

Reinigen

Kurzbeschreibung

Diese Arbeitsanweisung fasst die wichtigsten Informationen zur Reinigung von Teilen zusammen.

Geltungsbereich, Verantwortung

Die Verantwortung für die korrekte Durchführung sämtlicher Reinigungsarbeiten liegt bei dem dazu befugten Evatec Mitarbeiter, respektive bei von der Evatec autorisierten und ausgebildeten Lieferanten.

Betroffene Artikel

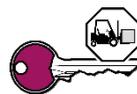
- Artikel-Nr.: Diverse

Autorisierungsstufe

Montage



Lieferant



EAG



Zeitvorgabe

Teileabhängig

Revisionen

Revision	Datum	Verfasser	Inhalt / Änderung
1	18.03.2024	LANI	Erstverfassung
2			
3			

Die aktuelle Version befindet sich im PLM. Freigabedatum siehe PLM-Zeitstempel.
Das Originaldokument ist in deutscher Sprache verfasst. Andere Sprachversionen dieses Dokuments sind Übersetzungen.

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck, Zielsetzung	3
2	Anwendungs- und Geltungsbereich, Verantwortung	3
3	Mitgeltende Unterlagen	3
4	Hilfsmittel und Verbrauchsmaterialien	3
5	Einschränkungen	4
5.1	Erläuterung zu Komplexbildner.....	4
6	Beschreibung des Reinigungsprozesses	4
6.1	Chargieren.....	4
6.2	Funktionsablauf als unverbindliches Beispiel.....	4
6.3	Freigabe von Reinigungsprozessen und -produkten.....	5
6.4	Kontinuierliche Regelung der Reinigungsprozesse.....	5
6.4.1	Fortlaufende Kontrolle der Reinigungswirkung.....	5
6.4.2	Fortlaufende Kontrolle, Analyse und Regelung der Waschbadinhaltsstoffe.....	5
6.4.3	Reinigungsbadaufbereitung.....	6
6.5	Entsorgungssituation.....	6
6.6	Folgeprozesse.....	6
6.6.1	Spülprozess.....	6
6.6.2	Ausblasprozess.....	6
6.6.3	Trocknungsprozess.....	6
6.7	Reinigungsangaben.....	7
6.8	Zulässige Materialkombinationen.....	9
7	Wartung und Prüfung	9
8	Verpackung	9

1 Zweck, Zielsetzung

Das Reinigen dient dem rückstandsfreien Entfernen von Verschmutzungen, welche bei Herstellprozessen von Teilen auftreten können.

Eine nicht-abschliessende Liste von üblichen Verschmutzungen:

- Emulsionen (z.B. Kühlschmiermittel, Schneideöl, usw.)
- Korrosionsschutzbeschichtungen (anorganische oder organische Chemikalien)
- Gleitstoffe (z.B. Grafit, Molybdänsulfid, PTFE (Fluorkunststoffe))
- Umgebungsschmutz (Feststoffe, Späne, Staub, Rost, Zunder)
- Pasten, Pigmente
- Poliermittel (z.B. Metalloxide)
- Klebstoffrückstände
- Oxide, Verfärbungen

Gereinigte Teile müssen sowohl mechanisch als auch chemisch vollständig sauber sein. Angestrebt wird eine kohlenwasserstoff- und fleckenfreie Oberfläche unter Einhaltung aller Reinheitsanforderungen gemäss gesetzlichen und ökologischen Vorgaben.

2 Anwendungs- und Geltungsbereich, Verantwortung

Diese Arbeitsanweisung ist für Mitarbeiter der Evatec AG oder entsprechende Auftragnehmer und Lieferanten bestimmt. Diese spezialisierten Arbeitskräfte kennen und berücksichtigen die massgeblichen Voraussetzungen.

Die Verantwortung für die ordnungsgemässe Durchführung der Arbeiten bzw. die Einhaltung dieser Anweisung liegt bei der ausführenden Person bzw. seinem Arbeitgeber.

