

Betriebsanleitung

TruPrint 3000 (G02)

Vorabversion

TruPrint 3000 (G02)

Vorabversion

Originalbetriebsanleitung

Ausgabe **2018-02-08**

Bestellinformationen

Bitte bei der Bestellung dieses Dokuments angeben:

Betriebsanleitung

TruPrint 3000 (G02)

Ausgabe 2018-02-08

Dokumentnummer B1020de Vorabversion

Bestelladresse

TRUMPF GmbH + Co. KG

Technische Redaktion

Johann-Maus-Straße 2

D-71254 Ditzingen

Fon: +49 7156 303 - 0

Internet: <http://www.trumpf.com>

E-Mail: docu.tw@de.trumpf.com

Für "unvollständige Maschinen" gemäß EG-Maschinenrichtlinie entspricht dieses Dokument der Montageanleitung.

© TRUMPF GmbH + Co. KG

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Sicherheit

1	Zu Ihrer Sicherheit	1-3
2	Begriffe	1-5
3	Betriebssicherheit	1-6
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	1-6
3.2	Zugelassenes Personal	1-7
4	Gefahren	1-8
4.1	Übersicht Laserklassen	1-8
	Laserklassen der Maschine	1-9
4.2	Gefahren durch Metallpulver und Prozessstäube	1-9
4.3	Gefahren durch niedrigen Sauerstoffgehalt im Aufstellraum der Maschine	1-11
4.4	Gefahren bei offenem Schaltschrank	1-12
4.5	Gefahren beim Umgang mit LMF-Bauteilen	1-13
	Scharfkantige LMF-Bauteile	1-13
	Heiße LMF-Bauteile	1-13
4.6	Fahren und Montage von Bau-, Vorratszylinder und Substratplatte	1-13
4.7	Gefahren durch Lärm	1-13
4.8	Gefahren durch Teleservice	1-14
4.9	Gefahren beim Transport der Maschine	1-14
5	Maßnahmen des Herstellers	1-15
5.1	Gefahrenbereiche und Absicherung	1-15
5.2	Warn- und Gebotsschilder an der Maschine	1-16
6	Organisatorische Maßnahmen des Betreibers	1-19
6.1	Warnhinweise und Warnschilder beachten	1-19
6.2	Personal einweisen und ausbilden	1-19
	Weltweit gültige Maßnahmen	1-19

6.3	Sorgfaltspflicht im Umgang mit der Maschine einhalten	1-19
6.4	Gewässerschutz beachten	1-20
6.5	Ersatzteile, Zubehör, Software, Betriebsmittel verwenden	1-21
6.6	Sicherheitsdatenblätter Gefahrstoffe	1-22
7	Übersicht Restgefahren	1-23
8	Demontage und Entsorgung	1-25

Kapitel 2 **Aufstellbedingungen TruPrint 3000 (G02)**

	Wer macht was?	2-3
1	Planungshilfe	2-4
2	Aufstellort	2-6
2.1	Platzbedarf	2-6
2.2	Bodenbeschaffenheit	2-6
	Oberfläche	2-6
2.3	Gewichtsbelastung	2-8
2.4	Schwingbelastung	2-9
2.5	Klima	2-10
	Umgebungsbedingungen Maschine	2-10
	Umgebungsbedingungen Peripherie und Metallpulver	2-11
	Taupunkt	2-11
2.6	Abluftführung / Sauerstoffüberwachung	2-12
2.7	Externes Kühlaggregat / Hauswasseranlage	2-13
3	Gasversorgung	2-15
3.1	Schutzgase	2-15
	Zuleitungen zur Schutzgasversorgung	2-15
	Schutzgasversorgung mit Flaschenbündel oder Bündelbatterie	2-16
	Schutzgasversorgung mit Gastank	2-16
	Schutzgasverbrauch	2-17

4	Druckluftversorgung	2-18
5	Elektrik	2-20
5.1	Elektrische Energieversorgung	2-20
	Anschlusswerte/Leistungsaufnahme	2-20
	Anschlussleitungen	2-22
5.2	Stromnetz	2-22
	Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD)	2-22
	Stromnetzformen	2-23
5.3	Teleservice	2-24
5.4	Netzwerkanbindung	2-24
6	Betriebsmittel	2-25
6.1	Betriebsmittel zur Inbetriebnahme	2-25
6.2	Kühlwasser	2-25
7	Transport	2-28
7.1	Transport vorbereiten	2-28
	Transportmaße	2-28
7.2	Zugelassene Hilfsmittel	2-29
7.3	Maschine kontrollieren, abladen, transportieren	2-29
	Bei Lieferung: Maschine kontrollieren	2-29
	Maschine abladen und transportieren	2-29

Kapitel 3 Beschreibung

1	Maschinenkonzept	3-2
1.1	Die wichtigsten Baugruppen	3-3
1.2	Peripherie	3-3
1.3	Materialfluss	3-4
1.4	Sicherheit	3-4
	Typenschild und CE-Kennzeichnung	3-4
2	Technische Daten	3-5

Kapitel 4 Bedienung

1	Beschreibung der Bedienelemente	4-5
1.1	Bedienelemente außerhalb des Bedienpults	4-5
1.2	Bedienelemente Bedienpult	4-6
1.3	Bedienoberfläche	4-7
	Aufbau der Bedienoberfläche	4-7
1.4	USB-Anschluss	4-9
2	Maschine einschalten	4-10
2.1	NOT-HALT entriegeln	4-10
2.2	Maschine einschalten	4-10
3	Maschine ausschalten	4-11
3.1	Maschine über Hauptschalter ausschalten	4-11
4	Grundlegende Einstellungen	4-12
4.1	Sprache einstellen	4-12
4.2	Touchscreen verriegeln	4-12
4.3	Bedienoberfläche minimieren	4-12
4.4	Bedienoberfläche beenden	4-12
4.5	Beleuchtung Prozesskammer einschalten	4-12
4.6	Kamera Prozesskammer einschalten	4-13
4.7	Prozesskammertür verriegeln	4-13
5	Einrichten	4-14
5.1	Maschinenachsen	4-14
5.2	Achsen manuell verfahren	4-15
5.3	Beschichter und Substratplatte einbauen und nivellieren	4-16
5.4	Achsposition auf null setzen	4-25
5.5	Vorratszylinder befüllen	4-26
	Vorratszylinder an Siebstation befüllen	4-26
5.6	Baujob vorbereiten	4-27
6	Produzieren	4-28
6.1	Grundlegende Einstellungen	4-28
6.2	Baujob erstellen	4-29

	Baujob anlegen und Teile laden	4-29
	Teile markieren und interaktiv anordnen	4-29
	Teile duplizieren	4-30
	Teilematrix erzeugen	4-31
	Teile über Parametereingabe anordnen	4-32
	Teile / Teilegruppen drehen	4-32
	Teilegruppe zentrieren	4-34
	Scanreihenfolge festlegen	4-35
	Teile löschen	4-36
	Kollisionsprüfung durchführen	4-36
	Baujobinformationen ausgeben	4-37
6.3	Baujob starten	4-38
6.4	Bauzylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen	4-40
6.5	Substratplatte entnehmen	4-48
6.6	Vorratzzylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen	4-53
6.7	Überlaufbehälter entnehmen	4-59
7	Entpackstation (Option)	4-62
7.1	Bedienelemente	4-62
7.2	Funktionen	4-63
7.3	LMF-Bauteil auspacken	4-64
8	Metallpulver fördern, lagern und sieben	4-71
8.1	Siebstation (Option)	4-72
	Bedienelemente	4-72
	Bedienoberfläche	4-73
	Pulver sieben	4-74
8.2	Vakuumförderer (Option)	4-75
	Bedienelemente	4-75
8.3	Pulversilo (Option)	4-75
9	Materialwechsel Maschine	4-76
9.1	Prozesskammer und Prozesskammertür reinigen	4-76
9.2	Prozesskammerauslass: Umlenkblock reinigen	4-88
9.3	Maschinenoberseite Feinfilter: Filterelemente ersetzen	4-89
9.4	Überlauf: Trichter und Ventil reinigen	4-90
9.5	Überlaufbehälter reinigen	4-91
9.6	Zylinder reinigen	4-94

9.7	Filterkartuschen tauschen	4-94
9.8	Tauschteile einlagern	4-94
10	Materialwechsel Peripherie	4-95
10.1	Siebstation reinigen	4-95
10.2	Vakuumförderer reinigen	4-103
10.3	Pulversilo reinigen	4-103
10.4	Entpackstation reinigen	4-104
11	Monitoring	4-105
11.1	Baujob auswählen	4-107
11.2	Diagramm anzeigen	4-108
11.3	Mehrere Diagramme im Anzeigebereich anzeigen	4-108
11.4	Einen Bereich in einem Diagramm vergrößern	4-109
11.5	Ansicht speichern	4-109
11.6	<i>Powder Bed Monitor</i> (Option) öffnen	4-109
11.7	Powder Bed Monitor (Option) aus einem Diagramm öffnen	4-111
11.8	Schwellenwerte für Monitoring-Parameter festlegen	4-112
11.9	Leistungsdaten anzeigen	4-112
12	Hilfe bei Problemen	4-113
12.1	Maschine bei Störungen ausschalten	4-113
12.2	Teleservice aktivieren	4-113
12.3	Siebstation	4-115

Kapitel 5 Wartung Maschine

1	Allgemeine Richtlinien	5-3
2	Wartungsübersicht	5-5
3	Mechanik	5-9
3.1	Wartungsanleitung	5-9
	Prozesskammer innen	5-9
	Prozesskammer Rückraum	5-21
	Prozesskammertüren	5-22

	Prozesskammerüberwachung	5-30
	Vorrats- und Bauzylinder	5-32
	Maschinenoberseite	5-35
	Maschinenverkleidung	5-35
	Laserlichtkabel (LLK)	5-36
	Auslassventile	5-36
	Bedienpanel	5-37
	Verrohrung	5-38
	Scanner	5-38
	Maschinenfuß	5-38
	Zylindergabeln	5-39
	Zylinderraum Maschinenvorderseite	5-39
	Geräteblech	5-40
	Überlaufbehälter	5-41
4	Elektrik	5-42
4.1	Wartungsanleitung	5-42
	Verrohrung	5-42
	Schaltschrank	5-42
	Prozesskammer oben	5-47
	Transformator	5-47
5	Kühlsystem	5-48
5.1	Wartungsanleitung	5-48
	Kühlkreislauf	5-48
	Externes Kühlgerät (Option)	5-51

Kapitel 6 Wartung Peripherie

1	Allgemeine Richtlinien	6-2
2	Wartungsübersicht	6-4
3	Siebstation	6-5
3.1	Wartungsanleitung	6-5
	Siebmaschine	6-5

Kapitel 7 Index

Kapitel 1

Sicherheit

1	Zu Ihrer Sicherheit	1-3
2	Begriffe	1-5
3	Betriebssicherheit	1-6
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	1-6
3.2	Zugelassenes Personal	1-7
4	Gefahren	1-8
4.1	Übersicht Laserklassen	1-8
	Laserklassen der Maschine	1-9
4.2	Gefahren durch Metallpulver und Prozessstäube	1-9
4.3	Gefahren durch niedrigen Sauerstoffgehalt im Aufstellraum der Maschine	1-11
4.4	Gefahren bei offenem Schaltschrank	1-12
4.5	Gefahren beim Umgang mit LMF-Bauteilen	1-13
	Scharfkantige LMF-Bauteile	1-13

	Heiße LMF-Bauteile	1-13
4.6	Fahren und Montage von Bau-, Vorratszylinder und Substratplatte	1-13
4.7	Gefahren durch Lärm	1-13
4.8	Gefahren durch Teleservice	1-14
4.9	Gefahren beim Transport der Maschine	1-14
5	Maßnahmen des Herstellers	1-15
5.1	Gefahrenbereiche und Absicherung	1-15
5.2	Warn- und Gebotsschilder an der Maschine	1-16
6	Organisatorische Maßnahmen des Betreibers	1-19
6.1	Warnhinweise und Warnschilder beachten	1-19
6.2	Personal einweisen und ausbilden	1-19
	Weltweit gültige Maßnahmen	1-19
6.3	Sorgfaltspflicht im Umgang mit der Maschine einhalten	1-19
6.4	Gewässerschutz beachten	1-20
6.5	Ersatzteile, Zubehör, Software, Betriebsmittel verwenden	1-21
6.6	Sicherheitsdatenblätter Gefahrstoffe	1-22
7	Übersicht Restgefahren	1-23
8	Demontage und Entsorgung	1-25

1. Zu Ihrer Sicherheit

Gesetze und Richtlinien

TRUMPF bestätigt mit der CE-Kennzeichnung und der EU-Konformitätserklärung, dass die Maschine den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

Diese TRUMPF Maschine wurde für Nordamerika von der amerikanischen Bundesaufsichtsbehörde für Lebens- und Arzneimittel (FDA), Zentrum für Medizinprodukte und Strahlenschutz (CDRH), gemäß der Norm Federal Performance Standard Titel 21 Kapitel 1 Abschnitt 1040 registriert und zertifiziert.

Die CE-Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild der Maschine. Die EU-Konformitätserklärung wird mit der Maschine geliefert.

Kapitel Sicherheit

Dieses Kapitel beschreibt das Sicherheitskonzept. Das Kapitel weist auf Maßnahmen hin, um mögliche Gefahren zu vermeiden. Die Übersicht der Restgefahren enthält Maßnahmen des Betreibers zur Verminderung von Restgefahren.

Hinweis

Der Betreiber muss die gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften des jeweiligen Landes und die Sicherheitsgesetze des Bundeslandes und der Region beachten!

Warnhinweise und Warnschilder

Bestimmte Tätigkeiten können während des Betriebs Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise. An der Maschine befinden sich Warnschilder.

Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

Signalwort	Beschreibung
GEFAHR	Bezeichnet eine große Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod und schwerste Verletzungen die Folge.
WARNUNG	Bezeichnet eine gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können schwere Verletzungen die Folge sein.
VORSICHT	Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können Verletzungen die Folge sein.
ACHTUNG	Wenn eine solche Situation nicht beachtet wird, können Sachschäden die Folge sein.

Tab. 1-1

Beispiel für einen Warnhinweis:



Schwebende Last!

Herabstürzende Last führt zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod.

- Sicherheitsvorschriften zur Handhabung schwerer Lasten einhalten.
 - Nicht unter schwebende Lasten treten.
 - Geprüfte und ausreichend dimensionierte Hebezeuge und Transportmittel verwenden.
 - Zum Transport der Maschine qualifiziertes Fachpersonal beauftragen.
 - Transport gemäß Transportvorschrift durchführen.
-

2. Begriffe

Begriff	Erklärung
Laser	Vorrichtung zum Erzeugen von Laserstrahlung. Laser bestehen aus einem Resonator, der aus einem laseraktiven Medium und meist aus einem reflektierenden und einem teildurchlässigen Spiegel aufgebaut ist.
Lasergerät	Laser plus Komponenten zum Betrieb des Lasers wie Steuerungstechnik, Energieversorgung, Kühlsystem, Gassystem etc.
Lasereinrichtung	Maschine, an die ein Lasergerät angeschlossen ist oder später angeschlossen werden soll. Die Begriffe Maschine und Lasereinrichtung werden im Inhalt synonym verwendet.
Bearbeitungsoptik	Bearbeitungsoptik ist ein Oberbegriff. Abhängig von der Maschine ist mit der Bearbeitungsoptik z. B. der Laserschneid-, Laserschweiß- oder Kombikopf gemeint.
Laser Metal Fusion (LMF)	Verfahren zur Herstellung von LMF-Bauteilen durch pulverbettbasiertes Laserschmelzen.
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Metallpulvern oder Prozessstäuben entstehen kann, muss die persönliche Schutzausrüstung getragen werden. Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung: ▪ Einwegoverall. ▪ Geschlossene Sicherheitsschuhe. ▪ Schutzbrille. ▪ Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP3). ▪ Schutzhandschuhe (je nach Tätigkeit: mitgelieferte Handschuhe (Dermatil) oder Lederhandschuhe (z. B. bei heißen LMF-Bauteilen)).
Prozessstäube	Beim Schmelzen der Metallpulver entstehen Prozessstäube unter Sauerstoffausschluss. Die Prozessstäube weisen eine wesentlich kleinere Korngröße auf als das Metallpulver im Lieferzustand.
Reaktive Metallpulver	Zu den reaktiven Metallpulvern zählen Aluminium, Titan und deren Legierungen.
Nicht reaktive Metallpulver	Zu den nicht reaktiven Metallpulvern zählen alle Metallpulver außer Aluminium, Titan und deren Legierungen.
ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider (ATEX: ATmosphères EXplosibles)	Abhängig von der Reaktivität der Metallpulver müssen unterschiedliche Industriesauger eingesetzt werden. Die Industriesauger müssen den ATEX-Richtlinien zum Explosionsschutz entsprechen. Industriesaugertypen: ▪ Reaktive Metallpulver (Titan, Aluminium und deren Legierungen): ATEX-Nassabscheider. ▪ Nicht reaktive Metallpulver: ATEX-Industriesauger. Hinweis Empfehlung von TRUMPF: ATEX-Nassabscheider für alle Metallpulver verwenden.

Begriffe

Tab. 1-2

3. Betriebssicherheit

Wenn die Maschine unsachgemäß eingesetzt oder nicht bestimmungsgemäß verwendet wird, können von der Maschine Gefahren ausgehen:

- Gefahren für die Sicherheit des Personals.
- Beschädigung der Maschine und weiterer Sachwerte des Betreibers.
- Beeinträchtigung für effizientes Arbeiten der Maschine.

Geltungsbereich der USA:

- Achtung: Der Einsatz von Steuerungen oder Einstellungen, Arbeiten oder Arbeitsabläufen, die von den in der Betriebsanleitung beschriebenen abweichen, können zu Gefahren durch Laserstrahlung führen.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Maschine Der Betreiber darf die Maschine nur im Industriebereich einsetzen.

Die von TRUMPF vorgeschriebenen Aufstell-, Betriebs- und Transportbedingungen müssen eingehalten und die Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Zusätzlich müssen die Aufstellung und der Betrieb im Einklang mit den jeweils gültigen nationalen Vorschriften des Betreiberlandes stehen. Der Betreiber muss die nationalen Vorschriften einhalten.

Der Betreiber darf Metallpulver bearbeiten. Magnesium und Magnesiumbasislegierungen dürfen nicht verarbeitet werden. TRUMPF empfiehlt sphärische Metallpulver mit einer Korngröße zwischen 15 µm und 65 µm.

Bei einem Materialwechsel müssen die von TRUMPF vorgeschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden. Die erforderlichen Maßnahmen sind in dieser Betriebsanleitung beschrieben.

Nicht zugelassen ist:

- Eigenmächtiges Verändern und Umbauen der Maschine durch den Betreiber oder das Personal.
- Jede Arbeitsweise, die die Sicherheit beeinträchtigt.

Haftungsausschluss Jede darüber hinaus gehende Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden, insbesondere für Sach-, Personenschäden und Produktionsausfälle haftet TRUMPF nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber. Die Gewährleistung erlischt.

3.2 Zugelassenes Personal

- Bedienung, Einstell- und Wartungsarbeiten dürfen nur von autorisiertem, ausgebildetem und eingewiesenem Personal durchgeführt werden.
- Fachpersonal darf:
 - Maschine zum Aufstellort transportieren.
 - Arbeiten an den laserspezifischen und elektrischen Baugruppen ausführen.
 - Maschine demontieren.

4. Gefahren

4.1 Übersicht Laserklassen

Lasereinrichtungen werden nach europäischer Norm EN 60825-1 (USA: ANSI Z136.1, ANSI B11.21) in Laserklassen eingeteilt. Die Laserklasse entspricht der Gefährdung durch das austretende Laserlicht.

Klasse	Beschreibung
1	Die zugängliche Laserstrahlung ist unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich.
1M	Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302.5 nm bis 4000 nm. Die zugängliche Laserstrahlung ist für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird.
2	Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) ungefährlich auch für das Auge. Zusätzliche Strahlungsanteile außerhalb des Wellenlängenbereiches von 400 nm bis 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1. Das Auge wird normalerweise durch Abwenden und Lidschluss vor Laserlicht geschützt.
2M	Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm. Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) für das Auge ungefährlich, solange der Strahl nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) beobachtet wird. Zusätzliche Strahlungsanteile außerhalb des Wellenlängenbereiches von 400-700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1M. Das Auge wird normalerweise durch Abwenden und Lidschluss vor Laserlicht geschützt.
3R	Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302.5 nm bis 10^6 nm und ist gefährlich für das Auge. Die Leistung bzw. die Energie beträgt maximal das Fünffache des Grenzwertes der zulässigen Strahlung der Klasse 2 im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 700 nm.
3B	Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge, häufig auch für die Haut. Das direkte Blicken in den Strahl bei Lasern der Klasse 3B ist gefährlich. Ein Strahlbündel kann sicher über einen diffusen Reflektor betrachtet werden, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig gelten: - Der minimale Beobachtungsabstand zwischen Schirm und Hornhaut des Auges ist 13 cm. - Die maximale Beobachtungsdauer 10 s. - Es treten keine gerichteten Strahlanteile auf, die ins Auge treten können. Ein Strahlenbündel kann nur dann über einen Diffusor betrachtet werden, wenn keine gerichteten Strahlanteile auftreten. Eine Gefährdung der Haut durch die zugängliche Laserstrahlung besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 3B, wenn die Werte der maximal zulässigen Bestrahlung (MZF) überschritten werden.
4	Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen. Für Lasergeräte der Klasse 4 müssen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden; vor allem ist ein ausreichender Augenschutz erforderlich. Lasereinrichtungen der Klasse 4 sind normalerweise genügend leistungsstark, um die Haut zu verbrennen, Feuer zu entzünden und bei Fokussierung die Atmosphäre zu ionisieren. Deshalb wird eine Reihe zusätzlicher Sicherheitsmaßnahmen gefordert.

Übersicht Laserklassen

Tab. 1-3

Laserklassen der Maschine

Betriebsart	Beschreibung		Klasse
Normalbetrieb	Normalbetrieb ist der Betrieb der Maschine im gesamten Funktionsbereich, einschließlich der Wartungsarbeiten, die in der Betriebsanleitung beschrieben sind.	Merkmale: ▪ Die Maschine wird über ein Programm oder von Hand gesteuert. ▪ Die Schutzeinrichtungen sind aktiviert.	1

Laserklassen der Maschine

Tab. 1-4

4.2 Gefahren durch Metallpulver und Prozessstäube

Hinweis

Die im Sicherheitsdatenblatt genannten Hinweise und Maßnahmen zum eingesetzten Metallpulver müssen beachtet werden.

Beispiele: Angaben zur Brandbekämpfung, Reaktivität und Gesundheitsgefährdung. Sicherheitsdatenblätter werden mitgeliefert und können von der TRUMPF Webseite heruntergeladen werden (<http://www.trumpf.com/s/msds>).

 WARNUNG**Metallpulver und Prozessstäube!****Brand- und Explosionsgefahr!**

- Sicherheitsdatenblatt zum eingesetzten Metallpulver beachten.
- Aufwirbelung von Metallpulvern und Prozessstäuben aufgrund der Gesundheits-, Brand-, Explosionsgefahr vermeiden.
- Keine Pressluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich (Maschine und Pulverhandling) ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider verwenden.
- Der Bediener muss bei bestimmten Tätigkeiten mit einem ESD¹-Armband mit der Maschine verbunden sein oder auf einer angeschlossenen Antistatikmatte (Option) stehen.
- Zündquellen und leicht brennbare Materialien vom Arbeitsbereich (Maschine und Pulverhandling) fernhalten.
- Brände mit trockenem Sand und/oder einem Feuerlöscher für Metallbrände (Brandklasse D) löschen.
- Wegen des unter hohem Druck austretenden Löschmittels: Brände nicht mit CO₂-Feuerlöschern löschen.
- Wenn nicht ausdrücklich erlaubt: Reaktive Metallpulver und Prozessstäube nicht mit Wasser oder wasserhaltigem Löschschaum in Kontakt bringen. Beim Kontakt mit Wasser entsteht Wasserstoff, der mit der Luft eine explosionsfähige Atmosphäre bildet.
-
- Zum Absaugen reaktiver Metallpulver ausschließlich ATEX-Nassabscheider einsetzen.
-
- Wegen reaktiven Prozessstäuben: Hauptfilter ausschließlich mit der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise öffnen.
- Metallpulver im Lieferzustand oder überschüssiges Metallpulver nach dem Baujob in Originalbehältern trocken aufbewahren.

1 ESD = Electrostatic discharge.

**WARNUNG****Metallpulver und Prozessstäube!****Gesundheitsgefahr!**

- Sicherheitsdatenblatt zum eingesetzten Metallpulver beachten.
- Kontakt, Einatmen und Schlucken von Metallpulvern und Prozessstäuben verhindern.
- Im Arbeitsbereich (Maschine und Pulverhandling) nicht essen, trinken und rauchen.
- Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Metallpulvern oder Prozessstäuben entstehen kann: persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Kontakt: Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen. Augen mit einer Augenwaschflasche oder unter fließendem Wasser ausspülen.
- Aufwirbelung von Metallpulvern und Prozessstäuben aufgrund der Gesundheits-, Brand-, Explosionsgefahr vermeiden.
- Keine Pressluft zum Reinigen verwenden; für Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich (Maschine und Pulverhandling) ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider verwenden.

4.3 Gefahren durch niedrigen Sauerstoffgehalt im Aufstellraum der Maschine

Ein LMF-Bauteil wird unter Schutzgasatmosphäre aufgebaut. Beim Inertisieren der Prozesskammer tritt Schutzgas aus der Maschine aus.

Als Schutzgas kommt z. B. Argon zum Einsatz. Argon ist schwerer als Luft und verdrängt beginnend von der tiefsten Stelle des Raums den Luftsauerstoff. Der verminderte Sauerstoffgehalt der Luft kann zum Verlust des Bewusstseins und zum Tod durch Erstickung führen.

Hinweise

- Am Aufstellort der Maschine wird die Installation einer Sauerstoffüberwachungsanlage empfohlen, die vor einem Sauerstoffgehalt von <18 % warnt.
- Die Sauerstoffüberwachungsanlage muss in einer Höhe von max. 1.5 m (4.9 ft) oder tiefer über dem Boden angebracht werden.
- Vertiefungen und Kellerräume müssen zusätzlich überwacht werden.

⚠ GEFAHR**Austretendes Schutzgas!****Erstickungsgefahr!**

- Grundsätzlich: Aufstellort der Maschine ausreichend belüften.
- Sauerstoffmessgerät am Aufstellort in einer Höhe von 1.5 m über dem Boden anbringen.
- Bei einem Alarm des Sauerstoffmessgeräts: Aufstellraum sofort verlassen.

Sauerstoffgehalt in %	Mögliche Auswirkungen auf den Menschen
20.9	Keine (normaler Sauerstoffgehalt der Luft).
19.0	Negative physiologische Auswirkungen nicht direkt feststellbar.
16.0	Gesteigerte Herz- und Atemfrequenz; verringerte Aufmerksamkeit und eingeschränktes Urteilsvermögen, verringerte Koordination von Bewegungen.
14.0	Müdigkeit, Stimmungsschwankungen, unkoordinierte Bewegungen, eingeschränktes Urteilsvermögen.
12.5	Mangelnde mentale Klarheit und Koordination, hohe Atemfrequenz, mögliche Schädigung des Herzens, Übelkeit und Erbrechen.
<10	Bewegungsunfähigkeit, Bewusstseinsverlust, Krämpfe, Tod.

Tab. 1-5

4.4 Gefahren bei offenem Schaltschrank

Der Schaltschrank darf nur von einer Elektrofachkraft geöffnet werden.

⚠ GEFAHR**Elektrische Spannung!****Stromschlag!**

- Schaltschrank geschlossen halten.
- Vor jedem Öffnen des Schaltschranks: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Entladezeit (mindestens 5 Minuten) abwarten.

⚠ VORSICHT**Heiße Bauteile!****Verbrennungen!**

- Schaltschrank geschlossen halten.
- Vor jedem Öffnen des Schaltschranks: Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Abkühlphase (mindestens 5 Minuten) abwarten.

4.5 Gefahren beim Umgang mit LMF-Bauteilen

Scharfkantige LMF-Bauteile



Scharfkantige LMF-Bauteile!

Verletzungsgefahr!

- Schutzhandschuhe tragen.

Heiße LMF-Bauteile



Heiße LMF-Bauteile nach der Bearbeitung!

Verbrennungen.

- Schutzhandschuhe aus Leder tragen.
- Hilfsmittel zur Entnahme verwenden.
- Direkte Berührung mit heißen Oberflächen vermeiden.

4.6 Fahren und Montage von Bau-, Vorratszylinder und Substratplatte

Bei bestimmten Tätigkeiten ist es erforderlich, dass der Kolben des Bau- und Vorratszylinders über das Niveau der Grundplatte der Prozesskammer gefahren wird.



Verfahren und Montage von Bau-, Vorratszylinder und Substratplatte!

Quetschen von Hand und Fingern!

- Prozesskammer: Nicht zwischen Kolben / Zylinder und Grundplatte greifen.
- Nicht zwischen Antrieb und Kolben greifen.
- Nicht zwischen Zylinder und Hubeinheit greifen.
- Nicht zwischen sich bewegende Bauteile greifen.

4.7 Gefahren durch Lärm

Der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel am Arbeitsplatz des Personals liegt bei ≤ 70 dB(A).

4.8 Gefahren durch Teleservice

Über den Teleservice wird eine Verbindung zwischen der Maschine und dem Technischen Kundendienst hergestellt.

Der Servicetechniker kann über die Bedienoberfläche der Maschine Probleme analysieren und im Einzelfall direkt beseitigen.

WARNUNG

Aktivierter Teleservice!

Verletzung und Sachschaden.

- Nur durch TRUMPF geschulte Personen dürfen eine Teleservice-Sitzung durchführen.
- Bei Zweifel an der Qualifikation der beteiligten Personen oder bei Verständnisproblemen kann TRUMPF die Durchführung des Teleservice ablehnen oder die Teleservice-Sitzung abbrechen.

4.9 Gefahren beim Transport der Maschine

GEFAHR

Schwebende Last!

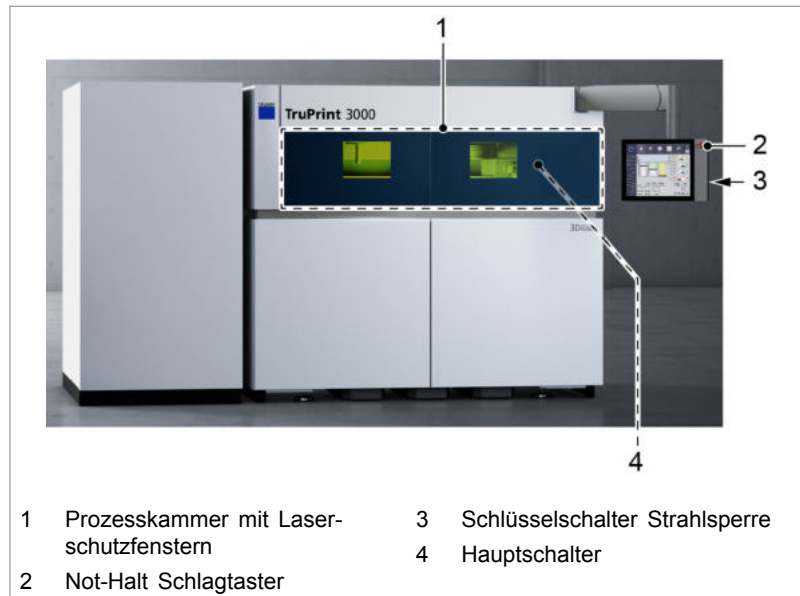
Herabstürzende Last führt zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod.

- Sicherheitsvorschriften zur Handhabung schwerer Lasten einhalten.
- Nicht unter schwebende Lasten treten.
- Geprüfte und ausreichend dimensionierte Hebezeuge und Transportmittel verwenden.
- Zum Transport der Maschine qualifiziertes Fachpersonal beauftragen.
- Transport gemäß Transportvorschrift durchführen.

5. Maßnahmen des Herstellers

Der Gefahrenbereich der Maschine ist durch Sicherheitseinrichtungen abgesichert. Die Maschine darf nur mit diesen Sicherheitseinrichtungen betrieben werden.

5.1 Gefahrenbereiche und Absicherung



TruPrint 3000: Maßnahmen des Herstellers

Fig. 91169

Hauptschalter Über den Hauptschalter wird die Maschine ein- und ausgeschaltet. Der Hauptschalter kann durch ein Vorhängeschloss gegen Wiedereinschalten gesichert werden.

Der Hauptschalter hat zwei Stellungen:

Schalterstellung 0	Die Maschine ist ausgeschaltet, die Spannungsversorgung der Maschine ist unterbrochen.
Schalterstellung 1	Die Maschine ist eingeschaltet.

Tab. 1-6

NOT-HALT-Schlagtaster NOT-HALT bewirkt Folgendes:

- Der Laserstrahl wird ausgeschaltet.
- Alle Achsbewegungen stoppen.
- Die Heizung der Prozesskammer wird abgeschaltet.

Schlüsselschalter Strahlsperre Der Schlüsselschalter STRAHLSPERRE befindet sich am Bedienpult. Er kann in zwei Stellungen gedreht werden. In der

vertikalen Stellung muss der Schlüssel abgezogen und sicher verwahrt werden.

Schalterstellung horizontal	Die Strahlsperre ist nicht aktiv: Die Verschlussweiche des installierten Lichtwegs wird freigegeben.
Schalterstellung vertikal	Die Strahlsperre ist aktiv: Die Verschlussweiche des installierten Lichtwegs wird gesperrt.

Schlüsselschalter Strahlsperre

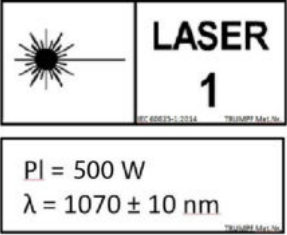
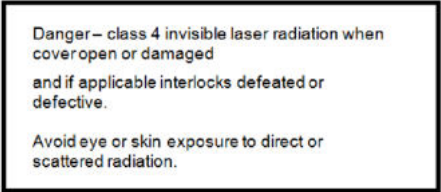
Tab. 1-7

5.2 Warn- und Gebotsschilder an der Maschine



TruPrint 3000: Warn- und Gebotsschilder

Fig. 91170

Nr.	Warn- und Gebotsschilder an der Maschine	Bedeutung
1		Lasereinrichtung Klasse 1
1a		Gefahr – unsichtbare Laserstrahlung Klasse 4, wenn Umhausung geöffnet oder beschädigt und falls vorhanden Sicherheitsverriegelung überbrückt oder defekt. Bestrahlung von Auge oder Haut durch direkte oder Streustrahlung vermeiden.
2		Warnung Einstellung 4.5 bar
3		Warnung Inertgaseingang Min. 6 bar Max. 10 bar
4		Warnung Lufteingang Min. 6 bar Max. 10 bar
5		Warnung vor elektrischer Spannung. Schaltschrank.
6		Warnung vor heißer Oberfläche.
7		Quetschgefahr.
8		Gefahr durch bewegliche Bauteile.
9		Allgemeines Warnzeichen.

Nr.	Warn- und Gebotsschilder an der Maschine	Bedeutung
10		Schutzbrille anlegen.
11		Atenschutzmaske anlegen.
12		Schutzhandschuhe anlegen.
13		Betriebsanleitung beachten.
14		Schutzkleidung tragen.

Warn- und Gebotsschilder an der Maschine

Tab. 1-8

6. Organisatorische Maßnahmen des Betreibers

6.1 Warnhinweise und Warnschilder beachten

Bestimmte Tätigkeiten können während des Betriebs Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise und an der Maschine befinden sich Warnschilder.

6.2 Personal einweisen und ausbilden

Weltweit gültige Maßnahmen

Bevor das Personal an der Maschine arbeitet, muss der Betreiber folgende Maßnahmen treffen:

- Personal sachgerecht ausbilden.
- Personal über auftretende Gefahren und Schutzmaßnahmen informieren.
- Gefahrenpotenzial der verwendeten Metallpulver prüfen und notwendige Schutzmaßnahmen veranlassen.
- Persönliche Schutzausrüstung bereitstellen.
- Soweit erforderlich, das Personal zum Tragen von persönlicher Schutzausrüstung verpflichten.
- Festlegen, wer für Sicherheit, Bedienung, Wartung, Einstellarbeiten und Instandsetzung zuständig ist.
- Personal verpflichten, die technische Dokumentation zur Maschine zu lesen. Empfehlung: schriftliche Bestätigung vom Personal einholen.
- Zur Fehlerdiagnose und Fehlerbeseitigung wird über den Teleservice eine Verbindung zwischen der Maschine und dem Technischen Kundendienst von TRUMPF hergestellt. Im Rahmen der Inbetriebnahme der Maschine wird der Betreiber über den Ablauf und über mögliche Risiken des Teleservice unterrichtet. Der Betreiber muss Bediener, die am Teleservice beteiligt sind, sicherheitstechnisch unterweisen.

6.3 Sorgfaltspflicht im Umgang mit der Maschine einhalten

Gefahrenbereich und Sicherheitseinrichtungen prüfen

Das Personal muss sich vor jedem Start der Maschine vergewissern, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.

**Einwandfreien Zustand
sicherstellen**

Das Personal darf die Maschine nur mit Sicherheitseinrichtungen betreiben. Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht demontiert oder außer Betrieb gesetzt werden – außer für Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten. Das Personal muss nach Abschluss dieser Arbeiten die Sicherheitseinrichtungen montieren und in Betrieb nehmen.

Betreiber:

- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die Maschine entsprechend dem Aufstellungsplan und den Aufstellbedingungen aufgestellt wird.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass nur autorisiertes Personal an der Maschine arbeitet.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass beschädigte oder fehlende Warnschilder an der Maschine ersetzt werden.
- Der Betreiber oder die von ihm beauftragten Personen müssen die Maschine in einwandfreiem Zustand betreiben.
- Der Betreiber muss durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen für Sauberkeit und Übersichtlichkeit des Arbeitsplatzes an der Maschine sorgen.
- Der Betreiber ist für eine ausreichende Frischluftzufuhr in den Arbeitsräumen verantwortlich.

Bediener:

- Der Bediener muss eintretende Veränderungen (einschließlich des Betriebsverhaltens) an der Maschine sofort dem Betreiber melden. Die Maschine muss mindestens einmal pro Schicht auf äußerlich erkennbare Mängel und Schäden geprüft werden.
- Der Bediener muss sofort den Schlagtaster NOT-HALT drücken, wenn während des Laserbetriebs das Laserschutzfenster beschädigt wird. Die Bearbeitung darf erst fortgesetzt werden, wenn das Laserschutzfenster ordnungsgemäß ersetzt wurde.

**Ausschaltprozeduren
beachten**

Bei allen Arbeiten (z. B. Einstell- und Wartungsarbeiten) müssen die vorgeschriebenen Ausschaltprozeduren eingehalten werden.

6.4 Gewässerschutz beachten

Metallpulver und Prozessstäube dürfen nicht in den Boden oder in Gewässer gelangen.

Hinweise

- Metallpulver und Prozessstäube und damit verschmutzte Materialien (z. B. Filter) oder Flüssigkeiten entsprechend den nationalen Vorschriften entsorgen.

- Über die Gefährdung informiert das Sicherheitsdatenblatt des jeweiligen Metallpulvers.

Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland gilt für Maschinen der Besorgnisgrundsatz: Gewässer dürfen beim Umgang mit wasser-gefährdenden Stoffen nicht verunreinigt werden (Wasserhaushaltsgesetz WHG).

Wie dem Besorgnisgrundsatz nachzukommen ist, erklären die Anlagenverordnungen und Verwaltungsvorschriften der Bundesländer.

Außerhalb der Bundesrepublik Deutschland

Außerhalb der Bundesrepublik Deutschland müssen beim Gewässerschutz die jeweiligen nationalen Bestimmungen eingehalten werden.

6.5 Ersatzteile, Zubehör, Software, Betriebsmittel verwenden

Ersatzteile, Zubehör Software verwenden

Ersatzteile und Zubehör, die nicht von TRUMPF freigegeben sind (nachfolgend: "Fremdteile und -zubehör"), sind nicht geprüft. Einbauen oder Verwenden von Fremdteilen und -zubehör kann konstruktiv vorgegebene Eigenschaften der Maschine verändern und die Sicherheit gefährden.

Nur Software, die TRUMPF zur Installation freigegeben hat, darf installiert werden.

Haftungsausschluss

- TRUMPF haftet nicht für Schäden, wenn Fremdteile und -zubehör verwendet werden oder von TRUMPF freigegebene Ersatzteile und von TRUMPF freigegebenes Zubehör nicht sachgerecht eingebaut oder getauscht wird.
- TRUMPF haftet nicht für Schäden, die durch die Installation oder den Betrieb von nicht freigegebener Software verursacht werden.

Zugelassene Betriebsmittel nach Vorschrift verwenden

Die zugelassenen Betriebsmittel (insbesondere Schmier- und Reinigungsmittel) müssen nach Vorschrift verwendet werden. Ist dem Hersteller des Betriebsmittels ein Sicherheitsdatenblatt vorgeschrieben (Europäische Richtlinie 1907/2006 REACH), müssen die dort enthaltenen Hinweise berücksichtigt werden, wie z. B.:

- Chemische Charakterisierung.
- Physikalische und sicherheitstechnische Angaben.
- Transport.
- Vorschriften.
- Schutzmaßnahmen, Lagerung und Handhabung.
- Maßnahmen bei Unfällen und Bränden.

- Angaben zur Toxikologie und Ökologie.
- Abfallschlüssel mit vorgeschriebener Entsorgungsart für das Betriebsmittel.

Hinweis

Das Sicherheitsdatenblatt kann beim Hersteller des Betriebsmittels angefordert werden.

6.6 Sicherheitsdatenblätter Gefahrstoffe

Sicherheitsdatenblätter von z. B. Schmierstoffen, Metallpulvern, Reinigern oder Gasen können von der Internetseite von TRUMPF heruntergeladen werden: <http://www.trumpf.com/s/msds>.

7. Übersicht Restgefahren

Trotz Sicherheitseinrichtungen und Bauart gehen von der Maschine Restgefahren aus.

Die folgende Übersicht der Restgefahren zeigt die wesentlichen möglichen Gefährdungen von Leben und Gesundheit durch die Maschine.

Sofern der Betreiber der Maschine Maßnahmen zur Verminderung von Restgefahren ergreifen kann, ist dies der Übersicht zu entnehmen.

Ausführliche Beschreibung der Maßnahmen: (siehe "Gefahren", S. 1-8).

Restgefahr	Gefahrenstelle	Art der Gefahr	Maßnahme Betreiber
Mechanik			
Quetschen, stoßen	Maschine beim Transport	Lebensgefahr	Vorschriften zum Transport im Kapitel "Aufstellbedingungen" beachten.
Quetschen	Verfahren von Bau- und Vorratszylinder	Verletzungsgefahr	Quetschgefahr zwischen Kolben und Grundplatte, wenn der Kolben über der Grundplatte steht. Kolben schrittweise nach unten fahren. Nicht zwischen Kolben und Grundplatte greifen.
Schneiden	Scharfkantiges LMF-Bauteil	Verletzungsgefahr	Zum Entnehmen des LMF-Bauteils: Schutzhandschuhe tragen.
Wärme			
Verbrennen	Heiße LMF-Bauteile, Substratplatte, Substratplattenhalter, heißer Bauraum	Verletzungsgefahr	Zum Entnehmen des LMF-Bauteils: Schutzhandschuhe aus Leder tragen und geeignetes Werkzeug verwenden.

Restgefahren

Tab. 1-9

Restgefahr	Gefahrenstelle	Art der Gefahr	Maßnahme Betreiber
Pulver und Prozessstäube			
Kontakt, Einatmen, Schlucken, Brand, Explosion	Maschine und Pulverhandling	Verletzungsgefahr	Persönliche Schutzausrüstung anlegen. Siehe Hinweise in diesem Kapitel.
	Hauptfilter	Verletzungsgefahr	Persönliche Schutzausrüstung anlegen. Hauptfilter ausschließlich mit der im Kapitel "Wartung Maschine" beschriebenen Vorgehensweise im nassen Zustand öffnen. Hauptfilter auf keinen Fall mit einem Staubsauger reinigen.
	Reaktive Metallpulver	Verletzungsgefahr	Persönliche Schutzausrüstung anlegen. Siehe Hinweise in dieser Betriebsanleitung.

Restgefahr	Gefahrenstelle	Art der Gefahr	Maßnahme Betreiber
Kontakt, Einatmen, Schlucken	Einfüllen nicht reaktiver Metallpulver	Verletzungsgefahr	Persönliche Schutzausrüstung anlegen. Siehe Hinweise in dieser Betriebsanleitung.

Restgefahren

Tab. 1-10

Restgefahr	Gefahrenstelle	Art der Gefahr	Maßnahme Betreiber
Strahlung			
Laser	Strahlung bei defektem Laserschutzfenster	Verletzungsgefahr	Laserschutzfenster täglich auf Beschädigung prüfen. Maschine mit beschädigtem Laserschutzfenster nicht in Betrieb nehmen. Wenn das Laserschutzfenster während der Bearbeitung beschädigt wird: NOT-HALT-Schlagaster drücken. Technischen Kundendienst informieren. Siehe Hinweise in dieser Betriebsanleitung.
Elektrik			
Elektrischer Kontakt, Annäherung an unter Spannung stehende Teile	Normalerweise spannungsführende Teile	Lebensgefahr	Arbeiten an der Elektrik dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden. Siehe Hinweise in dieser Betriebsanleitung.
Aufstellraum der Maschine			
Niedriger Sauerstoffgehalt	Ausströmendes Schutzgas	Erstickungsgefahr	Der Betreiber muss eine Risikobeurteilung durchführen. Am Aufstellort der Maschine für ausreichende Belüftung und Abluftführung sorgen. Sauerstoffmessgerät in einer Höhe von 1.5 m über dem Boden anbringen. Bei einem Alarm des Sauerstoffmessgeräts: Aufstellraum der Maschine verlassen. Siehe Hinweise in diesem Kapitel.
Teleservice			
Beispiel: elektrischer Kontakt	Beispiel: Schaltschrank	Lebensgefahr	Teleservice nur von Personen durchführen lassen, die durch TRUMPF geschult wurden.

Restgefahren

Tab. 1-11

8. Demontage und Entsorgung

TRUMPF empfiehlt, den Abbau und die Entsorgung einer TRUMPF Maschine vom Technischen Kundendienst oder einem Entsorgungsfachbetrieb vornehmen zu lassen. Die folgenden Hinweise müssen dem ausführenden Entsorgungsfachbetrieb zur Verfügung gestellt werden, um eine schnelle, umweltfreundliche und sichere Entsorgung zu gewährleisten.

Folgende Punkte sind bei der Entsorgung zu beachten.

Vorbereitung der Demontage

- Verschmutzungen, insbesondere Stäube die zu Verwirbelungen oder Gefahren bei der Demontage führen können, beseitigen.
- Abbau- und Lagerfläche weiträumig absperren.
- Bewegliche Teile und schwebende Lasten so weit nach unten fahren wie möglich. Bei defekter Maschine, schwebende Lasten sichern oder unterbauen.
- Maschine durch Elektrofachkraft vom Stromnetz trennen lassen.
- Wenn vorhanden: Druckluft- und Gasversorgung schließen und von der Maschine trennen.
- Damit sich eventuelle Restspannungen innerhalb der Maschine abbauen und heiße Bauteile abkühlen können, mindestens eine Stunde warten. Danach können alle Baugruppen/Bauteile der Maschine angefasst werden.

Übersicht Gefahrstoffe

Folgende Gefahrstoffe gemäß der jeweils geltenden Gesetzgebung vor der Demontage entsorgen:

Gefahrstoff	Verbaut in Baugruppe
Batterien	Schaltschrank

Mögliche Gefahrstoffe

Tab. 1-12

Demontage

- Beim thermischen Trennen von lackierten Bauteilen oder Bauteilen aus Verbundstoffen können giftige Dämpfe entstehen!
 - Geeignetes Trennverfahren wählen.
- oder
 - Geeignete Schutzmaske tragen und für ausreichende Frischluftzufuhr sorgen.
- Kopflastige Baugruppen gegen Umkippen sichern und kontrolliert in eine gute Transportposition (Schwerpunkt unten) bringen.

- Bewegliche Baugruppen können nach Trennung vom Stromnetz ungebremst sein!
 - Bewegliche Baugruppen vor Demontage/Transport fixieren, damit sich der Schwerpunkt nicht unkontrolliert verschieben kann.
- Beim Lösen von Ketten, Seilen und Stahlbau können mechanische Spannungen freigesetzt werden!
 - Geeignete Schutzausrüstung tragen und Bereich weiträumig absperren.

Transport der Baugruppen

- Transportwege und Lagerplätze weiträumig absperren.
- Geeignete Anschlagmittel verwenden. Siehe Aufstellbedingungen.
- Baugruppen möglichst über dem Schwerpunkt anslagen.

Kapitel 2

Aufstellbedingungen TruPrint 3000 (G02)

	Wer macht was?	2-3
1	Planungshilfe	2-4
2	Aufstellort	2-6
2.1	Platzbedarf	2-6
2.2	Bodenbeschaffenheit	2-6
	Oberfläche	2-6
2.3	Gewichtsbelastung	2-8
2.4	Schwingbelastung	2-9
2.5	Klima	2-10
	Umgebungsbedingungen Maschine	2-10
	Umgebungsbedingungen Peripherie und Metallpulver	2-11
	Taupunkt	2-11
2.6	Abluftführung / Sauerstoffüberwachung	2-12
2.7	Externes Kühlaggregat / Hauswasseranlage	2-13

3	Gasversorgung	2-15
3.1	Schutzgase	2-15
	Zuleitungen zur Schutzgasversorgung	2-15
	Schutzgasversorgung mit Flaschenbündel oder Bündelbatterie	2-16
	Schutzgasversorgung mit Gastank	2-16
	Schutzgasverbrauch	2-17
4	Druckluftversorgung	2-18
5	Elektrik	2-20
5.1	Elektrische Energieversorgung	2-20
	Anschlusswerte/Leistungsaufnahme	2-20
	Anschlussleitungen	2-22
5.2	Stromnetz	2-22
	Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD)	2-22
	Stromnetzformen	2-23
5.3	Teleservice	2-24
5.4	Netzwerkanbindung	2-24
6	Betriebsmittel	2-25
6.1	Betriebsmittel zur Inbetriebnahme	2-25
6.2	Kühlwasser	2-25
7	Transport	2-28
7.1	Transport vorbereiten	2-28
	Transportmaße	2-28
7.2	Zugelassene Hilfsmittel	2-29
7.3	Maschine kontrollieren, abladen, transportieren	2-29
	Bei Lieferung: Maschine kontrollieren	2-29
	Maschine abladen und transportieren	2-29

Wer macht was?

Kunde Bevor die Maschine geliefert wird, müssen alle Bedingungen erfüllt sein, die in diesem Kapitel beschrieben sind.
Im anderen Fall kann die Inbetriebnahme durch den Technischen Kundendienst nicht erfolgen.

Hinweis

Der Hauptschalter an der Maschine darf nur durch den Technischen Kundendienst eingeschaltet werden.

Technischer Kundendienst Die Inbetriebnahme der Maschine führt der Technische Kundendienst durch.

Die Inbetriebnahme umfasst:

- Maschine aufstellen, ausrichten, nivellieren, fixieren.
- Maschine an die Versorgung anschließen.
- Funktionsprüfung durchführen.
- Personal einweisen.

1. Planungshilfe

Die Planungshilfe bietet einen Überblick über zu treffende Maßnahmen und Vorbereitungen.

Detaillierte Informationen stehen in den Abschnitten dieser Aufstellbedingungen.

Zeitpunkt vor Maschinenlieferung	Planungskriterium	Maßnahmen
15 Wochen	Personal und Schulung	▪ Verantwortlichen für die Vorbereitungen zur Maschinenübergabe benennen. ▪ Bedienungs-, Wartungspersonal und Programmierer benennen. ▪ Schulungstermine für das Fachpersonal vereinbaren.
14 Wochen, jedoch spätestens KW ...	Aufstellort	▪ Maschinenstandort festlegen, dabei Platzbedarf laut Aufstellungsplan berücksichtigen. ▪ Bodenbeschaffenheit prüfen: – Bodenqualität. – Ebenheit. ▪ Gewicht und Abmessungen der Maschine beachten. ▪ Anforderungen an die Klimabedingungen prüfen: – Raumtemperatur. – Luftfeuchtigkeit. – Außentemperatur (bei Außenaufstellung eines externen Kühlaggregats). ▪ Transportweg überprüfen: – Toröffnungen. – Sturzhöhen. – Kabelpritschenhöhen. – Rangierplätze um Ecken usw.

Zeitpunkt vor Maschinenlieferung	Planungskriterium	Maßnahmen
12 Wochen, jedoch spätestens KW ...	Elektrik	▪ Elektrische Anschlüsse am Aufstellort installieren. - Maschine, IEC-Bedingungen: Steckdose für einen 32 A CEE-Stecker (5-polig, "3L + N + PE, 6h") installieren. - Maschine, NEC-Bedingungen: Steckdose für einen 30 A L22-30P-Stecker (4-polig, "3L + PE") installieren. - Komponenten der Peripherie: Steckdosen für einen 16 A CEE-Stecker (5-polig, "3L + N + PE, 6h") installieren. - Leitungsquerschnitt und Absicherung nach den gesetzlichen Bestimmungen auslegen. ▪ RJ45-Buchse bereitstellen. ▪ Empfehlung: Am Aufstellort der Maschine die Installation einer Sauerstoffüberwachungsanlage veranlassen, die vor einem Sauerstoffgehalt von <18 % warnt. Hinweis Die Maschine wird mit einem 5 m (16.4 ft) langen Anschlusskabel geliefert.
	Gasversorgung: Schutzgas	▪ Art der Gasversorgung (Flaschen, Flaschenbündel, Gastank) klären. - Erforderliche Armaturen beschaffen. ▪ Zusammen mit dem Gaslieferanten: Gasleitungen konzipieren.
	Druckluftversorgung	▪ Installation der Druckluftversorgung am Aufstellort veranlassen. - Anschluss, Reinheit, Druckluftbedarf berücksichtigen.
	Substratplatte und Metallpulver	In Absprache mit TRUMPF: Metallpulver und Substratplatte bestellen (falls nicht bereits bei der Bestellung der Maschine beauftragt).
4 Wochen, jedoch spätestens KW ...	Betriebsmittel	Hinweis Die Maschine wird mit den meisten Betriebsmitteln (siehe "Betriebsmittel zur Inbetriebnahme", S. 2-25) für die Inbetriebnahme ausgeliefert. Das Schutzgas ist im Lieferumfang nicht enthalten.
	Transport	Transporthilfsmittel bereitstellen.

Planungshilfe

Tab. 2-1

2. Aufstellort

2.1 Platzbedarf

Die Anordnung der Anlagenteile und der erforderliche Platz für das Aufstellen der Anlage sind im TRUMPF Aufstellungsplan dokumentiert.

2.2 Bodenbeschaffenheit

Nur wenn die Bodenbeschaffenheit den TRUMPF Anforderungen entspricht, ist die Qualität der gefertigten Teile gewährleistet.

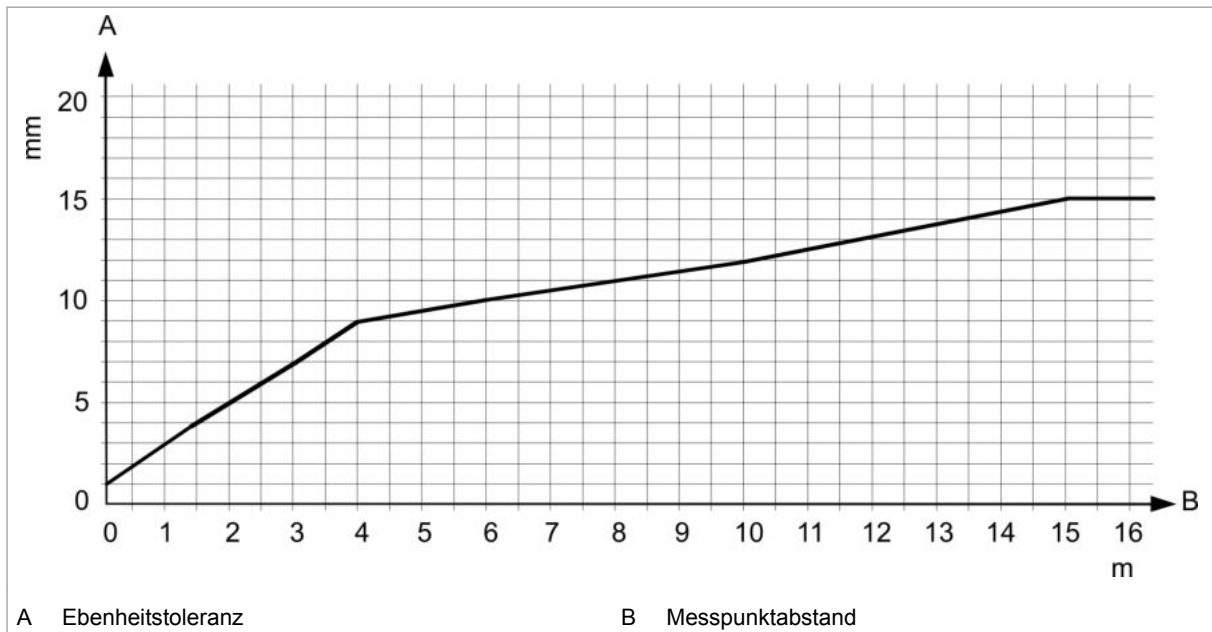
Oberfläche

Ebenheit Der Boden, auf dem die Anlage steht, muss eben sein.

Zulässige Abweichung der Ebenheit (Ebenheitstoleranz):

- Bereich der Aufstellfläche: max. 12 mm (1/2 in) pro 10 m (33 ft).
- Bereich der Lastpunkte: max. 2 mm (0.08 in) pro 0.5 m (1.64 ft).

Aus dem folgenden Diagramm kann die Ebenheitstoleranz für verschiedene Messpunktabstände ermittelt werden.



Ebenheitstoleranz in Abhängigkeit vom Messpunktabstand

Fig. 65278

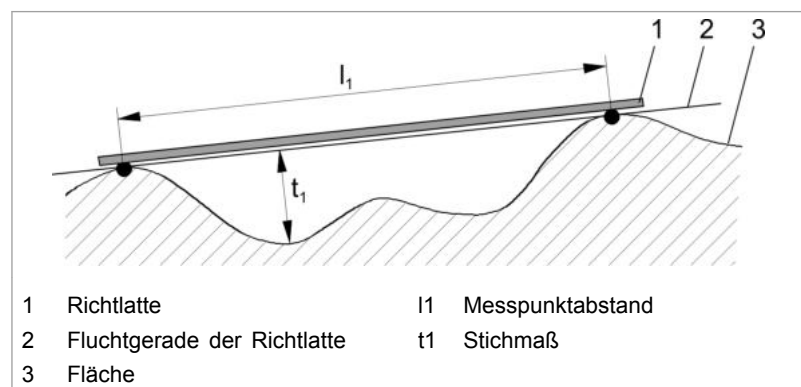
Messpunktabstand in m (ft)	Ebenheitstoleranz in mm (in)	Bereich
0.5 (1.64)	2 (0.08)	Lastpunkte (z. B. Keilschuhe).
0.5 (1.64)	2 (0.08)	Ladezone des elektrischen Hubwa- gens.
10 (33)	12 (1/2)	Bereich der Aufstellfläche.

Ablesebeispiele

Tab. 2-2

Messverfahren:

Die Richtlatte wird auf den Hochpunkten der Fläche aufgelegt und das Stichmaß an der tiefsten Stelle bestimmt. Für den gewählten Messpunktabstand darf das Stichmaß nicht größer als die Ebenheitstoleranz sein.

