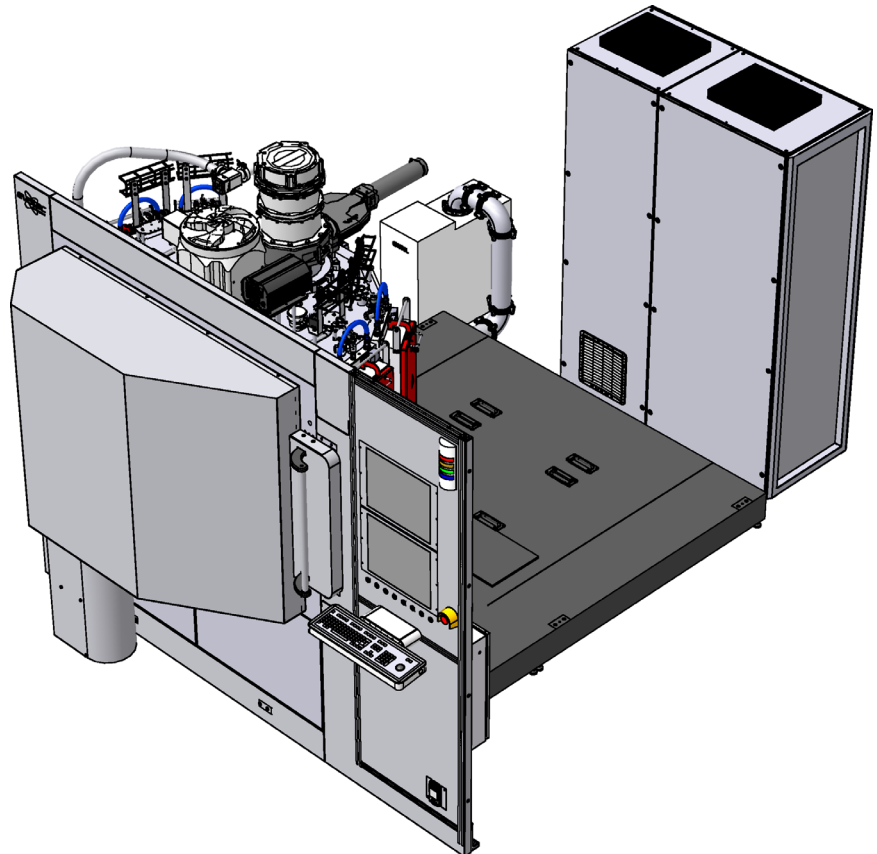




MSP 1200 DSF

High Throughput Batch Sputter Tool

***Betriebsanleitung
193064BD
Ausgabe 01/2017***

Herausgeber

Evatec AG
Hauptstrasse 1a
CH-9477 Trübbach
SCHWEIZ

Website

www.evatecnet.com

Telefon

+41 81 403 8000

Fax

+41 81 403 8001

Redaktion

Isartext GbR, 81369 München, Deutschland

**Dokument-
Identifikation**

Betriebsanleitung 193064BD Ausgabe 01/2017

Original-Sprache: Englisch

Deutsche Übersetzung: Isartext GbR

**Copyright**

© Evatec AG 2017. Alle Rechte vorbehalten.

Der rechtmässige Betreiber der Evatec MSP 1200 DSF darf dieses Dokument zum Gebrauch mit seiner MSP 1200 DSF reproduzieren. Aus Sicherheitsgründen dürfen nur vollständige Exemplare angefertigt werden. Jede andere Reproduktion ist ohne schriftliche Genehmigung von Evatec verboten.

Die Anlagensoftware darf nur mit der MSP 1200 DSF verwendet werden. Es ist streng untersagt, die Software zu kopieren oder an andere Personen weiterzugeben.

Die Verwendung von Handelsnamen, Markennamen usw. in diesem Dokument berechtigt nicht, diese Namen als frei zu betrachten.

Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.

Kapitelübersicht

1	Verwendung, Daten Bestimmungsgemäße Verwendung. Benutzerqualifikation. Technische Daten.	5
2	Sicherheit Gefahrenbereiche. Sicherheitskreis. LOTO. PSA. Sicherheitsaufkleber.	23
3	Beschreibung Prozesstechnologie. Anlagenübersicht. Komponenten.	63
4	Installation Transport. Zusammenbau. Inbetriebnahme.	99
5	Graphische Benutzerschnittstelle GUI-Komponenten. Ein- und ausloggen. Menüs.	117
6	Produktion Betriebsarten. Produktion. Alarme. Tägliche Kontrollen.	127
7	Wartung Wartungsplan. Vorbeugende Wartungsarbeiten.	161
8	Service Reparaturarbeiten. Explosionszeichnungen.	219
9	Lagerung, Entsorgung Stillsetzen. Lagerung. Entsorgung.	241
10	Anhang Glossar.	247
11	Index Alphabetisch sortierter Index.	251

1. Verwendung, Daten

1.	Verwendung, Daten	
1.1	Einleitung	6
1.1.1	Gültigkeit dieser Betriebsanleitung	6
1.1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung der MSP 1200 DSF	6
1.1.3	Mögliche Anwendungen	7
1.1.4	Andere Verwendungsarten	7
1.1.5	Gebrauch dieser Betriebsanleitung	7
1.2	Benutzerqualifikation	8
1.2.1	Bedienpersonal (Manufacturing)	8
1.2.2	Wartungspersonal (Wartung)	9
1.2.3	Prozesspersonal (Prozess)	9
1.2.4	Servicepersonal (Service)	9
1.2.5	Systempersonal (Configuration)	9
1.3	Training	10
1.4	System-Identifikation	11
1.4.1	Typenschild	11
1.5	Leistungsdaten	12
1.5.1	Anlagenkapazität	12
1.5.2	Geräuschpegel	12
1.6	Installationsdaten	13
1.6.1	Abmessungen und Gewicht	13
1.6.2	Umgebungsbedingungen	17
1.6.3	Elektrischer Strom	17
1.6.4	Prozessgase	18
1.6.5	Monomere (optional)	19
1.6.6	Belüftungsgas	19
1.6.7	Druckluft	20
1.6.8	Wasserversorgung	20

1.1 *Einleitung*

Die MSP 1200 DSF Anlagendokumentation besteht aus folgenden Beschreibungen:

- ♦ Betriebsanleitung (193064BD; diese Anleitung)
- ♦ Safety Instructions (180430BE), nur wenn spezielle Prozesse in der MSP 1200 DSF laufen
- ♦ Elektroschema
- ♦ OEM-Anleitungen zu Komponenten anderer Hersteller (PDF-Dateien, abgelegt in einem Verzeichnis namens «OEM manuals», das sich auf dem Desktop des Anlagen-Controllers befindet)

1.1.1 *Gültigkeit dieser Betriebsanleitung*

Dokument-Identifikation:
Betriebsanleitung 193064BD Ausgabe 01/2017

Diese Betriebsanleitung beschreibt das MSP 1200 DSF Batch Sputter System, im folgenden kurz als «MSP 1200 DSF» bezeichnet.

In dieser Betriebsanleitung können Komponenten abgebildet oder beschrieben sein, die nicht zum Evatec-Lieferumfang gehören. Diese Informationen sollen dem besseren Verständnis dienen. Evatec schliesst jedoch jegliche Haftung für solche Komponenten und die entsprechenden Informationen aus.

1.1.2 *Bestimmungsgemässe Verwendung der MSP 1200 DSF*

Die MSP 1200 DSF ist ein Batch Sputter System für Präzisionsoptik mit hohem Durchsatz. Es ist vorgesehen für die Beschichtung von Glas oder polymeren Substraten in grossem Umfang mithilfe von reaktivem Magnetronsputtern.

Zur bestimmungsgemässen Verwendung gehört, dass Sie:

- ♦ Für die Arbeit an der MSP 1200 DSF qualifiziert sind
- ♦ Diese Betriebsanleitung lesen und befolgen
- ♦ Die technischen Daten einhalten
- ♦ Die Wartungsarbeiten rechtzeitig durchführen

1.1.3 **Mögliche Anwendungen**

Die MSP 1200 DSF ist geeignet für einen grossen Bereich von hochwertigen Beschichtungsverfahren, die die klassische Optik, optische Verbindungstechnik, Medizintechnik, Beleuchtungstechnik und Fahrzeugtechnik einschliesst. Mögliche Beispiele sind das Aufbringen von transparenten, leitfähigen Beschichtungen, Anti-Reflektionsbeschichtungen und die Produktion von Kantenfiltern oder Bandfiltern.

Die folgenden Materialien können aufgebracht werden:

- Metalle
- Transparente, leitfähige Materialien (z.B. ITO)
- TiO_2 , Ta_2O_5 , Nb_2O_5 , SiO_2 (etabliert)
- Si, Si_3N_4 , Al_2O_3 und andere Oxide oder Nitride inklusive Hafnium (auf Anfrage)

Die Beschichtung mit anderen Materialien ist auf Anfrage möglich

1.1.4 **Andere Verwendungsarten**

Andere Verwendungsarten sind nur mit schriftlicher Zustimmung von Evatec AG (Evatec) zulässig. Jede Verwendung, die nicht den obigen Spezifikationen entspricht, gilt als nicht bestimmungsgemäss. Evatec wird sich gegen die Folgen aus etwaigen Ansprüchen, die aus Nichtbeachtung dieser Bestimmungen resultieren, entsprechend entlasten.

1.1.5 **Gebrauch dieser Betriebsanleitung**

Diese Betriebsanleitung enthält die erforderlichen Informationen für eine bestimmungsgemässe Verwendung der MSP 1200 DSF. Die Betriebsanleitung gilt als wesentlicher Bestandteil der Anlage. Sie ist unmittelbar bei der MSP 1200 DSF aufzubewahren.

Die Betriebsanleitung beschreibt alle Produktlebensphasen der MSP 1200 DSF: Transport, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung (vorbeugend), Service (Reparatur), Lagerung, und schliesslich die Entsorgung. Sie finden das jeweils relevante Kapitel im Inhaltsverzeichnis.

HINWEIS:

Lesen Sie Kapitel 2. Sicherheit, 23 durch, bevor Sie mit der MSP 1200 DSF arbeiten! Es enthält wichtige Hinweise für Ihre persönliche Sicherheit. Dieses Kapitel muss von allen Personen durchgelesen und verstanden werden, die in irgendeiner Produktlebensphase der MSP 1200 DSF an dieser Anlage arbeiten.

Evatec liefert eine Dokumentation zu diesem Produkt mit. Sie können Dokumente über den Evatec Kundendienst nachbestellen:

E-Mail: support@evatecnet.com

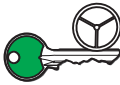
Nehmen Sie Kontakt mit uns auf, wenn Sie Fragen zum Inhalt der Dokumentationen haben oder ein Feedback geben wollen.

1.2 Benutzerqualifikation

Zugriffsrechte

Der Betreiber erteilt seinem Personal Zugriffsrechte, die von dem erhaltenen Training, dem Wissen, der Erfahrung und der Verantwortung abhängen.

Dieses Dokument verwendet Symbole, um die von Evatec definierten Zugriffsrechte den einzelnen Kapiteln und Abschnitten zuzuordnen. Siehe Tab. 1-1, 8.

Manufactur ing	Wartung	Prozess	Service	Configurati on
				

Tab. 1-1

Symbole für Zugriffsrechte

Die Autorisierung nimmt in der folgenden Reihenfolge zu:

- ♦ Manufacturing → Maintenance → Process → Service → Configuration

Eine höhere Autorisierung setzt immer die Kenntnisse aller niedrigeren Stufen voraus.

Beispiele: Das Symbol «Manufacturing» betrifft das gesamte Personal. Das Symbol «Process» betrifft das Prozess-, Service- und Systempersonal.

Passwörter

Zusätzlich zu den Zugriffsrechten erteilt der Betreiber seinem Personal auch Passwörter. Der Benutzername und das Passwort identifizieren autorisierte Benutzer. Autorisierte Benutzer können sich in die Anlagensteuerung einloggen und die MSP 1200 DSF über das Bedienterminal steuern.

1.2.1 Bedienpersonal (Manufacturing)



Das Bedienpersonal bedient die MSP 1200 DSF während der normalen Produktion.

Notwendige Erfahrung: Training, durchgeführt oder autorisiert von Evatec. Siehe Abschnitt 1.3 Training, 10.

1.2.2

Wartungspersonal (Wartung)



Das Wartungspersonal hat alle Befugnisse des Bedienpersonals (Manufacturing).

Zusätzlich führt es die vorbeugenden Wartungsarbeiten aus.

Notwendige Erfahrung: Training, durchgeführt oder autorisiert von Evatec. Siehe Abschnitt 1.3 Training, 10.

1.2.3

Prozesspersonal (Prozess)



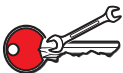
Das Prozesspersonal hat alle Befugnisse des Wartungspersonals (Wartung).

Zusätzlich erstellt und modifiziert es Prozessrezepte.

Notwendige Erfahrung: Training, durchgeführt oder autorisiert von Evatec. Siehe Abschnitt 1.3 Training, 10.

1.2.4

Servicepersonal (Service)



Das Servicepersonal hat alle Befugnisse des Prozesspersonals (Prozess).

Zusätzlich führt es alle Instandsetzungs- und Servicearbeiten durch. Servicepersonal führt auch die erstmalige Inbetriebnahme sowie die Demontage der Anlage durch.

Notwendige Erfahrung: Training, durchgeführt oder autorisiert von Evatec. Siehe Abschnitt 1.3 Training, 10.

Servicepersonal muss Erfahrung mit mechanischen Arbeiten besitzen. Für Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung ist eine elektrotechnische Fachausbildung und Erfahrung im Umgang mit Hochspannungsanlagen erforderlich.

1.2.5

Systempersonal (Configuration)



Systempersonal hat das höchste Zugriffsrecht. Nur Systempersonal darf die Zugriffsrechte für das restliche Personal festlegen. Es hat zudem vollen Zugriff auf alle Systemparameter.

Notwendige Erfahrung: Training, durchgeführt oder autorisiert von Evatec. Siehe Abschnitt 1.3 Training, 10.

Systempersonal muss Erfahrung mit mechanischen Arbeiten besitzen. Für Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung ist eine elektrotechnische Fachausbildung und Erfahrung im Umgang mit Hochspannungsanlagen erforderlich.

1.3**Training**

Dieses Dokument wendet sich ausschliesslich an technisch qualifiziertes Personal, das ein Training zu dem betreffenden Zugriffsrecht an der MSP 1200 DSF erhalten hat. Dieses Training muss von Evatec durchgeführt oder autorisiert worden sein. Nur ausgebildetes Personal ist in der Lage, die Sicherheitsvorschriften in diesem Dokument richtig in die Tat umzusetzen.

Personen ohne dieses Training gelten als unbefugt. Unbefugten Personen ist jede Arbeit an der MSP 1200 DSF untersagt. Evatec wird sich gegen die Folgen aus etwaigen Ansprüchen, die aus Nichtbeachtung dieser Bestimmungen resultieren, entsprechend entlasten.

Evatec bietet Standard- und kundenspezifisches Training für die Produkte von Evatec an. Das Trainingsteam gibt gerne weitere Auskunft.

Bitte senden Sie eine E-Mail an: training@evatecnet.com

1.4 System-Identifikation

1.4.1 Typenschild

Das Typenschild kennzeichnet die Anlage und gibt auch mögliche kundenspezifische Anpassungen wieder.

Geben Sie im Verkehr mit Evatec immer alle Daten an, die sich auf dem Typenschild befinden. Geben Sie bei Fragen zur Diagnose von Störfällen nach Möglichkeit auch den angezeigten Ablaufschritt der Software an. Auf diese Weise können wir Ihnen die schnellstmögliche Unterstützung zukommen lassen.

Position

Typenschilder sind an den folgenden Stellen angebracht:

- ♦ An der Rückseite der Prozesskammer. Siehe Abb. 1-1, 11.

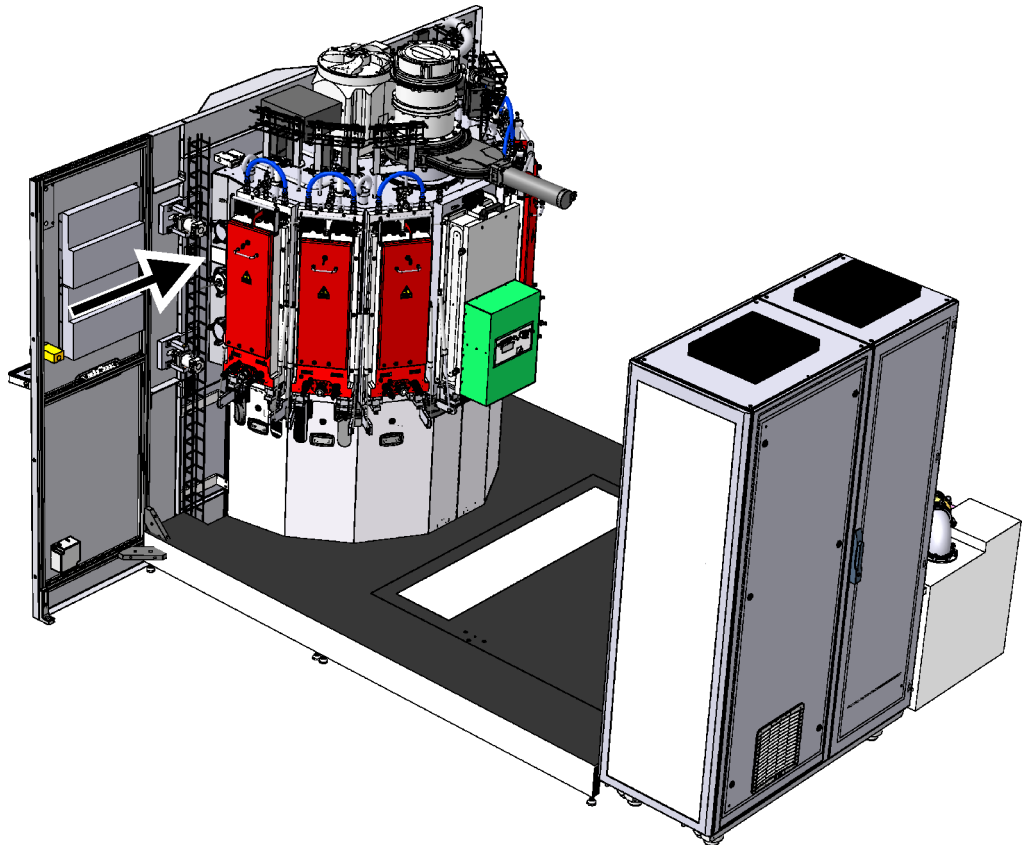


Abb. 1-1

Position des Typenschilds

1.5 Leistungsdaten

HINWEIS:

Die hier angegebenen technischen Daten können von denen im Angebot oder in der Auftragsbestätigung abweichen. In solchen Fällen gelten stets die Daten im Angebot bzw. in der Auftragsbestätigung.

1.5.1 Anlagenkapazität

Substratgrösse	Kapazität
180 mm × 110 mm	MSP1225: 60 Substrate MSP1232: 90 Substrate
180 mm × 136 mm	MSP1225: 48 Substrate MSP1232: 72 Substrate
Ø 8"	MSP1225: 16 Substrate MSP1232: 32 Substrate
Ø 6"	MSP1225: 44 Substrate MSP1232: 66 Substrate
Ø 4"	MSP1225: 96 Substrate MSP1232: 160 Substrate
Ø 2"	MSP1225: 360 Substrate MSP1232: 540 Substrate

Tab. 1-2

Anlagenkapazität

1.5.2 Geräuschpegel

Normaler Betrieb	< 75 dB (A)
Kurzfristig	85 dB (A)

Tab. 1-3

Geräuschpegel

1.6 Installationsdaten

HINWEIS:

Die hier angegebenen technischen Daten können von denen im Angebot oder in der Auftragsbestätigung abweichen. In solchen Fällen gelten stets die Daten im Angebot bzw. in der Auftragsbestätigung.

1.6.1 Abmessungen und Gewicht

Abb. 1-2, 13 und Abb. 1-2, 13 zeigen die Abmessungen der MSP 1200 DSF Anlagenkomponenten. In diesen Abbildungen wird angenommen, dass die Anlage auf einem einzigen Stockwerk installiert wird.

Eine Beschreibung der Anlagenkomponenten finden Sie in Abschnitt 3.2 Anlagenübersicht, 67.

Vorderansicht

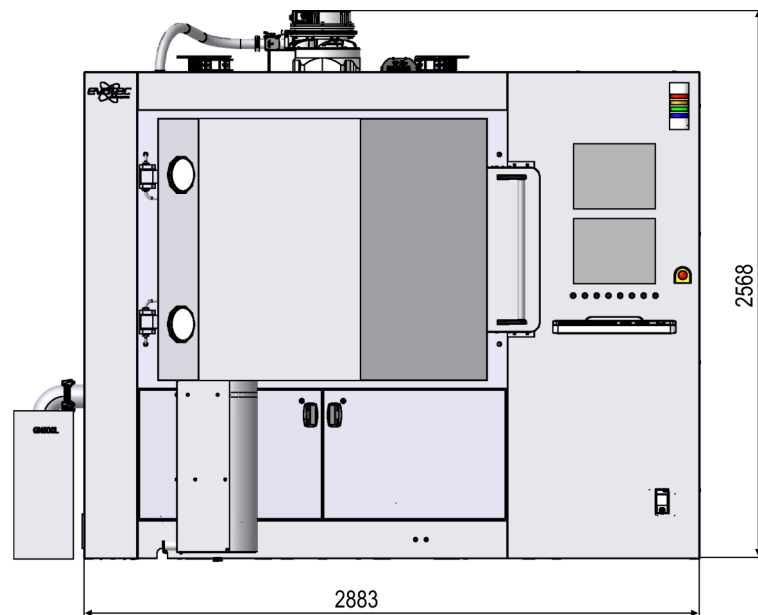


Abb. 1-2 Abmessungen der MSP 1200 DSF (in mm). Vorderansicht.

Draufsicht

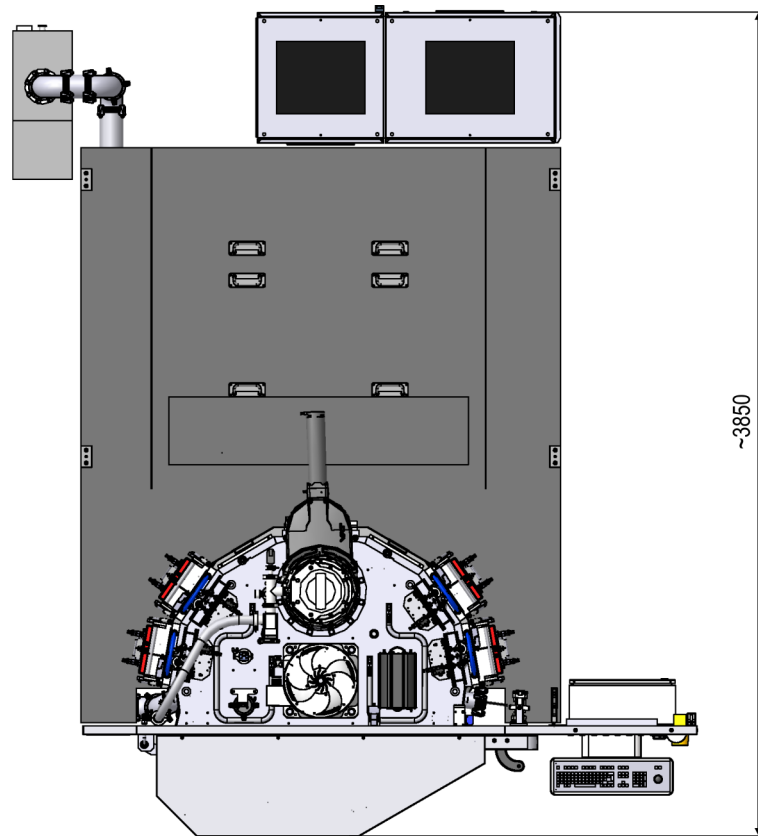


Abb. 1-3

Abmessungen der MSP 1200 DSF (in mm). Draufsicht.

HINWEIS:

Das Gewicht einer MSP 1200 DSF Anlage hängt von der Anlagenkonfiguration ab. Genaue Werte finden Sie in der Packliste.

Schwerpunkt Abb. 1-4, 15 zeigt den Schwerpunkt bei geöffneter Kammertür.

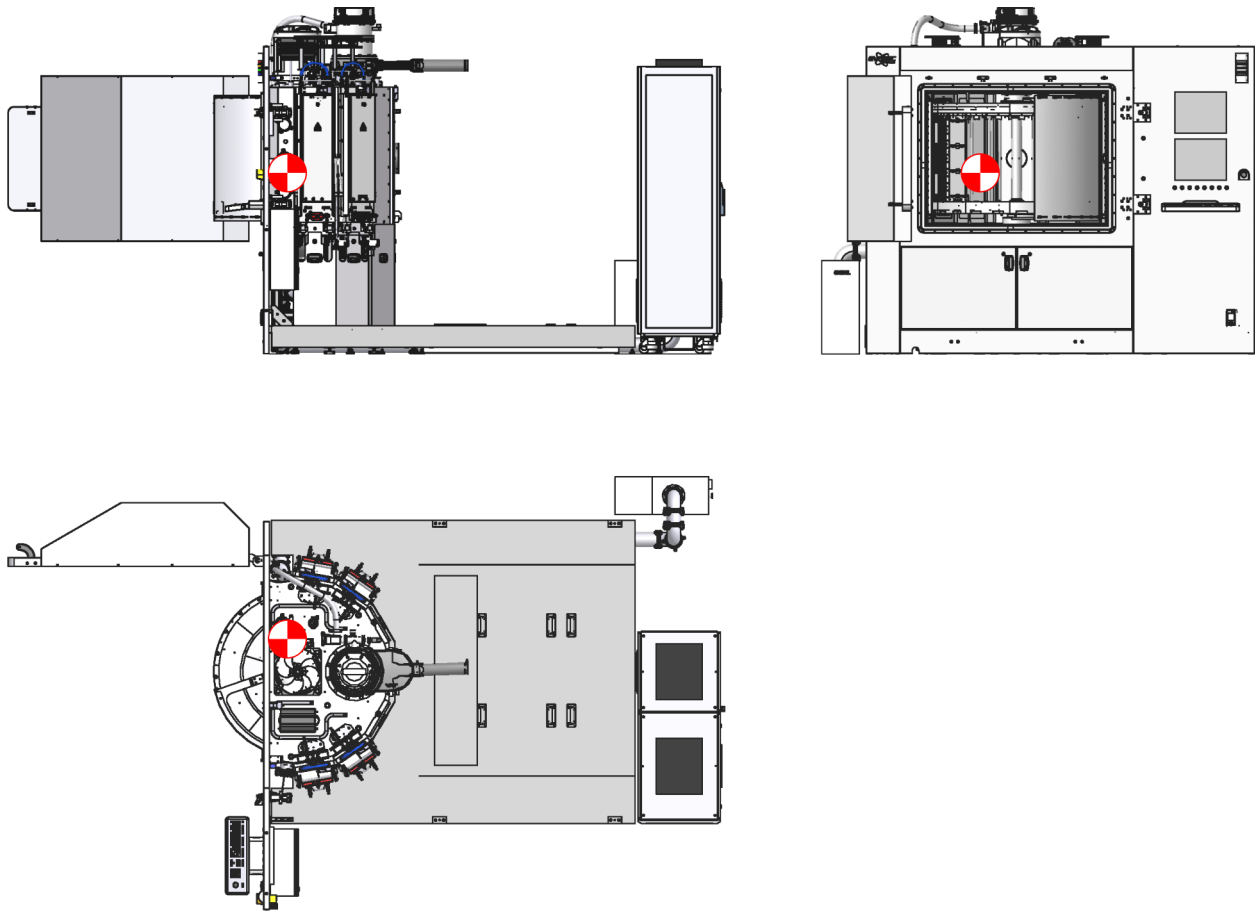


Abb. 1-4 Schwerpunkt (bei geöffneter Kammertür)

**Boden-
belastung**

Abb. 1-5, 16 zeigt die Bodenbelastung.

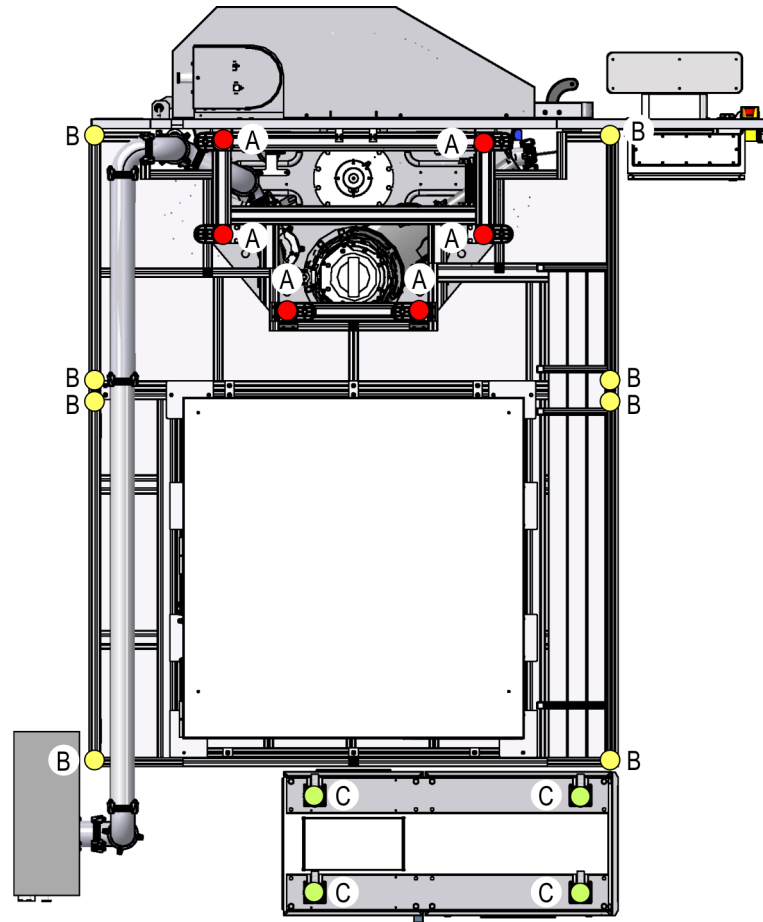


Abb. 1-5

Bodenbelastung (Ansicht von unten)

- A 5500 N pro Auflage
- B 1000 N pro Auflage
- C 1800 N pro Auflage

1.6.2 Umgebungsbedingungen

Die MSP 1200 DSF setzt folgende Umgebungsbedingungen voraus:

Ausser Betrieb

Temperatur	10...50 °C
Relative Feuchtigkeit	30...80 % (nicht kondensierend)

Tab. 1-4 Umgebungsbedingungen (ausser Betrieb)

In Betrieb

Temperatur	15...35 °C
Relative Feuchtigkeit	40...60 % (nicht kondensierend)

Tab. 1-5 Umgebungsbedingungen (in Betrieb)

1.6.3 Elektrischer Strom

Spannung	3 x 400 / 230 V AC (+6% -10%)
Frequenz	50 Hz (optional 60 Hz)
Leistungsaufnahme	120 kVA
Gebäudeseitige Absicherung	125 A
Anschlussleiter	L1, L2, L3, N und PE
Gebäudeseitige Absicherung	Kundenspezifisch (siehe Elektroschema)
Netzzuleitung (Leiterquerschnitt)	5 x 50 mm ² Lesen Sie das Elektroschema und halten Sie die örtlichen Bestimmungen ein.
Erdung	Siehe Erdungsanleitung 120156

Tab. 1-6 Elektrischer Strom (vor Ort)

1.6.4 Prozessgase

In der Standardkonfiguration sind Argon und Sauerstoff als Prozessgase für die MSP 1200 DSF erforderlich. Abhängig vom Prozess können zusätzliche Prozessgase erforderlich sein.

Wasserstoff (optional)

Für spezielle Prozesse kann Wasserstoff in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

Acetylen (optional)

Für spezielle Prozesse kann Acetylen in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

Argon

Reinheit	≥ 5N (kondensatfrei)
Betriebsdruck	2.0 barg (0.2 MPa; 29.0 psi)
Temperatur	Ca. 20 °C
Anschluss	VCR 1/4"

Tab. 1-7

Prozessgas Argon (vor Ort)

Sauerstoff

Reinheit	≥ 5N (kondensatfrei)
Betriebsdruck	2.0 barg (0.2 MPa; 29.0 psi)
Temperatur	Ca. 20 °C
Anschluss	VCR 1/4"

Tab. 1-8

Prozessgas Sauerstoff (vor Ort)

Stickstoff

Reinheit	≥ 5N (kondensatfrei)
Betriebsdruck	2.0 barg (0.2 MPa; 29.0 psi)
Temperatur	Ca. 20 °C
Anschluss	VCR 1/4"

Tab. 1-9

Prozessgas Stickstoff (vor Ort)

HINWEIS:

Prozessgase dürfen nur über geeignete Druckminderer eingespeist werden. Der Druck am Ausgang des Druckminderers darf nicht höher sein als 0.5 bar (0.05 MPa; 7.25 psi).

1.6.5 **Monomere (optional)**

Für spezielle Prozesse können Monomere in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

1.6.6 **Belüftungsgas**

Stickstoff

Reinheit	≥ 3N (kondensatfrei)
Betriebsdruck	0.5 barg (0.05 MPa; 7.25 psi)
Temperatur	Ca. 20 °C
Anschluss	Ø 12 mm

Tab. 1-10

Belüftungsgas (vor Ort)

1.6.7

Druckluft

Qualität	Sauber, trocken, 5 µm gefiltert
Betriebsdruck	5...7 barg (0.5...0.7 MPa; 73...102 psi)
Temperatur	Ca. 20 °C Min. 2 °C über dem Taupunkt der Umgebungsluft
Anschluss	Ø 8 mm

Tab. 1-11

Druckluft (vor Ort)

1.6.8

Wasserversorgung

Kaltes Wasser

Qualität	Siehe Wasserspezifikationen im Ordner «System Dokumentation».
Temperatur	Ca. 20 °C Min. 2 °C über dem Taupunkt der Umgebungsluft
Druck am Eingang	4...7 barg (0.4...0.7 MPa; 58...102 psi) Um den Wasserdruck auf den erforderlichen Wert zu bringen, kann eine optionale Booster-Pumpe mitgeliefert werden
Druck am Ausgang	Drucklos
Verbrauch	120 l/min (typisch)
Schraubverbindung für Hausinstallation (Eingang und Ausgang)	Ø 25 mm oder M 36 x 2 und 5 Meter Schlauch G 1"
Schraubverbindung für Ausblaskreis (Ausgang)	Ø 13 mm oder G 1/2"
Wasserabfluss	Offener Abfluss

Tab. 1-12

Kaltes Wasser (vor Ort)

**Heisses
Wasser**

Qualität	Siehe Wasserspezifikationen im Ordner «System Dokumentation».
Temperatur	Max. 60 °C
Druck am Eingang	4...7 barg (0.4...0.7 MPa; 58...102 psi) Um den Wasserdruck auf den erforderlichen Wert zu bringen, kann eine optionale Booster-Pumpe mitgeliefert werden
Druck am Ausgang	Drucklos
Verbrauch	20 l/min (typisch)
Schraubverbindung für Hausinstallation (Eingang und Ausgang)	Ø 25 mm oder M 36 x 2 und 5 Meter Schlauch G 1"
Schraubverbindung für Ausblaskreis (Ausgang)	Ø 13 mm oder G 1/2"

Tab. 1-13

Heisses Wasser (vor Ort)

2. Sicherheit

2. Sicherheit

2.1	Einleitung	24
2.1.1	Unbedingt durchlesen!	24
2.1.2	Restgefahren	24
2.1.3	Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit	24
2.2	Allgemeine Sicherheitsvorschriften für den Betreiber	25
2.2.1	Personal	25
2.2.2	Anlagendokumentation	25
2.2.3	Transport, Installation und Inbetriebnahme	25
2.2.4	Betrieb	26
2.2.5	Wartung und Service	27
2.2.6	Entsorgung	28
2.3	Zugang zur Anlage	29
2.3.1	Steuerung und Passworte	29
2.3.2	Zutritt zu den Betriebsräumen	30
2.4	Gefahrenhinweise in dieser Betriebsanleitung	32
2.5	Gefahrenbereiche für Bedienpersonal	33
2.5.1	Gefahren durch mechanische Energie	33
2.5.2	Chemische Gefahren	35
2.5.3	Gefahren durch Hitze	37
2.6	Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal	39
2.6.1	Gefahren durch elektrischen Strom	39
2.6.2	Gefahren durch mechanische Energie	42
2.6.3	Gefahren durch Hitze	46
2.6.4	Gefahren durch Magnetfelder	48
2.7	Sicherheitskreis	49
2.7.1	NOT-AUS (EMO) Tasten	49
2.7.2	Sicherheitsschalter	52
2.8	Lockout/Tagout-Prozedur	53
2.8.1	Lockout/Tagout-Vorrichtungen anbringen	53
2.8.2	Falls sich eine Vorrichtung nicht verriegeln lässt	55
2.8.3	Lockout/Tagout-Vorrichtungen entfernen	55
2.9	Anhang	56
2.9.1	Sicherheitsdatenblätter (MSDS)	56
2.9.2	Gefahrenstoffe und Abfall	57
2.9.3	Kontaminationserklärung	58
2.9.4	Persönliche Schutzausrüstung (PSA)	59
2.9.5	Sicherheitsaufkleber an der MSP 1200 DSF	61

2.1 **Einleitung**

2.1.1 **Unbedingt durchlesen!**



HINWEIS:

Lesen Sie dieses Kapitel durch, bevor Sie mit der MSP 1200 DSF arbeiten! Es enthält wichtige Hinweise für Ihre persönliche Sicherheit. Dieses Kapitel muss von allen Personen durchgelesen und verstanden werden, die in irgendeiner Produktlebensphase der MSP 1200 DSF an dieser Anlage arbeiten.

2.1.2 **Restgefahren**

Die MSP 1200 DSF entspricht dem neuesten Stand der Technik und wurde unter Beachtung der anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Sie wurde einer sorgfältigen Sicherheitsprüfung und Sicherheitsabnahme unterzogen.

Dennoch können bei ihrer Verwendung Restgefahren nicht ausgeschlossen werden. Gefahren existieren:

- ♦ Für Leib und Leben des Bedieners
- ♦ Für die MSP 1200 DSF und andere Sachwerte

Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass alle Tätigkeiten in Zusammenhang mit der MSP 1200 DSF von geschultem Personal gemäss den Angaben in dieser Betriebsanleitung durchgeführt werden. Die technischen Daten müssen grundsätzlich eingehalten werden.

2.1.3 **Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit**

Verantwortungsbereiche von Evatec

Evatec ist für die Sicherheit der MSP 1200 DSF verantwortlich. Beachten Sie, dass das Atmosphärenhandling nicht Bestandteil der MSP 1200 DSF ist.

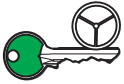
Verantwortungsbereiche des Betreibers

Der Betreiber ist für die Sicherheit im Umfeld der MSP 1200 DSF verantwortlich. Der Betreiber ist auch dafür verantwortlich, dass die allgemeinen Sicherheitsvorschriften bei allen Arbeiten an der MSP 1200 DSF eingehalten werden.

Detaillierte Informationen zur Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit finden Sie im Kaufvertrag.

2.2 Allgemeine Sicherheitsvorschriften für den Betreiber

2.2.1 Personal



Alle Personen, die mit der MSP 1200 DSF arbeiten, müssen technisch qualifiziert und entsprechend geschult sein. Sie müssen alle Gefahren und Risiken im Zusammenhang mit dieser Anlage kennen.

Unbefugte Personen dürfen keinen Zugang zur MSP 1200 DSF haben.

2.2.2 Anlagendokumentation

Lesen und Verstehen

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass jede Person, die in irgendeiner Produktlebensphase an der MSP 1200 DSF arbeitet, die erforderlichen Abschnitte der Anlagendokumentation gelesen und verstanden hat.

OEM-Anleitungen

Der «OEM manuals» Ordner auf dem Desktop enthält OEM-Anleitungen zu verschiedenen Anlagenkomponenten. (OEM = original equipment manufacturer = Originalhersteller.) OEM-Anleitungen können sicherheitsrelevante Informationen enthalten und gelten als fester Bestandteil der Anlagendokumentation.

Aufbewahrung

Die Anlagendokumentation wird zusammen mit der MSP 1200 DSF ausgeliefert und gilt als wesentlicher Bestandteil des Produktes. Die Anlagendokumentation ist unmittelbar bei der MSP 1200 DSF aufzubewahren.

Vollständigkeit

Verwenden Sie stets das vollständige Original der Anlagendokumentation! Abschnitte in den Dokumenten können Querverweise zu anderen Abschnitten enthalten, die ihrerseits wichtige Informationen enthalten. Unvollständige Kopien der Anlagendokumentation können nicht die gesamte benötigte Information vermitteln.

2.2.3 Transport, Installation und Inbetriebnahme



Die MSP 1200 DSF darf nur unter der Aufsicht von autorisiertem und technisch qualifiziertem Personal von Evatec transportiert, installiert und in Betrieb genommen werden.

Anschlüsse

Der Betreiber stellt die Anschlüsse zur Versorgung der MSP 1200 DSF mit elektrischem Strom, Gasen, Druckluft, Wasser usw. mit der erforderlichen Leistung und Qualität bereit.

