. Die von Bühler Alzenau definierten Farbcodes werden in [4.4 Farbcodepalette](#) gelenkt.

Als Pulverbeschichtung ist nur „**Grobstruktur - glänzend**“ zugelassen.

2. Mitgeltende Normen und Richtlinien

- Herstelleranweisungen sind zu Berücksichtigen
- ISO 2768 mK
- DIN EN ISO 2813
- DIN 67530
- DIN EN ISO 2409
- DIN EN ISO 2811
- DIN EN ISO 2808
- DIN EN ISO 1519
- DIN 2360

3. Verfahrensbeschreibung

3.1 Pulverbeschichten

Das Pulverbeschichten ist ein Beschichtungsverfahren, bei dem ein elektrisch leitfähiger Werkstoff mit Pulverlack beschichtet wird. Ein typischer Beschichtungsprozess besteht aus:

- Oberflächenvorbehandlung (Reinigung, Strahlen, Haftgrund)
- Trocknung im Ofen
- Beschichtungsprozess
- Einbrennen
- Abkühlen
- Prüfung

Übliche Materialien für die Pulverlackierung sind Stahl, verzinkter Stahl und Aluminium. Die erzeugten Pulverlackschichten haben typischerweise Schichtdicken zwischen 60 und 120 µm.

Abhängig von dem Anwendungsbereich und Oberflächenausprägung kann die Schichtdicke jedoch auch ober- oder unterhalb dieses Bereichs liegen.

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe				
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024			

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 2 v. 8
---	--	---

4. Anwendung

4.1 Vorbehandlung und Vorbereitung (in Anlehnung an [UAB-24004](#))

Die Oberflächen der zu beschichtenden Komponenten müssen frei sein von Fett, Öl, Rost und Zunder. Es dürfen keine Beschriftungen aufgebracht sein.

Weichgelötete und geklebte Teile sind für die Pulverbeschichtung ungeeignet (Einbrenntemperatur ca. 200 °C).

Um Ölkohlebildung durch Schweißen zu vermeiden, müssen die nicht geschweißten Details entfettet werden. Ab Güteklasse 2 ist dies zwingend erforderlich.

Gewindebohrungen, Passungen und Dichtflächen sind vor Arbeitsbeginn abzudecken. Die Zeichnungsangaben sind zu beachten. Die Hauptsichtflächen dürfen keine Unebenheiten, Kratzer oder sonstige Beschädigungen aufweisen. Teile sind für den Transport, sowohl bei der Anlieferung vor der Oberflächenbehandlung aber insbesondere bei Auslieferung gegen Beschädigung zu schützen.

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 3 v. 8
---	--	--

Werkstoff	Vorbehandlung	Verfahren
Stahl	• Entfetten • Zink- / Eisenphosphatieren	• Pulverlacke können ohne Haftgrundierung auf vorbehandelte Teile aufgebracht werden. • Bei Außenklimateinsatz ist immer eine Grundierung erforderlich. • Sollte gespachtelt werden, ist eine Grundierung auf Pulverlackbasis erforderlich.
Rostfreie Stähle	• Entfetten • Anschleifen • Sand- / Glasperlen	• Pulverlacke nicht ohne entsprechende Vorbehandlung, z.B. Glasperl- oder Sandstrahlen, zur Verbesserung des Microgrip verarbeiten. • Alternativ ist ETL / KTL Tauchgrundierung zur Haftverbesserung von Pulverlacken empfohlen. • Das Auftragen von Füllspachtel darf nicht ohne gründliches Aufrauen erfolgen. • Organische Beschichtungen ohne entsprechende Vorbehandlung sind in Verbindung mit Edelstahl als ein Risiko anzusehen. Generell sollten Lackprodukte im Vorfeld auf Eignung in Verbindung mit Edelstahl beim Hersteller angefragt werden.
Aluminium und Alulegierungen	• Beizen / Chromatieren • Entfetten	• Wenn - bei Verwendung im Innenbereich – die Teile nicht gebeizt werden, muss die Oberfläche angeraut / geschliffen werden. • Pulverlack kann ohne Grundierung verwendet werden. Bei Verwendung von Füllspachtel ist Grundierung erforderlich.
Buntmetalle und Legierungen (z.B. Zinkdruckguss)	• Beizen / Chromatieren • Entfetten	• Pulverlack kann ohne Grundierung verwendet werden. Bei Verwendung von Füllspachtel ist Grundierung erforderlich.

4.2 Beschichtungsspezifikation

Nach dieser Norm hergestellte organische Beschichtungen sind Einbrenn- bzw. Strukturpulverlacke.

Bei Bestellung der Oberflächenbehandlung ist dieses Normenblatt anzugeben bzw. bei Erstbestellung u.a. der Lacktyp zu vereinbaren.

4.3 Einbrennbedingungen

Vorgabe des Pulverlack-Herstellers beachten!