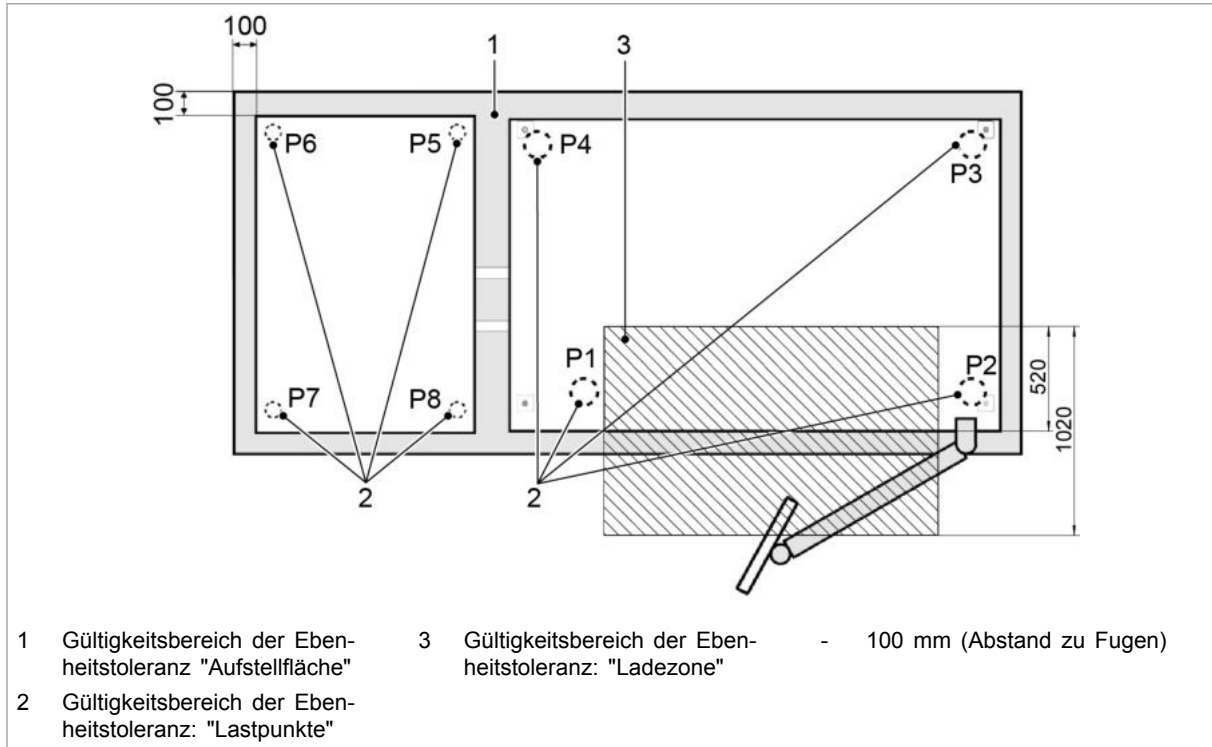


Messverfahren zur Ermittlung der Stichmaße

Fig. 65581

- Dehnfugen**
- Die gesamte Aufstellfläche darf keine Dehnfugen enthalten.
 - Im Bereich der Lastpunkte der Maschine und einer Umgebung von mind. 1.0 m (3 ft) darf sich keine Fuge jedweder Art befinden.

Layout (Beispiel)



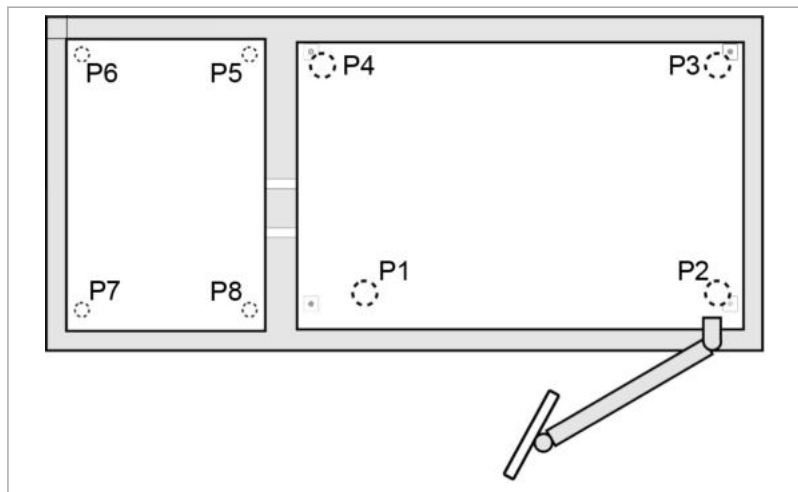
Ebenheitstoleranzen (Maßangaben in mm)

Fig. 84434

2.3 Gewichtsbelastung

Gewichtsabstützung Hinweis

Im Aufstellplan sind die Auflagepunkte eingezeichnet und vermaßt.



Gewichtsabstützung über die Auflagepunkte P1 bis P8

Fig. 84435

Statische Prüfung

- Belastbarkeit der Bodenfläche vor der Aufstellung einer statischen Prüfung unterziehen.
- Gewichte der relevanten Anlagenteile sowie die Belastung der Auflagepunkte beachten.

Maschine

Anlagenteil	Gesamtgewicht	Statische Belastung an den Auflagepunkten	Gewichtsverteilung
	kg (lb)	N	
Maschine	3100 (6834)	P1 bis P4: max. 7603	Gewichtsabstützung über 4 einstellbare Füße.
Filtereinheit	700 (1543)	P5 bis P8: max. 2011	
Entpackstation	700 (1543)	1716	
Kühlaggregat Tropenversion	350	-	-
Siebstation			
Siebanlage	250 (551)	614	Gewichtsabstützung über 4 einstellbare Füße.
Siebanlage mit vollem Vorratszylinder	350 (772)	859	
Schaltschrank	50 (110)	491	Gewichtsabstützung flächig über Schaltschrankrahmen.

Gewichte und Belastung

Tab. 2-3

2.4 Schwingbelastung

Im unmittelbaren Bereich um die Maschine können äußere Einflüsse zu Schwingbelastungen führen. Am Aufstellort muss die Maschine **vibrationsfrei** betrieben werden können. Nur so sind gute Arbeitsergebnisse möglich.

Äußere Einflüsse sind z. B.:

- Gabelstapler, Flurförderfahrzeuge usw.
- Auf- bzw. Abbau weiterer Maschinen direkt neben der Anlage.
- Betrieb schwingungserregender Maschinen, wie Stanzpressen usw.

Maximale Schwingbelastung

Schwingbeschleunigung in vertikaler und horizontaler Richtung

0.01 g (100 mm/s²)

Maximale Schwingbelastung

Tab. 2-4

Ist die Schwingbelastung am Aufstellort größer, müssen Schwingungsdämpfer eingesetzt werden. Zur Auslegung der Schwingungsdämpfer ist eine Schwingungsmessung am Aufstellort notwendig.

2.5 Klima

Umgebungsbedingungen Maschine

Maschinenzustand	Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Anmerkung
Eingeschaltet	+5 °C (+41 °F) bis +35 °C (+95 °F)	▪ +5 °C (+41 °F) bis +25 °C (+77 °F): <95 % ▪ +25 °C (+77 °F) bis +30 °C (+86 °F): <70 % ▪ +30 °C (+86 °F) bis +35 °C (+95 °F): <53 %	-
Betrieb	+15 °C (+59 °F) bis +35 °C (+95 °F)	▪ +15 °C (+59 °F) bis +25 °C (+77 °F): <95 % ▪ +25 °C (+77 °F) bis +30 °C (+86 °F): <70 % ▪ +30 °C (+86 °F) bis +35 °C (+95 °F): <53 %	-
Transport	0 °C (+32 °F) bis +50 °C (+122 °F)	-	▪ Luftdicht mit Trockenmittel verpackt. ▪ In der Maschine darf sich kein Kühlwasser befinden.
Lagerung	5 °C (+41 °F) bis +40 °C (+104 °F)	-	Nicht kondensierend.

Umgebungsbedingungen Maschine

Tab. 2-5

Umgebungsbedingungen Peripherie und Metallpulver

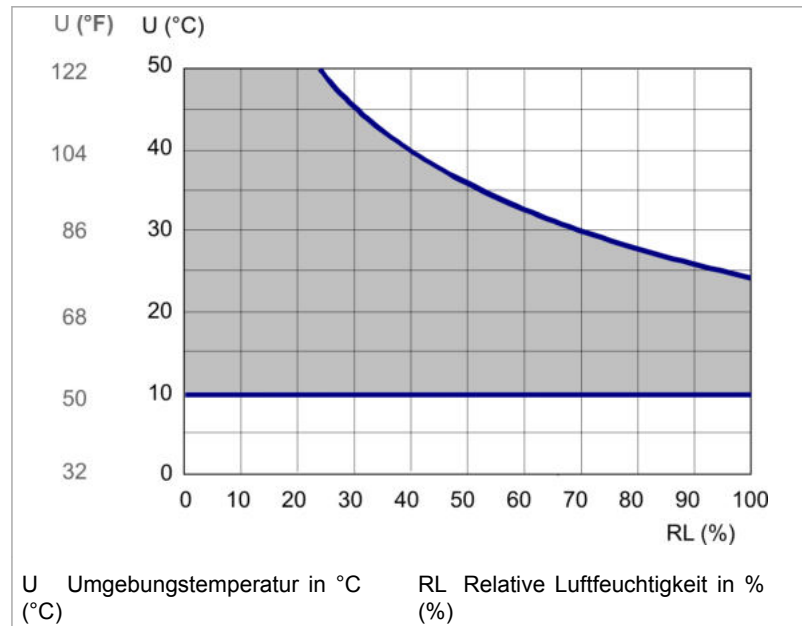
Zustand	Temperatur	Relative Luftfeuchtigkeit	Anmerkung
- Peripherie - Betrieb - Metallpulver - Handhabung und Lagerung	+15 °C (+59 °F) bis +30 °C (+86 °F)	+15 °C (+59 °F) bis +20 °C (+68 °F): <54 % +20 °C (+68 °F) bis +25 °C (+77 °F): <40 % +25 °C (+77 °F) bis +30 °C (+86 °F): <30 %	Empfehlung: Metallpulver zusammen mit einem Trockenmittel in einem Behälter lagern. Trockenmittel separat verpacken - das Vermischen mit dem Metallpulver muss ausgeschlossen sein. Trockenmittel: - Silicagelbasis. - Chemisch inert.

Umgebungsbedingungen Peripherie und Metallpulver

Tab. 2-6

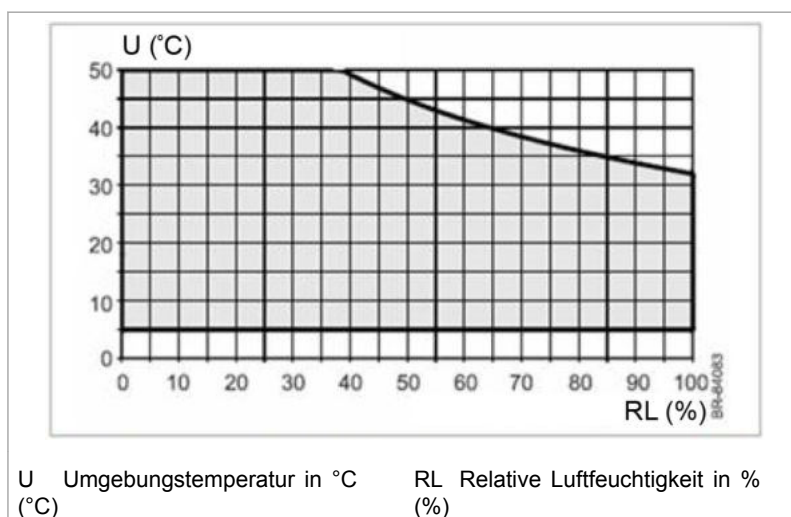
Taupunkt

Zur Vermeidung von Kondenswasser ist es notwendig, dass die Umgebungsbedingungen an der Maschine innerhalb bestimmter Grenzen liegen.



Taupunkt diagramm

Fig. 59869



Taupunktdiagramm Tropenausführung

Fig. 83022

Beim Betrieb der Maschine müssen die Werte innerhalb der grauen Fläche im Taupunktdiagramm liegen.

Wenn die erforderlichen Umgebungsbedingungen nicht eingehalten werden, muss für die Maschine künstlich eine entsprechende Umgebung geschaffen werden (z. B. Kabine, Klimatisierung).

2.6 Abluftführung / Sauerstoffüberwachung

Abluftführung Hinweis

Für die Maschine wird eine Abluftführung ins Freie empfohlen.

Anforderungen an eine Leitung ins Freie:

- Polyurethanschlauch: 2 x 12 mm (Wandstärke x Außendurchmesser) für den Anschluss an die Filtereinheit.
 - Länge 5 m.
- PVC-Schlauch mit Stahlspirale: 30 mm (Innendurchmesser) für den Anschluss an die Maschine.
 - Länge 5 m.

Sauerstoffüberwachung Hinweise

- Am Aufstellort der Maschine wird die Installation einer Sauerstoffüberwachungsanlage empfohlen, die vor einem Sauerstoffgehalt von <18 % warnt.
- Die Sauerstoffüberwachungsanlage muss in einer Höhe von max. 1.5 m (4.9 ft) oder tiefer über dem Boden angebracht werden.

- Vertiefungen und Kellerräume müssen zusätzlich überwacht werden.

2.7 Externes Kühlaggreat / Hauswasseranlage

Die Maschine kann an ein externes Kühlaggreat oder eine bauseits vorhandene Hauswasseranlage angeschlossen werden.

Kühlwasserschläuche Länge der Kühlwasserschläuche:

- Maximal zulässiger Abstand zwischen der Anschlussstelle an der Maschine und dem Ausgang am Kühlaggreat = 20 m (66 ft).

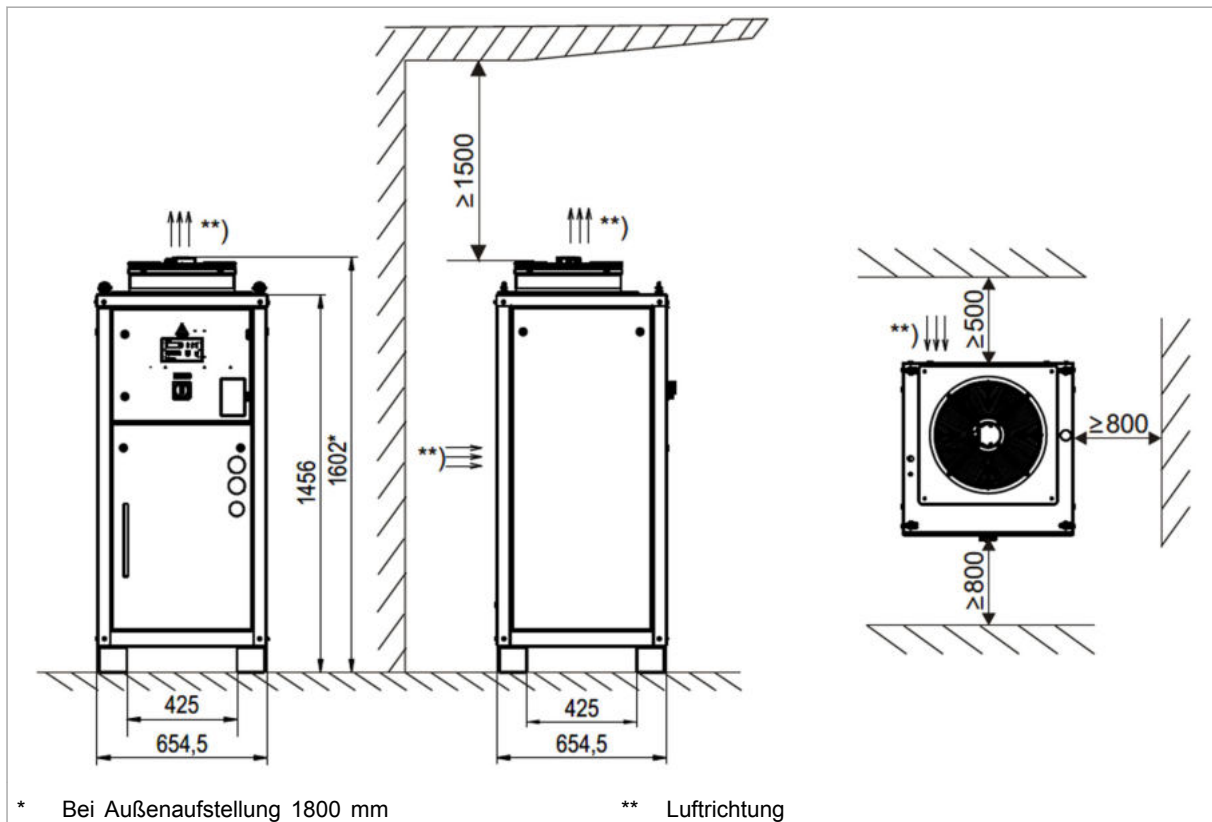
Hinweis

Die Maschine wird mit einem 10 m (33 ft) langen Kühlwasserschlauch mit Schlauchtüllen 3/8" / 1" Außendurchmesser geliefert.

Externes Kühlaggreat: Außenauftellung

Bei Außenauftellung eines externen Kühlaggreats ist Folgendes zu beachten:

- Kühlaggreate für die Außenauftellung besitzen einen Hauptschalter und benötigen einen separaten Netzanschluss.
- Kühlaggreate für die Außenauftellung besitzen eine Tankheizung.
- Bei einer Umgebungstemperatur unter 0 °C, darf der HAUPT-SCHALTER des Kühlaggreats nicht ausgeschaltet werden.
- Bei einer Umgebungstemperatur < 6 °C muss dem Kühlwasser Ethylenglykol zugegeben werden.
- Die Aufstellfläche für das Kühlaggreat muss so ausgeführt werden, dass auslaufendes Öl oder Wasser nicht in den Boden gelangen kann.
- Für das Kühlaggreat ist ein Wetterschutzdach, alternativ eine Wetterschutzhaube, erforderlich. Um den Zugang für Wartungs- und Reparaturarbeiten zu gewährleisten, sind die Mindestabstände gemäß Skizze einzuhalten.



Aufstellung Kühlaggregat: Maße und Abstände

Fig. 89461

Hauswasseranlage

Anschluss Zu- und Rücklauf am Kühlwasserschlauch der Maschine	Schlauchtülle mit 3/8" / 1" Außendurchmesser.
Zulässige Anschlussmaterialien	V2A, V4A, Messing/Rotguss, PVC-U, EPDM, Rotguss, Nitrilkautschuk (NBR), Kupfer
Anschlussdruck an der Anschlussstelle	≤ 6 bar (82 psi)
Eingangsvolumenstrom	20 l/min (0.7 cfm)
Zulässige Zulauftemperatur	+15 °C (+59 °F) bis +20 °C (+68 °F)
Garantierte Kühlleistung	7 kW bei einer Umgebungstemperatur von 35 °C (95 °F)
Wasserqualität	Kühlturmwater gemäß VDI 3803, Anhang B, Tabelle B3. Bei stark verschmutztem Water muss ein Vorfilter ≤ 135 µm installiert werden.
Überströmventil	Für Kühlaggregate (Kühlgeräte) ist ein Überströmventil erforderlich.

Anschluss: Hauswasseranlage

Tab. 2-7

3. Gasversorgung

Eine fachgerechte Gasinstallation ist Grundvoraussetzung für eine reibungslose Inbetriebnahme und für den störungsfreien Betrieb der Anlage. Das nachfolgende Kapitel muss daher rechtzeitig gemäß Planungshilfe an den von Ihnen beauftragten Fachbetrieb für Industriegase weitergegeben werden.

Hinweise

- Dringende Empfehlung von TRUMPF: Der Betreiber sollte sich bezüglich der Gasversorgung mit seinem Gaslieferanten in Verbindung setzen.
- Die Installation muss von einem qualifizierten Industriegasbetrieb durchgeführt werden. Ein Fachbetrieb mit DVGW-Zulassung, bzw. ein Gas- und Wasserinstallateur ist nicht geeignet.
- In jedem Fall müssen die einschlägigen Normen beachtet werden.

3.1 Schutzgase

		Argon (Ar)	Stickstoff (N ₂)
Geforderte Gasreinheit	-	≥4.6 99.996 Vol.-%	≥5.0 99.999 Vol.-%
Ventilanschluss	-	Passend zum Schutzgas und Flaschendruck.	
Schutzgasmischungen	-	Rücksprache mit TRUMPF erforderlich.	
Fließdruck	bar (psi)	6 (87)	
Max. statischer Druck	bar (psi)	10 (145)	
Volumenstrom (Volumen bei Normbedingungen)	m ³ /h (cfm)	15 (8.8)	

Schutzgasversorgung mit Flaschenbündeln oder Bündelbatterie

Tab. 2-8

Zuleitungen zur Schutzgasversorgung



Der Anschlusspunkt ist im Aufstellungsplan mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet.

Gasschläuche

Für den Gasschlauch bis zum Anschluss an der Maschine gilt:

- Gasschläuche nicht mit Lösungsmitteln reinigen.
- Beim Anbringen der Gasschläuche kein Gleitmittel verwenden.
- Bei allen Wartungsarbeiten auf größte Sauberkeit achten.

Eigenschaft		
Dimension (außenkalibriert)	8 x 1.25 (0.31 x 0.05)	mm (in)
Zulässiger Betriebsdruck	6 (87) bis 10 (145)	bar (psi)
Werkstoff	PU (Polyurethan)	-

Anforderungen an Gasschläuche für Schutzgase Ar / N₂

Tab. 2-9

Schutzgasversorgung mit Flaschenbündel oder Bündelbatterie

Flaschenbündel oder Bündelbatterie

Flaschenbündel:

- Die Schutzgasversorgung mit Flaschen-Druckminderern für Flaschenbündel stellt die einfachste und preiswerteste Gasversorgung dar, erfordert aber aufgrund der Verbrauchsmengen einen erhöhten Aufwand. 1 Bündel enthält 12 Flaschen = ca. 120 Nm³ (13 200 gal) Gas.
- Beim Bündelwechsel wird der Gasfluss unterbrochen, wenn keine automatische Umschaltanlage installiert ist.

Bündelbatterie:

- Bei Flaschenbündeln oder Bündelbatterien sind Umschalteinrichtungen die Voraussetzung für einen unterbrechungsfreien Betrieb, auch beim Flaschenwechsel.
- Das Umschalten erfolgt von Hand oder automatisch.²
- Flaschenbündel oder Bündelbatterien werden häufig in einiger Entfernung von der Maschine installiert. Aus diesem Grund ist der Einsatz eines Entnahmestellen-Druckminderers in der Nähe der Anlage empfehlenswert.

Schutzgasversorgung mit Gastank

- Ab einem Gasverbrauch (Volumen bei Normbedingungen) von etwa 200 - 400 m³ (0.7 cfm - 1.4 cfm) pro Woche eignet sich eine Tankanlage zur sicheren Gasversorgung.
- Die optimale Tankgröße richtet sich nach der Entnahmemenge und nach den örtlichen Gegebenheiten.
- Eine Abstimmung mit dem Gaslieferanten ist notwendig.

² Für das automatische Umschalten wird eine Signaleinrichtung empfohlen, da sonst beide Seiten der Flaschen- oder Bündelbatterie unbemerkt entleert werden können.

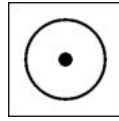
Schutzgasverbrauch

	Schutzgas	Restsauerstoff- gehalt	Zeit	Volumen
		ppm	min	l (gal)
Inertisierung	N ₂ / Ar	3000	20	6000 (1320)
	N ₂ / Ar	1000	30	9000 (1980)
Erhalt des Restsauerstoffgehalts ohne laufenden Prozess	N ₂	3000	1	6 (1.3)
	Ar			3 (0.7)
	N ₂	1000	1	10 (2.2)
	Ar			5 (1.1)

Schutzgasverbrauch

Tab. 2-10

4. Druckluftversorgung



Hinweis

Die Anschlussstelle ist mit diesem Symbol im Aufstellungsplan eingezeichnet.

Druckluftanschluss

- Der Druckluftanschluss kann flexibel oder fest verrohrt an die Maschine geführt werden.
- Der Anschluss der Maschine erfolgt über einen 8 mm Steckverbinder.
- Der Anschluss von Siebstation, Entpackstation und Vakuumförderer erfolgt über eine Druckluftschnellkupplung DN 7.2.

Anschlusswerte Druckluftversorgung

Erforderlicher Netzdruck	-	-	6 (87) bis 10 (145)	bar (psi)
Druckluftverbrauch (Volumen bei Normbedingungen; erforderlicher Volumenstrom nach ISO 1217 bzw. DIN 1945)	Maschine	Min.	≥0.6 (0.35)	m³/h (cfm)
		Ø	0.4 (0.24)	
	Vakuumförderer	Min.	520	l/min
	Entpackstation	Min.	100	l/min
	Siebstation	Min.	540	l/min

Anschlusswerte Druckluftversorgung

Tab. 2-11

Zuleitungen Maschine

Mindestnennweite der Zuleitungen	½" (DN13)	-
Ringleitungslänge	max. 50 (164) (wegen Kondenswasserbildung)	m (ft)
Ringleitungsdurchmesser	min. 1" (26 mm)	-
Länge Anschlussleitung von Ringleitung zur Anschlussstelle an der Maschine	max. 5 (16)	m (ft)

Zuleitungen Maschine

Tab. 2-12

Eigenschaften der Druckluft an der Entnahmestelle

Eigen-schaft	Anforderung	Qualitäts-klasse ³	Empfehlung
Staubfrei	Max. Teilchengröße: 40 µm Max. Teilchendichte: 10 mg/m³	7	Luftfilter am Kompressor Luftfilter vor der Anlage
Kondensatfrei	Abgekühlt auf +7 °C (+44.6 °F), Drucktaupunkt	5	Kältetrockner

³ ISO 8573-1; Ausgabe 2010

**Eigenschaften der Druckluft
an der Entnahmestelle**

Eigen- schaft	Anforderung	Qualitäts- klasse ³	Empfehlung
Ölfrei	Max. Ölgehalt: 5 mg/m ³	4	Ölfrei verdichtender Schraubenkompressor mit Aktivkohlefilter

Eigenschaften der Druckluft an der Entnahmestelle

Tab. 2-13

³ ISO 8573-1; Ausgabe 2010

5. Elektrik

Zielgruppe Die im Abschnitt "Elektrik" genannten Vorgaben müssen von einer Fachfirma für Elektroinstallationen umgesetzt werden.

IEC-/NEC-Bedingungen Die IEC-Bedingungen gelten weltweit, die NEC-Bedingungen nur für die USA und Kanada.

5.1 Elektrische Energieversorgung



Hinweis

Die zentrale Anschlussstelle befindet sich auf der Rückseite der Maschine und ist mit dem abgebildeten Symbol im Aufstellungsplan eingezeichnet.

- Elektrische Anschlüsse am Aufstellort installieren.
 - Maschine, IEC-Bedingungen: Steckdose für einen 32 A CEE-Stecker (5-polig, "3L + N + PE, 6h") installieren.
 - Maschine, NEC-Bedingungen: Steckdose für einen 30 A L22-30P-Stecker (4-polig, "3L + PE") installieren.
 - Komponenten der Peripherie (Entpackstation, Siebstation): Steckdosen für einen 16 A CEE-Stecker (5-polig, "3L + N + PE, 6h") installieren.
 - Kühlaggregat (Innenaufstellung): Anschluss erfolgt über die Maschine.
 - Kühlaggregat (Außenaufstellung): Steckdose für einen 16 A CEE-Stecker (5-polig, "3L + N + PE, 6h") installieren.
 - Leitungsquerschnitt und Absicherung nach den gesetzlichen Bestimmungen auslegen.

Hinweis

Die Maschine wird mit einem 5 m (16.4 ft) langen Anschlusskabel geliefert.

Anschlusswerte/Leistungsaufnahme

Hinweis

Unzulässige Spannungsschwankungen gefährden den störungsfreien Betrieb der Maschinen und reduzieren ihre Leistung. Ein Spannungskonstanthalter ist erforderlich.

Bemessungsspannung	Frequenz
400 V ± 10 % (IEC)	50 Hz ± 1 %
460 V $+10$ % / -5 % ⁴ (NEC).	60 Hz ± 1 %

Bemessungsspannung und Frequenz

Tab. 2-14

	Tru- Print 3000	Externes Kühlaggre- gat (Tropen- version)	Entpack- station	Siebstation	
Anschlussleistung IEC(Scheinleistungs-Auf- nahme)	7.5	3.9 (5.5)	1.4	1.1	kVA
Anschlussleistung NEC(Scheinleistungs-Auf- nahme)	-	5.1 (7.5)	-	-	
Absicherung (IEC): ▪ bei 400 V, 50 Hz ▪ M (Sicherungstyp)	32	16 (16)	16	16	A
Absicherung (NEC): ▪ bei 460 V, 60 Hz ▪ M (Sicherungstyp)	32	16 (16)	16	16	
Max. Strom bei 400 V	31	9.4 (12.4)	3	?	
Max. Strom bei 460 V	29	9.9 (13.4)	3	?	

Anschlusswerte TruPrint 3000 und Peripherie

Tab. 2-15

	Leistungsaufnahme	
Mittlere Leistungsaufnahme in der Produktion	4	kW

Leistungsaufnahme TruPrint 3000

Tab. 2-16

	Leistungsaufnahme	
Mittlere Leistungsaufnahme in der Produktion	2	kW

Leistungsaufnahme Entpackstation

Tab. 2-17

Hinweis

Der Energieverbrauch kann aus der Leistungsaufnahme berechnet werden: Energieverbrauch in kWh = Leistungsaufnahme in kW x Zeit in h.

NEC-Bedingungen für Sicherungen

Vorzugsweise werden träge Sicherungen eingesetzt. Werden diese Sicherungen auch für Abzweigkreise verwendet, muss zum Schutz vor Stromspitzen beim Einschalten der Maschine eine Sicherung vom Typ ETI eingesetzt werden.

⁴ Spezifikation entspricht den Normen des American National Standard (ANSI), C84.1-1989, Tabelle 1 "Spannungsbereich A".

Anschlussleitungen

Elektrische Versorgung nach DIN EN 60204-1/4.3.1 ausführen:

IEC	
Leitung	Kupferleitung, mindestens vieradrig (L1, L2, L3, PE)
Leitungsquerschnitt	Ausführung nach: IEC 60364-4-43 (VDE 0100-430)
Schutzleiter	Ausführung nach: IEC 60364-5-54 (VDE 0100-540)

Anforderungen an die Anschlussleitungen

Tab. 2-18

NEC	
Leitung	▪ Kupferleitung, vieradrig (L1, L2, L3, PE). ▪ Empfohlen wird Typ THHN Kupfer oder gleichwertig (2000 V Prüfspannung) ausgelegt für max. Temperatur von +90 °C (+194 °F). ▪ Für den Maschinenanschluss dürfen keine Aluminiumleitungen eingesetzt werden.
Leitungsquerschnitt	▪ Der Leitungsquerschnitt muss NEC 670-4 (a) entsprechen. Der Leitungsquerschnitt muss für mindestens 125 % des Nennstroms ausgelegt werden. Der Nennstrom ist auf dem Typenschild angegeben. ▪ Zur Gewährleistung der Spannungsstabilität und Belastbarkeit sollte die Leitung größer dimensioniert sein als in NEC-Tabelle 310-16 spezifiziert.

Anforderungen an die Anschlussleitungen

Tab. 2-19

5.2 Stromnetz

Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD)

Hinweise

- Ob ein Fehlerstrom-Schutzschalter eingesetzt werden muss, ist vom lokalen Versorgungsunternehmen abhängig.
- Auf der Netzseite sind nur Fehlerstrom-Schutzschalter vom Typ B (allstrom-sensitiv, EN 50178/5.2.11.2; VDE 0160) zuzulassen.

Ein Fehlerstrom-Schutzschalter schützt vor Fehlerströmen bei direkter oder indirekter Berührung.

Fehlerstrom-Schutzschalter gegen direktes Berühren

Wird ein Fehlerstrom-Schutzschalter gegen direktes Berühren eingesetzt, muss ein Trenntransformator verwendet werden (EN 50178 Pkt. 5.2.11.1, VDE 0160). Grund: Die konstruktionsbedingten Ableitströme liegen bei >30 mA.

**Fehlerstrom-Schutzschalter
gegen indirektes Berühren**

Wenn ein Fehlerstrom-Schutzschalter gegen indirektes Berühren eingesetzt werden soll, muss dieser abhängig vom Ableitstrom der Maschine gewählt werden.

Hinweis

In seltenen Fällen kann es durch kundenseitige Netzstörungen am Netzeingangsfilter der Maschine zu höheren Ableitströmen als dem typischerweise angegebenen Wert kommen. Stromnetz und Maschine müssen dann durch einen Trenntransformator getrennt werden. Typische Ableitströme sind 300 mA.

Stromnetzformen**Hinweis**

Die Standard-Stromnetzform für den Anschluss ist ein TN-System mit geerdetem Sternpunkt.

Stromnetz mit geerdetem Außenleiter (Corner-Grounded-Delta-Netz)

Beim Anschluss der Maschine an ein Stromnetz mit geerdetem Außenleiter muss ein Trenntransformator verwendet werden.

NEC-Bedingungen

Stromnetzform:

- Ein Stromnetz in Sternschaltung und mit geerdetem Sternpunkt (Solidly Grounded Wye) ist erforderlich.
- Bei einem bestehenden Stromnetz in Dreieckschaltung (Corner Grounded Delta) muss durch den Kunden ein geerdeter Trenntransformator in Sternschaltung (mit geerdetem Sternpunkt) installiert werden (siehe NEC-Artikel 450-5).

Erdung:

- Die Maschine und das Stromverteilersystem müssen mit einer Erdungsleitung gemäß NEC Artikel 250 "Erdung" ausgerüstet sein.
- Für nähere Einzelheiten zur Erdung von Stromverteilersystemen und Industrieanlagen, siehe NEC-Normen oder einen Elektriker bzw. das Elektrizitätswerk zu Rate ziehen.

5.3 Teleservice



Hinweis

Die Anschlussstelle ist mit diesem Symbol im Aufstellungsplan eingezeichnet.

Teleservice per Internet

Hinweis

Der Schaltschrank der Maschine wird mit einer Telepresence Box geliefert.

Für den Teleservice per Internet ist im LAN des Anwenders folgende Konfiguration erforderlich:

UDP Port 500 und UDP Port 4500, freigegeben für den Zugriff aus dem LAN ins Internet.

Hinweis

Ein Zugriff aus dem Internet ins LAN des Anwenders ist nicht erforderlich; die Kommunikation erfolgt über die beiden freigegebenen UDP Ports.

- Für den Anschluss der Telepresence Box an das interne Kundennetzwerk muss ein Kabel mit RJ 45-Stecker bereitgestellt werden.

5.4 Netzwerkanbindung

Für die Netzwerkanbindung der Maschine ist eine RJ45-Buchse erforderlich.

6. Betriebsmittel

6.1 Betriebsmittel zur Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der Maschine müssen folgende Betriebsmittel bereitgestellt werden:

Betriebsmittel	Menge	Mat.-Nr.
Methanol, Reinheit >99.9 %	50 ml	0764334
Demineralisiertes (deionisiertes) Wasser: Kühlsystem Maschine ohne externes Kühlaggregat	30 (7) l (gal)	-
Demineralisiertes (deionisiertes) Wasser: Kühlsystem Maschine mit externem Kühlaggregat	130 (29) l (gal)	-

Tab. 2-20

Die Maschine wird mit den folgenden Betriebsmitteln für die Inbetriebnahme ausgeliefert:

Betriebsmittel zur Inbetriebnahme
Pinzel
Feinstaubmaske (Schutzklasse FFP3)
Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol
Linsenreinigungspapier
Reinigungsstäbchen
Handschuhe, Größe L
Abziehblech
Schutzbrille
Einwegoverall, Größe L
Pulverschaufel
ESD-Armband
Kabel für ESD-Armband

Betriebsmittel zur Inbetriebnahme

Tab. 2-21

6.2 Kühlwasser

Kühlwasser wird für das Lasergerät und das Kühlsystem der Maschine benötigt.

Mengen und Anforderungen an das Kühlwasser

Als Kühlwasser ist demineralisiertes (deionisiertes) Wasser erforderlich. Das Kühlwasser muss zur Inbetriebnahme der Anlage bereit stehen.

ACHTUNG

Sachschäden bei Verwendung von Leitungswasser!

- Demineralisiertes (deionisiertes) Wasser verwenden.

	Kühlwassermenge
Kühlsystem Maschine ohne externes Kühlaggregat	30 (7) l (gal)
Kühlsystem Maschine mit externem Kühlaggregat	130 (29) l (gal)

Kühlwassermenge Kühlsystem

Tab. 2-22

Spezifische Leitfähigkeit vor dem Einfüllen in den Tank des Kühlaggregats	≤10	μS/cm
Spezifische Leitfähigkeit für frisch eingefülltes Wasser nach 10 min Umwälzung	≤20	
Leitfähigkeitsgrenze des Kühlwassers während des Betriebs	≤200	
Max. zulässiger Karbonatgehalt	<100	mg/l
Farbe	Farblos	-
Trübung	Keine	
Geruch	Geruchsfrei	

Anforderungen an das Kühlwasser

Tab. 2-23

Hinweis

Die genannten chemisch-physikalischen Eigenschaften müssen unbedingt eingehalten werden. Halten Sie diesbezüglich Rücksprache mit Ihrem Lieferanten.

- Lagerung**
- Demineralisiertes Wasser darf nur kurzfristig gelagert werden, um die Wasserqualität nicht zu beeinträchtigen.
 - Das Wasser muss in sauberen Kunststoffbehältern (ohne Ablagerungen, keine Geruchsbildung) transportiert werden.

- Handhabung**
- Jeden unnötigen Kontakt mit dem Wasser (z. B. mit den Händen) vermeiden. Ein Kontakt mit Fremdstoffen, außer den von TRUMPF spezifizierten, beeinträchtigt die Qualität des Wassers.
 - Alle Hilfsmittel zur Wasserbefüllung, wie Pumpen, Schläuche oder Absperrhähne, sollen ausschließlich für den Umgang mit dem Systemwasser verwendet werden.
 - Vor dem Befüllen muss das demineralisierte Wasser einer einfachen Kontrolle hinsichtlich Farbe, Trübung und Geruch unterzogen werden.

Farbe/Trübung Jede Eintrübung (z. B. durch Schwebstoffe, Fäden, Flocken, Partikel) stellt eine Verunreinigung des Wassers dar. Das Wasser darf in diesem Fall nicht eingefüllt werden!

Geruch Geruch ist ein Hinweis für eine biologische Verunreinigung des Wassers. Es darf in diesem Fall nicht eingefüllt werden!

**Reinigungsbiozid und
Korrosionsschutzmittel
(Easy Kit)**

Mit der Maschine werden Easy Kits ausgeliefert. Den Easy Kits liegt eine Anwendungsvorschrift bei.

7. Transport

Der Transport der Anlage vom Lastkraftwagen bis zum endgültigen Aufstellort muss vorbereitet und durchgeführt werden.

Maschineneinbringung durch TRUMPF

In einigen Ländern hat der Kunde die Möglichkeit, den Transport der Anlage vom Lastkraftwagen bis zum endgültigen Aufstellort, die sogenannte "Maschineneinbringung", von TRUMPF durchführen zu lassen. Der Transportweg darf die vertraglich vereinbarte Länge nicht überschreiten. Der Transportweg muss eben verlaufen, ohne Stufen und ohne Rampen.

Hat der Kunde TRUMPF mit der Maschineneinbringung beauftragt, dann muss der Kunde nur dafür sorgen, dass der Transportweg den nachfolgend genannten Anforderungen genügt. Um alle anderen Punkte, die im Folgenden genannt werden, einschließlich der Hilfs- und Transportmittel, kümmert sich TRUMPF.

7.1 Transport vorbereiten

Bevor die Maschine angeliefert wird, Folgendes prüfen:

- Ist für den Transport zum Aufstellort ausreichend Platz vorhanden?
- Ist der Boden mit Panzerrollen u. ä. befahrbar?
- Reichen Toröffnungen, Sturz- und Kabelpritschenhöhen aus?

Transportmaße

Hinweis

Die Transportmaße wurden einschließlich Verpackung und Palette ermittelt und entsprechen dem Lieferzustand.

	Breite	Tiefe	Höhe
	mm (in)		
TruPrint 3000 mit Verpackung	2720 (107)	1800 (71)	2370 (93.3)
Filtereinheit	1130 (44.5)	1560 (61.4)	2200 (86.6)
Entpackstation	1200 (47.2)	1200 (47.2)	2300 (90.6)
Siebstation	1600 (63)	1600 (63)	2000 (78.7)
Pulversilo	800 (31.5)	1200 (47.2)	1600 (63)

Transportmaße Maschine und Peripherie

Tab. 2-24

7.2 Zugelassene Hilfsmittel

Hinweise

- Die Tragfähigkeit der zugelassenen Hilfsmittel muss so gewählt werden, dass die Maximallast sicher transportiert werden kann.
- Die zugelassenen Hilfsmittel müssen bis zum Abschluss der Aufstellung zur Verfügung stehen.
- Das Transportgewicht der Maschine mit Verpackung ohne Filtereinheit beträgt 3400 kg (7496 lb).

Zugelassene Hilfsmittel	Kran.
	Panzerrollen (2 starre, 1 lenkbare).
	Gabelstapler.

Tab. 2-25

7.3 Maschine kontrollieren, abladen, transportieren

Bei Lieferung: Maschine kontrollieren

1. Sämtliche Anlagenteile auf Transportschäden prüfen.
2. Sichtbare Transportschäden auf dem Frachtbrief dokumentieren und vom LKW-Fahrer gegenzeichnen lassen.
3. Verdeckte Transportschäden spätestens innerhalb von 6 Tagen der Versicherungsgesellschaft und TRUMPF melden.

Maschine abladen und transportieren



Schwebende Last!

Herabstürzende Last führt zu schweren Körperverletzungen oder zum Tod.

- Sicherheitsvorschriften zur Handhabung schwerer Lasten einhalten.
- Nicht unter schwebende Lasten treten.
- Geprüfte und ausreichend dimensionierte Hebezeuge und Transportmittel verwenden.
- Zum Transport der Maschine qualifiziertes Fachpersonal beauftragen.
- Transport gemäß Transportvorschrift durchführen.

-
1. Maschine mit Verpackung mit einem Gabelstapler vom LKW abladen.

Hinweis

Die Maschine wird durch den Technischen Kundendienst entpackt.

2. Maschine mit Verpackung mit einem Gabelstapler in die Nähe des Aufstellorts transportieren.
 - Platz zum Entpacken berücksichtigen.

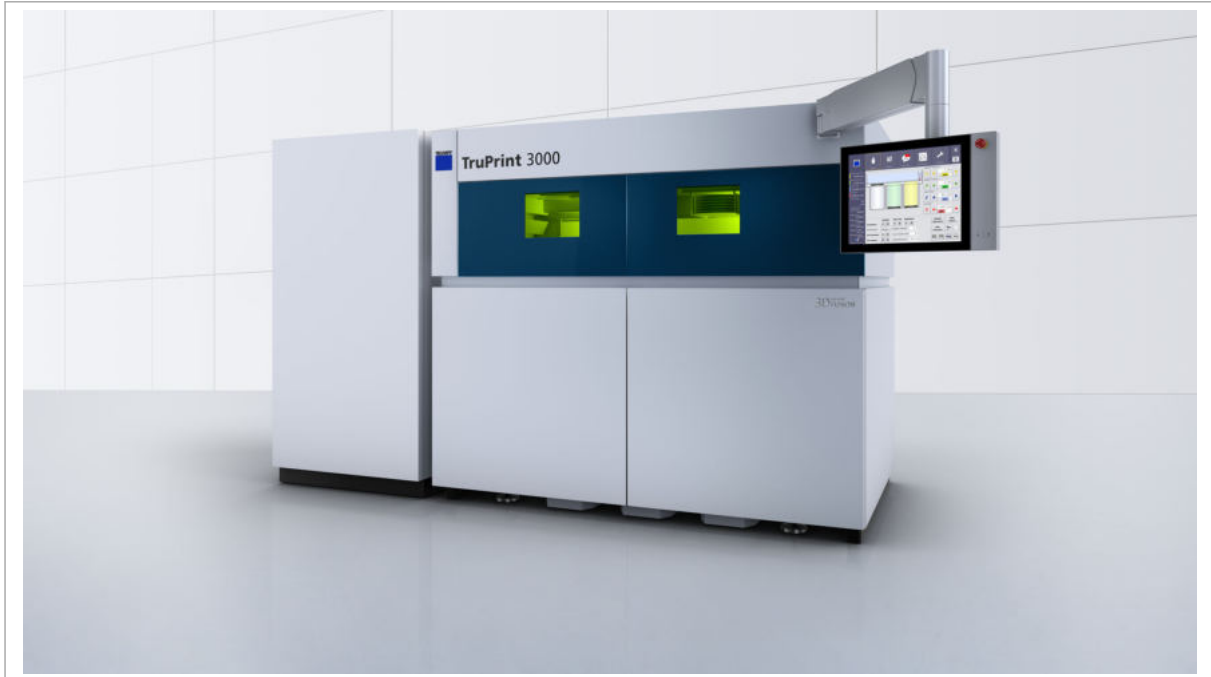
Kapitel 3

Beschreibung

1	Maschinenkonzept	3-2
1.1	Die wichtigsten Baugruppen	3-3
1.2	Peripherie	3-3
1.3	Materialfluss	3-4
1.4	Sicherheit	3-4
	Typenschild und CE-Kennzeichnung	3-4
2	Technische Daten	3-5

1. Maschinenkonzept

Die TruPrint 3000 ist eine universelle Mittelformatmaschine mit externem Teile- und Pulvermanagement für die industrielle Fertigung komplexer metallischer Bauteile mittels 3D-Druck. Durch Ihr großes Bauvolumen bietet sie eine hohe Flexibilität hinsichtlich Größe, Anzahl und Geometrie der jeweiligen Anwendung.



TruPrint 3000

Fig. 89516

1.1 Die wichtigsten Baugruppen

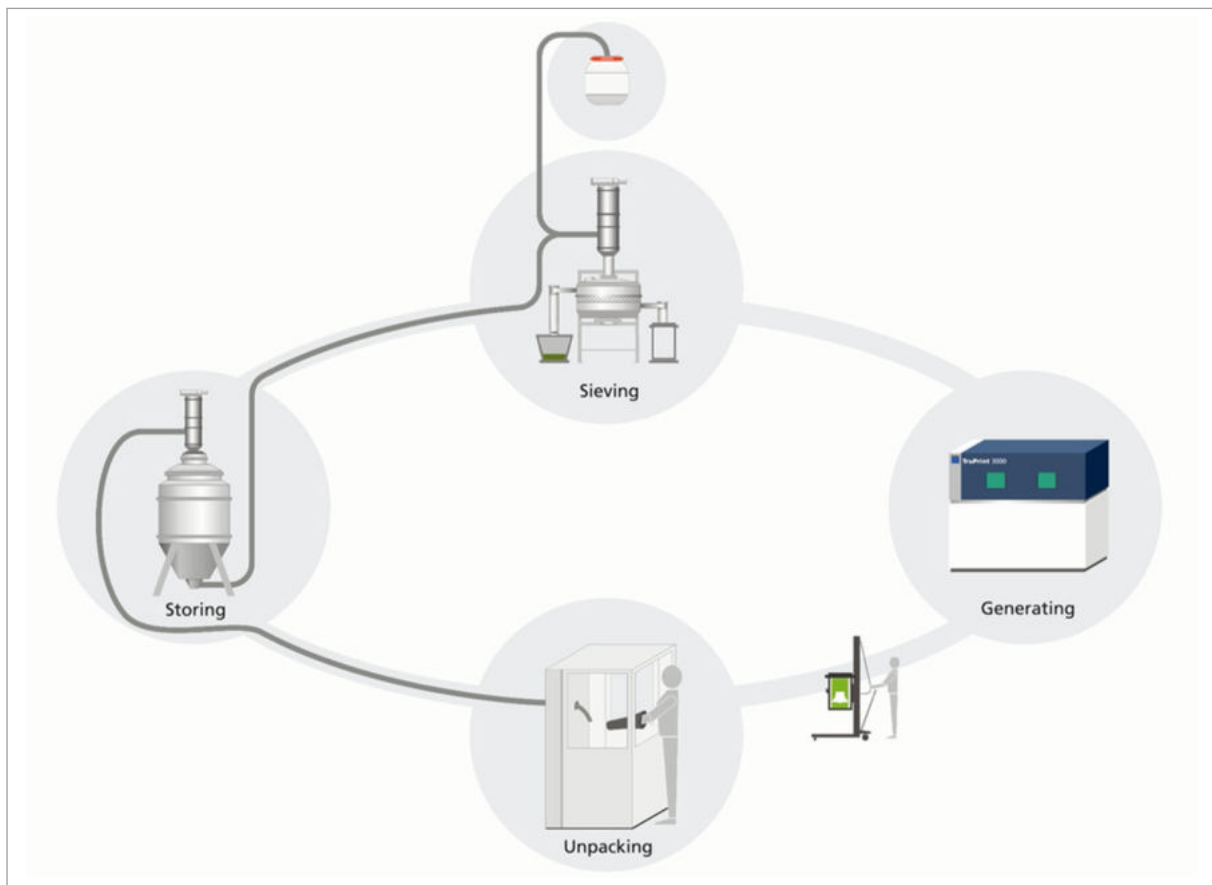
1.2 Peripherie



TruPrint 3000 mit Pulversilo, Entpack- und Siebstation

Fig. 89515

1.3 Materialfluss



Materialfluss Metallpulver

Fig. 89669

1.4 Sicherheit

Typenschild und CE-Kennzeichnung

TRUMPF bestätigt mit der CE-Kennzeichnung und der EU-Konformitäts- und Einbauerklärung, dass die Maschine den in der EU gültigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Typenschild und CE-Kennzeichnung befinden sich auf der Rückseite der Maschine am Maschinenrahmen.

2. Technische Daten

		TruPrint 3000
Bauvolumen (Zylinder)	mm x mm	Ø 300 x H 400
Verarbeitbare Werkstoffe ⁵	-	Schweißbare Metalle in Pulverform, wie z. B.: Edelstähle, Werkzeugstähle, Aluminium-, Nickelbasis-, Kobalt-Chrom-, Kupfer-, Titan oder Edelmetall-Legierungen.
Aufbaurrate ⁶	cm ³ /h	5 - 60
Schichtdicke ⁷	µm	20 - 150
Laserquelle (TRUMPF Faserlaser)	W	500
Strahldurchmesser	µm	100 - 500
O ₂ -Konzentration	ppm	100
Belichtungsgeschwindigkeit (Pulverbett)	m/s	3
Monitoring	-	Condition Monitoring, Performance Monitoring. Option: Powder Bed Monitoring.
Vorheizung (Substratplatte)	° C	200
Schutzgas	-	Stickstoff, Argon
Stromversorgung	V / A / Hz	400 - 32 - 50/60
Abmessungen (inkl. Filter)	mm	3385 x 1435 x 2225
Gewicht (inkl. Filter)	kg	4300
Änderungen vorbehalten. Maßgeblich sind die Angaben in unserem Angebot und unserer Auftragsbestätigung.		

Technische Daten TruPrint 3000

Tab. 3-1

- 5 Genaue Werkstoff- und Parameterverfügbarkeit auf Anfrage.
- 6 Tatsächliche Aufbaurrate bestehend aus Belichtung und Beschichtung. Abhängig von Anlagenkonfiguration, Verfahrensparameter, Werkstoff und Füllgrad.
- 7 Individuell einstellbar.

Kapitel 4

Bedienung

1	Beschreibung der Bedienelemente	4-5
1.1	Bedienelemente außerhalb des Bedienpults	4-5
1.2	Bedienelemente Bedienpult	4-6
1.3	Bedienoberfläche	4-7
	Aufbau der Bedienoberfläche	4-7
1.4	USB-Anschluss	4-9
2	Maschine einschalten	4-10
2.1	NOT-HALT entriegeln	4-10
2.2	Maschine einschalten	4-10
3	Maschine ausschalten	4-11
3.1	Maschine über Hauptschalter ausschalten	4-11
4	Grundlegende Einstellungen	4-12
4.1	Sprache einstellen	4-12
4.2	Touchscreen verriegeln	4-12
4.3	Bedienoberfläche minimieren	4-12

4.4	Bedienoberfläche beenden	4-12
4.5	Beleuchtung Prozesskammer einschalten	4-12
4.6	Kamera Prozesskammer einschalten	4-13
4.7	Prozesskammertür verriegeln	4-13
5	Einrichten	4-14
5.1	Maschinenachsen	4-14
5.2	Achsen manuell verfahren	4-15
5.3	Beschichter und Substratplatte einbauen und nivellieren	4-16
5.4	Achsposition auf null setzen	4-25
5.5	Vorratszylinder befüllen	4-26
	Vorratszylinder an Siebstation befüllen	4-26
5.6	Baujob vorbereiten	4-27
6	Produzieren	4-28
6.1	Grundlegende Einstellungen	4-28
6.2	Baujob erstellen	4-29
	Baujob anlegen und Teile laden	4-29
	Teile markieren und interaktiv anordnen	4-29
	Teile duplizieren	4-30
	Teilematrix erzeugen	4-31
	Teile über Parametereingabe anordnen	4-32
	Teile / Teilegruppen drehen	4-32
	Teilegruppe zentrieren	4-34
	Scanreihenfolge festlegen	4-35
	Teile löschen	4-36
	Kollisionsprüfung durchführen	4-36
	Baujobinformationen ausgeben	4-37
6.3	Baujob starten	4-38
6.4	Bauzylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen	4-40
6.5	Substratplatte entnehmen	4-48
6.6	Vorratszylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen	4-53
6.7	Überlaufbehälter entnehmen	4-59
7	Entpackstation (Option)	4-62
7.1	Bedienelemente	4-62
7.2	Funktionen	4-63
7.3	LMF-Bauteil auspacken	4-64

8	Metallpulver fördern, lagern und sieben	4-71
8.1	Siebstation (Option)	4-72
	Bedienelemente	4-72
	Bedienoberfläche	4-73
	Pulver sieben	4-74
8.2	Vakuumförderer (Option)	4-75
	Bedienelemente	4-75
8.3	Pulversilo (Option)	4-75
9	Materialwechsel Maschine	4-76
9.1	Prozesskammer und Prozesskammertür reinigen	4-76
9.2	Prozesskammerauslass: Umlenkblock reinigen	4-88
9.3	Maschinenoberseite Feinfilter: Filterelemente ersetzen	4-89
9.4	Überlauf: Trichter und Ventil reinigen	4-90
9.5	Überlaufbehälter reinigen	4-91
9.6	Zylinder reinigen	4-94
9.7	Filterkartuschen tauschen	4-94
9.8	Tauschteile einlagern	4-94
10	Materialwechsel Peripherie	4-95
10.1	Siebstation reinigen	4-95
10.2	Vakuumförderer reinigen	4-103
10.3	Pulversilo reinigen	4-103
10.4	Entpackstation reinigen	4-104
11	Monitoring	4-105
11.1	Baujob auswählen	4-107
11.2	Diagramm anzeigen	4-108
11.3	Mehrere Diagramme im Anzeigebereich anzeigen	4-108
11.4	Einen Bereich in einem Diagramm vergrößern	4-109
11.5	Ansicht speichern	4-109
11.6	<i>Powder Bed Monitor</i> (Option) öffnen	4-109
11.7	Powder Bed Monitor (Option) aus einem Diagramm öffnen	4-111
11.8	Schwellenwerte für Monitoring-Parameter festlegen	4-112
11.9	Leistungsdaten anzeigen	4-112

12	Hilfe bei Problemen	4-113
12.1	Maschine bei Störungen ausschalten	4-113
12.2	Teleservice aktivieren	4-113
12.3	Siebstation	4-115

1. Beschreibung der Bedienelemente

1.1 Bedienelemente außerhalb des Bedienpults



1 Hauptschalter

Maschinenrückseite

Fig. 90685

Bedienelement	Bezeichnung	Mögliche Zustände	Beschreibung
	HAUPTSCHALTER	I ON 0 Off	Schaltet die Stromversorgung der Maschine ein- oder aus. Hinweis Der Hauptschalter kann mit einem Vorhängeschloss gesichert werden.

Tab. 4-1

1.2 Bedienelemente Bedienpult

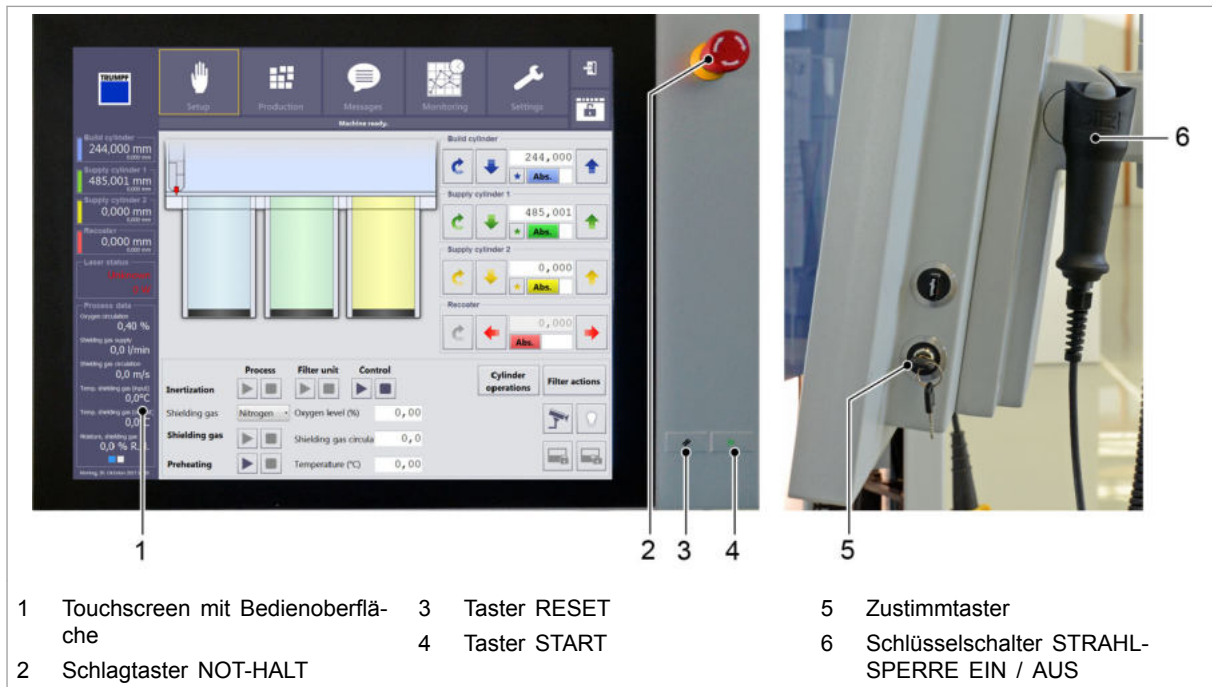


Fig. 90417

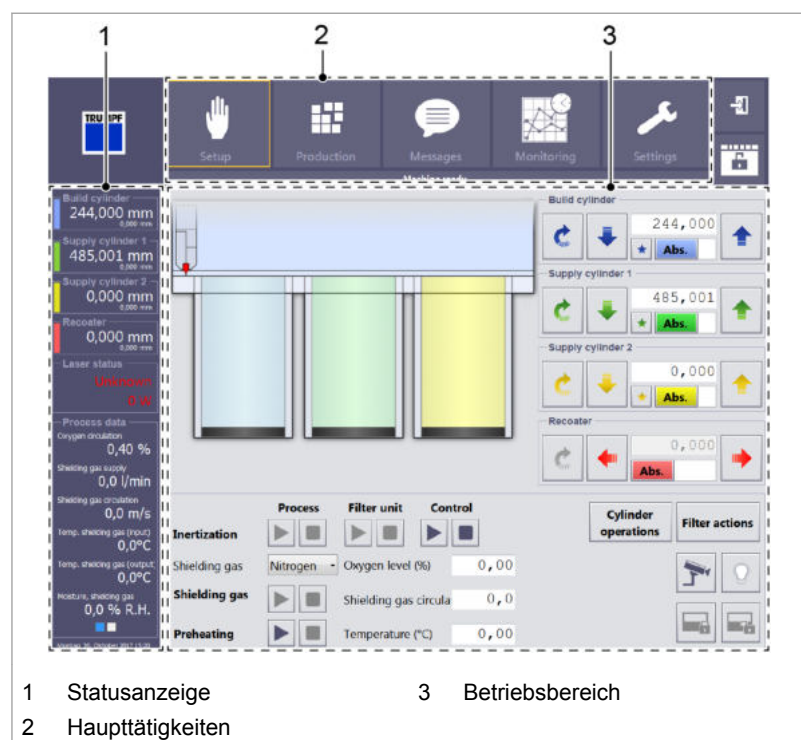
Bedienelement	Bezeichnung	Mögliche Zustände	Beschreibung
	START	Leuchten Blinken	Startet den Baujob.
	Schlagtaster NOT-HALT	-	- Bricht alle Verfahrbewegungen ab. - Bricht den aktiven Baujob ab. - Unterbricht die Energieversorgung der Antriebe und des Lasers. - Schließt die Ventile der Schutzgasversorgung.
	Schlüsselschalter STRAHLSPERRE	-	- Schalterstellung horizontal: die Strahlsperre ist nicht aktiv. - Schalterstellung vertikal: die Strahlsperre ist aktiv. - Unterbricht den Sicherheitskreis des Lasers. - Verhindert das Zünden des Lasers. Hinweise - In der vertikalen Stellung kann der Schlüssel abgezogen werden. - Der Schlüsselschalter befindet sich auf der rechten Seite des Bedienpanels.