Versorgungsleitungen für diese Medien müssen in angemessenem Abstand zueinander verlegt werden. Die Leitungen müssen gegen mechanische Beanspruchung jeglicher Art geschützt sein. Leitungen auf dem Fussboden müssen ordnungsgemäss abgedeckt werden, um eine Stolpergefahr zu vermeiden.

Abgase Der Betreiber muss alle erforderlichen Massnahmen treffen, um die Abgase sicher und umweltschonend zu entsorgen.

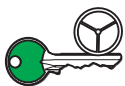
Warnschilder Warnschilder müssen auf die Restgefahren durch die Anlage aufmerksam machen. Die Warnschilder müssen an allen erforderlichen Stellen im Betriebsraum der MSP 1200 DSF angebracht werden.

Abnahmeprüfung Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass nach der Erstinbetriebnahme eine Abnahmeprüfung gemäss den örtlich geltenden Unfallverhütungsvorschriften durchgeführt wird.

Bei einer erfolgreichen Abnahmeprüfung wird das Abnahmeprotokoll von einem autorisierten Vertreter von Evatec und einem autorisierten Vertreter des Betreibers unterschrieben.

2.2.4

Betrieb



Die MSP 1200 DSF darf nur bestimmungsgemäss verwendet werden. Siehe Abschnitt 1.1.2 Bestimmungsgemässe Verwendung der MSP 1200 DSF, 6.

Jede Arbeitsanweisung und Arbeitsweise, die die Sicherheit des Personals oder der Anlage beeinträchtigen könnte, ist untersagt. Die branchenspezifischen und lokalen Vorschriften zur Unfallverhütung müssen befolgt werden.

Arbeitsplatz Der Betreiber hat durch entsprechende Anweisungen und Kontrollen die Ordnung und Sauberkeit des Arbeitsplatzes und der Umgebung der MSP 1200 DSF zu gewährleisten. Alle Komponenten, die für den Betrieb oder für Wartungsarbeiten erforderlich sind, müssen einfach zugänglich sein. Dies gilt insbesondere im Grauraum.

Beleuchtung Die Beleuchtung des Arbeitsplatzes muss den örtlichen Bestimmungen entsprechen. Es werden Beleuchtungsstärken von mindestens 300 Lux (Grauraum) bzw. 500 Lux (Reinraum) empfohlen. Bei Arbeiten im unteren Bereich des Moduls kann eine Taschenlampe verwendet werden.

Flucht-, Rettungs- und Alarmplan Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass ein Flucht-, Rettungs- und Alarmplan für den Arbeitsplatz und die Umgebung der MSP 1200 DSF erstellt wird.

Gasflaschen Gasflaschen sind vorschriftsgemäss zu lagern, zu transportieren und zu befestigen. Schliessen Sie die Ventile an den Gasflaschen, wenn die Anlage nicht in Betrieb ist.

Abfälle Entstehen prozessbedingt umweltschädliche Abfälle, so ist der Betreiber für eine umweltgerechte Entsorgung verantwortlich.

2.2.5

Wartung und Service



Der Betreiber ist verpflichtet, die MSP 1200 DSF nur in technisch einwandfreiem Zustand zu betreiben. Alle Wartungs- und Servicearbeiten müssen gemäss der Anlagendokumentation durchgeführt werden.

Betriebszustand

Die MSP 1200 DSF muss für Wartungs- und Servicearbeiten in den erforderlichen Betriebszustand gebracht werden.

Freischalten (LOTO)

Komponenten, an denen Arbeiten durchgeführt werden, müssen zuvor freigeschaltet und gekennzeichnet werden. Dies erfolgt gemäss der LOTO-Prozedur. Siehe Abschnitt 2.8 Lockout/Tagout-Prozedur, 53.

Schutzeinrichtungen

Entfernen Sie Schutzeinrichtungen nur, nachdem die MSP 1200 DSF vollständig stillgesetzt und dann freigeschaltet wurde. Stellen Sie vor dem Wiedereinschalten sicher, dass alle entfernten Schutzeinrichtungen wieder installiert worden sind.

Ersatzteile

Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile. Fremdteilen können Funktionsstörungen verursachen, die Anlage beschädigen, oder sogar zu tödlichen Verletzungen führen.

Alle Ersatzteil-Bestellungen müssen die Bestellnummer und die Bezeichnung des benötigten Teils enthalten. Sie finden diese Informationen im Teilekatalog.

Kontaminationserklärung

Wenn Sie Vakuumbauteile zur Reparatur oder zum Austausch an Evatec schicken, müssen Sie diesen eine vollständig ausgefüllte und unterschriebene Kontaminationserklärung beilegen. Kopieren Sie zu diesem Zweck das betreffende Formular im Ordner «System Dokumentation».

Umbauten

Eigenmächtige Umbauten und Änderungen, die die Sicherheit der MSP 1200 DSF beeinflussen, sind unzulässig. Konsultieren Sie Evatec, bevor Sie die Anlage modifizieren. Wenn Änderungen an der MSP 1200 DSF durchgeführt werden, muss der Betreiber ein Sicherheitskonzept erstellen und die erforderlichen Sicherheitsvorrichtungen anbringen.

Die Software darf nur mit einer schriftlichen Genehmigung von Evatec geändert werden.

Abschliessende Kontrollen

Prüfen Sie nach Instandhaltungsarbeiten, ob alle Schutzeinrichtungen angebracht sind und fehlerfrei funktionieren. Kontrollieren Sie die Schutzeinrichtungen insbesondere nach Arbeiten an der Elektrik. Dies betrifft beispielsweise die Erdung und die Sicherheitskreise.

Wiederholungsprüfungen

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die Wiederholungsprüfungen der Anlage gemäss den örtlich geltenden Unfallverhütungsvorschriften durchgeführt werden.

Bei einer erfolgreichen Wiederholungsprüfung wird das Abnahmeprotokoll «Wiederholungsprüfung» von einem autorisierten Vertreter von Evatec und einem autorisierten Vertreter des Betreibers unterschrieben.

Berichtspflicht

Der Betreiber ist verpflichtet, eingetretene Veränderungen oder beobachtete Unregelmässigkeiten an der MSP 1200 DSF umgehend bei Evatec zu melden.

2.2.6

Entsorgung



Der Betreiber muss die MSP 1200 DSF oder Komponenten der Anlage vorschriftsmässig entsorgen.

2.3 Zugang zur Anlage

2.3.1 Steuerung und Passwörter

Steuerung

Während des Prozesses wird die MSP 1200 DSF ausschliesslich über die grafische Benutzerschnittstelle (GUI) gesteuert. Die Benutzerschnittstelle (GUI) besteht aus einem Farbbildschirm, einer Tastatur, und einer Maus oder einem Trackball. Die KHAN Anlagensteuerung steuert und überwacht alle Anlagenfunktionen. Siehe Abschnitt 5. Graphische Benutzerschnittstelle, 117.

Passwörter

Die MSP 1200 DSF kann in verschiedenen Betriebsarten gesteuert werden. Der Zugriff auf diese Betriebsarten ist durch ein Passwort geschützt und hängt von der Autorisierung des Bedienpersonals ab. Die Zugriffsebenen bauen bezüglich dem technischen Wissen und der Verantwortung hierarchisch aufeinander auf. Dies bedeutet, dass eine höhere Autorisierung immer die Kenntnisse aller niedrigeren Stufen voraussetzt. Tab. 2-1, 29 zeigt die Zugriffsrechte, die erforderlich sind, um die Betriebsarten der KHAN Anlagensteuerung auszuwählen.

Betriebsart	Beschreibung	Bedienpersonal	Wartungspersonal	Prozesspersonal	Servicepersonal	Systempersonal
Manufacturing	Bedienung mit gespeicherten Prozessrezepten	✓	✓	✓	✓	✓
Maintenance	Bedienung zu Wartungszwecken	✗	✓ password *****	✓ password *****	✓ password *****	✓ password *****
Process	Entwicklung neuer Prozessrezepte	✗	✗	✓ password *****	✓ password *****	✓ password *****
Service	Bedienung zu Service- und Testzwecken	✗	✗	✗	✓ password *****	✓ password *****
Configuration	Zugang zu Hardware-Konfigurationsparametern	✗	✗	✗	✗	✓ password *****

Tab. 2-1

Zugang zum KHAN-Anlagen-Controller

2.3.2 Zutritt zu den Betriebsräumen

Hinsichtlich der Betriebsräume unterscheidet man zwischen «Reinraum» und «Grauraum».

Reinraum

Der Reinraum ist der Produktionsraum der MSP 1200 DSF. Er darf von Bedien-, Wartungs- und Servicepersonal betreten werden.

Während des Produktionsbetriebs ist die Prozesskammertür normalerweise geschlossen. Die Kammertür darf nur geöffnet werden, um die Prozesskammer zu beladen und zu entladen. Andere Türen, die sich am Gestellrahmen der Prozesskammer und an den Elektroschränken befinden, müssen ebenfalls geschlossen bleiben.

Grauraum

Im Grauraum befindet sich die Mehrheit der MSP 1200 DSF Anlagenkomponenten. Es ist nicht notwendig, den Grauraum während des Produktionsbetriebs zu betreten. Normalerweise wird der Grauraum nur betreten, um Wartungs- und Servicearbeiten auszuführen.

Nur Wartungs- und Servicepersonal darf den Grauraum der MSP 1200 DSF betreten. Diese Regelung gilt auch für separate Versorgungsräume, falls die Anlagenkomponenten auf zwei Stockwerken untergebracht sind.

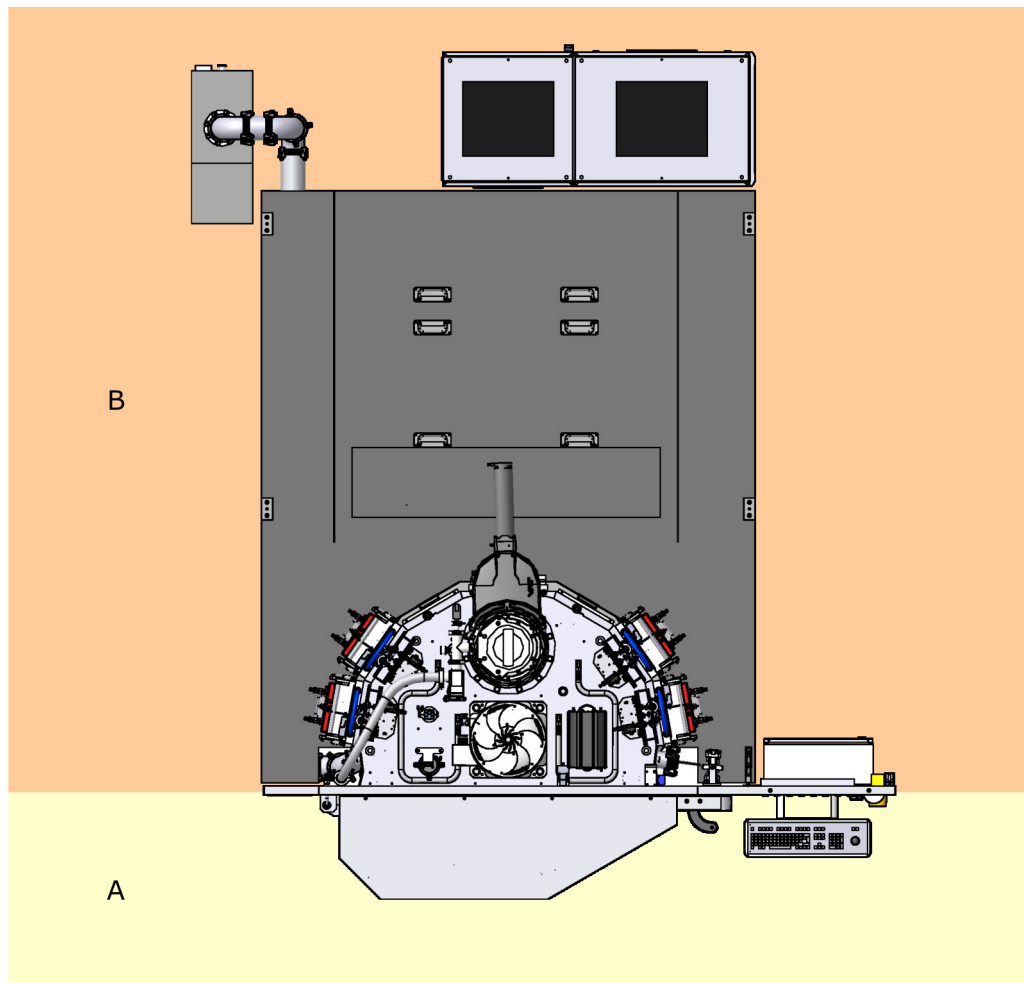


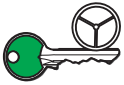
Abb. 2-1

Betriebsräume der MSP 1200 DSF

A Reinraum
B Grauraum

2.4

Gefahrenhinweise in dieser Betriebsanleitung



Die Gefahrenhinweise sind für folgende drei Gefahrenstufen definiert:

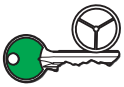
	⚠ GEFAHR GEFAHR kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.
	⚠ WARNUNG WARNUNG kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	⚠ VORSICHT VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation, die leichte oder mittlere Körperverletzungen zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	ACHTUNG ACHTUNG wird für Tätigkeiten verwendet, bei denen keine Verletzungsgefahr besteht.

HINWEIS:

Ein Hinweis wie dieser weist auf besonders wichtige, jedoch nicht sicherheitsrelevante Informationen hin.

2.5

Gefahrenbereiche für Bedienpersonal



Die folgenden Abschnitte beschreiben die Gefahrenbereiche für Bedienpersonal.

2.5.1

Gefahren durch mechanische Energie

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

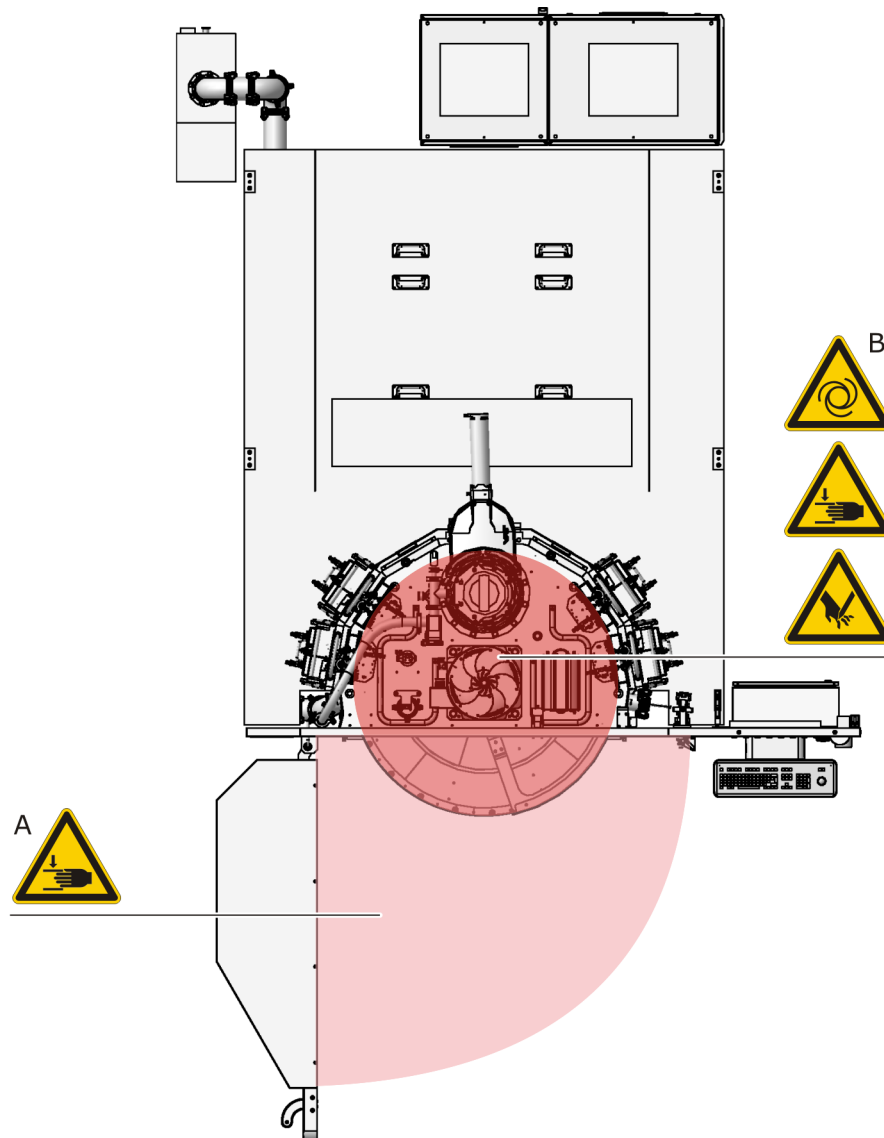


Abb. 2-2

Gefahrenbereiche für Bedienpersonal: Mechanische Energie

A Kammertür

B Innenraum der Prozesskammer

Personal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Pos. A

Kammertür

	⚠️ WARNUNG
	Schwere Komponente: Kammertür. Die Kammertür ist eine schwere Komponente. Unsachgemäßes Vorgehen beim Schliessen der Tür kann zu Quetschungen führen. Fassen Sie die Kammertür beim Öffnen und Schliessen nur am Griff an. Achten Sie darauf, dass sich niemand in der Nähe der Tür befindet, bevor Sie die Tür schliessen.

Pos. B

Innenraum der Prozesskammer

	⚠️ WARNUNG
	Schwere, grosse Komponenten: Substratträger. Die Substratträger sind schwer. Wenn ein Substratträger versehentlich herunterfällt, kann er brechen oder Verletzung verursachen. Gehen sie vorsichtig mit Substratträgern um.

	⚠️ WARNUNG
	Glasscherben. In der Vakuumkammer können sich Glasscherben befinden. Die Glasscherben können Schnittwunden verursachen. Tragen Sie eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Verwenden Sie einen Staubsauger, um die Glasscherben zu entfernen.

	ACHTUNG
	Fingerabdrücke. Fingerabdrücke in der Vakuumkammer können den Prozess beeinträchtigen. Schützen Sie die Vakuumkammer vor Kontamination. Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an, bevor Sie Teile in der Vakuumkammer berühren.

2.5.2

Chemische Gefahren

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

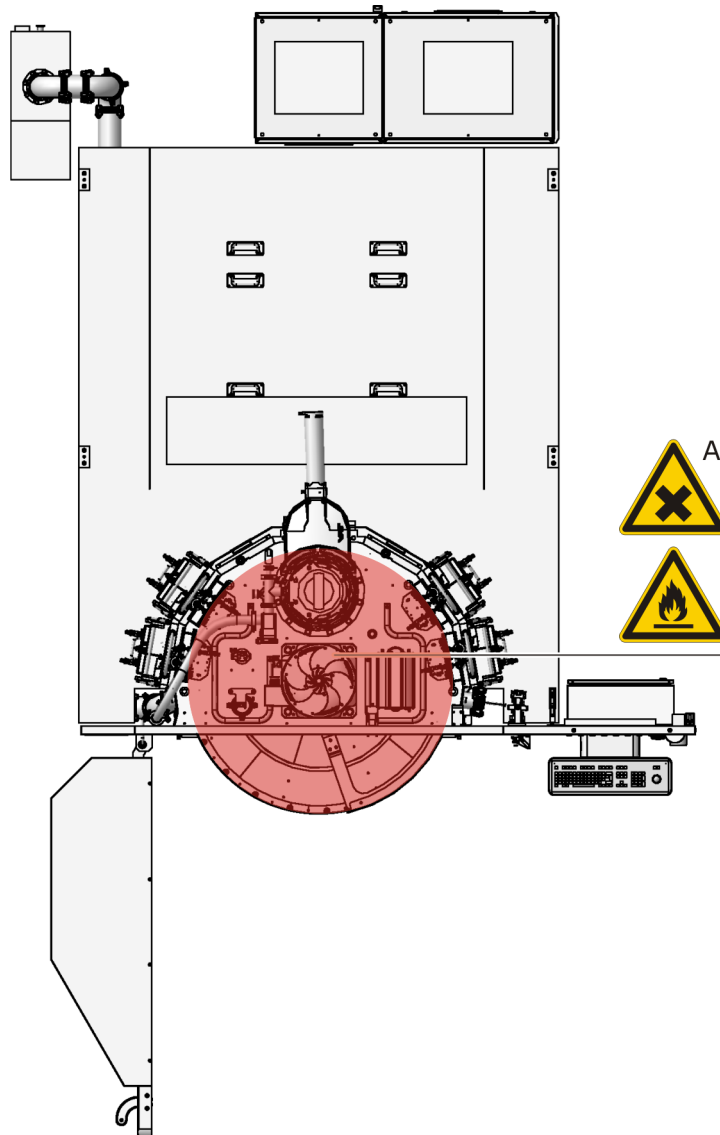


Abb. 2-3

Gefahrenbereiche für Bedienpersonal: Gesundheitsschädliche Substanzen

A Innenraum der Prozesskammer

Personal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Pos. A

Innenraum der Prozesskammer

    	! WARNUNG
Gesundheitsschädliche Prozessmaterialien. Abhängig vom Prozess kann der Innenraum der Prozesskammer mit Metallstaub, Oxiden oder anderen schädlichen Chemikalien kontaminiert sein. Abhängig vom Prozess können diese Chemikalien entzündlich sein. Tragen Sie eine Feinstaubmaske (P2), Handschuhe, Sicherheitsbrille und Schutzkleidung mit langen Ärmeln, wenn Sie Arbeiten innerhalb der Prozesskammer ausführen. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.	

Wasserstoff, Acetylen (optional)

Für spezielle Prozesse können Wasserstoff oder Acetylen in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

Monomere (optional)

Für spezielle Prozesse können Monomere in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

2.5.3

Gefahren durch Hitze

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

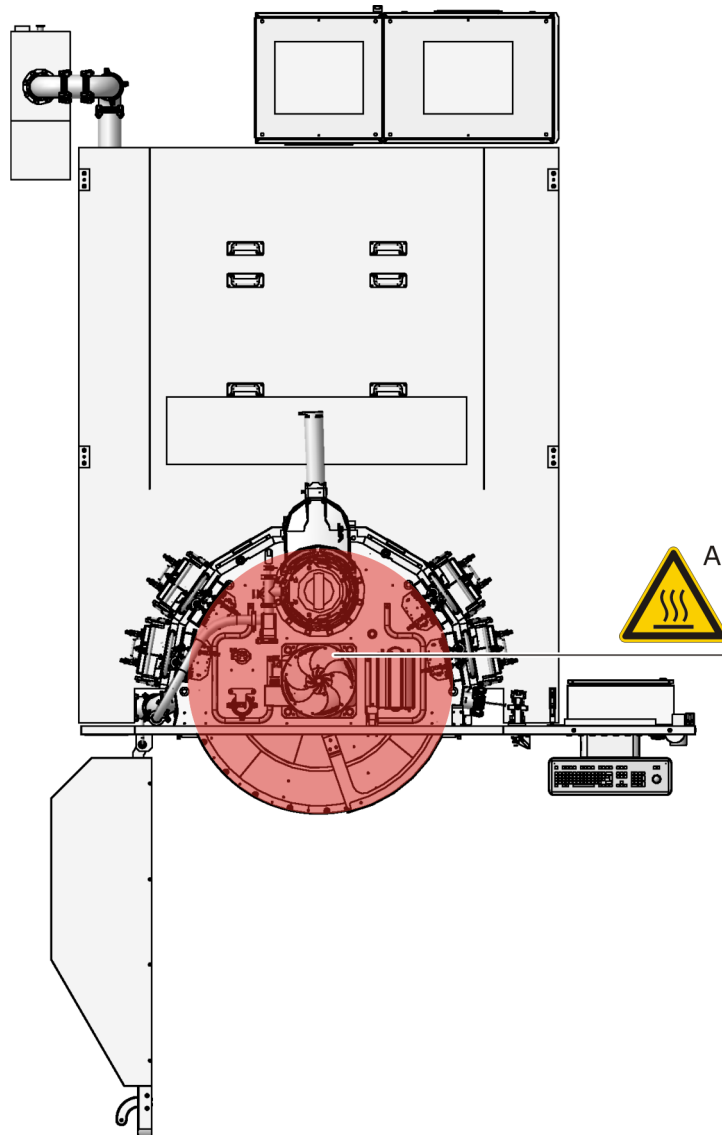


Abb. 2-4

Gefahrenbereiche für Bedienpersonal: Thermische Energie

A Innenraum der Prozesskammer

Personal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Pos. A

Innenraum der Prozesskammer

 	⚠ VORSICHT
	Heisse Teile: Sputterquellen, Substrate. Teile in der Prozesskammer werden während des Prozesses aufgeheizt. Sie können nach dem Prozess immer noch heiss genug sein, um Verbrennungen zu verursachen. Warten Sie, bis sich die Teile abgekühlt haben, bevor Sie in ihrer Umgebung arbeiten. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln.

**Laser-
Thermometer**

Zum Prüfen von Teilen, die sehr heiss oder sehr kalt sein können, wird ein Laser-Thermometer empfohlen.

Ein Laser-Thermometer ist ein berührungslos messendes Infrarot-Thermometer, das mit einem Laser-Pointer zum Ausrichten des Thermometers ausgestattet ist. Abb. 2-5, 38 zeigt ein typisches Beispiel.



Abb. 2-5

Laser-Thermometer (Beispiel)

2.6

Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal



Wartungs- und Servicepersonal ist den im Folgenden beschriebenen zusätzlichen Gefahren ausgesetzt.

2.6.1

Gefahren durch elektrischen Strom

Da die MSP 1200 DSF eine hochautomatisierte Anlage ist, sind nahezu alle Anlagenkomponenten mit der elektrischen Versorgung verbunden. Die elektrischen Hauptgefahrenquellen sind hier aufgelistet:

Komponente	Ursache der Gefahr
Steuer- und Leistungsschrank	Mit Netzspannung verbunden Primärseite des Hauptschalters steht immer unter Spannung!
Planar Magnetron Sputterquellen	Mit Hochspannung und Starkstrom verbunden
Ionenstrahlquelle	Mit Hochspannung und Starkstrom verbunden
Hochvakuumpumpe	Mit Netzspannung verbunden
Vorpumpe	Mit Netzspannung verbunden

Tab. 2-2

Mit elektrischer Versorgung verbundene Komponenten

Wartungs- und Servicepersonal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Hochspannung

⚠️ WARNUNG	
	Hochspannung.
	Das Innere der Anlage enthält Teile, die unter Hochspannung stehen. Das Berühren von stromführenden Teilen hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein.
	Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Haupt-Stromversorgung aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie die Haupt-Stromversorgung wieder einschalten

USV (optional)

⚠ GEFAHR	
Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV). Der Steuer- und Leistungsschrank kann optional mit einer USV ausgestattet sein. Die USV enthält gespeicherte elektrische Energie. Schalten Sie die USV vor allen Wartungs- und Servicearbeiten aus und trennen Sie die Ausgänge. Lesen und verstehen Sie die OEM-Anleitung für die USV.	

Netzspannung

⚠ GEFAHR	
Netzspannung. Die Anlage enthält Teile, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Berühren dieser Teile hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein. Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Haupt-Stromversorgung aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung ♦ Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie die Haupt-Stromversorgung wieder einschalten	

⚠ GEFAHR	
Primärseite des Hauptschalters. Teile im Versorgungsschrank können an die Primärseite des Hauptschalters angeschlossen sein. Diese Teile stehen immer unter Spannung. Berühren dieser Teile hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein. Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Stromleitungen, die zum Versorgungsschrank führen, aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung ♦ Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie den Versorgungsschrank wieder aktivieren	

Grundregeln

HINWEIS:
Nur Personal mit elektrotechnischer Fachausbildung und Erfahrung im Umgang mit Hochspannungsanlagen darf Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung durchführen.

HINWEIS:

Führen Sie nach allen Arbeiten an der Elektrik eine Sicherheitsprüfung durch. Prüfen Sie insbesondere, ob alle Schutzvorrichtungen angebracht sind und fehlerfrei funktionieren.

2.6.2

Gefahren durch mechanische Energie

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

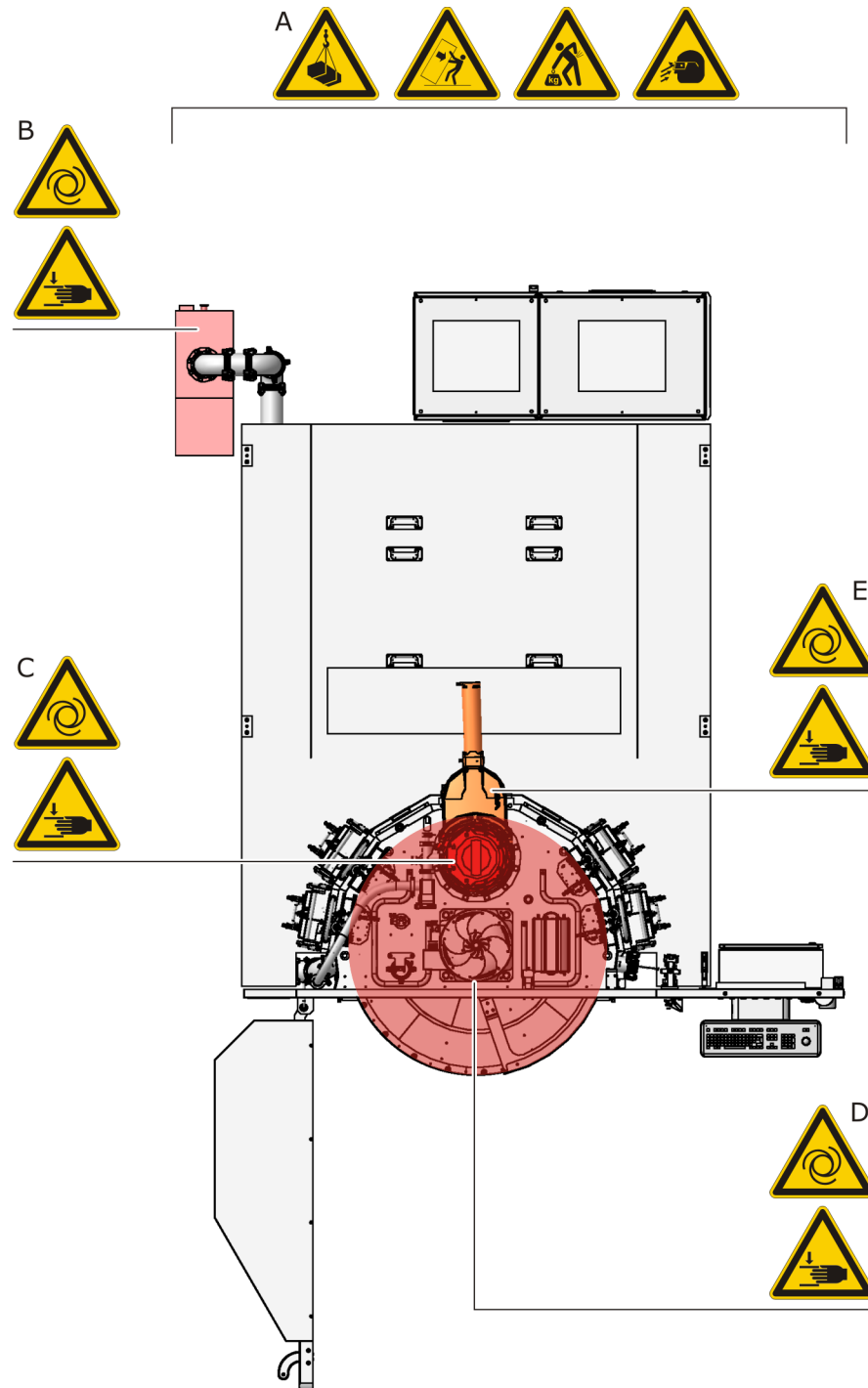


Abb. 2-6

Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal: Mechanische Energie

- A Alle Anlagenkomponenten
- B Vorpumpe
- C Turbomolekularpumpe

- D Innenraum der Prozesskammer
- E Hochvakuumventil

Wartungs- und Servicepersonal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Alle Anlagenkomponenten

  	⚠️ WARNUNG Schwere Komponenten. Unsachgemässer Umgang mit schweren Komponenten kann zu schweren Quetschungen, Knochenbrüchen oder sogar tödlichen Verletzungen führen. Verwenden Sie geeignete Ausrüstung, um schwere Komponenten zu heben und zu transportieren. Ziehen Sie Sicherheitsschuhe an. Halten Sie immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu schwebenden Lasten ein. Begeben Sie sich niemals unter eine schwebende Last!
---	---

	⚠️ WARNUNG Transportgeräte. Unsachgemässer Gebrauch von Transportgeräten kann zu Personen- und Sachschaden führen. Nur autorisiertes Personal darf Transportgeräte benutzen, beispielsweise Flurförderzeuge, Kräne und Hebezeuge.
--	--

	⚠️ WARNUNG Schwere, grosse Komponenten. Unsachgemässer Umgang mit schweren Komponenten bei der Demontage und Montage kann schwere Quetschungen und Knochenbrüche zur Folge haben. Sichern Sie alle Teile vor der Demontage und vor der Montage.
---	--

	⚠️ WARNUNG Druckluftsystem. Das Öffnen oder Beschädigen von Komponenten, die unter Druck stehen, kann zu schweren Augen- und Hautverletzungen führen. Schliessen Sie die Versorgung des Druckluftsystems und lassen Sie den Druck ab, bevor Sie an diesen Teilen Arbeiten ausführen.
---	---

Pos. B

Vorpumpe

 	⚠️ WARNUNG Automatisches Anlaufen der Vorpumpe. Das unerwartete automatische Anlaufen der Vorpumpe kann zu schweren Handverletzungen führen. Stellen Sie sicher, dass die Vorpumpe im stromlosen Zustand verriegelt und entsprechend gekennzeichnet ist, bevor Sie an ihr arbeiten.
--	--

Pos. C

Turbomolekularpumpe

 	⚠️ WARNUNG Turbopumpenrotor. Der Turbopumpenrotor läuft mit extrem hoher Geschwindigkeit. Ein Berühren des Rotors würde die Finger zerfetzen. Der Betrieb einer Turbopumpe ausserhalb eines Vakuumsystems würde die Turbopumpe beschädigen. Betreiben Sie eine Turbopumpe nur wenn sie an ein Vakuumsystem angeschlossen ist.
---	--

Pos. D

Innenraum der Prozesskammer

 	⚠️ WARNUNG Bewegliche Komponenten: Substartkorb (drehbar), Shutter. Automatische Bewegungen dieser Komponenten können Quetschungen verursachen. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten im Ruhezustand sind. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln.
--	--

Pos. E

Hochvakuumventil

 	! WARNUNG
	Hochvakuumventil. Automatische Bewegungen des Hochvakuumventils können zu schweren Quetschungen und Knochenbrüchen führen. Verriegeln und kennzeichnen Sie das elektrische und pneumatische System, bevor Sie das Hochvakuumventil demontieren und Servicearbeiten ausführen. Verschiessen Sie den Zugang zum Hochvakuumventil mit einem Blindflansch.

2.6.3

Gefahren durch Hitze

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

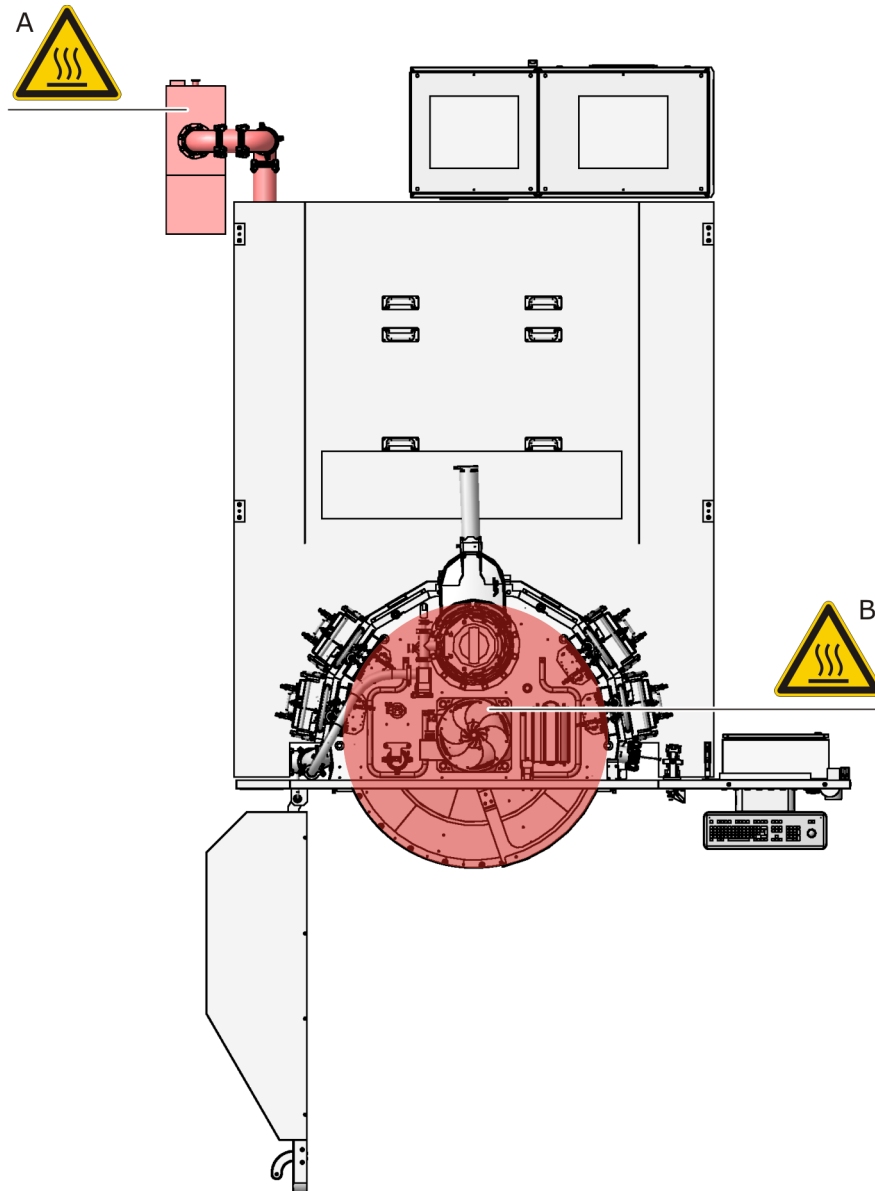


Abb. 2-7

Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal: Thermische Energie

A Vorpumpe

B Prozesskammerwand

Wartungs- und Servicepersonal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

Pos. A

Vorpumpe.

	⚠ VORSICHT Vorpumpe. Die Vorpumpe kann eine Temperatur von °C erreichen. Das Berühren der Vorpumpe kann zu Verbrennungen führen. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Legen Sie keine brennbaren Gegenstände (z.B. Wischtücher) auf der Vorpumpe ab.
---	--

Pos. B

Prozesskammerwand

	⚠ VORSICHT Heisse Prozesskammerwand. Die Prozesskammerwand kann mit heissem Wasser ausgeheizt werden. Das Berühren der Prozesskammerwand kann zu Verbrennungen führen. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln.
---	---

2.6.4

Gefahren durch Magnetfelder

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

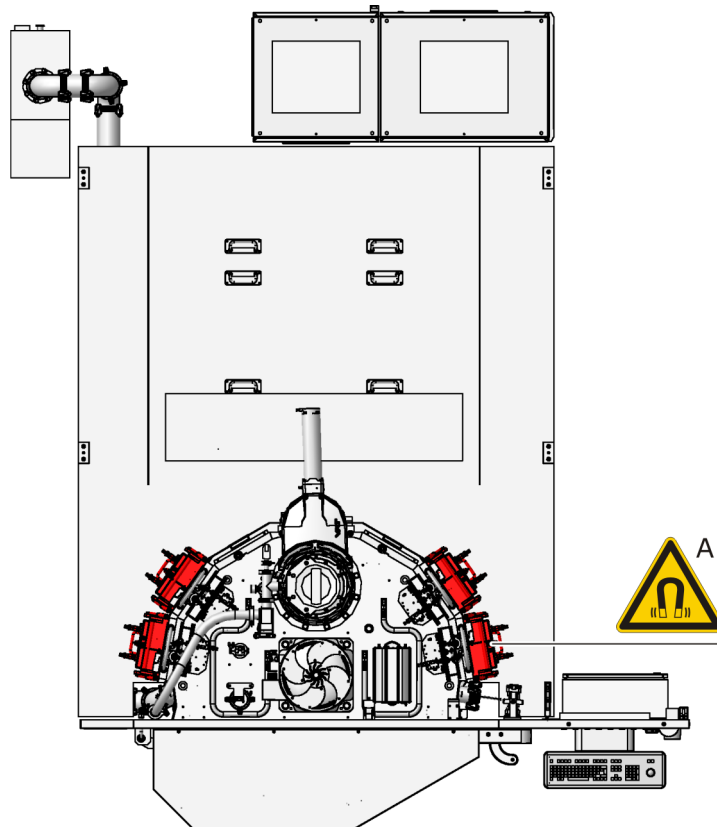


Abb. 2-8

Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal: Elektromagnetische Felder

A Sputterquellen

Personal, das sich in den Gefahrenbereichen aufhält, muss die folgenden Gefahrenhinweise beachten.

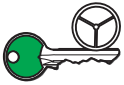
Pos. A

Sputterquellen

 	
⚠️ WARNUNG	
Starkes Magnetfeld. Die Permanentmagneten in der Sputterquelle erzeugen ein starkes Magnetfeld. Das Magnetfeld kann negative Auswirkungen auf Herzschrittmacher oder andere elektronische Implantate haben. Dies kann den Tod zur Folge haben. Personen mit solchen Körperhilfen ist der Aufenthalt in der Umgebung der MSP 1200 DSF untersagt (Mindestabstand 20 cm).	

