

1. Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für die in der Norm LHH-N 120.001 definierten Vakuumbauteile. Sie dient der Erzielung und Erhaltung einer vakuumtauglichen Oberflächenbeschaffenheit, im Besonderen der Oberflächensauberkeit.

Die Norm enthält Festlegungen für die Konstruktion, die Fertigung, die Verpackung, den Transport, die Prüfung und die Montage oben genannter Teile.

2. Maßnahmen

2.1 Oberflächenstruktur

Die Oberflächenstruktur ergibt sich aus den in den Zeichnungen angegebenen Rautiefen bzw. den ergänzenden Angaben hinsichtlich einer Oberflächenbearbeitung bzw. -behandlung. Eine eventuelle Behandlung durch "Strahlen" muss je nach Bauteilbeschaffenheit und Verwendung in den Ablauf eingebracht werden. Details hierzu sind der Norm LHH-N 120.030 zu entnehmen.

2.2 Oberflächensauberkeit

Zur Erzielung einer sauberen Oberfläche müssen nachstehende Reinigungsfolgen und -abläufe beachtet werden.

3. Reinigungsfolgen

Die gemäß dieser Norm durchgeführten Reinigungsfolgen beginnen **nach** der Bauteilfertigung und den notwendigen Kontrollen.

3.1 Entfetten

- Nicht korrosionsbeständige Werkstoffe (z.B. Stahl) : alkalisches Bad
- Korrosionsbeständige Werkstoffe (CrNi-Stahl, Al, Al-Leg., Buntmetalle, Kunststoffe) : saures Bad
- Alle gehärteten Bauteile (z.B. Zahnräder) : Reinigen mit z.B. Esol-NA (Fa. Sondermann, Dortmund) Gemisch aus isoparaffinischen Kohlenwasserstoffen
- Unterstützende Maßnahmen : Ultra-Schall

3.2 Spülen

- Spülen SW : Stadtwasser
- Spülen DIW : Deionisiertes Wasser

Normung

Bearbeiter:	Rausch	Meßenzahl	Rothenbücher		
Geprüft	Rausch	Sept. 09	Feb. 13	Sept. 14	120002.docx

3.3 Trocknen

Abblasen mit trockner, **ölfreier** Druckluft oder Heißluft.

3.4 Reinigungsheizen

Das Reinigungsheizen dient der Beseitigung fertigungsbedingter Verunreinigungen.
Das Bauteil ist in einem Vakuumofen bei einem Druck < 1 mbar, einer Temperatur von 250 bis 300°C und einer Haltezeit von 2 bis 3h auszuheizen.

3.5 Strahlen

Es handelt sich je nach gewünschtem Effekt um ein Reinigungs-, Verfestigungs- oder Rausstrahlen. Siehe hierzu LHH-N 120.030!

3.6 Hochdruckreinigen

- Hochdruckreinigen mit pulsierendem Strahl mittels Stadtwasser.
- Alternativ bei Kleinteilen Ultraschallbad (siehe 3.7).

3.7 Ultraschallbad

Je nach Werkstoff sind unterschiedliche Bäder zu verwenden (siehe 3.1).

3.8 Ausheizen

Das Ausheizen ist nur notwendig für die Vakuumbereiche HV3 und UHV zur Erzielung von kohlenwasserstoffarmen Oberflächen.

Das Ausheizen erfolgt im Vakuumofen bei folgenden Parametern:

Enddruck des Ofens	:	$< 1 \times 10^{-3}$ mbar bei 250 bis 300°C
Zugelassene HV-Pumpen	:	Wälzkolbenpumpe, Turbomolekularpumpe, Kryopumpe
Druck beim Ausheizen	:	$< 1 \times 10^{-2}$ mbar
Temperatur beim Ausheizen	:	250 bis 300°C
Haltezeit	:	2 bis 3h

Normung

Bearbeiter:	Rausch	Meßenzahl	Rothenbücher		
Geprüft	Rausch	Sept. 09	Feb. 13	Sept. 14	120002.docx

4. Reinigungsabläufe

Je nach Einsatz der Vakuumbauteile in den verschiedenen Vakuumbereichen (Festlegung entsprechend Norm LHH-N 000.320) sind unterschiedliche Abläufe notwendig. Im Folgenden sind diese in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Oberflächenbehandlung "Strahlen" festgelegt.