Bedienelement	Bezeichnung	Mögliche Zustände	Beschreibung
	ZUSTIMMTASTER	Gedrückt Durchgedrückt	Bei gedrücktem Zustimmtaster können Achsen auch bei geöffneten Prozesskammertüren oder Zylinderraumtüren verfahren werden. Hinweise - Der Zustimmtaster kann "gedrückt" und über einen Druckpunkt hinweg "durchgedrückt" werden. - Verfahrensbewegungen lassen sich nur im Zustand "gedrückt" durchführen.

Tab. 4-2

1.3 Bedienoberfläche

Aufbau der Bedienoberfläche



Bedienoberfläche mit Touch-Bedienung

Fig. 90431

Haupttätigkeiten

Haupttätigkeit	Funktionen in der Haupttätigkeit
	<i>Einrichten</i> Beispiele: ▪ Achsen verfahren. – Fahrmodus einstellen. – Grundstellung anfahren. ▪ Statusanzeige. – Prozessdaten. – Filterstatus, Laserstatus. – Position von Vorrats-, Bauzylinder und Beschichter. ▪ Sauerstoffgehalt Prozesskammer.
	<i>Produzieren</i> Beispiele: ▪ Baujob anlegen, Teile laden. ▪ Teile anordnen, duplizieren drehen etc. ▪ Kollisionsprüfung durchführen. ▪ Baujobinformationen ausgeben. ▪ Baujob starten.
	<i>Meldungen</i> Beispiele: ▪ Aktuelle Meldungen anzeigen. ▪ Meldungen vom Typ "Information", "Warnung", "Fehler" anzeigen. ▪ Zeitraum der angezeigten Meldungen eingrenzen.
	<i>Monitoring</i> Beispiele: ▪ Werte verschiedener Sensoren zu laufenden oder historischen Baujobs anzeigen (Sauerstoffgehalt in der Prozesskammer, Außentemperatur, Durchflussmenge Inertgas...). ▪ Aufzeichnungen des Powder Bed Monitorings (Option) anzeigen. ▪ Auswertungen von Leistungsdaten anzeigen (erfolgreich beendete Baujobs, Beschichtungszeit gesamt, Inertisierungszeit gesamt...).
	<i>Einstellungen</i> Beispiele: ▪ Sprache wählen. ▪ Benutzerebene wechseln.

Tab. 4-3

1.4 USB-Anschluss

Der USB-Anschluss befindet sich auf der rechten Seite des Bedienpults.

2. Maschine einschalten

2.1 NOT-HALT entriegeln

- Um den Schlagtaster NOT-HALT zu entriegeln: Schlagtaster drücken und nach rechts drehen.

2.2 Maschine einschalten

Voraussetzungen

- In der Prozesskammer dürfen sich keine Gegenstände befinden.
- Die Sicherheitseinrichtungen sind geschlossen.
- Die Schutzgasversorgung ist angeschlossen.
 - Der geforderte Mindestdruck (6 bar) steht an.
- Die Druckluftversorgung ist angeschlossen.
 - Der geforderte Mindestdruck (6 bar) steht an.
- Die Hauswasserversorgung oder ein externes Kühlaggregat ist angeschlossen. Das Kühlaggregat ist eingeschaltet.
- NOT-HALT ist entriegelt.

1. HAUPTSCHALTER auf "I" drehen.

Die Steuerung der Maschine startet. Die Bedienoberfläche wird angezeigt.

2. Um den Laser freizugeben: Schlüsselschalter STRAHL-SPERRE EIN / AUS in die Schalterstellung "Horizontal" drehen.

3. Maschine ausschalten

3.1 Maschine über Hauptschalter ausschalten

Voraussetzung

- Der Baujob ist beendet.

1. *Exit*  drücken.

Eine Auswahl wird eingeblendet.

2. *Maschine Ein/Aus*  drücken.

Die Bedienoberfläche wird geschlossen. Die Steuerung wird heruntergefahren.

3. HAUPTSCHALTER auf "0" drehen.
4. Schutzgas- und Druckluftversorgung schließen.

4. Grundlegende Einstellungen

4.1 Sprache einstellen



Symbol "Sprachauswahl".

1. *Einstellungen* drücken.
 - Auf das Symbol "Sprachauswahl"  drücken.

Die Sprachauswahl wird geöffnet.
2. Gewünschte Sprache wählen.

4.2 Touchscreen verriegeln

Zum Reinigen des Bedienpanels oder gegen unbeabsichtigtes Bedienen kann der Touchscreen verriegelt werden.



Symbol "Touchscreen verriegeln".

- Auf das Symbol "Touchscreen verriegeln"  mehrere Sekunden drücken.

4.3 Bedienoberfläche minimieren



Symbol "Bedienoberfläche minimieren".

- Auf das Symbol "Bedienoberfläche minimieren"  drücken.

4.4 Bedienoberfläche beenden



Symbol "Bedienoberfläche beenden".

- Auf das Symbol "Bedienoberfläche beenden"  drücken.

4.5 Beleuchtung Prozesskammer einschalten



Symbol "Beleuchtung Prozesskammer"

1. *Einrichten* drücken.
2. Auf das Symbol "Beleuchtung Prozesskammer"  drücken.

4.6 Kamera Prozesskammer einschalten



Symbol "Kamera Prozesskammer".

1. *Einrichten* drücken.
2. Auf das Symbol "Kamera Prozesskammer"  drücken.

4.7 Prozesskammertür verriegeln

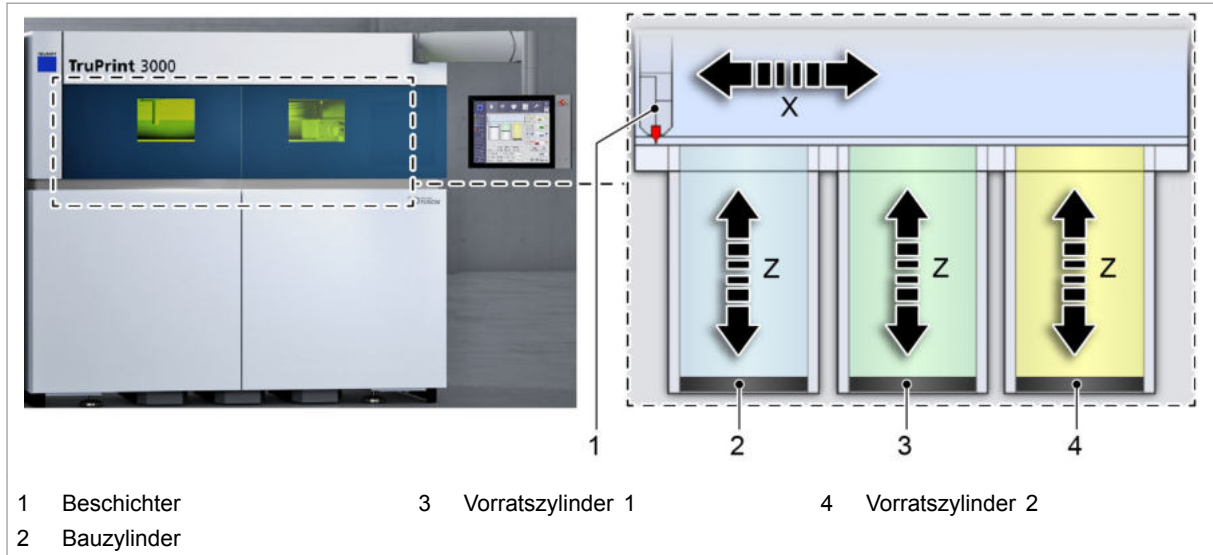


Symbol "Prozesskammertür", Zustand verriegelt.

1. *Einrichten* drücken.
2. Auf das Symbol "Prozesskammertür"  drücken.

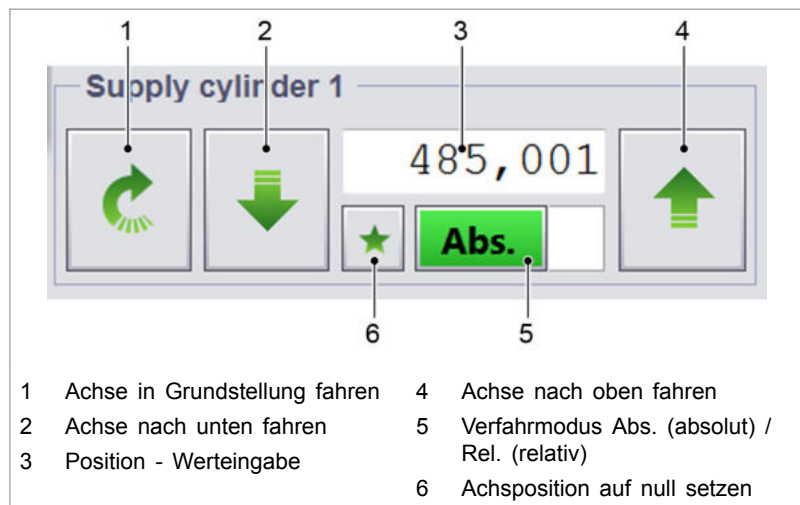
5. Einrichten

5.1 Maschinenachsen



Maschinenachsen

Fig. 90691



Achsen fahren (Beispiel Vorratszylinder 1)

Fig. 90692

Bedienelement	Mögliche Aktion
<i>Abs. (absolut)</i>	- Achse mit gedrückter Pfeilschaltfläche kontinuierlich verfahren. - Achse auf die eingegebene Position fahren.
<i>Rel. (relativ)</i>	Achse um den eingegebenen Wert verfahren.
Position	Werteingabe.
 	Achse in Z-Richtung nach oben / unten fahren.

Bedienelement	Mögliche Aktion
 	Achse in X-Richtung nach links / rechts fahren.
	Achse in Grundstellung fahren.
	Achsposition auf null setzen.

Bedienelemente zum Verfahren der Achsen

Tab. 4-4

5.2 Achsen manuell verfahren

In den Haupttätigkeiten *Einrichten* und *Programmieren* können über die Pfeilschaltflächen der Bedienoberfläche die Achsen der Maschine manuell verfahren werden.

Hinweis

Die Achsen lassen sich bei offenen Prozesskammertüren / Zylinderraumtüren nur dann verfahren, wenn gleichzeitig der Zustimmungstaster gedrückt wird.

ACHTUNG

Verfahren des Beschichters bei eingelegten Verschlussdeckeln, Gegenständen in der Prozesskammer, hochstehenden Kolben.

Kollision / Beschädigung des Beschichters!

Beschädigung der Prozesskammer!

- Grundplattenverschlussdeckel / Zylinderverschlussdeckel von der Grundplatte / Zylinder entfernen.
- Kolben unter das Niveau der Grundplatte fahren.
- Sämtliche Gegenstände im Verfahrbereich des Beschichters aus der Prozesskammer entfernen.

1. Z. B. *Einrichten* drücken.

- Um den Verfahrmodus von *Abs.* (absolut) auf *Rel.* (relativ) einzustellen: bei gewünschter Achse auf *Abs.* (absolut) drücken.
- Um den Verfahrmodus von *Rel.* (relativ) auf *Abs.* (absolut) einzustellen: bei gewünschter Achse auf *Rel.* (relativ) drücken.

Hinweis

Nur in der Einstellung *Abs.* (absolut) kann die Achse mit gedrückter Pfeilschaltfläche kontinuierlich verfahren werden.

2. Um in der Einstellung *Abs.* (absolut) die Achse kontinuierlich zu verfahren: Pfeilschaltfläche (z. B. ) drücken und gedrückt halten.

oder

- Auf das Eingabefeld drücken.
Der Nummernblock wird eingeblendet.
- Position auf die gefahren werden soll, über den Nummernblock eingeben.
- Zum Bestätigen der Eingabe am Nummernblock auf das Häkchen  drücken.
Die Position wird angefahren.

Hinweis

In einem Schritt kann maximal um 50 mm verfahren werden.

3. Um in der Einstellung *Rel.* (relativ) die Achse um einen eingegebenen Wert zu verfahren: auf das Eingabefeld drücken.
Der Nummernblock wird eingeblendet.
- Wert, um den verfahren werden soll, über den Nummernblock eingeben.
 - Zum Bestätigen der Eingabe am Nummernblock auf das Häkchen  drücken.
 - Zum Verfahren um den eingegebenen Wert: auf die gewünschte Schaltfläche (z. B. ) drücken.

5.3 Beschichter und Substratplatte einbauen und nivellieren

Voraussetzungen

- Der Überlaufbehälter ist entleert und eingebaut.
- Der Beschichter ist ausgebaut.
- Die Vorratszylinder sind befüllt und eingebaut.
- Die Kolben der Vorratszylinder befinden sich unter dem Niveau der Grundplatte.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Substratplatte.
 - Haltebügel lang.
 - Gabelringschlüssel (SW13).
 - Abziehblech (im Lieferumfang enthalten).

- Auftragsmedium.
 - Auftragsmedium X-Profil (Mat.-Nr. 2286664).
 - Auftragsmedium Karbonbürste (Option, Mat.-Nr. 2269682).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

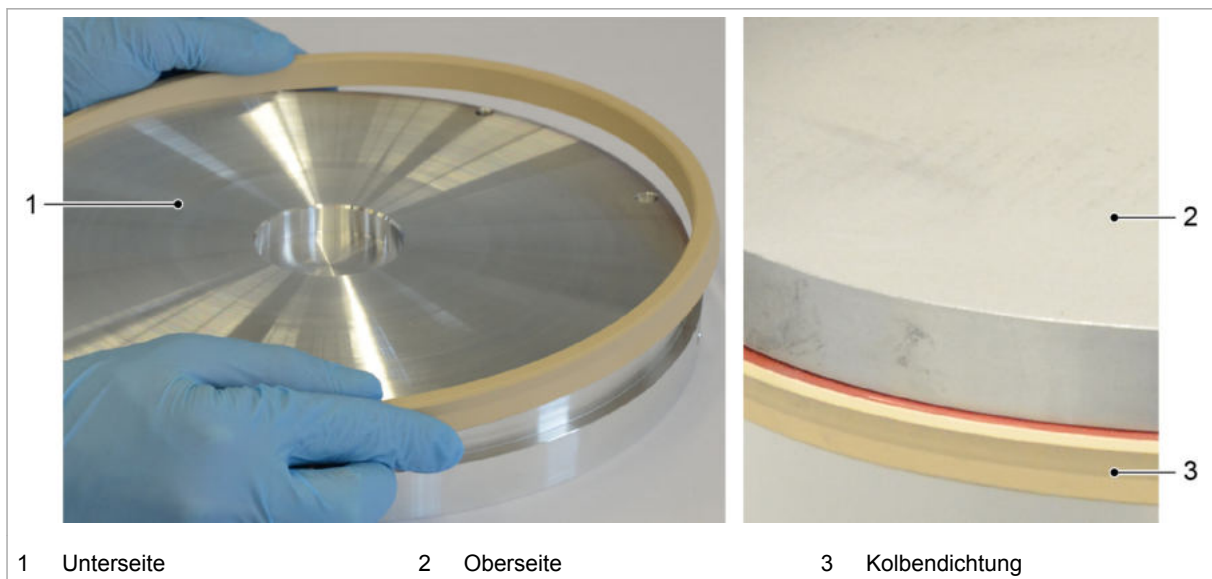
Hinweise

- Die Achsen lassen sich bei offenen Prozesskammertüren / Zylinderraumtüren nur dann verfahren, wenn gleichzeitig der Zustimmungstaster gedrückt wird.
- Bei allen Tätigkeiten mit offener Prozesskammertür und Metallpulver muss das ESD-Armband angelegt und am Anschlusspunkt der Maschine angeschlossen werden.

Substratplatte einbauen

1. Bauzylinder im Verfahrmodus *Abs.* (absolut) in die oberste Position fahren.

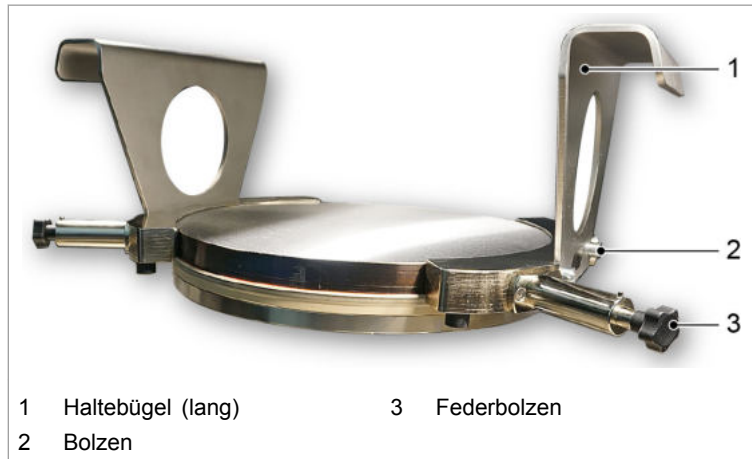
Die Verfahrbewegung stoppt automatisch in der Montageposition für die Substratplatte.



Substratplatte: Montage Kolbendichtung

Fig. 91014

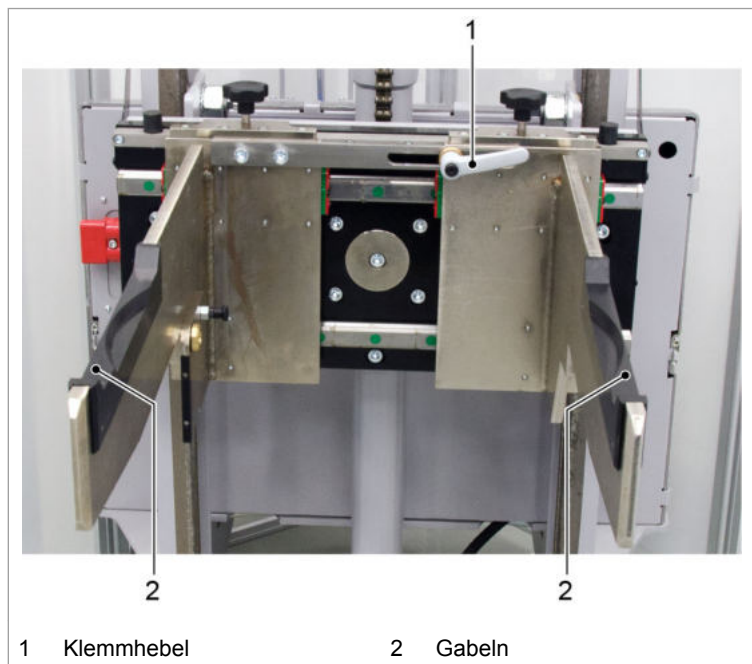
2. Substratplatte mit der Unterseite (1) nach oben platzieren und Kolbendichtung (3) montieren.



Substratplatte: Montage Haltebügel (lang)

Fig. 91904

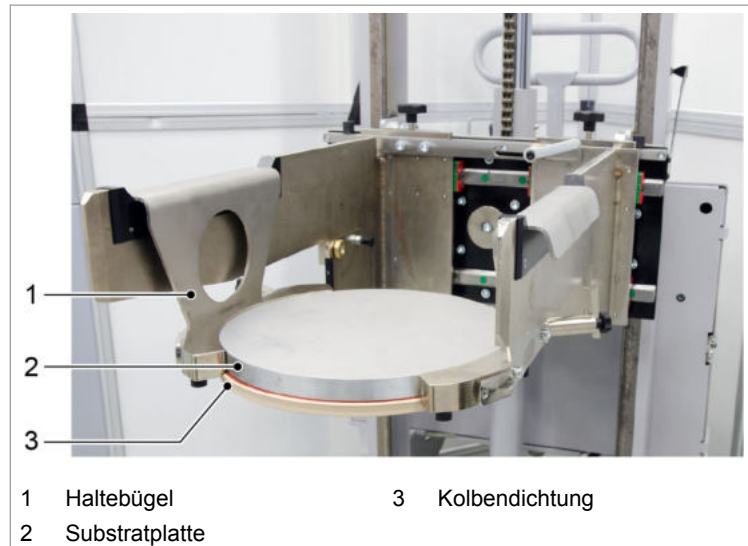
3. Um die Haltebügel (1) an der Substratplatte zu montieren:
 - Federbolzen (3) herausziehen und verriegeln.
 - Bolzen (2) in die erste Bohrung an der Substratplatte einführen.
 - Federbolzen entriegeln und in die zweite Bohrung an der Substratplatte einführen.



Elektrischer Hubwagen

Fig. 85197

4. Am elektrischen Hubwagen: Klemmhebel (1) lösen und Gabeln (2) auf die breite Position einstellen.



Substratplatte

Fig. 85207

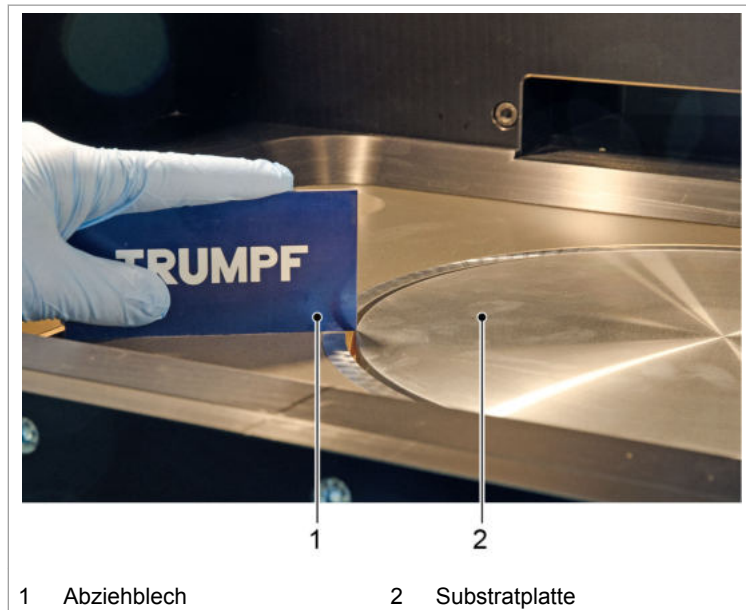
5. Mit den Gabeln in die Laschen der Haltebügel (1) einfahren.
 - Gabeln auf die Position B2 fahren und Substratplatte auf dem Kolben des Bauzylinders platzieren.
 - Gabeln auf die Position B1 fahren und elektrischen Hubwagen entfernen.



Substratplatte: Verschraubung

Fig. 85211

6. Unter der Substratplatte: Schrauben (1), (Sechskant, SW13) kreuzweise handfest anziehen.
 - Haltebügel demontieren.



Substratplatte nivellieren

Fig. 90493

7. Bauzylinder im Verfahrensmodus *Abs.* (absolut) nach unten fahren.
- Die Substratplatte muss sich unterhalb des Grundplatten-niveaus befinden.
 - Das Abziehblech darf nicht mehr am Rand der Substratplatte anschlagen.

Auftragsmedium mit X-Profil (Standard) einbauen

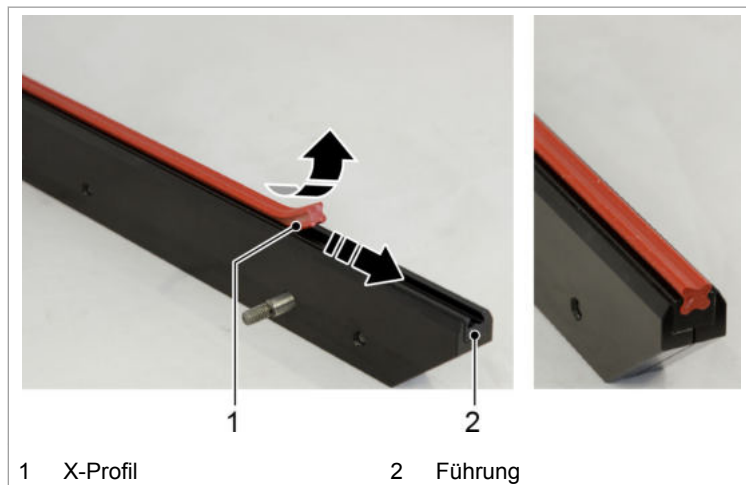
Hinweis

Der Beschichter steht außer mit einem Auftragsmedium mit X-förmigen Profil (Standard) auch mit einer Karbonbürste (Option) zur Verfügung.

8. Auftragsmedium mit Karbonbürste einbauen: siehe Schritt 11.

Hinweise

- Die Enden des Auftragsmediums dürfen nicht über die Führung hinausstehen. Sie müssen bei Bedarf mit einem scharfen Messer gekürzt werden.
- Die Rändelmuttern des Auftragsmediums brauchen nicht gelöst zu werden.

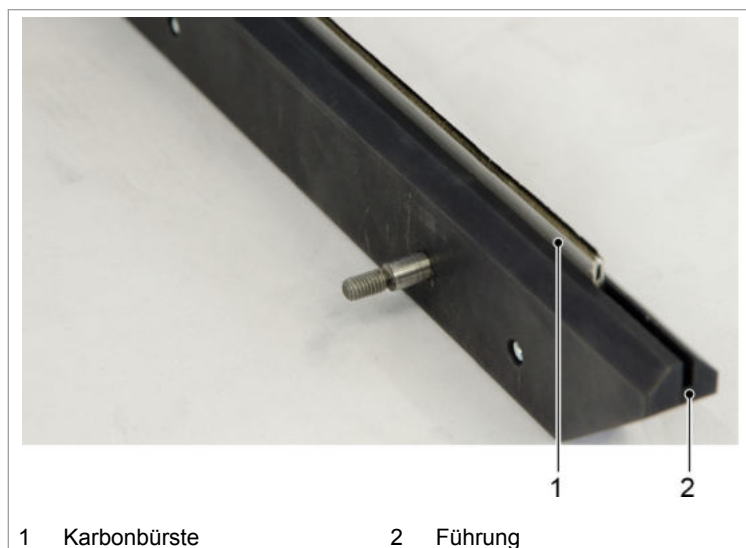


Auftragsmedium einbauen

Fig. 92013

9. Auftragsmedium (X-Profil) (1) ca. 2 cm in die Führung (2) einschieben.
 - Vorderes Ende des Auftragsmediums ein Stück aus der Führung ziehen.
 - Mit dem herausgezogenen vorderen Ende das komplette Auftragsmedium in die Führung ziehen.
 - Herausgezogenes vorderes Ende des Auftragsmediums in die Führung drücken.
 - Länge des Auftragsmediums kontrollieren und bei Bedarf kürzen.
10. Auftragsmedium auf eine glatte ebene Oberfläche auflegen und auf Ebenheit prüfen.
 - Wenn Unebenheiten festgestellt wurden: von Hand mit leichtem Druck auf die betreffenden Stellen die Unebenheiten entfernen.

Auftragsmedium Karbonbürste (Option) einbauen



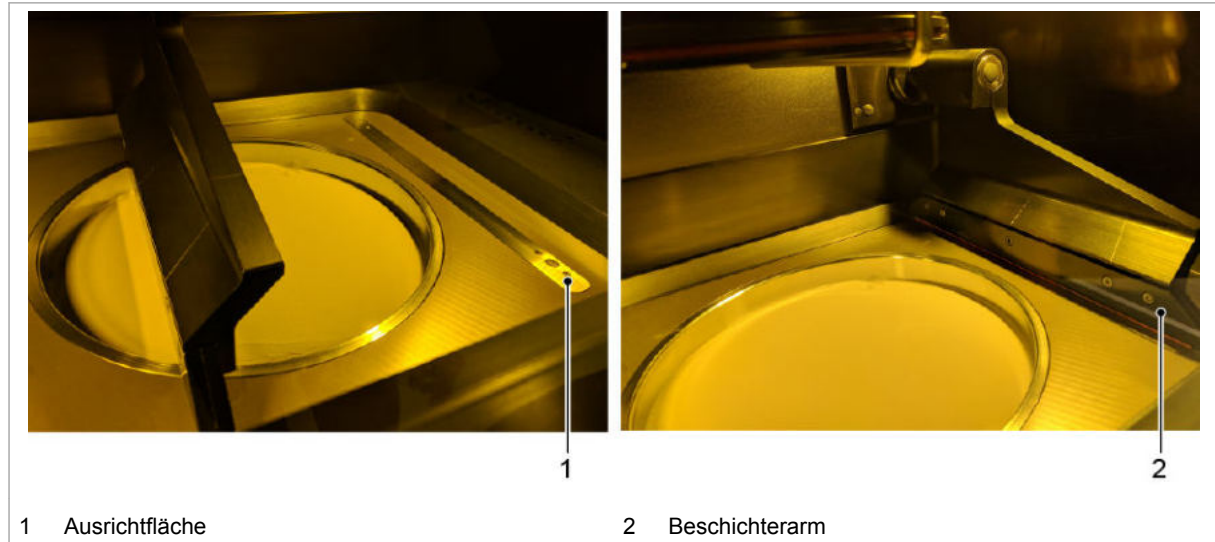
Auftragsmedium einbauen

Fig. 90426

11. Am Beschichter die Rändelmutter für das Auftragsmedium lösen.

- Auftragsmedium (Karbonbürste) (1) einschieben.
Das Auftragsmedium muss sich korrekt in der Führung (2) befinden.
- Rändelmuttern handfest anziehen.

Beschichterarm in Position fahren



Einbauposition Beschichter

Fig. 90996

Hinweise

- Auf der rechten Seite der Prozesskammer befindet sich eine Ausrichtfläche (1) für den Einbau des Beschichters.
- Damit der Beschichter senkrecht auf der Ausrichtfläche steht, muss die Beschichterposition von der rechten Endposition angefahren werden.

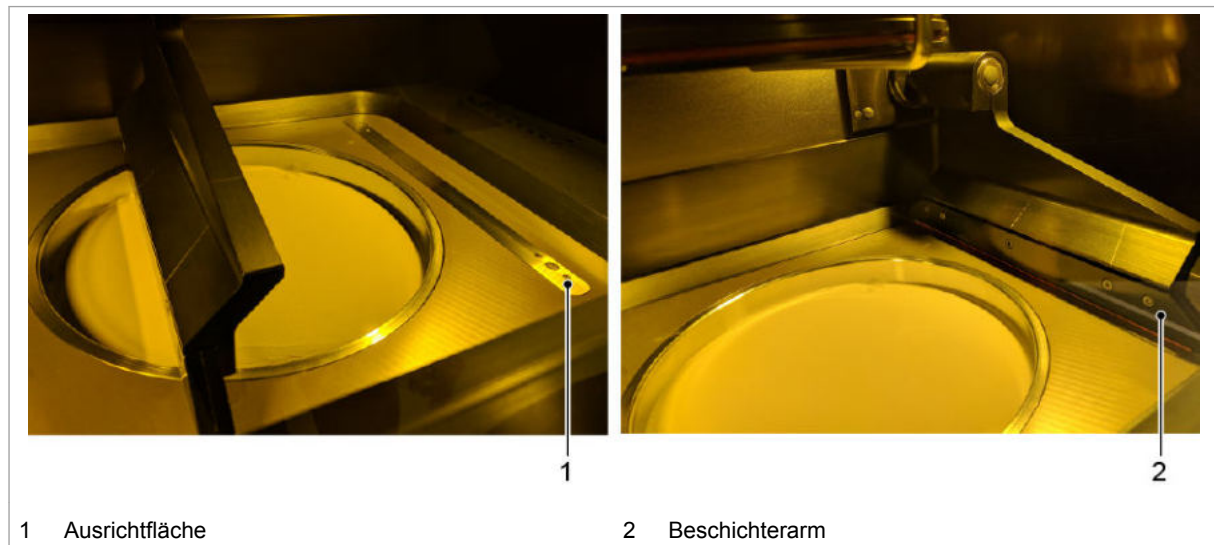
12. *Einrichten* drücken.

- Unter "Beschichter": Verfahrensmodus der Achse von *Rel.* (relativ) auf *Abs.* (absolut) stellen.
- Beschichter in die rechte Endposition fahren.
- In das Eingabefeld: 1290 mm eingeben.

Der Beschichterarm steht über der Ausrichtfläche. Die Ausrichtfläche liegt 0.75 mm über dem Niveau der Grundplatte.

13. Von Hand: Beschichterarm (2) von links in die senkrechte Position drücken.

Beschichter mit Auftragsmedium einbauen



Einbauposition Beschichter

Fig. 90996

14. Am Beschichterarm (2): Beschichter über Langlöcher mit Rändelmuttern lose montieren.
15. Beschichter lose auf die Ausrichtfläche (1) aufsetzen.
16. Um das Verkippen des Beschichters zu verhindern: Rändelmuttern (2) **abwechselnd** mit zunehmendem Anzugsmoment handfest anziehen.

Vorratszylinder einrichten

17. Prozesskammertüren und Abdeckungen schließen.
18. Substratplatte auf 200 °C vorheizen.

ACHTUNG

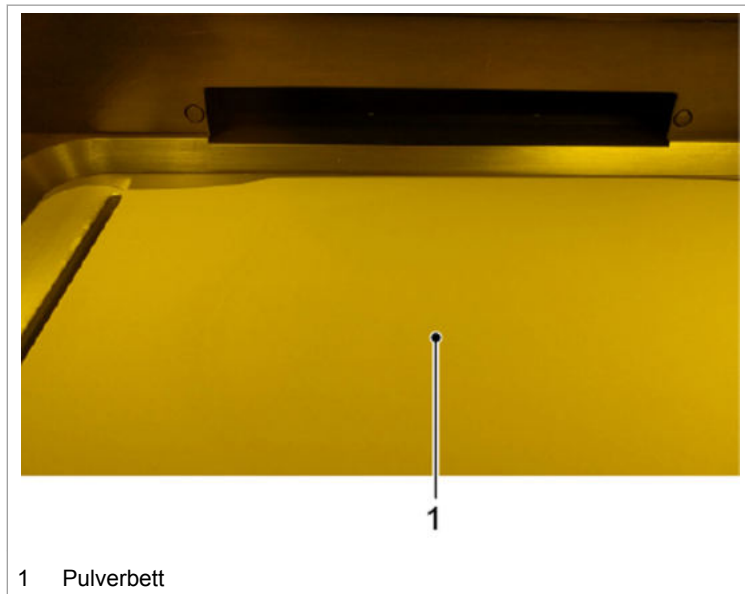
Verfahren des Beschichters bei eingelegten Verschlussdeckeln, Gegenständen in der Prozesskammer, hochstehenden Kolben.

Kollision / Beschädigung des Beschichters!

Beschädigung der Prozesskammer!

- Grundplattenverschlussdeckel / Zylinderverschlussdeckel von der Grundplatte / Zylinder entfernen.
- Kolben unter das Niveau der Grundplatte fahren.
- Sämtliche Gegenstände im Verfahrensbereich des Beschichters aus der Prozesskammer entfernen.

19. Einen Beschichtungsvorgang durchführen.
20. Wenn das Auftragsmedium das Pulverbett nicht erreicht: Vorratszylinder 0.5 mm nach oben fahren.
 - Einen Beschichtungsvorgang ausführen.
21. Schritt 20 so oft wiederholen, bis das Auftragsmedium das Pulverbett erreicht und der Spalt zwischen Substratplatte und Bauzylinder mit Metallpulver gefüllt ist.



1 Pulverbett

Prozesskammer

Fig. 91022

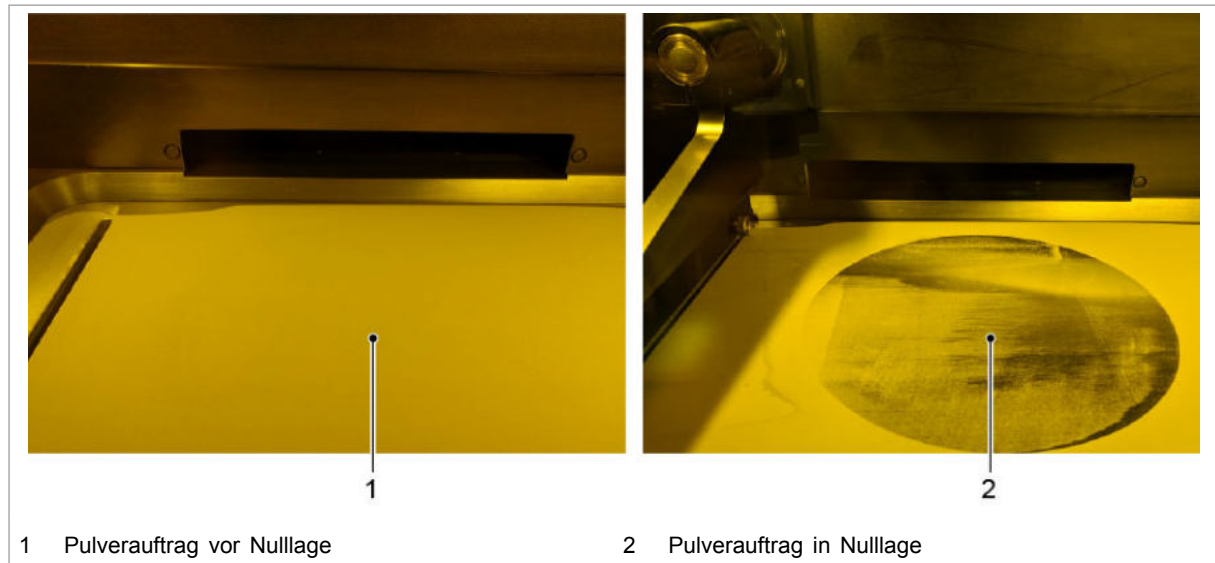
Das Pulverbett muss eine homogene, streifenfreie Oberfläche aufweisen.

22. Wenn die Oberfläche des Pulverbetts Streifen aufweist: Auftragsmedium tauschen.

Substratplatte in Nulllage fahren

Hinweise

- Zur sicheren Anbindung des LMF-Bauteils an die Substratplatte muss sich die Substratplatte in Nulllage befinden.
 - Die Substratplatte befindet sich in Nulllage, wenn sich nach dem Beschichtungsvorgang gerade keine Pulverschicht mehr auf der Substratplatte befindet.
 - Zur sicheren Anbindung des LMF-Bauteils an die Substratplatte, darf der erste Pulverauftrag die programmierte Schichtstärke nicht überschreiten.
23. Bauzylinder in einem 0.5 mm Schritt und danach in 0.1 mm Schritten nach oben fahren.
- Nach jedem Schritt einen Beschichtungsvorgang ausführen und den Pulverauftrag kontrollieren.
 - Auf der Substratplatte darf sich gerade keine Pulverschicht mehr befinden (Pulverauftrag in Nulllage (2)).



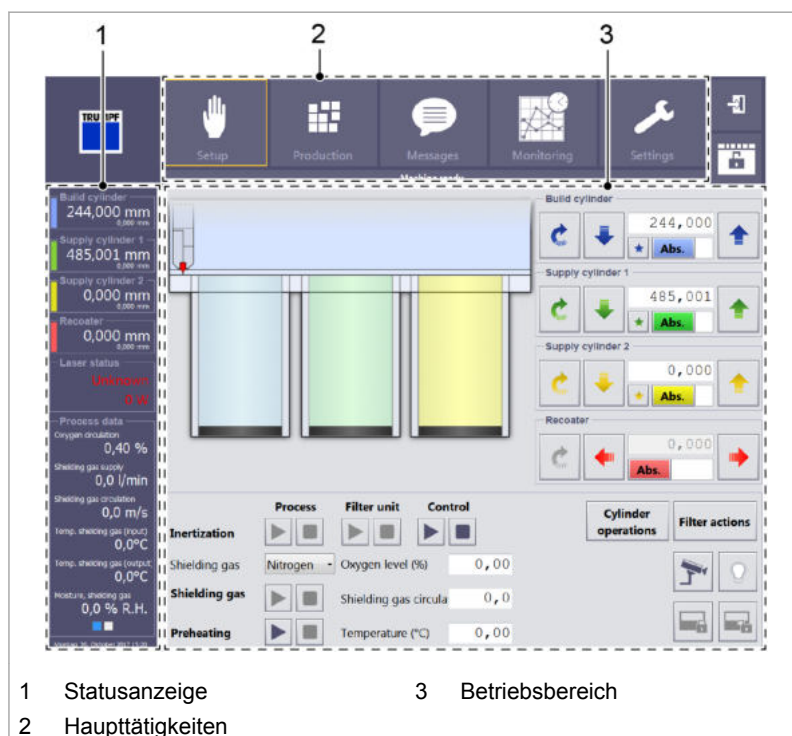
Substratplatte in Nulllage fahren

Fig. 90995

- Die Substratplatte ist nivelliert bzw. befindet sich in Nulllage.
- Die Maschine ist für den Baujob vorbereitet.

5.4 Achsposition auf null setzen

Damit z. B. nach einem Baujob zum Entfernen des Pulvers die Ausgangsposition angefahren werden kann, ist es von Vorteil die Achsposition vorher auf null zu setzen (Achse abnullen).



Bedienoberfläche mit Touch-Bedienung

Fig. 90431

Hinweis

Nur wenn unter "Achse fahren" *Abs.* (absolut) und *Rel.* (relativ) aktiv ist, kann die Achsposition auf null gesetzt werden.

1. Falls *Abs.* (absolut) und *Rel.* (relativ) deaktiviert ist: auf Achspositionen der Statusanzeige (1) tippen.
 - Die Statusanzeige schaltet den Anzeigebereich um.
 - Es müssen zwei Positionen (absolut und relativ) pro Achse angezeigt werden.
2. *Einrichten* drücken.
 - Z. B. "Vorratszylinder 1" wählen.
 - Auf das Symbol "Stern"  drücken.

Die momentan angezeigte Achsposition wird als Nullposition gespeichert.

5.5 Vorratszylinder befüllen

Vorratszylinder an Siebstation befüllen

- (siehe "Pulver sieben", S. 4-74).

5.6 Baujob vorbereiten

Voraussetzungen

- Vorratszylinder sind eingebaut.
- Substratplatte ist eingebaut und nivelliert.
- Beschichter ist eingebaut und nivelliert.
-

1. Türen schließen und verriegeln.
2. Einrichten, Sauerstoffgehalt: 3 % eingeben.
3. Einrichten, Prozesskammer, Inertisierung Start drücken.

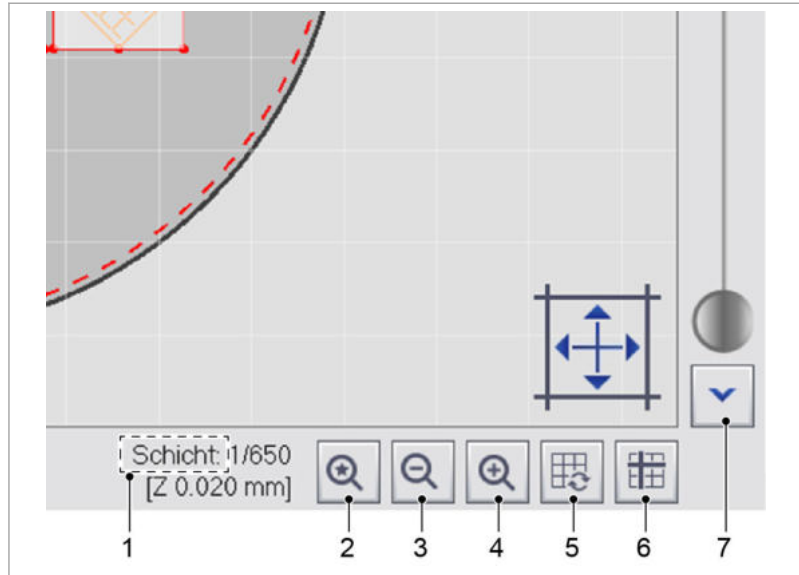
Unter "Prozessdaten", *Sauerstoffgehalt Umwälzung* muss der angezeigte Wert dem eingegebenen Wert entsprechen.

4. Einrichten Vorheizung Temperatur: gewünschte Temperatur eingeben.
 - Einrichten, Vorheizung, Start drücken.

Unter "Prozessdaten", *Temperatur Substratplatte* muss der angezeigte Wert dem eingegebenen Wert entsprechen.

6. Produzieren

6.1 Grundlegende Einstellungen



Produzieren: grundlegende Einstellungen (siehe folgende Tabelle)

Fig. 82236

Positionsnummer	Bedienelement / Anzeige	Mögliche Aktion
(1, 7)	Schicht	Sobald ein Teil geladen ist, kann über die Pfeilschaltfläche durch die Schichten gescrollt werden. Angezeigt wird die aktuelle Schicht X, die Gesamtzahl der Schichten Y und die Schichthöhe.
(2)		Lupe: Ansicht auf die Standardvergrößerung zurücksetzen.
(3)		Lupe: Ansicht verkleinern.
(4)		Lupe: Ansicht vergrößern.
(5)		Linienabstand des Rasters ändern.
(6)		Zum gegenseitigen Ausrichten der LMF-Bauteile grüne Hilfslinien ein- und ausblenden.

Produzieren: grundlegende Einstellungen

Tab. 4-5

6.2 Baujob erstellen

Baujob anlegen und Teile laden

- Baujob anlegen**
1. *Produzieren, Baujobs* drücken.
Das Baujobverzeichnis wird geöffnet.
 2. *Neuer Baujob* drücken.
 - Namen eingeben und "Baujobparameter" wählen.
 - Zum Bestätigen der Eingabe auf das Häkchen  drücken.
Der neu angelegte Baujob wird blau hinterlegt angezeigt.
 - Erneut auf das Häkchen  drücken.
Die leere Bauplatzform wird angezeigt.

- Teile laden**
3. *Teile laden* drücken.
Der Dialog "Laufwerk" wird eingeblendet.

Hinweis

Auf die leere Bauplatzform können mehrere Teile geladen werden.

4. Gewünschte Datei im Format '*.aff' oder '*.wza' wählen.
 - Zum Bestätigen der Auswahl auf das Häkchen  drücken.

Teile markieren und interaktiv anordnen

Im Bereich der Bauplatzform kann mit einem Finger ein Markierungsfeld aufgezogen werden.

Hinweise

- Ziehen von **links nach rechts** erzeugt ein violettes Markierungsfeld. Alle Teile, die innerhalb dieses Felds liegen, werden markiert.
- Ziehen von **rechts nach links** erzeugt ein grünes Markierungsfeld. Auch Teile, die nur teilweise von diesem Feld bedeckt sind, werden markiert.

1. Auf ein oder mehrere Teile tippen.

oder

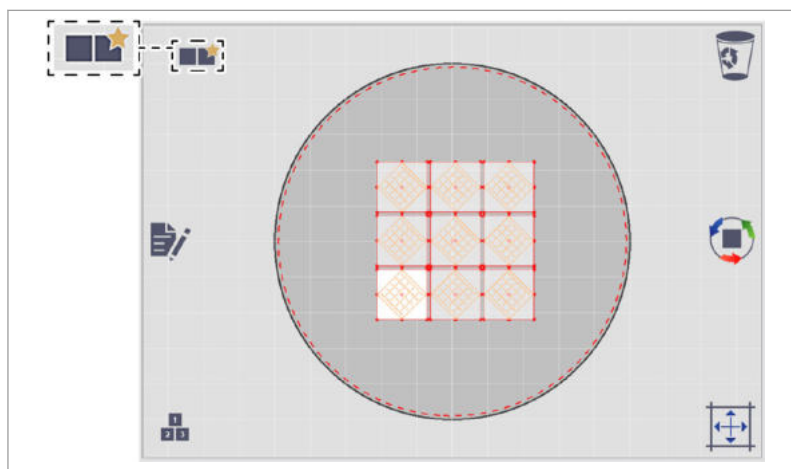
- Teile über das aufgezogene Markierungsfeld markieren.
Die Teile werden markiert und hell unterlegt angezeigt.

2. Auf eines der hell unterlegten Teile tippen und halten bis die roten Begrenzungslinien eingeblendet werden.
3. Teile auf die gewünschte Position verschieben.

Tipp

Durch Tippen auf einen grauen Bereich der Bedienoberfläche kann die Markierung von Teilen aufgehoben werden.

Teile duplizieren



Teile anordnen, Symbol "Duplizieren"

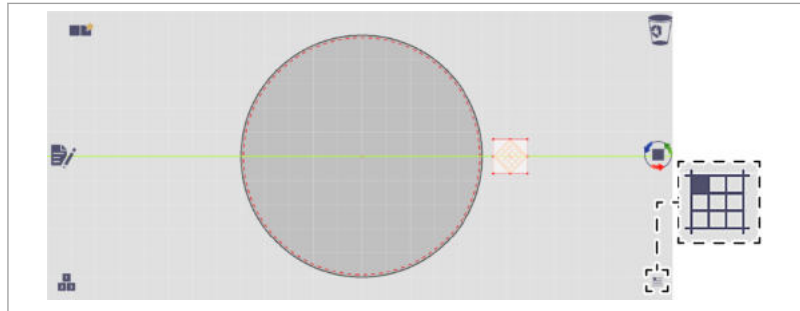
Fig. 82144

Hinweis

Die nachfolgenden Aktionen werden für ein einzelnes Teil beschrieben. Sie gelten auch für eine Gruppe von Teilen.

1. Auf ein Teil tippen und halten.
2. Das Teil links auf dem Symbol "Duplizieren"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.
 - An der Stelle des Symbols wird das duplizierte Teil angezeigt.
 - Das ursprüngliche Teil bleibt an seiner Ausgangsposition erhalten.
3. Auf das duplizierte Teil tippen und halten und auf der Bauplattform platzieren.

Teilematrix erzeugen



Teile anordnen, Symbol "Teilegitter"

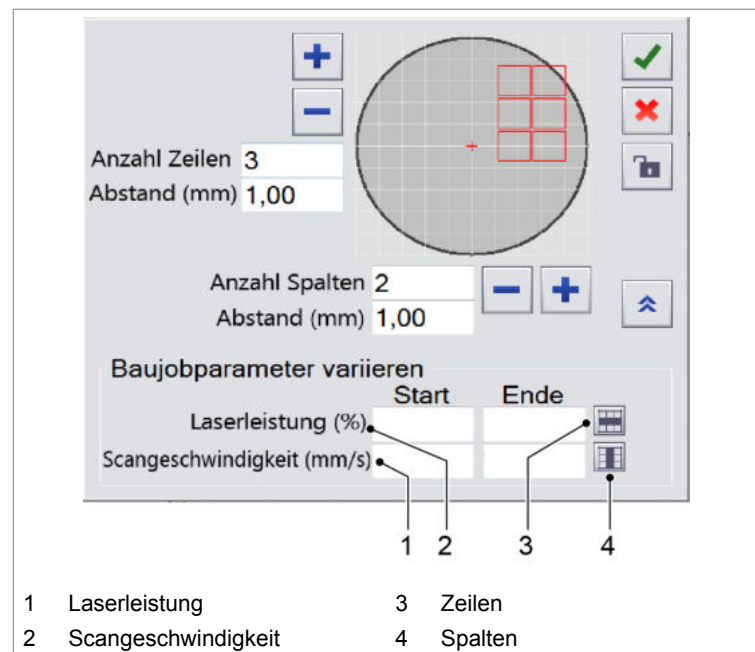
Fig. 82235

1. Auf ein Teil tippen und halten.
2. Teil rechts auf dem Symbol "Teilematrix"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.

Der Dialog für die Teilematrix und die Baujobparameter wird eingeblendet.

"Baujobparameter variieren"	
"Laserleistung (%)"	Sinnvoll, um in einer Testreihe geeignete Werkstoffparameter zu ermitteln.
"Scangeschwindigkeit (mm/s)"	

Tab. 4-6

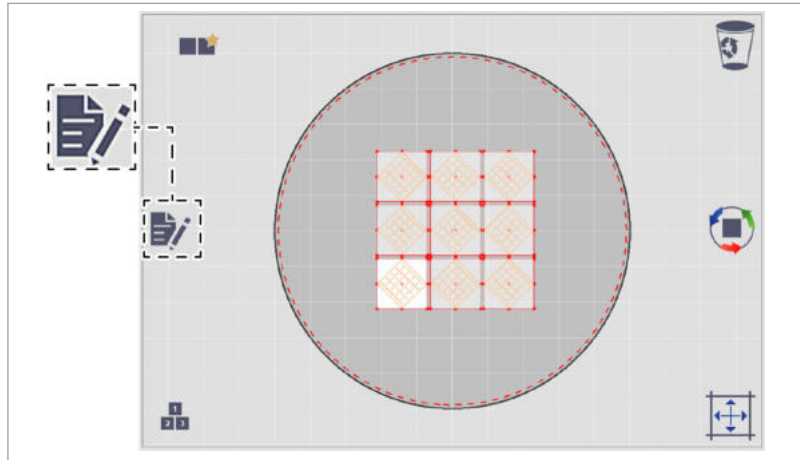


Teilegitter und Baujobparameter

Fig. 82237

3. Gewünschte Parameter eingeben.
 - Zum Bestätigen der Eingabe auf das Häkchen  drücken.

Teile über Parametereingabe anordnen



Teile anordnen, Symbol "Parameter"

Fig. 82143

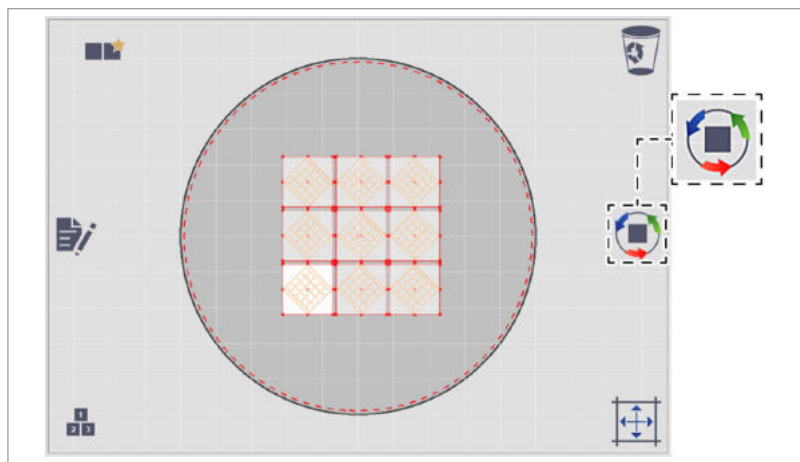
1. Auf ein Teil tippen und halten.
2. Teil links auf dem Symbol "Parameter"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.
Der Dialog "Geometrische Parameter" wird eingeblendet.

Hinweis

Die Koordinaten beziehen sich auf den geometrischen Mittelpunkt des LMF-Bauteils.

3. Gewünschte Koordinaten, Drehung und Spiegelung eingeben.
 - Zum Bestätigen der Eingabe auf das Häkchen  drücken.

Teile / Teilegruppen drehen



Teile anordnen, Symbol "Drehen"

Fig. 82145

Dialog "Drehen"	Subdialog "Drehen"		
			
Um den festgelegten Mittelpunkt drehen.	Um die Mitte der Bauplattform drehen.	Um die Mitte der ausgewählten Teile drehen.	Um den manuell festgelegten Mittelpunkt drehen.
 - Um den Mittelpunkt jedes Teils einer Teilegruppe drehen. - Um den Mittelpunkt eines Teils drehen.	 Um den Mittelpunkt einer Teilegruppe drehen.		
			
Drehen bestätigen und schließen.			

Symbole

Tab. 4-7

Hinweis

Die nachfolgenden Aktionen werden für ein einzelnes Teil beschrieben. Abhängig vom Symbol gelten die Aktionen auch für eine Gruppe von Teilen.

1. Auf ein Teil tippen und halten.
2. Teil rechts auf dem Symbol "Drehen"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.

Der Subdialog wird eingeblendet.

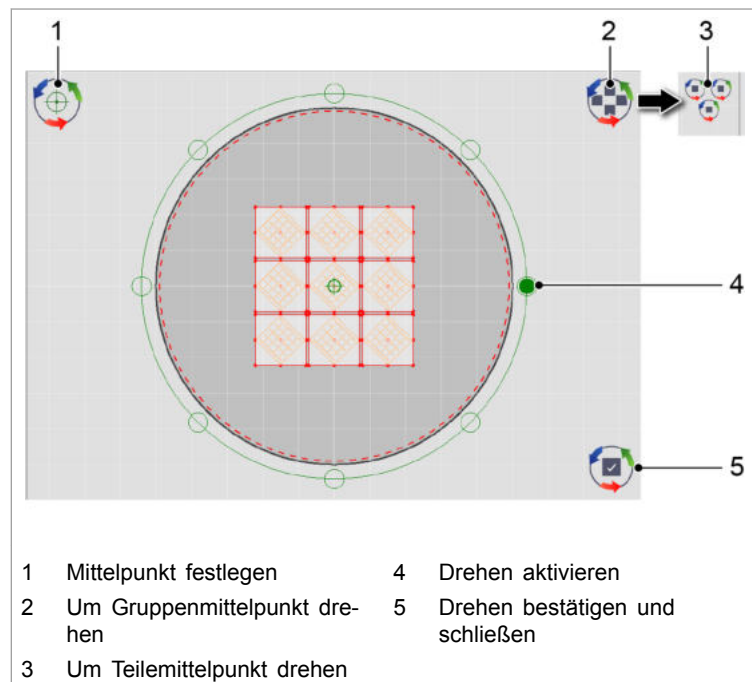


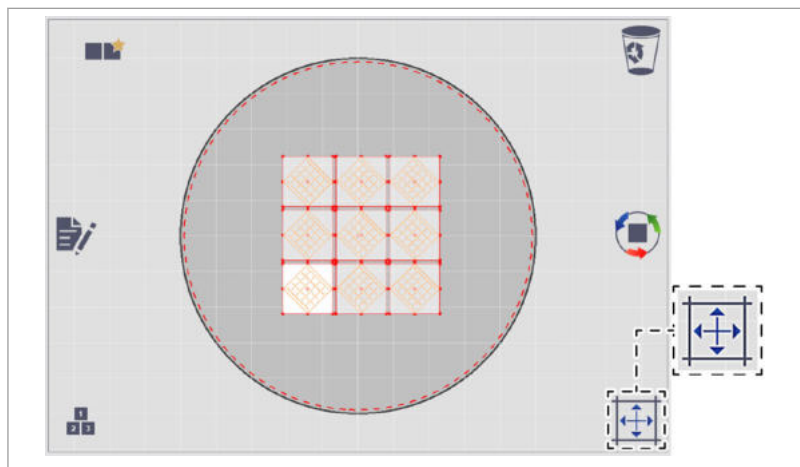
Fig. 82104

3. Gewünschte Drehoperation wählen.
 - Auf den grünen Punkt "Drehen aktivieren" (4) tippen und halten.
 - Den grünen Punkt auf der Kreislinie in die gewünschte Position verschieben.

Ein Teil oder eine Teilegruppe wird gedreht.

4. Zum Speichern der Aktion auf das Symbol "Drehen bestätigen und schließen"  drücken.

Teilegruppe zentrieren



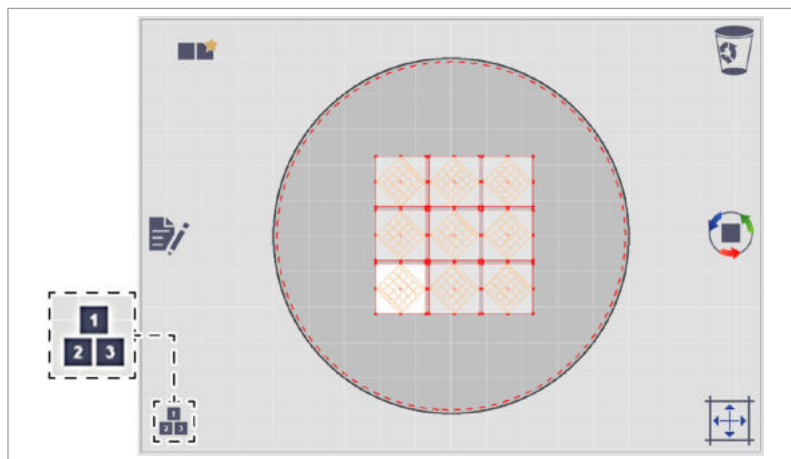
Teile anordnen, Symbol "Teilegruppe zentrieren"

Fig. 82234

1. Auf eine markierte Teilegruppe tippen und halten.
2. Teilegruppe rechts auf dem Symbol "Teilegruppe zentrieren"  platzieren und warten, bis die Teilegruppe grün unterlegt angezeigt wird.

Die Teilegruppe wird auf der Bauplattform zentriert.

Scanreihenfolge festlegen



Teile anordnen, Symbol "Scanreihenfolge"

Fig. 82146

Subdialog "Scanreihenfolge"		
 Scanreihenfolge zeilenweise festlegen.	 Scanreihenfolge spaltenweise festlegen.	 Scanreihenfolge bestätigen.