Arbeitgeber ist diesbezüglich jeder, der einem anderen eine Arbeit zuweist!

Vorgesetzte instruieren ihre Mitarbeiter in Bezug auf diese Richtlinien, dies gilt auch für temporäre und externe Mitarbeiter.

3 Mitgeltende Unterlagen

Bezeichnung	DMS- / Artikel-Nummer
Evatec Richtlinie: Verpacken und Etikettieren	DOC-129877

4 Hilfsmittel und Verbrauchsmaterialien

Bezeichnung	DMS- / Artikel-Nummer
Keine	-

5 Einschränkungen

Im gesamten Herstellungsprozess ist der Gebrauch von silikonhaltigen Stoffen, Schwermetallen, Komplexbildnern und Hilfs- und Schmierstoffen mit Aromastoffen und PVC-Kunststoff generell untersagt. Diese Stoffe sind biologisch schwer abbaubar und können in Reinigungsanlagen mit wässrigen Lösungen nicht vollständig ausgewaschen werden.

5.1 Erläuterung zu Komplexbildner

Komplexbildner sind anorganische oder organische Verbindungen die Metallionen so binden, dass sich deren Verhalten (z. B. Reaktions- und Lösungseigenschaften) verändern. Komplexbildner werden unter anderem verwendet, um Metalle zu binden und zu entfernen oder in Lösung zu bringen, Wasser zu enthärten, Gase zu binden, oder Polymerisationen auszulösen. Komplexbildner können schwerlösliche Verbindungen in leicht lösliche Verbindungen überführen. Diese werden z. B. in Düngemitteln, Wasch- und Reinigungsmitteln, im Korrosionsschutz, in der Arznei- und Lebensmittelindustrie eingesetzt.

6 Beschreibung des Reinigungsprozesses

6.1 Chargieren

Chargieren meint das Platzieren von Werkstücken in einer Reinigungs- oder Verarbeitungsanlage auf eine Art und Weise, die eine optimale Exposition gegenüber dem Reinigungsmedium gewährleistet. Besonders gilt es dabei folgende Punkte zu beachten:

- Das Reinigungs- bzw. Spülmedium soll frei ablaufen können.
- Dicht-, Sicht- und Oberflächen dürfen nicht beschädigt werden.
- Die Auflagefläche des zu reinigenden Werkstückes soll möglichst klein sein.
- Stark verschmutzte Teile oder sehr schwer zugängliche Orte sind bei Bedarf vorzureinigen.

6.2 Funktionsablauf als unverbindliches Beispiel

Aufgeführt ist ein beispielhaftes und unverbindliches Vorgehen für einen Reinigungsprozess in chronologisch aufsteigender Reihenfolge. Es gilt den Reinigungsprozess stets so auszulegen, dass er den Sauberkeitsanforderungen genügt.

Prozess	Ziel
Vorreinigung	Entfernen grober Verunreinigungen, Vorreinigung von Sacklochbohrungen und Hohlräumen
Spülvorgang	Entfernen von Reinigungsmittelresten der Vorreinigung
Hauptreinigung	Komplett-Entfettung und Entfernung von Abrieb und Partikeln
Spülvorgang	Repetitives Durchführen von Spülvorgängen bis zur einwandfreien Benetzung mit VE-Wasser ¹
Trocknen	Fleckenfreies Trocknen mit Heissumluft
Kontrolle	Sauberkeit nach Spezifikation, prüfen auf Beschädigungen
Verpackung	Sofortige Verpackung des trockenen und ggf. wieder abgekühlten Bauteils. Spezifikation gemäss DOC-129877

¹: VE-Wasser (demineralisiertes Wasser, max. Leitwert von $5 \frac{\mu S}{cm}$) ist zu verwenden

6.3 Freigabe von Reinigungsprozessen und -produkten

Ein neuer Reinigungsprozess beziehungsweise ein neues Reinigungsprodukt darf erst nach der Freigabe durch Evatec zum Einsatz kommen. Als verantwortliche Instanz von Seiten Evatec sei die Qualitätsabteilung zu erachten. Gründe für ein neues Reinigungsprodukt sind dabei insbesondere bessere Material- oder Umweltverträglichkeit oder eine verbesserte Reinigungswirkung.