2.7

Sicherheitskreis



Die MSP 1200 DSF ist mit einem sicherheitsrelevanten Stromkreis ausgestattet. Dieser Stromkreis wird durch die folgenden Ereignisse ausgelöst:

- Eine NOT-AUS (EMO) Taste wird gedrückt
- Eine Tür oder Abdeckung, die durch einen Sicherheitsschalter überwacht wird, wird geöffnet

Überbrücken der Sicherheitskreise

	⚠ GEFAHR
	Überbrücken der Sicherheitskreise. Manche Reparaturarbeiten können nur durchgeführt werden, wenn der Sicherheitskreis überbrückt ist. Die Anlage ist in diesem Zustand nicht sicher. Anlagenkomponenten können unter Strom stehen, obwohl Schutzabdeckungen entfernt worden sind. Nur erfahrene Servicetechniker sind befugt, den Sicherheitskreis für Servicearbeiten vorübergehend zu überbrücken. Der Zugang zur Anlage muss durch Pfosten mit Absperrseilen und Schildern mit der Aufschrift «KEIN ZUTRITT» verhindert werden. Gehen Sie mit äußerster Vorsicht vor, während der Sicherheitskreis überbrückt ist.

2.7.1

NOT-AUS (EMO) Tasten

Abb. 2-9, 49 zeigt eine typische NOT-AUS Taste. NOT-AUS-Tasten sind rot und besitzen einen gelben Schutzkragen.

NOT-AUS Tasten werden verwendet, um potentiell gefährliche Komponenten abzuschalten, wenn eine Gefahrensituation eintritt.



Abb. 2-9

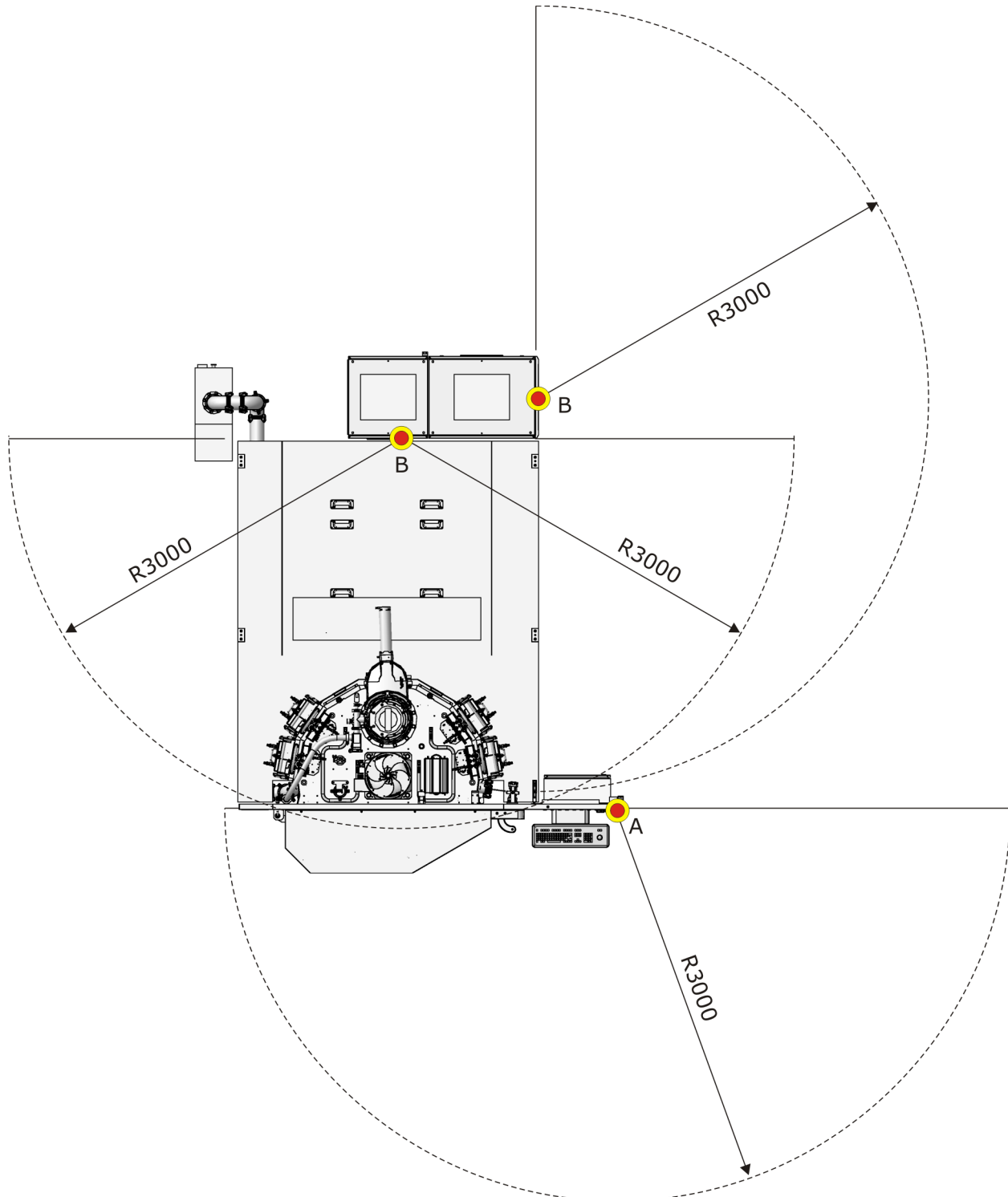
NOT-AUS Taste

Positionen

Abb. 2-10, 50 zeigt, wo sich die NOT-AUS Tasten der MSP 1200 DSF befinden.

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.



193064 BD Ausgabe 01/2017

Abb. 2-10

Positionen der NOT-AUS Tasten (typisches Beispiel)

A An der GUI

B Am Steuer- und Leistungsschrank

Wirkung

Wenn eine NOT-AUS Taste gedrückt wird, geschieht folgendes:

- ♦ Die Sputterquellen werden ausgeschaltet
- ♦ Alle Stromversorgungen werden ausgeschaltet
- ♦ Die Anlagensteuerung schaltet die Ausgänge für bewegliche Komponenten ab. Das bedeutet, dass alle Bewegungen zum Stillstand kommen.
- ♦ An der GUI wird eine Alarmmeldung angezeigt

**Wiederein-
schalten**

Siehe Abschnitt 6.7.3 Wiederaufnahme des Betriebs nach einem NOT-AUS,  159.

Weitere Informationen zum Sicherheitskreis finden Sie in der anlagenspezifischen Dokumentation zur elektrischen Anlage der MSP 1200 DSF.

2.7.2

Sicherheitsschalter



Verschiedene Türen oder Abdeckhauben in der MSP 1200 DSF sind mit Sicherheitsschaltern ausgerüstet. Diese Schalter stellen gefährliche Anlagenteile in ihrer Umgebung ab, wenn die Tür oder Abdeckhaube geöffnet wird.

Position

Abb. 2-11, 52 zeigt die Sicherheitsschalter an MSP 1200 DSF.

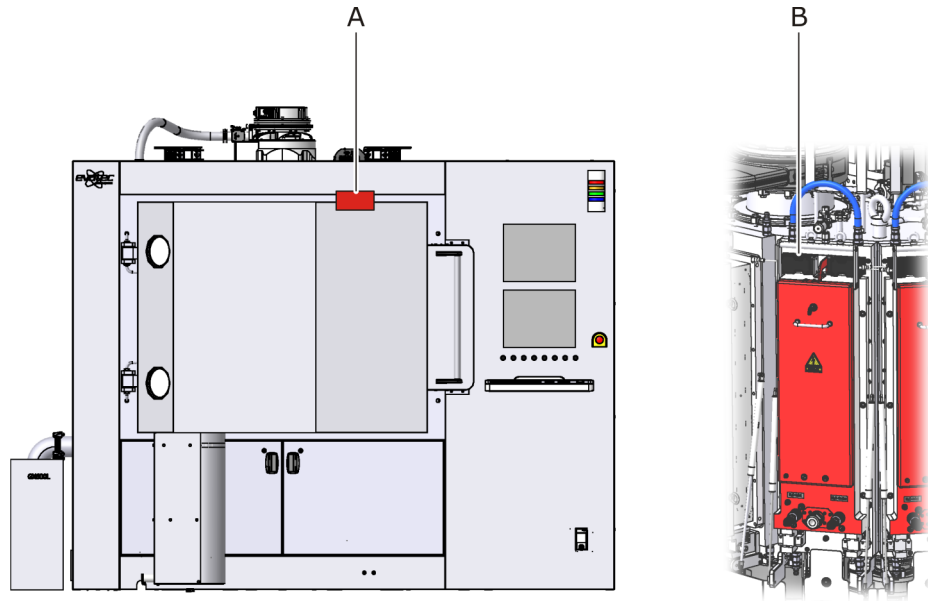


Abb. 2-11

Sicherheitsschalter

A Sicherheitsschalter «Chamber door open»

B Sicherheitsschalter «Sputtering source or sputtering source cover open»

HINWEIS:

Jede Sputterquelle ist mit separaten Sicherheitsschaltern abgesichert.

Wirkung

Wenn ein Sicherheitsschalter getrennt wird, geschieht folgendes:

- ♦ Gefährliche Anlagenteile, die sich in der Nähe des Schalters befinden, werden ausgeschaltet
- ♦ An der GUI wird eine Alarmmeldung angezeigt

2.8 Lockout/Tagout-Prozedur



Wartungs- und Servicearbeiten können extrem gefährlich sein, wenn die entsprechende Komponente nicht ordnungsgemäss abgeschaltet und gesichert wurde. Kontakt mit stromführenden Teilen, Freiwerden von gespeicherter Energie oder ein unerwartetes Starten der zu wartenden Komponente können Personal ernsthaft verletzen und auch die Anlage beschädigen.

Diese Gefahren können durch striktes Einhalten der Lockout/Tagout-Prozedur vermieden werden. Kurz gefasst bedeutet dies, dass Sie die Komponente abschalten, entladen, gegen Wiedereinschalten sichern und entsprechend kennzeichnen müssen, bevor Sie die Arbeiten durchführen. Im Folgenden wird diese Prozedur näher beschrieben.

2.8.1 Lockout/Tagout-Vorrichtungen anbringen



Bevor Sie Wartungs- oder Servicearbeiten durchführen, müssen die folgenden Schritte in der gegebenen Reihenfolge ausgeführt werden:

Abschalten

- 1 Bereiten Sie die Komponente auf das Abschalten vor (falls erforderlich). Stellen Sie ausserdem sicher, dass das Abschalten der Komponente keine laufenden Prozesse beeinträchtigen wird.
- 2 Schalten Sie die Komponente ab

Verriegeln

- 3 Trennen Sie die Komponente von allen Energiequellen. Schalten Sie dazu die relevanten Energie-Trennvorrichtungen in die sichere bzw. OFF-Position. Typische Beispiele für solche Vorrichtungen sind:
 - Lastschalter, Schalter, Sicherungen, Netzkabel (elektrischer Strom)
 - Absperrventile (Prozessgase, Belüftungsgas, Druckluft, Wasser)
- 4 Verriegeln Sie die Vorrichtung zur Trennung von der Energiequelle in der sicheren Position. Bringen Sie ein Vorhängeschloss an, das nur mit Ihrem persönlichen Schlüssel geöffnet werden kann. Nehmen Sie den Schlüssel mit! Dies stellt sicher, dass die Komponente nicht versehentlich wieder aktiviert werden kann.

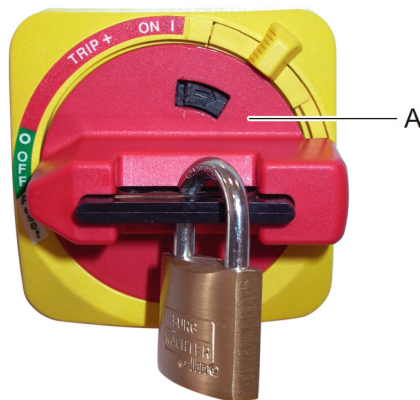


Abb. 2-12

Vorrichtungen zur Trennung von der Energiequelle, in der sicheren Position verriegelt (Beispiele)

- A Lastschalter
B Absperrventil

Kennzeichnen

- 5** Bringen Sie eine markante Kennzeichnung auf jeder Verriegelungsvorrichtung an. Diese Kennzeichnung weist andere Personen darauf hin, dass die Komponente nicht in Betrieb genommen werden darf, bis die Verriegelung und die Kennzeichnung von der dazu autorisierten Person entfernt worden sind. Die Kennzeichnungen müssen in einer Sprache verfasst sein, die vom gesamten Personal verstanden wird. Sie müssen folgende Informationen enthalten:
- ♦ Warntext oder Verbotsschild
 - ♦ Name und Telefonnummer der zuständigen Person
 - ♦ Datum und Uhrzeit, als die Komponente verriegelt wurde



Abb. 2-13

Vorder- und Rückseite der Verriegelungskennzeichnung (Beispiel)

A Vorderseite
B Rückseite

Gespeicherte Energie ablassen

- 6** Lassen Sie gefährliche gespeicherte Energie ab. Typische Beispiele für gespeicherte Energie sind:
- 6.1** Spannung. In Kondensatoren kann noch Restspannung gespeichert sein. Entladen Sie die Komponenten mit dem Entladestab.
 - 6.2** Wärme. Heizvorrichtungen und benachbarte Komponenten können noch heiss sein. Warten Sie, bis sich die Komponenten abgekühlt haben.
 - 6.3** Unter Druck stehendes Gas. Druckluft und andere unter Druck stehende Gase können sich in den Gasleitungen befinden. Verwenden Sie das entsprechende Druckablassventil.
 - 6.4** Unter Druck stehende Flüssigkeiten. Diese können sich in Wasserleitungen oder im Hydrauliksystem befinden. Verwenden Sie das entsprechende Druckablassventil.
 - 6.5** Mechanische Energie, die in Federn, Schwungrädern oder ähnlichen Teilen gespeichert sein kann. Leiten Sie die Energie geeignet ab.

Verifizieren

- 7** Verifizieren Sie, dass die Komponente von der Energiequelle getrennt und frei von sonstiger Energie ist

HINWEIS:

Falls sich die Energie wieder ansammeln könnte, stellen Sie während der Arbeit regelmässig sicher, dass die Energie noch kein gefährliches Ausmass erreicht hat.

2.8.2

Falls sich eine Vorrichtung nicht verriegeln lässt



Nicht jede Vorrichtung zur Trennung von der Energiequelle lässt sich mit einem Vorhängeschloss verriegeln. In diesem Fall müssen Sie ein verschliessbares Gehäuse anbringen, das die Vorrichtung umgibt und so die Betätigung verhindert. Eine Vielzahl solcher Verriegelungsvorrichtungen ist kommerziell erhältlich, beispielsweise:

- ♦ Verriegelungen für Schalter
- ♦ Verriegelungen für elektrische Stecker
- ♦ Verriegelungen für Kugelventile
- ♦ Verriegelungen für Schieberventile

Anstatt einen bestimmten Schalter oder ein Ventil in einem Schrank zu verriegeln, können Sie auch den gesamten Schrank verriegeln und kennzeichnen. Falls Sie Fragen zum Lockout/Tagout haben, wenden Sie sich an die Sicherheitsabteilung in Ihrem Unternehmen.

2.8.3

Lockout/Tagout-Vorrichtungen entfernen



⚠ GEFAHR	
	Verriegelungen und Kennzeichnungen.
	Personen, die an freigeschalteten Komponenten arbeiten, können schwer oder sogar tödlich verletzt werden, wenn eine Lockout/Tagout-Vorrichtungen unbefugt entfernt und die Komponente ohne Vorwarnung aktiviert wird.
	Respektieren Sie Lockout/Tagout-Vorrichtungen! Verriegelungen und Kennzeichnungen dürfen nur von der Person entfernt werden, die sie zuvor angebracht hat.

Gehen Sie wie folgt vor, um Lockout/Tagout-Vorrichtungen zu entfernen:

- 1** Stellen Sie sicher, dass die Komponente betriebsbereit ist und alle unnötigen Gegenstände aus dem Betriebsbereich entfernt wurden
- 2** Informieren Sie alle Personen, die an der Anlage arbeiten, dass die Komponente wieder aktiviert wird
- 3** Entfernen Sie die Lockout/Tagout-Vorrichtungen
- 4** Stellen Sie sicher, dass alle Personen den nötigen Sicherheitsabstand zur Komponente haben
- 5** Aktivieren Sie die Komponente

2.9

Anhang

2.9.1

Sicherheitsdatenblätter (MSDS)



Sicherheitsdatenblätter enthalten sicherheitsrelevante Informationen zu Materialien.

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die Sicherheitsdatenblätter für alle verwendeten Materialien zu beschaffen (Prozessgase, Beschichtungsmaterialien, Pumpenöl, Reinigungsmittel, usw.). Sicherheitsdatenblätter können wie folgt beschafft werden:

- ♦ Sicherheitsdatenblätter zu allen Materialien, die von Evatec geliefert werden, befinden sich im Ordner «OEM Manuals» auf dem Desktop des Anlagen-Controllers
- ♦ Lieferanten von Chemikalien legen den gelieferten Stoffen üblicherweise Sicherheitsdatenblätter bei
- ♦ Sicherheitsdatenblätter sind im Internet erhältlich. Beispiel:
Geben Sie «msds argon» in eine Suchmaschine ein, um sicherheitsrelevante Informationen über Argon zu finden.

Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter sorgfältig durch und befolgen Sie alle Anweisungen. Vergewissern Sie sich, dass Sie die neueste Versionen der Sicherheitsdatenblätter verwenden. Wir empfehlen Ihnen, die Sicherheitsdatenblätter im Ordner «System Dokumentation» aufzubewahren.

2.9.2 **Gefahrenstoffe und Abfall**

Gefährliche Materialien, die für den Betrieb oder die Wartung erforderlich sind:

Belüftungsgas und Prozessgase

- ♦ Argon
- ♦ Stickstoff
- ♦ Sauerstoff

Beschichtungsmaterialien

Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter der verwendeten Beschichtungsmaterialien und befolgen Sie alle Anweisungen.

Reinigungsmittel

- ♦ Destilliertes Wasser
- ♦ Isopropanol (IPA)

Wasserstoff, Acetylen (optional)

Für spezielle Prozesse können Wasserstoff oder Acetylen in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

Monomere (optional)

Für spezielle Prozesse können Monomere in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

Fett

- ♦ FM 090 (Fluorfett)
- ♦ Ultratherm 2000 (Vakuumfett)

Eine detaillierte Liste der Betriebsmittel finden Sie in Abschnitt 7.2.2 Betriebsmittel, 164.

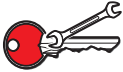
Teile, die beim Betrieb oder infolge von Wartung oder Service als fester Abfall anfallen:

- ♦ Wischtücher, die mit Beschichtungsmaterial verunreinigt sind
- ♦ Staubsaugerbeutel, in denen sich Beschichtungsmaterial befindet

Die Abgase der Vorpumpen können Prozessgase enthalten. Die Abgase müssen in die Abgasreinigungssystem geleitet werden.

2.9.3

Kontaminationserklärung



Der Ordner «OEM Manuals» enthält ein Formular der Kontaminationserklärung.

Es wird verwendet, um die Kontamination von Teilen anzugeben, die Sie zur Inspektion oder Reparatur an Evatec zurückschicken wollen. Die Erklärung wird für Komponenten benötigt, die ein Vakuum erzeugen oder unter Vakuumbedingungen verwendet werden.

Bitte drucken Sie dieses Formular aus, füllen Sie es vollständig aus, unterschreiben Sie es, und legen Sie es mit den verpackten Teilen bei. Evatec nimmt keine Teile an, die ohne eine ausgefüllte Kontaminationserklärung eintreffen!

2.9.4

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)



Die PSA besteht aus Kleidung und sonstiger Ausrüstung, die dazu dient, um vor Gefahren am Arbeitsplatz zu schützen. Die PSA muss bei allen gefährlichen Arbeiten getragen werden, um Verletzungen und gesundheitliche Schäden zu vermeiden. Tab. 2-3, 60 zeigt die PSA, die erforderlich ist, um mit der MSP 1200 DSF zu arbeiten.

Operator und höher

Persönliche Schutzausrüstung	Typische Beispiele
Schutzkleidung mit langen Ärmeln	
Einweg-Reinraumhandschuhe (Klasse 100) Chemikalienbeständige Handschuhe (impermeabel) können erforderlich sein, je nach den verwendeten Beschichtungsmaterialien!	
Feinstaubmaske (P2)	
Schweisserschutzbrille Gläser Schutzstufe 2...4 (unzerbrechlich)	
Sicherheitsschuhe	

Wartung und höher

Persönliche Schutzausrüstung	Typische Beispiele
Lockout/Tagout-Ausrüstung mit allen erforderlichen Verriegelungsvorrichtungen und Verriegelungskennzeichnung	

Tab. 2-3

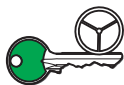
Persönliche Schutzausrüstung (typische Beispiele)

HINWEIS:

Es ist die Aufgabe des Betreibers, alle Benutzer mit der erforderlichen PSA auszustatten. Die PSA muss den nationalen Normen und Gesetzen entsprechen.

2.9.5

Sicherheitsaufkleber an der MSP 1200 DSF



Die folgenden Sicherheitsaufkleber befinden sich an der MSP 1200 DSF oder den dazugehörigen Komponenten:

Sicherheitsaufkleber	Bestellnr. und Position
 ⚠ WARNING High frequency and magnetic fields Magnetic and high frequency fields can disrupt pacemakers. Danger to life. ➤ Access forbidden for persons with pacemakers  Hazardous voltage Touching live parts may cause lethal electric shock ➤ Open only by trained personnel ➤ Before opening: Switch off, secure against turning on, ensure that power is off  Strong magnetic fields Objects may be attracted suddenly and storage mediums may be destroyed ➤ Use antimagnetic tools. Keep watches, magnetic storage mediums and computers away 102129845	102129845 An den Sputterquellen
 ⚠ WARNING High frequency and magnetic fields Magnetic and high frequency fields can disrupt pacemakers. Danger to life. ➤ Access forbidden for persons with pacemakers  Hazardous voltage Touching live parts may cause lethal electric shock ➤ Open only by trained personnel ➤ Before opening: Switch off, secure against turning on, ensure that power is off  High frequency Escaping high frequency waves can damage health and disrupt the function of devices ➤ Open only by trained personnel ➤ Operation is prohibited when open 102129857	102129857 An der Plasmaquelle
 ⚠ WARNING Hazardous voltage (mains) Danger to life, also when main switch is OFF ➤ Turn off and lock-out facility mains before servicing 102063868	102063868 Am Steuer- und Leistungsschrank

Sicherheitsaufkleber	Bestellnr. und Position
  ⚠ WARNING Harmful and flammable process materials, hazardous gas, heavy and moving components, hot parts, broken substrate Danger to skin, eyes and of suffocation when opening the door. Danger of contusions, burns and cut injuries inside the chamber. ➤ Operation only by trained personnel ➤ See operating instructions 131072	131072 An der Vorder- und Rückseite der Prozesskammer
 ⚠ CAUTION Laser radiation (class 2 laser) Laser radiation can permanently damage your eyes ➤ Do not stare into the laser beam ➤ Avoid placing any mirror-like objects in the beam 102417722	102417722 An der Vorderseite der Prozesskammer

HINWEIS:

Sicherheitsaufkleber dürfen nicht entfernt werden. Wenn Sie nicht mehr lesbar sind, müssen sie ersetzt werden. Sie finden die Bestellnummern im Ersatzteilkatalog.

3. Beschreibung

3.	Beschreibung	
3.1	Prozesstechnologie	64
3.1.1	Kathodenzerstäubung (Sputtern)	64
3.1.2	Planar Magnetron Technologie	65
3.1.3	Reaktives Sputtern	66
3.2	Anlagenübersicht	67
3.3	Prozessmodul	69
3.3.1	Prozesskammertür	70
3.4	Prozesskammer	72
3.4.1	Substratkorb	74
3.4.2	Drum Segment Flip (DSF)	75
3.4.3	Shutter	76
3.4.4	Sputterquellen	77
3.4.5	Plasmaquelle (optional)	78
3.4.6	Schichtdickenmessgerät	79
3.4.7	Plasma-Emissions-Monitor	80
3.5	Vakuumsystem	81
3.5.1	Vakuumschema	81
3.5.2	Vorpumpe	83
3.5.3	Turbomolekularpumpe	84
3.5.4	Druckmessröhren	85
3.6	Medienversorgung	86
3.6.1	Medienbatterie	86
3.6.2	Druckluft	87
3.6.3	Kühlwasser	88
3.6.4	Prozessgas	91
3.6.5	Monomere (optional)	91
3.7	Elektrik	92
3.7.1	Steuer- und Leistungsschrank	92
3.8	Systemsteuerung	94
3.8.1	Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)	94
3.8.2	KHAN Anlagensteuerung	95
3.8.3	Schema der Anlagensteuerung	96
3.9	Prozesssequenz	97

3.1 **Prozesstechnologie**

3.1.1 **Kathodenzerstäubung (Sputtern)**

Sputtern ist ein Prozess, um dünne Schichten zu produzieren. Dabei wird das Beschichtungsmaterial durch Beschuss mit Ionen von einem Target abgetragen. Das abgetragene Material schlägt sich auf einem Substrat nieder.

Plasma

Um einen Sputterprozess durchzuführen, wird ein Plasma benötigt. Bei einem Plasma handelt es sich um ein ionisiertes Gas. Es lässt sich erzeugen, indem ein Gas unter vermindertem Druck einem statischen elektrischen Feld oder einem hochfrequenten Wechselfeld ausgesetzt wird.

Zünden des Plasmas

Im folgenden Beispiel soll Argon als Arbeitsgas dienen. Das Gas wird einem elektrostatischen Feld ausgesetzt, um ein Plasma zu erzeugen. In diesem Fall liegt der negative Pol der Spannung am Target an, d.h. das Target bildet die Kathode. Der positive Pol der Spannung wird im allgemeinen mit der Gehäusemasse verbunden.

Ionisierende Strahlung (kosmische Strahlung und natürliche Radioaktivität) ist immer gegenwärtig. Aus diesem Grund enthält jedes Gas einen geringen Anteil an Gasionen. Das bedeutet, dass einige Atome im Arbeitsgas gemäss folgender Reaktion in positive Argon-Ionen und in negative Elektronen aufgespalten sind:



Durch das elektrische Feld werden diese Argon-Ionen zur Kathode und die freien Elektronen zur Anode hin beschleunigt. Die beschleunigten Elektronen stossen dabei mit weiteren Atomen zusammen und ionisieren diese durch ihre kinetische Energie. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrfach, was zu einer lawinenartigen Zunahme von Argon-Ionen und Elektronen führt. Das Plasma zündet.

Gasdruck

Um bei einer Spannung von einigen hundert Volt ein Plasma aufrechtzuerhalten, muss der Druck des Arbeitsgases im Bereich von etwa 10^{-4} bis 10^{-2} mbar (0.01 bis 10 Pa) liegen. Wird der Druck zu hoch eingestellt, so stossen die beschleunigten Elektronen bereits mit den Gasatomen zusammen, bevor sie eine für die Ionisation notwendige Mindestenergie erreichen konnten. Andererseits wird bei zu niedrigem Druck die Teilchendichte reduziert, was die Wahrscheinlichkeit von Zusammenstössen erniedrigt.

Zerstäuben

Nachdem das Plasma gezündet hat, treffen positive Argon-Ionen in grosser Zahl auf dem Target auf (Abb. 3-1, 65). Aufgrund ihrer grossen Masse besitzen sie einen sehr hohen Impuls. Dieser überträgt sich auf die Atome an der Oberfläche des Targets und schlägt Einzelatome oder ganze Cluster von Atomen heraus. Beim Aufprall der Ionen wird auch Wärme erzeugt, was zu einer unerwünschten Erhitzung des Targets führt. Das Target wird deshalb mit Wasser gekühlt.

Abscheiden

Die aus dem Target herausgeschlagenen Atome bewegen sich frei in der Prozesskammer und schlagen sich unter anderem auch auf dem Substrat nieder. Durch Masken lässt sich der zu beschichtende Bereich auf dem Substrat eingrenzen. Man bezeichnet diesen Vorgang als «Abscheiden». Abb. 3-1, 65 zeigt eine typische Anordnung. Hier steht der Substratträger dem Target parallel gegenüber.

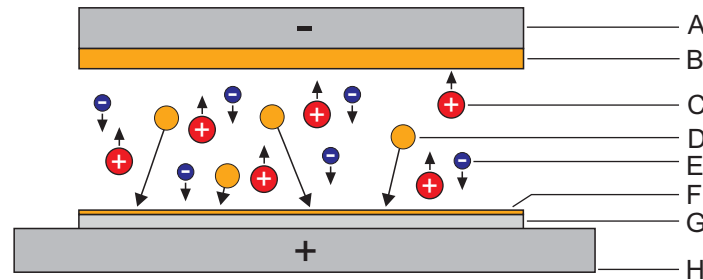


Abb. 3-1

Prinzip der Kathodenzerstäubung

A Kathode (Minuspol)
B Target
C Gasionen
D Partikel des Targetmaterials

E Freie Elektronen
F Abgeschiedene Schicht
G Substrat
H Substratträger und Anode (Pluspol)

Vorteile

Die Kathodenzerstäubung hat gegenüber dem thermischen Aufdampfen von Material zwei entscheidende Vorteile:

- Der Zerstäubungsprozess ist weitgehend stochastischer Natur. Das bedeutet, dass die chemische Zusammensetzung der abgeschiedenen Schicht auch beim Sputtern von Legierungen oder chemischen Verbindungen mit dem Target übereinstimmt.
- Teilchen erhalten beim Zerstäuben eine wesentlich höhere Energie als beim thermischen Verdampfen. Dies verbessert die Haftfestigkeit der Schicht und bewirkt, dass sich auch bei niedriger Substrattemperatur eine kompakte Schichtstruktur bildet.

3.1.2

Planar Magnetron Technologie

Die Sputterquelle der MSP 1200 DSF ist mit einem Magnetsystem ausgestattet, das sich hinter dem Target befindet. Das Magnetfeld zwingt den freien Elektronen zusätzliche Kreisbewegungen auf, so dass sich diese insgesamt auf schraubenförmigen Bahnen bewegen. Dadurch verlängert sich die Bahn der Elektronen, und die Wahrscheinlichkeit für Zusammenstöße von Elektronen und Gasatomen wird höher. Entsprechend erhöht sich der Dissoziationsgrad des Prozessgases und damit die Plasmadichte.

Die «Planar Magnetron» Technologie bietet gegenüber herkömmlichen Sputtermethoden folgende Vorteile:

- Sehr stabiles Plasma
- Erhöhte Sputterrate
- Niedrigere Sputterspannung (d.h. niedrige Teilchenenergie)
- Auch bei niedrigem Gasdruck einsetzbar

3.1.3 Reaktives Sputtern

Normalerweise wird zum Sputtern ein «Arbeitsgas» verwendet, das chemisch inert ist und nicht mit den Targetatomen reagiert. Ein typisches Arbeitsgas ist das Edelgas Argon. Die abgeschiedene Schicht entspricht in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Targetmaterial.

Beim reaktiven Sputtern wird dem chemisch inerten Arbeitsgas ein «Reaktionsgas», beispielsweise Sauerstoff oder Stickstoff, beigemischt. Dadurch lassen sich auf dem Substrat chemische Verbindungen zwischen dem Targetmaterial und dem Reaktionsgas abscheiden. Typische Anwendungen sind die Abscheidung von Oxiden und Nitriden bei Verwendung eines Metalls als Target und von Sauerstoff bzw. Stickstoff als Reaktivgas.

Abb. 3-2, 66 zeigt das Prinzip des DC Magnetron Reaktiven Sputterns.

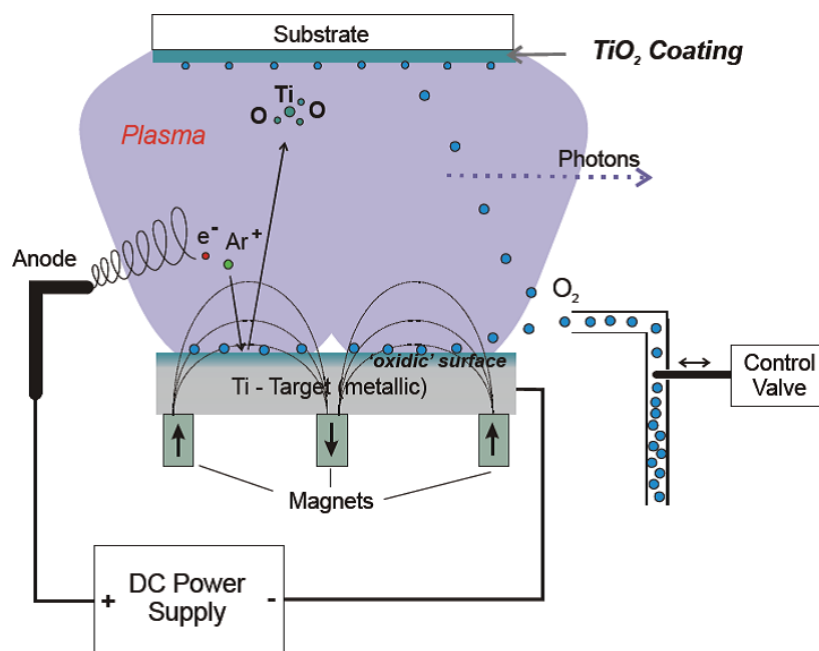


Abb. 3-2

DC Magnetron Reaktives Sputtern (Beispiel).

In diesem Beispiel wird Titan (Ti) als Target und Sauerstoff (O_2) als reaktives Prozessgas benutzt. Als Ergebnis des reaktiven Sputterprozesses wird eine Titanoxid-Beschichtung (TiO_2) auf das Substrat aufgebracht.

3.2 Anlagenübersicht

Draufsicht

Abb. 3-3, 67 zeigt eine Draufsicht der MSP 1200 DSF.

HINWEIS:

Die untenstehende Abbildung zeigt eine typische MSP 1200 DSF Anlage. Ihre tatsächliche Anlage kann sich in einigen Punkten von dieser Abbildung unterscheiden.

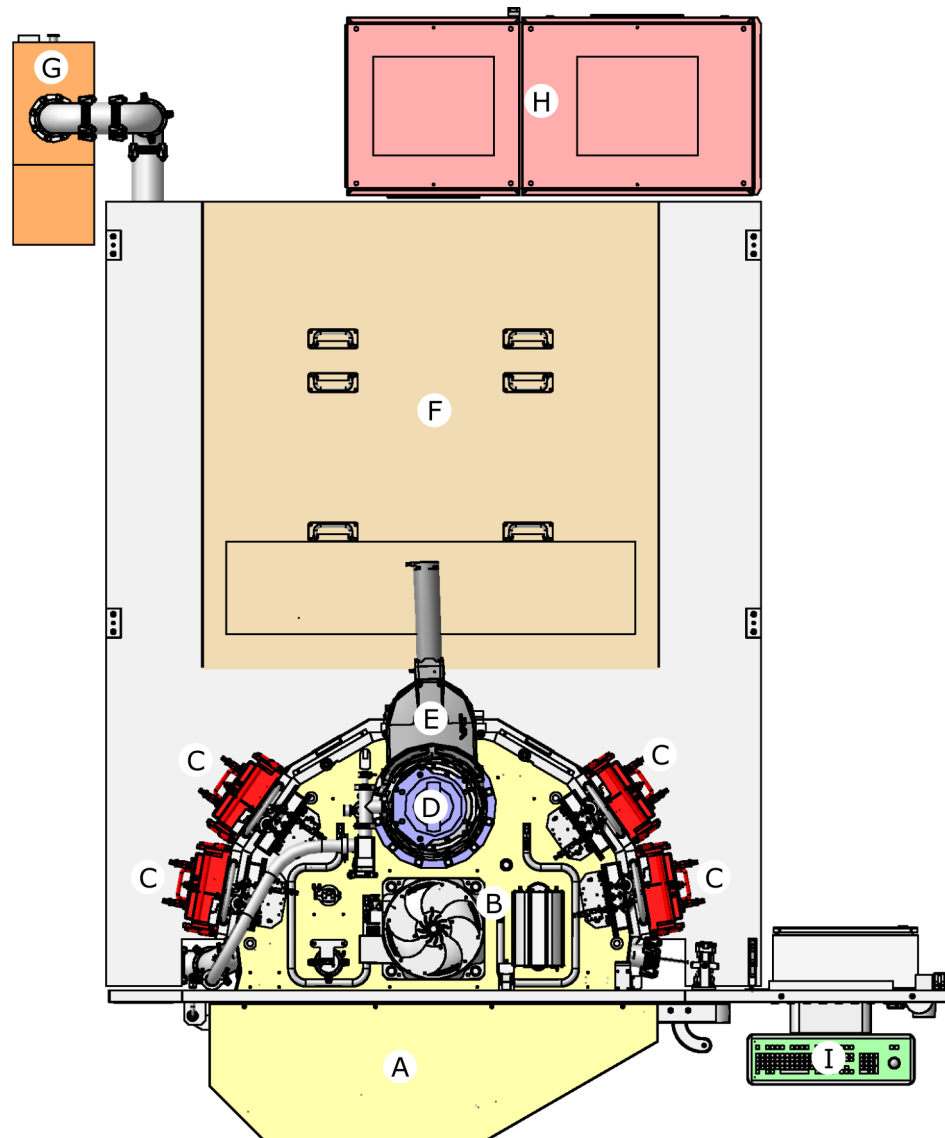


Abb. 3-3

MSP 1200 DSF Anlagenübersicht (Draufsicht)

A Kammertür
B Prozesskammer
C Sputterquelle
D Turbomolekularpumpe
E Hochvakuumventil

F Medienbatterie
G Vorpumpe
H Steuer- und Leistungsschrank
I Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)

Prozessmodul

Das Prozessmodul stellt eine Umgebung bereit, in der ein Beschichtungsprozess stattfinden kann. Es enthält die folgenden Komponenten:

- ♦ Prozesskammertür
- ♦ Sputterquellen
- ♦ Prozesskammer
- ♦ Substratkorb
- ♦ Drum Segment Flip (DSF)
- ♦ Shutter
- ♦ Plasmaquelle
- ♦ Optisches Schichtdickenmessgerät

Siehe Abschnitt 3.3 Prozessmodul, 69.

Vakuum-system

Das Vakuumsystem enthält folgende Komponenten:

- ♦ Vorpumpe
- ♦ Turbomolekularpumpe
- ♦ Hochvakuumventil

Siehe Abschnitt 3.5 Vakuumsystem, 81.

Prozessgas-versorgung

Die Prozessgasversorgung enthält folgende Komponenten:

- ♦ Flussregler
- ♦ Gasdusche
- ♦ Messgeräte

Siehe Abschnitt 3.6.4 Prozessgas, 91.

Wasserkreis

Der Wasserkreislauf enthält die folgenden Komponenten:

- ♦ Wasserbatterie
- ♦ Wasser-Temperiergerät

Siehe Abschnitt 3.7 Elektrik, 92.

Elektrik

Die elektrische Anlage enthält folgende Komponenten:

- ♦ Steuer- und Leistungsschrank

Siehe Abschnitt 3.7 Elektrik, 92.

3.3

Prozessmodul

Abb. 3-4, 69 zeigt das Prozessmodul der MSP 1200 DSF.

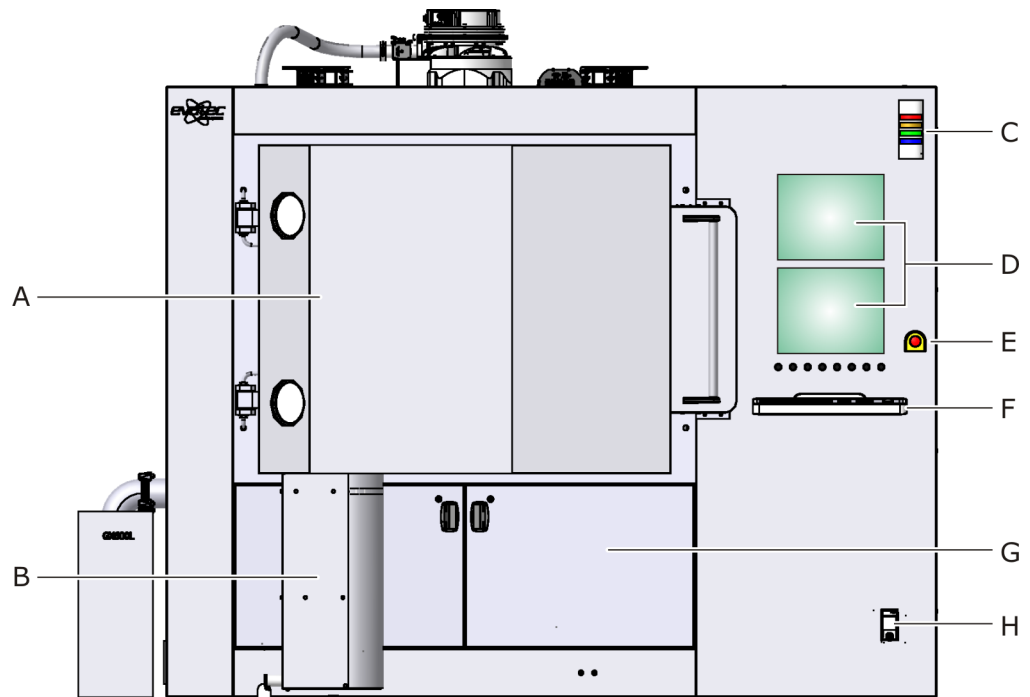


Abb. 3-4

Prozessmodul

A Prozesskammertür
B Drum Segment Flip (DSF)

C Meldeleuchte
D Monitore
E NOT-AUS Taste
F Tastatur
G Kabinett-Tür
H Steckdose

3.3.1 Prozesskammertür

Abb. 3-5, 70 zeigt die Prozesskammertür.