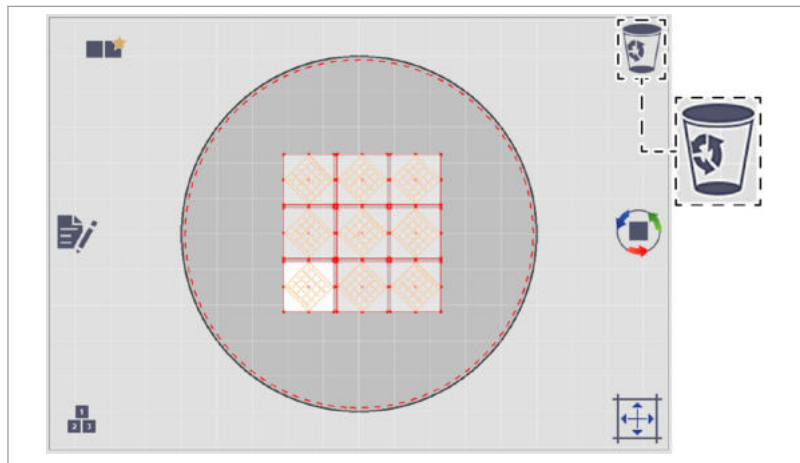
Symbole

Tab. 4-8

Hinweise

- Das Schutzgas strömt von der Prozesskammertür (vorne) zur Rückwand der Prozesskammer (hinten). Damit Metallspritzer durch das Schutzgas nicht in das Pulverbett getragen werden, ist eine Scanreihenfolge von hinten nach vorne von Vorteil.
 - Die nachfolgenden Aktionen werden für ein einzelnes Teil beschrieben. Sie gelten auch für eine Gruppe von Teilen.
1. Auf ein Teil tippen und halten.
 2. Teil links auf dem Symbol "Scanreihenfolge"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.
Ein Subdialog wird eingeblendet.
 3. Gewünschte Scanreihenfolge wählen.
 - Zum Speichern der Aktion auf das Symbol "Scanreihenfolge bestätigen"  drücken.

Teile löschen



Teile anordnen, Symbol "Löschen"

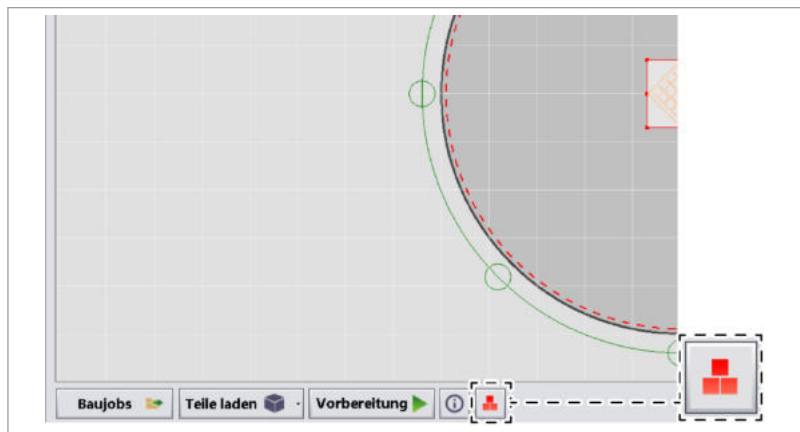
Fig. 82147

Hinweis

Die nachfolgenden Aktionen werden für ein einzelnes Teil beschrieben. Sie gelten auch für eine Gruppe von Teilen.

1. Auf ein Teil tippen und halten.
2. Teil rechts auf dem Symbol "Teile löschen"  platzieren und warten, bis das Teil grün unterlegt angezeigt wird.

Kollisionsprüfung durchführen



Symbol "Kollisionsprüfung"

Fig. 82095

- Auf das Symbol "Kollisionsprüfung"  drücken.
Ein detaillierter Bericht wird angezeigt.

Baujobinformationen ausgeben

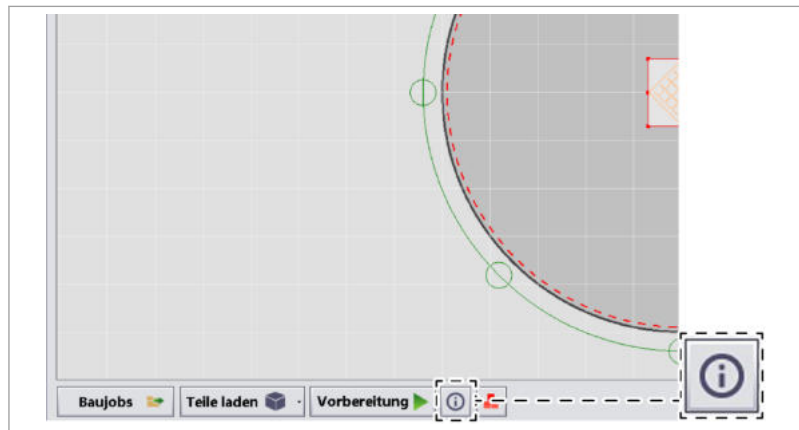
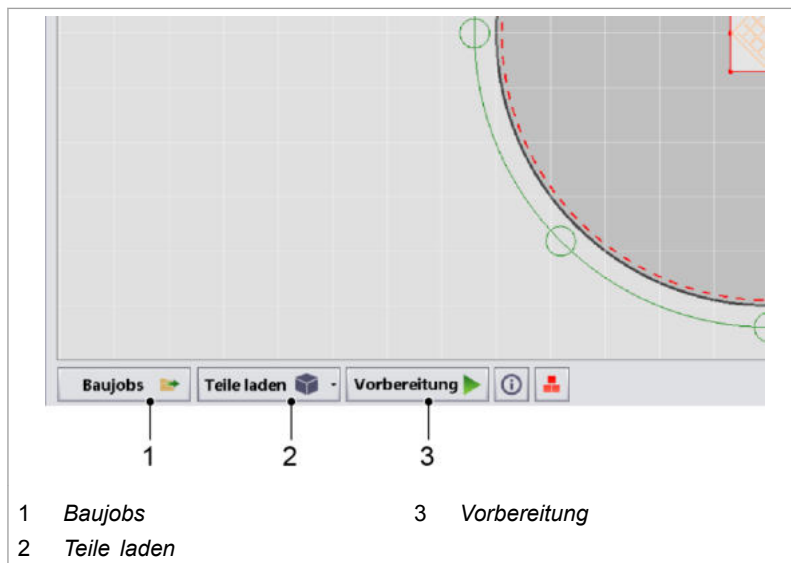


Fig. 83255

Die folgenden Baujobinformationen können ausgegeben werden:

- *Zeitvorschau.*
 - *Detaillierter Bericht.*
 - *Platform Layout Bericht.*
 - *Detaillierter CAM-Parameter Report.*
 - Eine detaillierte Zusammenfassung aller LMF-Bauteile und deren Parameter wird angezeigt.
 - *Start CAM Parameter Analysis Mode.*
 - Beim Klicken auf ein LMF-Bauteil werden dessen Parameter angezeigt.
- Auf das Symbol "Baujobinformation" ⓘ drücken.
Eine Auswahlliste wird eingeblendet.

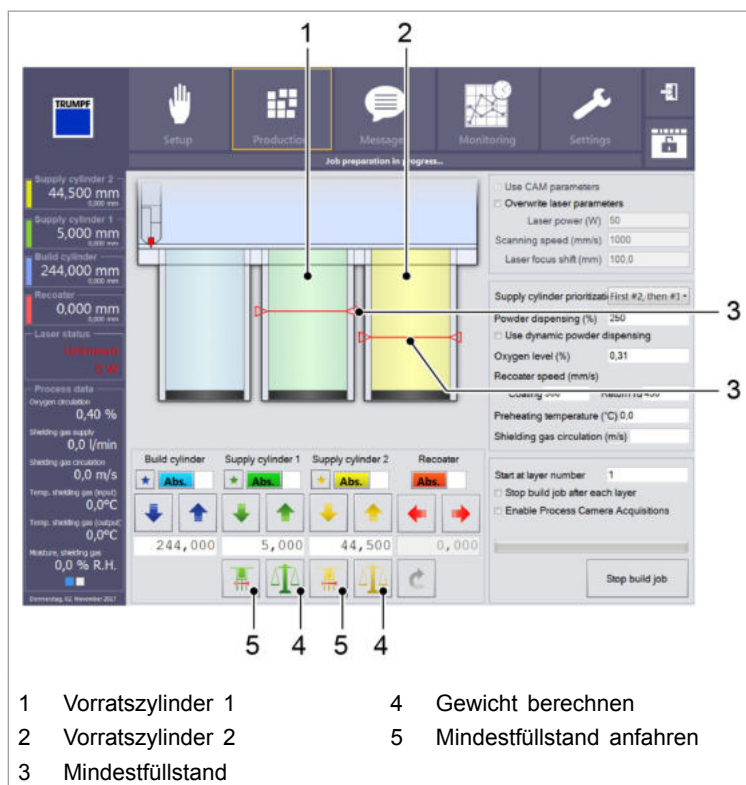
6.3 Baujob starten



Haupttätigkeit: *Produzieren*

Fig. 82242

1. *Vorbereitung* (3) drücken.
 - Der Parameterdialog wird eingeblendet.
 - Der Taster START  blinkt.



Haupttätigkeit *Produzieren*: Parameterdialog

Fig. 90445

2. Im Parameterdialog gewünschte Einstellungen vornehmen.

Parameter (Positionsnummer)		Hinweis
"CAM-Parameter verwenden"	-	Zur Bearbeitung wird der TRUMPF Parametersatz verwendet.
"Laserparameter überschreiben"	-	Die Laserparameter werden durch die eingegebenen Parameter überschrieben.
	"Laserleistung (W)"	Der TRUMPF Parametersatz wird durch die Eingabe überschrieben. Hinweis Die Laserleistung kann zwischen 50 und 450 W eingestellt werden.
	"Scangeschwindigkeit (mm/s)"	Der TRUMPF Parametersatz wird durch die Eingabe überschrieben.
	"Laser-Fokus-Shift (mm)"	Wird nicht ausgewertet.
"Pulverdosierung (%)"	-	- Der TRUMPF Baujobparameter wird durch die Eingabe überschrieben. - Bei 100 % entspricht der Pulverauftrag genau der Schichtstärke des LMF-Bauteils. Hinweis Ein Pulverauftrag von 100 % reicht in der Regel nicht aus, um den gesamten Bauraum vollständig mit Metallpulver zu beschichten (abhängig von LMF-Bauteil und Belichtungsfläche).
	"Dynamische Pulverdosierung verwenden"	Die Pulverdosierung wird pro Schicht automatisch an die zu belichtende Fläche angepasst.
"Sauerstoffgehalt (%)"	-	Der TRUMPF Baujobparameter wird durch die Eingabe überschrieben.
"Geschwindigkeit Beschichter (mm/s)"	-	
	"Beschichtung"	
	"Rückfahrt"	
"Schutzgasumwälzung (m/s)"	-	
"Start bei Schichtnummer"	-	Schichtnummer eingeben, bei der der Baujob starten soll. Hinweis Während der Bearbeitung ist die Eingabe deaktiviert.
"Baujob nach jeder Schicht anhalten"	-	- Zur Kontrolle kann der Baujob nach jeder Schicht angehalten werden. - Durch erneutes Drücken von START  wird der Baujob fortgesetzt. Hinweis Die Qualität des LMF-Bauteils wird u. U. beeinträchtigt.

Parameter (Positionsnummer)		Hinweis
Baujob stoppen	-	- Der Baujob wird angehalten. - Durch erneutes Drücken <i>Vorbereiten</i>, START  wird der Baujob fortgesetzt. Hinweis Die Qualität des LMF-Bauteils wird beeinträchtigt.
Mindestfüllstand (3)	(siehe "Fig. 90445", S. 4-38)	Vorratszylinder - Grün: Für den Baujob reicht die Pulvermenge aus. - Rot: Für den Baujob reicht die Pulvermenge nicht aus.
Mindestfüllstand anfahren (5)	(siehe "Fig. 90445", S. 4-38) 	Der Vorratszylinder fährt auf den berechneten Mindestfüllstand.
Gewicht berechnen (4)	(siehe "Fig. 90445", S. 4-38) 	Aus der Schüttdichte des Metallpulvers und dem Volumen des Zylinders wird das Gewicht berechnet.

Parameterdialog

Tab. 4-9

3. START drücken.

6.4 Bauzylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen

Voraussetzungen

- Der Baujob-Report wird mit der Meldung "Baujob abgeschlossen" angezeigt.
- Eine Wartezeit von 30 min nach Baujobende wurde eingehalten (wird die Wartezeit nicht eingehalten, besteht bei der Entnahme des Zylinders die Gefahr, dass das Kühlmittel im Zylinder und im Kolben zu sieden beginnt).
- Die Prozesskammer steht unter Schutzgasatmosphäre.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Pinself (im Lieferumfang enthalten).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Ratschenschlüssel (SW17).
- Gabelringschlüssel (SW13).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.

Hinweis

Sollte der Pulverauftrag Riefen aufweisen, muss vor dem nächsten Baujob das Auftragsmedium getauscht werden (siehe Kapitel "Wartung Maschine").

2. Pulverauftrag kontrollieren.
3. Bauzylinder im Verfahrensmodus *Abs.* (absolut) in die Position 0 mm fahren.

Der Rand des Bauzylinders wird sichtbar.



Abdeckung

Fig. 85189

4. Auf das Symbol "Türverriegelung"  drücken und Abdeckung (1) öffnen.

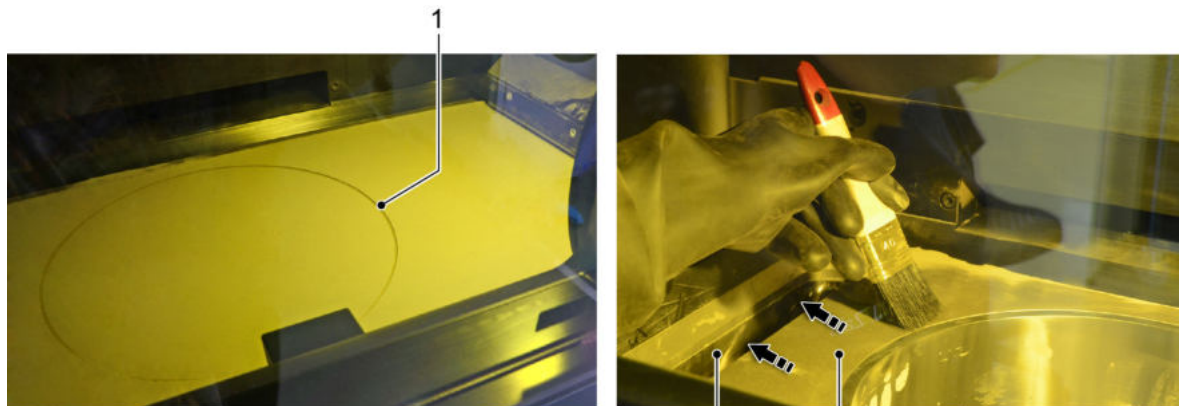


1 Ablagefach

Prozesskammer

Fig. 85190

5. In die Handschuhe eingreifen und aus dem Ablagefach (1) einen Pinsel entnehmen.



1 Rand Bauzylinder

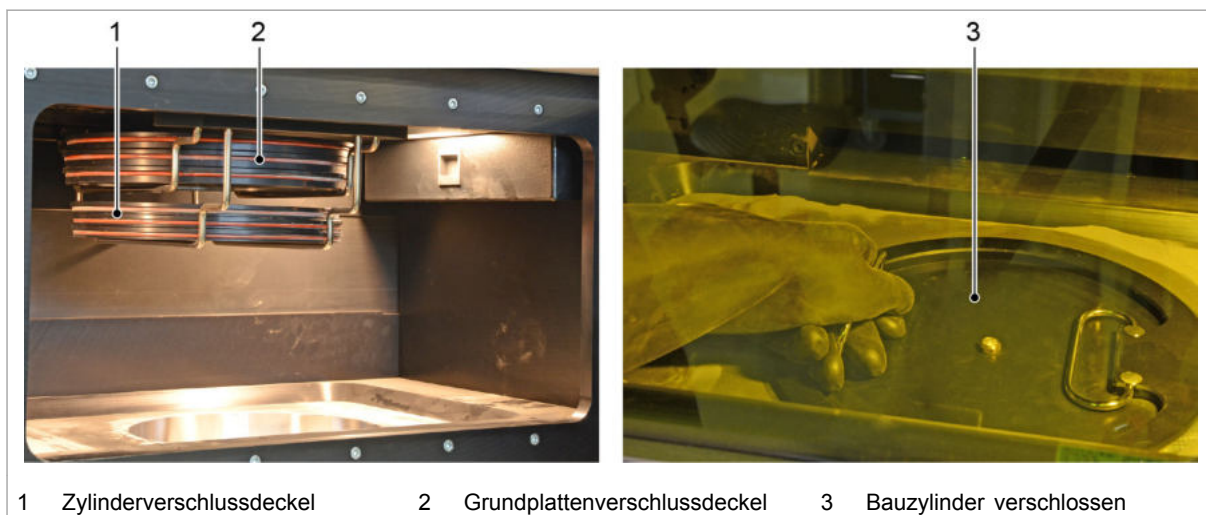
2 Grundplatte

3 Überlaufbehälter

Prozesskammer

Fig. 85191

6. Metallpulver vom Rand des Bauzylinders (1) und der Grundplatte (2) in den Überlaufbehälter (3) pinseln.
 - Pinsel im Ablagefach verstauen.



Prozesskammer: Deckelablage

Fig. 85192

7. Aus der Deckelablage einen Zylinderverschlussdeckel (1), (kleiner Durchmesser) entnehmen und auf den Bauzylinder (3) legen.
 - Aus der Deckelablage einen Grundplattenverschlussdeckel (2), (großer Durchmesser) entnehmen auf den kleineren Zylinderverschlussdeckel legen.

Die Verschlussdeckel müssen zentriert ineinander liegen und einrasten.

8. Abdeckung schließen.
9. Um die Türen zu verriegeln: Auf das Symbol "Türverriegelung"  drücken.

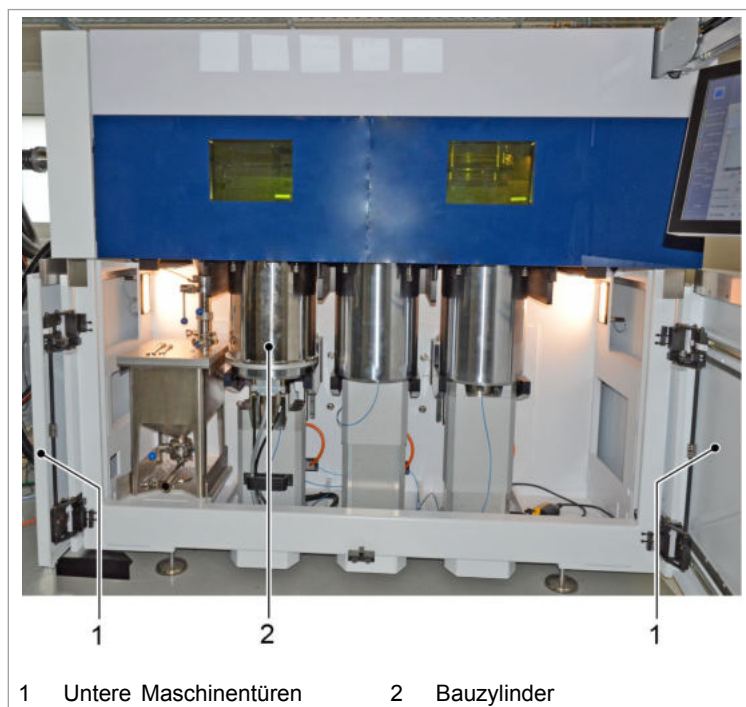
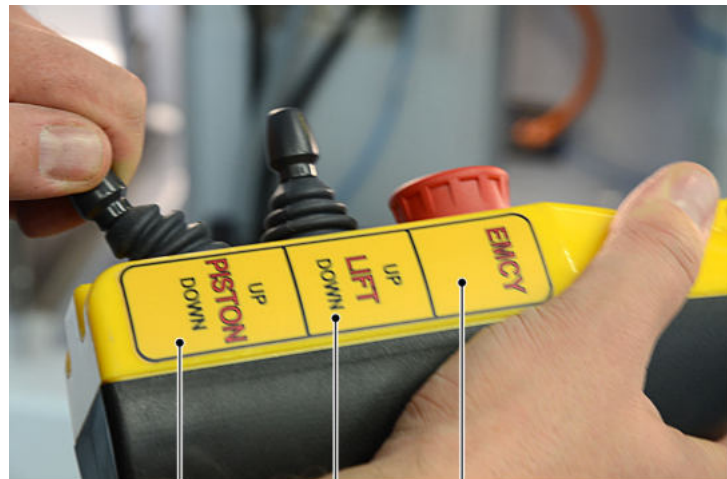


Fig. 85193

10. Untere Maschinentüren (1) öffnen.
11. Um die Antriebsverriegelung des Bauzylinders (2) zu lösen:
Auf das Symbol "blauer Pfeil"  drücken.
12. Um das Handbediengerät zu aktivieren: Auf das Symbol
"Handbediengerät"  drücken.

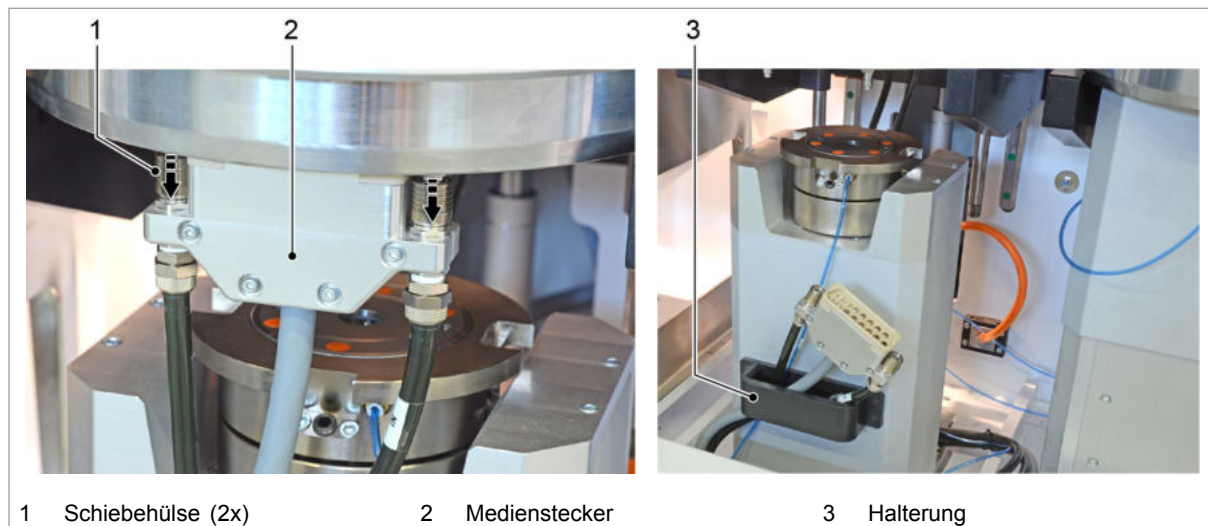


- | | | | |
|---|-------------------------|---|----------|
| 1 | Kolben auf / ab | 3 | Not-Halt |
| 2 | Hubeinrichtung auf / ab | | |

Handbediengerät

Fig. 85208

13. Am Handbediengerät den Auslösehebel PISTON DOWN (1) (Kolben ab) drücken und den Bauzylinder in die untere Endposition fahren.



1 Schiebehülse (2x)

2 Medienstecker

3 Halterung

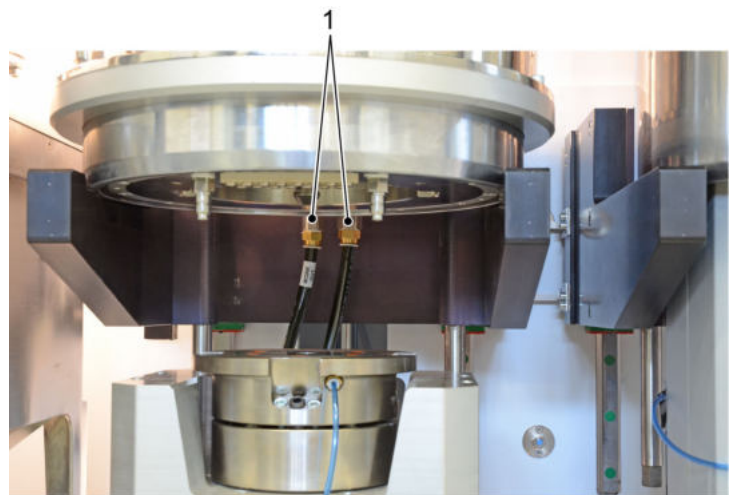
Bauzylinder

Fig. 85194

14. Am Medienstecker (2) die Schiebehülsen (1) nach unten ziehen.

- Medienstecker abziehen und in der Halterung (3) verstauen.

Die Lichtschranke links und rechts am Maschinenrahmen darf nicht blockiert werden.



1 Medienstecker

Bauzylinder: Mantelkühlung

Fig. 85195

15. Die Medienstecker (1) der Mantelkühlung über die Schiebehülsen entriegeln und entfernen.

Hinweis

Die Befestigungsmuttern des Bauzylinders besitzen eine Verliersicherung und können nicht entfernt werden.



1 Befestigungsmutter oben

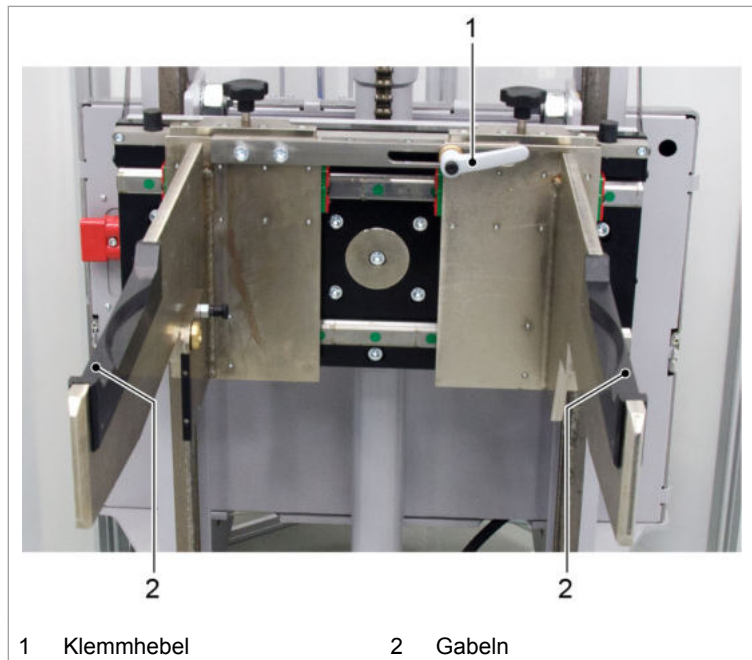
2 Befestigungsmutter unten

Bauzylinder: Befestigung

Fig. 85196

16. Befestigungsmuttern oben (1), (Sechskant, SW17) lösen.

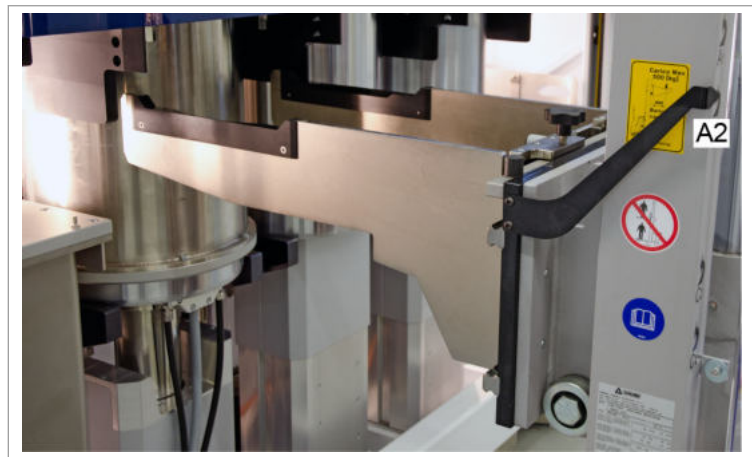
- Auf der linken und rechten Seite des Zylindermantels: Befestigungsmuttern unten (2), (Sechskant, SW17) lösen.
17. Am Handbediengerät den Auslösehebel LIFT DOWN (2) (Hubeinrichtung ab) drücken.
- Die Hubeinrichtung muss sich in der unteren Endposition befinden.
 - Der Grundplattenverschlussdeckel muss die Grundplatte abdichten.



Elektrischer Hubwagen

Fig. 85197

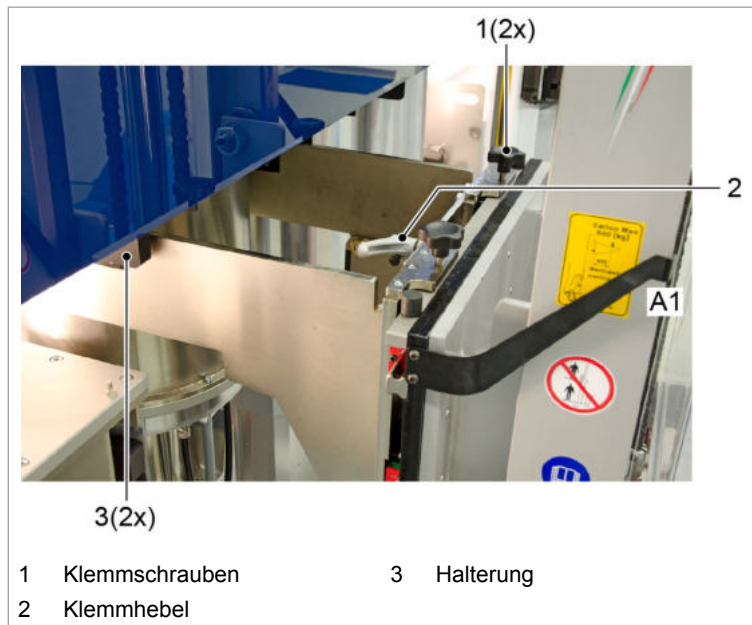
18. Am elektrischen Hubwagen: Klemmhebel (1) lösen und Gabeln (2) auf die breite Position einstellen.



Zylinder entladen: Gabeln Hubwagen Position A2 (Einfahrposition)

Fig. 85214

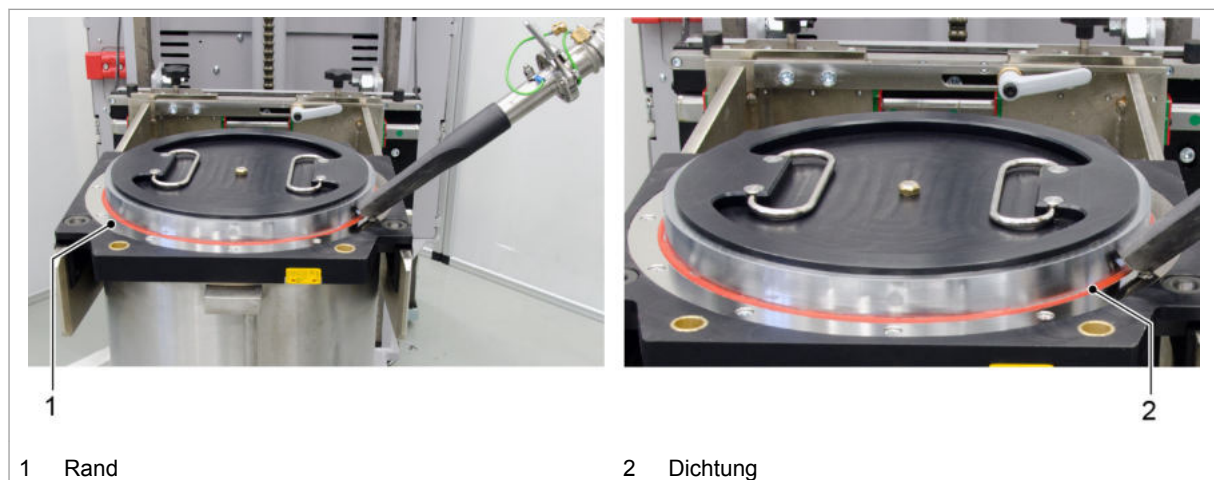
19. Gabeln in die untere Position A2 fahren.



Zylinder entladen: Gabeln Hubwagen Position A1 (Entnahme-Position)

Fig. 85198

20. Mit den Gabeln auf Anschlag in die Halterungen (1) des Bauzylinders einfahren.
- Um den Bauzylinder anzuheben: Gabeln in die obere Position A1 fahren.
21. Bauzylinder mit dem elektrischen Hubwagen entnehmen.



Bauzylinder / Vorratszylinder

Fig. 85200

22. Metallpulver vom Rand (1) des Bauzylinders mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.
- Dichtung (2) entnehmen.
 - Dichtung und Nut mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Dichtung montieren.

23. Bauzylinder mit elektrischem Hubwagen zur Entpackstation fahren.

- In der Entpackstation LMF-Bauteil auspacken.

6.5 Substratplatte entnehmen

Ohne den gesamten Bauzylinder auszubauen, können LMF-Bauteile mit der Substratplatte entnommen werden, wenn sie einschließlich Substratplatte nicht höher als die Öffnung der Prozesskammer sind. Die maximale Bauteilhöhe ohne Substratplatte beträgt 200 mm.

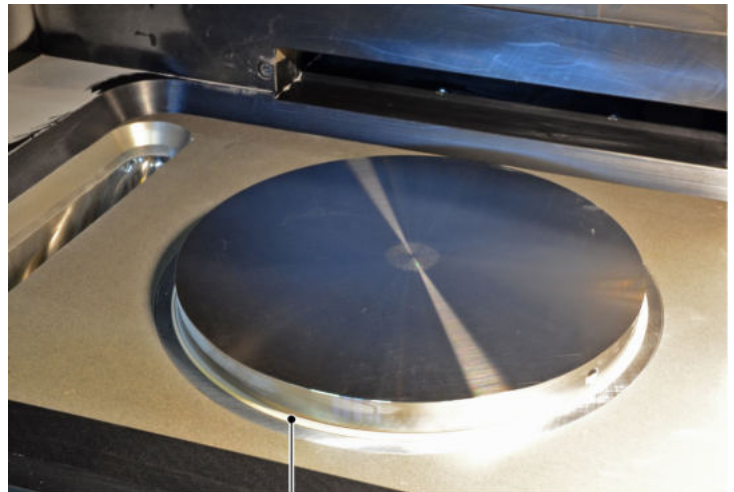
Voraussetzungen

- Der Baujob-Report wird mit der Meldung "Baujob abgeschlossen" angezeigt.
- Unter "Temperatur Substratplatte" wird eine Temperatur von <50 °C angezeigt.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Pinsel (im Lieferumfang enthalten).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Gabelringschlüssel (SW13).
- Haltebügel (im Lieferumgang enthalten).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.



1

1 Kolbendichtung

Prozesskammer: Substratplatte

Fig. 85212

2. Bauzylinder im Verfahrenmodus *Abs.* (absolut) nach oben fahren bis die Kolbendichtung (1) des Bauzylinders sichtbar wird.



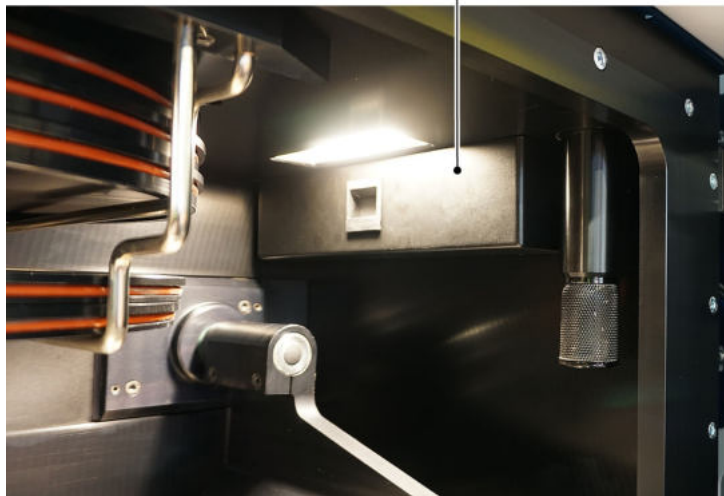
1

1 Türen

Abdeckung

Fig. 85189

3. Auf das Symbol "Türverriegelung"  drücken und Prozesskammertüren (1) öffnen.



1 Ablagefach

Prozesskammer

Fig. 85190

4. In die Handschuhe eingreifen und aus dem Ablagefach (1) einen Pinsel entnehmen.
5. Überschüssiges Metallpulver in den Überlaufbehälter pinseln.
 - Pinsel im Ablagefach verstauen.
6. Bauzylinder im Verfahrmodus *Abs.* (absolut) in die Position 485 mm fahren.
- 7.



1 Haltebügel (lang)

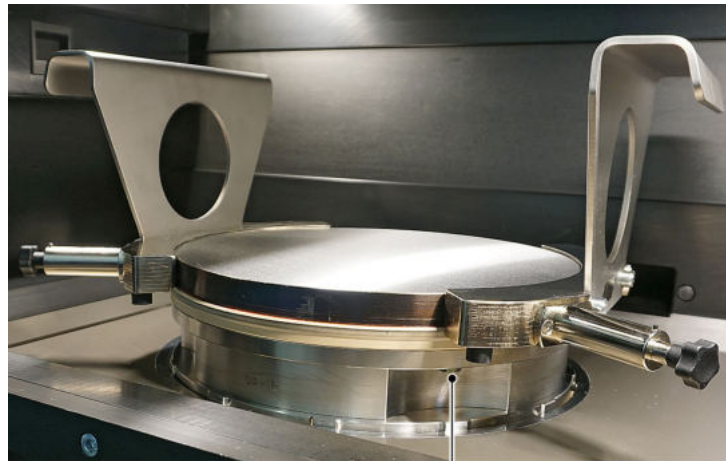
3 Federbolzen

2 Bolzen

Substratplatte: Montage Haltebügel (lang)

Fig. 85210

8. Um die Haltebügel (1) an der Substratplatte zu montieren:
 - Federbolzen (3) herausziehen und verriegeln.
 - Bolzen (2) in die erste Bohrung an der Substratplatte einführen.
 - Federbolzen entriegeln und in die zweite Bohrung an der Substratplatte einführen.



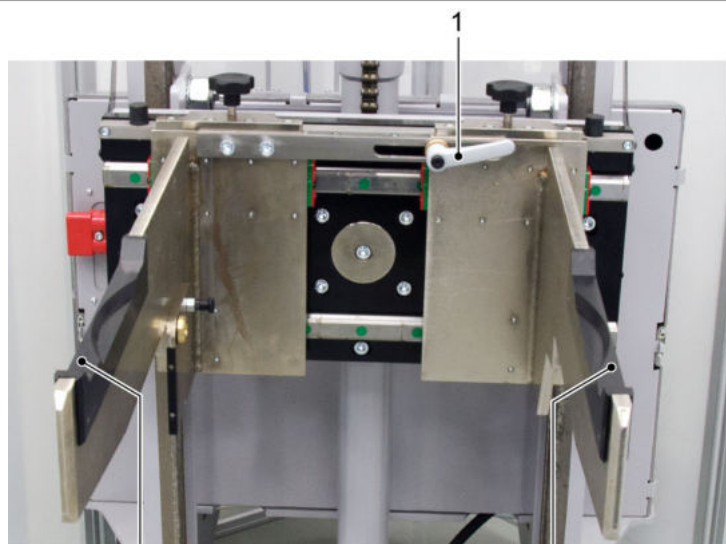
1(4x)

1 Schrauben

Substratplatte: Verschraubung

Fig. 85211

9. Unter der Substratplatte Schrauben (1), (Sechskant, SW13) lösen und entfernen.



2

2

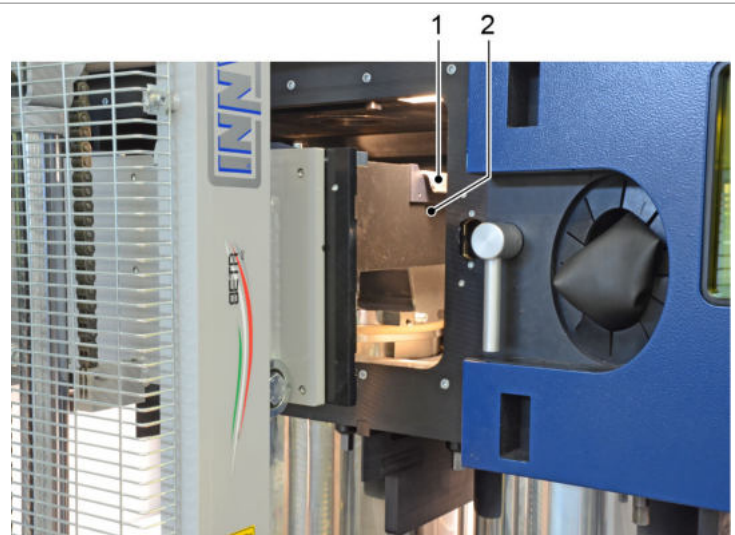
1 Klemmhebel

2 Gabeln

Elektrischer Hubwagen

Fig. 85197

10. Am elektrischen Hubwagen: Klemmhebel (1) lösen und Gabeln (2) auf die breite Position einstellen.



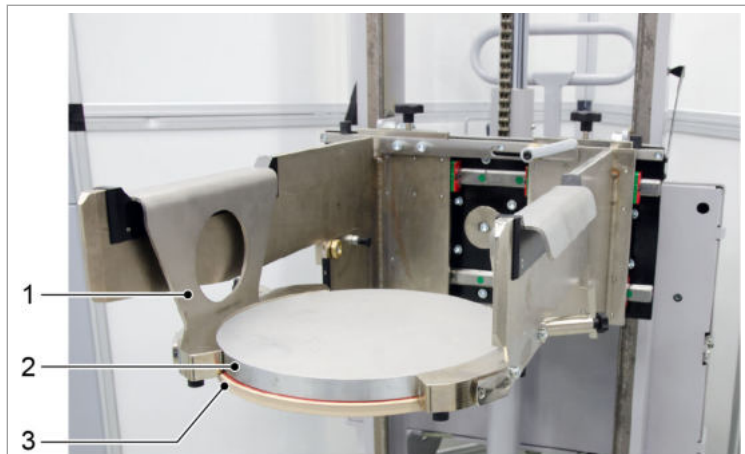
1 Lasche Haltebügel 2 Gabel

Substratplatte mit elektrischem Hubwagen entnehmen Fig. 85209

11. Mit den Gabeln (2) in die Laschen (1) der Haltebügel einfahren.
- Um die Substratplatte anzuheben: Gabeln nach oben fahren.

Hinweis

Falls die Substratplatte mit einem LMF-Bauteil entnommen wird: auf Kollision zwischen LMF-Bauteil und der Öffnung der Prozesskammer achten.



1 Haltebügel 3 Kolbendichtung
2 Substratplatte

Substratplatte Fig. 85207

12. Substratplatte mit elektrischem Hubwagen entnehmen.
- Kolbendichtung (3) abziehen.

6.6 Vorratszylinder unter Schutzgasatmosphäre entnehmen

Voraussetzungen

- Der Baujob-Report wird mit der Meldung "Baujob abgeschlossen" angezeigt.
- Eine Wartezeit von 30 min nach Baujobende wurde eingehalten (wird die Wartezeit nicht eingehalten, besteht bei der Entnahme des Zylinders die Gefahr, dass das Kühlmittel im Zylinder und im Kolben zu sieden beginnt).
- Die Prozesskammer steht unter Schutzgasatmosphäre.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Pinsel (im Lieferumfang enthalten).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Ratschenschlüssel (SW17).
- Gabelringschlüssel (SW13).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
2. Vorratszylinder im Verfahrmodus *Abs.* (absolut) in die Position 0 mm fahren.

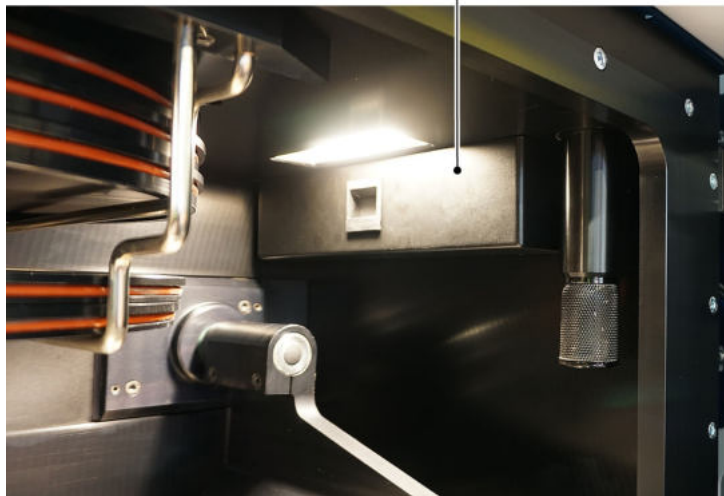


1 Türen

Abdeckung

Fig. 85189

3. Auf das Symbol "Türverriegelung"  drücken und Prozesskammertüren (1) öffnen.

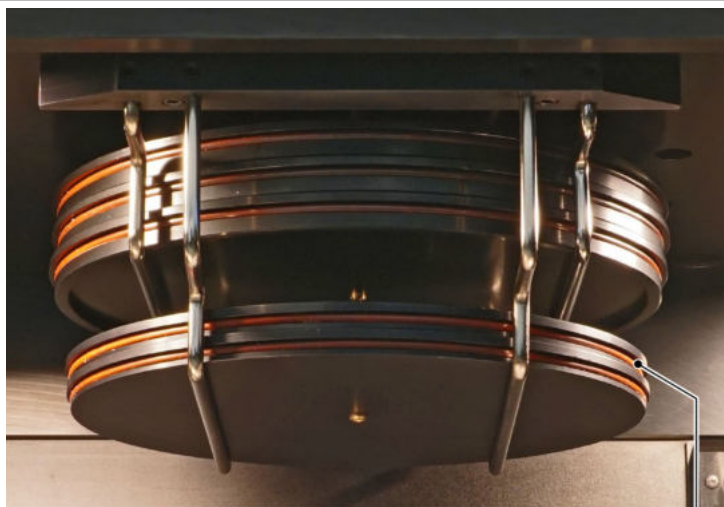


1 Ablagefach

Prozesskammer

Fig. 85190

4. In die Handschuhe eingreifen und aus dem Ablagefach (1) einen Pinsel entnehmen.
5. Metallpulver vom Rand des Vorratszylinders und der Grundplatte in den Überlaufbehälter pinseln.
 - Pinsel im Ablagefach verstauen.



1 Zylinderverschlussdeckel

Prozesskammer innen: Deckelablage

Fig. 90385

6. Aus der Deckelablage einen Zylinderverschlussdeckel (kleiner Durchmesser, (1)) entnehmen und auf den Vorratszylinder legen.

- Aus der Deckelablage einen Grundplattenverschlussdeckel (großer Durchmesser) entnehmen und auf den kleineren Zylinderverschlussdeckel legen.

Die Verschlussdeckel müssen zentriert ineinander liegen und einrasten.

7. Prozesskammertüren schließen.
8. Um die Türen zu verriegeln: Auf das Symbol "Türverriegelung"  drücken.

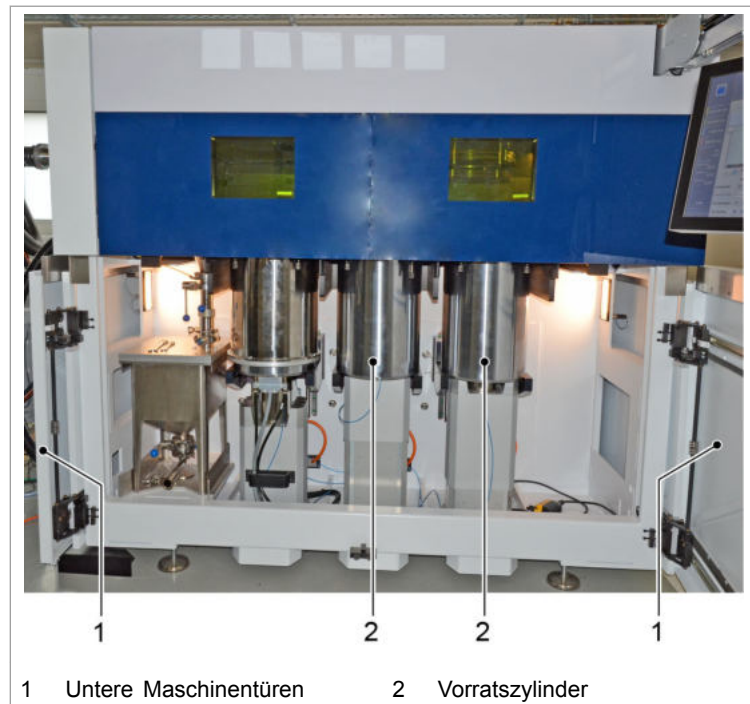
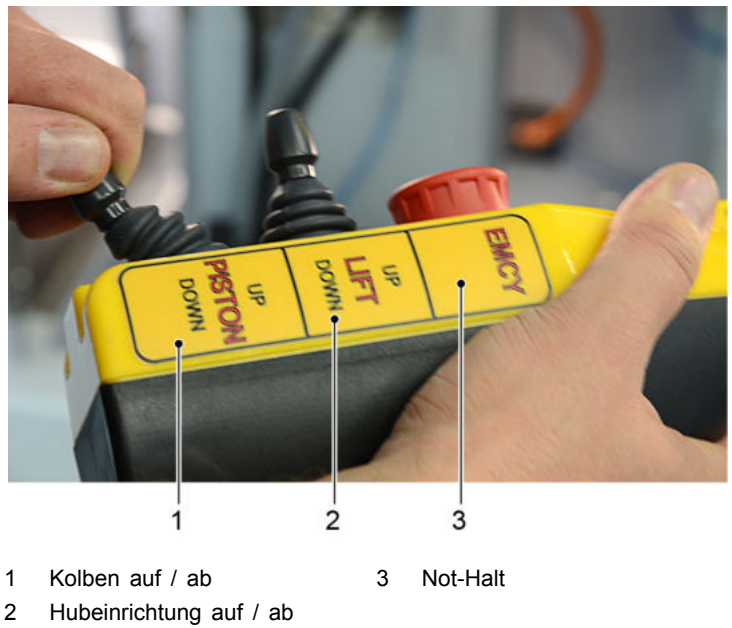


Fig. 85237

9. Untere Maschinentüren (1) öffnen.
10. Um die Antriebsverriegelung des Vorratszylinders zu lösen: Auf das Symbol "blauer Pfeil"  drücken.
11. Um das Handbediengerät zu aktivieren: Auf das Symbol "Handbediengerät"  drücken.



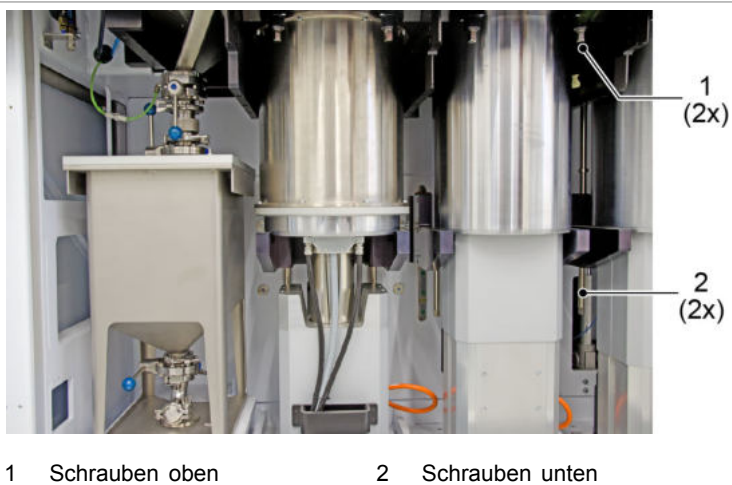
Handbediengerät

Fig. 85208

12. Am Handbediengerät den Auslösehebel PISTON DOWN (1) (Kolben ab) drücken und den Vorratszylinder in die untere Endposition fahren.

Hinweis

Die Schrauben des Vorratszylinders besitzen eine Verliersicherung und können nicht entfernt werden.

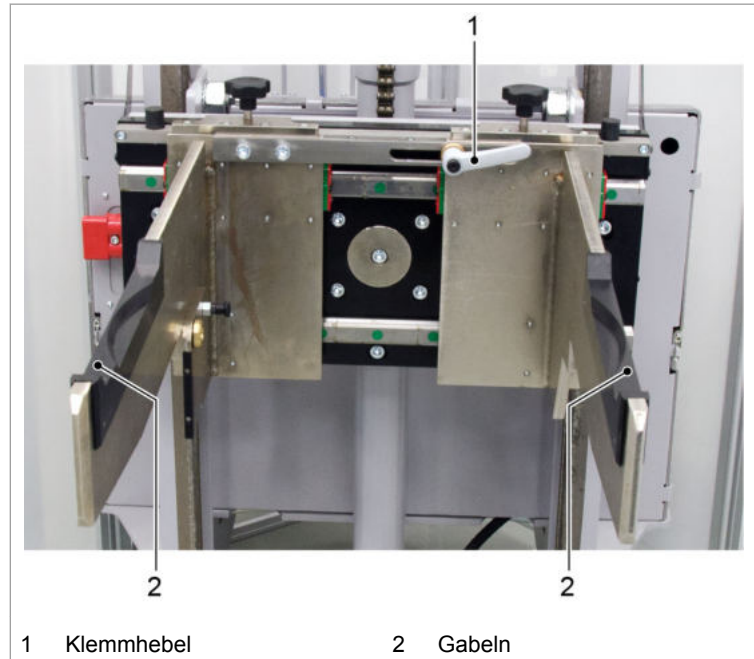


Vorratszylinder: Verschraubung

Fig. 85635

13. Schrauben oben (1), (Sechskant, SW17) lösen.
- Auf der linken und rechten Seite des Zylindermantels: Schrauben unten (2), (Sechskant, SW17) lösen.
14. Am Handbediengerät den Auslösehebel LIFT DOWN (2) (Hubeinrichtung ab) drücken.

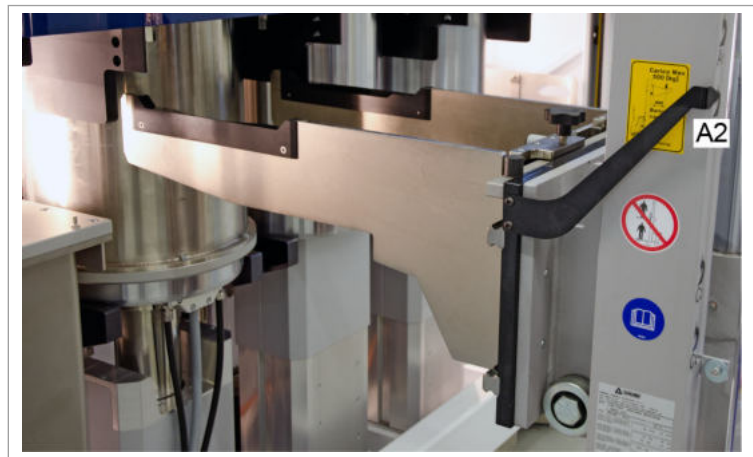
- Die Hubeinrichtung muss sich in der unteren Endposition befinden.
- Der Grundplattenverschlussdeckel muss die Grundplatte abdichten.



Elektrischer Hubwagen

Fig. 85197

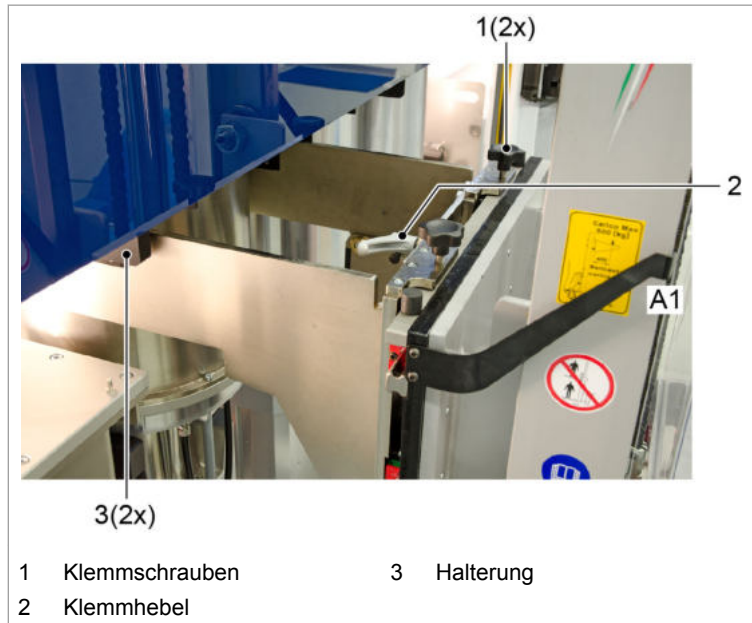
15. Am elektrischen Hubwagen: Klemmhebel (1) lösen und Gabeln (2) auf die breite Position einstellen.



Zylinder entladen: Gabeln Hubwagen Position A2 (Einfahrposition)

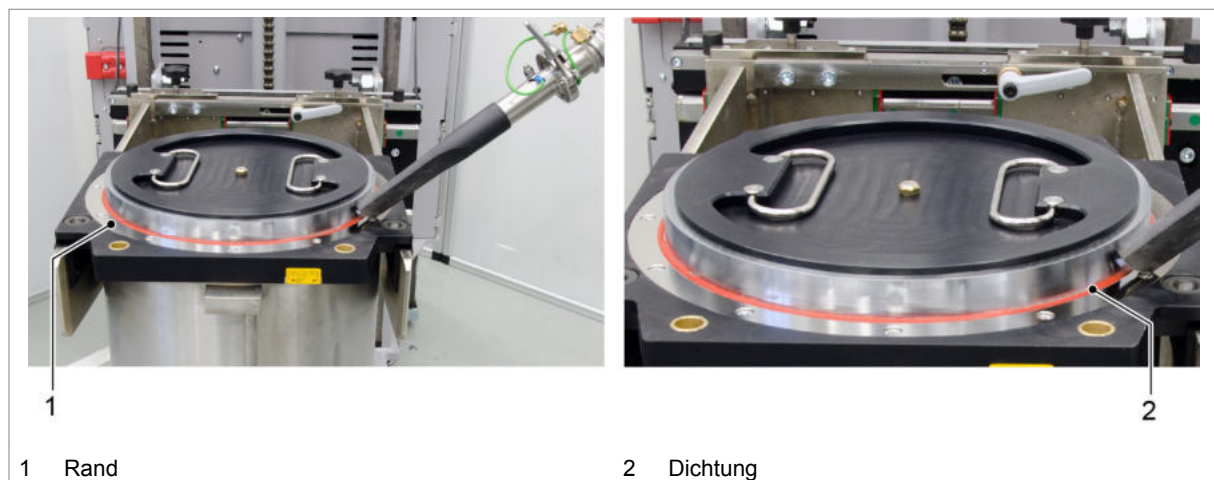
Fig. 85214

16. Gabeln in die untere Position A2 fahren.



Zylinder entladen: Gabeln Hubwagen Position A1 (Entnahme-
position) Fig. 85198

17. Mit den Gabeln auf Anschlag in die Halterungen (1) des Vorratszylinders einfahren.
 - Um den Vorratszylinder anzuheben: Gabeln in die obere Position A1 fahren.
18. Vorratszylinder mit elektrischem Hubwagen entnehmen.



Bauzylinder / Vorratszylinder

Fig. 85200

19. Metallpulver vom Rand (1) des Vorratszylinders mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Dichtung (2) entnehmen.
 - Dichtung und Nut mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Dichtung montieren.

6.7 Überlaufbehälter entnehmen

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.