- ❗ **Bereits beidseitig geprüfte und freigegebene Prozesse und Produkte, dürfen nicht ohne vorherige Absprachen geändert werden.**

6.4 Kontinuierliche Regelung der Reinigungsprozesse

Für eine optimale Steuerung des Reinigungsbades ist es erforderlich, über die Temperaturregelung hinaus auf weitere Aspekte zu achten. Dazu gehören die Aufrechterhaltung einer dynamischen Badzirkulation, um eine konsistente Reinigungswirkung zu gewährleisten, eine effektive Filtration zur Entfernung von Partikeln und Ablagerungen, die regelmässige Auffüllung der im Laufe der Reinigungszyklen verbrauchten Chemikalien, sowie die kontinuierliche Eliminierung von Verunreinigungen, um die Reinigungsleistung des Bades zu bewahren. Die Auswahl der Reinigungsmittel ist entscheidend, da sie die Notwendigkeit zusätzlicher Verfahren und den Einsatz spezifischer Hilfseinrichtungen zur Unterstützung des Reinigungsprozesses bestimmt.

6.4.1 Fortlaufende Kontrolle der Reinigungswirkung

Die fortlaufende Kontrolle der Reinigungswirkung ist notwendig, um frühzeitig Abweichungen vom gewünschten Reinheitsstandard zu identifizieren. Dies ermöglicht die Aufrechterhaltung eines effizienten Prozessablaufs und vermeidet die Notwendigkeit wiederholter Reinigungsdurchgänge. Prüfprozesse beinhalten dabei:

- Wasserbruchtest der Oberfläche: Der Benetzungsfilm auf der Oberfläche darf innerhalb einer materialabhängigen Zeitkonstante nicht abreißen, um sicherzustellen, dass die Oberfläche fett- und ölfrei ist.
- Wischtest: Die Oberfläche wird mit einem trockenen oder alkoholgetränkten, weissen Tuch gewischt, um allfälliger Partikel oder Verschmutzungen zu detektieren.

Des Weiteren sind die Materialrichtlinien laut Anlagenbauer zu befolgen.

6.4.2 Fortlaufende Kontrolle, Analyse und Regelung der Waschbadinhaltsstoffe

Zur Kontrolle des Waschbades gehört die Anwendung einer Refraktometer-Messung, welche dazu dient, den Sollwert des Reinigungsmittels zu überprüfen und zu gewährleisten, dass die Konzentration im korrekten Bereich bleibt. Die regelmässige, mindestens dreimal tägliche Überprüfung der Konzentration waschaktiver Substanzen ist erforderlich für die Aufrechterhaltung der Reinigungsleistung. Im Falle einer Abweichung, gilt es die Konzentration zu korrigieren.

Das Dokumentieren dieser Messwerte dient der Sicherstellung der Qualität und wird entsprechend vorausgesetzt.

- ❗ **Eine periodische externe Laboranalyse zur Überprüfung der Reinigungsmittelkonzentration und deren Wirksamkeit bietet eine objektive Bestätigung der intern durchgeführten Messungen und trägt zur Qualitätssicherung bei, weshalb diese dringlich empfohlen wird.**

Eine Anpassung der Reinigungsmittel basierend auf den ermittelten Messwerten ermöglicht eine Verlängerung der Nutzungsdauer des Waschbades. Eine effiziente Beseitigung von Verunreinigungen optimiert die Reinigungsleistung und reduziert den Verbrauch neuer Chemikalien.