Vakuumbereich	Werkstoff	Strahlen	ohne Strahlen
GV / FV	Stahl, ferritisch und übrige	Entfetten Spülen SW Trocknen Strahlen	Entfetten Spülen SW Trocknen
HV1	Stahl, ferritisch	Entfetten Spülen SW Trocknen Strahlen	Entfetten Spülen SW Trocknen
	Übrige	Entfetten Spülen SW Trocknen Strahlen Spülen SW Trocknen	Entfetten Spülen SW Trocknen
HV2	Stahl, ferritisch	–	–
	Übrige	Entfetten Spülen SW Trocknen Strahlen Hochdruckreinigen, Kleinteile alternativ im Ultraschallbad reinigen Spülen DIW Trocknen Wischtest 5)	Entfetten Spülen SW Spülen DIW Trocknen
HV3	Stahl, ferritisch	–	–
	Übrige	Entfetten Spülen SW Trocknen Reinigungsheizen 1); 4) Strahlen Ultraschallbad Spülen DIW Trocknen Wischtest 5) Ausheizen 2); 4)	Entfetten Spülen SW Spülen DIW Trocknen Reinigungsheizen 1); 4) Ausheizen 2); 4)
UHV	Stahl, ferritisch	–	–
	Übrige	Entfetten Spülen SW Trocknen Reinigungsheizen 1); 4) Strahlen Ultraschallbad Spülen DIW Trocknen Ausheizen 3)	Entfetten Spülen SW Spülen DIW Trocknen Reinigungsheizen 1); 4) Ausheizen 3)

Normung	Bearbeiter:	Rausch	Meßenzahl	Rothenbücher		
	Geprüft	Rausch	Sept. 09	Feb. 13	Sept. 14	120002.docx

- 1) Optional, wenn es zur Beseitigung fertigungsbedingter Verunreinigungen notwendig ist.
- 2) Optional, wenn auf besonders kohlenwasserstoffarme Bauteiloberfläche Wert gelegt wird.
- 3) Dieses Ausheizen wird immer benötigt.
- 4) Optionale Angabe auf Zeichnungen.
- 5) Wischtest mit weißem Tuch (Ethanol getränkt), Bohrungen und Gewinde mit Wattestäbchen (Ethanol getränkt). Auf dem Tuch und dem Wattestäbchen dürfen keine Rückstände zu sehen sein.

5. Verpackung, Transport, WE-Kontrolle, Endmontage

Nach dem Reinigen sind die GV-, FV- und HV1-Bauteile mittels Kunststoff-Folie oder gleichwertigem staubgeschützt zu verpacken. HV2-, HV3- und UHV-Bauteile dürfen nach dem Reinigungsvorgang nur noch mit sauberen Handschuhen angefasst werden. Sie sind ggf. abzukühlen, in Kunststoff-Folie zu verpacken und hermetisch zu verschließen oder unter Vakuum zu halten.

Für einen Transport sind die Teile so herzurichten, dass sie einschließlich ihrer Verpackung vor Beschädigungen geschützt sind.

Bei Montage in der Anlage sind die Teile so zu behandeln, dass sie nicht verunreinigt werden, d.h. so lange und so weit wie möglich verpackt lassen. Ausgepackte HV2-, HV3 und UHV-Bauteile nur mit Handschuhen montieren.

6. Angaben in Zeichnungen

Zusätzlich zu den Angaben über Oberflächenrauheit und Leckrate ist gemäß vorliegender Norm die Oberflächensauberkeit in die Zeichnung in Form eines Reinigungshinweises aufzunehmen. Dabei ist der jeweilige Einsatz-Vakuumbereich anzugeben und Bezug auf die vorliegende Norm zu nehmen. Ausheizungen und Strahlbehandlung sind zusätzlich anzuziehen, falls die Arbeitsfolgen erforderlich sind.

Beispiel 1: Reinigung eines Vakuumbauteiles aus Stahl für den Einsatz im HV1-Bereich

Angabe: **HV1-gereinigt LHH-N 120.002**

Beispiel 2: Reinigung eines Vakuumbauteiles aus CrNi-Stahl für den Einsatz im HV3-Bereich mit zusätzlichem Reinigungsheizen, Ausheizen und Strahlbehandlung zum Verfestigen der Oberfläche

Angabe: **HV3-gereinigt LHH-N 120.002**
-reinigungsgeheizt
-ausgeheizt

verfestigungsgestrahlt LHH-N 120.030

√ **R_z 35**
R_z 15

Die Angaben sind in der Nähe des Schriftfeldes vorzunehmen.

Normung	Bearbeiter:	Rausch	Meßenzahl	Rothenbücher		
	Geprüft	Rausch	Sept. 09	Feb. 13	Sept. 14	120002.docx

7. Verweise auf andere Normen

- LHH-N 000.320 Leckraten für Vakuumbauteile
LHH-N 120.001 Begriffe und Eigenschaften von Vakuumbauteilen
LHH-N 120.030 Strahlen

Normung	Bearbeiter:	Rausch	Meßenzahl	Rothenbücher		
	Geprüft	Rausch	Sept. 09	Feb. 13	Sept. 14	120002.docx