Richtwerte:

Epoxydharz: 10 min bei 140-200°C Oberflächentemperatur.

Polyesterharz: 15 min bei 160°C Oberflächentemperatur oder
8 min bei 210°C Oberflächentemperatur.

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 4 v. 8
---	--	----------------------------------

4.4 Farbcodepalette

Code	RAL/ NCS	Farbe	Bevorzugter Bereich
Farbcodepalette Bühler (bevorzugt zu verwenden!)			
4.4.1	NCS S2060-B70G	Bühler Türkis	Logo, Akzent(e), Umschließende Elemente
4.4.2	NCS S0502-B	Weiß	Verkleidungen in Hygienebereichen
4.4.3	NCS S2502-B	Hellgrau	Verkleidungen in schmutzbelasteten Bereichen
4.4.4	NCS S6502-B	Dunkelgrau	Gestelle und Rahmen von Anlagen
4.4.5	RAL 1003 (NCS 0580-Y30R)	signalgelb	Hebeeinrichtungen (LHH-N-090.206)
Farbcodepalette BU Leybold Optics			
4.5.1	RAL 1001 (NCS 2020-Y40R)	Beige	Gilt nur für Grundierungen
4.5.2	RAL 7035 (NCS 2502-Y)	Lichtgrau	- Verkleidungen - Schaltschränke, Pulte, Klemmenkästen - kleinere Produkte in besonderen Fällen
4.5.3	RAL 9005	Tiefschwarz	- Gestelle - Frontplatten von Einschub- und Teileinschubsystemen von Tisch- und Standgeräten - Festmontierte Grundplatten mit Befehlsgeräten zur Anlagenbedienung - Schalttafelgrundplatten, Pultplatten und Bedienungsfeldern - Als Akzentfarbe hauptsächlich in Verbindung mit Blutorange
4.5.4	RAL 2002 (NCS 1080-Y80R)	Blutorange	Als Akzentfarbe hauptsächlich in Verbindung mit Schwarz

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 5 v. 8
---	--	----------------------------------

5. Oberflächenqualität

Die Oberfläche muss nach dem Beschichten folgende Qualitätsmerkmale der jeweiligen Güteklasse aufweisen.

Güteklasse 1: Makellos, gleichmäßige Oberfläche (im Sichtfeld)

Güteklasse 2: gleichmäßige Oberfläche (nicht im Sichtfeld)

Güteklasse 3: unregelmäßige Oberfläche (keinen Anspruch an die Oberfläche)

5.1 Qualitätsmerkmale nach visueller Betrachtung

	Güteklasse		
Merkmale	1	2	3
Betrachtungsabstand	ca. 0,5 m	ca. 0,8 m	ca. 1,0 m
Punktschweißabdrücke	nicht zulässig	zulässig, bei sauberer Ausführung & symmetr. Sitz.	zulässig, bei sauberer Ausführung
Strukturabweichung	Keine Abweichungen zulässig. Visuelle Beurteilung (Muster können angefragt werden)	Keine Abweichungen zulässig. Visuelle Beurteilung (Muster können angefragt werden)	Abweichungen begrenzt zulässig. Visuelle Beurteilung (Muster können angefragt werden)
Farbtonabweichung	Keine Abweichungen zulässig. Vergleiche mit Farbpalette, visuelle Beurteilung (Farbmuster können angefragt werden)	Keine Abweichungen zulässig. Vergleiche mit Farbpalette, visuelle Beurteilung (Farbmuster können angefragt werden)	Unauffällige Abweichungen zulässig. Vergleiche mit Farbpalette, visuelle Beurteilung (Farbmuster können angefragt werden)
Orangenhaut (bei Glattlack)	nicht zulässig	leicht zulässig	zulässig
Beschichtungsfehler (Verunreinigungen, Blasen, Einschlüsse)	max. 5 St. $\leq 0,5\text{mm}^2$ pro m^2	max. 15 St. $\leq 1,0\text{mm}^2$ pro m^2	max. 30 St. $\leq 1,0\text{mm}^2$ pro m^2

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		

5.2 Glanzgrad

Als Pulverbeschichtung ist nur „**Grobstruktur - glänzend**“ zugelassen.