In den Rücklaufleitungen der Reinigungssysteme sind Feinfilter wie Membran- oder Beutelfilter integriert, die Partikel bis zu einer bestimmten Grösse zurückhalten können, abhängig vom Typ der Reinigungsanlage.

ⓘ Bei variierender Spülwassermenge gilt es, einen stabilen DI-Leitwert zu gewährleisten.

6.4.3 Reinigungsbadaufbereitung

Bei der Aufbereitung des Reinigungsbades kommt ein demulgierender Reiniger zum Einsatz, der in Kombination mit einem Ölabscheider, welcher einen Abscheidegrad von mehr als 75 % aufweist, verwendet wird. Diese Kombination sorgt für eine effiziente Trennung von Ölen und anderen Verunreinigungen vom Reinigungsmedium, wodurch die Qualität und Wirksamkeit des Reinigungsbades erhalten bleibt.

6.5 Entsorgungssituation

Durch die richtige Wahl der Reinigungskemikalien und -verfahren kann die Entsorgungssituation entschärft und bei den Betriebskosten gespart werden. Insbesondere gilt es, gesetzliche Vorgaben und Umweltauflagen zu beachten, die eine umweltgerechte Entsorgung von Abwässern und chemischen Rückständen vorschreiben, um die Umweltbelastung zu minimieren und Compliance mit relevanten Umweltschutzgesetzen sicherzustellen.

6.6 Folgeprozesse

6.6.1 Spülprozess

Die Spülwasseraufbereitung besteht in der Regel aus der Kreislaufanlage mit einer Spülmenge von $1000 \frac{l}{h}$ bei einem einstellbaren Leitwert. Vom ersten Spülvorgang an ist durch eine geeignete Spüldauer und Spülvorgangfolgen bis zum letzten Spülvorgang ein Leitwert von kleiner als $5 \frac{\mu S}{cm}$ zu gewährleisten.

6.6.2 Ausblasprozess

Im Rahmen des Ausblasprozesses, der speziell bei Sprühwaschmaschinen zum Einsatz kommt, werden die Systeme nach dem finalen Spülvorgang mit Luft ausgeblasen. Dabei werden die in der Reinigungs- oder Spritzkammer vorhandenen Wasserdämpfe durch einen Absaugventilator entfernt.

6.6.3 Trocknungsprozess

Trocknungsprozesse für Werkstücke können in diesem Kontext grundsätzlich in zwei Verfahren unterschieden werden:

1. Heissumlufttrocknung: Die Teile werden mit sauberer, staubfreier Heissumluft von 80-110° C (40-60° C für Kunststoffteile) getrocknet, wobei die Luftqualität keine Rückverschmutzung verursacht. Das Heissumluftsystem ist mit einem Partikelfilter EU 9 (Rückhaltegrad > 99%) ausgestattet. Dieses Verfahren sorgt dafür, dass das Spülwasser fleckenfrei und vollständig von den Oberflächen entfernt wird.

2. Vakuumtrocknung: Bei diesem Verfahren werden die Teile in eine Vakuumkammer gebracht, um z.B. das Verdampfen der Feuchtigkeit bei niedrigeren Temperaturen zu ermöglichen. Diese Methode eignet sich insbesondere für empfindliche Werkstücke, bei denen eine thermische Beanspruchung vermieden werden muss, und gewährleistet eine gleichmässige und rückstandsfreie Trocknung auch in Hohlräumen und unter schwer zugänglichen Stellen.

Es liegt im Ermessen des Lieferanten, das am besten geeignete Trocknungsverfahren auszuwählen. Besonders gilt es zu beachten, dass die Materialbeschaffenheit der Werkstücke, deren geometrische Komplexität sowie spezifische Anforderungen an die Endreinheit evaluiert werden, um eine optimale und materialschonende Trocknung sicherzustellen.