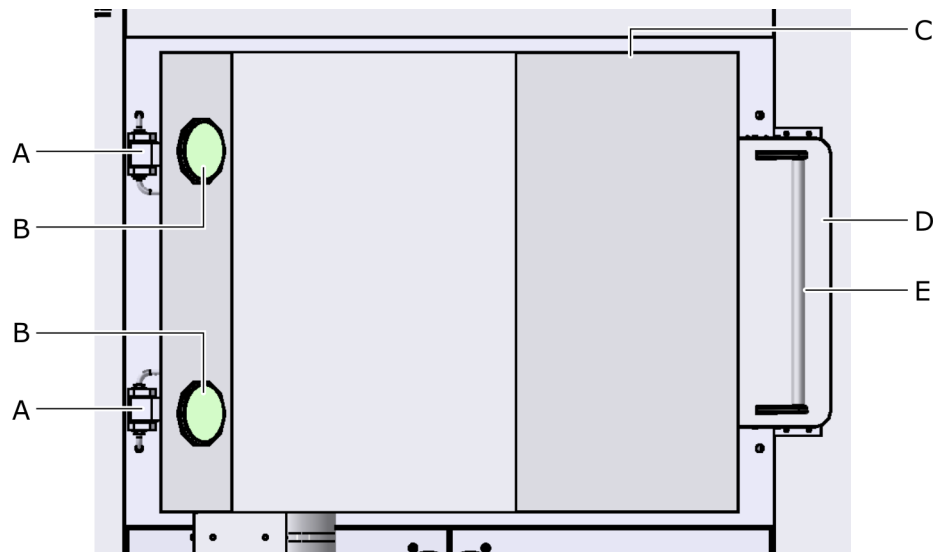


Abb. 3-5

Kammertür

A Scharnier
B Schauglas

C Sicherheitsschalter
D Türverschluss
E Handgriff

Die Kammertür ist an zwei Scharnieren befestigt. Wenn die Tür entriegelt ist, kann sie mit Hilfe eines Handgriffs bewegt werden.

Ein Sicherheitsschalter schaltet potentiell gefährliche Komponenten innerhalb der Prozesskammer aus, wenn die Tür geöffnet wird.

Die Tür wird mithilfe von zwei pneumatischen Verschlüssen verriegelt.

Türverschluss

Die Kammertür wird mithilfe von vier pneumatischen Verschlüssen verriegelt. Abb. 3-6, 71 zeigt einen der Verschlüsse.

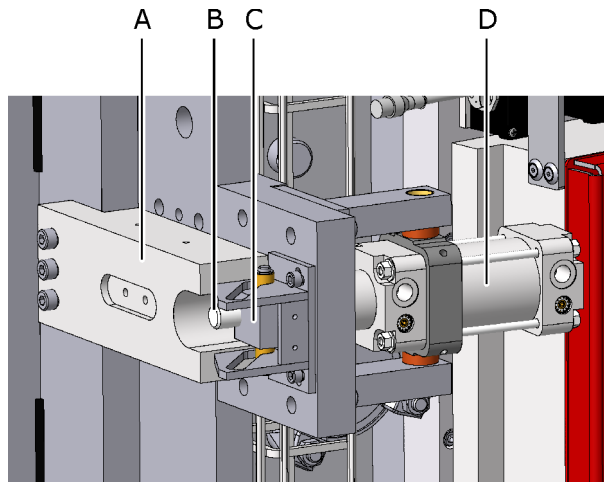


Abb. 3-6

Türverschluss

- A Verschluss*
- B Kolbenstange*
- C Leiste*
- D Pneumatischer Zylinder*

Jeder Türverschluss besteht aus einem pneumatischen Zylinder (Pos. D) mit einer Kolbenstange (Pos. B) in der Mitte. Die Kolbenstange kann sowohl Längs- als auch Drehbewegungen ausführen. Am Ende der Stange befindet sich eine Leiste (Pos. C), die bei korrekter Einstellung durch eine Öffnung im Verschluss (Pos. A) passt.

Der Verschluss befindet sich hier in der entriegelten Stellung. Soll die Tür verschlossen werden, dreht sich die Kolbenstange zunächst um 90°. Danach fährt sie ein, wodurch das Bolzengehäuse gegen den Rahmen der Prozesskammer gezogen wird.

3.4 Prozesskammer

Die Prozesskammer stellt eine Umgebung bereit, in der ein Beschichtungsprozess stattfinden kann. Die Kammer ist aus Edelstahl gefertigt. An der Aussenseite der Kammer befinden sich angeschweisste Wasserleitungen, mit deren Hilfe die Prozesskammer erwärmt oder gekühlt werden kann.

Innenraum der Kammer

Abb. 3-7, 72 den Innenraum der Prozesskammer.

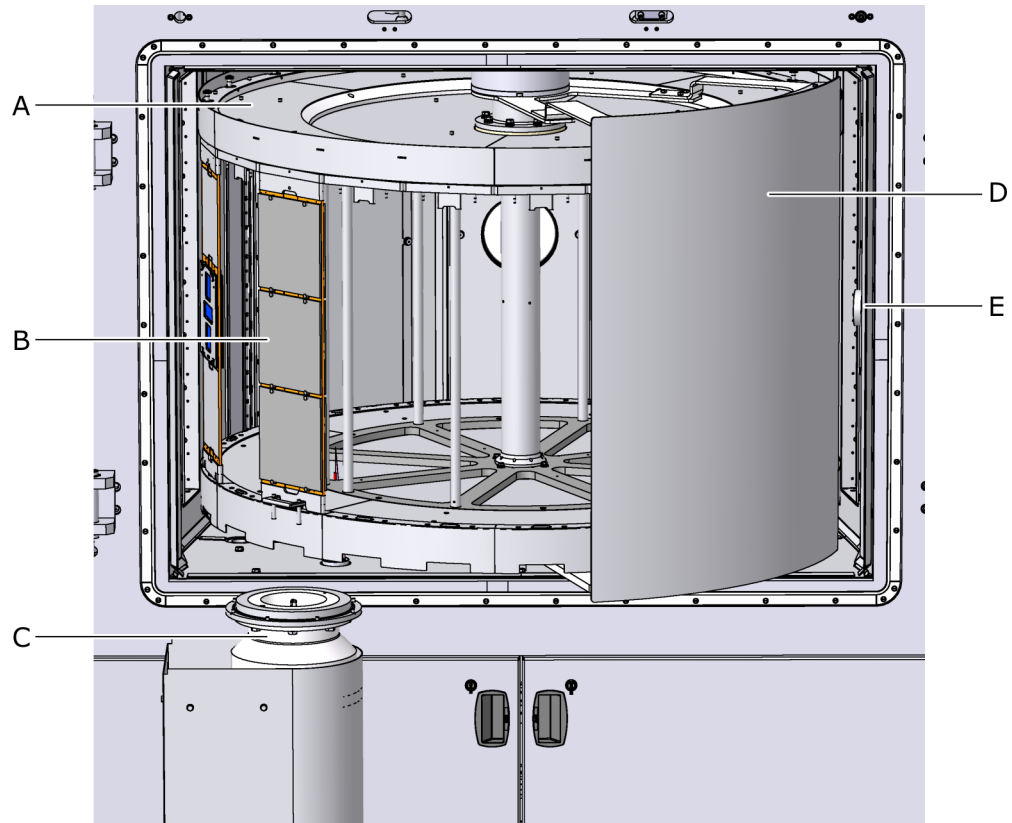


Abb. 3-7

Innenraum der Prozesskammer

A Substratkorb
B Drum Segment mit Substraten
C Drum Segment Flip (DSF)

D Shutter
E Optisches Schichtdickenmessgerät

**Rückseite der
Kammer**

Abb. 3-8, 73 zeigt die Rückseite der Prozesskammer.

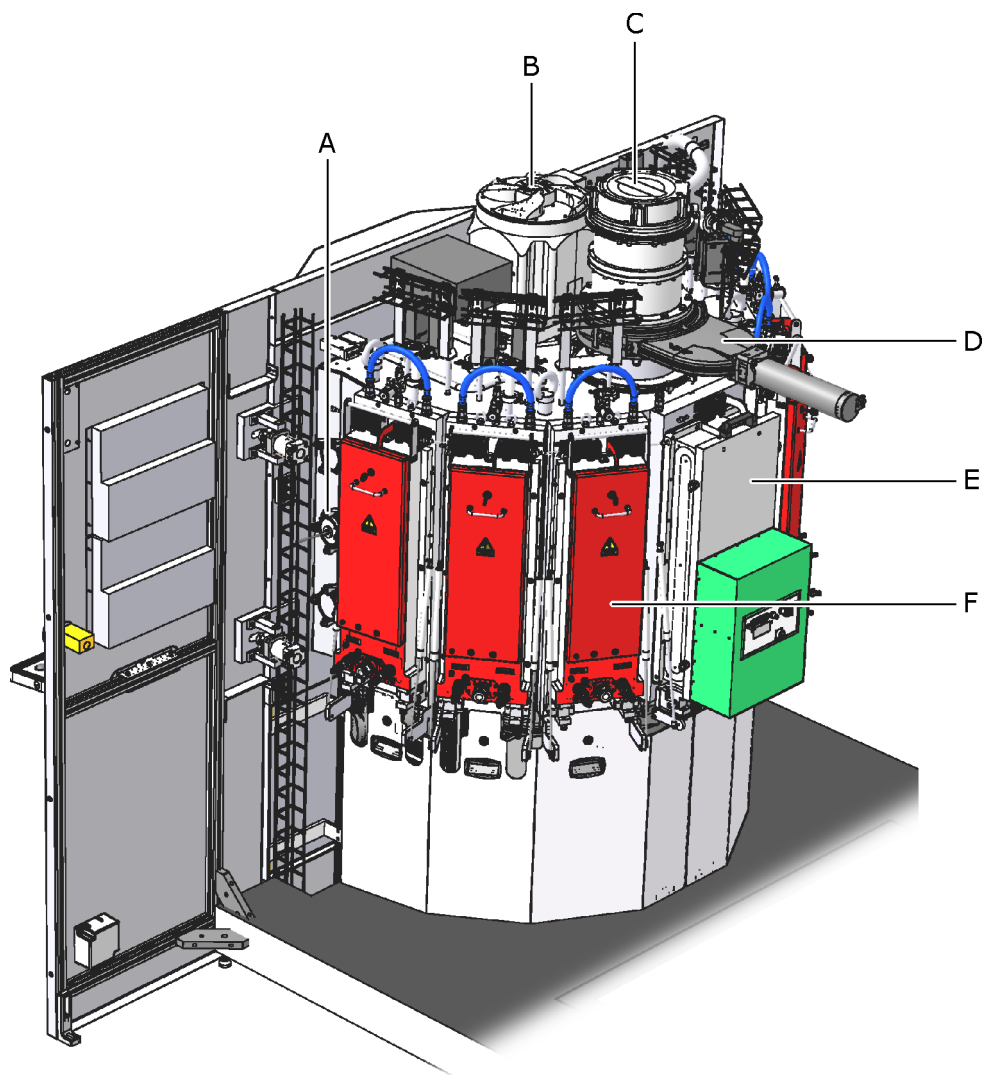


Abb. 3-8

Rückseite der Prozesskammer

- | | |
|---|--------------------|
| A Port für optisches Schichtdickenmessgerät | D Hochvakuumventil |
| B Drehantrieb für Substratkorb | E Plasmaquelle |
| C Turbomolekularpumpe | F Sputterquelle |

3.4.1

Substratkorb

Abb. 3-9, 74 zeigt den Substratkorb.

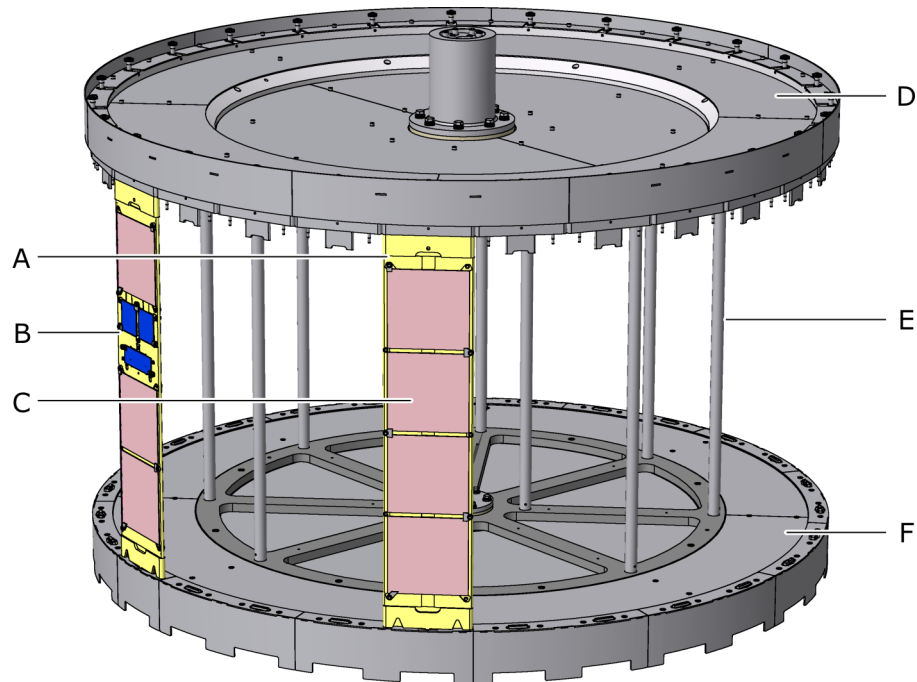


Abb. 3-9

Substratkorb (Beispiel mit quadratischen Substraten)

- | | |
|--|------------------|
| A Drum Segment | D Oberer Ring |
| B Sichtgläser für Schichtdickenmessgerät | E Abstandsstange |
| C Substrat | F Unterer Ring |

Substrate werden auf beiden Seiten der Drum Segmente montiert. Je nach Konfiguration sind die Substrate direkt an den Drum Segmenten montiert oder es werden zusätzliche Substratträger verwendet. Die Form und Grösse der Substratträger sind betreiberspezifisch.

Drehantrieb

Während des Beschichtungsprozesses wird der Substratkorb von einem direkten Drehantrieb angetrieben. Die Bewegungen der Substrate gewährleisten ein gleichmässiges Beschichten aller Substrate.

Der Drehantrieb ist an einem Flansch auf der Prozesskammer montiert. Siehe Abb. 3-8, 73.

Der Drehantrieb wird von der KHAN Anlagensteuerung gesteuert.

3.4.2 Drum Segment Flip (DSF)

Die Substrate sind an der Innen- und Aussenseite der Drum Segmente befestigt. Je nach Konfiguration sind die Substrate an zusätzlichen Substraträgern befestigt. Das Drum Segment Flip (DSF) wird verwendet, um das gesamte Drum Segment um 180° zu drehen.

Auf diese Weise können die Substrate auf beiden Seiten des Drum Segments prozessiert werden, ohne die Prozesskammer zu belüften.

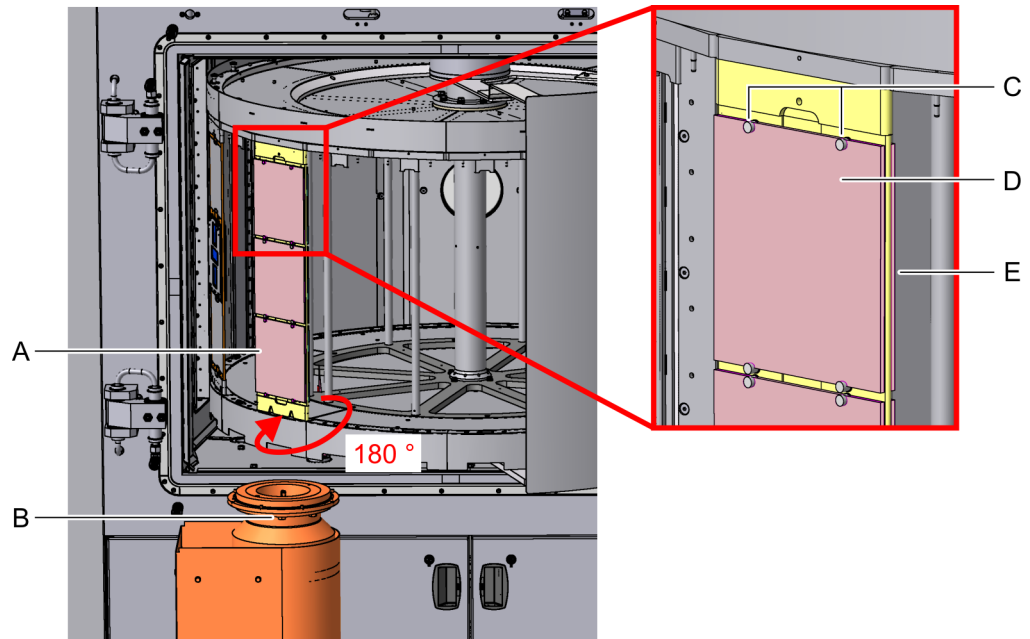


Abb. 3-10

Drum Segment Flip (beispiel mit quadratischen Substraten)

A Drum Segment mit Substraten
B Flip-Einheit

C Haltebolzen
D Substrate an der Aussenseite
E Substrate an der Innenseite

3.4.3

Shutter

Abb. 3-11, 76 zeigt den Shutter.

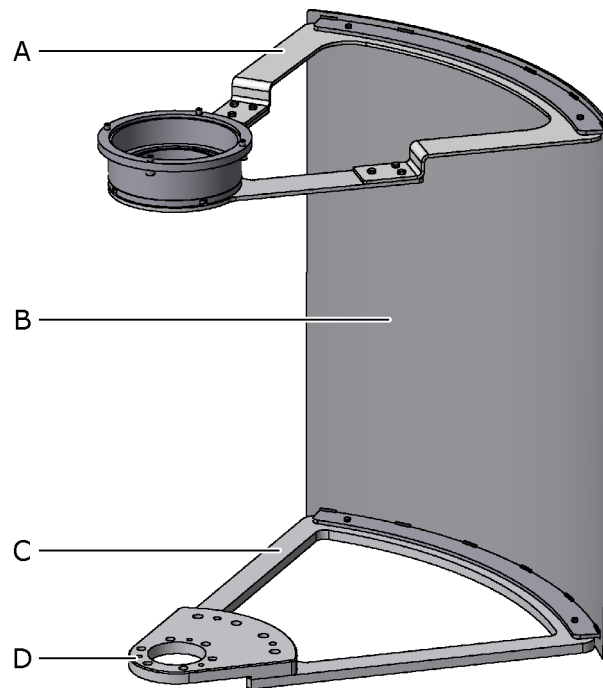


Abb. 3-11

Shutter

- A Führung
- B Shutter-Blech
- C Shutter-Halter
- D Montageposition für Shutter-Antrieb

Der Shutter wird zum Abdecken der Substrate während des Prozessstarts verwendet. Mit dem Shutter können auch nicht verwendete Sputterquellen während des Beschichtungsprozesses abgedeckt werden.

Die Targets werden vor jedem Prozess gereinigt. Dies geschieht durch Positionierung des Shutters vor den zu reinigenden Targets und anschließendes Zünden des Plasmas.

Der Shutter-Antrieb ermöglicht die freie Positionierung des Shutters in der Prozesskammer.

3.4.4 Sputterquellen

Die Planar Magnetron Sputterquellen sind an der Rückseite der Prozesskammer montiert. Zu Wartungs- und Servicezwecken können sie heruntergeklappt werden.

HINWEIS:

Es sind zwei Quellengrößen (25" und 32") für die MSP 1200 DSF verfügbar.

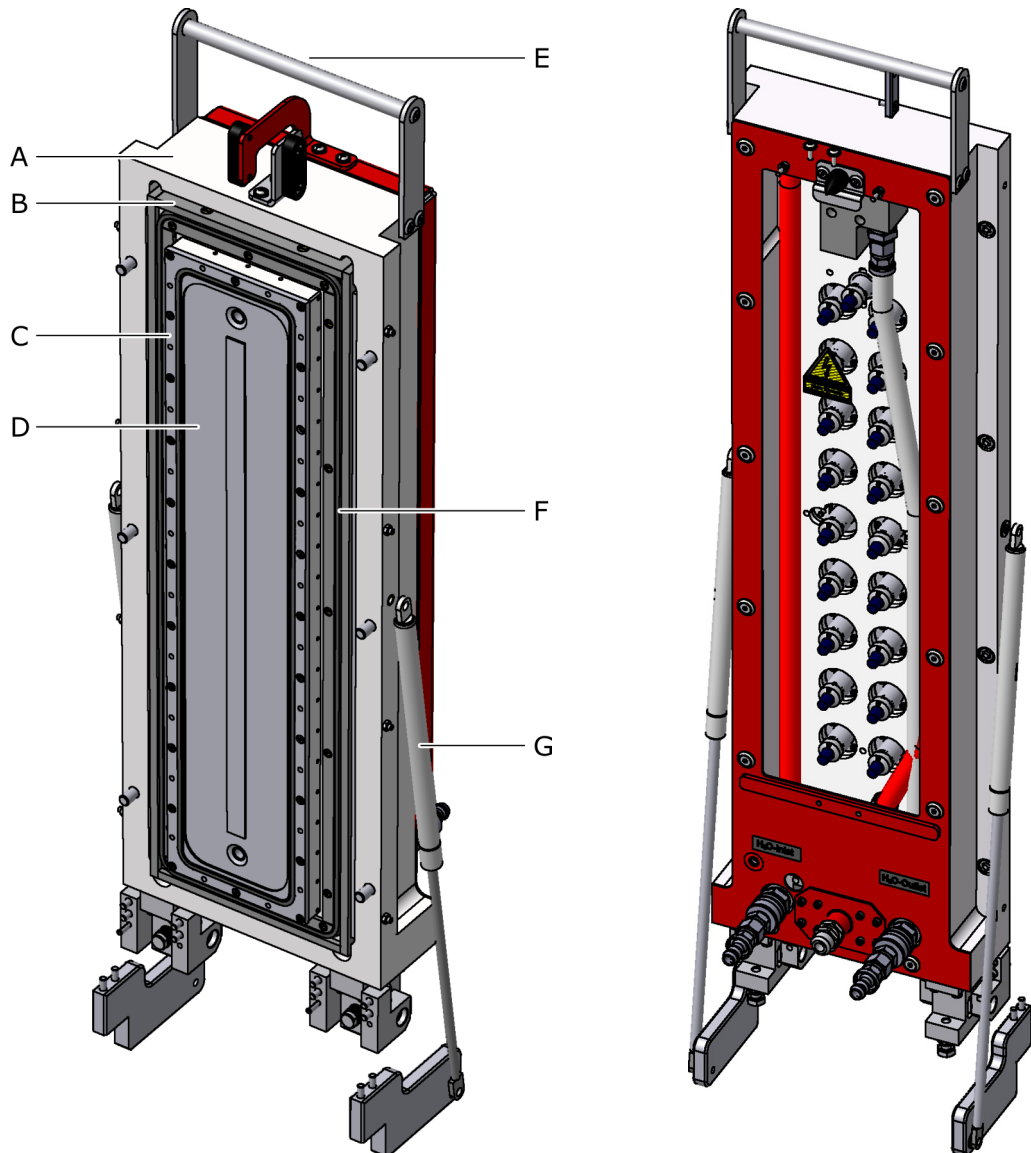


Abb. 3-12

Planar Magnetron Sputterquelle (links: Targetseite, rechts: Aussenseite ohne Abdeckung)

A Äusseres Gehäuse

B Inneres Gehäuse mit Magnetsystem

C Klammerrahmen

D Kühlplatte

E Handgriff

F Viton-Dichtung

G Gasfeder

Korrektur-Shutter sind am Rahmen der Sputterquellen montiert. Eine korrekte Positionierung der Korrektur-Shutter führt zu einer homogenen Beschichtung aller Substrate.

3.4.5 **Plasmaquelle (optional)**

Abb. 3-13, 78 zeigt die Plasmaquelle.

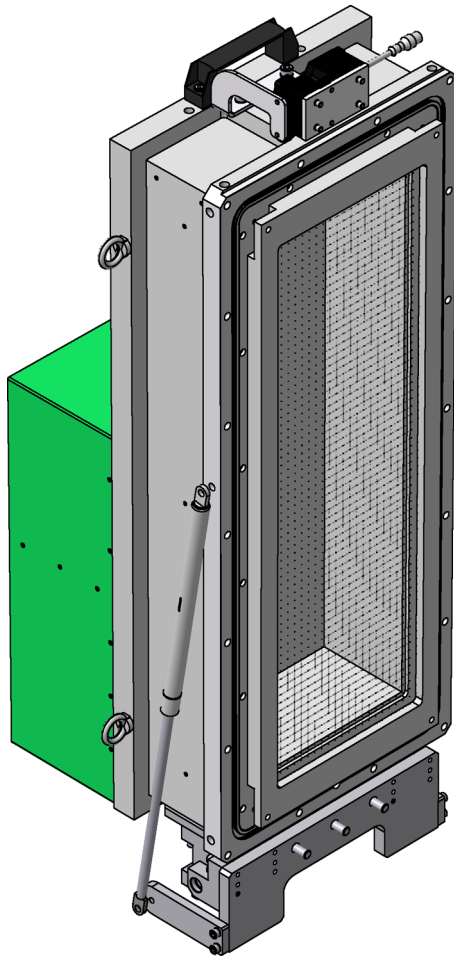


Abb. 3-13

Plasmaquelle

Die Plasmaquelle ist eine optionale Komponente Sie kann für folgende Aufgaben verwendet werden:

- ♦ Reinigung der Substrate vor dem Beschichtungsprozess
- ♦ Ätzen
- ♦ Unterstützung des Sputterprozesses

Weitere Informationen zur Plasmaquelle finden Sie in der separaten OEM-Anleitung.

3.4.6 Schichtdickenmessgerät

Das Schichtdickenmessgerät bestimmt die Schichtdicke mithilfe von Reflexionsdaten. So können Schichten mit exakter Dicke aufgebracht werden, wie sie für optische Anwendungen erforderlich sind.

Das Breitband-Messsystem GSM 1101 (Broadband) vergleicht aktuelle Reflexionsspektren mit vorab berechneten Spektren. Wenn das Spektrum am besten übereinstimmt, ist die Schicht komplett und der Beschichtungsprozess wird gestoppt.

Abb. 3-14, 79 zeigt das Grundprinzip.

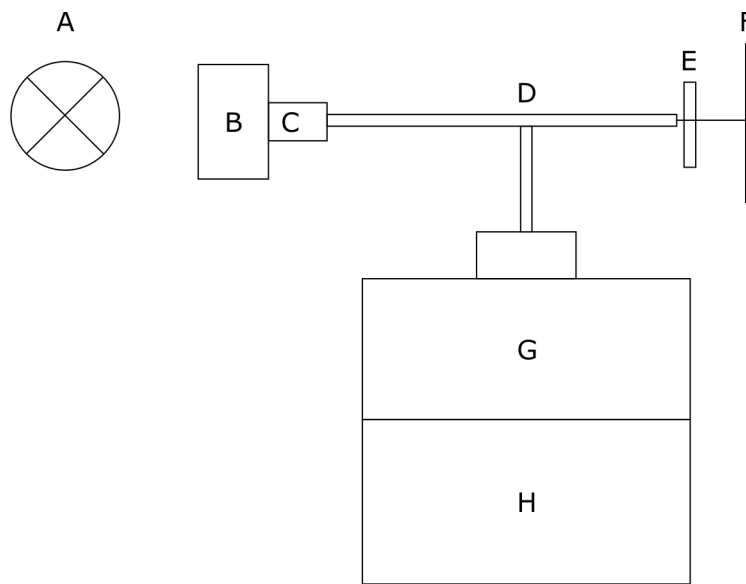


Abb. 3-14

Schichtdickenmessgerät

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| A Lampe | E Fenster |
| B Shutter | F Schicht |
| C Verbindung zum Lichtleiterkabel | G Spektrometer |
| D Lichtleiterkabel | H Dioden Array, mit PC verbunden |

Nachdem der Lichtstrahl den Shutter (Pos. B) passiert hat, wird er in ein Lichtleiterkabel geleitet. Der Lichtstrahl gelangt durch das Fenster (Pos. E) in der Prozesskammer. Er trifft auf die Schicht (Pos. E), von der er reflektiert wird.

Der Strahl gelangt über das Lichtleiterkabel in ein Spektrometer (Pos. G) und wird mithilfe eines Dioden Arrays (Pos. H) gemessen.

3.4.7 Plasma-Emissions-Monitor

An jeder Sputterquelle ist ein Plasma-Emissions-Monitor eingebaut. Abb. 3-15, 80 zeigt das Funktionsprinzip eines Plasma-Emissions-Monitors.

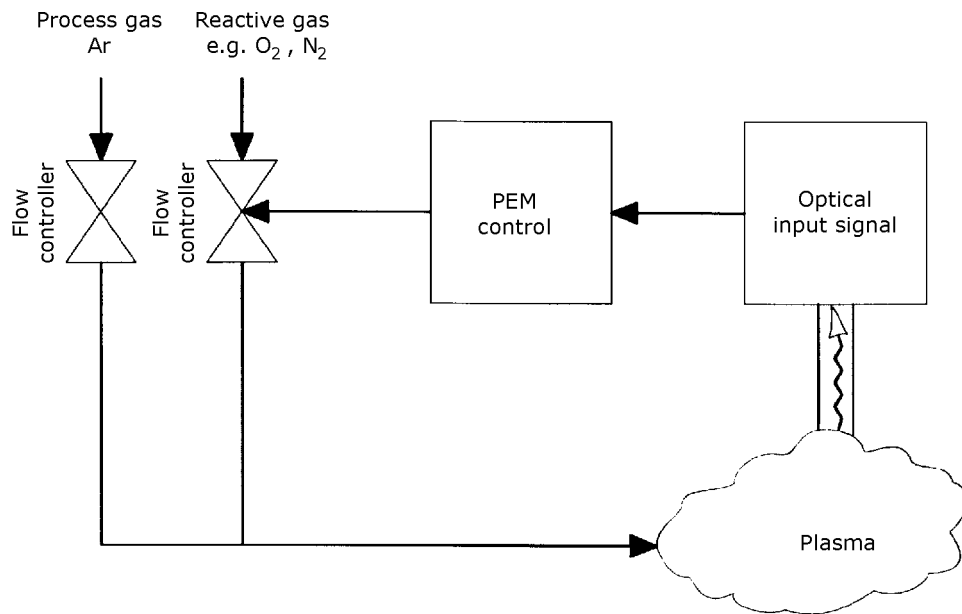


Abb. 3-15

Plasma-Emissions-Monitor

Eine Kollimatorröhre detektiert die Intensität spezieller Plasma-Spektrallinien mit Hilfe eines Photoelektronenvervielfachers.

Der Prozess wird durch den Sauerstoffanteil des Argon/Sauerstoff-Gemischs (Ar/O_2) stabilisiert. Der Sauerstoffgehalt wird durch die PEM-Steuerung geregelt, wodurch eine konstante Plasmaintensität erzielt wird.

3.5 Vakuumsystem

Sputter-Beschichtungsprozesse können nur unter Vakuum durchgeführt werden. Aus diesem Grund ist die MSP 1200 DSF mit einem Vakuumsystem ausgestattet.

3.5.1 Vakuumschema

Abb. 3-16, 81 zeigt das Vakuumschema.

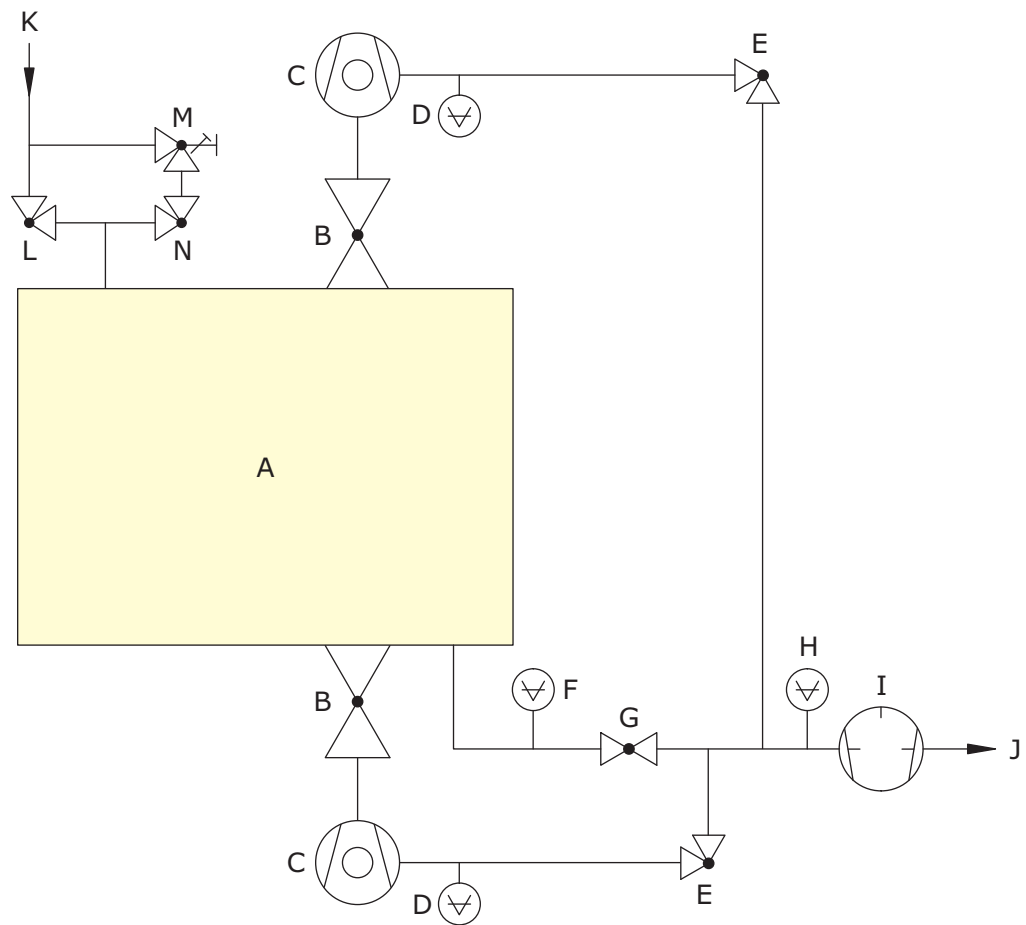


Abb. 3-16

Vakuumschema

A Prozesskammer
B Hochvakuumventil
C Hochvakuumpumpe
D Vorpumpe
E Vorvakuumventil
F Hochvakuum-Messröhre
G Bypass-Ventil

H Bypass -Messröhre
I Vorpumpe
J Abgas
K Belüftungsgasversorgung (trockener Stickstoff)
L Ventil für schnelles Belüften
M Drossel
N Ventil für langsames Belüften

Vorvakuum	Mit der Vorpumpe wird die Prozesskammer und der Ausgang der Turbopumpe auf ein Vorvakuum abgepumpt.
Hochvakuum	Mit Turbopumpen wird die Prozesskammer auf ein Hochvakuum abgepumpt.
Druckmessröhren	Druckmessröhren sind an der Rückseite der Prozesskammer, an der Eingangsleitung der Vorpumpe und an der Eingangsleitung der Turbopumpe montiert.
Belüften	Die Prozesskammer wird von einer zweistufigen Belüftungseinheit belüftet. Sie hat die folgende Struktur: ♦ Bei Hochvakuum wird die Prozesskammer langsam über die Drossel und das Soft Vent Ventil belüftet ♦ Nachdem ein minimaler Druck erreicht ist, öffnet das Fast Vent Ventil. Jetzt wird die Prozesskammer über die zusätzliche Belüftungsleitung schnell auf Atmosphärendruck belüftet.
Überdruckventil	Die Prozesskammer ist durch ein Überdruckventil geschützt. Dieses Ventil verhindert, dass der Druck in der Prozesskammer den Umgebungsdruck übersteigt.

HINWEIS:

Das Überdruckventil schliesst durch sein Eigengewicht. Aus diesem Grund darf das Ventil nur aufrecht montiert werden. Der Flansch und der O-Ring des Überdruckventils sind dabei horizontal ausgerichtet.

3.5.2

Vorpumpe

Die Vorpumpe wird verwendet, um die Prozesskammer vom Umgebungsdruck auf ein Vorvakuum zu evakuieren. Sie wird zudem benötigt, um den Ausgänge der Turbopumpe zu pumpen.

Für die MSP 1200 DSF sind verschiedene Pumpenmodelle erhältlich, und die Vorpumpen können auch vom Betreiber bereitgestellt werden. Abb. 3-17, 83 zeigt ein typisches Beispiel.

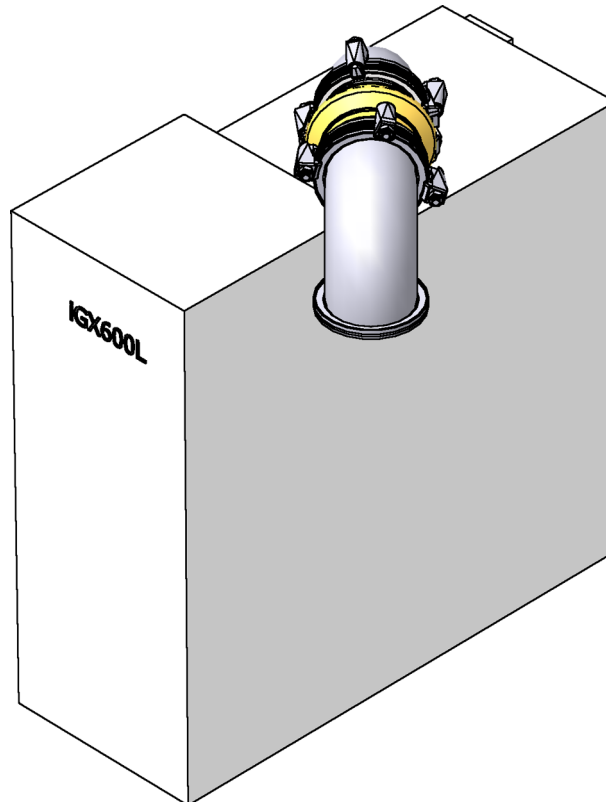


Abb. 3-17

Vorpumpe (Beispiel)

Weitere Informationen zur Vorpumpe finden Sie in der separaten OEM-Anleitung.

3.5.3 **Turbomolekularpumpe**

Die Turbopumpen werden verwendet, um die Prozesskammer vom Vorvakuum auf ein Hochvakuum zu evakuieren.

Für die MSP 1200 DSF sind verschiedene Turbopumpenmodelle erhältlich. Abb. 3-18, 84 zeigt ein typisches Beispiel.

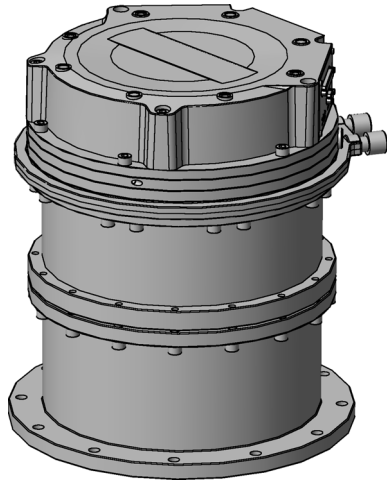


Abb. 3-18

Turbomolekularpumpe (Beispiel)

Eine Turbomolekularpumpe besteht aus einer Anordnung von Rotor/Stator-Paaren, die hintereinandergeschaltet montiert sind. Der Rotor besitzt abgewinkelte Rotorblätter und dreht sich mit hoher Geschwindigkeit, vergleichbar mit der mittleren thermischen Geschwindigkeit der Gasmoleküle. Wenn Moleküle auf die Unterseite der Rotorblätter auftreffen, wird ihnen ein Impuls übertragen, wodurch die Moleküle in Richtung des Pumpenausgangs gedrängt werden.

Weitere Informationen zur Turbomolekularpumpe finden Sie in der separaten OEM-Anleitung.

3.5.4 Druckmessröhren

Die folgenden Druckmessröhren können im Vakuumsystem der MSP 1200 DSF verwendet werden:

Modell	Typ	Bereich [mbar]	Information
TPR 280	Pirani	5×10^{-4} bis 1×10^3	Siehe OEM-Anleitung
MPG 500	Kaltkathode und Pirani	1×10^{-9} bis 1×10^3	Siehe OEM-Anleitung

Tab. 3-1

Druckmessröhren



Abb. 3-19

Druckmessröhren

Links: TPR 280
Rechts: MPG 500

3.6 Medienversorgung

3.6.1 Medienbatterie

Die MSP 1200 DSF enthält eine Medienbatterie als kompakte Einheit in der Anlagenplattform. Siehe Abb. 3-20, 86.