Überlaufbehälter

Fig. 85236

2. Untere Maschinentüren (1) öffnen.

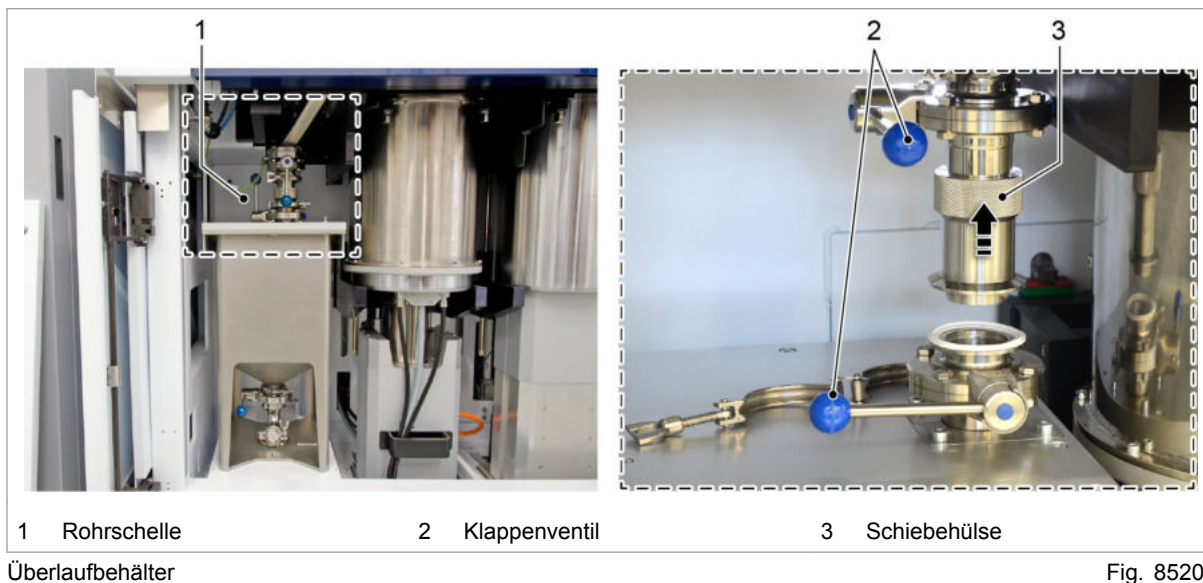
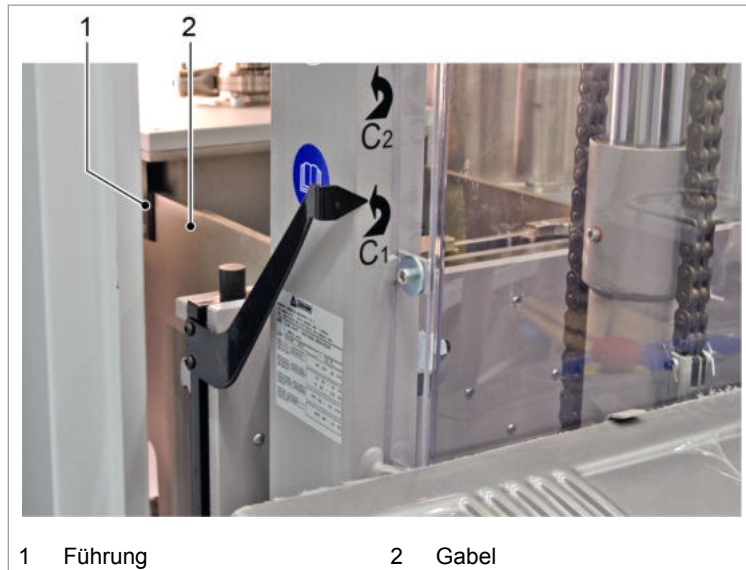


Fig. 85206

3. Um das Pulverrohr zu verschließen: Klappenventile (2) in die horizontale Position schwenken und einrasten.
 - Rohrschelle (1) lösen und entfernen.
 - Schiebehülse (3) nach oben schieben.

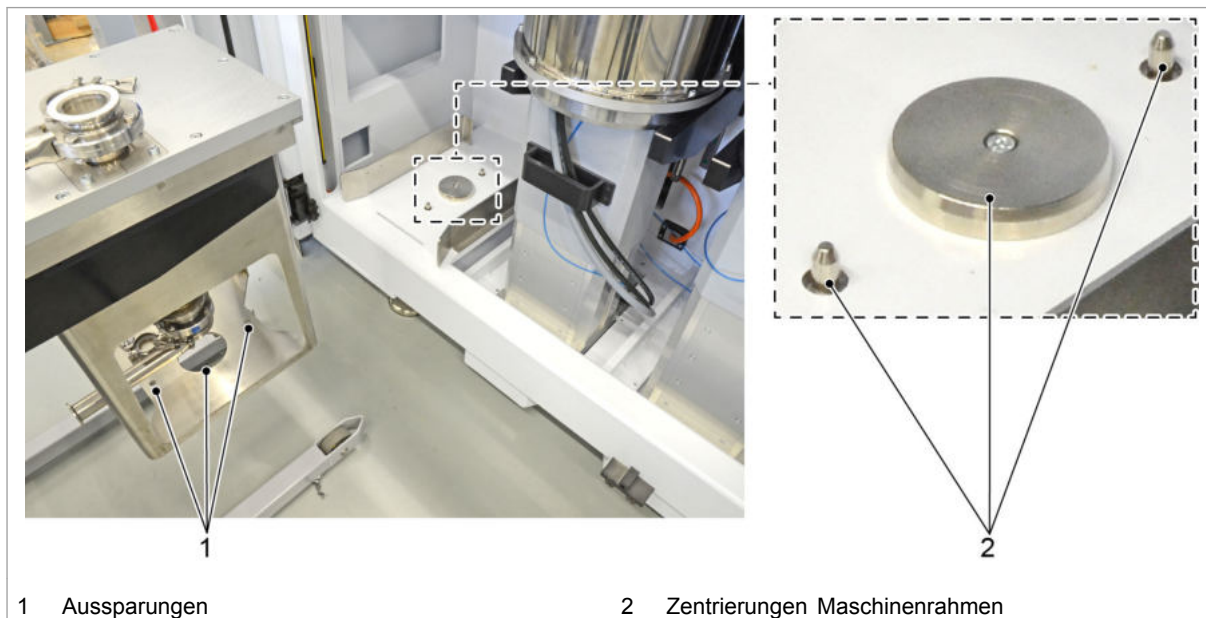


Überlaufbehälter entladen: Gabeln Hubwagen Position C1 Fig. 85201 (Einfahrposition)

4. Um in die Führungen (2) des Überlaufbehälters einzufahren: Gabeln (1) auf die Breite der Führungen und die Position C1 einstellen.

Hinweis

Der Überlaufbehälter muss soweit angehoben sein, dass die Aussparungen (1) im Boden nicht mit den Zentrierungen (2) im Maschinenrahmen kollidieren, wenn der Überlaufbehälter entnommen wird.



Überlaufbehälter

Fig. 85202

5. Gabeln nach oben fahren, bis der Überlaufbehälter ca. 2 cm angehoben ist.



Elektrischer Hubwagen mit Überlaufbehälter

Fig. 85204

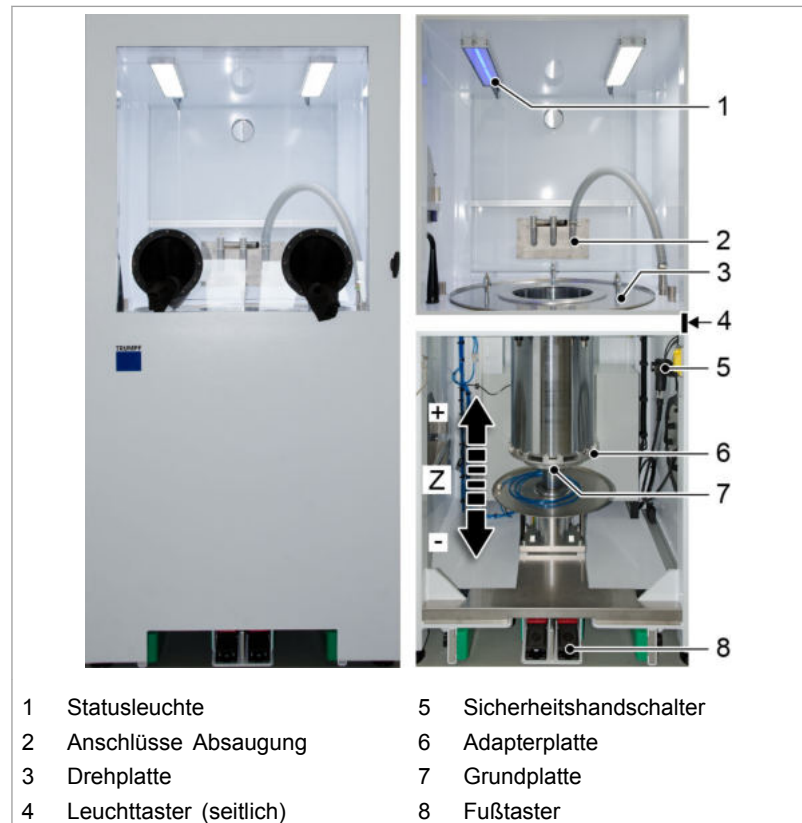
6. Überlaufbehälter mit elektrischem Hubwagen entnehmen.

Hinweis

Bedienung der Siebstation: siehe Dokumentation des Herstellers.

7. Überlaufbehälter mit elektrischem Hubwagen zur Siebstation fahren.
 - An der Siebstation Überlaufbehälter leeren.

7. Entpackstation (Option)



Entpackstation: Übersicht

Fig. 89471

7.1 Bedienelemente

Bedienelement	Bezeichnung	Beschreibung
Fußtaster		
	Fußtaster rechts	Z-Achse nach oben fahren.
	Fußtaster links	- Z-Achse nach unten fahren. - Vakuumförderer ein-/ ausschalten.
Sicherheitshandschalter		
	Zustimmtaste	In Verbindung mit der "+" und "-" Taste: Z-Achse mit reduzierter Geschwindigkeit nach oben bzw. unten fahren. Hinweise - Die Zustimmtaste kann "gedrückt" und über einen Druckpunkt hinweg "durchgedrückt" werden. - Verfahrbewegungen lassen sich nur im Zustand "gedrückt" durchführen.

Bedienelement	Bezeichnung	Beschreibung
	"+" Taste	In Verbindung mit der Zustimmungstaste: Z-Achse mit reduzierter Geschwindigkeit nach oben fahren.
	"-" Taste	In Verbindung mit der Zustimmungstaste: Z-Achse mit reduzierter Geschwindigkeit nach unten fahren.
Leuchttaster		
	Beleuchtung	- Ein: Taster leuchtet. - Aus: Taster leuchtet nicht.
	Hubbegrenzung	
	Spannsystem	

Entpackstation: Bedienelemente

Tab. 4-10

7.2 Funktionen

Funktion		Voraussetzung / Grund	Bedienung / Maßnahme
Z-Achse Ab	Fahren mit normaler Geschwindigkeit.	Türen sind geschlossen.	Fußtaste links drücken und gedrückt halten.
	Fahren mit reduzierter Geschwindigkeit.	Türen sind offen.	Zustimmungstaste und "-" Taste gedrückt halten.
Z-Achse Auf	Fahren mit normaler Geschwindigkeit.	Türen sind geschlossen.	Fußtaste rechts drücken und gedrückt halten.
	Fahren mit reduzierter Geschwindigkeit.	Türen sind offen.	Zustimmungstaste und "+" Taste gedrückt halten.

Funktion		Voraussetzung / Grund	Bedienung / Maßnahme
Hubbegrenzung Ein / Aus	Fahren der Z-Achse in einem begrenzten Bereich zum kollisionsfreien Andocken des Zylinders an die Drehplatte. Hinweis Beim Einschalten der Entpackstation über den Hauptschalter befindet sich die Hubbegrenzung immer im Zustand "Ein".	Die Z-Achse darf vom unteren Endpunkt aus gemessen nicht >120 mm ausgefahren sein.	Leuchttaster ein-/ ausschalten.
Beleuchtung Ein / Aus	-	-	Leuchttaster ein-/ ausschalten.
Spannsystem Ein / Aus	-	Die Z-Achse muss vom unteren Endpunkt aus gemessen auf ≥ 140 mm ausgefahren sein.	Leuchttaster ein-/ ausschalten.
Vakuumförderer Ein / Aus	Ein / Aus über elektrische Schnittstelle.	-	Fußtaste links 2 Mal kurz drücken.
	Ein / Aus über pneumatische Schnittstelle.	-	Fußtaste links 3 Mal kurz drücken.
Fehler quittieren	-	-	"-" Taste gedrückt halten und "+" Taste 2 Mal kurz drücken.
Statusleuchte	Leuchten.	Störung vorhanden.	Fehler quittieren.
	Blinken.	Türen offen.	Türen schließen.

Entpackstation: Funktionen

Tab. 4-11

7.3 LMF-Bauteil auspacken

Voraussetzung

- Der Vakuumförderer (Option) ist angeschlossen.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Ratschenschlüssel (SW17, im Lieferumfang enthalten).

Bauzylinder an Drehplatte montieren

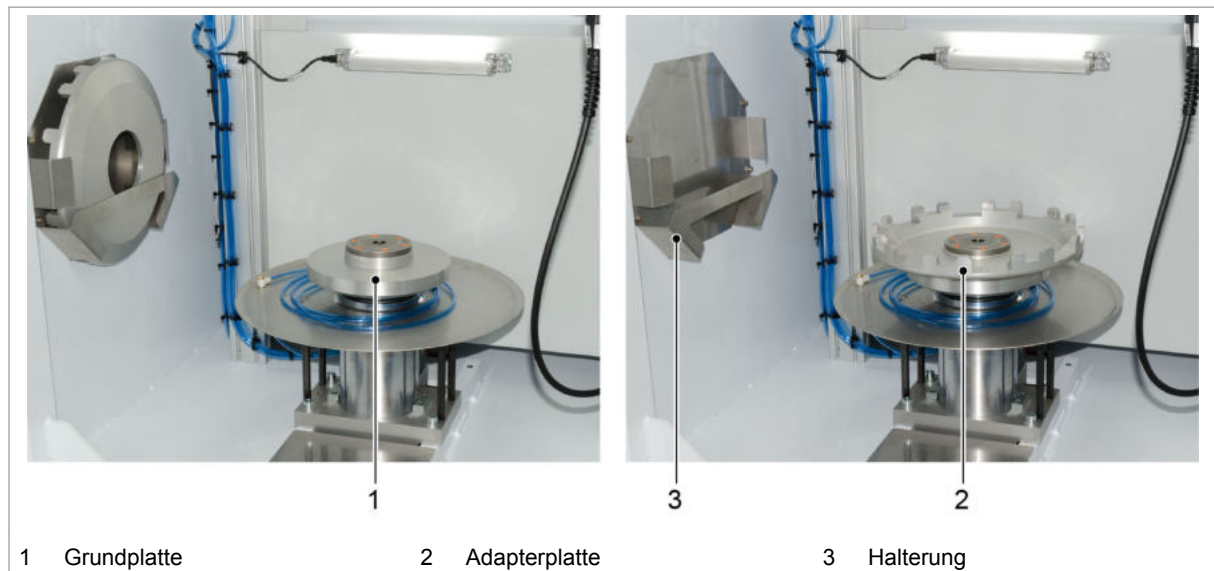
- Persönliche Schutzausrüstung anlegen.



Entpackstation: Rückseite

Fig. 89476

2. An der Rückseite der Entpackstation: Hauptschalter (1) einschalten.
3. Fronttür der Entpackstation öffnen.
4. Um die Z-Achse in die untere Endposition zu fahren: Zustimmungstaste und "-" Taste gedrückt halten.

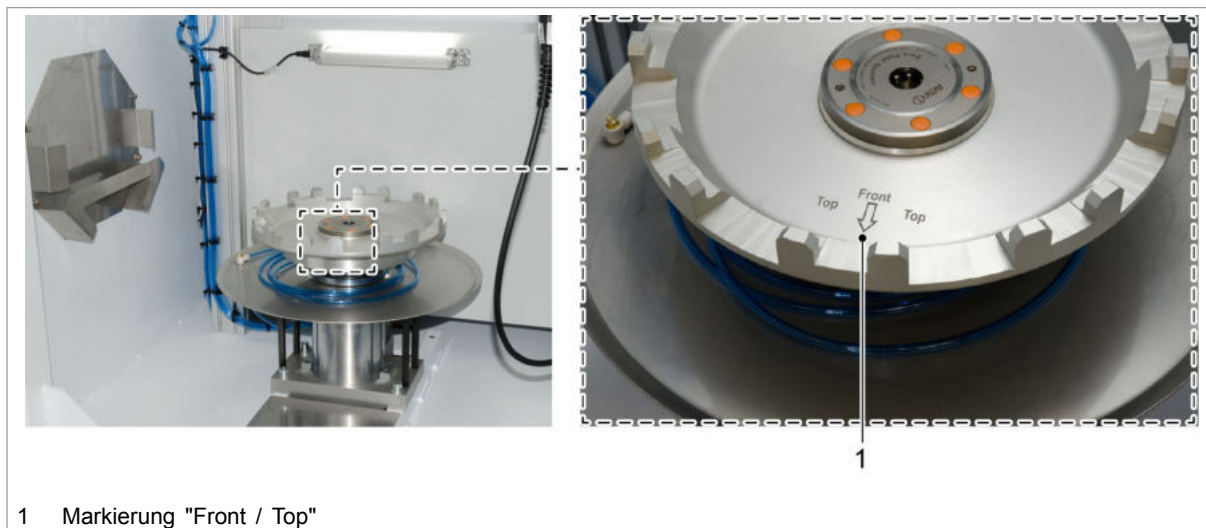


Entpackstation: Adapterplatte montieren

Fig. 89477

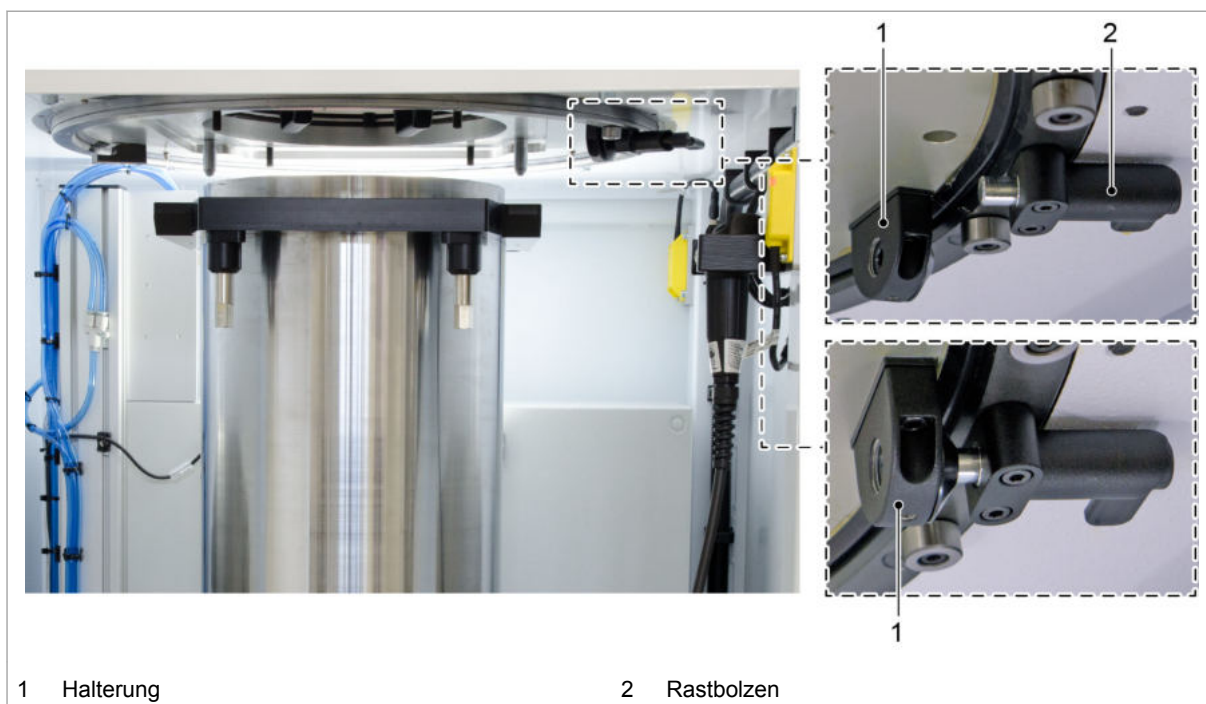
5. Adapterplatte (2) aus der Halterung (3) entnehmen und auf die Grundplatte (1) aufsetzen.

Die Markierung "Front / Top" muss in Richtung Fronttür zeigen.



Entpackstation: Adapterplatte montieren

Fig. 89478



Entpackstation: Drehplatte verriegeln

Fig. 89479

6. Rastbolzen (2) an der Unterseite der Drehplatte in die Verriegelungsposition drehen.
 - Drehplatte drehen bis der Rastbolzen in die Halterung (1) einrastet.
7. Gabeln mit dem Bauzylinder auf die Position C anheben.



1 Führungen

Entpackstation: mit elektrischem Hubwagen einfahren Fig. 89513

8. Mit dem elektrischem Hubwagen in die Führungen (1) der Entpackstation einfahren.
 - Bauzylinder über die Adapterplatte fahren.
 - Bauzylinder auf die Adapterplatte langsam absenken.
 - Hubwagen entfernen.

Die Muttern des Bauzylinders müssen in Richtung Fronttür zeigen.

ACHTUNG

Kollision zwischen Zylinder und Drehplatte durch ausgeschaltete Hubbegrenzung der Z-Achse!

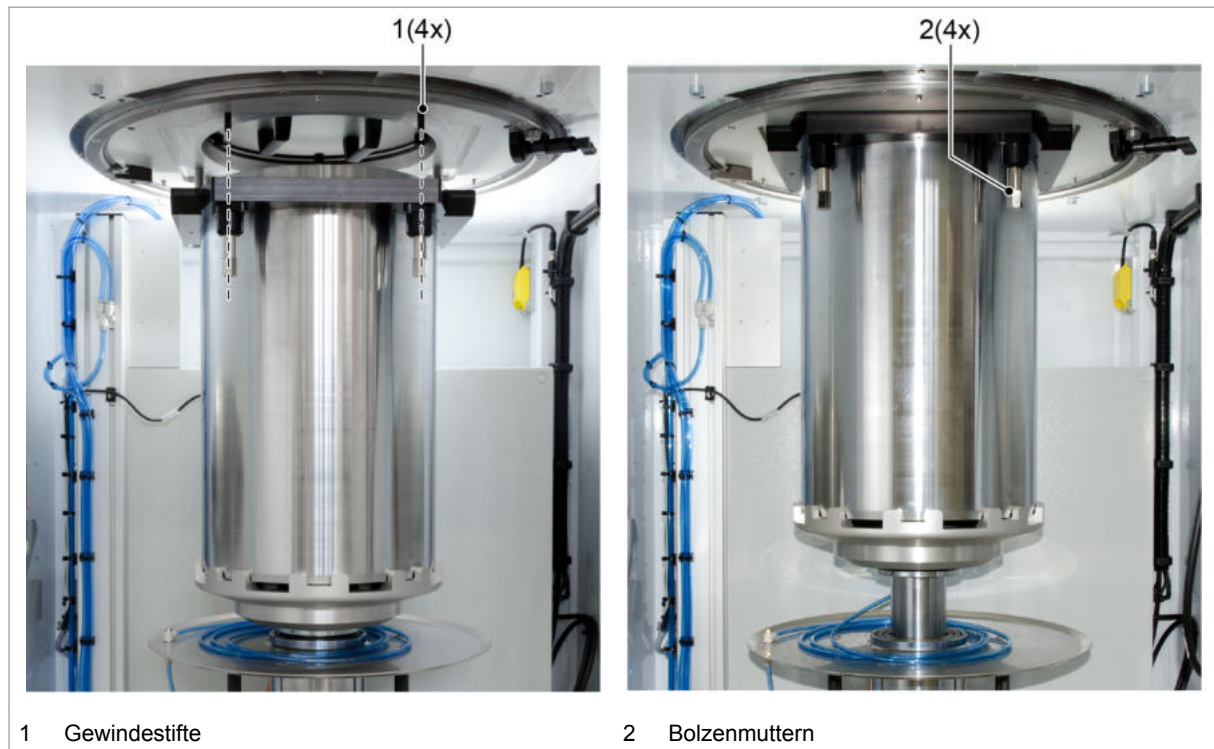
Beschädigung des Antriebs!

- Bei montierter Adapterplatte muss die Hubbegrenzung eingeschaltet sein.

9. Leuchttaster "Hubbegrenzung" kontrollieren.
Der Taster muss leuchten.

Hinweis

Die Gewindestifte (1) der Drehplatte und die Bolzenmutter (2) des Bauzylinders müssen vor dem Hochfahren der Z-Achse zentrisch zueinander stehen.



Entpackstation: Bauzyylinder montieren

Fig. 89480

10. Um die Z-Achse mit Hubbegrenzung bis zum oberen Endpunkt zu fahren: Zustimmtaste und "+" Taste gedrückt halten. Am oberen Endpunkt stoppt die Verfahrbewegung.

Hinweise

- Der Bauzyylinder wird mit 4 Bolzenmuttern (vordere: demontierbar, hintere: verliersicher) an die Drehplatte montiert.
 - Die hinteren Bolzenmuttern sind besser zugänglich, wenn der Bauzyylinder über die entriegelte Drehplatte um 180° gedreht wird.
11. Um den Bauzyylinder an die Drehplatte zu montieren: die Bolzenmuttern (Ratschenschlüssel, SW17) handfest anziehen.
- Bauzyylinder mit Z-Achse koppeln**
12. Z-Achse mit Hubbegrenzung in die untere Endposition fahren.
- Adapterplatte entnehmen und in der Halterung ablegen.
13. Fronttür schließen.
- Die Statusleuchte erlischt.

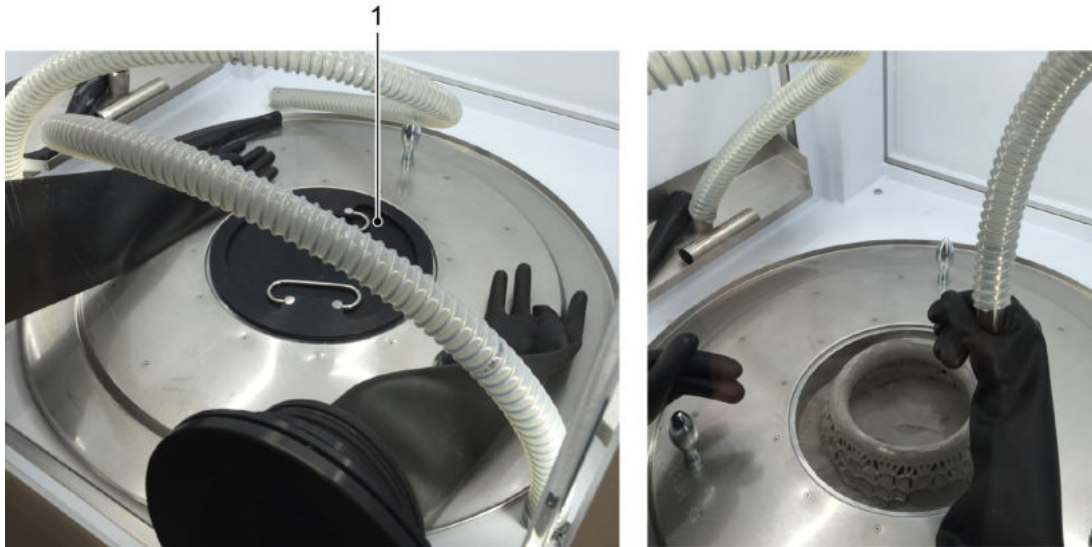


Fig. 89481

14. Mit rechtem Fußtaster Z-Achse nach oben fahren.
 - Ist die Hubbegrenzung erreicht blinkt der Leuchttaster.
 - Die Verfahrbewegung stoppt.
15. Auf den blinkenden Leuchttaster drücken.
 - Der Leuchttaster erlischt.
 - Das Verfahren der Z-Achse über die Hubbegrenzung hinaus ist jetzt möglich.
16. Mit rechtem Fußtaster: Z-Achse weiter nach oben fahren.
 - Das Spannsystem koppelt automatisch mit dem Kolben des Bauzylinders.
 - Die Verfahrbewegung stoppt.
17. Um die Drehplatte zu entsperren: Bolzen an der Unterseite lösen.

Hinweis

Ein Baujob muss bei geschlossenen Türen entpackt werden.



1 Zylinderverschlussdeckel

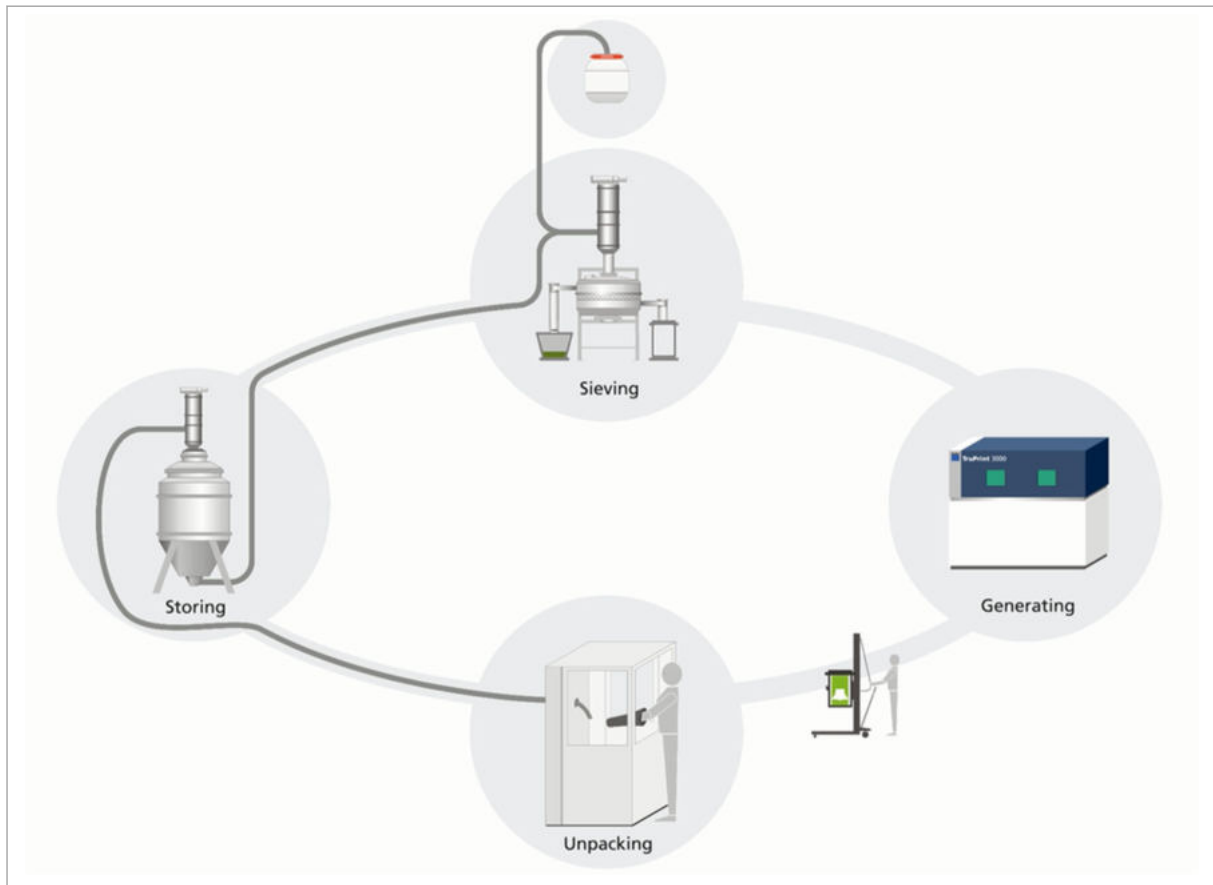
Entpackstation: Metallpulver absaugen

Fig. 85322

18. In die Handschuhe eingreifen und den Zylinderverschlussdeckel (1) in der Halterung auf der linken Seite ablegen.

- Vakuumförderer (über linken Fußtaster) einschalten.
- Rechten Fußtaster drücken und Z-Achse schrittweise nach oben fahren.
- Nach jedem Schritt überschüssiges Metallpulver absaugen.
- Vakuumförderer nach Bedarf ein- und ausschalten.

8. Metallpulver fördern, lagern und sieben



Materialfluss Metallpulver

Fig. 89669

8.1 Siebstation (Option)



Siebstation: Übersicht

Fig. 90502

Bedienelemente

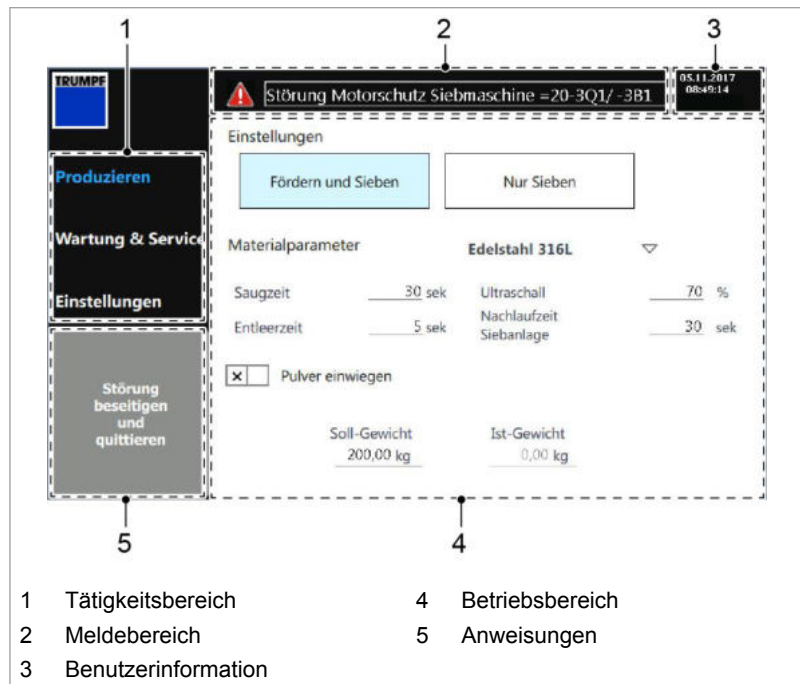
Bedienelement	Funktionstaste	Bezeichnung	Beschreibung
	<F1>	<Start>	- Startet in mehreren Schritten den Siebvorgang entsprechend den werksseitig eingestellten Betriebsparametern. - Die Betriebsparameter können angepasst werden.
	<F2>	<Stopp>	- Beendet in mehreren Schritten den Siebvorgang entsprechend den werksseitig eingestellten Betriebsparametern. - Die Betriebsparameter können angepasst werden.
	<F4>	<Waage tarieren>	-
	<F6>	<Fehler quittieren>	-

Bedienelement	Funktionstaste	Bezeichnung	Beschreibung
	<F8>	<Zurück>	Wechselt auf den zuvor angezeigten Dialog.

Siebstation: Bedienelemente Bedienpanel

Tab. 4-12

Bedienoberfläche



Bedienoberfläche mit Touch-Bedienung

Fig. 90534

Bereich (Positionsnummer)	Tätigkeit	Funktionen (Beispiele)
Tätigkeitsbereich (1)	<i>Produzieren</i>	- Fördern und Sieben starten. - Materialparameter eingeben. - Pulver einwiegen.
	<i>Wartung & Service</i>	- Benutzerebene wechseln. - Anlagenteile oder die Gesamtanlage unabhängig von ihrer Einschaltreihenfolge in Betrieb nehmen.
	<i>Einstellungen</i>	
Meldebereich (2)	-	
Benutzerinformation (3)	-	- Datum und Uhrzeit. - Benutzergruppe (nach erfolgter Anmeldung).
Betriebsbereich (4)	-	Abhängig von der gewählten Tätigkeit.
Anweisungen (5)	-	-

Bedienoberfläche Siebstation: Überblick

Tab. 4-13

Pulver sieben

Siebstation vorbereiten

1. Zylindergarage auf der Waage der Siebstation platzieren.
2. Mit elektrischem Hubwagen einen leeren Vorratszylinder auf der Waage abstellen.
3. Vorratszylinder mit dem Pulverauslass der Siebmaschine verbinden.
 - An der Unterseite des Zylinderflanschs: Schutzpotentialausgleich einstecken.
4. Leeren Überkornbehälter mit dem Überkornauslass der Siebmaschine verbinden.

Hinweise

- Pulverquellen mit direktem Anschluss an den Schlauch des Vakuumförderers können sein: Überlaufbehälter der Maschine, Pulversilo.
 - Pulverquellen die über einen Saugdüsenaufsatz am Schlauch des Vakuumförderers genutzt werden können sein: Metallpulvergebinde, Prozesskammer, Entpackstation.
5. Pulverquelle an den Vakuumförderer anschließen.
 6. Alle Potentialausgleichsstecker auf festen Sitz prüfen.
 7. Hauptschalter einschalten.

Die Startseite der Bedienoberfläche wird angezeigt.

8. *Produzieren, Fördern und Sieben* drücken.
 - Neben "Materialparameter" auf das Symbol "▽" drücken und das zu siebende Material wählen.

Hinweise

- Im Automatikbetrieb stoppt der Siebvorgang nach dem Erreichen des Soll-Gewichts. In diesem Fall kann sich noch restliches Pulver auf dem Siebbelag befinden.
 - Ist der Automatikbetrieb abgewählt gewährleistet die Siebsequenz das Leersieben des Siebbelags.
9. Um im Automatikbetrieb zu sieben: Häkchen bei "Pulver einwiegen" setzen und das gewünschte Soll-Gewicht eingeben.

Siebvorgang starten

Hinweis

Nach dem Trieren der Waage startet der Siebvorgang in der folgenden Reihenfolge: Ultraschallreinigung ein > Vibrationsmotor ein > Vakuumförderer ein (verzögert).

10. <Start>  drücken und den Anweisungen der Bedienoberfläche folgen.

Siebbelag leersieben

11. Um Pulverreste aus dem Automatikbetrieb vom Siebbelag zu entfernen: *Nur Sieben* drücken.

Vorratszylinder entnehmen

12. Vorratszylinder mit einem Zylinderverschlussdeckel verschließen und mit dem elektrischen Hubwagen in möglichst niedriger Position transportieren.

8.2 Vakuumförderer (Option)



Vakuumförderer: Übersicht

Fig. 89672

Bedienelemente

8.3 Pulversilo (Option)



1 Anschluss für Vakkumförderer

Pulversilo: Übersicht

Fig. 89671

9. Materialwechsel Maschine

Die Maschine muss vor einem Materialwechsel sorgfältig vorbereitet werden. Bestimmte Ersatzteile können aufbewahrt und beim Zurückwechseln auf das gleiche Metallpulver wiederverwendet werden.

Hinweis

Auch nach sorgfältiger Reinigung der Maschine und dem Ersatz der mit Metallpulver kontaminierten Bauteile, kann das neue Material Spuren des bisherigen Materials enthalten.

Ersatzteil	Wiederverwendung bei erneutem Wechsel auf gleiches Metallpulver möglich
Handschuhe Prozesskammertür	Ja
O-Ringe Handschuhe	Ja
Filterelemente Überdruckventil	Ja, bei geringer Verschmutzung
Überlaufbehälter - Dichtung Rohrschelle	Nein
Überlaufbehälter Ventil (oben)	Ja
Filter für Feedingrohrbogen	Ja, bei geringer Verschmutzung
Pinself	Ja
Dichtung Prozesskammertür	Nein
O-Ringe Grundplattenverschlussdeckel	Ja

Wiederverwendbare Ersatzteile

Tab. 4-14

9.1 Prozesskammer und Prozesskammertür reinigen

Voraussetzungen

- Der Baujob ist beendet und entpackt.
- Zylinder und Überlaufbehälter sind aus der Maschine entnommen.
- Die Grundplatte ist mit Grundplattenverschlussdeckeln abgedichtet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

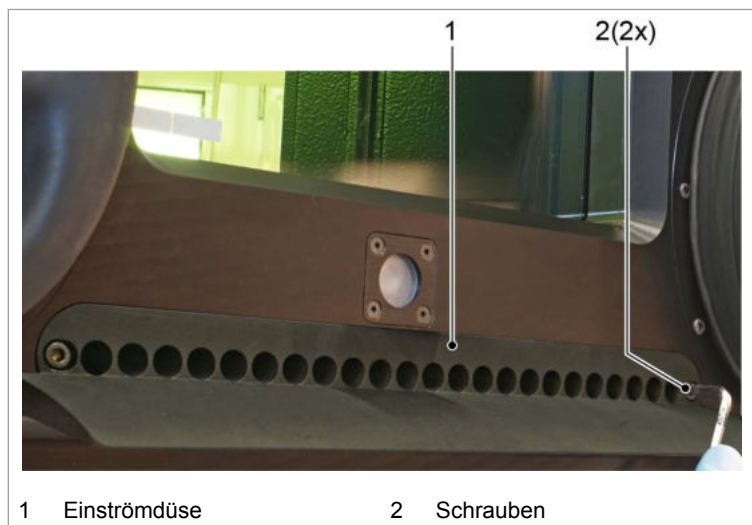
- Handschuhe Prozesskammertür (Mat.-Nr. 2083694).
- O-Ringe Handschuhe (Mat.-Nr. 2270490).
- Dichtung Prozesskammertür (Mat.-Nr. 2328074).
- O-Ringe Grundplattenverschlussdeckel (Mat.-Nr. 2324007).
- O-Ringe Zylinderverschlussdeckel (Mat.-Nr. 2324008).
- Auftragsmedium X-Profil (Mat.-Nr. 2286664).
- Auftragsmedium Karbonbürste (Option, Mat.-Nr. 2269682).

- Pinsel.
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Reinigungsstäbchen (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 1222024).
- Linsenreinigungspapier (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 1687226).
- Methanol, Reinheit >99.9 %.
- Schraubendreher (Innensechskant, SW4).
- Schraubendreher (Innensechskant, SW5).
- Hilfswerkzeug (Mat.-Nr. 2257431).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Oberflächen Prozesskammer reinigen

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Oberflächen des Innenraums der Prozesskammer mit ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider aussaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.

Einströmdüse ausbauen und reinigen



1 Einströmdüse

2 Schrauben

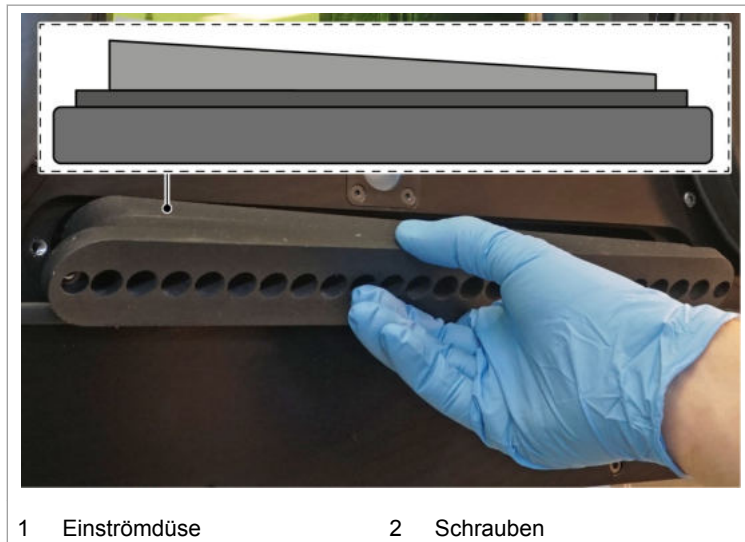
Prozesskammertür

Fig. 90391

3. An der Einströmdüse (1) zwei Schrauben (2) (Innensechskant, SW5) entfernen.
 - Einströmdüse entnehmen und mit Isopropanoltüchern innen und außen reinigen.
4. Einströmkanal in der Tür mit Isopropanoltüchern reinigen.

Hinweis

Auf die richtige Einbaulage der Einströmdüse achten.

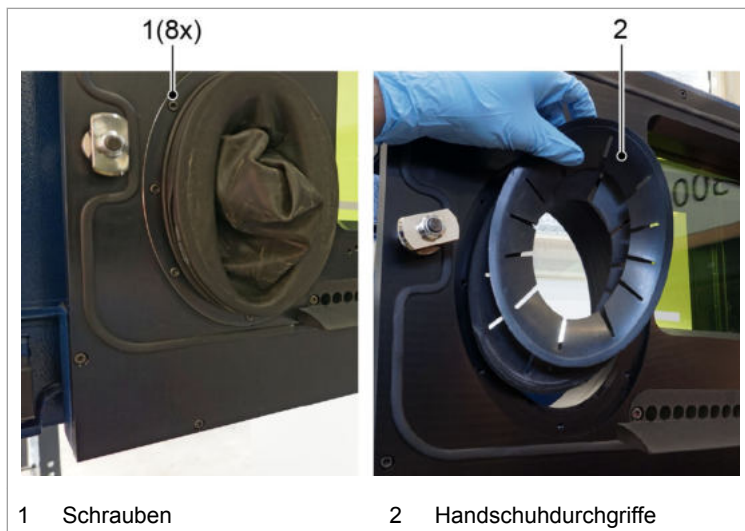


Prozesskammertür

Fig. 90392

5. Einströmdüse montieren.

**Prozesskammer:
Handschuhe reinigen**



Prozesskammertür: Handschuhe

Fig. 92111

6. Schrauben (1), (Innensechskant, SW4) entfernen.
 - Handschuhe mit Flansch und Handschuhdurchgriffen (2) entnehmen.



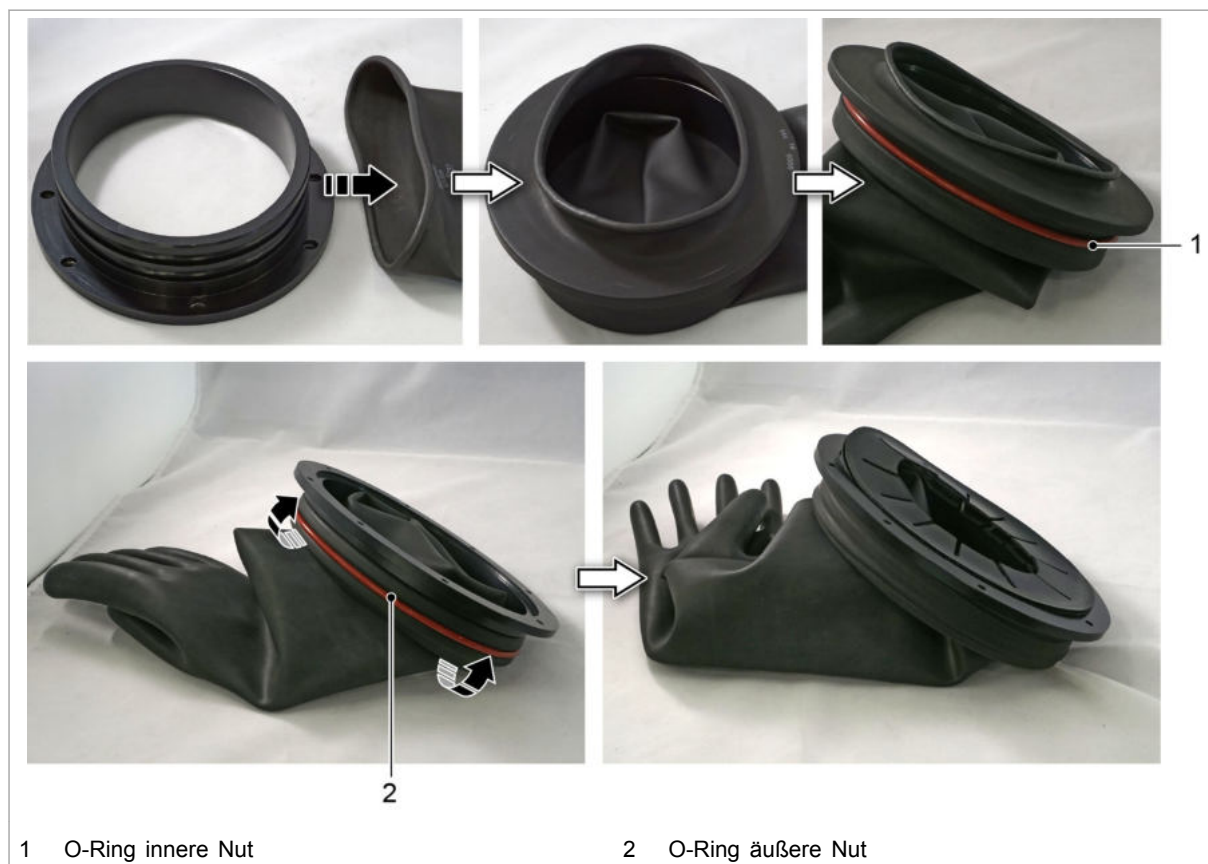
Handschuhe demontieren

Fig. 92110

7. Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.
 - O-Ring aus der äußeren Nut (1) entfernen.
 - Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.
 - O-Ring aus der inneren Nut (4) entfernen und Handschuh vom Anschlussstutzen abziehen.
8. Handschuhe, O-Ringe, Anschlussstutzen und Handschuhdurchgriffe mit Isopropanoltüchern reinigen.

Hinweise

- Beschädigte Bauteile müssen ersetzt werden.
- Beim Montieren des jeweiligen Handschuhs (links, rechts) auf den Anschlussstutzen auf die richtige Orientierung der Finger achten (Daumen zeigt nach oben).
- Nach dem Einlegen des O-Rings in eine Nut und dem Umschlagen des Handschuhs darf der Handschuh keine Falten aufweisen.

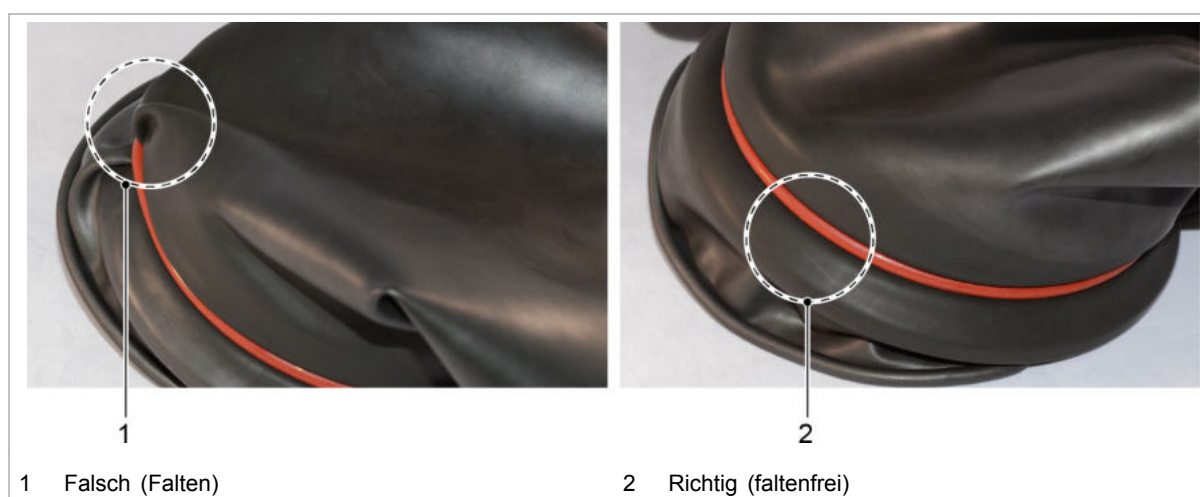


Handschuhe montieren

Fig. 92012

9. Handschuh ca. 7 bis 10 cm über den Anschlussstutzen ziehen.

- O-Ring in die innere Nut (1) einlegen.
- Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.
- O-Ring in die äußere Nut (2) einlegen.
- Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.

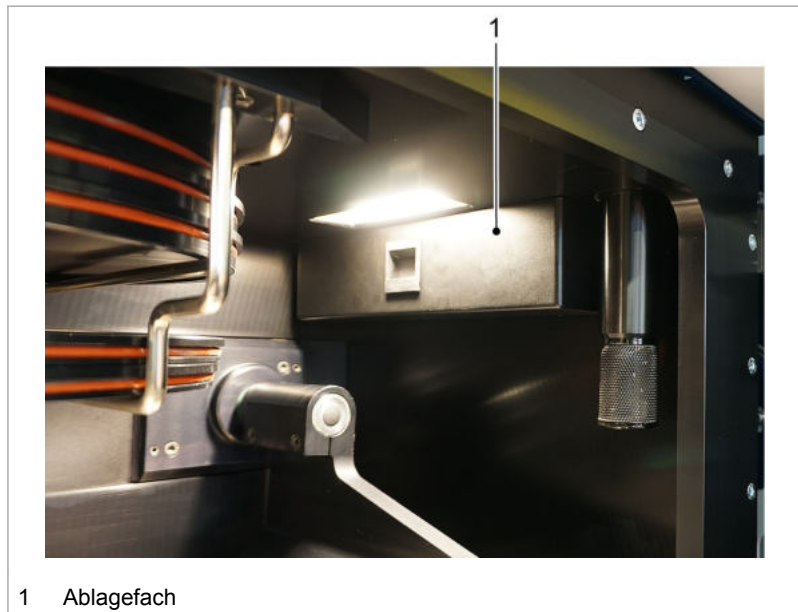


Handschuh richtig montieren

Fig. 89758

10. Handschuhdurchgriffe und Anschlussstutzen an der Prozesskammertür montieren.
 - Schrauben kreuzweise handfest anziehen.

Ablagefach reinigen



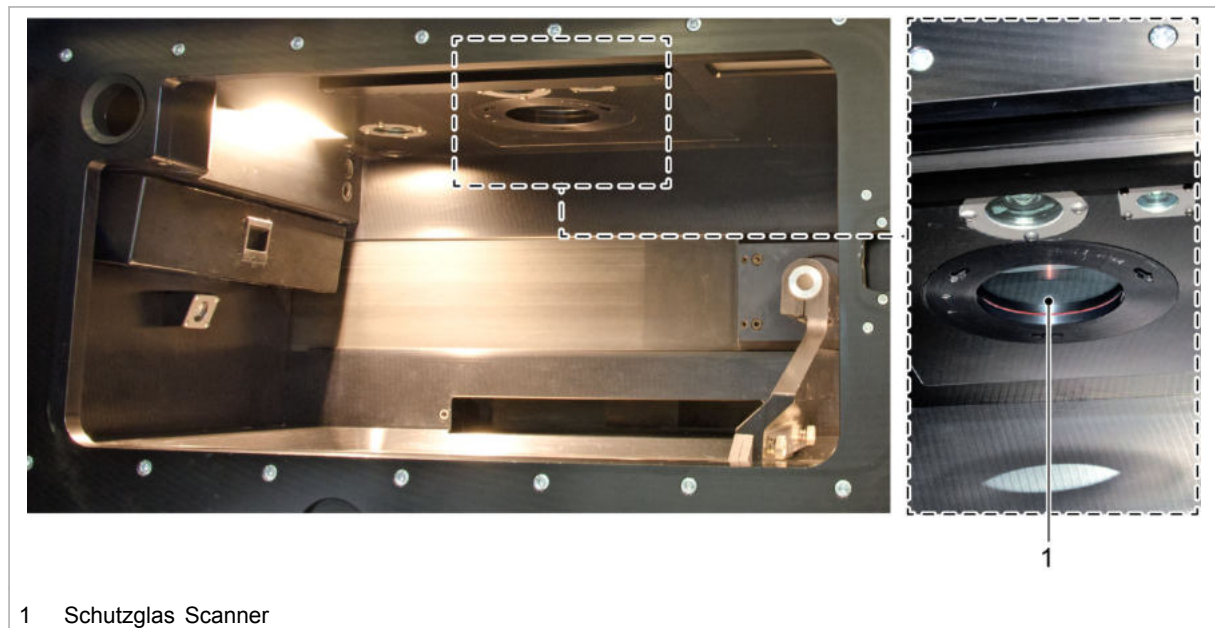
1 Ablagefach

Prozesskammer

Fig. 85190

11. Ablagefach mit ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider aussaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.

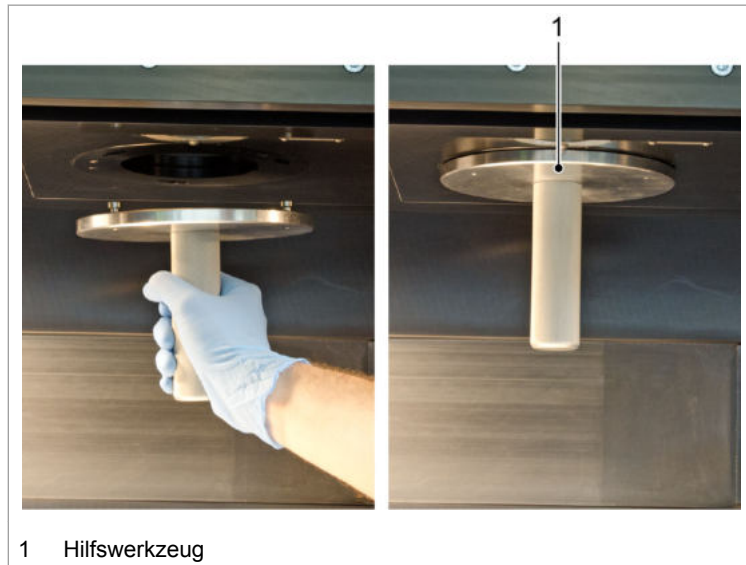
Schutzglas des Scanners reinigen



1 Schutzglas Scanner

Prozesskammer innen

Fig. 90212



1 Hilfswerkzeug

Prozesskammer innen

Fig. 90213

12. Mit dem Hilfswerkzeug (1) die Schutzglaskassette herausdrehen.

- Schutzglaskassette auf sauberer Unterlage ablegen.



1 Schrauben
2 Klemmring

3 Auflage
4 Schutzglas

5 Dichtung (2x)
6 Schutzfolie

Schutzglaskassette

Fig. 90424

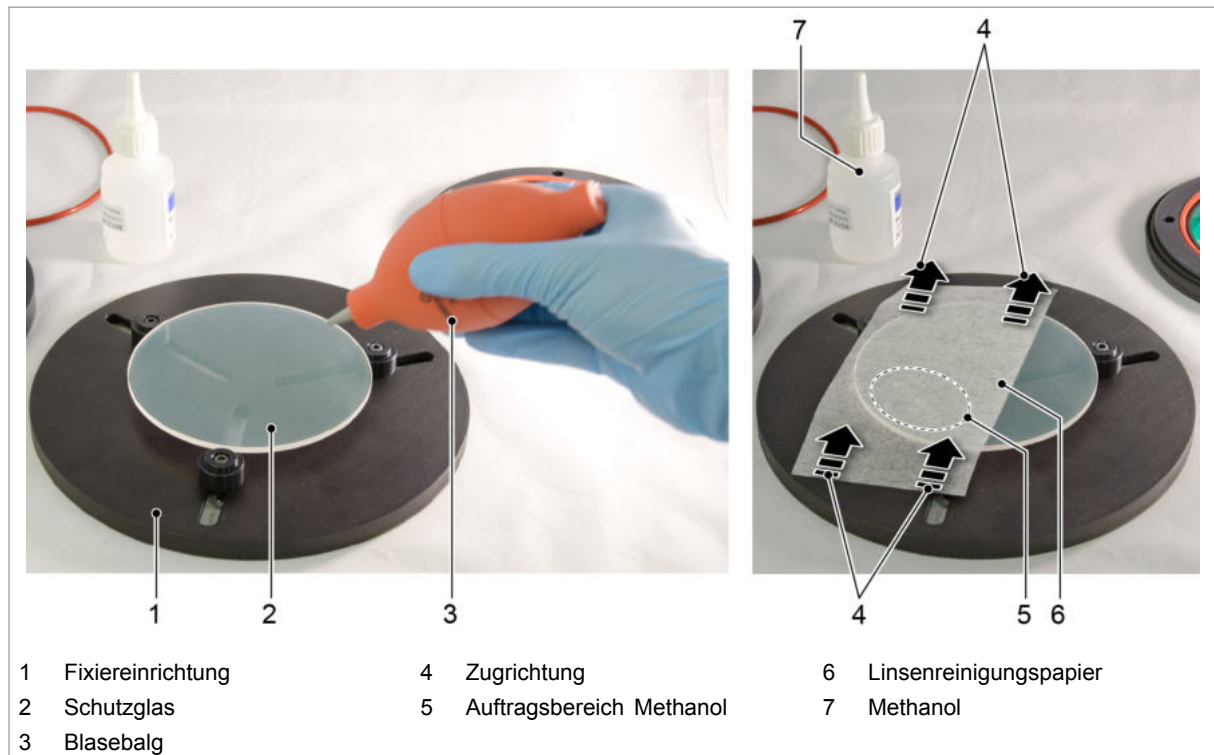
13. An der Schutzglaskassette 4 Schrauben (1) (Innensechskant, SW5) entfernen.

Hinweise

- Schutzglas nur am Rand anfassen.
- Das Schutzglas (4) liegt lose zwischen der Auflage (3) und dem Klemmring (2) und kann herabfallen.

14. Klemmring vorsichtig abheben.

15. Dichtung (5) entfernen und mit Isopropanoltüchern reinigen.



Schutzglas reinigen

Fig. 90425

16. Schutzglas auf die Fixiereinrichtung (1) legen.

- Schutzglas von beiden Seiten mit dem Blasebalg (3) abblasen.
- Linsenreinigungspapier (6) wie gezeigt auflegen.
- Im Auftragsbereich (5): wenige Tropfen Methanol (7) auf-tropfen.
- Linsenreinigungspapier über das Schutzglas ziehen.
- Vorgang für die restliche Fläche und die Unterseite wie-derholen.
- Das Ergebnis der Reinigung mit einer Taschenlampe (schräger Leuchtwinkel) kontrollieren.