6.7 Reinigungsangaben

Cleaning Code 0 (CC0): Öl- und fettfreie Reinigung

Reinigung erforderlich aus Gründen:

- der Optik
- der generellen Sauberhaltung der Montagestätten, des Umfeldes
- der Weiterverarbeitung

Prüfmerkmale	Prüfungen
<ul style="list-style-type: none"> • Fett-, öl- und fleckenfreie Oberflächen • Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit • Keine mit bloßem Auge erkennbaren Späne und Partikel 	<u>Visuelle Prüfung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung bei gutem Licht (~1000 Lux) • Saubere Arbeitsplatzverhältnisse (kein Ölnebel, möglichst staub- und partikelfrei) • Teile sind mit Handschuhen handzuhaben

Cleaning Code 1 (CC1): Reinigung für Grauraum

Reinigung durch Waschanlage, per Hand, Hochdruckreiniger oder Abblasen mit ölfreier Druckluft

Reinigung erforderlich aus Gründen:

- der Optik
- der generellen Sauberhaltung der Montagestätten, des Umfeldes

Verwendungsbeispiele: Gestelle, Motoren, Rackschränke, Kabelkanäle, Vakuumpumpen

Prüfmerkmale	Prüfungen
<ul style="list-style-type: none"> • Fett-, öl- und fleckenfreie Oberflächen • Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit • Keine mit bloßem Auge erkennbaren Späne und Partikel 	<u>Visuelle Prüfung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung bei gutem Licht (~1000 Lux) • Saubere Arbeitsplatzverhältnisse (kein Ölnebel, möglichst staub- und partikelfrei) • Teile sind mit Handschuhen handzuhaben
<ul style="list-style-type: none"> • Partikelfreie Oberflächen (Staub, metallischer Abrieb) 	<u>Wischtest 1 (empfohlen):</u> <ul style="list-style-type: none"> • Weisses, fuselfreies Tuch (trocken) • Lediglich leichte Verfärbung des Tuches zulässig

ⓘ Sämtliche Einzelteile und Komponenten von Baugruppen müssen separat nach CC1, CC2 oder CC3 vorgereinigt oder sauber beschafft werden.

Cleaning Code 2 (CC2): Reinigung für Reinraum

Reinigung in Waschanlagen laut dieser Reinigungsanweisung

Reinigung erforderlich aus Gründen:

- der Optik
- der generellen Sauberhaltung der Montagestätten, des Umfeldes

Verwendungsbeispiele: Handgriffe, Rohrleitungssysteme, Vorvakuumleitungen

Prüfmerkmale	Prüfungen
<ul style="list-style-type: none"> • Fett-, öl- und fleckenfreie Oberflächen • Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit • Keine mit bloßem Auge erkennbaren Späne und Partikel 	<u>Visuelle Prüfung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung bei gutem Licht (~1000 Lux) • Saubere Arbeitsplatzverhältnisse (kein Ölnebel, möglichst staub- und partikelfrei) • Teile sind ausschliesslich mit Handschuhen handzuhaben
<ul style="list-style-type: none"> • Partikelfreie Oberflächen (Staub, metallischer Abrieb) 	<u>Wischtest 1:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Weisses, fuselfreies Tuch (trocken) • Lediglich leichte Verfärbung des Tuches zulässig

ⓘ Sämtliche Einzelteile und Komponenten von Baugruppen müssen separat nach CC2 oder CC3 vorgereinigt oder sauber beschafft werden.

Cleaning Code 3 (CC3): Reinigung für Vakuum- und Prozesskontakt

Reinigung in Waschanlagen laut dieser Reinigungsanweisung

Reinigung erforderlich aus Gründen:

- der Optik
- der generellen Sauberhaltung der Montagestätten, des Umfeldes
- der Querkontamination von Prozess- und Vakuumkontakten

Verwendungsbeispiele: Vakuumventile, Vakuumhandler, Bauteile und Baugruppen im Vakuum.