Glanzgradangaben nach DIN 67530 bzw. ISO 2813			
Oberflächenstruktur	Glanzbewertung mit dem Reflektometer		Glanzbezeichnung
	Meßwinkel	Glanzgrad	
glatt (nicht zulässig)	20°	70-100%	glänzend
	20°	50-80%	seidenglänzend
	60°	25-40%	halbmatt
	60°	15-30%	matt
Feinstruktur (nicht zulässig)	60°	70-90%	glänzend
	60°	40-70%	seidenglänzend
	60°	35-45%	halbmatt
	60°	10-30%	matt
grob	60°	70-90%	glänzend
	85°	45-60%	seidenglänzend
	85°	25-45%	halbmatt
	85°	10-30%	matt

5.3 Messanordnung

20° Messwinkel für überwiegend **hochglänzende** Prüfkörper

60° Messwinkel für überwiegend **mittelglänzende** Prüfkörper

85° Messwinkel für überwiegend **matte** Prüfkörper

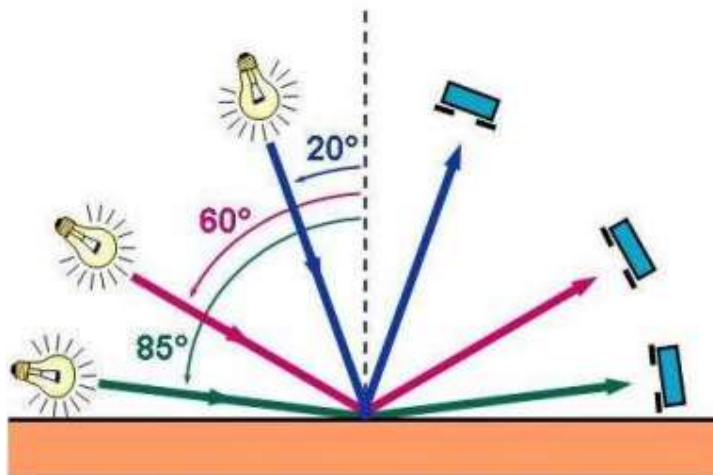


Abbildung 1 - Schematische Darstellung Dreiwinkel-Glanzmessgerät

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 7 v. 8
---	--	----------------------------------

5.4 Haftfestigkeit / Dichte

Allgemeine Anforderung GT 0-1 gemäß DIN EN ISO 2409

Ca. 1,4 g/cm³ bei 20°C gemäß DIN EN ISO 2811

5.5 Schichtdicke

Folgende Werte sollen nicht über- oder unterschritten werden:

1. **Ebene Sichtflächen:** 70 - 90 µm
2. **Radien:** 80 - 130 µm
3. **Hinterschnitt:** der Untergrund kann durchscheinen, wenn kein Korrosionsschutz erforderlich ist.

Die Gesamtdicke erhöht sich um die Grundierungsdicke um ca. 50 µm. Die Schichtdickenmessung erfolgt nach DIN 2360.

6. Angaben in Konstruktionsunterlagen

In den Zeichnungen müssen die zu pulvernden Teilflächen entsprechend den Oberflächenzeichen gekennzeichnet sein.

Angabe: **Pulverbeschichtet nach LHH-N 120.014**
Farbcode auswählen nach [4.4 Farbcodepalette](#)
Güteklasse nach Definition aus [5.1 Qualitätsmerkmale nach visueller Betrachtung](#)
Glanzgradangabe nach Definition [5.2 Glanzgrad](#)

✓ pulverbeschichtet
powder coated according to LHH-N 120.014 Code X.XX
grade X – gloss level
Güteklasse x – Glanzgrad

Beispiel (Weiß NCS S0502-B in Güteklasse 1, Grobstruktur glänzend):

✓ pulverbeschichtet nach
powder coated according to LHH-N 120.014 Code 4.4.2
grade 1 – coarse glossy
Güteklasse 1 – grob glänzend

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		

	Oberflächenbehandlung Pulverbeschichten von Bauteilen außerhalb des Vakuumraumes	LHH-N 120.014 Seite 8 v. 8
---	--	----------------------------------

7. Prüfen

7.1 Bestellangaben:

Übereinstimmung mit Angaben in den Fertigungsunterlagen bzw. Bestellangaben.

7.2 Visuelle Prüfung:

[siehe 5 - Oberflächenqualität](#)

- Visuelle Prüfung
- Ein gut und definiert beleuchteter Prüfplatz mit Beleuchtungsstärke von 800 bis 1400 Lux muss gewählt werden.

7.3 Glanzgrad:

[siehe 5.2 - Glanzgrad](#)

Reflektometer-Werte nach Anforderung

7.4 Haftungsprüfung:

[siehe 5.4 - Haftung](#)

- Gitterschnitt nach DIN EN ISO 2409
- Dornbiegeprüfung nach DIN EN ISO 1519
- ähnliche Prüfungen nach Anforderung

7.5 Schichtdickenprüfung:

[siehe 5.5 - Schichtdicke](#)

Die Schichtdickenprüfung erfolgt nach Vereinbarung. An ebenen Flächen wird sie mindestens 20 mm vom Rand und an drei örtlich versetzten Stellen gemessen. An Radien und Umlaufkanten können sich höhere, im Zweifelsfall zu vereinbarende Dicken ergeben.

Normung	Bearbeitet: Seifried	Ausgabe			
	Geprüft: Merz	09-2021	02-2024		