Wenn das Reinigen die Verschmutzung nicht beseitigt hat, muss ein neues Schutzglas eingebaut werden.

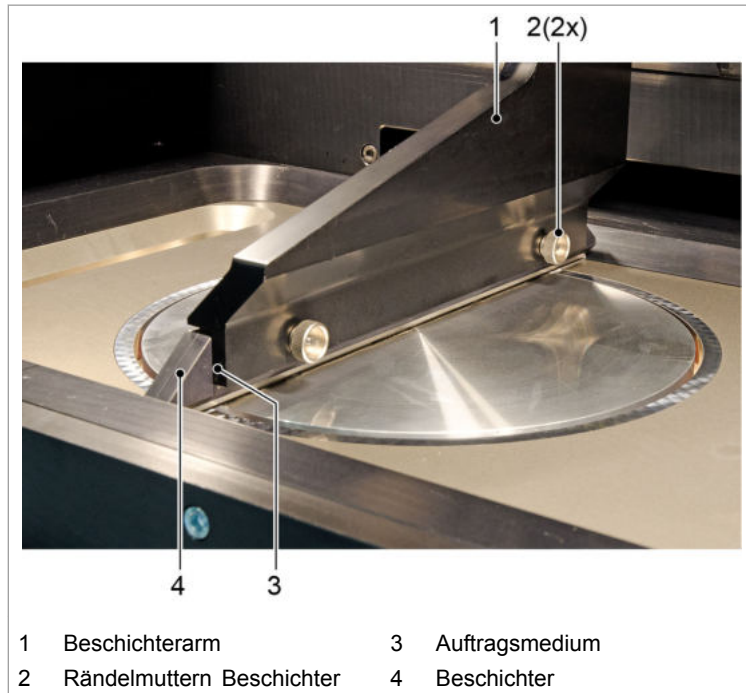
Hinweis

Alle Schutzfolien müssen vor der Montage entfernt werden.

17. Dichtung mit Schutzglas auf die Auflage legen.

- Dichtung auf die Oberseite des Schutzglases legen und darauf den Klemmring platzieren.
- Klemmring mit 4 Schrauben kreuzweise handfest montie-ren.
- Schutzglaskassette mit Hilfswerkzeug montieren.

Beschichter ausbauen und reinigen, Auftragsmedium ersetzen



Beschichterarm mit Beschichter

Fig. 90492

18. Am Beschichterarm (1): Rändelmutter (2) lösen und Beschichter (4) entnehmen.

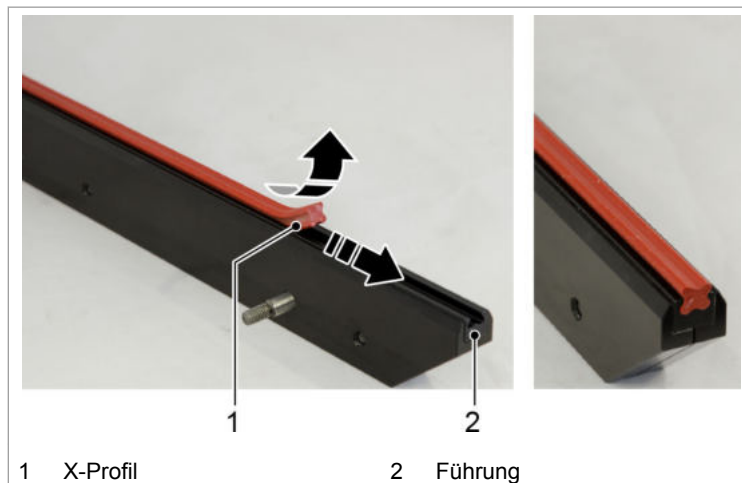
Hinweis

Der Beschichter steht außer mit einem Auftragsmedium mit X-förmigen Profil (Standard) auch mit einer Karbonbürste (Option) zur Verfügung.

19. Auftragsmedium mit Karbonbürste einbauen: siehe Schritt 22.

Hinweise

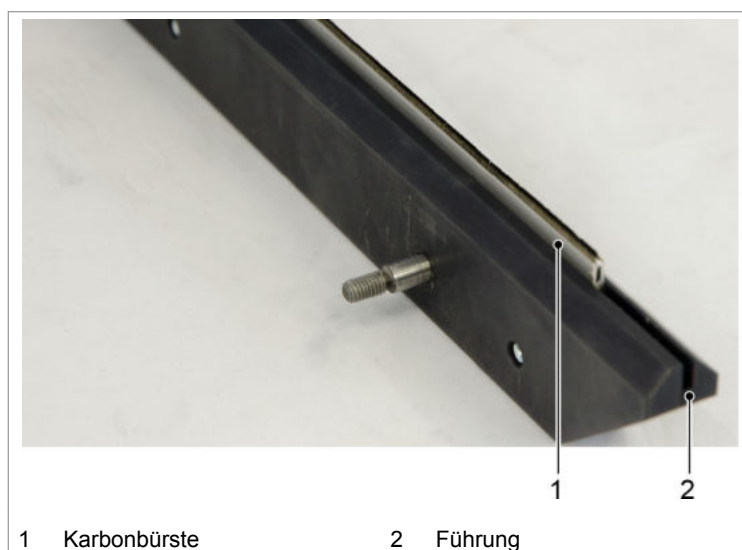
- Die Enden des Auftragsmediums dürfen nicht über die Führung hinausstehen. Sie müssen bei Bedarf mit einem scharfen Messer gekürzt werden.
- Die Rändelmutter des Auftragsmediums brauchen nicht gelöst zu werden.



Auftragsmedium einbauen

Fig. 92013

20. Auftragsmedium (X-Profil) (1) entfernen und neues ca. 2 cm in die Führung (2) einschieben.
 - Vorderes Ende des Auftragsmediums ein Stück aus der Führung ziehen.
 - Mit dem herausgezogenen vorderen Ende das komplette Auftragsmedium in die Führung ziehen.
 - Herausgezogenes vorderes Ende des Auftragsmediums in die Führung drücken.
 - Länge des Auftragsmediums kontrollieren und bei Bedarf kürzen.
21. Auftragsmedium auf eine glatte ebene Oberfläche auflegen und auf Ebenheit prüfen.
 - Wenn Unebenheiten festgestellt wurden: von Hand mit leichtem Druck auf die betreffenden Stellen die Unebenheiten entfernen.



Auftragsmedium einbauen

Fig. 90426

22. Am Beschichter die Rändelmutter für das Auftragsmedium lösen.

- Auftragsmedium (Karbonbürste) (1) entfernen und neues Auftragsmedium einschieben.
Das Auftragsmedium muss sich korrekt in der Führung (2) befinden.
- Rändelmuttern handfest anziehen.

Schutzgläser von Beleuchtung, Blitz-LED und Kameras reinigen

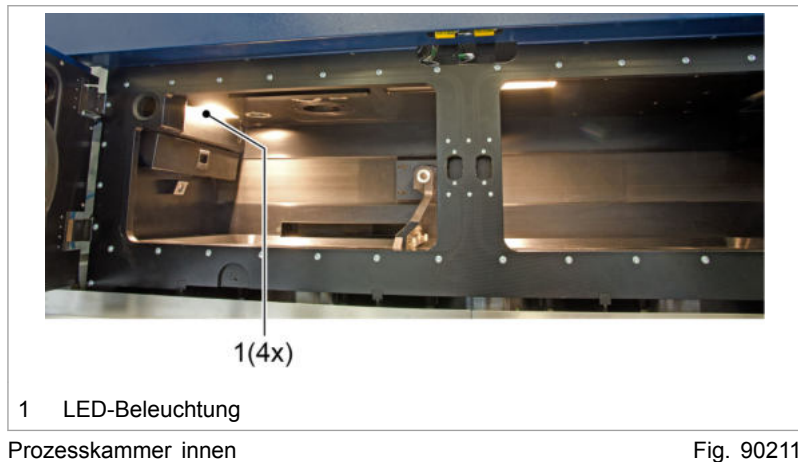
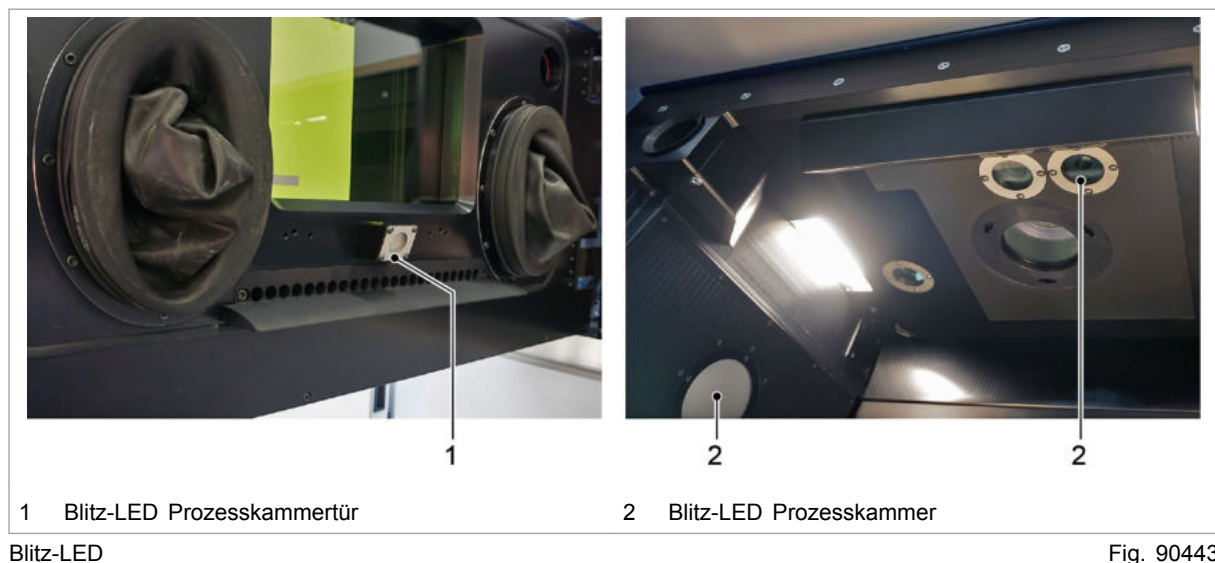
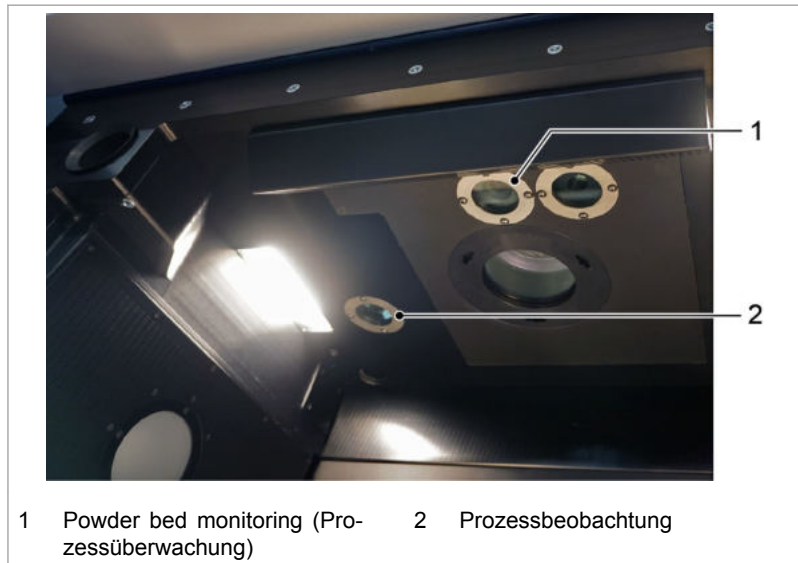


Fig. 90211



Blitz-LED

Fig. 90443



Prozesskammer: Schutzgläser Kameras

Fig. 90444

23. Reinigungsstäbchen (1) mit ein paar Tropfen Methanol tränken und damit die Schutzgläser reinigen.
- Vorgang mit sauberem Reinigungsstäbchen so oft wiederholen, bis am Reinigungsstäbchen keine Verschmutzung mehr erkennbar ist.

Prozesskammerauslass aussaugen

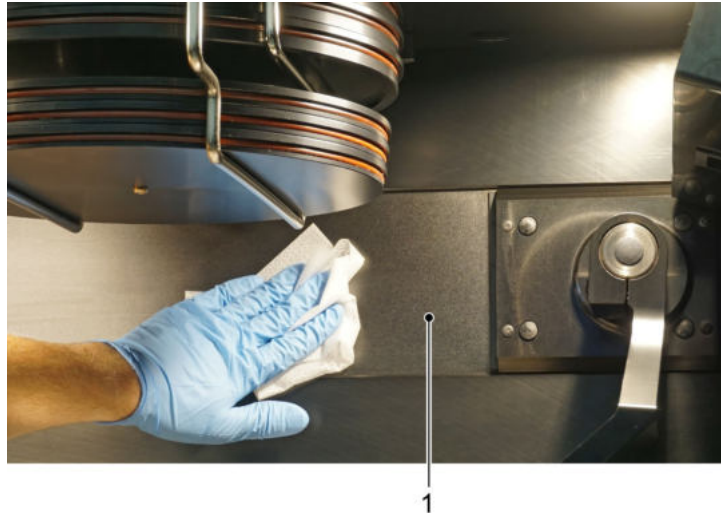


Prozesskammer: Auslass

Fig. 90394

24. Auf Vorder- und Rückseite aussaugen und reinigen.

**Beschichterband in rechter
und linker Endlage reinigen**



1 Beschichterband

Prozesskammer: Beschichter

Fig. 90393

ACHTUNG

Verfahren des Beschichters bei eingelegten Verschlussdeckeln, Gegenständen in der Prozesskammer, hochstehenden Kolben.

Kollision / Beschädigung des Beschichters!

Beschädigung der Prozesskammer!

- Grundplattenverschlussdeckel / Zylinderverschlussdeckel von der Grundplatte / Zylinder entfernen.
- Kolben unter das Niveau der Grundplatte fahren.
- Sämtliche Gegenstände im Verfahrbereich des Beschichters aus der Prozesskammer entfernen.

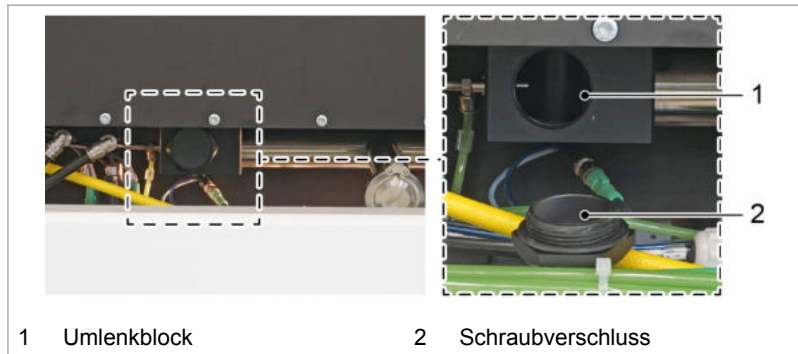
25. Prozesskammertüren schließen.

- Beschichter in die linke Endlage fahren.
- Beschichterband mit Isopropanoltüchern reinigen.

9.2 Prozesskammerauslass: Umlenckblock reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.



Maschinenrückseite: Prozesskammerauslass

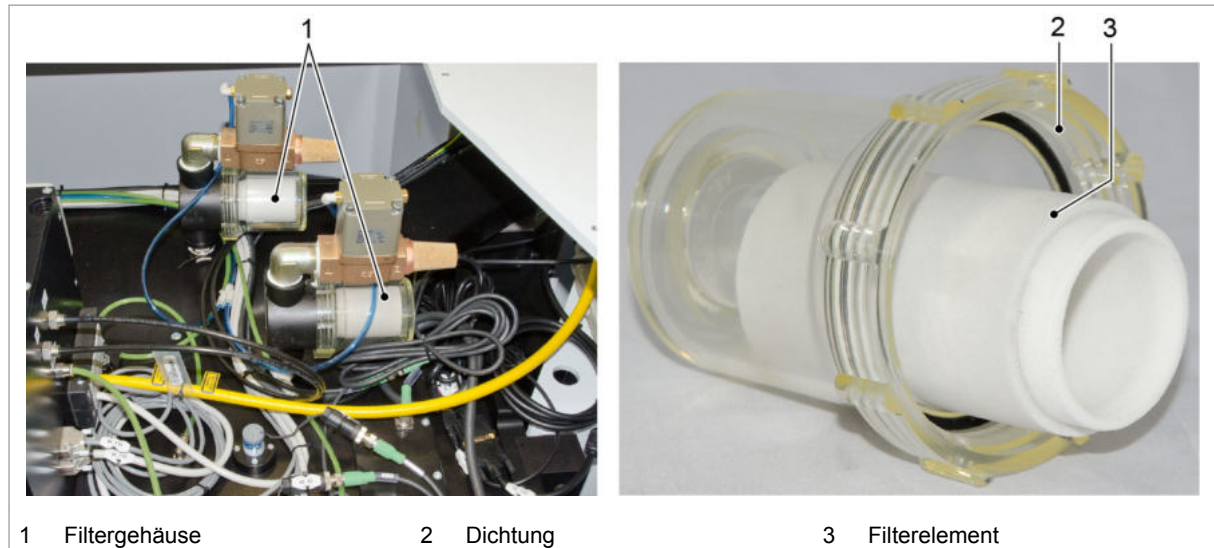
Fig. 90395

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. Am Prozesskammerauslass: Schraubverschluss (2) mit Flachdichtung am Umlenckblock (1) entfernen.
 - Rohr mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider reinigen.
4. Schraubverschluss und Flachdichtung mit Isopropanoltüchern reinigen und montieren.

9.3 Maschinenoberseite Feinfilter: Filterelemente ersetzen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Filterelement (Mat.-Nr. 2261280).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).



Auslassventile: Feinfilter

Fig. 90387

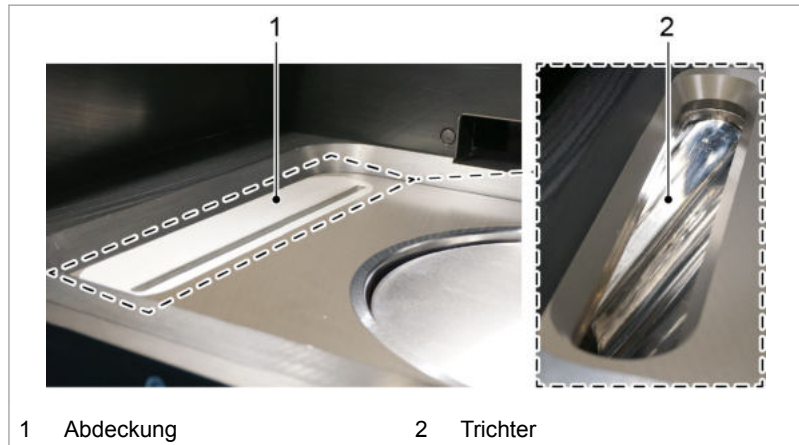
1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. An der Maschinenoberseite: Schrauben (Innensechskant, SW6) der rechten Abdeckung lösen.
 - Abdeckung entfernen.
4. Filtergehäuse (1) abschrauben.
 - Dichtung (2) kontrollieren und bei Bedarf tauschen.
 - Filterelement (3) abziehen und fachgerecht entsorgen.
 - Neues Filterelement aufstecken.
 - Filtergehäuse mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Filtergehäuse mit Dichtung montieren.
 - Abdeckung montieren.

9.4 Überlauf: Trichter und Ventil reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

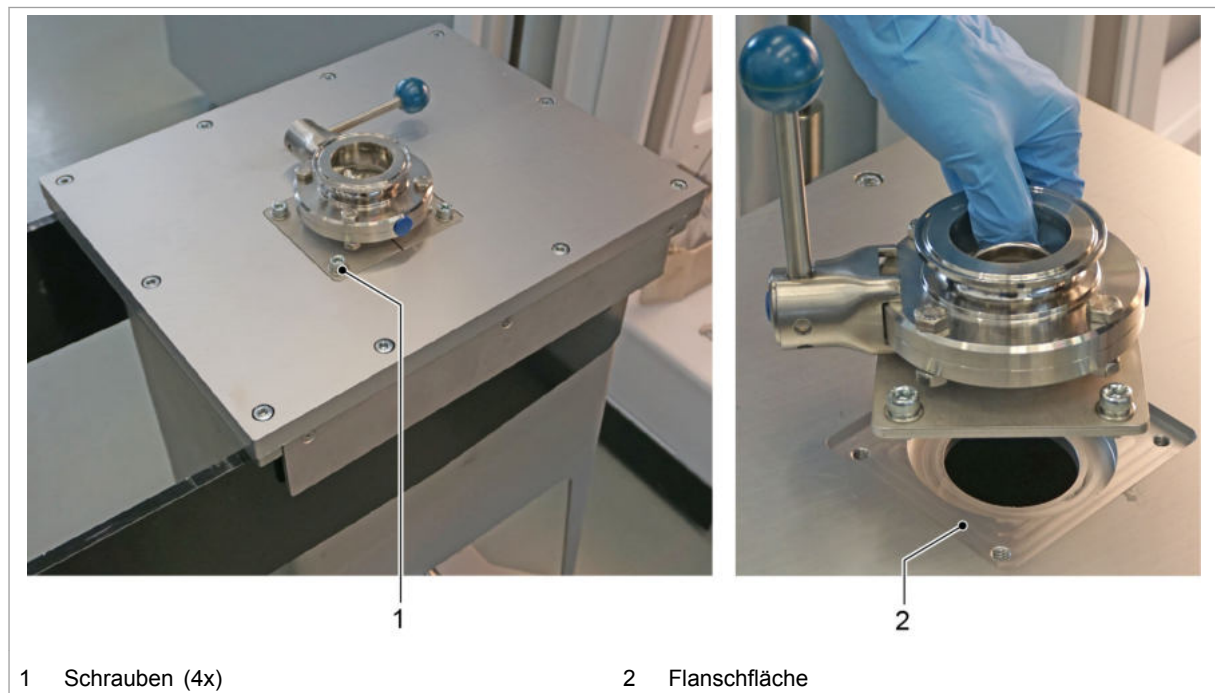
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Trichter reinigen



Prozesskammer: Überlauf

Fig. 90401



Überlaufbehälter: Ventil

Fig. 90403

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

9.5 Überlaufbehälter reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Überlaufbehälter - Clamp-O-Ring (Anzahl 1+3)
- Überlaufbehälter Ventil (oben)

- Filter für Feedingrohrbogen
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Überlaufbehälter entleeren

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

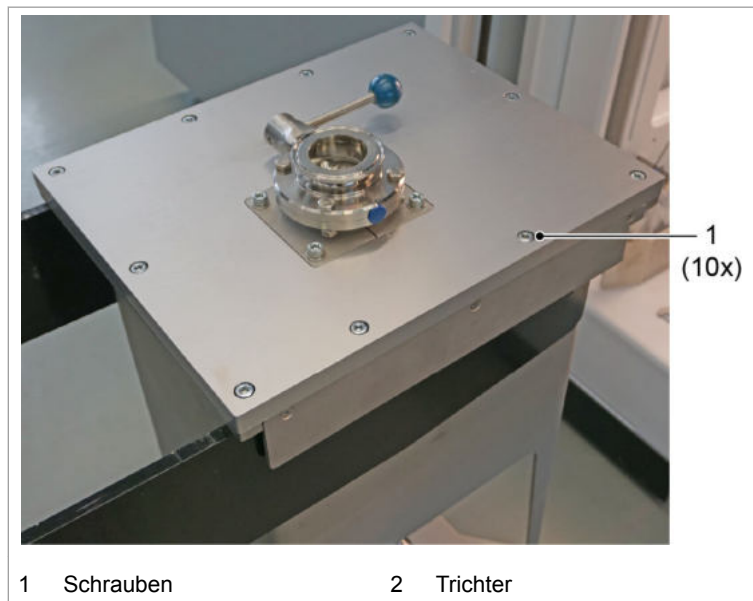
Ventil und Kompensator demontieren

4. tbd

Ventile demontieren und reinigen

5. tbd

Deckel Überlaufbehälter demontieren

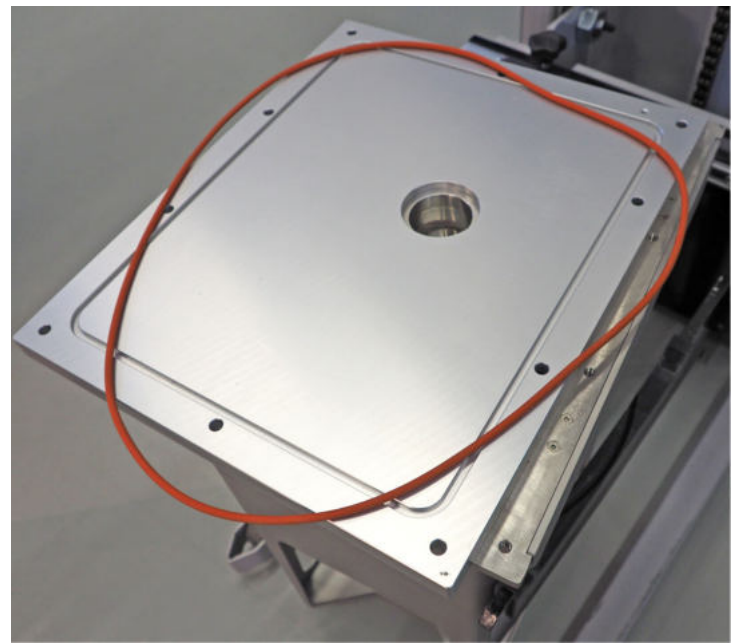


Überlaufbehälter: Deckel

Fig. 90402

6. tbd

**O-Ring in Deckel
Überlaufbehälter entnehmen
und reinigen**



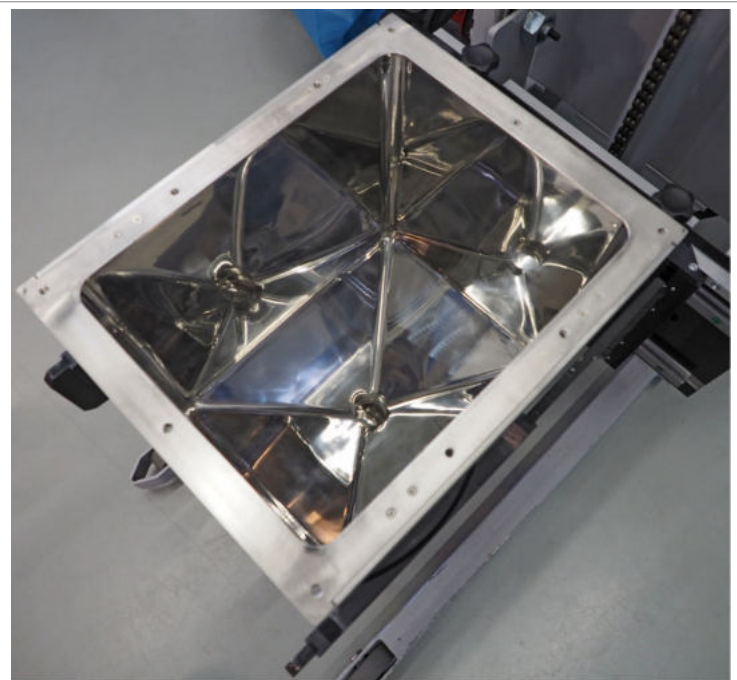
1 Deckel 2 O-Ring

Überlaufbehälter

Fig. 90429

7. tbd

**Innenflächen
Überlaufbehälter absaugen
und mit Isopropanoltüchern
reinigen**



1 Innenraum

Überlaufbehälter

Fig. 90430

8. Innenraum reinigen.

**Feedingrohrbogen
demonstrieren und reinigen**

9. tbd

9.6 Zylinder reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Deckel abnehmen und reinigen

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
2. tbd

9.7 Filterkartuschen tauschen

- tbd

9.8 Tauschteile einlagern

Ersatzteil	Wiederverwendung bei erneutem Wechsel auf gleiches Metallpulver möglich
Handschuhe Prozesskammertür	Ja
O-Ringe Handschuhe	Ja
Filterelemente Überdruckventil	Ja, bei geringer Verschmutzung
Überlaufbehälter - Dichtung Rohrschelle	Nein
Überlaufbehälter Ventil (oben)	Ja
Filter für Feedingrohrbogen	Ja, bei geringer Verschmutzung
Pinself	Ja
Dichtung Prozesskammertür	Nein
O-Ringe Grundplattenverschlussdeckel	Ja

Wiederverwendbare Ersatzteile

Tab. 4-15

- Wiederverwendbare Ersatzteile in verschleißbaren Kunststoffboxen einlagern.
- Kunststoffboxen mit Materialbezeichnung und Einlagerungsdatum kennzeichnen.

10. Materialwechsel Peripherie

Die Komponenten der Peripherie müssen vor einem Materialwechsel sorgfältig vorbereitet werden. Bestimmte Ersatzteile können aufbewahrt und beim Zurückwechseln auf das gleiche Metallpulver wiederverwendet werden.

Hinweis

Auch nach sorgfältiger Reinigung der Komponenten und dem Ersatz der mit Metallpulver kontaminierten Bauteile, kann das neue Material Spuren des bisherigen Materials enthalten.

Komponente	Ersatzteil	Wiederverwendung bei erneutem Wechsel auf gleiches Metallpulver möglich
Siebstation	Materialwechselkit (Mat.-Nr. 2289465): - Materialwechselkit Sieb. - Materialwechselkit Förderer. - Siebeinsatz. - Förderschlauch.	Ja
Vakuumförderer	Materialwechselkit Förderer (Mat.-Nr. 2282189): - Filterpatrone. - Dichtungen.	Ja
Entpackstation	Materialwechselkit Entpackstation (Mat.-Nr. 2315943): - Handschuhe. - Vorkonfektionierter Saugschlauch.	Ja
Pulversilo	Materialwechselkit Pulversilo (Mat.-Nr. 2277082): - Dichtungen. - Filterpatrone Feeding-Rohrbogen.	Ja

Materialwechselkits

Tab. 4-16

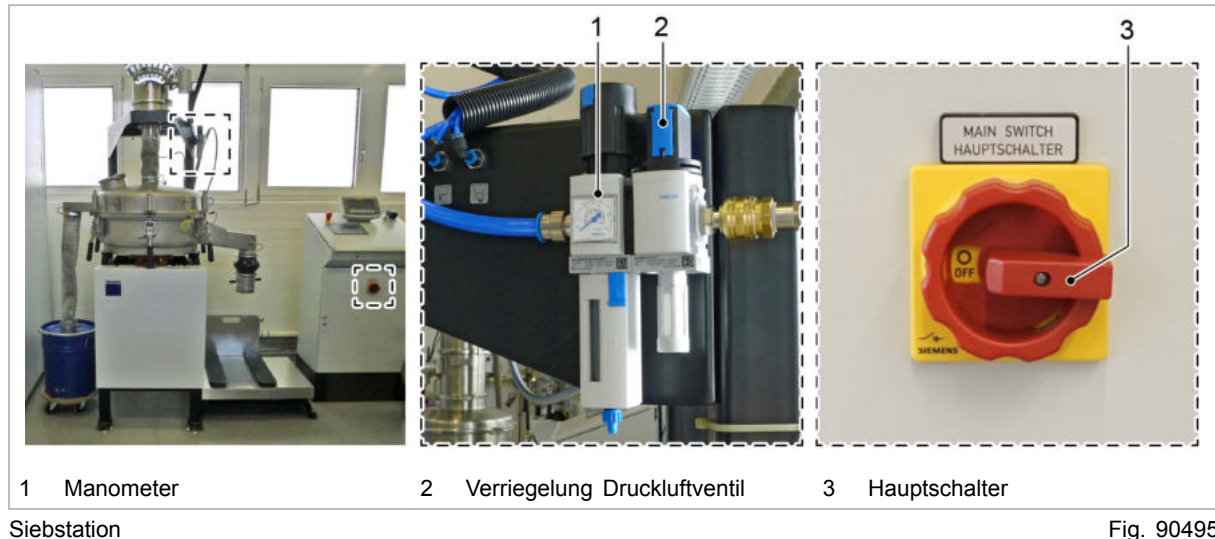
10.1 Siebstation reinigen

Voraussetzung

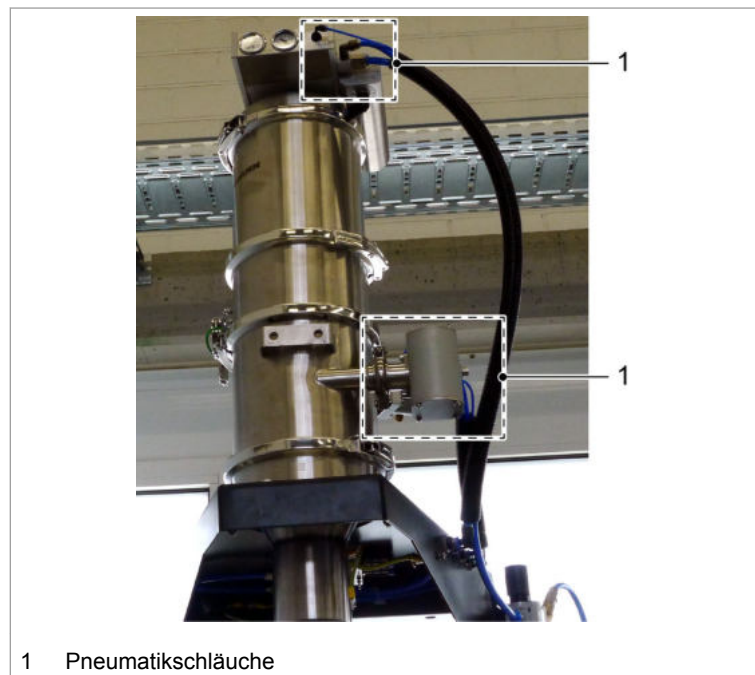
- Der Sieb- und Absaugvorgang ist beendet und das Sieb ist leer.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

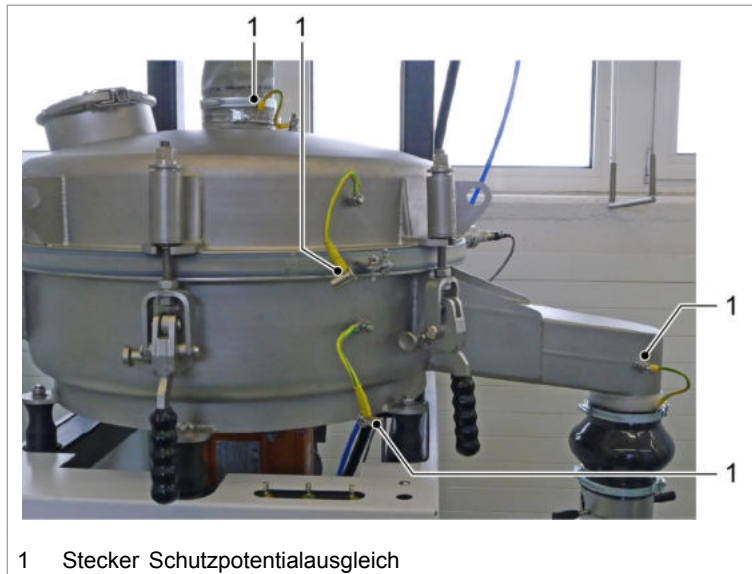
- Gabelschlüssel (SW13, SW17).
- Steckschlüsseinsatz (SW7, SW10).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider



1. Hauptschalter ausschalten. An der Druckluftwartungseinheit: Druckluft ausschalten, Manometer muss 0 bar anzeigen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.



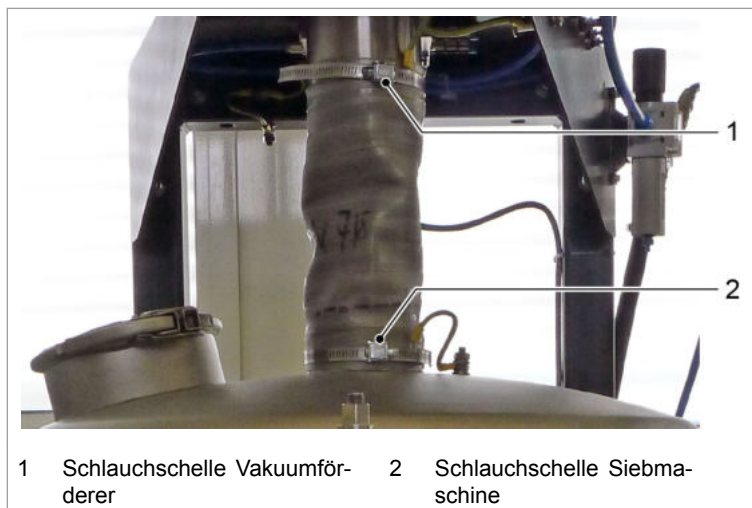
3. Verkabelung lösen, Pneumatikschläuche abziehen (Schnellverbinder).



Siebstation

Fig. 90499

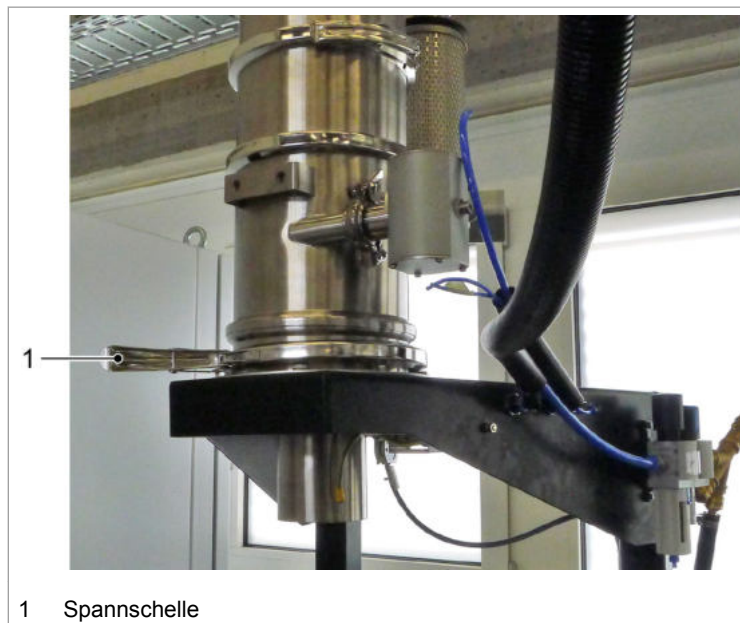
4. Stecker Schutzpotentialausgleich (1) lösen.



Siebstation

Fig. 90498

5. Schlauchschellen (1, 2) (Sechskant, SW7) lösen.



1 Spannschelle

Vakuumförderer

Fig. 90500

6. Untere Spannschelle (1) entfernen.

⚠ VORSICHT

Demontage des Vakuumförderers von der Siebstation!

Verletzungsgefahr durch Kippen und Herabfallen des Vakuumförderers!

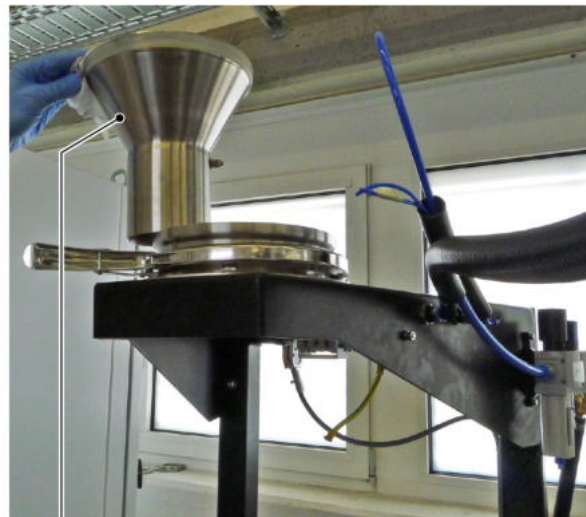
- Das Gewicht von ca. 20 kg beim Herabheben des Vakuumförderers beachten.
- Vakuumförderer mit zwei Personen von der Siebstation heben.

7. Vakuumförderer mit zwei Personen von der Siebstation demontieren und herabheben.



1

1 Stecker Schutzpotenzialausgleich



2

2 Einlegetrichter

Vakuumförderer

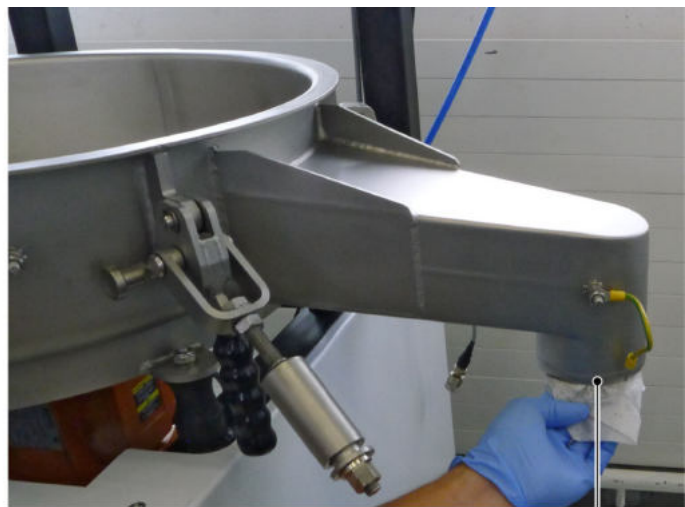
Fig. 90501

8. Stecker Schutzpotenzialausgleich (1) (Innensechskant, SW10) und Einlegetrichter (2) mit Dichtung entnehmen.



1

1 Schlauchschelle



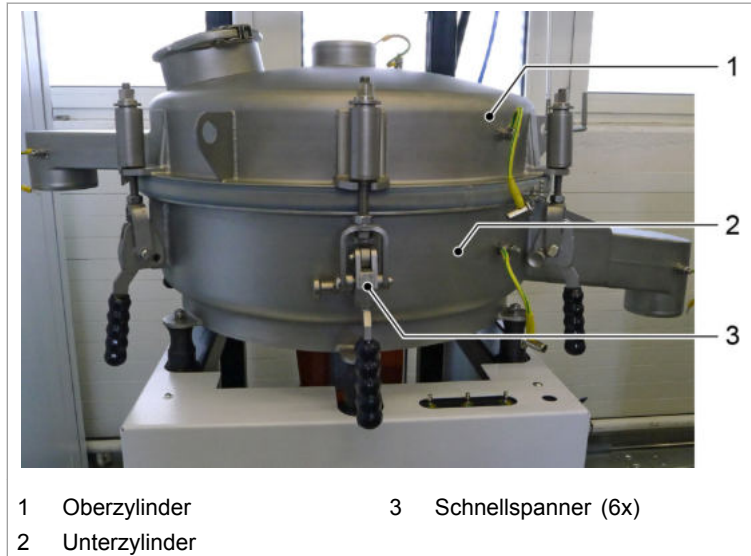
3

2 Stecker Schutzpotentialausgleich 3 Pulverauslass

Siebstation: Unterzylinder, Pulverauslass

Fig. 91422

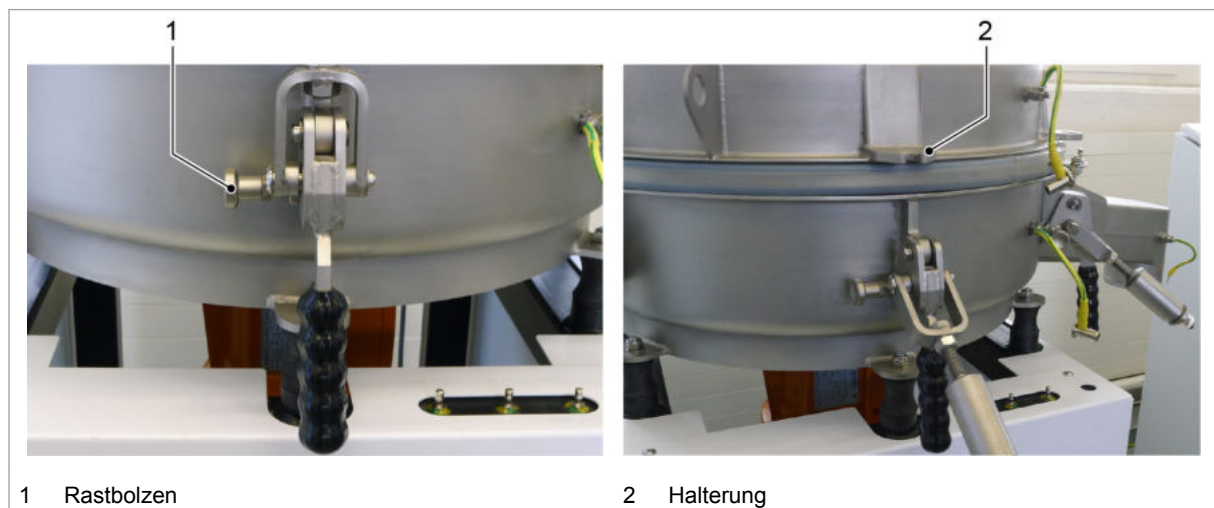
9. Pulverauslass demontieren.



Siebstation

Fig. 91417

10. Siebmaschine besteht aus: Oberzylinder (1) und Unterzylinder (2). Die Zylinder werden über 6 Schnellspanner (3) zusammengehalten.



Siebstation: Verriegelung

Fig. 91418

11. An den Schnellspannern Rastbolzen (1) ziehen und Schnellspanner nach oben klappen. Schnellspanner aus der Halterung (2) entnehmen und nach unten klappen.
– Oberzylinder mit 2 Personen abheben (15 kg).



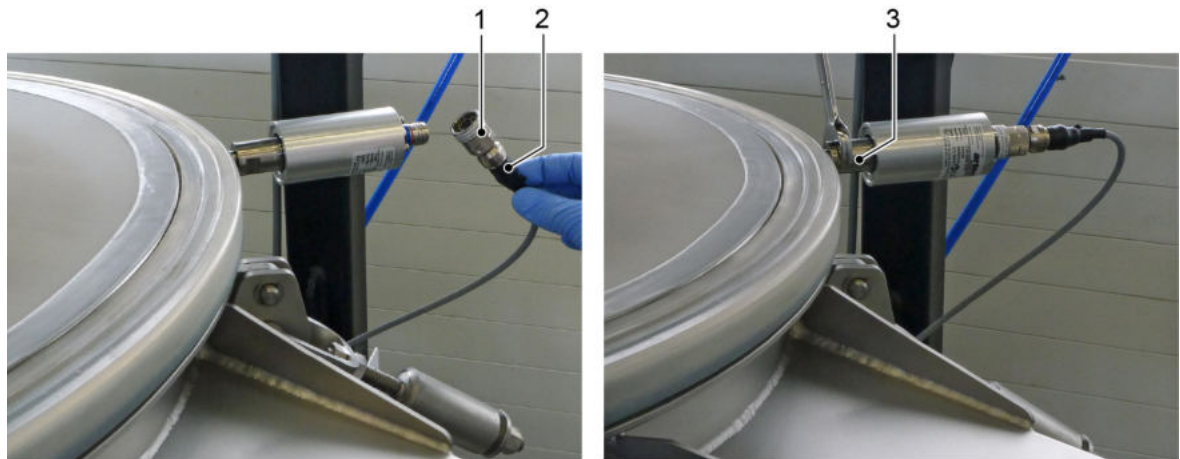
- | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------------|
| 1 | Ultraschallkonverter | 3 | Stecker Potentialausgleich |
| 2 | Siebeinsatz | | |

Siebstation: Unterzylinder

Fig. 91419

12. Am Kabel des Ultraschallkonverters (1): Madenschraube lösen und Kabel entfernen.

- Mit Gabelschlüssel (Sechskant, SW17): Ultraschallkonverter demontieren.



- | | | | |
|---|---------------|---|-----------|
| 1 | Madenschraube | 2 | Kabel |
| | | 3 | Sechskant |

Siebstation: Unterzylinder, Ultraschallkonverter

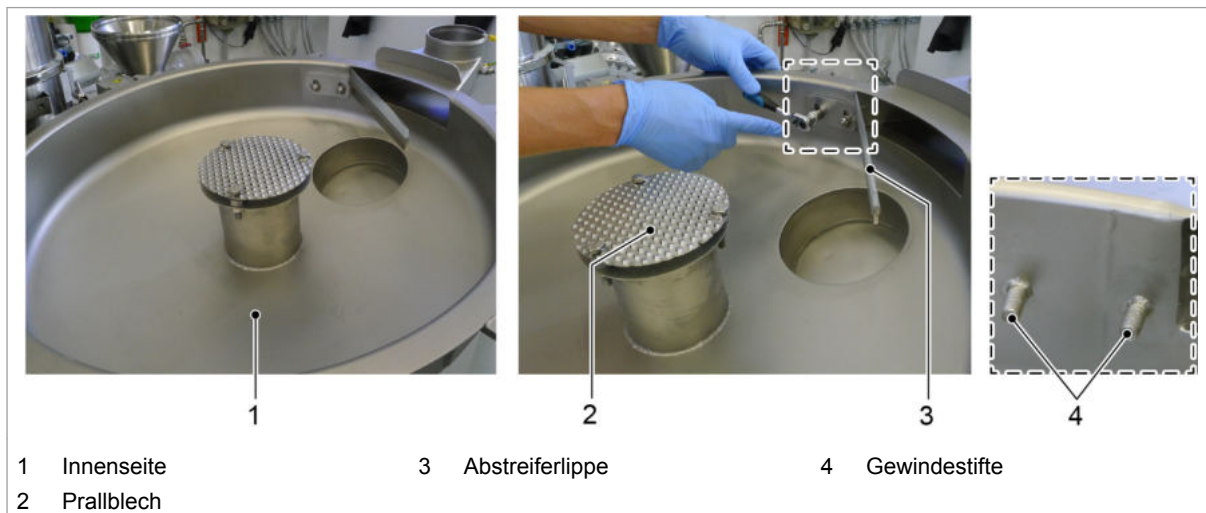
Fig. 91420



Siebstation: Unterzylinder

Fig. 91421

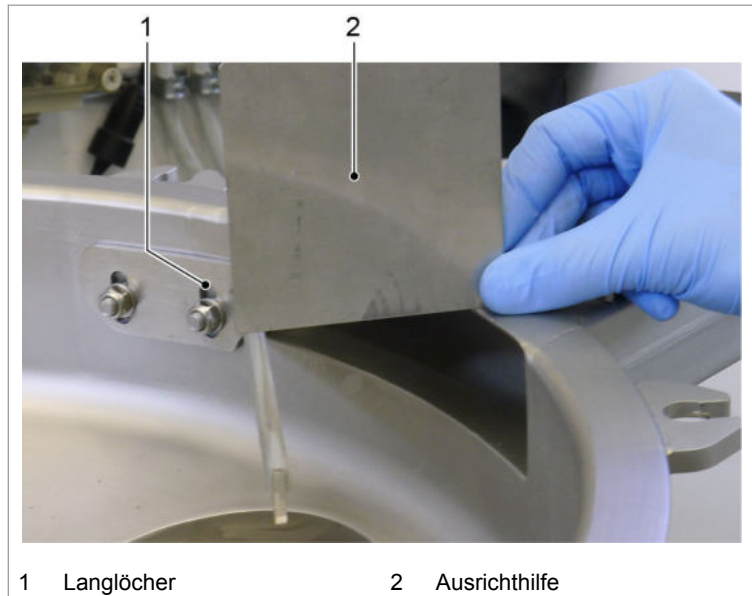
13. Siebeinsatz (1) ohne mechanische Belastung des Siebs mit einem ATEX-Sauger reinigen. Saugerdüse mit geringem Abstand über die Sieboberfläche führen.
- Unterzylinder (2) mit Isopropanoltüchern reinigen.



Siebstation: Oberzylinder

Fig. 91423

14. An der Innenseite (1) des Oberzylinders: Abstreiferlippe (3) (Sechskant, SW13) und Prallblech (2) entfernen (Sechskant, SW?).
- Innenseite des Oberzylinders mit Isopropanoltüchern reinigen.



Siebstation: Oberzylinder, Abstreiferlippe

Fig. 91424

15. Neue Abstreiferlippe montieren und über Langlöcher (1) ausrichten. Die Abstreiferlippe so ausrichten, dass die Oberkante eben zum Rand des Oberzylinders liegt.

10.2 Vakuumförderer reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

➤ tbd

10.3 Pulversilo reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

➤ tbd

10.4 Entpackstation reinigen

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

➤ tbd

11. Monitoring

Mit dem Monitoring stehen vielfältige Informationen zu einem laufenden oder zu historischen Baujobs zur Verfügung. Die Daten von verschiedensten Sensoren der Maschine werden ausgewertet und grafisch dargestellt.



Monitoring: Startdialog

Fig. 91510

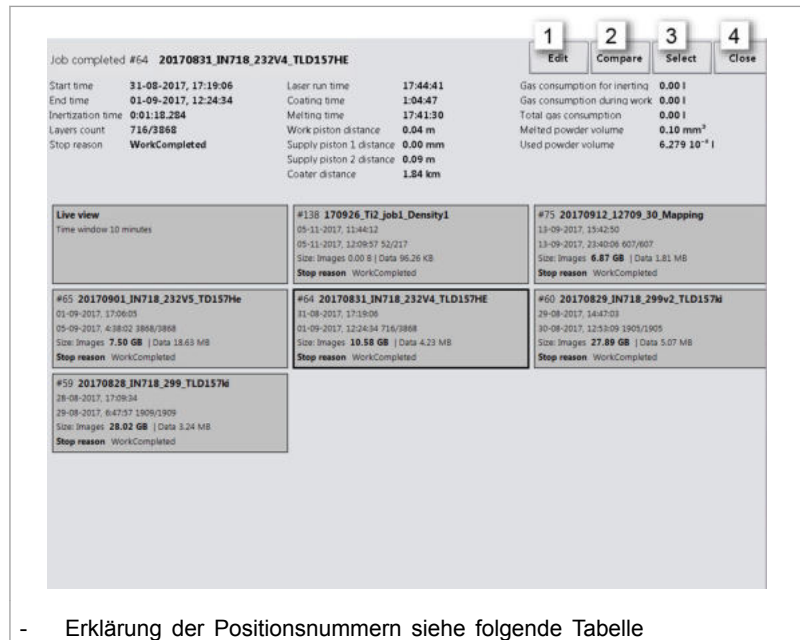
Bedienelement	Aktion
[1] Select a job... (Baujob wählen)	Einen gestarteten oder einen historischen Baujob auswählen.
[2] "Condition" (Zustände)	Zeigt aktuelle Werte verschiedener Sensoren an. Beispiele: "Sauerstoffgehalt in der Prozesskammer", "Außentemperatur", "Durchflussmenge Inertgas"...
[3] "Process" (Prozess)	Zeigt z. B. die Aufzeichnungen des Powder Bed Monitorings (Option) an.
[4] "Performance" (Leistung)	Zeigt Auswertungen von Leistungsdaten an. Beispiele für <i>Machine and Job Status</i> (Maschinen- und Baujobstatus): ▪ Beschichtungszeit gesamt, Inertisierungszeit gesamt. ▪ Beendete Baujobs gesamt, durch Bediener abgebrochene Baujobs. ▪ Erfolgreich beendete Baujobs. Beispiele für <i>Time and Consumption</i> (Zeiten und Verbräuche): ▪ Dauer Inertisierung. ▪ Gasverbrauch.
[5] Save (Speichern)	Aktuelle Diagrammansicht in einem Schnellspeicher [8] speichern. Hinweis Steht zur Verfügung sobald ein Diagramm gewählt wurde.

Bedienelement	Aktion
[6] <i>Axis selection</i> (Achse wählen)	Einheit der X-Achse ändern: ▪ <i>Clock Time</i> (Uhrzeit). – Start des Monitorings für den Baujob. ▪ <i>Work Time</i> (Dauer Baujob). – Start des Baujobs (0:00:00) bis Baujobende. ▪ <i>Slice Number</i> (Schichtnummer). ▪ <i>Build Height (mm)</i> Bauteilhöhe in mm. Hinweis Steht zur Verfügung sobald ein Diagramm gewählt wurde.
[7] 	Zum Startdialog "Status Overview" (Status Übersicht) zurückkehren.
[8] 	Schnellspeicher: eine unter 1 bis 4 gespeicherte Diagrammansicht aufrufen.
[9] 	Diagrammband: ▪ Jede Schaltfläche öffnet ein Diagramm.
[10] 	"An den Anfang" / "an das Ende" des Diagramms scrollen.
[10] 	Das Diagramm ein Stück "nach links" / "nach rechts" scrollen.
[10] 	Ansicht verkleinern / vergrößern.
[10] 	Zoom auf die Standardgröße zurücksetzen.

Monitoring: Überblick Startdialog

Tab. 4-17

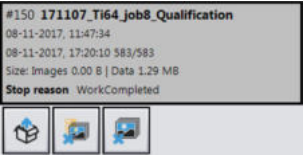
11.1 Baujob auswählen



- Erklärung der Positionsnummern siehe folgende Tabelle

Monitoring: Baujobauswahl

Fig. 91511

Bedienelement	Aktion
[1] <i>Edit</i> (Editieren) 	 Export: Bilder des Powder Bed Monitorings auf ein Speichermedium sichern.  Alles löschen: Sämtliche Daten des Powder Bed Monitorings für einen Baujob und den Baujob selbst löschen.  Löschen: Nur die Bilder des Powder Bed Monitorings für einen Baujob löschen.
[2] <i>Compare</i> (Vergleichen)	Von zwei Baujobs das Monitoring miteinander vergleichen.
[3] <i>Select</i> (Auswählen)	Das Monitoring für einen Baujob auswählen.
[4] <i>Close</i> (Schließen)	Baujobauswahl schließen.

Monitoring: Überblick Baujobauswahl

Tab. 4-18

1. *Auf Select a job...* (Baujob wählen...) tippen.
Der Dialog zur Auswahl des Baujobs wird eingeblendet.
2. Auf den gewünschten Baujob drücken.

- Auf *Select* (Auswählen) tippen.

Der Startdialog mit den Baujobdaten wird eingeblendet.

11.2 Diagramm anzeigen

- Unter "Condition" (Zustände) auf den gewünschten Eintrag tippen.

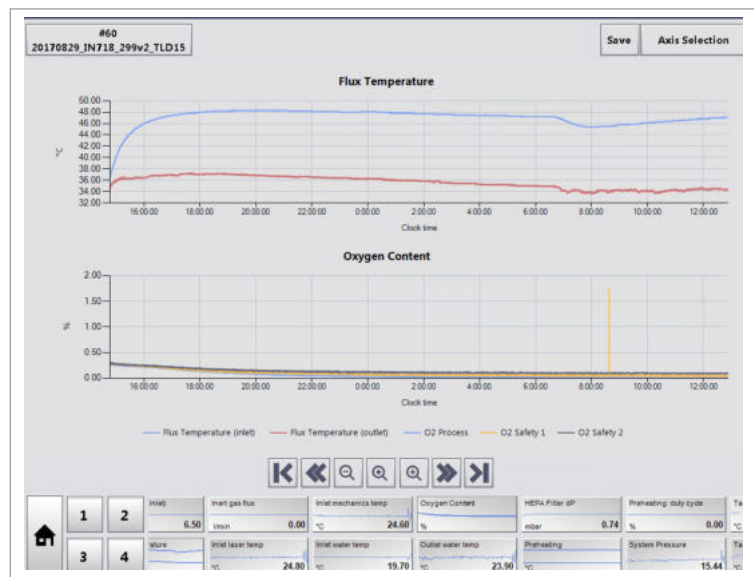
oder

- Im Diagrammband auf das gewünschte Diagramm tippen.

11.3 Mehrere Diagramme im Anzeigebereich anzeigen

Hinweis

Im Anzeigebereich können bis zu vier Diagramme dargestellt werden.



Monitoring: Diagrammansicht

Fig. 91512

- Im Diagrammband auf das erste Diagramm drücken, gedrückt halten und in den Anzeigebereich ziehen.
 - Im Diagrammband auf das zweite Diagramm drücken, gedrückt halten und in den Anzeigebereich ziehen.

Bis zu drei Diagramme werden untereinander dargestellt. Vier Diagramme werden in Quadranten dargestellt.