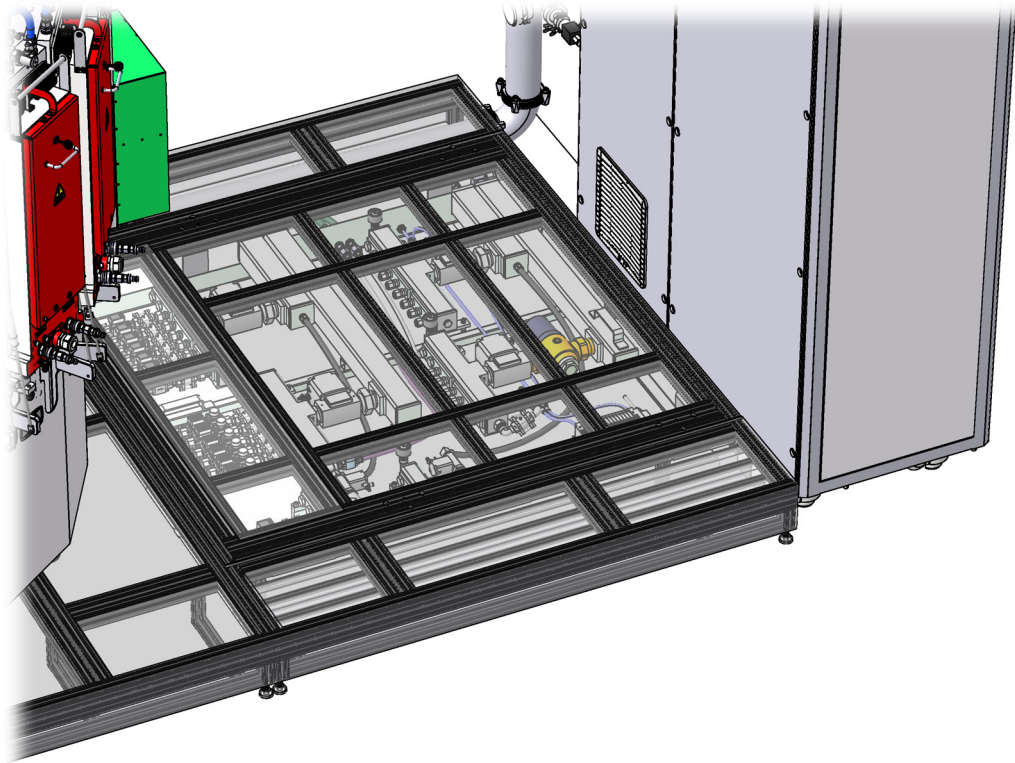


Abb. 3-20

Medienbatterie (Abdeckung transparent dargestellt)

Kühlwasser und Druckluft werden vom Medien-Panel über den unteren Teil des Leistungsschranks zur Medienbatterie geführt.

Die Medienbatterie enthält:

- ♦ Absperrventile, Flussmesser und Druckmessröhren für die Wasserversorgung. Siehe Abschnitt 3.6.3 Kühlwasser, 88.
- ♦ Druckmessröhren und Magnetventile für die Druckluftversorgung. Siehe Abschnitt 3.6.4 Prozessgas, 91.

Für den Zugang zur Medienbatterie muss die Abdeckung angehoben werden.

3.6.2**Druckluft****Druckluftschema**

Die folgenden Komponenten werden mit Druckluft betrieben:

- ♦ Alle pneumatisch gesteuerten Absperrventile
- ♦ Türverriegelungen an der Prozesskammer
- ♦ Ausblaskreis (bläst das Wasser aus dem Wasserkreis)

HINWEIS:

Details finden Sie im mitgelieferten Druckluftschema.

Versorgung

Die Druckluft wird vom Betreiber bereitgestellt.

Stromausfall

Sollte der Strom ausfallen, so gehen alle elektrisch oder pneumatisch gesteuerten Ventile in ihre Ruhestellung.

3.6.3

Kühlwasser

Wasserschema

Abb. 3-21, 88 zeigt den grundlegenden Wasserkreis.

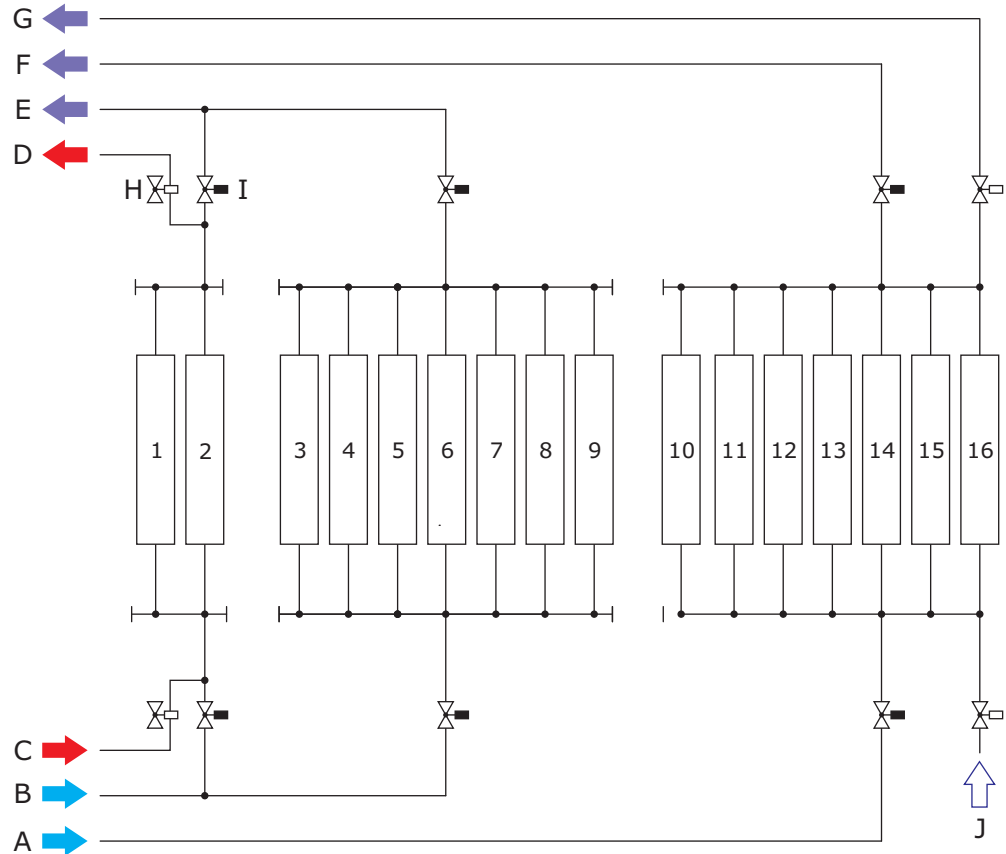


Abb. 3-21

Wasserkreis (Standardausführung)

- A Einlass für kaltes Wasser (30 °C)
- B Einlass für kaltes Wasser (30 °C)
- C Einlass für heisses Wasser (90 °C)
- D Auslass für heisses Wasser (max. 90 °C)
- E Auslass für kaltes Wasser (≈ 50 °C)
- F Auslass für kaltes Wasser (≈ 50 °C)
- G Ablauf (≈ 50 °C)

- H Pneumatisches Absperrventil (NC)
- I Pneumatisches Absperrventil (NO)
- J Druckluftversorgung

Kühlen und Heizen

Die Positionen 1...16 kennzeichnen Zweige im Wasserkreis.

- Die Zweige 1,2 können entweder gekühlt oder geheizt werden
- Die Zweige 3...9 und 10...16 können nur gekühlt werden

Während des Prozesses wird nur kaltes Wasser verwendet. Heisses Wasser kann verwendet werden, um die Prozesskammer und darin befindliche Komponenten während des Abpumpens auszuheizen. Dies verringert die Abpumpzeit, weil sich adsorbierte Wassermoleküle von einer heissen Oberfläche leichter entfernen lassen als von einer kalten.

Zweige im Wasserkreis

In der Standardkonfiguration sind die Zweige im Wasserkreis wie folgt angeschlossen:

Zweig	Komponente	Typ
1	Prozesskammer	Heiss/kalt
2	Prozesskammer	Heiss/kalt
3	Sputterquelle 1	Kalt
4	Sputterquelle 2	Kalt
5	Sputterquelle 3	Kalt
6	Sputterquelle 4	Kalt
7	Sputterquelle 5	Kalt
8	Sputterquelle 6	Kalt
9	Plasmaquelle	Kalt
10	Stromversorgung PEII	Kalt
11	HF-Generator	Kalt
12	Reserve	Kalt
13	Hochvakuumpumpe 1 (Turbo)	Kalt
14	Hochvakuumpumpe 2 (Turbo)	Kalt
15	Vorpumpe	Kalt
16	Plasmaquelle Matching	Kalt

Tab. 3-2

Zweige im Wasserkreis

Zweige

Jeder Zweig besteht aus drei Komponenten, die folgendermassen in Reihe geschaltet sind:

- ♦ Gekühlte/geheizte Komponente
- ♦ Wasserflussregler
- ♦ Rückschlagventil

NO / NC

NO (normally open) kennzeichnet ein Schliesserventil:

Das Ventil ist im stromlosen Zustand offen und im stromführenden Zustand geschlossen.

NC (normally closed) kennzeichnet ein Öffnerventil:

Das Ventil ist im stromlosen Zustand geschlossen und im stromführenden Zustand offen.

Ausblaskreis

Die Quellen sind an einen Ausblaskreis angeschlossen.

Falls an diesen Komponenten Servicearbeiten durchgeführt werden sollen, können die Wasserkreise mit Hilfe von Druckluft ausgeblasen werden. Das Wasser-Luft-Gemisch wird über den Auslass für den Ausblaskreis abgeführt.

Wassertemperaturregler (optional)

In den Kühlwasserkreis oder Heizkreis der MSP 1200 DSF kann ein optionaler Wassertemperaturregler eingebaut werden. Siehe Abb. 3-22, 90.



Abb. 3-22

Wasser-Temperiergerät (Beispiel)

Mit Hilfe dieser Komponente lässt sich der Wasserkreis genau auf einer vorgegebenen Temperatur halten. Das Wasser, das von der Anlage zurückfließt, wird zunächst in einem Wärmetauscher abgekühlt. Dann wird das Wasser mittels einer Heizung auf den vorgegebenen Wert erwärmt. Eine Umwälzpumpe erhält den Wasserfluss im Kreis aufrecht.

3.6.4

Prozessgas

Prozessgasschema

Abb. 3-23, 91 zeigt ein vereinfachtes Prozessgasschema. Details finden Sie im mitgelieferten Prozessgasschema.

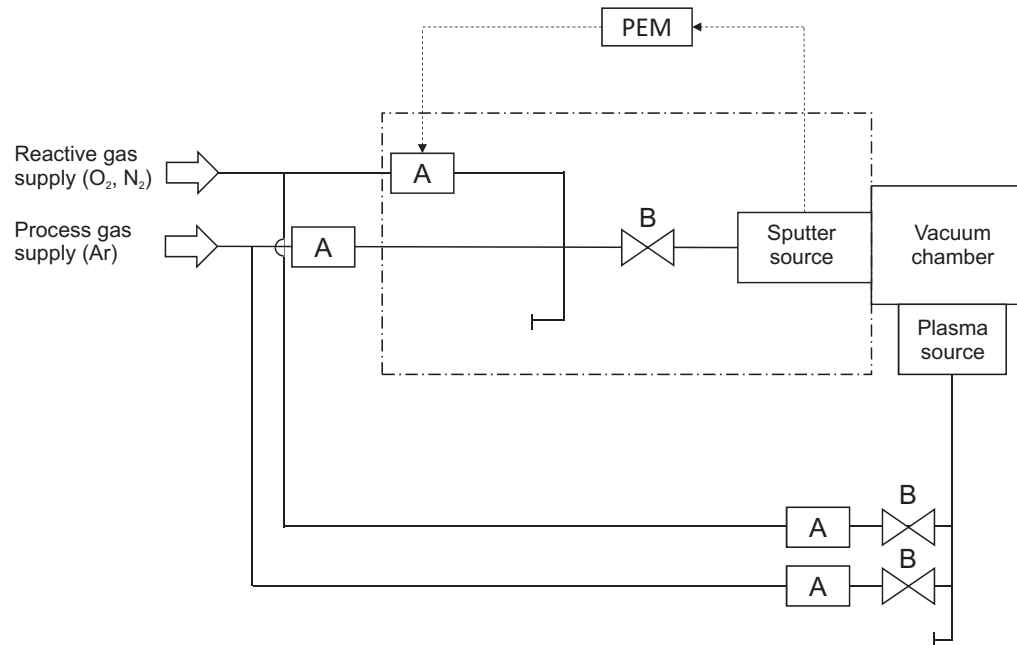


Abb. 3-23

Prozessgasschema (vereinfacht)

A Gasflussregler
B Absperrventil

Wasserstoff, Acetylen (optional)

Für spezielle Prozesse können Wasserstoff oder Acetylen in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

3.6.5

Monomere (optional)

Für spezielle Prozesse können Monomere in der MSP 1200 DSF verwendet werden. In diesem Fall müssen die Safety Instructions für die MSP 1200 DSF (180430BE) von allen Personen, die an der MSP 1200 DSF arbeiten, durchgelesen und verstanden werden.

3.7 Elektrik

3.7.1 Steuer- und Leistungsschrank

Abb. 3-24, 92 zeigt den Steuer- und Leistungsschrank.

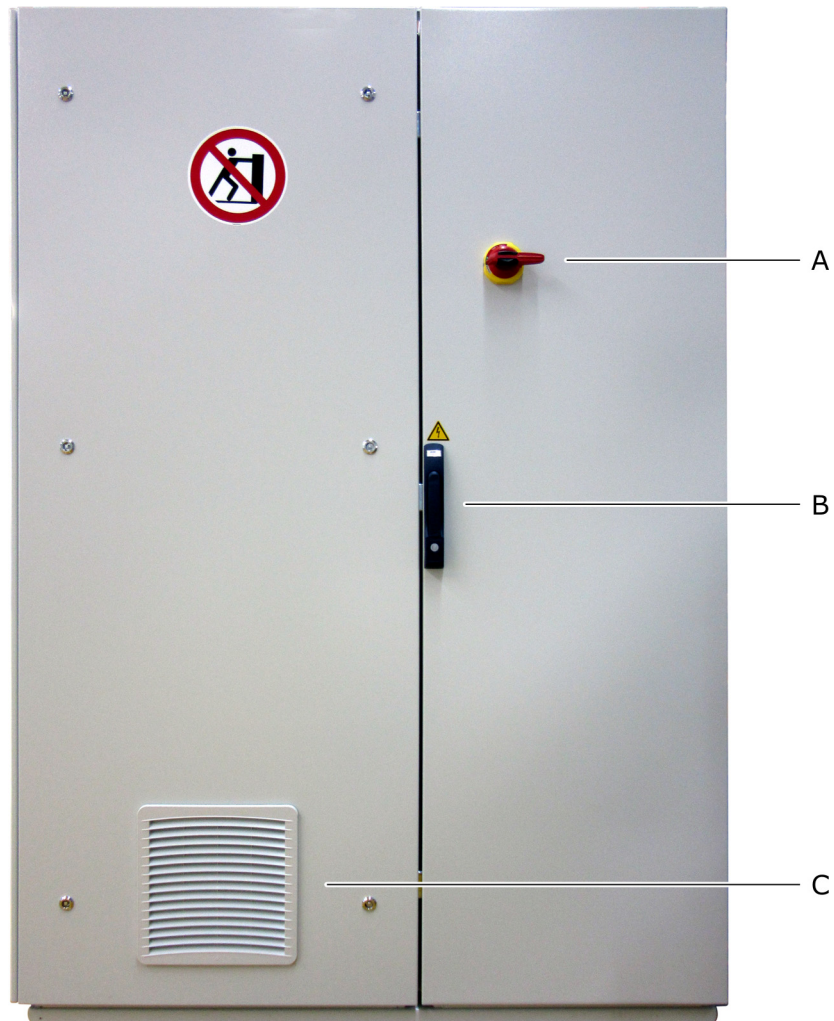


Abb. 3-24

Steuer- und Leistungsschrank

- A Hauptschalter
- B Türverschluss
- C Luftfilter

**Leistungs-
schrank**

Der Leistungsschrank enthält den Hauptschalter (Pos. A) und alle Einrichtungen, die erforderlich sind, um die Anlagenkomponenten mit elektrischem Strom zu versorgen.

Der Leistungsschrank muss während des Betriebs verschlossen sein. Aus diesem Grund besitzt der Schrank einen Türverschluss (Pos. B) mit einem abnehmbaren Schlüssel. Die linke Schranktür enthält einen Filter (Pos. C), über den Luft in den Leistungsschrank gelangt.

An der Innenseite der Schranktür klebt eine Liste mit allen Sicherungen und sonstigen Komponenten im Schrank.

Weitere Informationen zum Steuerschrank finden Sie in der Elektro-Dokumentation und in den separaten OEM-Anleitungen.

Steuerschrank

Im Steuerschrank sind folgende Komponenten untergebracht:

KHAN Anlagensteuerung

Die Anlagensteuerung für die MSP 1200 DSF. Weitere Informationen zur KHAN Anlagensteuerung finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch 118278. Siehe auch Abschnitt 3.8 Systemsteuerung, 94.

GSM 1101

Das GSM 1101 wird zur optischen Messung der Schichtdicke während des Beschichtungsprozesses verwendet. Weitere Informationen zum GSM finden Sie in der separaten OEM-Anleitung.

Prozess Chart Recorder

Zur Aufzeichnung von Prozess-Kennlinien.

3.8 Systemsteuerung

3.8.1 Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)



Der Benutzer bedient die MSP 1200 DSF ausschliesslich über die GUI (graphic user interface = graphische Benutzerschnittstelle). Die GUI befindet sich im Reinraum. Siehe Abb. 3-25, 94.

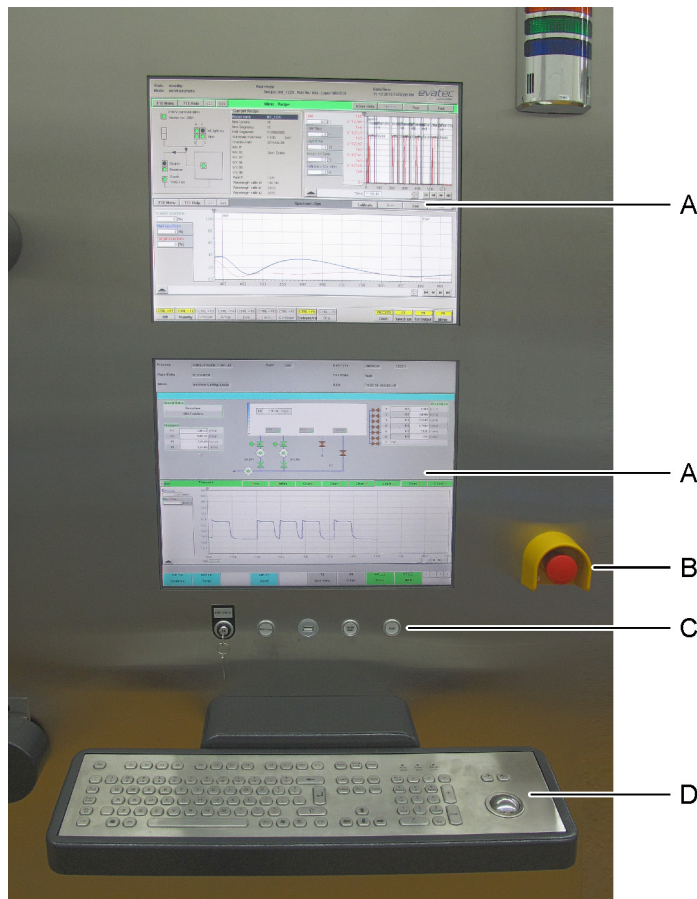


Abb. 3-25

Grafische Benutzerschnittstelle (typisches Beispiel)

- A TFT-Monitor
- B NOT-AUS Taste
- C Steuer Panel
- D Tastatur

3.8.2 ***KHAN Anlagensteuerung***

Abb. 3-26, 95 zeigt die KHAN Anlagensteuerung.



Abb. 3-26

KHAN Anlagensteuerung (typisches Beispiel)

Die KHAN Anlagensteuerung ist die Haupt-Anlagensteuerung. Sie kommuniziert mit allen Steuereinheiten und steuert alle Prozessschritte.

3.8.3 Schema der Anlagensteuerung

Abb. 3-27, 96 zeigt das Schema der Anlagensteuerung.

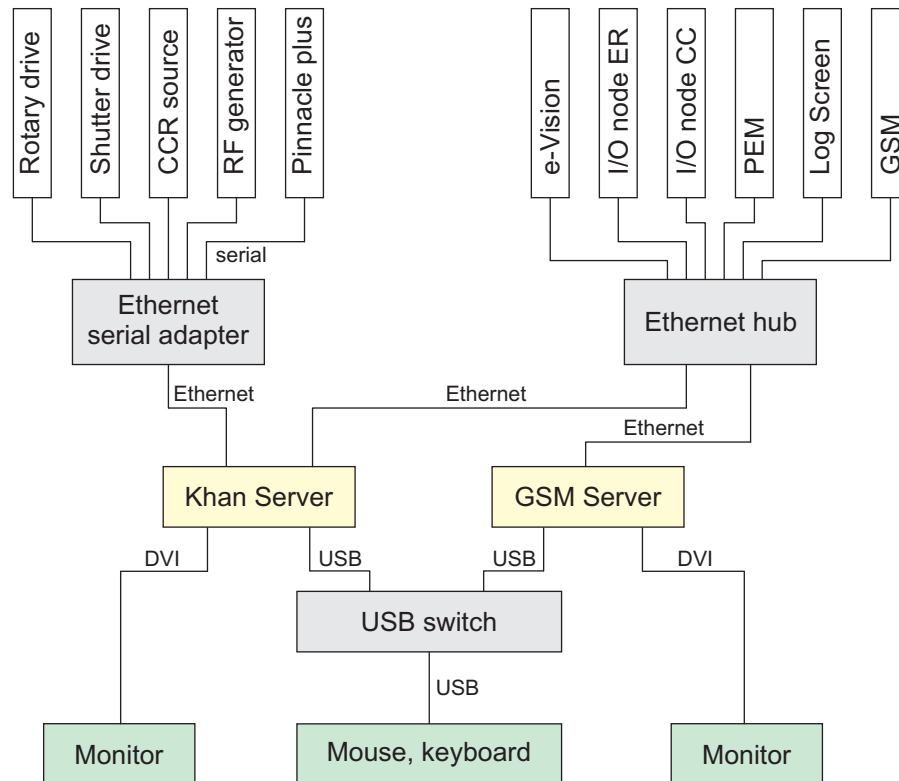


Abb. 3-27

Schema der Anlagensteuerung

3.9

Prozesssequenz

Der gesamte Prozess besteht aus mehreren Hauptzuständen, die nacheinander eingenommen werden. Jeder Hauptzustand eines Prozesses ist normalerweise in mehrere Unterzustände aufgeteilt.

Die Substrate werden fortlaufend in Sputterzyklen beschichtet. Abb. 3-28, 97 zeigt ein Beispiel eines Sputterzyklusses.

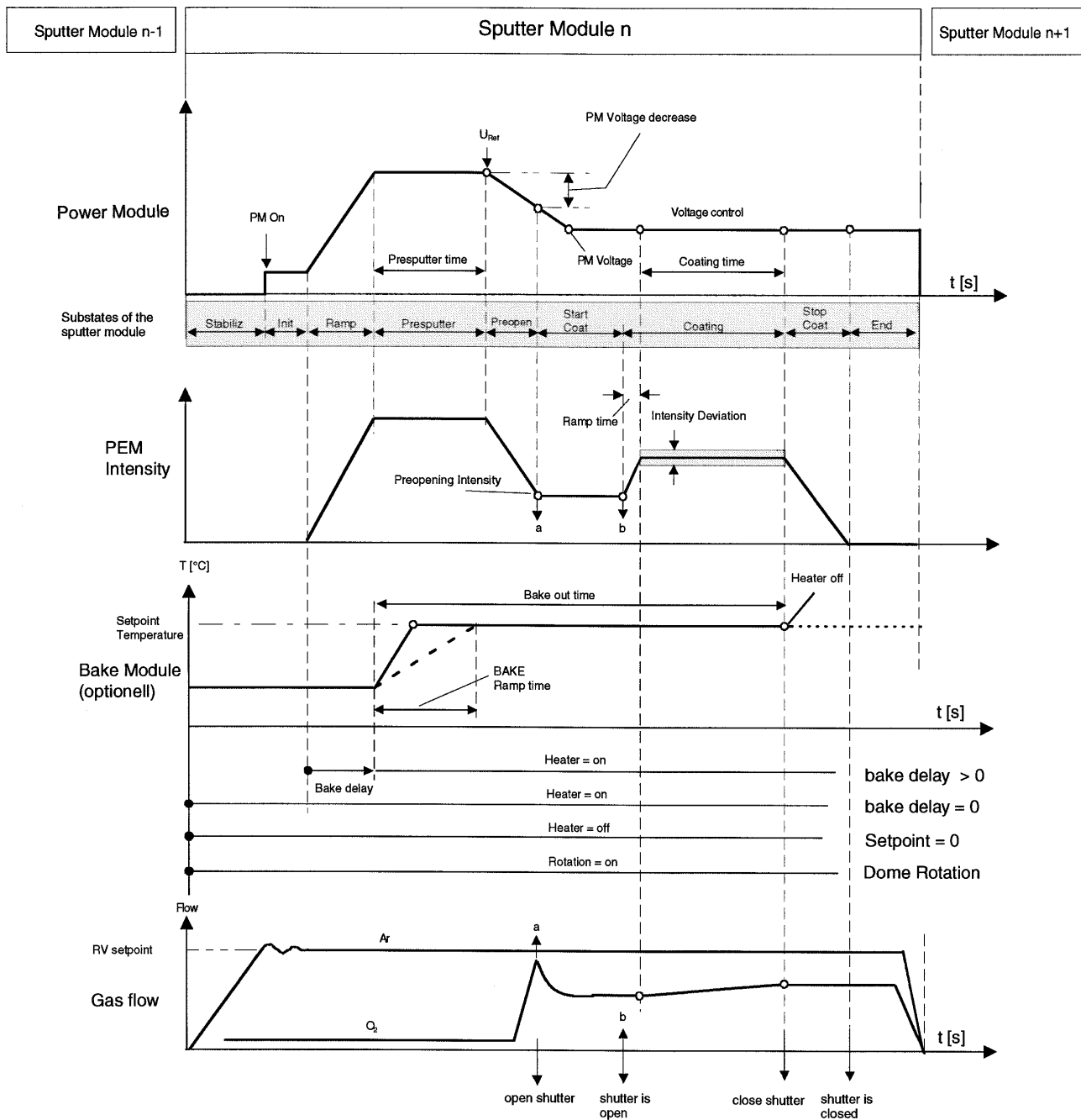


Abb. 3-28

Beispiel eines Sputterzyklusses (z.B. Silizium)

4. *Installation*

4.	Installation	
4.1	Einleitung	100
4.2	Verpackung und externer Transport.	101
4.3	Interner Transport und Auspacken.	103
4.4	Installation: Komponenten	106
4.4.1	Aufstellen der Komponenten	106
4.4.2	Montieren der Erdbebenklammern	106
4.4.3	Montieren der Verbotsschilder	106
4.5	Installation: Elektrik	107
4.5.1	Installieren der elektrische Anschlüsse	107
4.6	Installation: Betriebsmedien	108
4.6.1	Anschliessen der Gase	108
4.6.2	Anschliessen der Druckluftversorgung	111
4.6.3	Anschliessen von heissem und kaltem Wasser.	112
4.6.4	Ableiten der Pumpenabgase	113
4.7	Inbetriebnahme	114
4.7.1	Funktionstests.	114
4.7.2	Bestimmen des Geräuschpegels	114
4.7.3	Wiederholungsprüfungen	115

4.1

Einleitung



Dieses Kapitel betrifft Personal mit dem Zugriffsrecht «Service» oder höher.

Dieses Kapitel enthält allgemeine Richtlinien zur Installation der MSP 1200 DSF und gibt Hinweise zum Aufstellen, zum Anschliessen und zur Funktionsprüfung.

HINWEIS:

Nur spezielle ausgebildete Evatec Servicetechniker sind berechtigt, die MSP 1200 DSF zu installieren und die Funktionsprüfungen durchzuführen.

Verantwortlichkeit

Falls im Kaufvertrag nichts anderes vermerkt ist, gelten die Verantwortlichkeiten von Abschnitt 2.1.3 Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit, 24.

Dokumentation

Evatec liefert die folgende Dokumentation zur MSP 1200 DSF an den Betreiber:

Mit dem Kaufvertrag:

- ♦ Aufstellungsplan
- ♦ Medienblätter
- ♦ Spezifikationen für elektrische Anschlüsse

Bei der Auslieferung:

- ♦ Begleitpapiere
- ♦ Betriebsanleitung
- ♦ Ein Satz OEM-Anleitungen
- ♦ Elektro-Dokumentation

HINWEIS:

Alle Schemas, die für die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der Anlage erforderlich sind, befinden sich im OEM-Ordner oder in dieser Betriebsanleitung.

4.2 Verpackung und externer Transport

Verpackung

Die MSP 1200 DSF verlässt die Fertigungsstätte in einer Verpackung, die auf die Transportmethode und kundenspezifische Anforderungen abgestimmt ist.

- Die Anlage wird in mehrere Gerätegruppen zerlegt
- Jede dieser Gruppen wird in Plastikfolie eingewickelt und dann in einer Holzkiste verpackt
- Die Holzkisten werden auf Transportböden abgestellt, die für Gabelstapler geeignet sind

Je nach Inhalt sind auf den Verpackungen die unten dargestellten Verpackungssymbole, Hinweiskleber und Indikatoren angebracht.

Verpackungssymbole



Abb. 4-1

Verpackungssymbole: «Oben», «Zerbrechlich», «Vor Nässe schützen»



Abb. 4-2

Verpackungssymbole: Schwerpunkt

Hinweiskleber

Achtung	Empfindliches Gerät
Attention	Fragile Apparatus
Attention	Appareil Fragile
Attenzione	Merce Frangibile
Atención	Aparato Frágil

Abb. 4-3

Hinweiskleber: Empfindliches Gerät

Indikatoren

Einige Verpackungseinheiten können mit Stoss- oder Kippindikatoren versehen sein. Diese Indikatoren zeigen an, ob die Einheit unzulässigen Stößen oder Verkippungen ausgesetzt wurde.

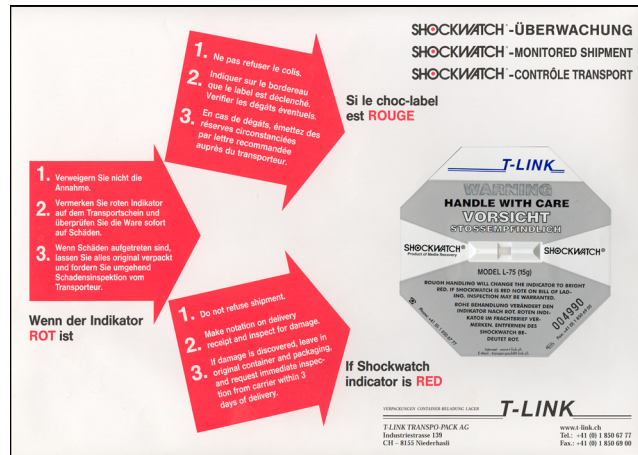


Abb. 4-4

Stoss- und Kippindikatoren

HINWEIS:

Beachten Sie die Indikatoren. Wenn ein Indikator rot ist, befolgen Sie die Anweisungen auf dem Indikator.

Externer Transport

Die MSP 1200 DSF darf nur in der Originalverpackung transportiert werden. Das hierfür beauftragte Transportunternehmen muss auf den Transport von schweren und empfindlichen Gütern spezialisiert sein.

⚠ VORSICHT	
	Kondenswasser.
	Während des externen Transports (z.B. in einem Flugzeug) kann die Anlage stark abgekühlt werden. Nach dem Transport kann die Anlage immer noch so kalt sein, dass sich an der Aussenseite der Verpackung Kondenswasser bildet.
	Packen Sie die Anlage nicht sofort nach dem Transport aus. Warten Sie einen Tag lang, um sicherzustellen, dass sich die Anlage auf Raumtemperatur befindet. Entfernen Sie die Plastikfolien erst im Grauraum bzw. Reinraum.

4.3 **Interner Transport und Auspacken**

Gehen Sie wie folgt vor, nachdem Sie die MSP 1200 DSF erhalten haben:

Papiere überprüfen

- 1** Prüfen Sie anhand der Begleitpapiere, ob die Lieferung mit der Bestellung übereinstimmt
- 2** Nehmen Sie die Anleitung zum Auspacken heraus und befolgen Sie die darin enthaltenen Hinweise
- 3** Beachten Sie die Transportsymbole auf den Verpackungseinheiten
- 4** Kontrollieren Sie die Stoss- und die Kippindikatoren (falls vorhanden). Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Aufkleber, falls ein Indikator ausgelöst worden ist.

Abwarten

- 5** Warten Sie einen Tag lang, um sicherzustellen, dass sich die Anlage auf Raumtemperatur befindet

	⚠ VORSICHT
	Kondenswasser. Während des externen Transports (z.B. in einem Flugzeug) kann die Anlage stark abgekühlt werden. Nach dem Transport kann die Anlage immer noch so kalt sein, dass sich an der Aussenseite der Verpackung Kondenswasser bildet. Packen Sie die Anlage nicht sofort nach dem Transport aus. Warten Sie einen Tag lang, um sicherzustellen, dass sich die Anlage auf Raumtemperatur befindet. Entfernen Sie die Plastikfolien erst im Grauraum bzw. Reinraum.

Interner Transport

  	⚠ WARNUNG
	Schwere Komponenten. Unsachgemäßer Umgang mit schweren Komponenten kann zu schweren Quetschungen, Knochenbrüchen oder sogar tödlichen Verletzungen führen. Verwenden Sie geeignete Ausrüstung, um schwere Komponenten zu heben und zu transportieren. Ziehen Sie Sicherheitsschuhe an. Halten Sie immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu schwebenden Lasten ein. Begeben Sie sich niemals unter eine schwebende Last!

	⚠ VORSICHT
	Unsachgemässer Transport. Unsachgemässer Transport kann die Anlage beschädigen. Halten Sie die Verpackungskisten aufrecht und beachten Sie die Transportsymbole.

	⚠ WARNUNG
	Transportgeräte. Unsachgemässer Gebrauch von Transportgeräten kann zu Personen- und Sachschaden führen. Nur autorisiertes Personal darf Transportgeräte benutzen, beispielsweise Flurförderzeuge, Kräne und Hebezeuge.

- 6** Verwenden Sie einen Gabelstapler, um die Anlage an den Aufstellungs-ort zu transportieren. Einige Einheiten sind mit Ringschrauben versehen und können mit Hilfe eines Krans transportiert werden.

Auspacken

- 7** Öffnen Sie die Holzkisten
- 8** Vergewissern Sie sich, dass sich auf der Plastikfolie keinerlei Kondenswasser befindet
- 9** Entfernen Sie die Plastikfolie

HINWEIS:

Entsorgen Sie einfaches Verpackungsmaterial, das nicht mehr länger benötigt wird (Holzkisten, Kunststoffolie). Es ist sinnvoll, diese Materialien einer Wiederverwertung zuzuführen.

Spezielle Verpackungen

- 10** Entfernen Sie spezielles Verpackungsmaterial vorsichtig (falls vorhanden)

HINWEIS:

Bewahren Sie das spezielle Verpackungsmaterial für später auf. Es wird benötigt, um die Anlage transportieren und lagern zu können. Siehe Abschnitt 9.1 Lagerung, 242.

Transportsicherungen

- 11** Entfernen Sie die Transportsicherungen (falls vorhanden)

HINWEIS:

Bewahren Sie die Transportsicherungen für später auf. Sie werden benötigt, um die betreffenden Geräte transportieren zu können.

**Anlage
inspizieren**

- 12** Inspizieren Sie die Anlage auf Transportschäden und auf Vollständigkeit. Machen Sie eventuelle Reklamationen sofort geltend.

4.4 Installation: Komponenten

HINWEIS:

Nur spezielle ausgebildete Evatec Servicetechniker sind berechtigt, die MSP 1200 DSF zu installieren und die Funktionsprüfungen durchzuführen.

4.4.1 Aufstellen der Komponenten

Stellen Sie die einzelnen Komponenten gemäss dem Aufstellungsplan auf.

HINWEIS:

Die Aufstellfläche muss in Übereinstimmung mit dem SEMI S2 Standard ausgewählt werden.

Staub

Die MSP 1200 DSF kann nur in einer staubfreien Umgebung ordnungsgemäss betrieben werden.

Erschütterungen

Während des Beschichtungsprozesses darf die MSP 1200 DSF keinen merklichen Erschütterungen ausgesetzt werden. Achten Sie darauf, dass sich in der Nähe der MSP 1200 DSF keine Einrichtungen befinden, die starke Erschütterungen verursachen. Der Boden, auf dem die Anlage installiert ist, muss Erschütterungen abfangen können.

Fluchtwege

Die MSP 1200 DSF muss so aufgestellt werden, dass sich alle Türen und Abdeckungen für Wartungs- und Servicearbeiten problemlos öffnen lassen.

Die Sicherheitsabstände für die Fluchtwege müssen dabei den lokalen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Beleuchtung

Die Beleuchtung des Arbeitsplatzes muss den örtlichen Bestimmungen entsprechen. Es werden Beleuchtungsstärken von mindestens 300 Lux (Grauraum) bzw. 500 Lux (Reinraum) empfohlen. Bei Arbeiten im unteren Bereich des Moduls kann eine Taschenlampe verwendet werden.

4.4.2 Montieren der Erdbebenklammern

Um Erdbebenfestigkeit zu gewährleisten, muss die MSP 1200 DSF am Boden festgeschraubt werden. Verwenden sie hierfür Schrauben und Erdbebenklammern.

4.4.3 Montieren der Verbotsschilder

- 1 Montieren Sie die erforderlichen Verbotsschilder an allen erforderlichen Stellen im Betriebsbereich der MSP 1200 DSF

4.5 **Installation: Elektrik**

4.5.1 **Installieren der elektrische Anschlüsse**

- 1 Installieren Sie die elektrischen Anschlüsse für die MSP 1200 DSF.
Beachten Sie dabei folgenden Gefahrenhinweis:

	⚠ GEFAHR
	Netzspannung. Die Anlage enthält Teile, die an das Stromnetz angeschlossen sind. Berühren dieser Teile hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein. Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Haupt-Stromversorgung aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung ♦ Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie die Haupt-Stromversorgung wieder einschalten

- ♦ Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.3 Elektrischer Strom,  17
- ♦ Nur Personal mit elektrotechnischer Fachausbildung und Erfahrung im Umgang mit Hochspannungsanlagen darf Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung durchführen
- ♦ Das Hauptkabel für die Elektrik, das an die Hauptklemmen (Primärseite) des Leistungsschranks angeschlossen ist, muss durch eine stabile Zugentlastung abgesichert werden
- ♦ Verlegen Sie die Kabel zwischen dem Steuerschrank und der Prozesseinheit so, dass sich die Signalkabel in ausreichendem Abstand von den Leistungskabeln befinden. Dadurch wird eine Störung der Signalkabel durch die Leistungskabel verhindert.

HINWEIS:

Alle Versorgungsleitungen, die sich in den Verkehrswegen um die Anlage befinden, müssen in Kabelkanälen verlegt werden, um mechanischen Schutz zu gewährleisten.

4.6 **Installation: Betriebsmedien**

Absperrventile

HINWEIS:

Der Betreiber muss verriegelbare Absperrventile für alle Medien installieren:

- ♦ **Belüftungsgas**
- ♦ **Prozessgase**
- ♦ **Druckluft**
- ♦ **Kühlwasser**

Die Absperrventile müssen zwischen der Medienversorgung und der MSP 1200 DSF installiert sein. Sie müssen leicht zugänglich sein.

Die Absperrventile müssen vom Wartungs- und Servicepersonal für die Lockout/Tagout-Prozedur verwendet werden. Siehe Abschnitt 2.8 Lockout/Tagout-Prozedur, 53.

4.6.1 **Anschliessen der Gase**

Gasflaschen

Falls Gasflaschen verwendet werden, um die Anlage mit Gasen zu versorgen, müssen Sie den folgenden Gefahrenhinweis beachten:

	! WARNUNG
	Gasflaschen. Unsachgemässer Umgang mit Gasflaschen kann eine Explosion verursachen und zu schwerem Personen- und Sachschaden führen. Befolgen Sie die länderspezifischen Sicherheitsvorschriften, wenn Sie Gasflaschen transportieren, befestigen und anschliessen. Schliessen Sie die Ventile an den Gasflaschen, wenn die Anlage nicht läuft.

Belüftungsgas

Abb. 4-5, 109 zeigt, wo das Belüftungsgas an die MSP 1200 DSF angeschlossen wird.