Prüfmerkmale	Prüfungen
<ul style="list-style-type: none"> • Fett-, öl- und fleckenfreie Oberflächen • Einheitliche Oberflächenbeschaffenheit • Keine mit bloßem Auge erkennbaren Späne und Partikel 	<u>Visuelle Prüfung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung bei gutem Licht (~1000 Lux) • Saubere Arbeitsplatzverhältnisse (kein Ölnebel, möglichst staub- und partikelfrei) • Teile sind ausschliesslich mit Handschuhen handzuhaben <u>Wasserbruchttest:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Eintauchen in VE-Wasser für komplette Benetzung • Filmabriss frühestens nach 10-30 Sekunden zulässig
<ul style="list-style-type: none"> • Partikelfreie Oberflächen (Staub, metallischer Abrieb) 	<u>Wischtest 2:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Weisses, fuselfreies Tuch (getränkt in Isopropylalkohol (99.8%)) • Keine Verfärbung des Tuches zulässig (Ausnahme: leichte Verfärbung bei Aluminium)

ⓘ Sämtliche Einzelteile und Komponenten von Baugruppen müssen separat nach CC3 vorgereinigt oder sauber beschafft werden.

6.8 Zulässige Materialkombinationen

Für die Reinigung unterschiedlicher Materialien in einem gemeinsamen Prozess sind spezielle Überlegungen hinsichtlich möglicher Beizeffekte und Oxidationen vonnöten. Folgende Materialkombinationen werden grundsätzlich als zulässig erachtet:

- Werkstoffe innerhalb Sortennummern 1.4XXX gemäss DIN 17007
- Werkstoffe innerhalb Sortennummern 2.4XXX gemäss DIN 17007

Innerhalb der dritten Hauptgruppe der Leichtmetalle (3.XXXX nach DIN 17007) sind prinzipiell viele Kombinationen möglich. Allerdings bedarf es hier einer genauen Abwägung, um eine Materialverträglichkeit sicherzustellen und unerwünschte chemische Reaktionen oder Querkontamination zu vermeiden.

- ⓘ **Es bleibt das grundlegende Gebot, dass die Reinigung den spezifischen Anforderungen der Werkstoffe gerecht werden muss, ohne dabei Schäden zu verursachen oder die Materialintegrität zu beeinträchtigen.**

7 Wartung und Prüfung

An den Reinigungsanlagen müssen regelmässig alle relevanten Wartungen und Vorgänge durchgeführt werden. Diese Wartungen sind zu protokollieren. Ausserdem gilt es, die Reinigungsqualität fortlaufend zu überprüfen. Dies soll gemäss folgender Methodik erfolgen.

Stufe	Methodik	Intervall
1	visuell	laufend
2	Wischtest mit trockenem, weissen, fuselfreiem Tuch	wöchentlich
3	Wischtest mit alkoholgetränktem (99.8% Isopropylen) weissem, fuselfreiem Tuch ¹	wöchentlich
4	Referenzspektrum aus Restgasmessungen ¹	jährlich

¹: *Die Vollzugsbestätigung (Nachweis) muss in schriftlicher Form vorliegen.*

Restgasmessungen beziehen sich auf die Analyse der verbleibenden Gaskonzentrationen in der Reinigungsumgebung. Dabei werden die Restgase, die nach dem Reinigungsprozess in der Anlage verbleiben können, gemessen und bewertet. Diese Messungen dienen dazu, die Reinigungsqualität zu überwachen und sicherzustellen, dass keine schädlichen oder unerwünschten Gase zurückbleiben, die die Qualität der gereinigten Teile beeinträchtigen könnten.

8 Verpackung

Gereinigte Teile sind nur noch mit sauberen Handschuhen anzufassen. Nach der Abkühlung auf Raumtemperatur in sauberen Räumen sind Bauteile gemäss DOC-129877 zu Verpacken und zu beschriften.