11.4 Einen Bereich in einem Diagramm vergrößern



Monitoring: Diagrammbereich vergrößern

Fig. 91513

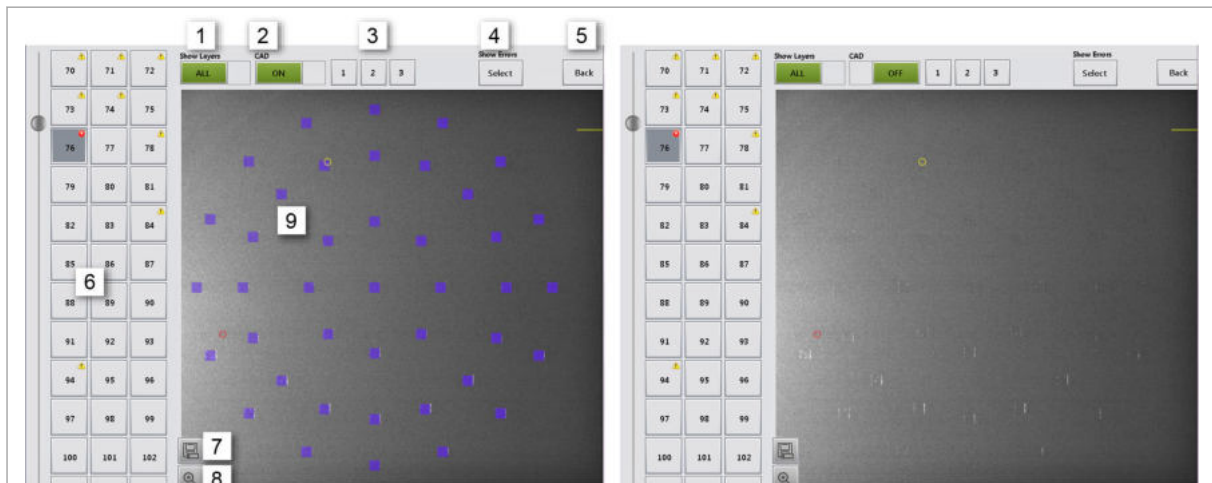
- Im Anzeigebereich mit einem Finger eine Fläche aufziehen. Der Bereich des Diagramms, der in der Fläche liegt, wird vergrößert.

11.5 Ansicht speichern

1. Auf Save (Speichern) tippen.
Die Speicherplätze 1 bis 4 werden eingeblendet.
2. Z. B. auf den Speicherplatz "1" tippen.
Die aktuelle Ansicht wird unter "1" gespeichert.

11.6 Powder Bed Monitor (Option) öffnen

Der Powder Bed Monitor zeigt CAD-Daten und Realbilder des Pulverauftrags und des Bauprozesses an. Die Realbilder lassen sich mit CAD-Daten überlagern. Gleichzeitig liefert das Monitoring eine Auswertung der Daten auf Basis der festgelegten Grenzwerte der Parameter.

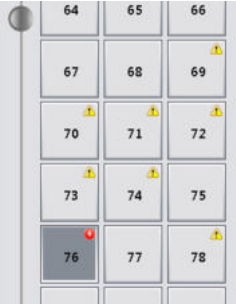
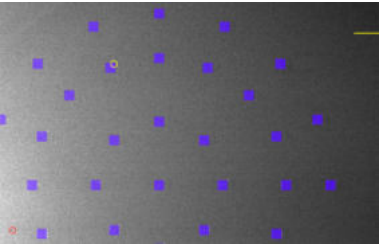


- Erklärung der Positionsnummern siehe folgende Tabelle

Monitoring: Powder Bed Monitor (links mit überlagerten CAD-Daten)

Fig. 91521

Bedienelement	Aktion
[1] Show Layers (Schichten anzeigen)	- All (Alle) anzeigen. - Critical (Kritische) anzeigen.
[2] CAD (CAD)	CAD-Dateien einblenden: - On (Ein). - Off (Aus).
[3] 1 2 3 ...	Hinweis Abhängig von der Analysemethode variiert die Anzahl der Schaltflächen und der aufgezeichneten Bilder. Ansicht Kamerabilder: 1: Bauplattform schematisch. 2: Realbild der Prozesskammer nach der Beschichtung (linke LED). 3: Realbild der Prozesskammer nach der Beschichtung (LED Tür). 4: Realbild der Prozesskammer nach der Beschichtung (vordere LED). 5: Realbild der Prozesskammer nach der Belichtung (vordere LED).
[4] Select (Auswahl)	- Upcoming Parts (Hervorstehende Teile). - Coater Lip (Beschichterzustand). - Unexposed Geometry (Unbelichtete Bereiche). - Coating Uniformity (Bauteilbeschichtung).
[5] Back (Zurück)	Startdialog anzeigen.

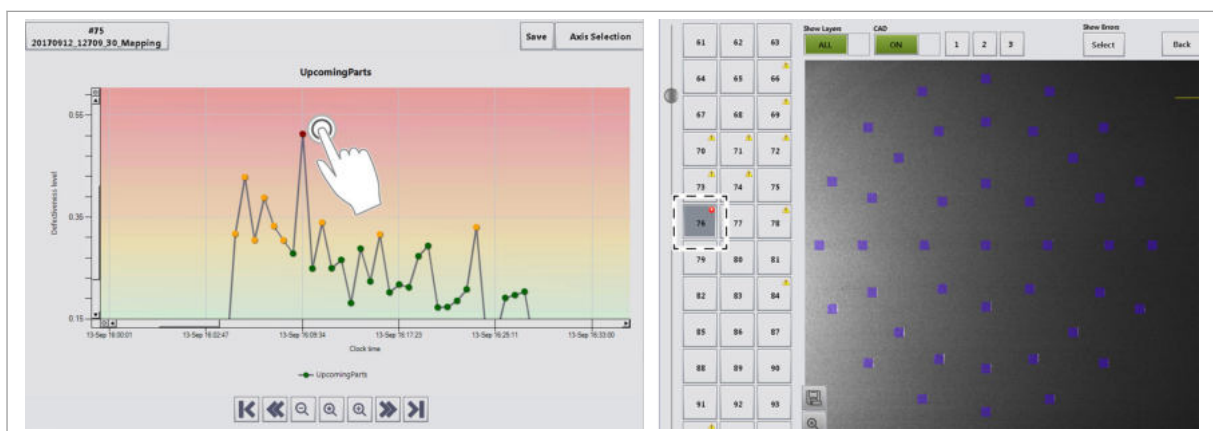
Bedienelement	Aktion
[6] 	Symbole für einzelne Schichten. ■ : Alarm. - Für diese Schicht gibt es mindestens einen Alarm in mindestens einer Analyse. Für diese Schicht können auch Warnungen vorliegen. ■ : Warnung. - Für diese Schicht gibt es mindestens eine Warnung in mindestens einer Analyse.
[7] 	Ansicht der Schicht speichern.
[8]  , (x)	Zoom auf die Standardgröße zurücksetzen.
[9] 	■ Kreis (rot): Alarm bei hochstehenden Teilen. ■ Kreis (gelb): Warnung bei hochstehenden Teilen. ■ Linie (gelb): Beschichtungsfehler. ■ Fläche (schraffiert, violett): unbeschichteter Bereich. ■ Geometrie (rot): nicht belichtetes Teil.

Monitoring: Powder Bed Monitor

Tab. 4-19

- Unter "Process" (Prozess): auf *Powder Bed Monitor* (Option) tippen.

11.7 Powder Bed Monitor (Option) aus einem Diagramm öffnen



Monitoring: Powder Bed Monitor öffnen

Fig. 91514

1. Im Diagramm (z. B. "Upcoming Part" (Hervorstehendes Teil)) auf einen Messpunkt doppelklicken.
Der "Powder Bed Monitor" öffnet sich mit der entsprechenden Schicht.
2. Um den "Powder Bed Monitor" zu schließen: auf *Back* (Zurück) tippen.

11.8 Schwellenwerte für Monitoring-Parameter festlegen

Hinweise

- Die Schwellenwerte, z. B. ab welcher Höhe bei hochstehenden Bauteilen eine Warnung oder ein Alarm ausgegeben werden soll, können nur mit erweiterten Benutzerrechten geändert werden.

Das Passwort für die erweiterten Benutzerrechte wird vom Technischen Kundendienst bei der Inbetriebnahme der Maschine eingerichtet und dem Kunden übergeben.

- Der Technische Kundendienst von TRUMPF stellt die Schwellenwerte bei der Inbetriebnahme der Maschine ein.

1. *Einstellungen* drücken.
 - *Benutzerebene wechseln* drücken.
 - Unter "Fortgeschrittener Benutzer" das erhaltene Passwort eingeben.
2. Schwellenwerte zusammen mit dem Technischen Kundendienst von TRUMPF festlegen.

11.9 Leistungsdaten anzeigen

Unter den Leistungsdaten werden Auswertungen zu verschiedenen Parametern angezeigt. Die Leistungsdaten sind in die Bereiche "Maschinen- und Baujobstatus" und "Zeiten und Verbräuche" aufgeteilt.

1. Unter "Performance" (Leistung): auf *Machine and Job Status* (Maschinen- und Baujobstatus) oder *Time and Consumption* (Zeiten und Verbräuche) tippen.
2. Um die Leistungsdaten zu schließen: auf  (Startdialog) tippen.

12. Hilfe bei Problemen

12.1 Maschine bei Störungen ausschalten

1. Schlagtaster NOT-HALT am Bedienpanel drücken.
 - Die Verfahrbewegungen der Achsen stoppen.
 - Der Laser wird ausgeschaltet.
 - RESET  leuchtet.
 2. Entweder
 - Um den Baujob fortzusetzen: RESET drücken.
 - *Produzieren, Vorbereiten* drücken.
 - Unter "Start bei Schichtnummer" gewünschte Schicht eingeben.
- oder**
- HAUPTSCHALTER auf 0 drehen.
 - Schutzgasversorgung schließen.

12.2 Teleservice aktivieren

Über den Teleservice wird eine Verbindung zwischen der Maschine und einem Service-Mitarbeiter bei TRUMPF hergestellt.

Der Service-Mitarbeiter kann über die Bedienoberfläche der Maschine Probleme lokalisieren und im Einzelfall direkt beseitigen.

Der Teleservice lässt sich beim Hochfahren der Steuerung über das TRUMPF Operating System (TOS) oder über die bereits geöffnete Bedienoberfläche aktivieren.

Voraussetzungen

- Die Maschine muss für den Zugang zum Kundennetzwerk über TCP-IP konfiguriert sein.
- Die Maschine muss über das Kundennetzwerk eine Verbindung über das Internet zum TRUMPF Telepresence Portal

herstellen können. Die Verbindung erfolgt über IPSec unter Verwendung der Standard-Ports UDP 500 und UDP 4500.

- Die Firewall-Regeln für den Zugriff sollten aufgrund längerer Nichtverwendung nicht automatisch deaktiviert werden.

WARNUNG

Aktivierter Teleservice!

Verletzung und Sachschaden.

- Nur durch TRUMPF geschulte Personen dürfen eine Teleservice-Sitzung durchführen.
- Bei Zweifel an der Qualifikation der beteiligten Personen oder bei Verständnisproblemen kann TRUMPF die Durchführung des Teleservice ablehnen oder die Teleservice-Sitzung abbrechen.

- Um den Teleservice über TOS zu aktivieren:

- Beim Hochfahren der Steuerung und der Bedienoberfläche warten bis der Dialog "Trumpf Operating System" eingeblendet wird.
 - *Start, Telediagnose* drücken.
 - *Connect* drücken.

oder

- Bei bereits hochgefahrter Steuerung und Bedienoberfläche: Bedienoberfläche minimieren und zum "Trumpf Operating System" wechseln.
 - *Start, Telediagnose* drücken.
 - *Connect* drücken.

Der Teleservice ist aktiv, wenn unter *Service Session State, Ready* angezeigt wird.

12.3 Siebstation



Siebstation: Übersicht

Fig. 90502

Problem	Grund	Lösung
Metallpulver wird nicht gesiebt / bleibt auf dem Siebbelag liegen.	Ultraschallgenerator arbeitet nicht / ist nicht richtig justiert.	Ultraschallanregung? prüfen und auf einen Wert zwischen 50 % und 100 % einstellen.
	Korngrößenverteilung und Maschenweite des Siebbelags passen nicht zusammen.	Hinweis Die Maschenweite sollte größer sein als die maximale Korngröße. Beispiel: Ein Metallpulver mit einer Korngröße von $\leq 63 \mu\text{m}$ benötigt einen Siebbelag mit einer Maschenweite von mindestens $80 \mu\text{m}$. Maschenweite prüfen.
	Maschen des Siebbelags sind blockiert / verstopft.	Siebbelag reinigen oder bei Bedarf tauschen.
	Falsche Drehrichtung des Vibrationsmotors.	Drehrichtung des Vibrationsmotors prüfen.
Zu viel wiederverwendbares Metallpulver befindet sich im Überkornbehälter.	Maschen des Siebbelags sind blockiert / verstopft.	Siehe oben.
	Gewichte des Vibrationsmotors sind nicht richtig justiert.	Gewichte des Vibrationsmotors justieren (siehe Dokumentation des Herstellers).

Problem	Grund	Lösung
Metallpulver tritt aus Schlauch aus.	Schlauchschellen sind ist nicht richtig montiert.	Prüfen, ob die Schlauchschellen horizontal montiert sind.

Tab. 4-20

Kapitel 5

Wartung Maschine

1	Allgemeine Richtlinien	5-3
2	Wartungsübersicht	5-5
3	Mechanik	5-9
3.1	Wartungsanleitung	5-9
	Prozesskammer innen	5-9
	Prozesskammer Rückraum	5-21
	Prozesskammertüren	5-22
	Prozesskammerüberwachung	5-30
	Vorrats- und Bauzylinder	5-32
	Maschinenoberseite	5-35
	Maschinenverkleidung	5-35
	Laserlichtkabel (LLK)	5-36
	Auslassventile	5-36
	Bedienpanel	5-37
	Verrohrung	5-38
	Scanner	5-38

	Maschinenfuß	5-38
	Zylindergabeln	5-39
	Zylinderraum Maschinenvorderseite	5-39
	Geräteblech	5-40
	Überlaufbehälter	5-41
4	Elektrik	5-42
4.1	Wartungsanleitung	5-42
	Verrohrung	5-42
	Schaltschrank	5-42
	Prozesskammer oben	5-47
	Transformator	5-47
5	Kühlsystem	5-48
5.1	Wartungsanleitung	5-48
	Kühlkreislauf	5-48
	Externes Kühlgerät (Option)	5-51

1. Allgemeine Richtlinien

Sachgemäße Wartung ist eine Voraussetzung für die Erhaltung der Qualität der Maschine. Sie vermeidet Betriebsstörungen und deren Folgen.



Verletzungsgefahr bei Wartungsarbeiten durch eingeschaltete Maschine!

- Z. B. mit einem Warnschild am Bedienpanel auf laufende Wartungsarbeiten hinweisen oder eine Aufsichtsperson beauftragen.
- Vor dem Start der Maschine versichern, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.

Wartungspersonal

Der Betreiber muss das Wartungspersonal zur Durchführung der Wartungsarbeiten an der Maschine autorisieren.

Je nach Kennzeichnung müssen die Wartungsarbeiten durch folgendes Personal durchgeführt werden:

Symbol	Wartungspersonal
	Maschinenbediener
	Geschultes Wartungspersonal: ▪ Zur Schulung des Wartungspersonals empfiehlt TRUMPF die Teilnahme am Wartungskurs für Kunden. ▪ Arbeiten an folgenden Baugruppen erfordern Fachkenntnisse im jeweiligen Bereich: – Elektrik. – Hydraulik. – Pneumatik. – Mechanik. – Laser. ▪ Darüber hinaus gelten die Bestimmungen des jeweiligen Landes.
	Technischer Kundendienst: Der Betreiber ist verpflichtet, diese Wartungsarbeiten beim Technischen Kundendienst von TRUMPF zu beauftragen.

Kennzeichnung Wartungspersonal

Tab. 5-1

Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA)

Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Metallpulvern oder Prozessstäuben entstehen kann, muss die persönliche Schutzausrüstung getragen werden.

Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung:

- Einwegoverall.
- Geschlossene Sicherheitsschuhe.
- Schutzbrille.

- Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP3).
- Schutzhandschuhe (je nach Tätigkeit: mitgelieferte Handschuhe (Dermatil) oder Lederhandschuhe (z. B. bei heißen LMF-Bauteilen)).

Hinweise zu Industriesaugern

Abhängig von der Reaktivität der Metallpulver müssen unterschiedliche Industriesauger eingesetzt werden. Die Industriesauger müssen den ATEX⁸-Richtlinien zum Explosionsschutz entsprechen.

Industriesaugertypen:

- Reaktive Metallpulver (Titan, Aluminium und deren Legierungen): ATEX-Nassabscheider.
- Nicht reaktive Metallpulver: ATEX-Industriesauger.

Hinweis

Empfehlung von TRUMPF: ATEX-Nassabscheider für alle Metallpulver verwenden.

8 ATEX = ATmosphères EXplosibles

2. Wartungsübersicht

Intervall/ Betriebs- stunden	Wartungspersonal	Wartungsstelle ➤ Wartungsarbeit	Seite
Täglich		Prozesskammertüren ➤ Laserschutzfenster und Glasfenster kontrollieren	5-22
Wöchentlich		Maschinenoberseite ➤ Temperatur- und Feuchtigkeitssensor reinigen	5-35
Wöchentlich		Maschinenverkleidung ➤ Maschinenverkleidung reinigen	5-35
Monatlich		Prozesskammer innen ➤ LED-Beleuchtung reinigen	5-9
Alle 6 Monate		Vorrats- und Bauzylinder ➤ Kolbendichtungen prüfen	5-32
Alle 6 Monate		Vorrats- und Bauzylinder ➤ Zylinder: Dichtung prüfen	5-34
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Blitz-LED reinigen	5-10
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Dichtheitsprüfung durchführen	5-20
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Laser Focus Test durchführen	5-21
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Calibration Grid erstellen	5-21
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Calibration Grid: Korrekturfile ersetzen	5-21
Jährlich		Prozesskammer innen ➤ Laserleistung messen	5-21
Jährlich		Prozesskammer Rückraum ➤ Antrieb Beschichter: Riemenspannung prüfen	5-21
Jährlich		Prozesskammer Rückraum ➤ Beschichter: Mechanik prüfen	5-21
Jährlich		Prozesskammer Rückraum ➤ Beschichter: Abdeckband ersetzen	5-21
Jährlich		Prozesskammer Rückraum ➤ Rückraum reinigen	5-22
Jährlich		Prozesskammer Rückraum ➤ Gleitfilz am Beschichter ersetzen	5-22
Jährlich		Prozesskammertüren ➤ Dichtungen ersetzen	5-24
Jährlich		Prozesskammertüren ➤ Handschuhe kontrollieren	5-26

Intervall/ Betriebs- stunden	Wartungsper- sonal	Wartungsstelle ➤ Wartungsarbeit	Seite
Jährlich		Auslassventile ➤ Feinfilter: Filterelement ersetzen	5-36
Jährlich		Bedienpanel ➤ Betriebsstunden dokumentieren	5-37
Jährlich		Bedienpanel ➤ Gasventile: Durchflussmenge prüfen	5-37
Jährlich		Bedienpanel ➤ Maschinendaten sichern	5-37
Jährlich		Verrohrung ➤ Sauerstoffsensor prüfen	5-38
Jährlich		Verrohrung ➤ Strömungssensor prüfen	5-38
Jährlich		Scanner ➤ Scanner auf Substratplattenmitte einstellen	5-38
Jährlich		Maschinenfuß ➤ Maschinennivellierung prüfen	5-38
Jährlich		Verrohrung ➤ Sauerstoffsensoren ersetzen	5-42
Jährlich		Schaltschrank ➤ IPC: Steckverbinder prüfen	5-42
Jährlich		Schaltschrank ➤ IPC: Pufferbatterie ersetzen	5-43
Jährlich		Schaltschrank ➤ IPC: Filterelement ersetzen	5-43
Jährlich		Schaltschrank ➤ Kühlung Antriebsmodule auf Leckage prüfen	5-44
Jährlich		Schaltschrank ➤ Wärmetauscher auf Leckage prüfen	5-45
Jährlich		Schaltschrank ➤ Innenraum reinigen	5-46
Jährlich		Schaltschrank ➤ Funktion der Lüfter prüfen	5-47
Jährlich		Schaltschrank ➤ Sicherheitsfunktionen Sicherheitsrelais prüfen	5-47
Jährlich		Prozesskammer oben ➤ Sauerstoffsensoren ersetzen	5-47
Jährlich		Transformator ➤ Funktion Lüfter prüfen	5-47
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Reinigungslauf durchführen	5-48

Intervall/ Betriebs- stunden	Wartungsper- sonal	Wartungsstelle ➤ Wartungsarbeit	Seite
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Filterelemente ersetzen	5-48
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Wassertanks: Füllstand prüfen	5-49
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Druckminderer einstellen	5-50
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Mit Reinigungseinheit: Kühlwasser filtern	5-50
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Temperatursensoren prüfen	5-50
Jährlich		Kühlkreislauf ➤ Durchflusssensoren prüfen	5-50
Jährlich		Externes Kühlgerät (Option) ➤ Reinigungslauf durchführen	5-51
Jährlich		Externes Kühlgerät (Option) ➤ Wassertank: Füllstand prüfen	5-51
Jährlich		Externes Kühlgerät (Option) ➤ Mit Reinigungseinheit: Kühlwasser filtern	5-51
Bei Bedarf		Prozesskammer innen ➤ Kamera Prozessbeobachtung: Schutzglas reinigen	5-11
Bei Bedarf		Prozesskammer innen ➤ Scanner: Schutzglas reinigen	5-12
Bei Bedarf		Prozesskammer innen ➤ Oberflächen reinigen	5-15
Bei Bedarf		Prozesskammer innen ➤ Auftragsmedium ersetzen	5-15
Bei Bedarf		Prozesskammer innen ➤ Verschlussdeckel: O-Ringe reinigen	5-19
Bei Bedarf		Prozesskammertüren ➤ Laserschutzfenster und Glasfenster reinigen	5-23
Bei Bedarf		Prozesskammertüren ➤ Dichtungen kontrollieren	5-25
Bei Bedarf		Prozesskammertüren ➤ Handschuhe tauschen	5-27
Bei Bedarf		Prozesskammerüberwachung ➤ Kamera einstellen	5-30
Bei Bedarf		Vorrats- und Bauzylinder ➤ Kolbendichtungen reinigen	5-33
Bei Bedarf		Laserlichtkabel (LLK) ➤ Sichtprüfung durchführen	5-36

Intervall/ Betriebs- stunden	Wartungspersonal	Wartungsstelle ➤ Wartungsarbeit	Seite
Bei Bedarf		Bedienpanel ➤ Touchscreen kalibrieren	5-37
Bei Bedarf		Verrohrung ➤ Verrohrung zum Hauptfilter reinigen	5-38
Bei Bedarf		Maschinenfuß ➤ Maschine nivellieren	5-39
Bei Bedarf		Zylindergabeln ➤ Führungsschienen reinigen	5-39
Bei Bedarf		Zylinderraum Maschinenvorderseite ➤ Oberflächen reinigen	5-39
Bei Bedarf		Überlaufbehälter ➤ Ventildichtungen ersetzen	5-41
Bei Meldung durch Steuerung		Geräteblech ➤ Schutzgasdruck und Druckluft einstellen	5-40

3. Mechanik

3.1 Wartungsanleitung

Prozesskammer innen

LED-Beleuchtung reinigen



Wartungsintervall: Monatlich

Voraussetzung

- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Reinigungsstäbchen (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 1222024).
- Methanol, Reinheit >99.9 %.
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Prozesskammer innen

Fig. 90211

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Reinigungsstäbchen mit ein paar Tropfen Methanol tränken und damit die LED-Beleuchtung (1) reinigen.
 - Vorgang mit sauberem Reinigungsstäbchen so oft wiederholen, bis am Reinigungsstäbchen keine Verschmutzung mehr erkennbar ist.

Blitz-LED reinigen

Wartungsintervall: Jährlich

Voraussetzung

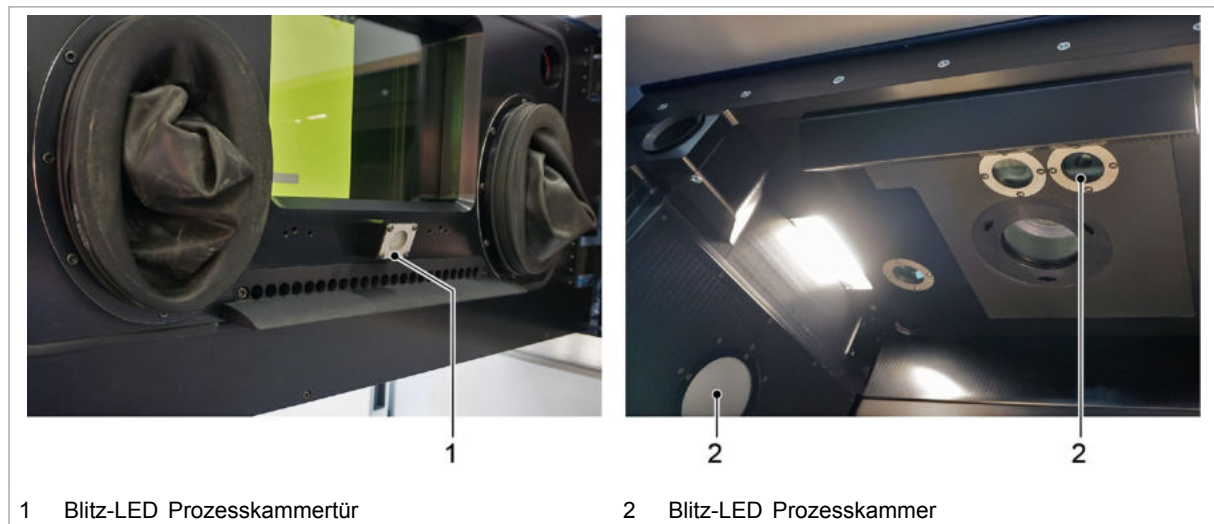
- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Reinigungsstäbchen (im Lieferumfang enthalten).
- Methanol, Reinheit >99.9 %.
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Blitz-LED

Fig. 90443

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Reinigungsstäbchen mit ein paar Tropfen Methanol tränken und damit die Blitz-LED (1), (2) reinigen.
 - Vorgang mit sauberem Reinigungsstäbchen so oft wiederholen, bis am Reinigungsstäbchen keine Verschmutzung mehr erkennbar ist.

Kamera
Prozessbeobachtung:
Schutzglas reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Voraussetzung

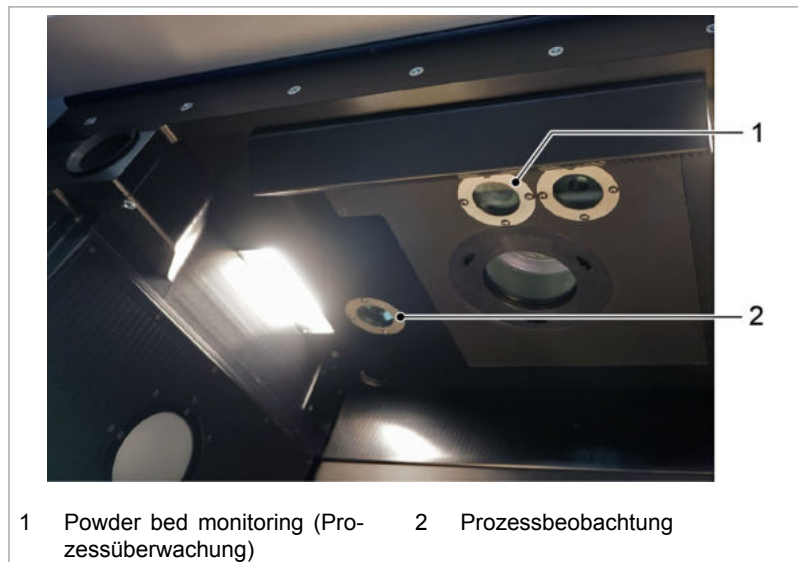
- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Reinigungsstäbchen (im Lieferumfang enthalten).
- Methanol, Reinheit >99.9 %.
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



1 Powder bed monitoring (Prozessüberwachung)

2 Prozessbeobachtung

Prozesskammer: Schutzgläser Kameras

Fig. 90444

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Reinigungsstäbchen mit ein paar Tropfen Methanol tränken und damit die Schutzgläser der Kameras (1), (2) reinigen.
 - Vorgang mit sauberem Reinigungsstäbchen so oft wiederholen, bis am Reinigungsstäbchen keine Verschmutzung mehr erkennbar ist.

Scanner: Schutzglas reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Voraussetzung

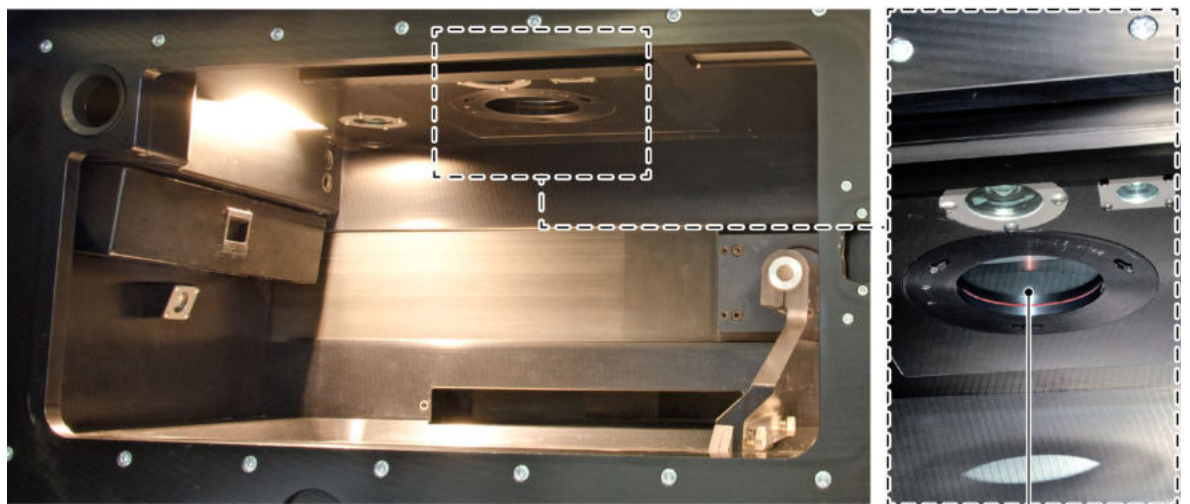
- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Reinigungsstäbchen (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 1222024).
- Linsereinigungspapier (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 1687226).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Methanol, Reinheit >99.9 %.
- Schraubendreher (Innensechskant, SW5).
- Hilfswerkzeug (Mat.-Nr. 2257431).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweise

- Diese Wartungsarbeit muss nach jedem Baujob durchgeführt werden.
- Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



1 Schutzglas Scanner

Prozesskammer innen

Fig. 90212

Schutzglas reinigen

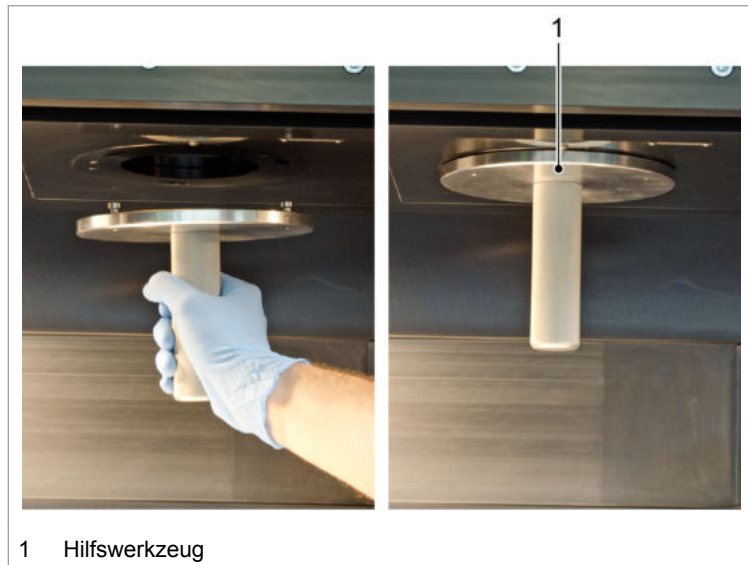
- Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.

2. Reinigungsstäbchen mit ein paar Tropfen Methanol tränken und damit das Schutzglas (1) des Scanners reinigen.
 - Vorgang mit sauberem Reinigungsstäbchen so oft wiederholen, bis am Reinigungsstäbchen keine Verschmutzung mehr erkennbar ist.

Schutzglas kontrollieren

3. Schutzglas auf Kratzer, Einbrände, und Verschmutzung und Risse kontrollieren.
4. Wenn Einbrände oder Verschmutzungen festgestellt wurden: Schutzglas intensiv reinigen.
 - Wenn Risse und Kratzer festgestellt wurden: Schutzglas tauschen.

Schutzglas intensiv reinigen oder tauschen



Prozesskammer innen

Fig. 90213

5. Mit dem Hilfswerkzeug (1) die Schutzglaskassette herausdrehen.
 - Schutzglaskassette auf sauberer Unterlage ablegen.



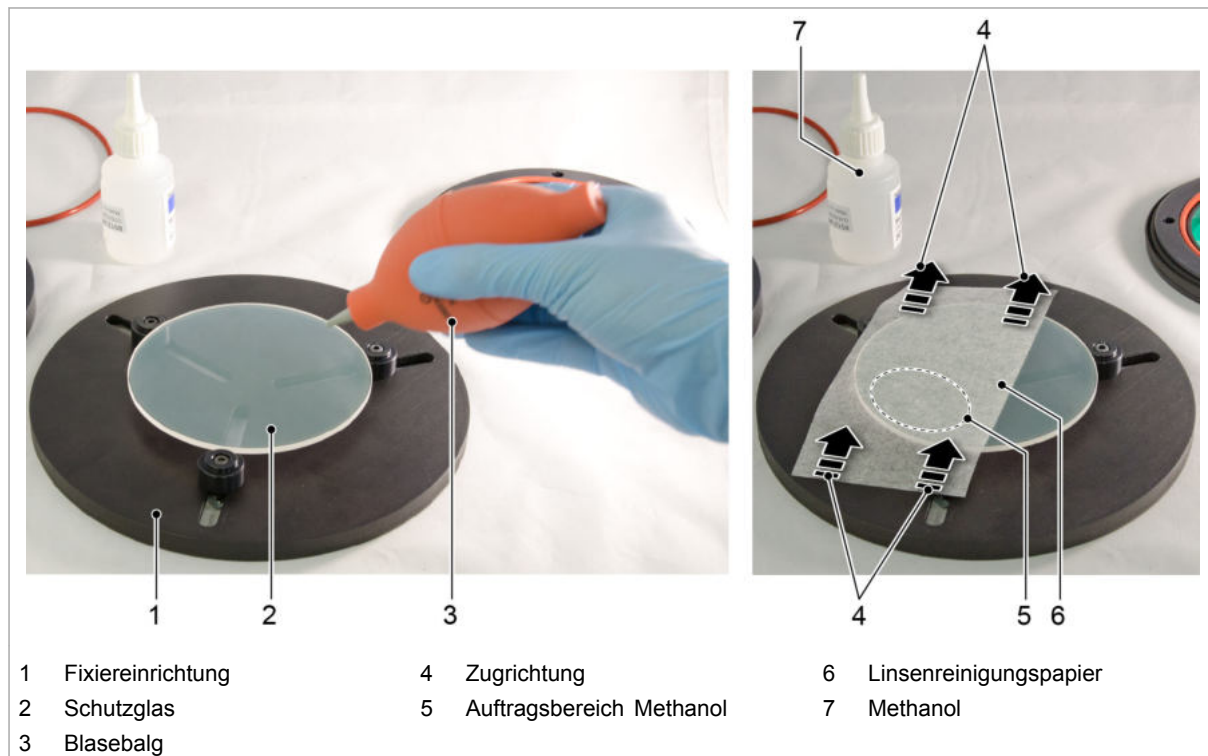
Schutzglaskassette

Fig. 90424

6. An der Schutzglaskassette 4 Schrauben (1) (Innensechskant, SW5) entfernen.

Hinweise

- Schutzglas nur am Rand anfassen.
 - Das Schutzglas (4) liegt lose zwischen der Auflage (3) und dem Klemmring (2) und kann herabfallen.
7. Klemmring vorsichtig abheben.
8. Dichtung (5) entfernen und mit Isopropanoltüchern reinigen.



Schutzglas reinigen

Fig. 90425

9. Schutzglas auf die Fixiereinrichtung (1) legen.
- Schutzglas von beiden Seiten mit dem Blasebalg (3) abblasen.
 - Linsenreinigungspapier (6) wie gezeigt auflegen.
 - Im Auftragsbereich (5): wenige Tropfen Methanol (7) auf-tropfen.
 - Linsenreinigungspapier über das Schutzglas ziehen.
 - Vorgang für die restliche Fläche und die Unterseite wie-derholen.
 - Das Ergebnis der Reinigung mit einer Taschenlampe (schräger Leuchtwinkel) kontrollieren.

Wenn das Reinigen die Verschmutzung nicht beseitigt hat, muss ein neues Schutzglas eingebaut werden.

Hinweis

Alle Schutzfolien müssen vor der Montage entfernt werden.

10. Dichtung mit Schutzglas auf die Auflage legen.

- Dichtung auf die Oberseite des Schutzglases legen und darauf den Klemmring platzieren.
- Klemmring mit 4 Schrauben kreuzweise handfest montieren.
- Schutzglaskassette mit Hilfswerkzeug montieren.

Oberflächen reinigen

Wartungsintervall: Bei Bedarf

Voraussetzung

- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweise

- Diese Wartungsarbeit muss nach jedem Baujob durchgeführt werden.
- Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Prozesskammertüren öffnen.
3. Oberflächen des Innenraums der Prozesskammer mit ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider aussaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.

Auftragsmedium ersetzen

Wartungsintervall: Bei Bedarf

Voraussetzung

- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Auftragsmedium X-Profil (Mat.-Nr. 2286664).
- Auftragsmedium Karbonbürste (Option, Mat.-Nr. 2269682).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

ACHTUNG

Verfahren des Beschichters bei eingelegten Verschlussdeckeln, Gegenständen in der Prozesskammer, hochstehenden Kolben.

Kollision / Beschädigung des Beschichters!**Beschädigung der Prozesskammer!**

- Grundplattenverschlussdeckel / Zylinderverschlussdeckel von der Grundplatte / Zylinder entfernen.
- Kolben unter das Niveau der Grundplatte fahren.
- Sämtliche Gegenstände im Verfahrbereich des Beschichters aus der Prozesskammer entfernen.

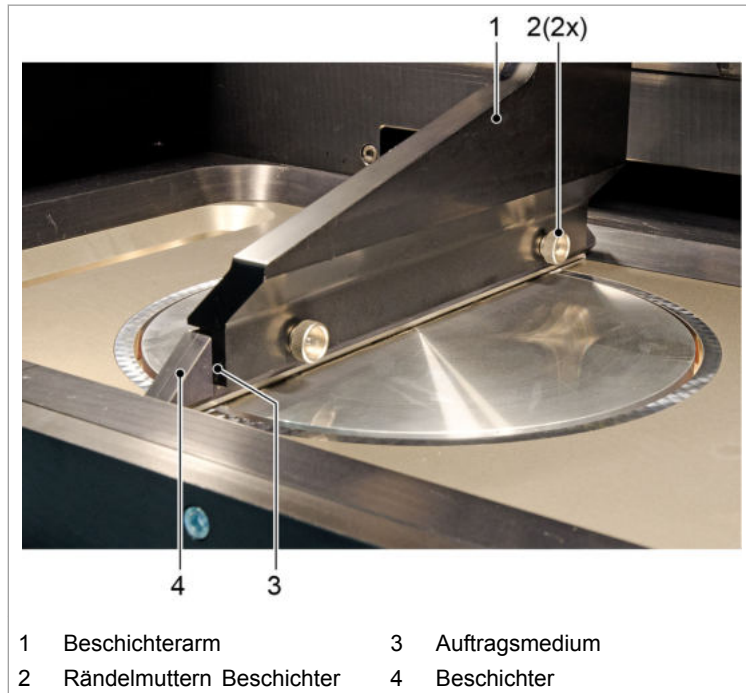
Beschichter in Position fahren**Hinweise**

- Der Beschichter kann nur bei geschlossener Prozesskammertür verfahren werden.
 - Damit der Beschichter senkrecht steht, muss die Beschichterposition von links nach rechts angefahren werden.
1. Prozesskammertür schließen.
 - Reset  drücken.
 2. *Einrichten* drücken.
 - "Beschichter" im Verfahrmodus *Abs.* (absolut) mit "Pfeilschaltfläche links"  in die linke Endposition fahren.
 3. Neben "Gehe zu (mm)": 165 eingeben.
 - Zum Bestätigen der Eingabe am Nummernblock auf das Häkchen  drücken.

Der Beschichter fährt auf die eingegebene Position.

Beschichter ausbauen

4. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.



Beschichterarm mit Beschichter

Fig. 90492

5. Rändelmuttern (2) lösen und Beschichter (4) entnehmen.

Auftragsmedium mit X-Profil (Standard) tauschen

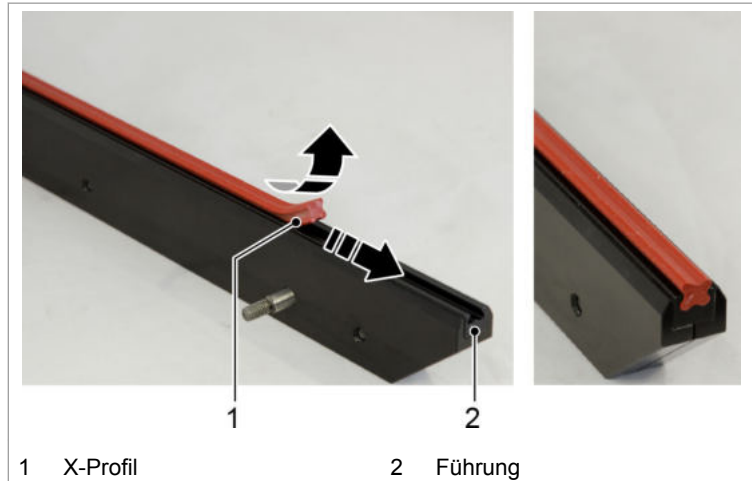
Hinweis

Der Beschichter steht außer mit einem Auftragsmedium mit X-förmigen Profil (Standard) auch mit einer Karbonbürste (Option) zur Verfügung.

6. Auftragsmedium mit Karbonbürste tauschen: siehe Schritt 9.

Hinweise

- Die Enden des Auftragsmediums dürfen nicht über die Führung hinausstehen. Sie müssen bei Bedarf mit einem scharfen Messer gekürzt werden.
- Die Rändelmuttern des Auftragsmediums brauchen nicht gelöst zu werden.

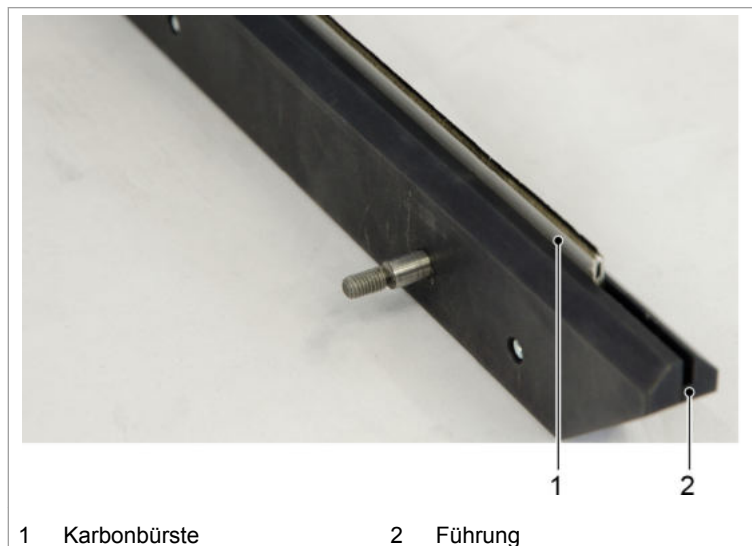


Auftragsmedium einbauen

Fig. 92013

7. Auftragsmedium (X-Profil) (1) entfernen und neues ca. 2 cm in die Führung (2) einschieben.
 - Vorderes Ende des Auftragsmediums ein Stück aus der Führung ziehen.
 - Mit dem herausgezogenen vorderen Ende das komplette Auftragsmedium in die Führung ziehen.
 - Herausgezogenes vorderes Ende des Auftragsmediums in die Führung drücken.
 - Länge des Auftragsmediums kontrollieren und bei Bedarf kürzen.
8. Auftragsmedium auf eine glatte ebene Oberfläche auflegen und auf Ebenheit prüfen.
 - Wenn Unebenheiten festgestellt wurden: von Hand mit leichtem Druck auf die betreffenden Stellen die Unebenheiten entfernen.

Auftragsmedium Karbonbürste (Option) tauschen



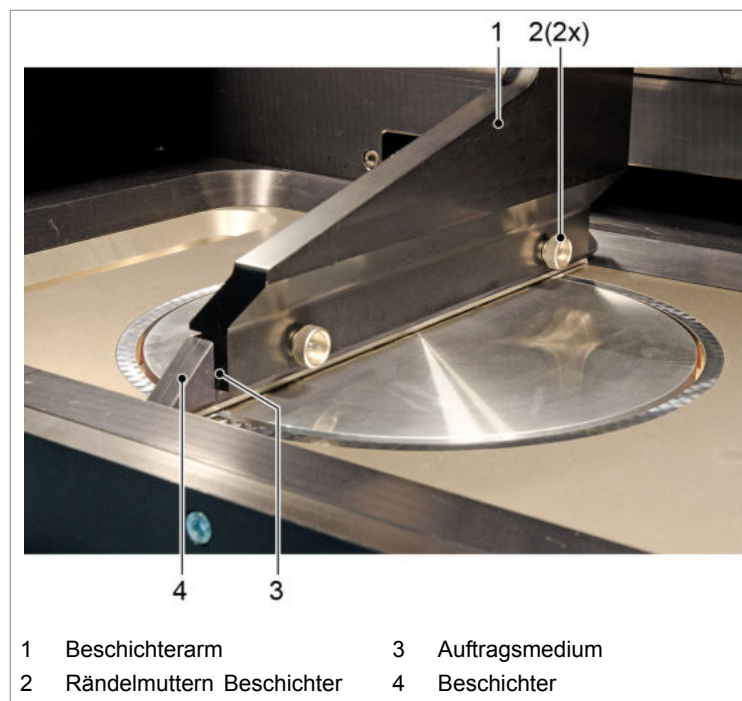
Auftragsmedium einbauen

Fig. 90426

9. Am Beschichter die Rändelmuttern für das Auftragsmedium lösen.

- Gebrauchtes Auftragsmedium entfernen.
- Auftragsmedium (Karbonbürste) (1) einschieben.
Das Auftragsmedium muss sich korrekt in der Führung (2) befinden.
- Rändelmuttern handfest anziehen.

Beschichter einbauen und ausrichten



Beschichterarm mit Beschichter

Fig. 90492

- Am Beschichterarm (1): Beschichter (4) über Langlöcher mit Rändelmuttern (2) lose montieren.
- Beschichter lose auf die Ausrichtfläche aufsetzen.
- Um das Verkippen des Beschichters zu verhindern: Rändelmuttern (2) **abwechselnd** mit zunehmendem Anzugsmoment handfest anziehen.

Verschlussdeckel: O-Ringe reinigen



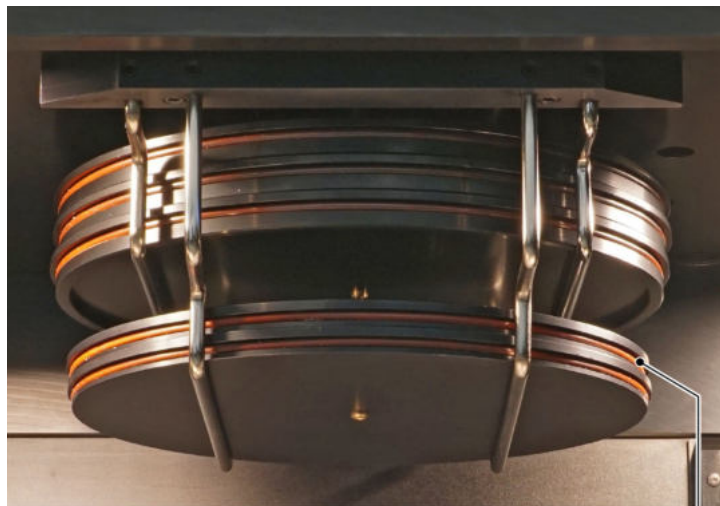
Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

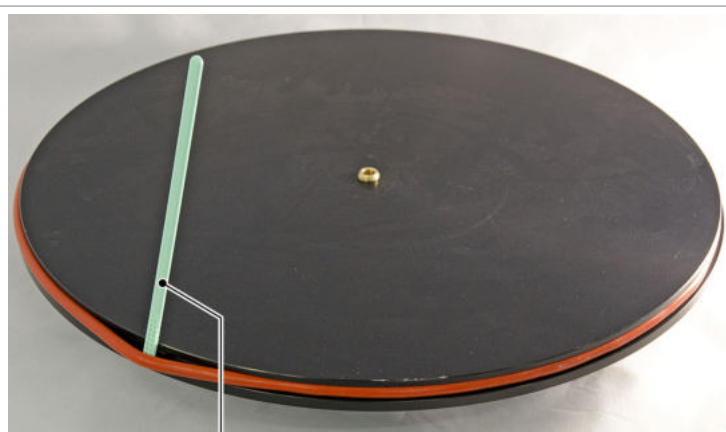


1 O-Ring

Prozesskammer innen: Verschlussdeckel

Fig. 90385

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.



1 Kunststoffspatel

Prozesskammer innen: Verschlussdeckel

Fig. 90386

2. Mit einem Kunststoffspatel den O-Ring anheben und entfernen.
 - O-Ring, Verschlussdeckel und Nut mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - O-Ring montieren.

Dichtheitsprüfung durchführen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Laser Focus Test durchführen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Calibration Grid erstellen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Calibration Grid: Korrekturfile ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Laserleistung messen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Prozesskammer Rückraum

Antrieb Beschichter: Riemenspannung prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Beschichter: Mechanik prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Beschichter: Abdeckband ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Rückraum reinigen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Gleitfilz am Beschichter ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Prozesskammertüren

Laserschutzfenster und Glasfenster kontrollieren

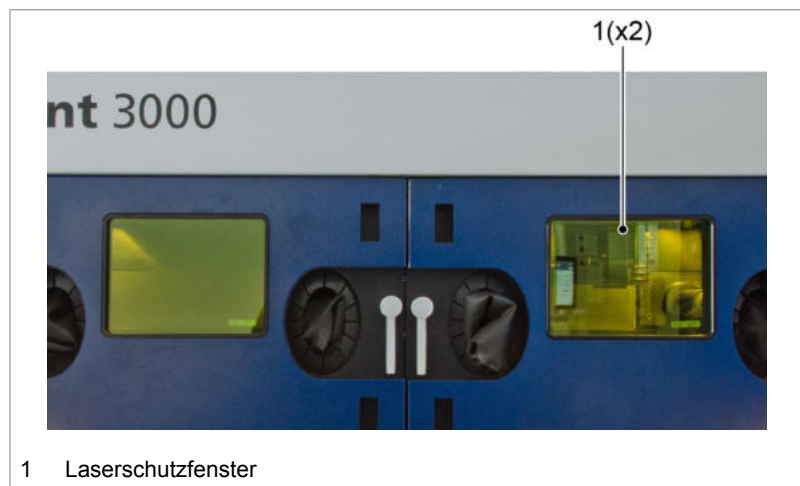


Wartungsintervall: Täglich

Die Prozesskammertür ist außen mit einem Laserschutzfenster aus Polycarbonat und innen mit einem Glasfenster ausgestattet.

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Prozesskammertüren

Fig. 90384

1. Laserschutzfenster (1) auf Beschädigung (z. B. Verfärbungen, Blasen, Verformungen etc.) prüfen.
2. Glasfenster auf Beschädigung (z. B. Risse) prüfen.
3. Wenn an den Fenstern eine Beschädigung festgestellt wurde: Maschine **nicht** in Betrieb nehmen.
 - Technischen Kundendienst informieren.

Laserschutzfenster und Glasfenster reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Die Prozesskammertür ist außen mit einem Laserschutzfenster aus Polycarbonat und innen mit einem Glasfenster ausgestattet.

Zum Reinigen des Laserschutzfensters werden folgende Reinigungsmittel empfohlen:

- Antistatischer Kunststoffreiniger und -pfleger UBA 0197 0057, Fa. Burnus GmbH (Mat.-Nr. 1672922).
- Kunststoff-Intensivreiniger UBA 0197 0062, Fa. Burnus GmbH (Mat.-Nr. 1672919).

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Sauberes, fusselfreies Tuch.
- Geeignetes Reinigungsmittel für Polycarbonat.
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).

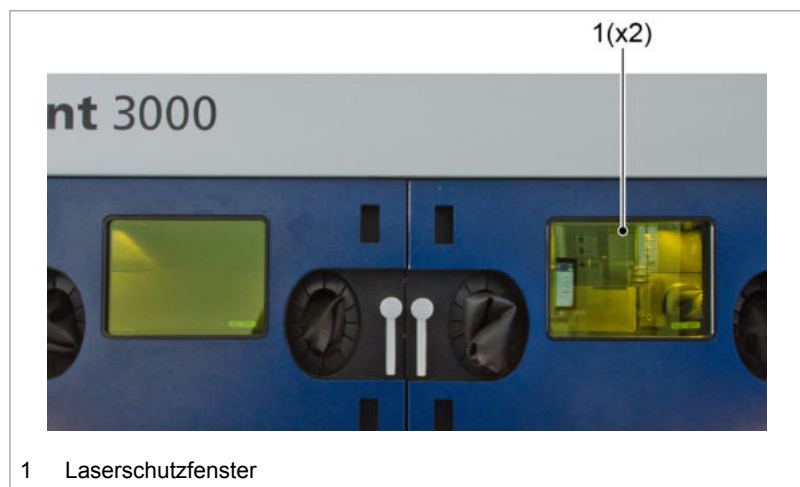
Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

ACHTUNG

Zerstörung des Laserschutzfensters durch falsches Reinigungsmittel!

- Nur Reinigungsmittel für Polycarbonat verwenden.
- Laserschutzfenster **nicht** mit Glasreiniger reinigen.
- Zum Reinigen keine schleifenden oder stark alkalischen Reinigungsmittel oder Lösungsmittel wie z. B. Aceton oder Benzin verwenden.



Prozesskammertüren

Fig. 90384

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
2. Laserschutzfenster (1) mit einem sauberen fusselfreien Tuch und einem Reinigungsmittel für Polycarbonat reinigen.
3. Glasfenster mit Isopropanoltüchern reinigen.

Dichtungen ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Dichtung (Mat.-Nr. 2328074).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Prozesskammertüren

Fig. 90210

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.

Hinweis

Die Dichtung besitzt einen u-förmigen Querschnitt. Die flache Seite der Dichtung muss nach außen zeigen.

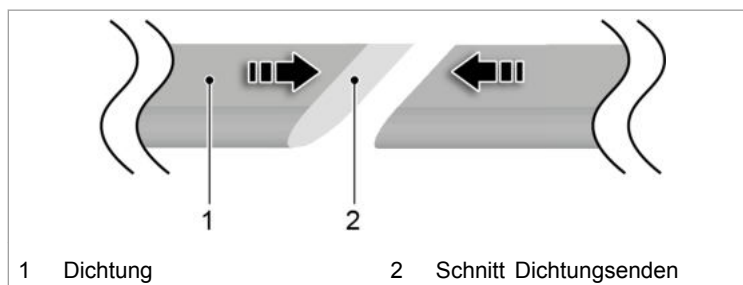


Fig. 82462

2. Um die Dichtungen zu tauschen: alte Dichtungen entfernen und Nut mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Die Enden der neuen Dichtung (2) schräg abschneiden.
 - Die Dichtung auf Stoß so in die Nut einsetzen, dass sich die schräg abgeschnittenen Enden ohne Spalt überlappen.

Dichtungen kontrollieren



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Dichtung Prozesskammertür (Mat.-Nr. 2328074).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweise

- Die Dichtung jeder Prozesskammertür muss vor jedem Baujob kontrolliert werden.
- Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Prozesskammertüren

Fig. 90210

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Die Dichtung (1) jeder Prozesskammertür auf Beschädigung prüfen.

Beschädigte Dichtungen müssen getauscht werden.

Hinweis

Die Dichtung besitzt einen u-förmigen Querschnitt. Die flache Seite der Dichtung muss nach außen zeigen.

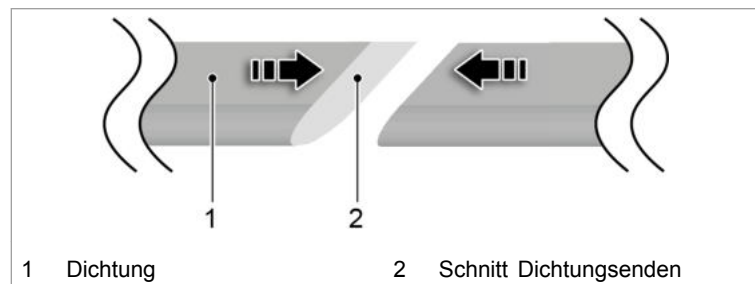


Fig. 82462

3. Um die Dichtungen zu tauschen: alte Dichtungen entfernen und Nut mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Die Enden der neuen Dichtung (2) schräg abschneiden.
 - Die Dichtung auf Stoß so in die Nut einsetzen, dass sich die schräg abgeschnittenen Enden ohne Spalt überlappen.

Handschuhe kontrollieren



Wartungsintervall: Jährlich

Voraussetzung

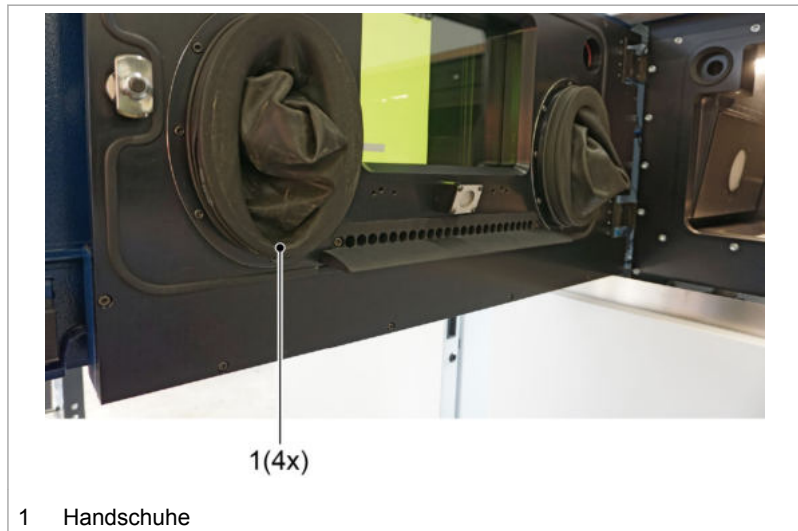
- Der Baujob ist beendet.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Prozesskammertüren

Fig. 90209

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Handschuhe auf der Innen- und Außenseite auf Beschädigung kontrollieren.

Beschädigte Handschuhe müssen getauscht werden.

Handschuhe tauschen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

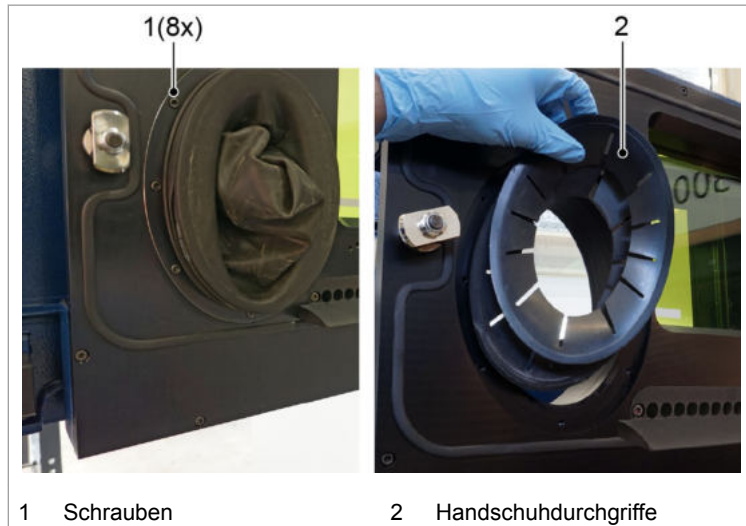
- Handschuhe Prozesskammertür (Mat.-Nr. 2083694).
- O-Ringe Handschuhe (Mat.-Nr. 2270490).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

Beschädigten Handschuh entfernen

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.