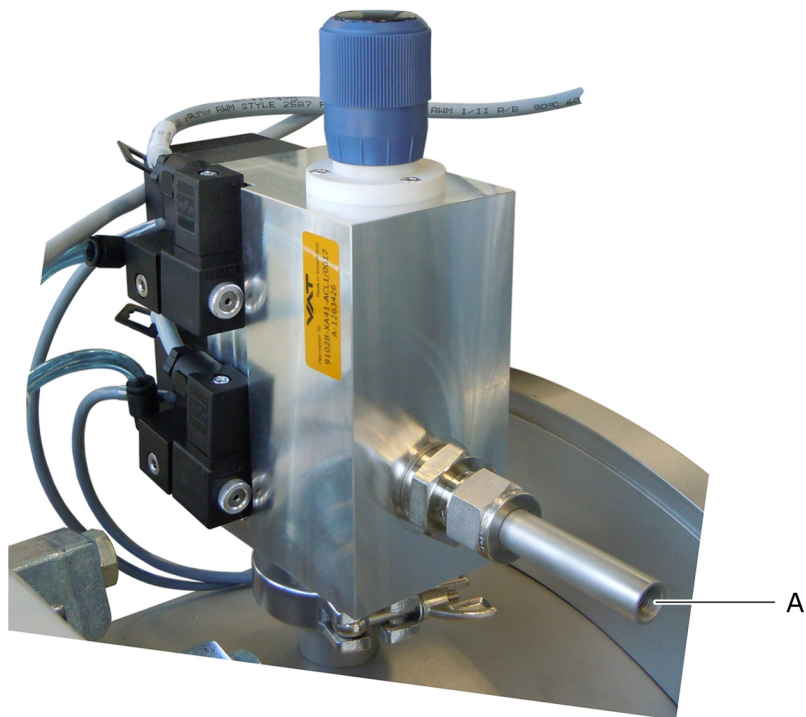


Abb. 4-5

Anschlusspunkt für das Belüftungsgas

A Einlass für das Belüftungsgas

- 1** Schliessen Sie die Versorgungsleitung für das Belüftungsgas an die MSP 1200 DSF an. Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.6 Belüftungsgas, 19.

HINWEIS:

Alle Versorgungsleitungen, die sich in den Verkehrswegen um die Anlage befinden, müssen in Kabelkanälen verlegt werden, um mechanischen Schutz zu gewährleisten.

**Prozessgase
(Ar)**

	⚠️ WARNUNG
	Argon (Ar). Argon verdrängt die Atemluft. Weil es zudem geruchlos ist, können Sie ohnmächtig werden, ohne dies überhaupt zu bemerken. Sie können stürzen und sich dabei schwere Kopfverletzungen zuziehen oder sogar ersticken. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.

**Reaktive Gase
(O₂, N₂)**

	⚠️ WARNUNG
	Sauerstoff (O₂). Bei Anwesenheit von Sauerstoffgas können sich brennbare Substanzen spontan entzünden. Wenn Sauerstoff als Prozessgas eingesetzt wird, darf im Sauerstoffstrang nur ein oxidationsfestes Vakuumfett verwendet werden.

	⚠️ WARNUNG
	Stickstoff (N₂). Stickstoff verdrängt die Atemluft. Weil es zudem geruchlos ist, können Sie ohnmächtig werden, ohne dies überhaupt zu bemerken. Sie können stürzen und sich dabei schwere Kopfverletzungen zuziehen oder sogar ersticken. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.

- 2 Schliessen Sie die Versorgungsleitungen für Prozessgas an die Flussregler an, die sich unter der Prozesskammer befinden. Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.4 Prozessgase, 18.

HINWEIS:

Öffnen Sie die Gasversorgung, bevor Sie die Leitung an den Flussregler anschliessen. Sie können die Leitung an den Flussregler anschliessen, sobald das ausströmende Gas die Luft aus der Leitung verdrängt hat.

HINWEIS:

Alle Versorgungsleitungen, die sich in den Verkehrswegen um die Anlage befinden, müssen in Kabelkanälen verlegt werden, um mechanischen Schutz zu gewährleisten.

4.6.2

Anschliessen der Druckluftversorgung

	⚠️ WARNUNG
	Druckluftsystem. Das Öffnen oder Beschädigen von Komponenten, die unter Druck stehen, kann zu schweren Augen- und Hautverletzungen führen. Schliessen Sie die Versorgung des Druckluftsystems und lassen Sie den Druck ab, bevor Sie an diesen Teilen Arbeiten ausführen.

	⚠️ VORSICHT
	Kondensation von Luftfeuchtigkeit. Wenn die Temperatur der Druckluft zu niedrig ist, kann sich Luftfeuchtigkeit an der Aussenseite der Versorgungsleitungen niederschlagen. Das Kondenswasser kann einen elektrischen Kurzschluss verursachen. Die Temperatur der Druckluft muss mindestens 2 °C über dem Taupunkt der Umgebungsluft liegen.

- 1** Verbinden Sie die Druckluftversorgung mit der Wasserbatterie der MSP 1200 DSF. Siehe Abb. 3-20, 86. Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.7 Druckluft, 20.

HINWEIS:

Alle Versorgungsleitungen, die sich in den Verkehrswegen um die Anlage befinden, müssen in Kabelkanälen verlegt werden, um mechanischen Schutz zu gewährleisten.

4.6.3

Anschliessen von heissem und kaltem Wasser

	! WARNUNG
	Wasserkreis. Die Medienbatterie der MSP 1200 DSF ist nicht gegen Überdruck geschützt. Überdruck im Wasserkreis kann zu schweren Augen- und Hautverletzungen führen. Der Betreiber muss eine geeignete Druckentlastung einbauen, damit im Wasserkreis kein Überdruck entstehen kann.

	! VORSICHT
	Kondensation von Luftfeuchtigkeit. Wenn die Temperatur des Kühlwassers zu niedrig ist, kann sich Luftfeuchtigkeit an der Aussenseite der Versorgungsleitungen niederschlagen. Das Kondenswasser kann einen elektrischen Kurzschluss verursachen. Die Temperatur des Kühlwassers muss mindestens 2 °C über dem Taupunkt der Umgebungsluft liegen.

- 1** Verbinden Sie die Kaltwasserversorgung mit der Wasserbatterie der MSP 1200 DSF. Siehe Abb. 3-20, 86. Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.8 Wasserversorgung, 20.
- 2** Verbinden Sie die Heisswasserversorgung mit der Wasserbatterie der MSP 1200 DSF. Siehe Abb. 3-20, 86. Beachten Sie die Spezifikationen in Abschnitt 1.6.8 Wasserversorgung, 20.

HINWEIS:

Falls erforderlich, schrauben Sie den mitgelieferten Adapter zwischen den Hausanschluss und die Schläuche zum Medienverteiler ein. Siehe Abb. 4-6, 112.

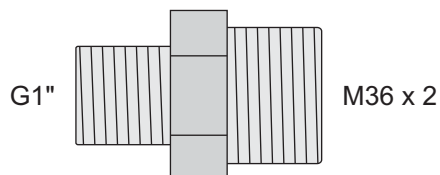


Abb. 4-6

Adapter zwischen dem Hausanschluss und dem Schlauch

- 3** Schliessen Sie die Wasserleitungen für die Komponenten in der Anlage an

HINWEIS:

Alle Versorgungsleitungen, die sich in den Verkehrswegen um die Anlage befinden, müssen in Kabelkanälen verlegt werden, um mechanischen Schutz zu gewährleisten.

4.6.4***Ableiten der Pumpenabgase***

- 1** Leiten Sie die Abgase der Vorpumpe durch Kondensatabscheider
- 2** Leiten Sie diese Gase ins Freie ab
- 3** Leiten Sie auch die Abgase der Turbopumpen ins Freie ab
- 4** Achten Sie darauf, dass sich das Ende der Abgasleitungen in ausreichendem Abstand zu jeglicher Frischluftzufuhr befindet

4.7 **Inbetriebnahme**

4.7.1 **Funktionstests**

HINWEIS:

Nur spezielle ausgebildete Evatec Servicetechniker sind berechtigt, die MSP 1200 DSF zu installieren und die Funktionsprüfungen durchzuführen. Die Funktionstests sind in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben.

4.7.2 **Bestimmen des Geräuschpegels**

⚠ VORSICHT	
	Lärm.
	Langfristiger Aufenthalt in einer lauten Umgebung kann das Hörvermögen beeinträchtigen.
	Der Betreiber muss am Aufstellungsort der Anlage eine arbeitsplatzbezogene Lärmmessung durchführen. Gegebenenfalls muss er einen geeigneten Gehörschutz anordnen und zur Verfügung stellen.

4.7.3

Wiederholungsprüfungen



Wiederholungsprüfungen müssen gemäss den national gültigen Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden. In der Norm DIN / EN 60204-1 sind Wiederholungsprüfungen mit nachfolgendem Text geregelt:

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemässen Zustand geprüft werden:

- ♦ Vor der Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft, und
- ♦ In regelmässigen Zeitabständen

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.

Bei der Prüfung sind die hierfür gültigen elektrotechnischen Regeln zu beachten. Der Betreiber ist auch verantwortlich, nach Umbauten, Änderungen oder Wartungsarbeiten, sowie vor der Wiederinbetriebnahme eine Wiederholungsprüfung der Sicherheitseinrichtungen durchzuführen. Die Norm schreibt aber auch vor, in bestimmten Zeitabständen, mit angemessenen Fristen, Wiederholungsprüfungen der Sicherheitseinrichtungen durchzuführen.

Evatec empfiehlt, Wiederholungsprüfungen im Rahmen eines Wartungsvertrags, alle zwei Jahre, von Evatec Servicepersonal durchführen zu lassen. Wiederholungsprüfungen müssen systematisch durchgeführt werden. Sie müssen protokolliert und als Nachweis in die Wartungsdokumentation aufgenommen werden.

HINWEIS:

Diese Information betrifft nur die Gesamtanlage. Informationen zu Wiederholungsprüfungen an einzelnen Komponenten finden Sie in den dazugehörigen OEM-Anleitungen. Auch diese Prüfungen müssen ebenfalls in das Logbuch eingetragen werden.

Sicherheits- kreis und Verdrahtung

Der Sicherheitskreis muss geprüft werden, wenn die Anlage umgebaut wurde oder wenn Wartungsarbeiten an sicherheitsrelevanten Komponenten oder Baugruppen durchgeführt wurden.

Im Ordner «System-Dokumentation» finden Sie ein Formular (1698/FR1) zum Dokumentieren der Sicherheitsüberprüfung. Wenn dieses Formular nicht vorhanden ist, kann es bei Evatec angefordert werden.

- 1** Prüfen Sie den Sicherheitskreis anhand des Elektroschemas. Betätigen Sie die Sicherheitsverriegelung mehrfach (mindestens fünfmal). Siehe Abschnitt 4.7.1 Funktionstests,  114.
- 2** Prüfen Sie den Rückleiter und die Erd- und Schutzleiterverbindungen der MSP 1200 DSF. Kontrollieren Sie insbesondere die Anschlusspunkte durch eine Sichtkontrolle und durch Bewegen von Hand.
- 3** Kontrollieren Sie, ob alle Leitungen, die eine hohe Stromstärke führen, einen guten Kontakt haben. Die Kontakte dürfen nicht lose, verfärbt oder korrodiert sein.

Überdruck- ventil

- 4** Kontrollieren Sie, ob sich das Verschlussgewicht im Überdruckventil leicht hochheben lässt. Dies gewährleistet, dass sich das Ventil öffnet, wenn der Kammerdruck über den Aussendruck ansteigt.

Druckluft

- 5** Kontrollieren Sie die gesamte Druckluftinstallation auf Dichtheit und auf beschädigte oder brüchige Schläuche

Wasserkreis

- 6** Kontrollieren Sie, ob der Flusswächter für das Kühlwasser anspricht, wenn der Druck oder die Durchflussmenge den festgelegten Mindestwert unterschreitet. Wiederholen Sie diesen Test mehrfach (mindestens fünfmal).
- 7** Kontrollieren Sie die gesamte Kühlwasserinstallation auf Dichtheit und auf beschädigte oder brüchige Schläuche

Mechanische Kontrollen

- 8** Kontrollieren Sie alle Verschleissteile auf Abnutzung oder Beschädigung. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den dazugehörigen OEM-Anleitungen.
- 9** Kontrollieren Sie, ob alle mechanischen Schutzvorrichtungen (z.B. Hauben, Abdeckungen, Trennschalter) richtig angebracht sind
- 10** Falls mechanische oder statische Veränderungen an der Anlage durchgeführt wurden (z.B. Bohrungen durch die Verstärkungsrippen), müssen Sie die mechanische Festigkeit der Anlage überprüfen. Verstärken Sie die entsprechenden Teile gegebenenfalls.

Abnahme- protokoll

Der Techniker des Betreibers und der Evatec Techniker müssen die Wiederholungsprüfung schriftlich bestätigen. Verwenden Sie das Formular «Abnahmeprotokoll Sicherheits-/Verriegelungskreise» im Ordner «System Dokumentation».

5. *Graphische Benutzerschnittstelle*

5. **Graphische Benutzerschnittstelle**

5.1	Aufbau des Bildschirms.	118
5.1.1	Statusleiste.	119
5.1.2	Hauptbereich	120
5.1.3	Alarmanzeige / Funktionstastenleiste	121
5.2	Bedienung der KHAN Anlagensteuerung	122
5.3	Betriebsarten	123
5.3.1	Betriebsart Manufacturing.	123
5.3.2	Betriebsart Maintenance.	123
5.3.3	Betriebsart Process	123
5.3.4	Betriebsart Service	123
5.3.5	Betriebsart Configuration	124
5.4	Auswählen einer Betriebsart	125

5.1

Aufbau des Bildschirms

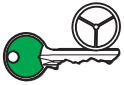


Abb. 5-1, 118 zeigt einen typischen Bildschirm der GUI.

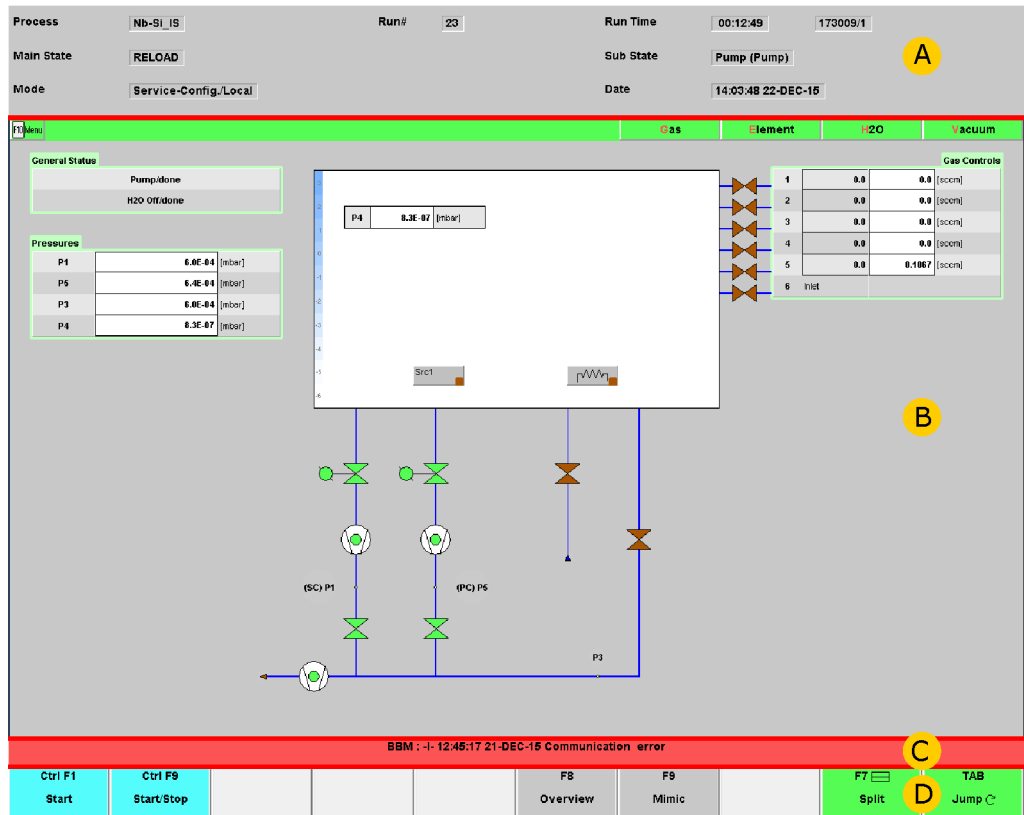


Abb. 5-1

Typischer Bildschirm

- A Informationsbereich
- B Hauptbereich
- C Alarmanzeige
- D Funktionstastenleiste

Jeder Bildschirm ist in die folgenden Bereiche aufgeteilt:

- ♦ Statusleiste (Pos. A).
Siehe Abschnitt 5.1.1 Statusleiste, 119.
- ♦ Hauptbereich (Pos. B).
Siehe Abschnitt 5.1.2 Hauptbereich, 120.
- ♦ Alarmanzeige (Pos. C).
Siehe Abschnitt 5.1.3 Alarmanzeige / Funktionstastenleiste, 121.
- ♦ Funktionstastenleiste (Pos. D).
Siehe Abschnitt 5.1.3 Alarmanzeige / Funktionstastenleiste, 121.

5.1.1 Statusleiste

Die Statusleiste befindet sich an der Oberseite des Bildschirms.

Process	Nb-Si-IS	Run#	23	Run Time	00:12:49	173009/1
Main State	RELOAD	Sub State	Pump (Pump)			
Mode	Service-Config/Local	Date	14:03:48 22-DEC-15			

Abb. 5-2

Statusleiste

Die Statusleiste zeigt die folgenden Informationen an:

Feld	Bedeutung
Prozess	Prozessname
Run#	Nummer des laufenden Prozesses. Der Zähler wird beim Start jedes Prozesslaufs um 1 erhöht.
Run Time	Abgelaufene Prozesszeit
Main State	Hauptzustand des Prozesses
Sub State	Unterzustand des Prozesses
Mode	Betriebsart
Date	Uhrzeit und Datum

Tab. 5-1

Felder in der Statusleiste

5.1.2 Hauptbereich

Der Hauptbereich wird für den Dialog des Bedieners mit der Anlagensteuerung verwendet. Der Aufbau des Hauptbereichs hängt vom aktuellen Prozessschritt und vom gewählten Menü ab. Abb. 5-3, 120 zeigt ein Beispiel.

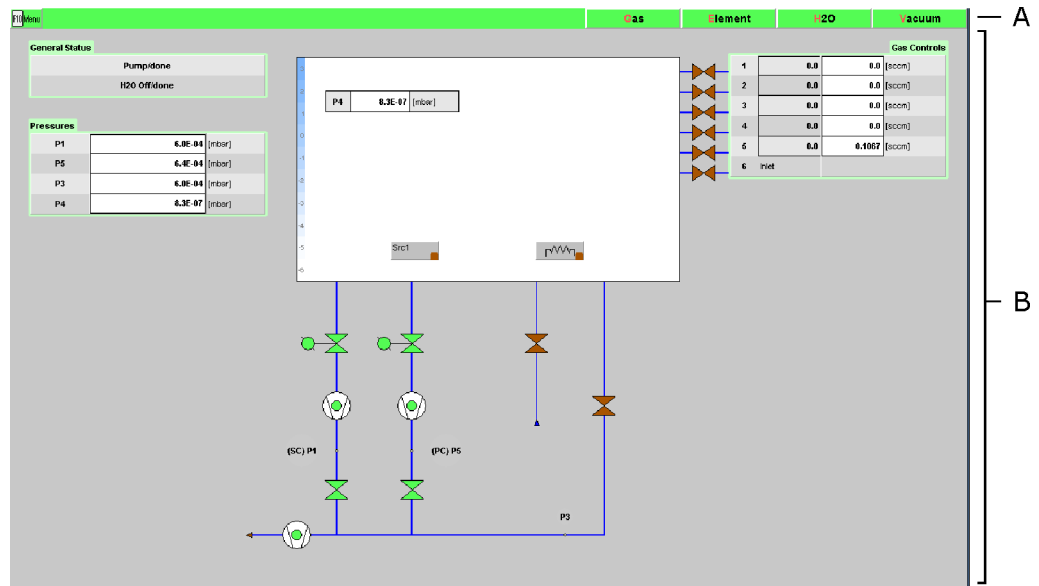


Abb. 5-3

Hauptbereich (Beispiel)

A Steuerleiste

B Mimic-Diagramme, Charts, Tabellen, Eingabefelder, usw.

Bildschirmfenster

Der Hauptbereich kann bei Bedarf in mehrere Fenster aufgeteilt werden. Es werden bis zu vier Fenster unterstützt. Alle Fenster sind fest platziert.

Steuerleiste

Jedes dieser Fenster enthält eine separate Steuerleiste. Wenn ein Fenster aktiv ist, hat die Steuerleiste einen grünen Hintergrund und verfügbare Befehlsschaltflächen werden angezeigt:

- ♦ [Menu] Schaltfläche (Hotkey **F10**):
Diese Schaltfläche wird immer auf der linken Seite der Steuerleiste angezeigt. Klicken Sie diese Schaltfläche, um auf das Hauptmenü zurückzukehren.
- ♦ Hotkey Schaltflächen:
Eine Liste der aktuell verfügbaren Hotkeys wird auf der rechten Seite der Befehlsleiste angezeigt.

5.1.3 Alarmanzeige / Funktionstastenleiste

Die Alarmanzeige und die Funktionstastenleiste befinden sich an der Unterseite des Bildschirms. Siehe Abb. 5-4, 121.



Abb. 5-4

Alarmanzeige / Funktionstastenleiste

A Alarmanzeige

B Funktionstastenleiste

Alarmanzeige

In der Alarmanzeige werden Alarmmeldungen auf einem gelben oder roten Hintergrund angezeigt. Siehe Abschnitt 6.7.2 Anlagen-Alarme, 157.

Funktions-tastenleiste

Die Funktionstastenleiste zeigt alle aktuell verfügbaren Prozesssteuerbefehle und einige andere allgemeine Befehle an. Die aufgelisteten Befehle können mit den jeweiligen Funktionstasten aktiviert werden.

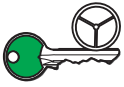
Farbe	Beschreibung
Cyan	Verfügbare Prozesssteuerbefehle. ♦ Ctrl-F1 = Start ♦ Ctrl-F2 = Wait ♦ Ctrl-F3 = Continue ♦ Ctrl-F4 = Retry ♦ Ctrl-F5 = Next ♦ Ctrl-F6 = Hold ♦ Ctrl-F7 = Abort ♦ Ctrl-F8 = Reload ♦ Ctrl-F9 = Start/Stop Siehe Abschnitt 6.5.3, 145.
Rot	F5 = Alarm Ack. Bestätigt einen Alarm. Siehe Abschnitt 6.7.2, 157.
Grau	F8 = Overview. Wählt den Bildschirm «Overview». Dieser Bildschirm zeigt die Sollwertdaten und die gemessenen Daten für den aktuellen Prozessschritt. F9 = Mimic. Wählt den Bildschirm «Mimic» Dieser Bildschirm zeigt den aktuellen Zustand der Pumpstation und der Quellen mithilfe von farbigen Symbolen
Grün	F6 = Zoom. Vergrößert das aktuelle gewählte Fenster. F7 = Split. Verkleinert das aktuelle gewählte Fenster. Tab = Jump. Aktiviert das nächste Fenster in der Reihenfolge der Fenster.

Tab. 5-2

Tasten in der funktionstastenleiste

5.2

Bedienung der KHAN Anlagensteuerung



Die KHAN Anlagensteuerung hat eine Menüstruktur, die aus zwei Ebenen besteht. Beide Ebenen können auf demselben Bildschirm dargestellt werden, wie in Abb. 5-5, 122 dargestellt.

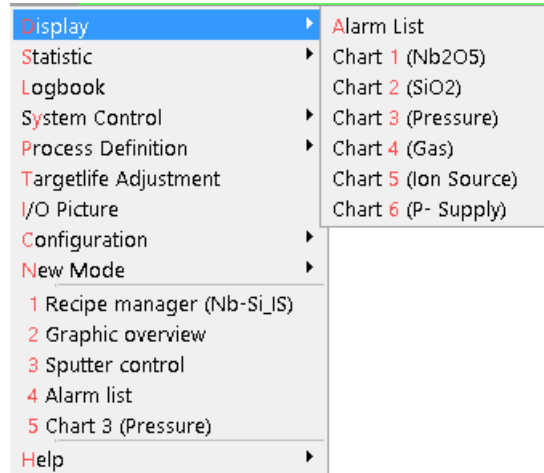


Abb. 5-5

Menüstruktur (Beispiel)

Links: Hauptmenü

Rechts: Untermenü

Navigieren

Innerhalb des Menüs kann man mit den Pfeiltasten, den Hotkeys und dem Trackball navigieren. Ein ausgewählter Menüpunkt wird durch einen blauen Hintergrund hervorgehoben.

Bedienung mit den Pfeiltasten

Nachdem Sie mit den Pfeiltasten einen Menüpunkt ausgewählt haben, drücken Sie die **Enter**-Taste, um diese Funktion auszuführen. In den Parameter-Bildschirmen können Sie mit Hilfe der Pfeiltasten auch Parameterfelder auswählen.

Bedienung mit den Hotkeys

Hotkeys sind Menüpunkte oder Tasten, die einen roten Buchstaben enthalten. Drücken Sie den gekennzeichneten Buchstaben, um die Funktion auszuführen. Falls auf dem Bildschirm auch Eingabefelder vorhanden sind, müssen Sie zusätzlich die **Alt**-Taste drücken, während Sie den rot angezeigten Hotkey aktivieren.

Bedienung mit dem Trackball

Um einen Menüpunkt zu auswählen, bewegen Sie den Trackballzeiger auf den gewünschten Menüpunkt. Klicken Sie den Menüpunkt an, um die Funktion auszuführen.

Auswahl stornieren

Wenn Sie versehentlich das falsche Menü ausgewählt haben, drücken Sie die **Esc**-Taste. Dadurch gelangen Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

Sie können auch die **F10**-Taste drücken. Dadurch gelangen Sie zum Hauptmenü zurück.

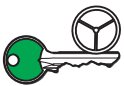
5.3 Betriebsarten

Die MSP 1200 DSF kann sich in einer der folgenden Betriebsarten befinden:

- ♦ Manufacturing
- ♦ Wartung
- ♦ Prozess
- ♦ Service
- ♦ Configuration

Die Betriebsart Manufacturing kann von jedem Benutzer verwendet werden. Die anderen Betriebsarten sind durch ein Passwort geschützt.

5.3.1 Betriebsart Manufacturing



Die Betriebsart Manufacturing wird verwendet, um einen bestehenden Prozess auszuführen oder einen neuen Prozess in den Arbeitsspeicher zu laden. Ausserdem stehen verschiedene Befehle zur Verfügung, mit deren Hilfe der Pumpstand gesteuert oder die Anlage manuell bedient werden kann.

Weitere Informationen zu den Prozessparametern finden Sie in der Betriebsanleitung der KHAN Anlagensteuerung und in der entsprechenden Prozessanleitung.

5.3.2 Betriebsart Maintenance



Die Betriebsart Maintenance enthält alle Funktionen der Betriebsart Manufacturing.

Zudem stellt diese Betriebsart Funktionen zur Verfügung, die für die präventiven Wartungsarbeiten erforderlich sind.

5.3.3 Betriebsart Process



Die Betriebsart Process enthält alle Funktionen der Betriebsart Maintenance.

Zudem können neue Prozesse erstellt oder bestehende Prozesse modifiziert und unter neuem Namen gespeichert werden.

5.3.4 Betriebsart Service



Die Betriebsart Service enthält alle Funktionen der Betriebsart Process.

Zudem können die Ein-/Ausgabekanäle ausgewählt und gesteuert werden und die Istzustände der Kanäle am Bildschirm dargestellt werden.

5.3.5

Betriebsart Configuration

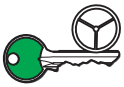


Die Betriebsart Configuration enthält alle Funktionen der Betriebsart Service.

Zudem kann die Systemkonfiguration modifiziert werden.

5.4

Auswählen einer Betriebsart



Die Betriebsarten können über den Menüpunkt [New Mode] im Hauptmenü aufgerufen werden. Dabei erscheint ein Untermenü mit den verfügbaren Betriebsarten. Siehe Abb. 5-6, 125.

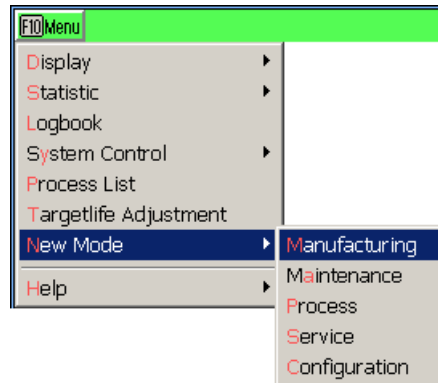


Abb. 5-6

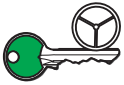
Auswählen einer Betriebsart

Das Feld «Mode» in der Statusleiste zeigt die aktuell gewählte Betriebsart an. Siehe Abschnitt 5.1.1 Statusleiste, 119.

6. Produktion

6.	Produktion	
6.1	Bedienelemente	128
6.1.1	NOT-AUS Tasten	128
6.1.2	Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)	128
6.1.3	Steuer Panel	129
6.1.4	Meldeleuchte	130
6.2	Voraussetzungen für die Produktion	131
6.3	Öffnen und Schliessen der Prozesskammer	132
6.3.1	Öffnen der Kammertür	132
6.3.2	Schliessen der Kammertür	135
6.4	Beladen des Substratkorb	136
6.4.1	Drum Segment entfernen	136
6.4.2	Substrate laden	140
6.4.3	Drum Segment montieren	140
6.5	Ausführen von Prozessen	141
6.5.1	Laden eines Prozessrezepts	141
6.5.2	Starten eines Prozesses	143
6.5.3	Prozess-Steuerbefehle	145
6.6	Manuelle Steuerung der MSP 1200 DSF	147
6.6.1	«Gas Control» Bildschirm	148
6.6.2	«Element Control» Bildschirm	149
6.6.3	Bildschirm «Drum Segment Flip»	151
6.6.4	«H2O Control» Bildschirm	154
6.6.5	«Vacuum Control» Bildschirm	155
6.7	Alarm- und Fehlermeldungen	156
6.7.1	Bedienungsfehler	156
6.7.2	Anlagen-Alarme	157
6.7.3	Wiederaufnahme des Betriebs nach einem NOT-AUS	159

6.1 Bedienelemente



6.1.1 NOT-AUS Tasten

NOT-AUS Tasten werden verwendet, um potentiell gefährliche Komponenten abzuschalten, wenn eine Gefahrensituation eintritt. Die MSP 1200 DSF ist mit mehreren NOT-AUS Tasten ausgestattet. Siehe Abschnitt 2.7 Sicherheitskreis, 49.



Abb. 6-1

NOT-AUS Taste

6.1.2 Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)

Die GUI stellt die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und der KAHN Steuer Software dar. Sie besteht aus den folgenden Komponenten:

Hardware

- ♦ KHAN Anlagensteuerung
- ♦ Rack Server
- ♦ TFT-Monitor
- ♦ Tastatur
- ♦ Trackball

Siehe auch Abschnitt 3.8.1 Graphische Benutzerschnittstelle (GUI), 94.

Software

- ♦ KHAN Steuer Software

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch 118278.

6.1.3 Steuer Panel

Abb. 6-2, 129 zeigt das Steuer Panel unter dem GUI Monitor.

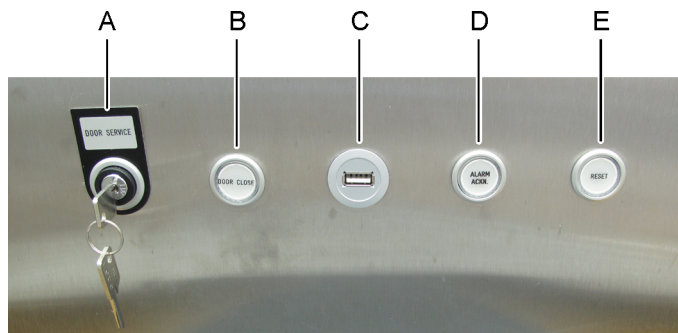


Abb. 6-2

Steuer Panel unter dem GUI Monitor

A Schlüsselschalter DOOR SERVICE
B Taste DOOR CLOSE
C USB Anschluss

D Taste ALARM ACKN.
E Taste RESET

A	DOOR SERVICE (TÜR-SERVICE) Dieser Schlüsselschalter ist nur für Service-Personal vorgesehen. Er ermöglicht es, die Tür sofort zu entriegeln.
B	DOOR CLOSE (TÜR SCHLIESSEN) Drücken Sie diese Taste, um die Kammertür zu öffnen oder zu schliessen.
C	USB Verbindung zur KHAN Analgensteuerung
D	ALARM ACKN. Bestätigt den jüngsten Alarm
E	RESET (ZURÜCKSETZEN) Aktiviert den Sicherheitskreis. Dies ist nach dem Einschalten der Anlage oder nach einem NOT-AUS erforderlich.

6.1.4 **Meldeleuchte**

Rechts oben am Prozessmodul befindet sich eine Meldeleuchte. Siehe Abb. 6-3, 130.



Abb. 6-3

Meldeleuchte

Die Meldeleuchte zeigt den Status der MSP 1200 DSF mit visuellen Signalen an.

Die Bedeutung der Signalfarben kann kundenspezifisch festgelegt werden. Standardmässig sind die Signalfarben der Meldeleuchte wie folgt belegt:

Farbe		Bedeutung
	Rot	Alarm. Die Anlage ist gestoppt, bis die Ursache des Alarms behoben wurde.
	Gelb	Anlage ist bereit zum Entladen oder Laden
	Grün	Prozess läuft
	Blau	Kundenspezifische Konfiguration

Tab. 6-1

Farben der Meldeleuchte (Standardbelegung)

6.2

Voraussetzungen für die Produktion



Die MSP 1200 DSF ist bereit für die Produktion, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

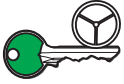
- ♦ Alle Komponenten sind eingeschaltet
- ♦ Die Betriebsmedien sind eingeschaltet
- ♦ Es liegt kein Gerätefehler vor
- ♦ Das drum Segment Flip ist korrekt konfiguriert, siehe Abschnitt 6.3,  132

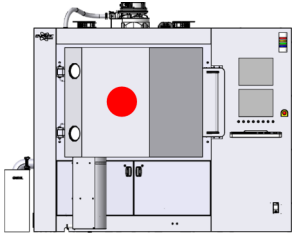
HINWEIS:

Diese Voraussetzungen müssen durch Personal mit dem Zugriffsrecht Service oder höher hergestellt werden. Rufen Sie einen Servicetechniker, falls die Voraussetzungen nicht erfüllt sind.

6.3 Öffnen und Schliessen der Prozesskammer

6.3.1 Öffnen der Kammertür



	Anzahl Personen	1 (Manufacturing)
	Spezielles Werkzeug und Material	
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Kammertür
	Anlagenzustand	Standby

Gehen Sie wie folgt vor, um die Prozesskammer zu öffnen:

Vorbereitungen

- 1 Belüften Sie die Prozesskammer. Drücken Sie dazu die Befehlsschaltfläche [Vent] auf dem «Vacuum Control» Bildschirm. Siehe Abschnitt 6.6.5, 155.
- 2 Bringen Sie die Anlage in den Hauptzustand «Reload»

Normalerweise wird die Prozesskammer geöffnet, nachdem eine Charge bearbeitet wurde. In diesem Fall befindet sich das Steuerprogramm bereits im Zustand «Reload».

Schutzkleidung

- 3 Ziehen Sie sich folgende Schutzkleidung an:
 - ♦ Schutzkleidung mit langen Ärmeln
 - ♦ Feinstaubmaske (P2)
 - ♦ Reinraumhandschuhe

Tür öffnen

- 4 Drücken Sie die Taste DOOR CLOSE
 - ♦ Die Türen werden entriegelt
 - ♦ Die Kammertür kann manuell geöffnet werden

**Gefahren-
hinweise**

Beachten Sie die folgenden Gefahrenhinweise:

    	⚠️ WARNUNG Gesundheitsschädliche Prozessmaterialien. Abhängig vom Prozess kann der Innenraum der Prozesskammer mit Metallstaub, Oxiden oder anderen schädlichen Chemikalien kontaminiert sein. Abhängig vom Prozess können diese Chemikalien entzündlich sein. Tragen Sie eine Feinstaubmaske (P2), Schutzhandschuhe, eine Schutzbrille und Schutzkleidung mit langen Ärmeln, wenn Sie Arbeiten innerhalb der Prozesskammer ausführen. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.
---	--

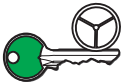
  	⚠️ WARNUNG Glasscherben. In der Vakuumkammer können sich Glasscherben befinden. Die Glasscherben können Schnittwunden verursachen. Tragen Sie eine Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Verwenden Sie einen Staubsauger, um die Glasscherben zu entfernen.
--	---

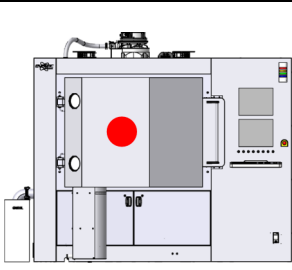
 	⚠️ VORSICHT Heisse Teile: Verdampfungsquellen, Substratheizungen. Teile in der Prozesskammer werden während des Prozesses aufgeheizt. Sie können nach dem Prozess immer noch heiss genug sein, um Verbrennungen zu verursachen. Warten Sie, bis sich die Teile abgekühlt haben, bevor Sie in ihrer Umgebung arbeiten. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln.
--	--

	ACHTUNG
	Fingerabdrücke. Fingerabdrücke in der Vakuumkammer können den Prozess beeinträchtigen. Schützen Sie die Vakuumkammer vor Kontamination. Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an, bevor Sie Teile in der Vakuumkammer berühren.

6.3.2

Schliessen der Kammertür



	Anzahl Personen	1 (Manufacturing)
	Spezielles Werkzeug und Material	Fussfreie Tücher Isopropanol
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Kammertür
	Anlagenzustand	Standby

Gehen Sie wie folgt vor, um die Prozesskammer zu schliessen:

Dichtflächen

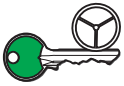
- 1 Reinigen Sie die Kammertürdichtung mit einem fusselfreien Tuch, das mit Isopropanol befeuchtet wurde
- 2 Überprüfen Sie die Dichtung auf richtigen Sitz und auf Beschädigungen
- 3 Reinigen Sie die der Dichtung gegenüberliegende Fläche und überprüfen Sie sie auf Kratzer

Tür schliessen

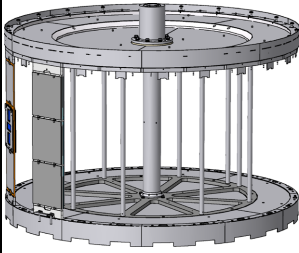
	⚠️ WARNUNG
	Schwere Komponente: Kammertür. Die Kammertür ist eine schwere Komponente. Unsachgemäßes Vorgehen beim Schliessen der Kammertür kann Quetschungen zur Folge haben. Stellen Sie vor dem Schliessen der Kammertür sicher, dass sich niemand in der Nähe der Kammertür befindet. Beim Schliessen der Kammertür ist eine Zwei-Hand-Bedienung erforderlich.

- 4 Stellen Sie sicher, dass sich niemand in der Nähe der Kammertür befindet.
- 5 Schliessen Sie die Kammertür manuell und drücken Sie die Taste DOOR CLOSE

6.4



Beladen des Substratkorbes

	Anzahl Personen	1 (Manufacturing)
	Spezielles Werkzeug und Material	Saubere Substratträger
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby

HINWEIS:

Für diese Arbeiten kann es aus ergonomischen Gründen erforderlich sein, dass sich vor der Prozesskammer ein Podest befindet.

6.4.1

Drum Segment entfernen

Das Drum Segment muss zum Beladen des Substratkorbes vom Korb entfernt werden.

- 1 Öffnen Sie die Kammertür. Siehe Abschnitt 6.3.1 Öffnen der Kammertür, 132. **Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.**

Die folgenden Hilfswerkzeuge sind für den Ausbau erforderlich.

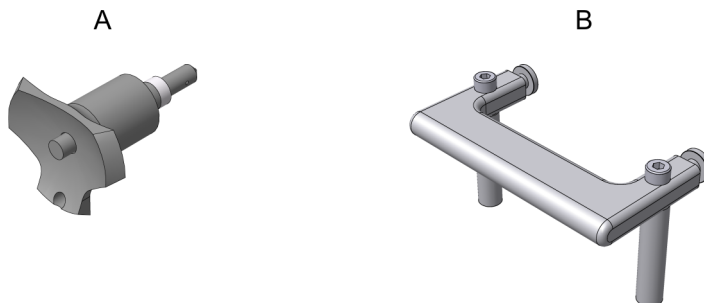


Abb. 6-4

Hilfswerkzeuge

- A Werkzeug für die Oberseite des Segments
B Werkzeug für die Unterseite des Segments

- 2** Halten Sie das Drum Segment mit einer Hand. Heben Sie mit der anderen Hand die Verriegelungsplatte an der Rändelschraube an, bis sie in der ersten Stufe einrastet.
- ♦ Jetzt ist das Loch zum Einführen des Hilfswerkzeuges frei

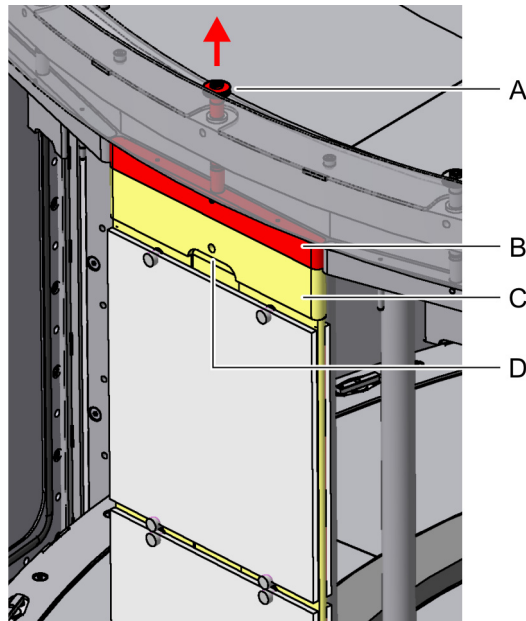


Abb. 6-5

Verriegelungsplatte anheben

A Rändelschraube
B Verriegelungsplatte

C Drum Segment
D Loch für das Hilfswerkzeug

- 3** Führen Sie das Hilfswerkzeug ein

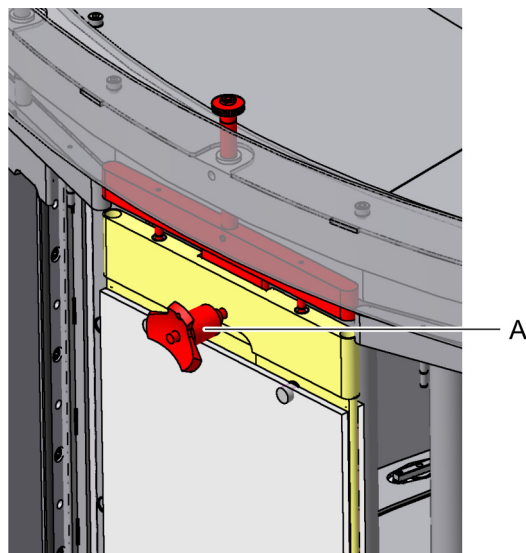


Abb. 6-6

Hilfswerkzeug einführen

A Hilfswerkzeug

- 4** Heben Sie die Verriegelungsplatte an der Rändelschraube an, bis sie in der zweiten Stufe einrastet
- ♦ Jetzt kann das Drum Segment entfernt werden
 - ♦ Halten Sie das Drum Segment in dieser Position

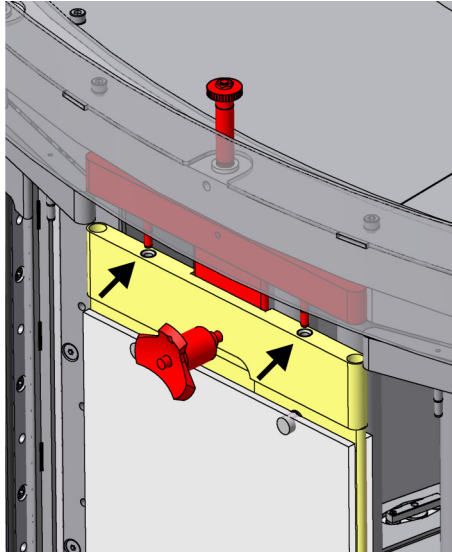


Abb. 6-7

Hilfswerkzeug einführen (Oberseite)

- 5** Führen Sie das Hilfswerkzeug an der Unterseite in die Kerben ein während Sie das Drum Segment in dieser Position halten

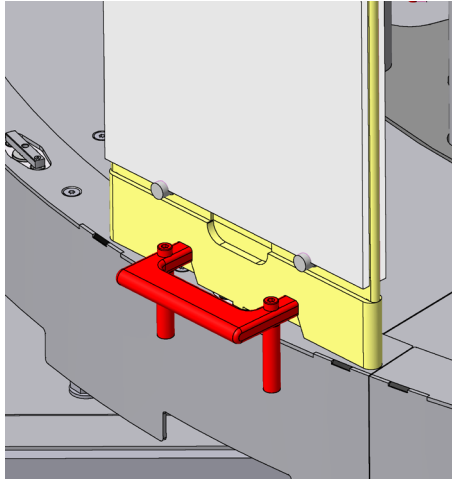


Abb. 6-8

Hilfswerkzeug einführen (Unterseite)

	ACHTUNG
	Beschädigung der Anlage. Kippen Sie das Drum Segment nicht zu weit nach vorne. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Sie den Verriegelungsbolzen an der Unterseite des Segments abbrechen.

6 Verwenden Sie die Hilfswerkzeuge an der Ober- und Unterseite, um das Drum Segment wie folgt zu entfernen:

6.1 Heben Sie das Drum Segment zuerst gerade nach oben an (10 mm)

6.2 Kippen Sie das Drum Segment anschliessend leicht und entfernen es

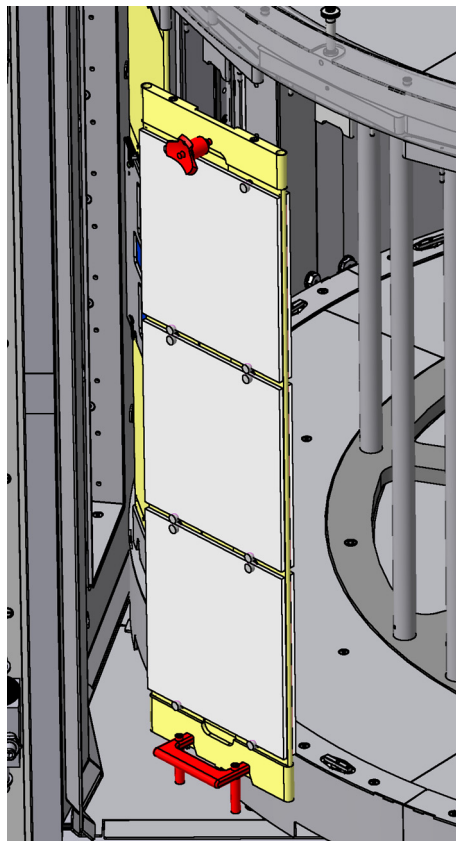


Abb. 6-9

Drum Segment entfernen

6.4.2 Substrate laden

- 1 Entfernen Sie die prozessierten Substrate aus dem Drum Segment

HINWEIS:

Die Art der Befestigung hängt von der Konfiguration ab. Je nach Konfiguration sind die Substrate direkt an den Drum Segmenten montiert oder es werden zusätzliche Substraträger verwendet.

- 2 Legen Sie das leere Drum Segment zur Seite. Verwenden Sie stattdessen ein saubers und leeres Drum Segment.
- 3 Laden Sie unprozessierte Substrate in das Drum Segment

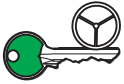
6.4.3 Drum Segment montieren

Das Drum Segment wird in umgekehrter Reihenfolge an den Korb montiert (siehe Abschnitt 6.4.1,  136).

- 1 Bringen Sie beide Hilfswerkzeuge am Drum Segment an
- 2 Bewegen Sie das Drum Segment vorsichtig an die Einbauposition
- 3 Führen Sie das Drum Segment zuerst an der Unterseite in den Verriegelungsbolzen ein. Entfernen Sie anschliessend das Hilfswerkzeug.
- 4 Heben Sie die Verriegelungsplatte an der Rändelschraube an, bis sie in der zweiten Stufe einrastet
- 5 Kippen Sie das Drum Segment so, dass die Verriegelungsplatte im Segment einrastet
- 6 Entfernen Sie das obere Hilfswerkzeug
- 7 Drehen Sie den Substratkorb so, dass Sie das nächste Drum Segment entnehmen können. Laden Sie alle Substrate auf diese Weise in den Substratkorb.
- 8 Reinigen Sie die Prozesskammer mit einem Staubsauger
- 9 Schliessen Sie die Kammertür. Siehe Abschnitt 6.3.2 Schliessen der Kammertür,  135. **Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.**

6.5 Ausführen von Prozessen

6.5.1 Laden eines Prozessrezepts



Weil sich mit der MSP 1200 DSF viele verschiedene Beschichtungsprozesse durchführen lassen, bietet die Software die Möglichkeit, Prozessrezepte zu speichern und zu laden. Hierfür wird der Bildschirm «Recipe» verwendet.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Prozessrezept zu laden:

- Aktives Rezept**
- 1 Drücken Sie **F10** oder wählen Sie [F10 Menu]
 - 2 Wählen Sie [Process Definition] > [Active Recipe]. Siehe Abb. 6-10, 141.

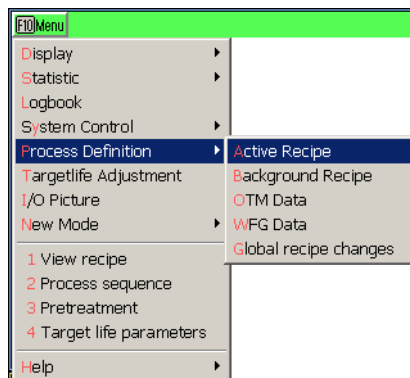


Abb. 6-10

Bildschirm «Recipe» öffnen

Der Bildschirm «Recipe» wird im Hauptbereich geöffnet. Das aktuell aktive Rezept wird angezeigt. Siehe Abb. 6-11, 141.

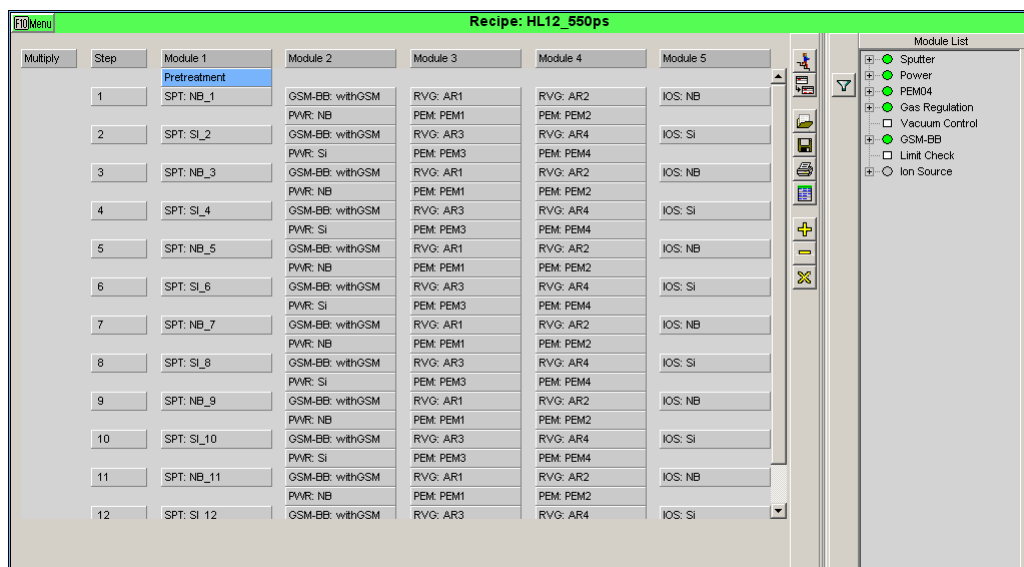


Abb. 6-11

Bildschirm «Recipes»

Rezept laden

- 3 Wenn Sie das aktuell aktive Rezept nicht verwenden wollen, können Sie ein anderes laden. Klicken Sie auf die Schaltfläche «Open file». Siehe Abb. 6-12, 142.



Abb. 6-12

Schaltfläche «Open file»

Der Dialog «Open Recipe File» wird geöffnet. Siehe Abb. 6-13, 142.

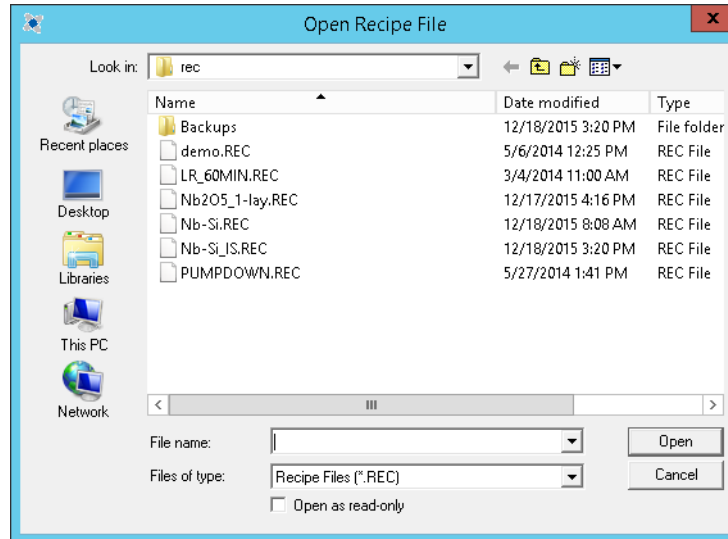
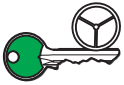


Abb. 6-13

Dialog «Open Recipe File»

- 4 Wählen Sie das gewünschte Prozessrezept
- 5 Klicken Sie [Open]
 - ♦ Das gewählte Prozessrezept wird geladen
 - ♦ Das gewählte Prozessrezept wird auf dem Bildschirm «Recipe» angezeigt

6.5.2 Starten eines Prozesses



Nachdem ein Prozessrezept geladen worden ist, kann der Prozess gestartet werden. Gehen Sie wie folgt vor:

Pretreatment

1 Doppelklicken Sie [Pretreatment] auf dem Bildschirm «Recipe».

Der Bildschirm «Pretreatment» wird geöffnet. Es besteht aus zwei Seiten.

The screenshot shows the 'Pretreatment' screen with the following details:

- Process:** ofix_src_20161116, **Run#:** 68, **Run Time:** 00:00:00, 186462/1
- Main State:** RELOAD, **Sub State:** Pump (Vent)
- Mode:** Service-Config/Remote, **Date:** 15:09:21 24-NOV-16
- Buttons:** Next, Step, ESC
- Parameters:**
 - PUMPDOWN:** PC-Water (Cool), Pump Timeout (1800 [s]), Delay Time (0 [s]), T cool done (-100 [°C]), Go to wait (checkbox)
 - MEISSNER:** Start Pressure (5.0E-02 [mbar]), Cool down time (1 [s]), Start Pressure (5.0E-05 [mbar])
 - DRUM LIMITS:** Rotation (Right), Max. Pressure (8.0E-03 [mbar]), Run limit (0), LIMIT (dropdown)
 - Targetlife Adjustment:** 1Nb25i
 - GSM-BB:** Recipe (ofix_SRC_1232_161117), Format (2), Substrat.Thick. (1.100 [nm]), Rot.Partition (18)
 - Segment used:** Y N N N N N N N N N N N N N N N
- PC-water:** (input field)
- DRUM SEGMENT:** Flip All (checkbox), Flip Segments (1,4-7)
- Status Bar:** PRO : 4- 12:45:16 24-NOV-16 Chamber open
- Buttons:** Chamber Open, Process not startable, F8 Overview, F9 Mimic, F6 Zoom, F7 Split, 2 1 V 5

Abb. 6-14

Bildschirm «Pretreatment»

Bedienelemente

Bedienelement	Beschreibung
Flip All	Aktiviert: Alle Drum Segmente werden gewendet
Flip Segments	Geben Sie die Nummern der Segmente ein, die gewendet werden sollen Beispiel: 1, 4-7 Die Segmente 1, 4, 5, 6 und 7 werden gewendet

2 Wählen Sie die Segmente, die im Prozess gewendet werden sollen

3 Drücken Sie **Ctrl-F1**

Der Bildschirm «Start Parameter» erscheint. Siehe Abb. 6-15, 144.

Abb. 6-15

«Start Parameter» Bildschirm

4 Geben Sie die Start-Parameter ein. Siehe Tab. 6-2, 144.

Parameter	Zulässige Werte	Bedeutung
ID		Identifikation des Benutzers (z.B. Initialen)
Batch ID		Batch Identifikation
Comment		Für verschiedene Informationen (z.B. Software Version)
Run number	0...9999	Erlaubt die Eingabe einer Durchlaufnummer
Start Step		Definiert den Startschritt

Tab. 6-2

Start-Parameter

5 Drücken Sie nochmals **Ctrl-F1**, um den Prozess zu starten

Überwachen

Während der Prozess abläuft, können Sie verschiedene Prozess-Befehle aktivieren, und zwar über die Funktionstasten oder mit dem Trackball. Siehe Abschnitt 6.5.3 Prozess-Steuerbefehle, 145.

Der Benutzer hat mehrere Möglichkeiten, den Prozess mit Hilfe der Anlagensteuerung zu überwachen.

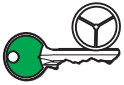
Prozess beendet

Nachdem der Sputterprozess beendet ist, geht die KHAN Anlagensteuerung automatisch in den Zustand «Vent» mit Unterzustand «Final Vent» über.

Um die Prozesskammer erneut zu beladen (Zustand «Reload»), kann man die Schaltflächen [Continue] oder [Next] drücken, um den Prozess fortzusetzen.

6.5.3

Prozess-Steuerbefehle



Der Softkey-Bereich am unteren Rand des Bildschirms zeigt immer die momentan verfügbaren Prozess-Steuerbefehle an. Sie können diese Befehle aktivieren, indem Sie sie mit dem Trackball anklicken oder indem Sie die entsprechende Funktionstaste gemeinsam mit der **Ctrl**-Taste drücken.

Starten eines Prozesses

Start (Ctrl-F1)

Der Prozess startet. Wenn die Beschichtungsphase beendet ist, springt der Prozess in den Zustand «Abort» und wartet im Hauptzustand «Vent», Unterzustand «Standby» (falls programmiert, siehe KHAN Benutzerhandbuch). Der Prozess kann anschliessend durch Betätigen der Schaltflächen [Continue] oder [Next] fortgesetzt werden. Der Prozess springt in den Zustand «Final Vent».

Falls die aktuellen Bedingungen einen Start verbieten (z.B. Prozesskammer offen), werden die Prozess-Steuertasten von einem roten Balken überdeckt, und sie können nicht aktiviert werden. Die Schaltfläche ist im Zustand «Reload» aktiv.

Abbrechen eines Prozesses

Nachdem ein Prozess gestartet wurde, kann er durch Betätigen der folgenden Schaltflächen abgebrochen werden:

Wait (Ctrl-F2)

Der Prozess wird nach Beendigung des aktuellen Hauptzustandes gestoppt und geht in den Unterzustand «Wait» über. Der Prozess kann durch Betätigen der Schaltfläche [Continue] fortgesetzt werden. Anschliessend geht er in den nächsten Hauptzustand über. Der aktuelle Hauptzustand kann durch Betätigen der Schaltfläche [Retry] wiederholt werden. Die Schaltfläche ist in allen Hauptzuständen aktiv, ausser «Reload» und «Abort».

Next (Ctrl-F5)

Der aktuelle Unterzustand wird sofort abgebrochen und es wird zum nächsten Unterzustand gewechselt. Während des Hauptzustandes «Layer#» wird der aktuelle Unterzustand sofort abgebrochen, und es wird mit «Ramp Hold» oder «Next Main Step» fortgefahren. Die Schaltfläche ist aktiv in «Bake», «Clean», «Layer», «Vacuum ctrl», «Partialvent 1...3» und «Vacuum Cool».

Hold (Ctrl-F6)

Der aktuelle Hauptzustand des Prozesses wird sofort abgebrochen und der Prozess geht in den Unterzustand «Wait» über. Der Prozess kann anschliessend durch Betätigen der Schaltfläche [Continue] fortgesetzt werden. Der Prozess geht in den nächsten Hauptzustand über. Derselbe Hauptzustand kann durch Betätigen der Schaltfläche [Retry] wiederholt werden. Die Schaltfläche ist aktiv in «Pump», «Bake», «Clean», «Layer», «Vacuum Cool» und «Vacuum ctrl».

Abort (Ctrl-F7)

Der Prozess wird sofort abgebrochen und geht direkt in den Hauptzustand «Abort» über. Der Prozess kann anschliessend durch Betätigen der Schaltfläche [Continue] fortgesetzt werden. Der Prozess geht dadurch in den Hauptzustand «Vacuum Cool» über. Durch Betätigen der Schaltfläche [Reload] gelangt man zum Hauptzustand «Reload». Die Schaltfläche ist aktiv in «Pump», «Bake», «Clean», «Layer» und «Vacuum ctrl».

**Fortsetzen
eines
Prozesses**

Nachdem ein Prozess gestoppt oder abgebrochen wurde, kann er mit folgenden Befehlen fortgesetzt werden:

Continue (Ctrl-F3)

Der Prozess wird mit dem nächsten Hauptzustand fortgesetzt. Falls aus dem Zustand «Clean» abgebrochen wurde, geht der Prozess in den Zustand «End» über. Die Schaltfläche ist im Unterzustand «Wait» aktiv.

Retry (Ctrl-F4)

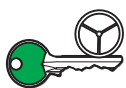
Die bereits ausgeführten Unterzustände des aktuellen Hauptzustands werden nochmals wiederholt. Bestimmte Unterzustände können dabei allerdings teilweise oder ganz übersprungen werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch. Die Schaltfläche ist im Unterzustand «Wait» aktiv.

Reload (Ctrl-F8)

Der Prozess springt zu den Hauptzuständen «Vacuum Cool», «Vent» und «Partialvent 1...3». Die Schaltfläche ist im Hauptzustand «Abort» aktiv.

6.6

Manuelle Steuerung der MSP 1200 DSF



Die KHAN Anlagensteuerung bietet die Möglichkeit, einzelne Elemente der MSP 1200 DSF manuell anzusteuern. Eine vollkommen manuelle Steuerung ist nur möglich, wenn die Anlagensteuerung im Zustand «Reload» ist.

Auswahl

Gehen Sie wie folgt vor, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen:

- 1 Drücken Sie **F9** oder klicken Sie die Schaltfläche [Mimic]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-16, 147 zeigt den Bildschirm «Mimic».

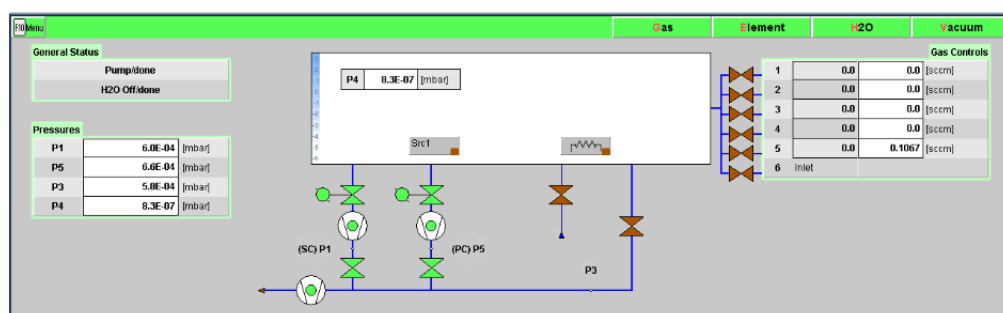


Abb. 6-16

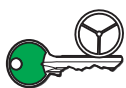
Bildschirm «Mimic»

Die Komponenten in der Steuerleiste (grün) können zur manuellen Steuerung ausgewählt werden:

Befehl	Beschreibung
[Gas]	Siehe Abschnitt 6.6.1 «Gas Control» Bildschirm, 148
[Element]	Siehe Abschnitt 6.6.2 «Element Control» Bildschirm, 149
[H2O]	Siehe Abschnitt 6.6.4 «H2O Control» Bildschirm, 154
[Vacuum]	Siehe Abschnitt 6.6.5 «Vacuum Control» Bildschirm, 155

6.6.1

«Gas Control» Bildschirm



Mit Hilfe des «Gas Control» Bildschirms können Sie die Prozessgasversorgung für die Prozesskammer steuern.

Auswahl

Gehen Sie wie folgt vor, um den «Gas Control» Bildschirm zu öffnen:

- 1 Drücken Sie die Taste **F9**, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen. Siehe Abb. 6-16, 147.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche [Gas]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-17, 148 zeigt den «Gas Control» Bildschirm. Der Aufbau des Bildschirms hängt von der Anlagenkonfiguration ab.

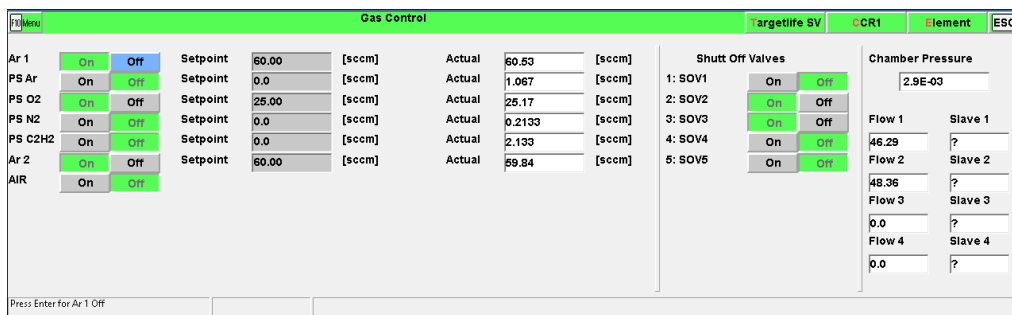


Abb. 6-17

«Gas Control» Bildschirm

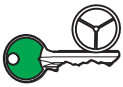
Bedienelemente

Bedienelement	Beschreibung
Gases	Gaseinlässe für Argon [On]: Schaltet den Gaseinlass ein [Off]: Schaltet den Gaseinlass aus Setpoint: Sollwert für den Argon Gasfluss Actual: Gemessener Argon Gasfluss
Absperrventile	Absperrventile [On]: Öffnet die Absperrventile [Off]: Schliesst die Absperrventile
Chamber Pressure	Druck in der Prozesskammer
Flow 1...4	Gaseinlässe für Sauerstoff Gemessener Sauerstoffgasfluss von extern gesteuerten Flussreglern.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

6.6.2

«Element Control» Bildschirm



Mit Hilfe des «Element Control» Bildschirms können Sie verschiedene Komponenten in der Prozesskammer steuern.

Auswahl

Gehen Sie wie folgt vor, um den «Element Control» Bildschirm zu öffnen:

- 1 Drücken Sie **F9**, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen. Siehe Abb. 6-16, 147.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche [Element]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-18, 149 zeigt den «Element Control» Bildschirm.

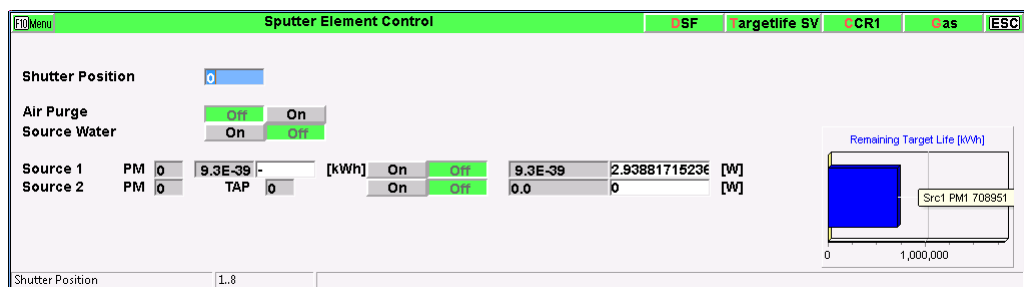


Abb. 6-18

«Element Control» Bildschirm

Bedienelemente

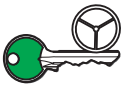
Bedienelement	Beschreibung
[DSF]	Siehe Abschnitt 6.6.3 Bildschirm «Drum Segment Flip», 151
[Targetlife SV]	Target-Lebensdauer-Zähler für Kathodenversorgung und RF-Versorgung der Ionenquelle
[CCR1]	Manuelle Steuerung der Ionenquelle (Popup-Fenster)
[Gas]	Siehe Abschnitt 6.6.1 «Gas Control» Bildschirm, 148
[Esc]	Zurück zum zuletzt gewählten Menü
Shutter Position	Shutter-Position Position 1...8 1: Laden/Entladen 2: Shutter vor den Targets 3 und 4 4: Shutter vor den Targets 1 und 2
Air Purge	Druckluft zum Ausblasen des Kühlwassers aus der gewählten Komponente Off: Druckluft ist ausgeschaltet

Bedienelement	Beschreibung
Source Water	Kühlwasser für die Sputterquellen On: Kühlwasser ist eingeschaltet Off: Kühlwasser ist ausgeschaltet
Source 1...4	Stromversorungen für die Sputterquellen PM: Gewähltes Planar Magnetron (1...4, konfigurationsabhängig) TAP: Match Setting für Output Load Parameter (1...7) On: Stromversorgung ist eingeschaltet Off: Stromversorgung ist ausgeschaltet Graues Feld: Gemessene Leistung Weisses Feld: Sollwert für die Leistung
Remaining Target Life	Visualisierung der Target-Lebensdauer

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

6.6.3

Bildschirm «Drum Segment Flip»



Der Bildschirm «Drum Segment Flip» wird zur Steuerung des Drum Segment Flip verwendet. Mit den Antrieben «Lift», «Segment Turn» und «Drum» können Sie individuelle Positionen anfahren.

Auswahl

Gehen Sie folgendermassen vor, um den Bildschirm «Drum Segment Flip» zu öffnen:

- 1 Drücken Sie **F9**, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen. Siehe Abb. 6-16, 147.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche [Element]. Siehe Abb. 6-18, 149.
- 3 Klicken Sie auf die Schaltfläche [DSF]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-19, 151 zeigt den Bildschirm «Drum Segment Flip».

Abb. 6-19

Bildschirm «Drum Segment Flip»

Bedienelemente

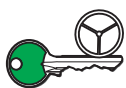
Bedienelement	Beschreibung
Lift	
Eingabefeld	Geben Sie den Sollwert (in mm) für die Liftposition ein. Der Istwert wird im rechten Feld angezeigt.
[Move]	Bewegt das System zur definierten Position
Segment Turn	
Dropdown-Liste	- Relative Bewegung relativ zur aktuellen Winkelposition - Absolute Bewegung zur absoluten Winkelposition
Dropdown-Liste	- Shortest Kürzeste Rotationsrichtung (wenn «Absolute» gewählt ist) - Right Rotation im Uhrzeigersinn - Left Rotation gegen den Uhrzeigersinn

Bedienelement	Beschreibung
Eingabefeld	Geben Sie die Winkelposition (in °) für die Segmentdrehung ein. Der Istwert wird im rechten Feld angezeigt.
[Move]	Bewegt das System zur definierten Position
Drum	
[Left]	Startet eine kontinuierliche Korbdrehung gegen den Uhrzeigersinn mit der definierten Drehgeschwindigkeit
[Right]	Startet eine kontinuierliche Korbdrehung im Uhrzeigersinn mit der definierten Drehgeschwindigkeit
[Off]	Stoppt die Rotation
Eingabefeld	Geben Sie den Sollwert (in rpm) für die Rotationsgeschwindigkeit ein. Der Istwert wird im rechten Feld angezeigt.
Dropdown-Liste	- Relative Bewegung relativ zur aktuellen Winkelposition - Absolute Bewegung zur absoluten Winkelposition
Dropdown-Liste	- Shortest Kürzeste Rotationsrichtung (wenn «Absolute» gewählt ist) - Right Rotation im Uhrzeigersinn - Left Rotation gegen den Uhrzeigersinn
Eingabefeld	Geben Sie die Winkelsollwert (in °) für die Segmentdrehung ein. Der Istwert wird im rechten Feld angezeigt.
[Move to Segment]	Bewegt den Korb zum Segment, das im nebenstehenden Eingabefeld definiert ist
Automated Handling	
[Init]	Initialisiert das System
Eingabefeld	Geben Sie die Nummern der Segmente ein, die gewendet werden sollen. Die Nummern müssen durch Kommas getrennt sein.
[Turn Segment]	Startet die Flip-Sequenz
[Stop]	Stoppt die Flip-Sequenz

Bedienelement	Beschreibung
State	
Zustand	Zeigt den aktuellen Status der internen DSF State Machine
Active Seg.	Wenn die Flip-Sequenz aktiv ist, zeigt dieses Feld das Segment an, das gerade gewendet wird
Pending Seg.	Wenn die Flip-Sequenz aktiv ist, zeigt dieses Feld die Segmente an, die noch gewendet werden müssen
Flipped Seg.	Während und nach der Flip-Sequenz zeigt diese Feld die bereits gewendeten Segmente an. Nachdem eine neue Flip-Sequenz gestartet wurde, wird das Feld gelöscht.

6.6.4

«H2O Control» Bildschirm



Mit Hilfe des «H2O» Bildschirms können Sie das heiße und kalte Wasser steuern.

Auswahl

Gehen Sie wie folgt vor, um den «H2O Control» Bildschirm zu öffnen:

- 1 Drücken Sie **F9**, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen. Siehe Abb. 6-16, 147.
- 2 Klicken Sie auf die Schaltfläche [H2O]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-20, 154 zeigt den «H2O Control» Bildschirm.

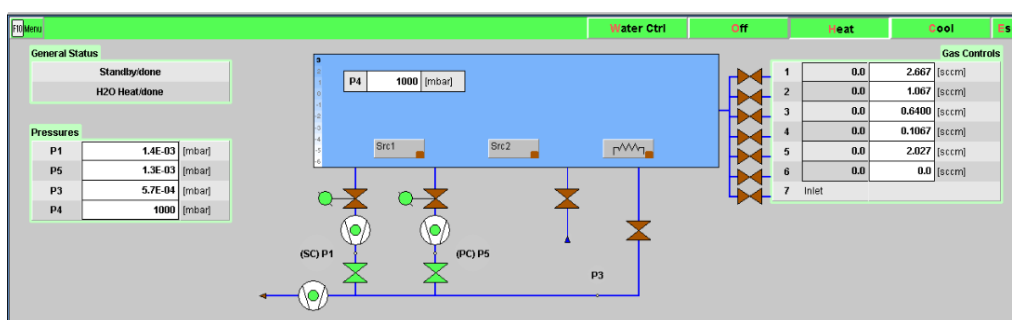


Abb. 6-20

«H2O Control» Bildschirm

Bedien- elemente

Bedienelement	Beschreibung
[Off]	Schaltet das heiße/kalte Wasser aus
[Heat]	Schaltet das heiße Wasser ein
[Cool]	Schaltet das kalte Wasser ein
[Esc]	Zurück zum zuletzt gewählten Menü
General Status	Zeigt den Bedienzustand an busy: Befehl wird noch ausgeführt done: Befehl ist ausgeführt
Pressures	Zeigt die Druckwerte P1, P3, P4 und P5

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

6.6.5

«Vacuum Control» Bildschirm



Mit Hilfe des Bildschirms «Vacuum Control» können Sie Komponenten des Vakuumsystems steuern.

Auswahl

Gehen Sie wie folgt vor, um den «Vacuum Control» zu öffnen:

- 1 Drücken Sie **F9**, um den «Mimic» Bildschirm zu öffnen. Siehe Abb. 6-16, 147.
- 2 Klicken Sie die Schaltfläche [Vacuum]

Aufbau des Bildschirms

Abb. 6-20, 154 zeigt den «Vacuum Control» Bildschirm.

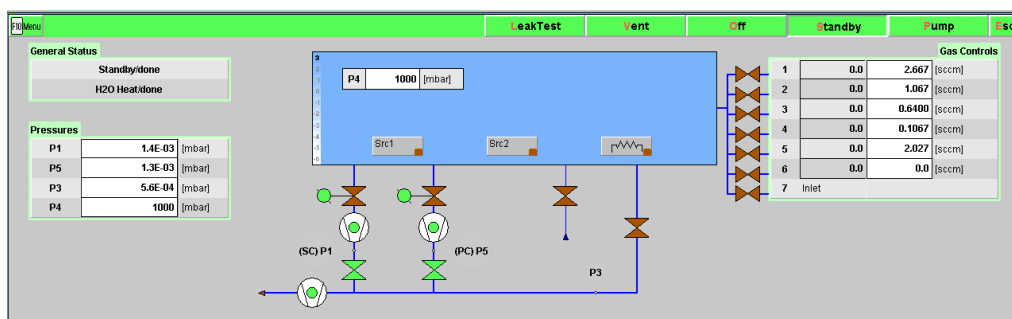


Abb. 6-21

«Vacuum Control» Bildschirm

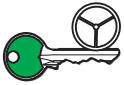
Bedien- elemente

Bedienelement	Beschreibung
[LeakTest]	Startet einen Lecktest
[Vent]	Belüftet die Prozesskammer
[Off]	Schaltet die Pumpstation aus
[Standby]	Evakuiert die Prozesskammer auf Vorvakuum und startet die Hochvakuumumpen. Das Hochvakuumventil ist geschlossen.
[Pump]	Evakuiert die Prozesskammer entsprechend der Prozessbedingungen Das Hochvakuumventil ist offen.
[Esc]	Zurück zum zuletzt gewählten Menü
General Status	Zeigt den Bedienzustand an busy: Befehl wird noch ausgeführt done: Befehl ist ausgeführt
Pressures	Zeigt die Druckwerte P1, P3, P4 und P5

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

6.7

Alarm- und Fehlermeldungen

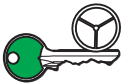


Die KHAN Anlagensteuerung gibt eine Meldung am Bildschirm aus, wenn ein Fehler auftritt. Dabei wird zwischen folgenden Fehlertypen unterschieden:

- ♦ Bedienungsfehler. Siehe Abschnitt 6.7.1, 156.
- ♦ Anlagen-Alarm. Siehe Abschnitt 6.7.2, 157.

6.7.1

Bedienungsfehler



Ein Bedienungsfehler tritt auf, wenn eine Eingabe ungültig ist oder eine Bedingung nicht erfüllt ist. Die Fehlermeldung wird an der Unterseite des Bildschirms angezeigt. Siehe Abb. 6-22, 156.

The screenshot shows the 'Pretreatment' control screen. At the bottom, a red bar displays the error message 'Run limit 0.255 Out of range'. The interface includes various parameters such as 'PUMPDOWN', 'PC-Water', 'Cool', 'Pump Timeout', 'Start Pressure', 'DRUM', 'Rotation', 'On', 'Max. Pressure', 'Run limit', 'LIMIT', 'Targetlife Adjustment', 'Std', 'Recipe', 'Format', 'Substrat.Thick.', 'Rot.Partition', and 'Segment used'.

Abb. 6-22

Fehlermeldung (rot) infolge eines Eingabefehlers

Einige Bedienungsfehler können einen Prozessstart verhindern. In diesem Fall werden die Prozess-Steuertasten von einem roten Balken überdeckt, und sie können nicht aktiviert werden. Abb. 6-23, 156 zeigt ein Beispiel.

The screenshot shows the bottom of the control interface with a red bar displaying the error message 'Gas Regulation module ar5 undefined Process not startable'. Below the bar are buttons for 'F8 Overview', 'F9 Mimic', 'F7 Split', and 'TAB Jump'.

Abb. 6-23

Fehlermeldung (rot), die einen Prozessstart verhindert

Eine Liste mit allen Fehlermeldungen finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

6.7.2

Anlagen-Alarme

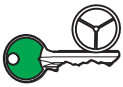


Abb. 6-24, 157 zeigt ein Beispiel für eine Alarmmeldung.

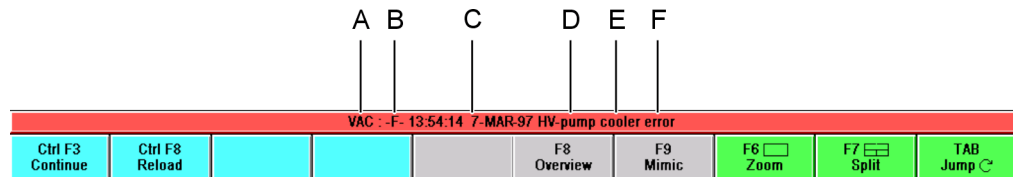


Abb. 6-24

Alarmmeldung (Beispiel)

A Ursache des Alarms
B Alarm-Kategorie
C Datum und Uhrzeit

D Alarm-Gruppe
E Alarm-Typ
F Alarm-Status

Allgemeine Regeln

- Alarmmeldungen werden auf einem roten Hintergrund dargestellt
- Falls mehrere Alarmmeldungen gleichzeitig auftreten, wird die erste (nicht quittierte) Alarmmeldung angezeigt, während die anderen Meldungen gespeichert werden
- Die Taste **F5** wird am Bildschirm rot dargestellt
- Die Alarmmeldung endet mit dem Wort «error»
- Die Hupe ertönt

Ursache (Pos. A)

Die Alarmmeldung beginnt mit Grossbuchstaben, die die Ursache des Alarms anzeigen. Beispiele:

- PRO = Prozesssteuerung
- VAC = Vakuumsteuerung

Kategorie (Pos. B)

Die Alarm-Kategorie wird durch einen Buchstaben zwischen zwei Bindestrichen angezeigt.

Alarm-Kategorie	Buchstabe	Hupe	Bedeutung
Information	-I-	Aus	Der Fehler sollte behoben werden, bevor der Prozess startet. Ein Prozess, der bereits läuft, wird nicht beeinträchtigt.
Warnung	-W-	Ein	Falls bereits ein Prozess läuft, wechselt die Anlage in den Zustand «Wait».

Alarm-Kategorie	Buchstabe	Hupe	Bedeutung
Fataler Fehler	-F-	Ein	Der Start des Prozesses wird verhindert. Falls bereits ein Prozess läuft, wechselt die Anlage in den Zustand «Abort».

HINWEIS:

Ob ein Alarm mit I, W oder F gekennzeichnet wird, hängt nicht nur vom Alarm-Typ ab, sondern auch vom aktuellen Prozesszustand.

**Alarm-Status
(Pos. F)**

Die Alarmmeldung endet mit dem Alarm-Status (Pos. F):

- ♦ error = Ursache des Alarms ist immer noch vorhanden
- ♦ ok = Ursache des Alarms wurde behoben

Quittieren

Eine Alarmmeldung kann durch Drücken der Taste **F5** quittiert werden.

Falls der Fehler noch nicht behoben worden ist, wird die Alarmmeldung immer noch auf einem roten Hintergrund angezeigt.

**Alarmer
entfernen**

Nachdem der Fehler behoben worden ist, wird die Alarmmeldung auf einem gelben Hintergrund angezeigt. Der Alarm-Status ändert sich zu «ok».