Prozesskammertür: Handschuhe

Fig. 92111

2. Schrauben (1), (Innensechskant, SW4) entfernen.
 - Handschuhe mit Flansch und Handschuhdurchgriffen (2) entnehmen.



Handschuhe demontieren

Fig. 92110

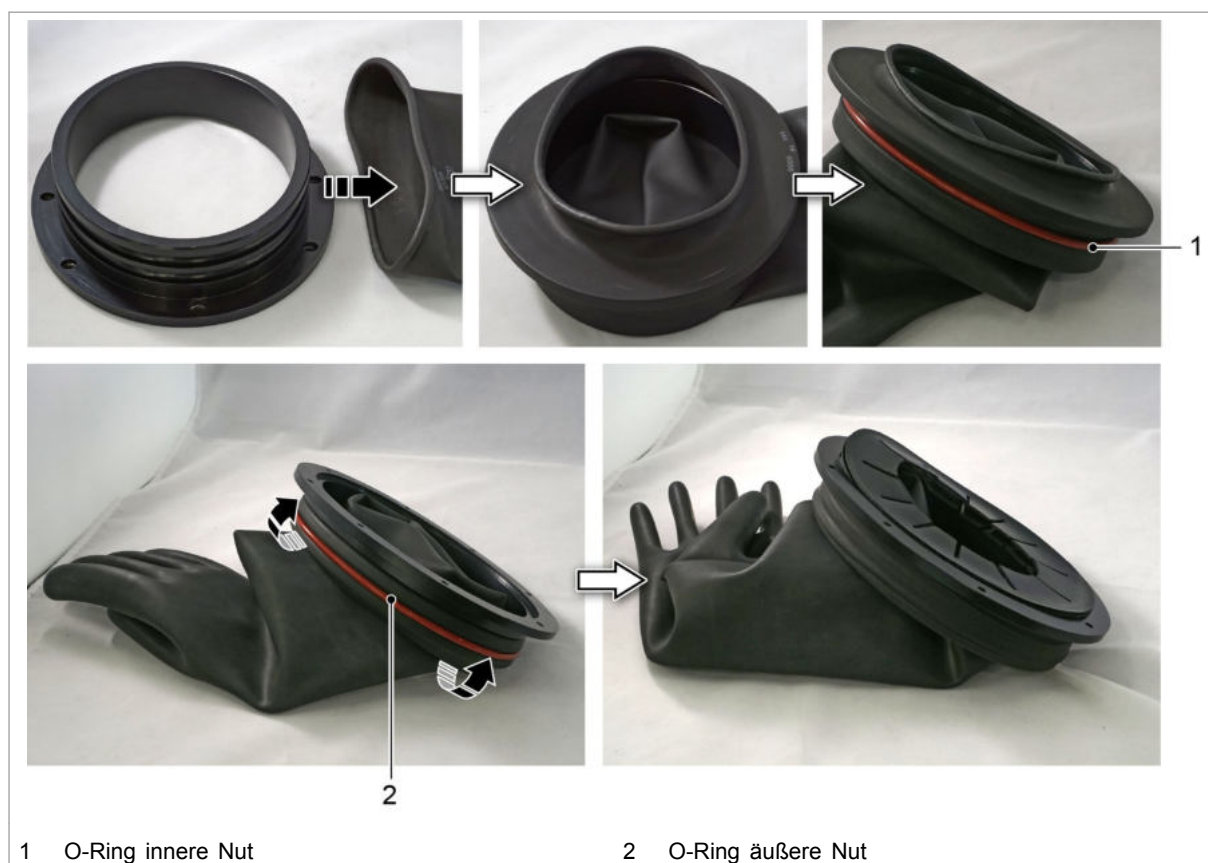
3. Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.

- O-Ring aus der äußeren Nut (1) entfernen.
 - Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.
 - O-Ring aus der inneren Nut (4) entfernen und Handschuh vom Anschlussstutzen abziehen.
4. O-Ringe, Anschlussstutzen und Handschuhdurchgriffe mit Isopropanoltüchern reinigen.

Neuen Handschuh auf Anschlussstutzen montieren

Hinweise

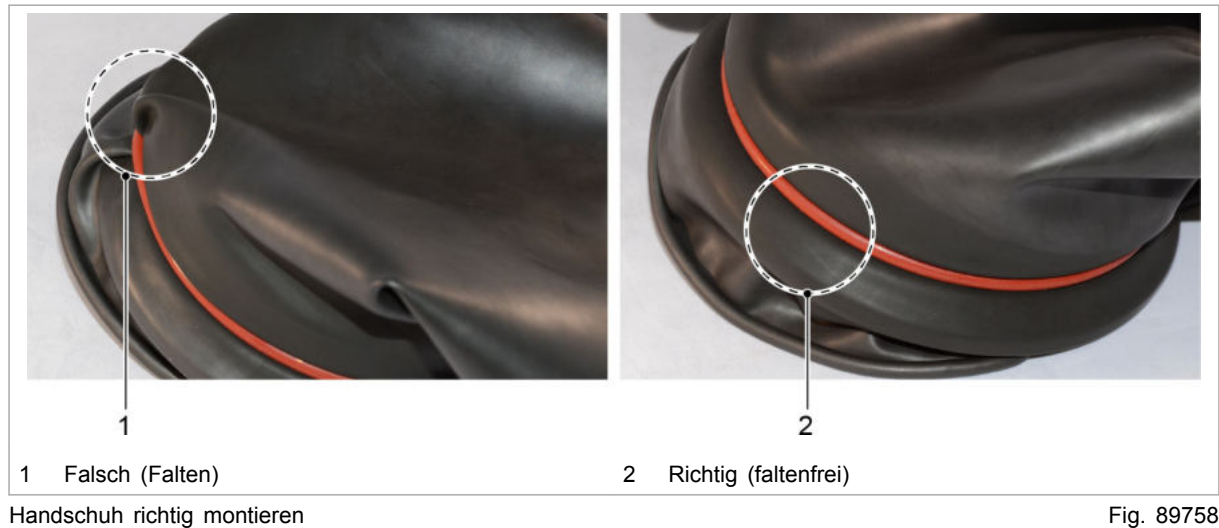
- Beschädigte Bauteile müssen ersetzt werden.
- Beim Montieren des jeweiligen Handschuhs (links, rechts) auf den Anschlussstutzen auf die richtige Orientierung der Finger achten (Daumen zeigt nach oben).
- Nach dem Einlegen des O-Rings in eine Nut und dem Umschlagen des Handschuhs darf der Handschuh keine Falten aufweisen.



Handschuhe montieren

Fig. 92012

5. Handschuh ca. 7 bis 10 cm über den Anschlussstutzen ziehen.
- O-Ring in die innere Nut (1) einlegen.
 - Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.
 - O-Ring in die äußere Nut (2) einlegen.
 - Handschuhende in Pfeilrichtung umstülpen.



6. Handschuhdurchgriffe und Anschlussstutzen an der Prozesskammertür montieren.
 - Schrauben kreuzweise handfest anziehen.

Prozesskammerüberwachung

Kamera einstellen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schraubendreher (Innensechskant, SW2.5).
- Schraubendreher (Innensechskant, SW6).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Fig. 90208

Kamerabild der

- Das Kamerabild der Prozesskammer wird auf der Bedienoberfläche angezeigt.

2. Wenn das Kamerabild nicht der gewünschten Einstellung entspricht: folgende Schritte durchführen.

Kameraposition korrigieren

3. An der Maschinenoberseite: Schrauben (Innensechskant, SW6) der linken Abdeckung lösen.
 - Abdeckung entfernen.
4. Die Justierschrauben ((2), (3) (Innensechskant, SW2.5) lösen und Kamera (1) über Langlöcher ausrichten.
 - Justierschrauben festziehen, Abdeckung montieren.

Vorrats- und Bauzylinder

Kolbendichtungen prüfen



Wartungsintervall: Alle 6 Monate

Voraussetzungen

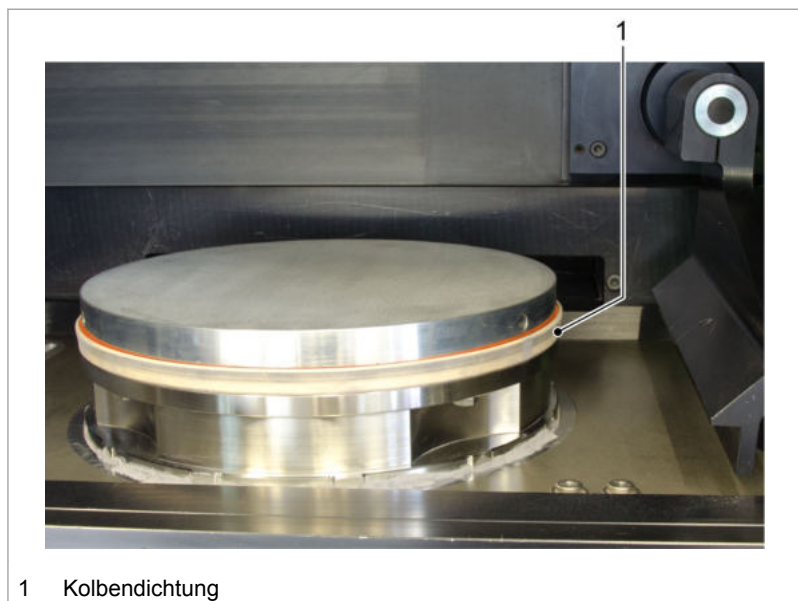
- Der Beschichter befindet sich in der rechten Endposition.
- Das Metallpulver und der Baujob wurden entfernt.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Kolbendichtung (Mat.-Nr. 2270522).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



1 Kolbendichtung

Kolben: Bauzylinder (Vorratszylinder)

Fig. 90390

Dichtungen prüfen

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
2. Zylinder im Verfahrensmodus *Abs.* (absolut) in die oberste Position fahren.

Die Verfahrbewegung stoppt automatisch.

3. Kolben der Zylinder im Verfahrmodus *Rel.* (relativ) in 10 mm Schritten nach oben fahren bis die Kolbendichtung (1) sichtbar ist.
4. Kolbendichtung mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen.
5. Kolbendichtung mit Isopropanoltüchern reinigen und mit dem Finger auf Beschädigungen prüfen.

Eine beschädigte Kolbendichtung muss getauscht werden.

Kolbendichtungen reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Voraussetzungen

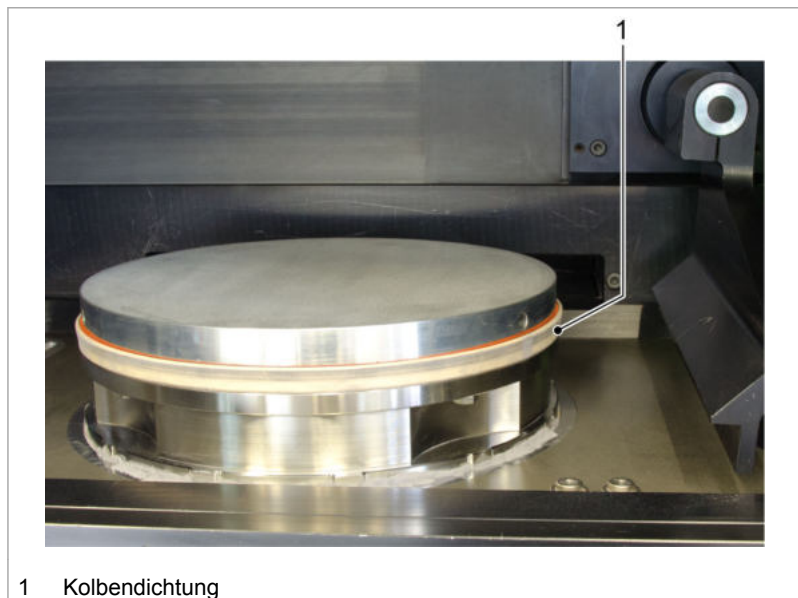
- Der Beschichter befindet sich in der rechten Endposition.
- Das Metallpulver und der Baujob wurden entfernt.

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- Kolbendichtung (Mat.-Nr. 2270522).
- ESD-Armband (im Lieferumfang enthalten).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



1 Kolbendichtung

Kolben: Bauzylinder (Vorratszylinder)

Fig. 90390

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.

- ESD-Armband anlegen und am Anschlusspunkt der Maschine anschließen.
- 2. Zylinder im Verfahrensmodus *Abs.* (absolut) in die oberste Position fahren.
Die Verfahrbewegung stoppt automatisch.
- 3. Kolben der Zylinder im Verfahrensmodus *Rel.* (relativ) in 10 mm Schritten nach oben fahren bis die Kolbendichtung (1) sichtbar sind.
- 4. Kolbendichtung mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen.
- 5. Kolbendichtung mit Isopropanoltüchern reinigen und mit dem Finger auf Beschädigungen prüfen.

Eine beschädigte Kolbendichtung muss getauscht werden.

Zylinder: Dichtung prüfen



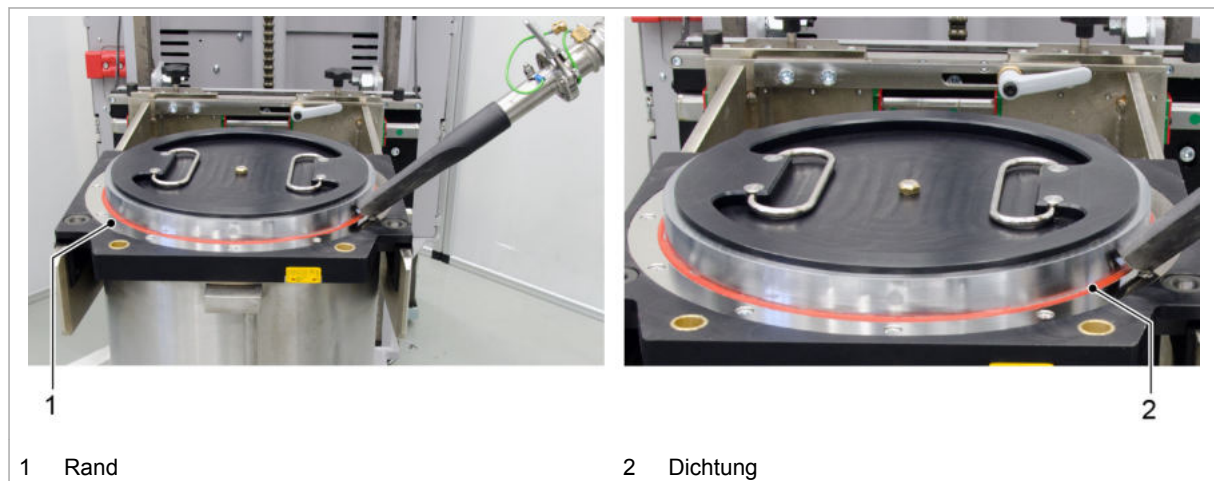
Wartungsintervall: Alle 6 Monate

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.
- Dichtung (X-Ring, Mat.-Nr. 2338354).

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Bauzylinder / Vorratzzylinder

Fig. 85200

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
2. Nach der Entnahme des Zylinders mit dem elektrischen Hubwagen: Rand (1) und Dichtung (2) mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.

- Dichtung auf Beschädigung prüfen.
- Beschädigte Dichtung ersetzen.

Maschinenoberseite

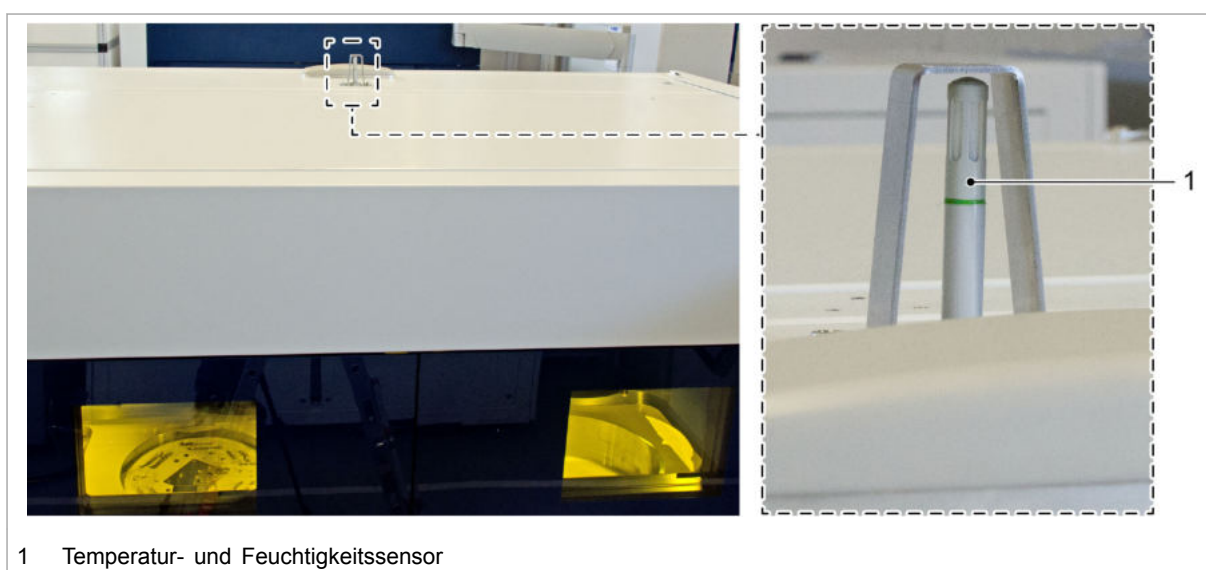
Temperatur- und Feuchtigkeitssensor reinigen



Wartungsintervall: Wöchentlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.



1 Temperatur- und Feuchtigkeitssensor

Maschinenoberseite

Fig. 90138

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Temperatur- und Feuchtigkeitssensor (1) mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen.

Maschinenverkleidung

Maschinenverkleidung reinigen



Wartungsintervall: Wöchentlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Fusselfreies Einwegtuch.

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
2. Äußere Verkleidung der Maschine mit einem feuchten fusselfreien Einwegtuch reinigen.

Laserlichtkabel (LLK)

Sichtprüfung durchführen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Auslassventile

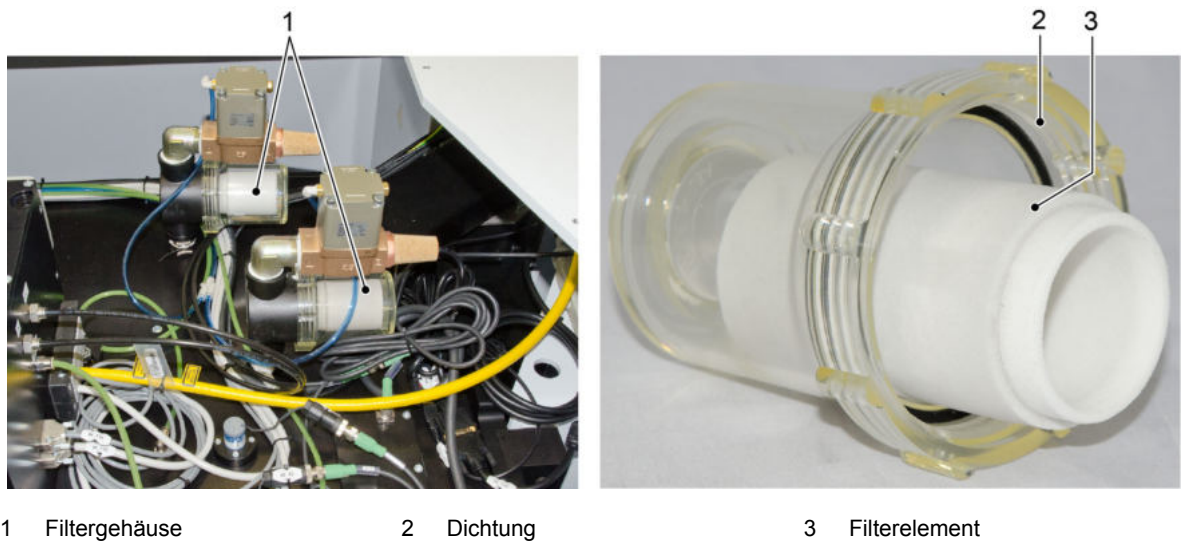
Feinfilter: Filterelement ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Filterelement (Mat.-Nr. 2261280).
- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).



Auslassventile: Feinfilter

Fig. 90387

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. An der Maschinenoberseite: Schrauben (Innensechskant, SW6) der rechten Abdeckung lösen.
 - Abdeckung entfernen.
4. Filtergehäuse (1) abschrauben.
 - Dichtung (2) kontrollieren und bei Bedarf tauschen.
 - Filterelement (3) abziehen und fachgerecht entsorgen.
 - Neues Filterelement aufstecken.
 - Filtergehäuse mit Isopropanoltüchern reinigen.
 - Filtergehäuse mit Dichtung montieren.
 - Abdeckung montieren.

Bedienpanel

Touchscreen kalibrieren



Wartungsintervall: Bei Bedarf

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Betriebsstunden dokumentieren



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Gasventile: Durchflussmenge prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Maschinendaten sichern



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Verrohrung

Verrohrung zum Hauptfilter reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.

Hinweis

Diese Wartungsarbeit muss bei jedem Materialwechsel durchgeführt werden.

3. tbd

Sauerstoffsensor prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Strömungssensor prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Scanner

Scanner auf Substratplattenmitte einstellen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Maschinenfuß

Maschinennivellierung prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Maschine nivellieren



Wartungsintervall: Bei Bedarf

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Zylindergabeln

Führungsschienen reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Zylinderraum Maschinenvorderseite

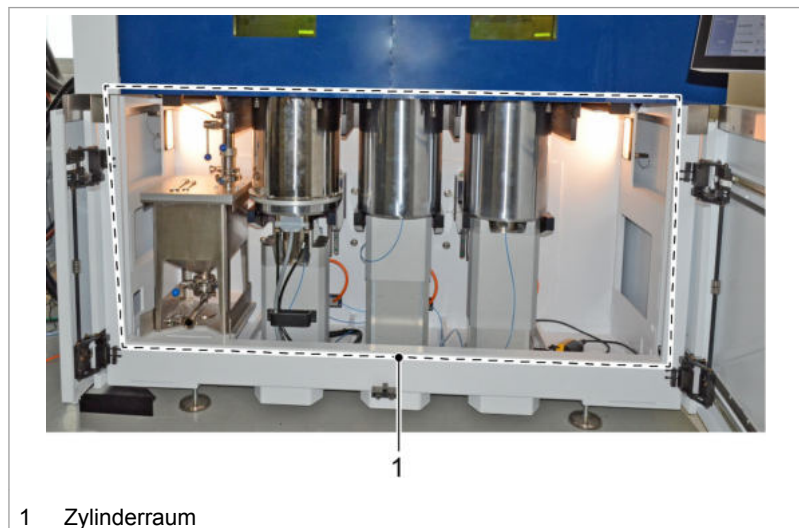
Oberflächen reinigen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Feuchte Reinigungstücher, Isopropanol (im Lieferumfang enthalten, Mat.-Nr. 359506).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.



Maschinenvorderseite

Fig. 90461

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. Oberflächen des Zylinderraums mit einem ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider absaugen und mit Isopropanoltüchern reinigen.

Geräteblech

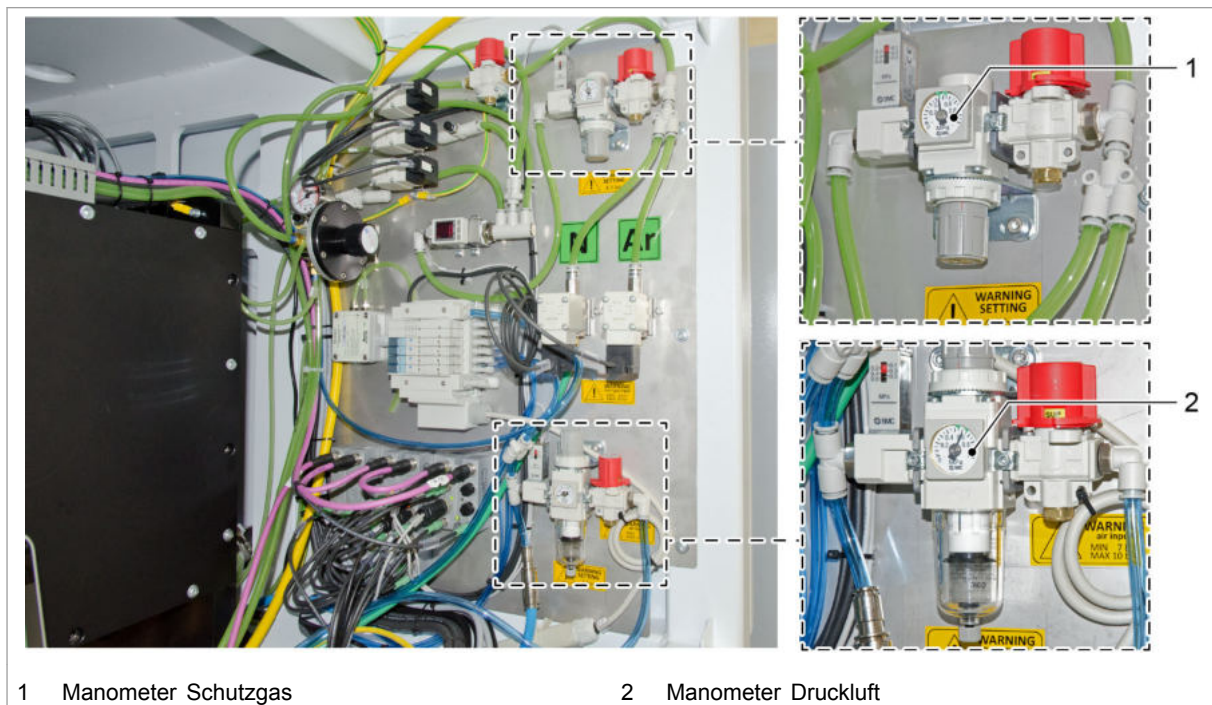
**Schutzgasdruck und
Druckluft einstellen**



Wartungsintervall: Bei Meldung durch Steuerung

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



1 Manometer Schutzgas

2 Manometer Druckluft

Geräteblech: Druckminderer

Fig. 90389

➤ tbd

Überlaufbehälter

Ventildichtungen ersetzen



Wartungsintervall: Bei Bedarf

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

4. Elektrik

4.1 Wartungsanleitung

Verrohrung

Sauerstoffsensoren ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Schaltschrank

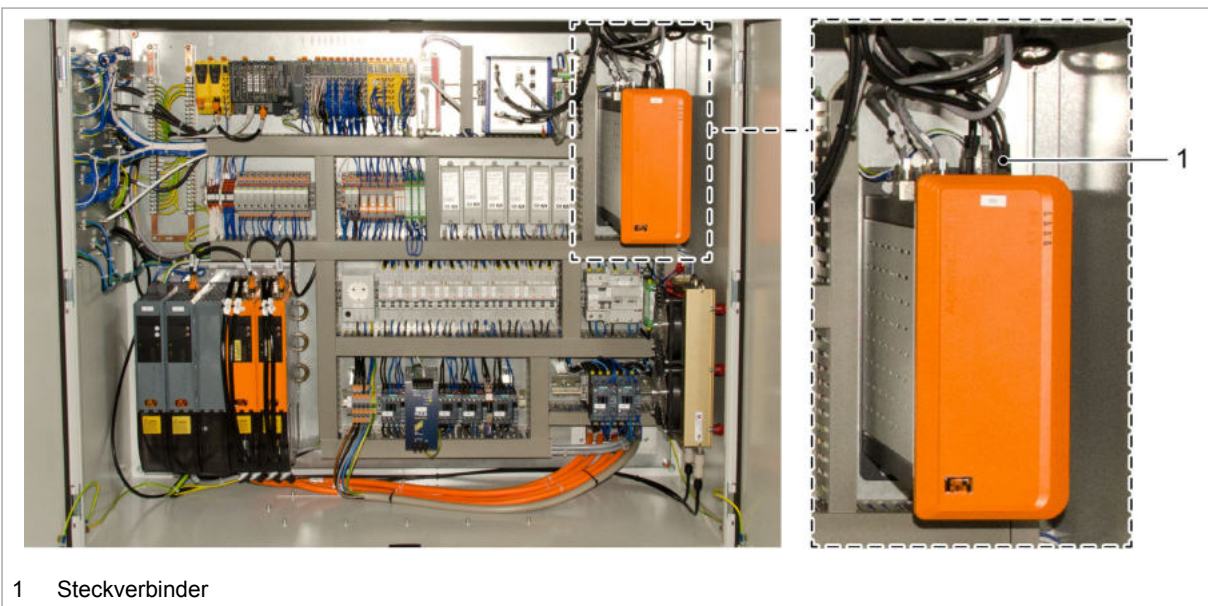
IPC: Steckverbinder prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).



1 Steckverbinder

Schaltschrank: IPC

Fig. 90135

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.

- Schaltschrank öffnen.
- Steckverbinder (1) auf festen Sitz prüfen.
- Schaltschrank schließen und Abdeckung montieren.

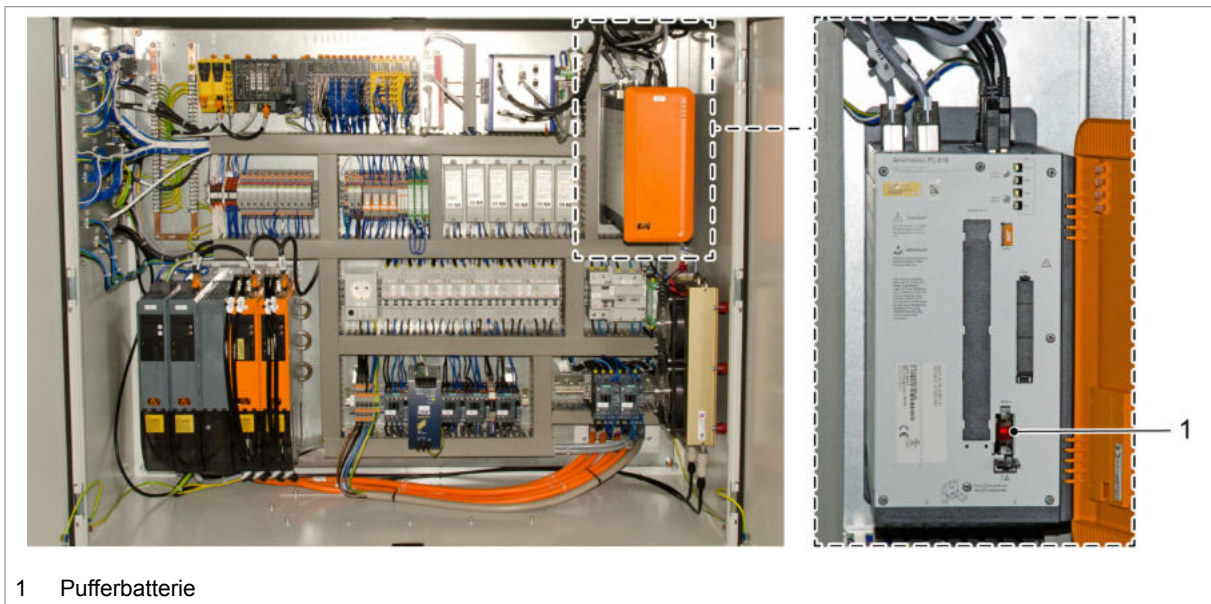
IPC: Pufferbatterie ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Pufferbatterie (Mat.-Nr. 129563).
- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).



1 Pufferbatterie

Schaltschrank: IPC

Fig. 90136

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.
 - Schaltschrank öffnen.
 - Die Abdeckung des IPC seitlich aufklappen.
 - Das Batteriefach öffnen und die Pufferbatterie (1) entnehmen.
 - Neue Pufferbatterie mit der richtigen Polung einlegen.
 - Batteriefach und Abdeckung des IPC schließen.
 - Schaltschrank schließen und Abdeckung montieren.

IPC: Filterelement ersetzen

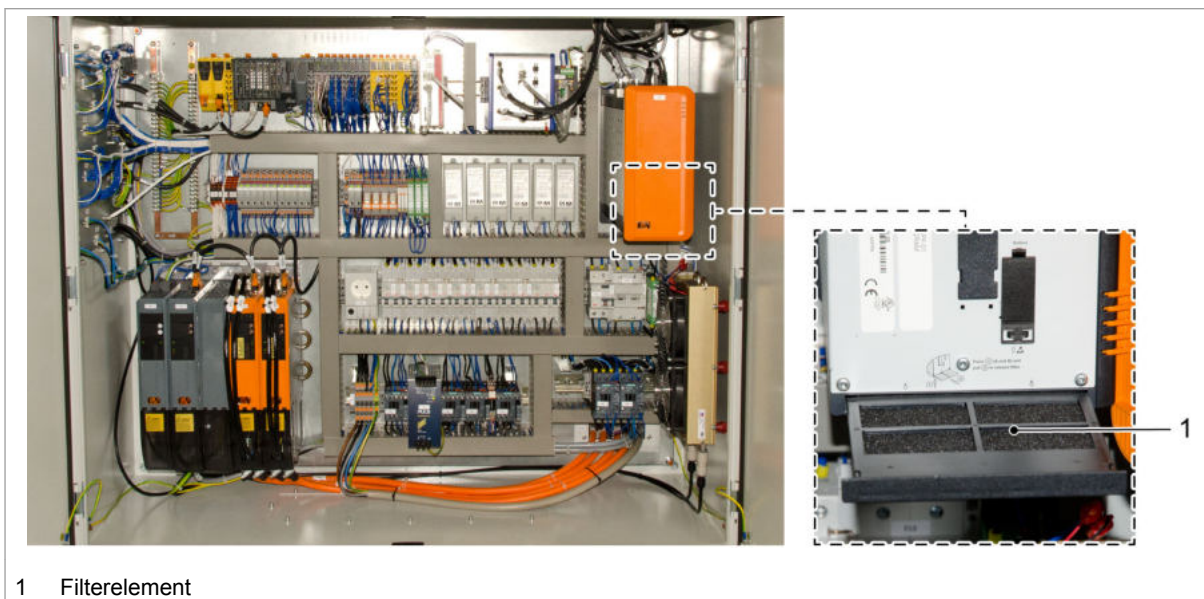


Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Filterelement (Mat.-Nr. 2252914).

- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).



1 Filterelement
Schrankschrank: IPC

Fig. 90137

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.
 - Schaltschrank öffnen.
 - Die Abdeckung des IPC seitlich aufklappen.
 - Um den Einschub für das Filterelement zu öffnen: gleichzeitig auf die Markierungen "A" und "B" drücken.
 - Filterelement entnehmen und neues Filterelement einlegen.
 - Einschub mit neuem Filterelement einrasten und Abdeckung des IPC schließen.
 - Schaltschrank schließen und Abdeckung montieren.

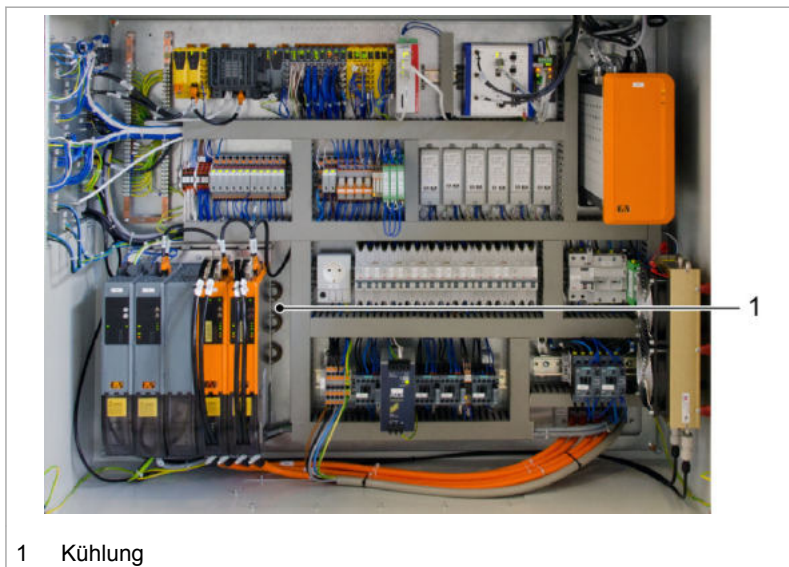
Kühlung Antriebsmodule auf Leckage prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).



Schaltschrank: Antriebsmodule

Fig. 92052

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.
 - Schaltschrank öffnen.
 - Kühlung (1) der Antriebsmodule auf Leckage prüfen.
 - Wenn eine Leckage festgestellt wurde: Technischen Kundendienst informieren. Hauptschalter nicht einschalten.

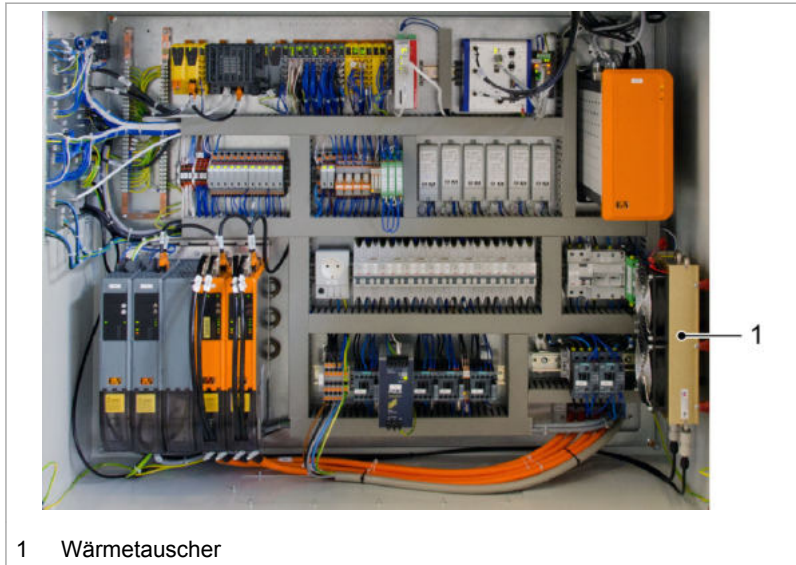
Wärmetauscher auf Leckage prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).



Schaltschrank

Fig. 90496

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.
 - Schaltschrank öffnen.
 - Wärmetauscher (1) auf Leckage prüfen.
 - Wenn eine Leckage festgestellt wurde: Technischen Kundendienst informieren. Hauptschalter nicht einschalten.

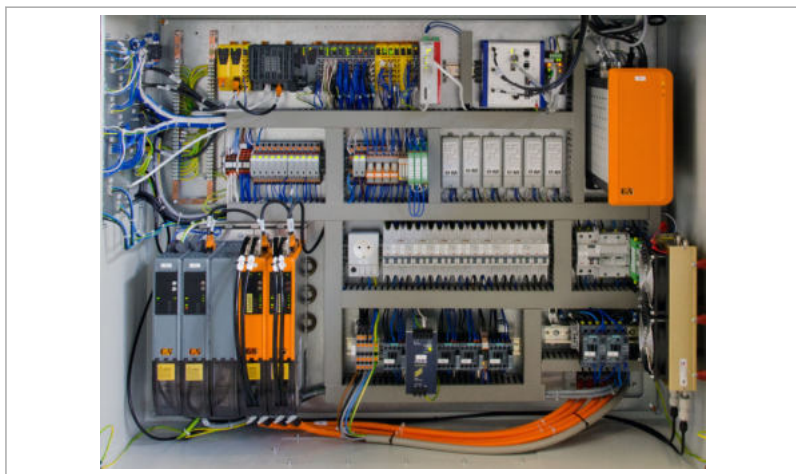
Innenraum reinigen



Wartungsintervall: Jährlich

Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Schaltschrankschlüssel (im Lieferumfang enthalten).
- ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider.



Schaltschrank: Innenraum

Fig. 90134

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. An der Maschinenrückseite: Verriegelungen der rechten unteren Abdeckung mit dem Schaltschrankschlüssel öffnen.
 - Schaltschrank öffnen.
 - Oberflächen des Innenraums ATEX-Industriesauger / ATEX-Nassabscheider aussaugen.
 - Schaltschrank schließen und Abdeckung montieren.

Funktion der Lüfter prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Sicherheitsfunktionen Sicherheitsrelais prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Prozesskammer oben

Sauerstoffsensoren ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Transformator

Funktion Lüfter prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

5. Kühlsystem

5.1 Wartungsanleitung

Kühlkreislauf

Reinigungslauf durchführen



Wartungsintervall: Jährlich

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
- 2.

tbd

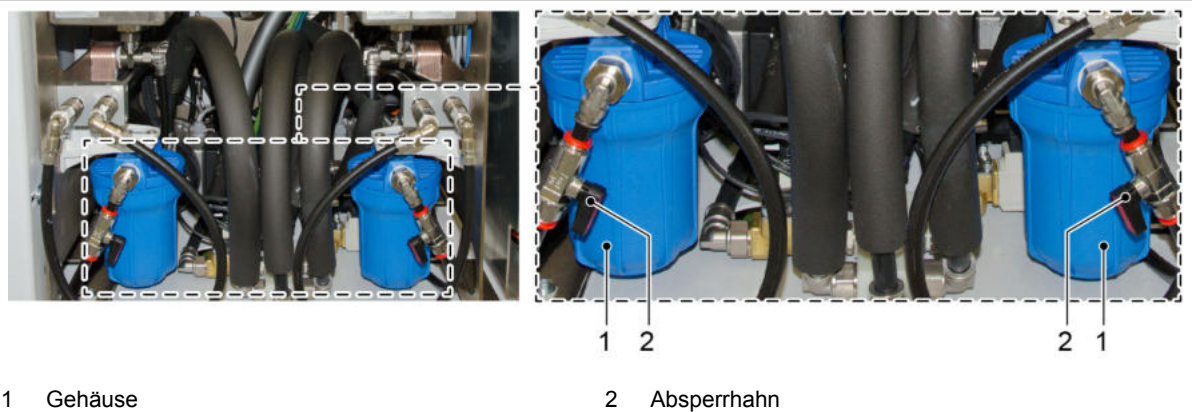
Filterelemente ersetzen



Wartungsintervall: Jährlich

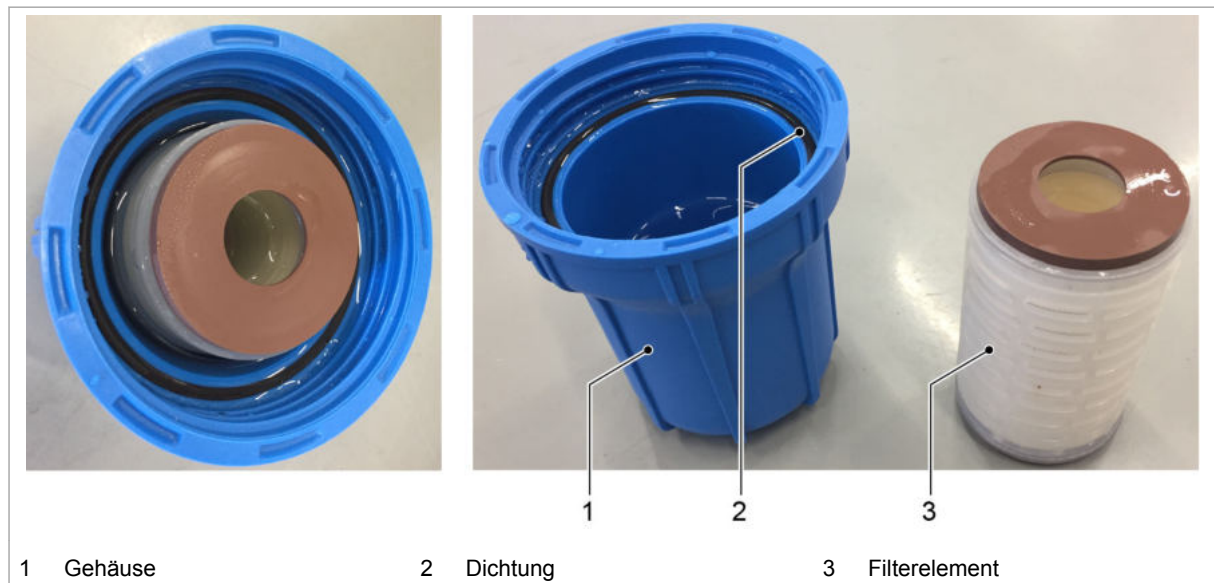
Hilfsmittel, Werkzeuge, Materialien

- Filterelement (Mat.-Nr. 2324455).
- Dichtung (Mat.-Nr.).



Kühlkreislauf: Filterkartuschen

Fig. 90432



Kühlkreislauf: Filterkartuschen

Fig. 90433

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

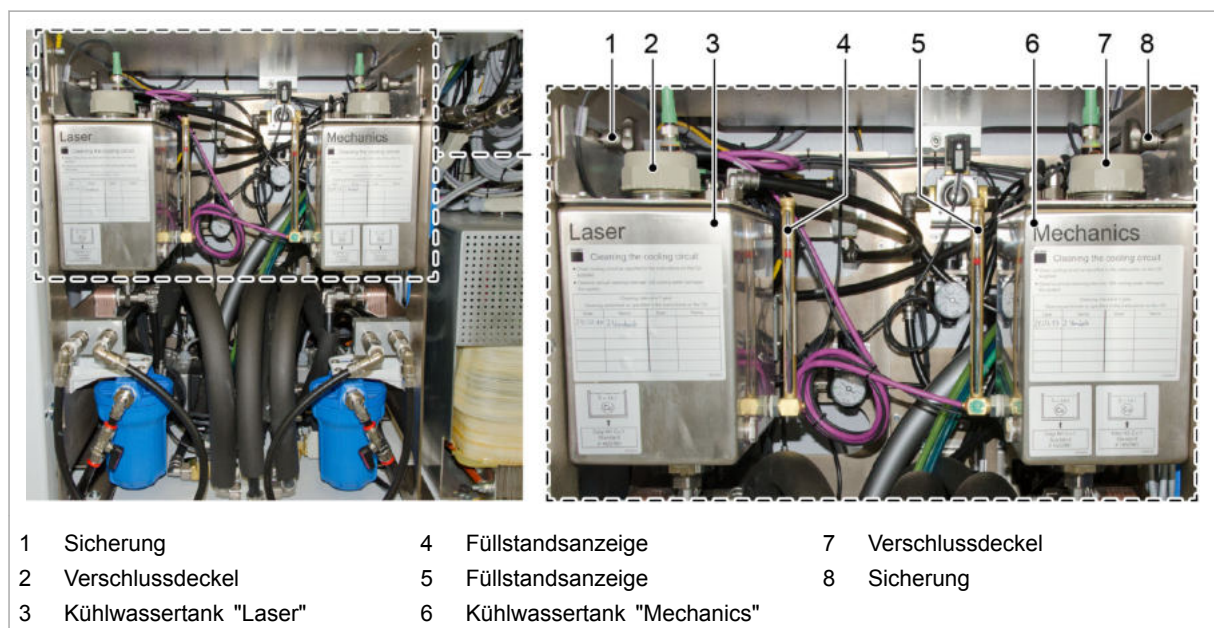
Wassertanks: Füllstand prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Kühlkreislauf: Kühlwassertanks

Fig. 90388

➤ tbd

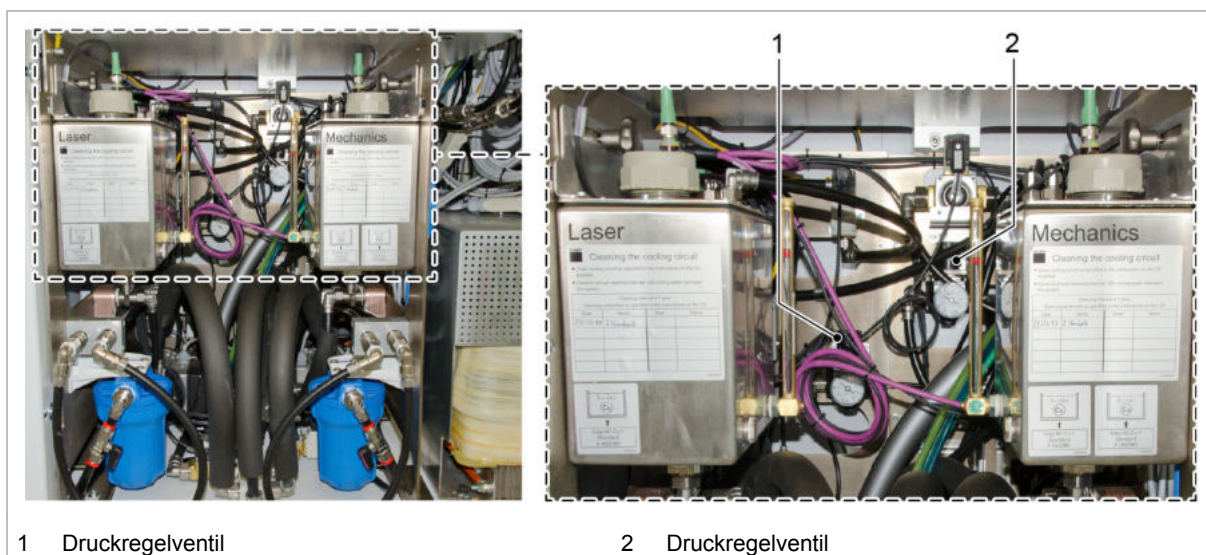
Druckminderer einstellen



Wartungsintervall: Jährlich

Hinweis

Der Hauptschalter kann eingeschaltet bleiben.



Kühlkreislauf: Druckminderer

Fig. 90734

1. An den Druckregelventilen (1, 2) zum Entriegeln die Hülsen herausziehen und den Druck der Kühlkreisläufe einstellen. Die Manometer müssen 2 bar (0.2 MPa) anzeigen.
2. Um die Druckregelventile zu verriegeln: Hülsen einrasten.

Mit Reinigungseinheit: Kühlwasser filtern



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Temperatursensoren prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Durchflusssensoren prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Externes Kühlgerät (Option)

Reinigungslauf durchführen



Wartungsintervall: Jährlich

1. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
 - 2.
- tbd

Wassertank: Füllstand prüfen



Wartungsintervall: Jährlich

- tbd

Mit Reinigungseinheit: Kühlwasser filtern



Wartungsintervall: Jährlich

- Zur Durchführung dieser Wartungsarbeit: Technischen Kundendienst von TRUMPF beauftragen.

Kapitel 6

Wartung Peripherie

1	Allgemeine Richtlinien	6-2
2	Wartungsübersicht	6-4
3	Siebstation	6-5
3.1	Wartungsanleitung	6-5
	Siebmaschine	6-5

1. Allgemeine Richtlinien

Sachgemäße Wartung ist eine Voraussetzung für die Erhaltung der Qualität der Maschine. Sie vermeidet Betriebsstörungen und deren Folgen.



Verletzungsgefahr bei Wartungsarbeiten durch eingeschaltete Maschine!

- Z. B. mit einem Warnschild am Bedienpanel auf laufende Wartungsarbeiten hinweisen oder eine Aufsichtsperson beauftragen.
- Vor dem Start der Maschine versichern, dass sich niemand im Gefahrenbereich aufhält.

Wartungspersonal

Der Betreiber muss das Wartungspersonal zur Durchführung der Wartungsarbeiten an der Maschine autorisieren.

Je nach Kennzeichnung müssen die Wartungsarbeiten durch folgendes Personal durchgeführt werden:

Symbol	Wartungspersonal
	Maschinenbediener
	Geschultes Wartungspersonal: ▪ Zur Schulung des Wartungspersonals empfiehlt TRUMPF die Teilnahme am Wartungskurs für Kunden. ▪ Arbeiten an folgenden Baugruppen erfordern Fachkenntnisse im jeweiligen Bereich: – Elektrik. – Hydraulik. – Pneumatik. – Mechanik. – Laser. ▪ Darüber hinaus gelten die Bestimmungen des jeweiligen Landes.
	Technischer Kundendienst: Der Betreiber ist verpflichtet, diese Wartungsarbeiten beim Technischen Kundendienst von TRUMPF zu beauftragen.

Kennzeichnung Wartungspersonal

Tab. 6-1

Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung (PSA)

Bei allen Tätigkeiten, bei denen Kontakt zu Metallpulvern oder Prozessstäuben entstehen kann, muss die persönliche Schutzausrüstung getragen werden.

Bestandteile der persönlichen Schutzausrüstung:

- Einwegoverall.
- Geschlossene Sicherheitsschuhe.
- Schutzbrille.

- Atemschutzmaske (Schutzklasse FFP3).
- Schutzhandschuhe (je nach Tätigkeit: mitgelieferte Handschuhe (Dermatil) oder Lederhandschuhe (z. B. bei heißen LMF-Bauteilen)).

Hinweise zu Industriesaugern

Abhängig von der Reaktivität der Metallpulver müssen unterschiedliche Industriesauger eingesetzt werden. Die Industriesauger müssen den ATEX⁹-Richtlinien zum Explosionsschutz entsprechen.

Industriesaugertypen:

- Reaktive Metallpulver (Titan, Aluminium und deren Legierungen): ATEX-Nassabscheider.
- Nicht reaktive Metallpulver: ATEX-Industriesauger.

Hinweis

Empfehlung von TRUMPF: ATEX-Nassabscheider für alle Metallpulver verwenden.

9 ATEX = ATmosphères EXplosibles

2. Wartungsübersicht

Intervall/ Betriebs- stunden	Wartungsper- sonal	Wartungsstelle ➤ Wartungsarbeit	Seite
Täglich		Siebmaschine ➤ Flexible Verbindungen auf Dichtheit prüfen	6-5
Täglich		Siebmaschine ➤ Federelemente prüfen	6-6
Täglich		Siebmaschine ➤ Potentialausgleichsstecker prüfen	6-6
Wöchentlich		Siebmaschine ➤ Schraubverbindungen prüfen	6-5
Wöchentlich		Siebmaschine ➤ Elektrische Leitungen und Anschlüsse prüfen	6-6
Wöchentlich		Siebmaschine ➤ Kabel und Kabelführungen prüfen	6-6
Bei Bedarf		Siebmaschine ➤ Siebbelag kontrollieren	6-5
Bei Bedarf		Siebmaschine ➤ Schwingverhalten und Laufgeräusche kontrollieren	6-5

3. Siebstation

3.1 Wartungsanleitung

Siebmaschine

Siebbelag kontrollieren



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hinweis

Die Wartungsarbeit muss von jedem Einschalten der Siebmaschine durchgeführt werden.

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. Siebbelag auf Bruch oder Risse kontrollieren.
 - Wenn eine Beschädigung festgestellt wurde: Siebbelag tauschen.
4. Um das Sieb zu tauschen:
5. tbd

Schwingverhalten und Laufgeräusche kontrollieren



Wartungsintervall: Bei Bedarf

Hinweis

Die Wartungsarbeit muss bei jedem Betrieb der Siebmaschine durchgeführt werden.

➤ tbd

Flexible Verbindungen auf Dichtheit prüfen



Wartungsintervall: Täglich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Schraubverbindungen prüfen



Wartungsintervall: Wöchentlich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.

3. tbd

Federelemente prüfen



Wartungsintervall: Täglich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Potentialausgleichsstecker prüfen



Wartungsintervall: Täglich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Elektrische Leitungen und Anschlüsse prüfen



Wartungsintervall: Wöchentlich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Kabel und Kabelführungen prüfen



Wartungsintervall: Wöchentlich

1. HAUPTSCHALTER ausschalten, abschließen und Schlüssel abziehen.
2. Persönliche Schutzausrüstung anlegen.
3. tbd

Index

A

Abluftführung	2-12
Achsen	
Manuell verfahren	4-15
Achsposition	
Null setzen	4-25
Aufstellbedingungen	2-1
Auftragsmedium	
Einbauen	4-23
Ersetzen	5-7, 5-15
Auslassventile	5-6
Ausschalten	4-11

B

Baugruppen	3-3
Baujob	
Anlegen	4-29
Erstellen	4-29
Starten	4-38
Baujobinformationen	4-37
Bauzylinder	5-5, 5-7
Entnehmen	4-40
Bedienelemente	4-5
Außerhalb Bedienpult	4-5
Bedienoberfläche	4-7
Beenden	4-12
Haupttätigkeiten	4-8
Minimieren	4-12
Bedienpanel	5-6, 5-8
Beschichter	
Einbauen	4-16, 4-23
Nivellieren	4-16
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-6
Betriebsmittel	
Kühlwasser	2-25
Betriebsmittel zur Inbetriebnahme	2-25
Bodenbeschaffenheit	2-6

C

CE-Kennzeichnung	1-3, 3-4
------------------------	----------

D

Dehnfugen	2-8
Druckluft	
Eigenschaften	2-18, 2-19
Druckluft Maschine	2-18
Druckluftversorgung	2-18
Anschlusswerte	2-18

E

Einrichten	4-14
Einschalten	4-10
Elektrik	2-20
Elektrische Energieversorgung	2-20
Entpackstation	
Bedienelemente	4-62
Funktionen	4-63
Entpackstation (Option)	4-62
Ersatzteile	1-21
EU-Einbauerklärung	3-4
EU-Konformitätserklärung	1-3, 3-4

G

Gasversorgung	2-15
Gefahrenbereich	
Absicherung	1-15
Gefahrstoffe	1-25
Geräteblech	5-8
Gewässerschutz	1-20
Gewichtsabstützung	2-8
Gewichtsbelastung	2-8

H

Haftungsausschluss	1-21
Hauptschalter	1-15
Hauswasseranlage	2-14
Hilfe bei Problemen	4-113
Hilfsmittel	2-29

K

Klima	2-10
Kollisionsprüfung	4-36
Kühlaggregat	2-13
Außenaufstellung	2-13
Kühlgerät	
Extern	5-7
Kühlkreislauf	5-6, 5-7
Kühlwasser	2-25
Lagerung	2-26
Reinigungsbiozid und Korrosionsschutzmittel (Easy Kit)	2-27

M

Maschine	
Ausschalten	4-11
Bei Störungen ausschalten	4-113
Einschalten	4-10
Zuleitungen	2-18
Maschinenachsen	4-14
Maschinenfuß	5-6, 5-8
Maschinenkonzept	3-2
Maschinenoberseite	5-5
Maschinenverkleidung	5-5
Materialfluss	3-4
Materialwechsel	
Entpackstation	4-104
Maschine	4-76
Peripherie	4-95
Pulversilo	4-103
Siebstation	4-95
Vakuumförderer	4-103
Metallpulver	
Fördern	4-71
Lagern	4-71
Sieben	4-71
Monitoring	4-105

N

Netzwerkanbindung	2-24
Not-Halt	4-6
Entriegeln	4-10
NOT-HALT-Schlagaster	1-15

P

Peripherie	3-3
Planungshilfe	2-4
Platzbedarf	2-6
Produzieren	4-28
Grundlegende Einstellungen	4-28
Prozesskammer	
Beleuchtung	4-12
Kamera	4-13
Prozesskammer innen	5-5, 5-7
Prozesskammer oben	5-6
Prozesskammer Rückraum	5-5
Prozesskammertür	
Verriegeln	4-13
Prozesskammertüren	5-5, 5-7
Prozesskammerüberwachung	5-7
Pulversilo (Option)	4-75

R

Restgefahren	1-23
--------------------	------

S

Sauerstoffüberwachung	2-12
Scanreihenfolge	4-35
Schaltschrank	5-6
Schlagaster	
Not-Halt	4-6
Schutzgase	2-15
Schutzgasverbrauch	2-17
Schutzgasversorgung	
Zuleitungen	2-15
Schwingbelastung	2-9
Siebstation	
Bedienelemente	4-72
Bedienoberfläche	4-73
Siebstation (Option)	4-72
Software	1-21
Sprache	
Einstellen	4-12
Start	4-6
Statische Überprüfung	2-9
Strahlsperre	
Schlüsselschalter	4-6
Stromnetz	2-22
Außenleiter geerdet	2-23
Substratplatte	

Einbauen	4-16, 4-17
Entnehmen	4-48
Nivellieren	4-16

T

Taupunkt	2-11
Taupunktdiagramm	2-12
Technische Daten	3-5
Teile	
Anordnen, Parameter	4-32
Drehen	4-32
Duplizieren	4-30
Interaktiv anordnen	4-29
Laden	4-29
Löschen	4-36
Markieren	4-29
Teilegruppe	
Zentrieren	4-34
Teilegruppen	
Drehen	4-32
Teilematrix	
Erzeugen	4-31
Teleservice	2-24
Internet	4-113
Touchscreen	
Verriegeln	4-12
Transformator	5-6
Transport	2-28
Hilfsmittel	2-29
Trenntransformator	2-23

U

Überlaufbehälter	5-8
Entnehmen	4-59
USB-Anschluss	4-9

V

Vakuumförderer	
Bedienelemente	4-75
Vakuumförderer (Option)	4-75
Verriegeln	4-12
Verrohrung	5-6, 5-8
Vorratszylinder	5-5, 5-7
Befüllen, Siebstation	4-26
Entnehmen	4-53

W

Wartung	
Elektrik	5-42
Kühlsystem	5-48
Mechanik	5-9
Siebstation	6-5
Wartungspersonal	5-3, 6-2

Z

Zubehör	1-21
Zustimmtaster	4-7
Zylindergabeln	5-8
Zylinderraum	5-8