Wenn Sie die Alarmmeldung nun quittieren, verschwindet die Alarmmeldung von der Alarmzeile.

Wenn die gespeicherte Alarmliste noch weitere Alarmmeldungen enthält, wird die nächste nicht quittierte Alarmmeldung angezeigt. Falls es keine weiteren Alarmmeldungen mehr gibt, wird die Taste **F5** auf dem Bildschirm nicht mehr hervorgehoben.

**Dynamischer
Alarm**

Damit ist gemeint, dass ein Fehler auftritt und das verantwortliche Gerät automatisch abgestellt wird. In diesem Fall wird die Alarmmeldung auf einem gelben Hintergrund angezeigt.

Nach dem Quittieren wird eine dynamische Alarmmeldung von der Alarmzeile entfernt. Es wird kein «ok» angezeigt.

In der Alarmliste werden dynamische Alarmer in roter Farbe angezeigt (Alarm aufgrund eines Fehlers in der Stromversorgung).

Weitere Informationen zu den einzelnen Fehler- und Alarmmeldungen finden Sie in den separaten OEM-Anleitungen.

6.7.3 Wiederaufnahme des Betriebs nach einem NOT-AUS

Gehen Sie wie folgt vor, um nach einem NOT-AUS den Betrieb wieder aufzunehmen

- 1** Entfernen Sie die Ursache der Gefahr
- 2** Vergewissern Sie sich, dass die Anlage sicher und betriebsbereit ist
- 3** Entriegeln Sie die NOT-AUS Taste manuell
- 4** Zeigen Sie die Alarmmeldungen am Bildschirm der GUI an und quittieren Sie sie. Siehe Abschnitt 6.7.2 Anlagen-Alarme, 157.
- 5** Drücken Sie die RESET-Taste am GUI. Dadurch wird der Sicherheitskreis aktiviert.
- 6** Setzen Sie den Prozess mit Hilfe der GUI fort

7. Wartung

7.	Wartung	
7.1	Einleitung	163
7.1.1	Sichtkontrollen	163
7.1.2	Gefahrenhinweise	163
7.1.3	OEM-Anleitungen	163
7.1.4	Ersatzteile	164
7.2	Hilfsmittel und Betriebsmittel	164
7.2.1	Hilfsmittel	164
7.2.2	Betriebsmittel	164
7.3	Wartungsplan	165
7.3.1	Prozesskammer	166
7.3.2	Planar Magnetron Sputterquelle	167
7.3.3	Vakuumsystem	168
7.3.4	Medienversorgung	170
7.3.5	Elektrik	171
7.4	Bedienelemente	172
7.4.1	Hauptschalter	172
7.5	Freischalten und Kennzeichnen (LOTO)	173
7.5.1	LOTO-Positionen	174
7.5.2	Hauptschalter verriegeln	175
7.5.3	Druckluft abriegeln	176
7.5.4	Gase verriegeln und kennzeichnen (Belüftungsgas, Prozessgase und reaktive Gase)	177
7.6	Ein- und Ausschalten der MSP 1200 DSF	178
7.6.1	Einschalten	178
7.6.2	Ausschalten	179
7.7	Allgemeine Reinigungsanweisungen	180
7.7.1	Gefahrenhinweise	180
7.7.2	Sandstrahlen von beschichteten Teilen	182
7.8	Informationen zu Elastomer-Dichtungen	184
7.8.1	Materialien	184
7.8.2	Prüfen von Elastomer-Dichtungen	185
7.9	Prozesskammer	187
7.9.1	Kammertürdichtung reinigen und austauschen	187
7.9.2	Kammer- und Tür-Schutzbleche austauschen	189
7.9.3	Drum-Schutzbleche austauschen	197
7.9.4	Shutter Front Panel austauschen	200
7.9.5	Drum-Segmente reinigen	201
7.9.6	Optische Schichtdickenmessung	203
7.9.7	Synchronisationseinheit	204
7.10	Planar Magnetron Sputterquellen	205
7.10.1	Targets austauschen	205
7.11	Vakuumsystem	213
7.11.1	Kontrollieren der Abpumpzeit	213
7.11.2	Messen der Leckrate	214
7.11.3	Belüftungsgasversorgung prüfen	215

7.12	Prozessgasversorgung	216
7.12.1	Prozessgasversorgung prüfen	216
7.13	Druckluftsystem	217
7.13.1	Druckluftversorgung prüfen	217
7.14	Wasserkreis	218
7.14.1	Wasserversorgung prüfen	218

7.1

Einleitung



Dieses Kapitel betrifft Personal mit dem Zugriffsrecht «Wartung» oder höher.

7.1.1

Sichtkontrollen

Die MSP 1200 DSF ist so ausgelegt, dass die erforderliche Wartungsarbeit auf ein Mindestmass reduziert wird. Wenn Sie die normalen Betriebsbedingungen einhalten, benötigen die meisten Komponenten keinerlei Wartung. Es genügt, wenn Sie in regelmässigen Abständen eine Sichtkontrolle durchführen. Auch sollten Sie stets auf aussergewöhnliche Geräusche oder Fehlfunktionen der Anlage achten.

7.1.2

Gefahrenhinweise

HINWEIS:

Sie dürfen die Arbeiten, die in diesem Kapitel beschrieben werden, erst durchführen, nachdem Sie Kapitel 2. Sicherheit, 23 gelesen und verstanden haben. Es betrifft Ihre persönliche Sicherheit!

Lesen Sie insbesondere die folgenden Abschnitte:

Abschnitt 2.2.5 Wartung und Service, 27

Abschnitt 2.5 Gefahrenbereiche für Bedienpersonal, 33

Abschnitt 2.6 Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal, 39

Abschnitt 2.8 Lockout/Tagout-Prozedur, 53

HINWEIS:

Bevor Wartungs- oder Servicearbeiten an einer eigenständigen Baugruppe vorgenommen werden, müssen alle Leitungen für die Stromzufuhr und Medienversorgung der Baugruppe geschlossen, verriegelt und gekennzeichnet werden. Falls die Baugruppe nicht separat ausser Betrieb genommen werden kann, muss die gesamte Anlage ausser Betrieb genommen werden.

HINWEIS:

Wartungs- und Servicearbeiten an Teilen, die sich auf der Prozesskammer befinden (z.B. Drehantrieb), müssen unter Verwendung einer aufklappbaren Stehleiter durchgeführt werden.

7.1.3

OEM-Anleitungen

OEM-Anleitungen zu den Komponenten anderer Hersteller werden als PDF-Dateien mitgeliefert. Diese Dateien sind in einem Verzeichnis namens «OEM manuals» abgelegt, das sich auf dem Desktop des GUI-Servers befindet.

7.1.4 Ersatzteile

Verwenden Sie für Wartungs- und Servicearbeiten ausschliesslich Originalersatzteile. Um Informationen über Ersatzteile zu erhalten, senden Sie ein E-Mail an:

parts@evatecnet.com

Kunden von Evatec können auch folgende Website verwenden:

<http://parts.evatecnet.com>

Nachdem Sie sich in Ihr Benutzerkonto eingeloggt haben (Benutzername und Passwort erforderlich), können Sie auf die Stückliste der betreffenden Evatec Anlage zugreifen. Auf diese Weise können Sie die Produktnummern von allen Ersatzteilen finden, die Sie bestellen möchten.

7.2 Hilfsmittel und Betriebsmittel

7.2.1 Hilfsmittel

- ♦ Arbeitsplattform (Abb. 7-9,  189)

7.2.2 Betriebsmittel

Zeihen Sie die Sicherheitsdatenblätter für die verwendeten Betriebsmaterialien zu Rate und befolgen Sie alle Anweisungen.

7.3 **Wartungsplan**

Dieses Kapitel beschreibt nur Wartungsarbeiten, die vom Betreiber durchgeführt werden müssen. Für Arbeiten, die im Wartungsplan mit «Verantwortlichkeit Evatec» gekennzeichnet sind, nehmen Sie bitte Kontakt mit Evatec auf.

OEM-Anleitungen

In manchen Arbeitsschritten wird auf OEM-Anleitungen verwiesen. Diese Arbeitsschritte müssen gemäss den Beschreibungen in den betreffenden Anleitungen durchgeführt werden.

Logbuch

Evatec empfiehlt, dass alle Wartungsarbeiten in einem Logbuch vermerkt werden. Dies ist besonders wichtig, wenn mehrere Personen für die Wartung der Anlage zuständig sind. Ein Logbuch gewährleistet, dass der Betreiber eine sichere Kontrolle darüber hat, welche Wartungsarbeiten zu welchem Zeitpunkt durchgeführt wurden.

Zu diesem Zweck können Sie die Wartungspläne kopieren und in einem separaten Ordner aufbewahren. In der Spalte «Datum & Unterschrift» können Sie festhalten, wann die betreffenden Wartungsarbeiten durchgeführt wurden.

Wartungsvertrag

Evatec empfiehlt, die gesamte Anlage alle zwei Jahre von Evatec Servicetechnikern überholen zu lassen. Wichtige Verschleissteile an der Anlage werden dann durch neue Teile ersetzt, z.B. Vakuumdichtungen, Dichtungsringe, Kugellager, usw. Informationen zu einem kundenspezifischen Wartungsvertrag erhalten Sie von ihrem lokalen Evatec Vertreter.

7.3.1 Prozesskammer

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Türdichtung	Jede Charge		X		X	X				X		Abschnitt 7.9.1, 187	
	Prozessab- hängig		X					X		X			
Schaugläser	Prozessab- hängig		X					X		X			
Kammer und Tür Shields	Prozessab- hängig			X				X		X		Abschnitt 7.9.2, 189	
Drum Shields	Prozessab- hängig			X				X		X		Abschnitt 7.9.3, 197	
Shutter	Prozessab- hängig		X					X		X		Abschnitt 7.9.4, 200	
Drum Segmente	Prozessab- hängig		X					X		X		Abschnitt 7.9.5, 201	
Optisches Schichtdickenmess- gerät	Jährlich		X		X		X			X		Abschnitt 7.9.6, 203	
	Prozessab- hängig		X					X		X			
Synchronisationseinheit	Jährlich		X		X	X		X		X		Abschnitt 7.9.7, 204	

Tab. 7-1

Wartungsplan: Prozesskammer

7.3.2 Planar Magnetron Sputterquelle

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Target	Prozessab- hängig			X				X		X		Abschnitt 7.10.1,  205	

Tab. 7-2

Wartungsplan: Planar Magnetron Sputterquelle

7.3.3 Vakuumsystem

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Leckrate	Wöchentlich	X			X					X		Abschnitt 7.11.2, 214	
Überdruckventil	Halbjährlich		X		X					X		Abschnitt 4.7.3, 115	
	Jährlich		X						X		X	Abschnitt 8.7.6, 238	
Turbomolekularpumpe	Jährlich			X					X	X		Öl wechseln OEM-Anleitung	
	Jährlich			X					X	X		Lager tauschen (Pumpenspezialist!)	
Vorpumpe	OEM-Anlei- tung									X		OEM-Anleitung	
Hochvakuumventil	Prozessab- hängig			X					X	X		OEM-Anleitung	
Eckventile	Prozessab- hängig			X					X	X		OEM-Anleitung	

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Pirani-Druckmessröhre	Prozessab- hängig			X				X		X		Porenfilter austauschen, Messdraht austauschen, OEM-Anleitung	
Kombinierte Vakuummessröhre	Prozessab- hängig			X		X				X		OEM-Anleitung	

Tab. 7-3

Wartungsplan: Vakuumsystem

7.3.4 Medienversorgung

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Belüftungsgasversorgung	Täglich		X		X					X		Abschnitt 7.11.3, 215	
Prozessgasversorgung	Täglich		X		X					X		Abschnitt 7.12.1, 216	
Druckluft	Täglich		X		X					X		Abschnitt 7.13.1, 217	
Wasserkreis	Täglich		X		X					X		Abschnitt 7.14.1, 218	

Tab. 7-4 Wartungsplan: Medienversorgung

7.3.5 Elektrik

Zu wartende Teile	Intervall	Zustand			Aktion					Verant- wortlich		Bemerkung siehe	Datum und Unterschrift
		Online	Standby	Aus	Kontrollieren	Reinigen	Einstellen	Ersetzen	Überholen	Betreiber	Evatec		
Sicherheitskreis	Halbjährlich				X					X		Abschnitt 4.7.1,  114	
Wiederholungsprüfungen	Halbjährlich				X					X		Abschnitt 4.7.3,  115	
Entladestab	Halbjährlich				X					X		OEM-Anleitung	
Lüfter/Filter im Leistungs- schrank	Prozessab- hängig				X	X				X		Filter austauschen. Lüf- ter mit einem Staub- sauger reinigen.	

Tab. 7-5

Wartungsplan: Elektrik

7.4 Bedienelemente

7.4.1 Hauptschalter

Abb. 7-1, 172 zeigt den Hauptschalter.



Abb. 7-1

Hauptschalter der MSP 1200 DSF

Der Hauptschalter befindet sich an der Tür des Leistungsschranks. Siehe Abschnitt 3.7.1 Steuer- und Leistungsschrank, 92.

Der Hauptschalter schaltet den elektrischen Strom für die MSP 1200 DSF ein und aus.

Schalter- stellungen

Pfeil zeigt auf das grüne «0»

In dieser Stellung ist die Anlage vollständig ausgeschaltet.

Pfeil zeigt auf das rote «I»

In dieser Stellung ist die Anlage eingeschaltet.

Pfeil zeigt auf TRIP

Nach einem NOT-AUS steht der Hauptschalter in der TRIP-Stellung. In diesem Fall müssen Sie den Schalter zuerst auf RESET drehen, bevor Sie ihn zurück auf «I» schalten können.

	⚠ GEFAHR
	Primärseite des Hauptschalters. Teile im Versorgungsschrank können an die Primärseite des Hauptschalters angeschlossen sein. Diese Teile stehen immer unter Spannung. Berühren dieser Teile hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein. Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Stromleitungen, die zum Versorgungsschrank führen, aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung ♦ Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie den Versorgungsschrank wieder aktivieren

7.5

Freischalten und Kennzeichnen (LOTO)

Die «Lockout/Tagout»-Prozedur ist eine sichere Methode, um Maschinen und Geräte auszuschalten und Personal vor unerwartetem Einschalten zu schützen.

- ♦ Lockout = Abschalten und Verriegeln
- ♦ Mit einer Kennzeichnung versehen

Eine allgemeine Beschreibung der LOTO-Prozedur finden Sie in Abschnitt 2.8 Lockout/Tagout-Prozedur, 53. Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie einzelne Komponenten der MSP 1200 DSF freigeschaltet und gekennzeichnet werden.

7.5.1 LOTO-Positionen

Abb. 7-2, 174 zeigt die LOTO-Positionen an der MSP 1200 DSF.

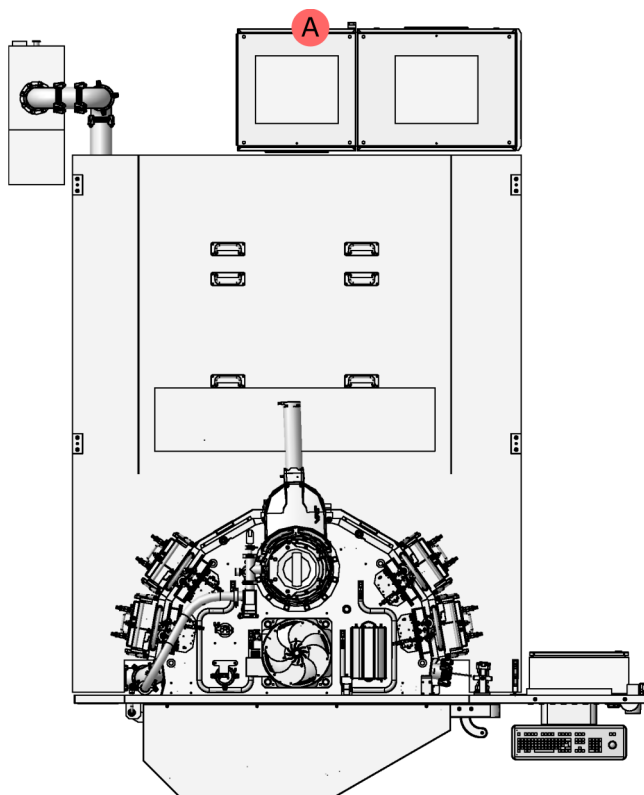


Abb. 7-2

LOTO-Positionen

Pos.	Art der Energie	Komponente
A	Elektrischer Strom	Leistungsschrank: Hauptschalter

HINWEIS:

Das Belüftungsgas und die Prozessgase müssen mit Hilfe der verriegelbaren Absperrventile abgeriegelt werden, die vom Betreiber installiert wurden.

HINWEIS:

Heisses und kaltes Wasser müssen mit Hilfe der verriegelbaren Absperrventile abgeriegelt werden, die vom Betreiber installiert wurden.

7.5.2

Hauptschalter verriegeln

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezialwerkzeug	Keine
	PSA	Vorhängeschloss, Kennzeichnung
	Ort	Leistungsschrank
	Anlagenzustand	OFF

Für Wartungs- und Servicearbeiten können Sie den Hauptschalter in der Stellung «O» verriegeln. Gehen Sie wie folgt vor, um den Hauptschalter zu verriegeln:

- 1** Sorgen Sie dafür, dass sich der Hauptschalter in der Stellung «O» befindet
- 2** Ziehen Sie das schwarze Plastikteil heraus
- 3** Verriegeln Sie das schwarze Plastikteil mit einem Vorhängeschloss (Bügel Ø 6...8 mm). Siehe Abb. 7-3, 175.

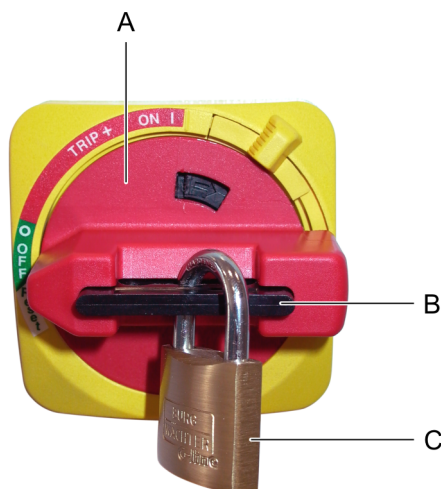


Abb. 7-3

Hauptschalter, in der Stellung «O» verriegelt (Beispiel)

- A Hauptschalter in der Stellung «O»
 B Schwarzes Plastikteil
 C Vorhängeschloss

- 4** Vergewissern Sie sich, dass sich der Schalter nicht mehr bewegen lässt
- 5** Befestigen Sie am Vorhängeschloss eine Kennzeichnung
- 6** Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten der MSP 1200 DSF vollständig abgestellt sind und an der Anlage keine Funktionen mehr ausgeführt werden können

7.5.3

Druckluft abriegeln

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezialwerkzeug	Keine
	PSA	Kennzeichnung
	Ort	Druckluftversorgung auf der Betreiberseite
	Anlagenzustand	Standby

Die Druckluft muss mit Hilfe der verriegelbaren Absperrventile abgeriegelt werden, die vom Betreiber installiert wurden. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Vergewissern Sie sich, dass die Anlage untätig ist (keine laufenden Prozesse)
- 2** Begeben Sie sich zur Druckluftversorgung auf den Betreiberseite
- 3** Finden Sie das erforderliche Absperrventil
- 4** Drehen Sie das manuelle Absperrventil in die geschlossene Stellung
- 5** Falls möglich, verriegeln Sie das Absperrventil mit einem Vorhängeschloss
- 6** Befestigen Sie am Absperrventil eine Kennzeichnung

7.5.4

Gase verriegeln und kennzeichnen (Belüftungsgas, Prozessgase und reaktive Gase)



Anzahl Personen	1 (Wartung)
Spezialwerkzeug	Keine
PSA	Kennzeichnung
Ort	Gasversorgung auf der Betreiberseite
Anlagenzustand	Standby

Das Belüftungsgas und die Prozessgase müssen mit Hilfe der verriegelbaren Absperrventile abgeriegelt werden, die vom Betreiber installiert wurden. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Vergewissern Sie sich, dass die Anlage untätig ist (keine laufenden Prozesse)
- 2** Begeben Sie sich zur Gasversorgung auf den Betreiberseite
- 3** Finden Sie das erforderliche Absperrventil
- 4** Drehen Sie das manuelle Absperrventil in die geschlossene Stellung
- 5** Falls möglich, verriegeln Sie das Absperrventil mit einem Vorhängeschloss
- 6** Befestigen Sie am Absperrventil eine Kennzeichnung

7.6 Ein- und Ausschalten der MSP 1200 DSF

7.6.1 Einschalten

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Leistungsschrank
	Anlagenzustand	OFF → Standby

Gehen Sie wie folgt vor, um die Anlage einzuschalten:

- 1 Stellen Sie sicher, dass alle NOT-AUS Tasten entriegelt sind
- 2 Drehen Sie den Hauptschalter von der Stellung «O» in die Stellung «I». Siehe Abb. 7-4,  178.



Abb. 7-4

Hauptschalter der MSP 1200 DSF

- ♦ Die KHAN Anlagensteuerung startet
 - ♦ Die GUI zeigt zwei Bildschirme an: Den «Vacuum Control» Bildschirm und den «Overview» Bildschirm
- 3 Drücken Sie die RESET-Taste am GUI. Dadurch wird der Sicherheitskreis aktiviert.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

7.6.2

Ausschalten

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Leistungsschrank
	Anlagenzustand	Standby → OFF

Gehen Sie wie folgt vor, um die Anlage auszuschalten:

Speichern

- 1** Speichern Sie den Prozess auf der Festplatte ab und erstellen Sie die erforderlichen Sicherungskopien

Um einen passwortgeschützten Prozess abzuspeichern, muss sich die Anlagensteuerung in der Betriebsart «Process» befinden. Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

Vakuum-system

- 2** Evakuieren Sie die Prozesskammer. Dies verhindert, dass die Prozesskammer verunreinigt wird, z.B. durch Wasserdampf.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

Ausschalten

- 3** Drehen Sie den Hauptschalter von der Stellung «I» in die Stellung «O». Siehe Abb. 7-4, 178.

Medien

- 4** Schliessen Sie die Versorgungsleitungen für die Medien:
 - 4.1** Schliessen Sie die Ventile für heisses und kaltes Wasser
 - 4.2** Schliessen Sie das Hauptventil für die Druckluft am Medienverteiler
 - 4.3** Verriegeln Sie das Hauptventil für die Druckluft
 - 4.4** Lassen Sie den Druck vom Drucklufttank ab
 - 4.5** Schliessen Sie die Ventile für die Prozessgase und schliessen Sie die dazugehörigen Gasflaschen

7.7 Allgemeine Reinigungsanweisungen

7.7.1 Gefahrenhinweise

Staub

 	⚠️ WARNUNG Gesundheitsschädliche Prozessmaterialien. Abhängig vom Prozess kann der Innenraum der Prozesskammer mit Metallstaub oder anderen schädlichen Chemikalien kontaminiert sein. Tragen Sie eine Feinstaubmaske (P2), Handschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln, wenn Sie Arbeiten innerhalb der Prozesskammer ausführen. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.
	⚠️ VORSICHT Durch Scotch Brite freigesetzte Partikel. Bei Verwendung von Scotch Brite können Partikel des Beschichtungsmaterials in die Luft freigesetzt werden. Tragen Sie eine Feinstaubmaske (P2), Handschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln, wenn Sie Arbeiten innerhalb der Prozesskammer ausführen. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.
	⚠️ VORSICHT Druckluft verteilt Schmutzpartikel. Wenn Sie eine Vakuumkammer mit Druckluft ausblasen, werden Schmutzpartikel in der gesamten Kammer verteilt. Dies verschlechtert den Enddruck des Vakuumsystems. Verwenden Sie einen Staubsauger, um Partikel aus der Vakuumkammer zu entfernen.

Lösungsmittel

 	⚠️ WARNUNG
	Isopropanol (Isopropylalkohol, IPA). Isopropanol ist feuergefährlich und gesundheitsschädlich. Von Hitze, Funken und Flammen fernhalten. Halten Sie den Behälter verschlossen. Atmen Sie die Dämpfe nicht ein. Vermeiden Sie Kontakt mit Augen, Haut und Kleidung. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.

	⚠️ WARNUNG
	Ungeeignete Lösungsmittel. Aceton, Methanol und Ethanol sind ungeeignete Lösungsmittel. Diese Substanzen greifen Dichtungen aus Nitril- und Fluor-Kautschuk an (z.B. Perbunan und Viton). Methanol ist zudem giftig. Vermeiden Sie diese Lösungsmittel. Verwenden Sie stattdessen Isopropanol.

Dichtflächen

	⚠️ VORSICHT
	Dichtflächen. Dichtflächen von Vakuumkomponenten dürfen keine Kratzer aufweisen. Wenn Sie Dichtflächen mit harten Objekten (Schraubenzieher, Stahlwolle, Schleifpapier) reinigen, erzeugen Sie Kratzer. Verwenden Sie zum Reinigen von Dichtflächen stets ein mit Alkohol befeuchtetes Tuch.

7.7.2

Sandstrahlen von beschichteten Teilen

Aluminium, Kupfer- und Edelstahlteile, die in der Prozesskammer beschichtet wurden, können durch Sandstrahlen gereinigt werden.

Gefahren- hinweise

	⚠ WARNUNG
	Staub und Strahlmaterial. Die Strahlmaterialien und die beim Strahlen anfallenden Rückstände sind für die Lunge schädlich. Tragen Sie beim Sandstrahlen eine Feinstaubmaske (P2), Handschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Entsorgen Sie gesammelten Staub als Sondermüll.

Anforderungen

Oberfläche der zu reinigenden Teile	Sauber, trocken, ölfrei
Dicke der zu reinigenden Teile	Min. 0.5 mm
Druckluft	Gefiltert, trocken, ölfrei
Betriebsdruck	Ca. 1...3 bar
Strahlmaterial	Korund, 600...850 µm Durchmesser
Einfallswinkel	30°...50°

HINWEIS:

Nach dem Kugelstrahlen sehr harter Materialien (z.B. Molybdän oder Wolfram) muss das Strahlmittel ausgetauscht werden. Andernfalls werden Komponenten aus weicherem Material durch die harten Rückstände beschädigt.

Nach dem Sandstrahlen von Eisenteilen oder Komponenten, die nicht aus Edelstahl bestehen, muss das Strahlmittel ausgetauscht werden. Dies verhindert eine Kontamination der anschliessend gestrahlten Teile mit Eisenoxid.

Vorgehens- weise

Gehen Sie wie folgt vor, um Teile mittels Sandstrahlen zu reinigen:

- 1 Tragen Sie eine geeignete Feinstaubmaske (P2), Handschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln
- 2 Waschen Sie die Teile mit sauberem Wasser ab und trocknen Sie sie mit Druckluft
- 3 Schützen Sie Aussengewinde und Stifte an den Teilen, indem Sie sie mit Klebeband abdecken
- 4 Schützen Sie Innengewinde und sonstige Öffnungen an den Teilen, indem Sie Schrauben eindrehen oder Stifte einführen

- 5** Reinigen Sie die Teile durch Sandstrahlen. Achten Sie darauf, dass der Strahl in einem flachen Winkel auf die Oberfläche auftrifft ($30^\circ \dots 50^\circ$). Siehe Abb. 7-5, 183.

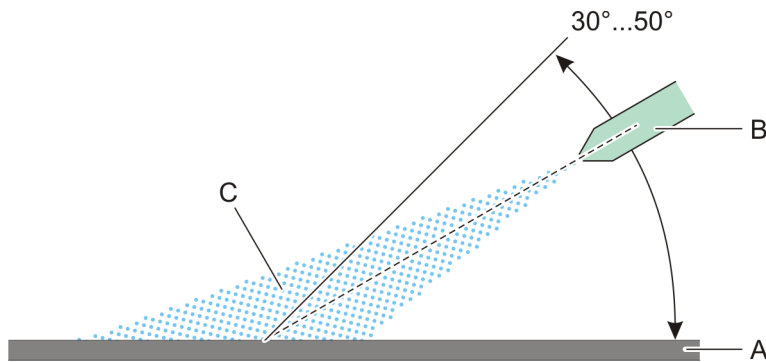


Abb. 7-5

Sandstrahlen

A Beschichtete Oberfläche

B Düse

C Strahlmaterial im Luftstrom

- 6** Strahlen Sie die Teile bis zu einer Oberflächenrauigkeit von $40 \dots 80 \mu\text{m}$ (Aluminium, Kupfer) bzw. $30 \dots 80 \mu\text{m}$ (Edelstahl)
- 7** Reinigen Sie die Teile in einem Ultraschallreiniger unter Verwendung von deionisiertem Wasser oder Alkohol
- 8** Spülen Sie die Teile mit deionisiertem Wasser
- 9** Trocknen Sie die Teile in einer sauberen Umgebung (Temperatur unter 130°C)
- 10** Ziehen Sie Reinraumhandschuhe an. Montieren Sie die gereinigten Teile wieder oder bewahren Sie sie in sauberen Plastiktüten für eine spätere Verwendung auf.

7.8 Informationen zu Elastomer-Dichtungen

Es gibt grundsätzlich zwei Typen von ringförmigen Elastomer-Dichtungen:

- Dichtungsring: Elastomer-Strang, dessen Enden zusammengeklebt oder vulkanisiert wurden
- O-Ring: In einem Teil gefertigt

7.8.1 Materialien

Die meisten Elastomer-Dichtungen werden aus den folgenden Materialien hergestellt:

Handelsname	Abkürzung	Material	Temperaturbereich
Buna-N, Perbunan	NBR	Nitril-Kautschuk	-30...+100 °C
Viton	FKM, FPM	Fluor-Kautschuk	-20...+200 °C
Kalrez	FFKM, FFPM	Perfluor-Kautschuk	-15...+230 °C

Tab. 7-6

Materialien für Elastomer-Dichtungen

Lösungsmittel

⚠ WARNUNG	
	Ungeeignete Lösungsmittel.
	Aceton, Methanol und Ethanol sind ungeeignete Lösungsmittel. Diese Substanzen greifen Dichtungen aus Nitril- und Fluor-Kautschuk an (z.B. Perbunan und Viton). Methanol ist zudem giftig. Vermeiden Sie diese Lösungsmittel. Verwenden Sie stattdessen Isopropanol.

7.8.2 Prüfen von Elastomer-Dichtungen

- 1 Entfernen Sie die Dichtung aus der Dichtungsnut

HINWEIS:

Achten Sie darauf, dass die Dichtung und die Nut dabei nicht verkratzt werden. Verwenden Sie niemals harte Werkzeuge (z.B. Schraubendreher), um eine Dichtung zu entfernen.

Sichtkontrolle

- 2 Prüfen Sie die Dichtung. Sie muss wie folgt beschaffen sein:
 - ♦ Gleichmässiger Durchmesser
 - ♦ Keine fühlbare Klebestelle
 - ♦ Keine Beschädigungen, wie Risse oder Verdickungen. Siehe Abb. 7-6, 185.

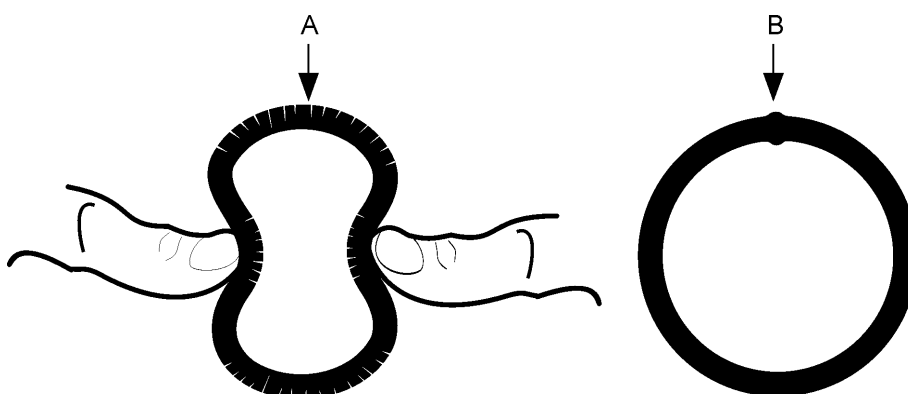


Abb. 7-6

Dichtung überprüfen

- A Risse und poröse Stellen
B Verdickung, Wulst

Reinigen

- 3 Ziehen Sie die Dichtung durch ein trockenes und sauberes Tuch, um grobe Verschmutzungen zu entfernen
- 4 Ziehen Sie die Dichtung durch ein Tuch, das mit Isopropanol befeuchtet wurde

Einfetten (optional)

- 5 Falls die Dichtung nicht heisser als 100 °C wird, fetten Sie sie wie folgt ein:
 - 5.1 Reiben Sie die Dichtung leicht mit Vakuumfett ein
 - 5.2 Ziehen Sie die Dichtung durch ein trockenes und sauberes Tuch, um die Oberfläche und Poren der Dichtung mit einem hauchdünnen Fettfilm zu überziehen

HINWEIS:

An eingefetteten Dichtungen bleiben leicht Partikel kleben. Bauen Sie die Dichtung sofort ein und legen Sie sie nicht erst ab.

Einsetzen

- 6 Setzen Sie die Dichtung ein

- 7** Prüfen Sie, wie weit die Dichtung über die Dichtfläche hinausragt. Siehe Abb. 7-7,  186.
- ♦ Dichtungsdicke 5 mm: Überstand = 0.8 mm
 - ♦ Dichtungsdicke 6 mm: Überstand = 1.1 mm

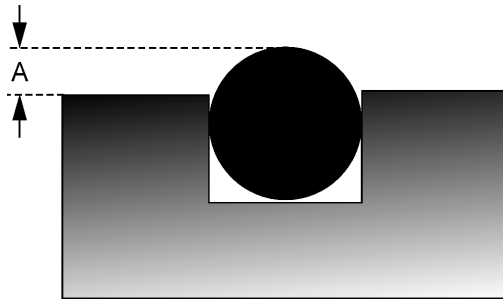
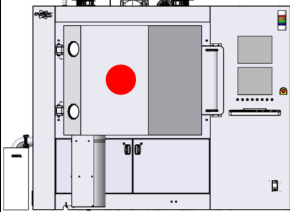


Abb. 7-7

Überstand einer Dichtung über der Dichtfläche
A Überstand

7.9 Prozesskammer

7.9.1 Kammertürdichtung reinigen und austauschen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Reinigen: Keine Ersetzen: Viton-Dichtung
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Prozesskammertür
	Anlagenzustand	Standby

Reinigen

- 1** Prüfen Sie die Dichtung immer auf Sauberkeit, richtigen Sitz und Beschädigung (Risse), bevor sie die Prozesskammertür schliessen
- 2** Wischen Sie die Viton-Dichtung mit einem staub- und flusenfreien, in Alkohol getränkten Tuch ab
- 3** Inspizieren und reinigen Sie auch die Dichtflächen an der Prozesskammertür

Ersetzen

Die Viton-Dichtung wird von einem Metallrahmen gehalten, der um die Tür auf die Prozesskammer geschraubt ist. Siehe Abb. 7-8, 188.

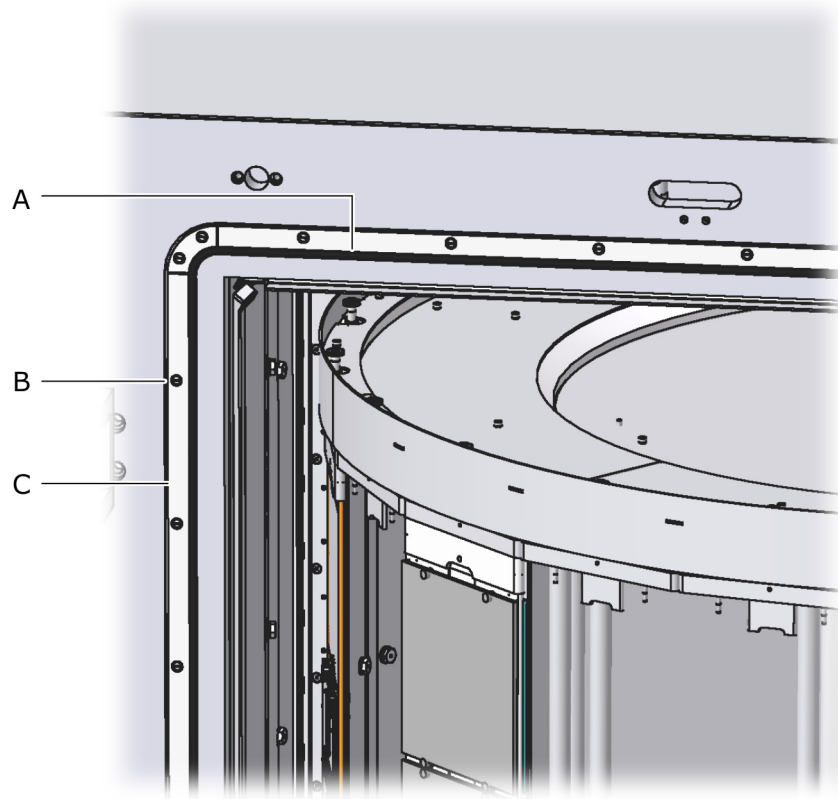


Abb. 7-8

Dichtfläche der Kammertür

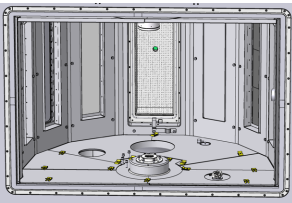
- A Kammertür-Dichtung (Viton)
- B Befestigungsschraube
- C Metallrahmen

Tauschen Sie die Kammertür-Dichtung aus, falls sie beschädigt ist. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Lösen Sie alle Befestigungsschrauben am inneren Türrahmen, bis die Führungsnut die Kammertür-Dichtung freigibt
- 2** Entfernen Sie die beschädigte Kammertür-Dichtung
- 3** Setzen Sie eine neue, saubere Viton-Dichtung in die Führungsnut ein
- 4** Stellen Sie sicher, dass die Dichtung gleichmässig sitzt und nicht verdreht oder gequetscht ist
- 5** Befestigen Sie den Metallrahmen, um die Kammertür-Dichtung zu sichern

7.9.2

Kammer- und Tür-Schutzbleche austauschen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Satz von sauberen Schutzblechen Sandstrahl-Ausrüstung
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Prozesskammerwand
	Anlagenzustand	Standby / Off

Schutzbleche

Die Innenwände der Prozesskammer sind mit Schutzblechen bedeckt. Die Schutzbleche müssen nach ca. 300 Batches oder falls die Abpumpzeiten wesentlich ansteigen

Um die Produktionsausfallzeiten möglichst gering zu halten, sollten mindestens zwei Sätze von Schutzblechen und Blenden vorhanden sein:

- ♦ Ein Satz, der in der MSP 1200 DSF montiert ist
- ♦ Ein sauberer Satz, der zum Austausch des anderen Satzes verwendet werden kann

Arbeitsplattform

Platzieren Sie einen Klapptritt oder eine Arbeitsplattform vor der Prozesskammer, damit Sie die hinteren Schutzbleche leichter erreichen zu können.



Abb. 7-9

Arbeitsplattform (Beispiel)

**Kammer-
Schutzbleche
entfernen**

Abb. 7-10, 190 zeigt die Kammer-Schutzbleche.

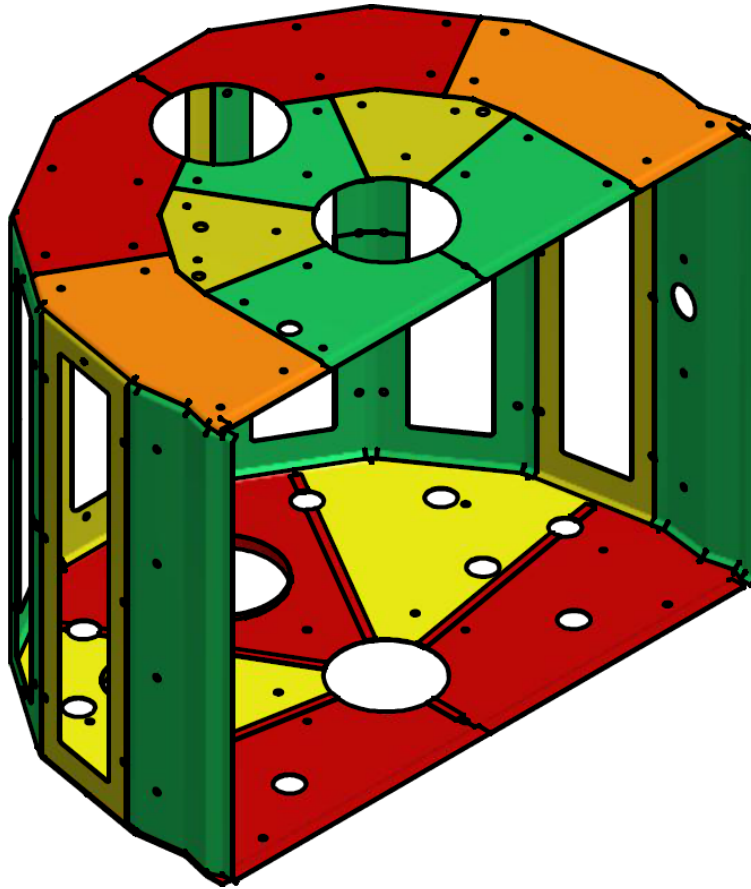


Abb. 7-10

Kammer-Schutzbleche

Gehen Sie wie folgt vor, um die Kammer-Schutzbleche zu wechseln:

- 1** Öffnen Sie die Prozesskammer. Siehe Abschnitt 6.3.1 Öffnen der Kamertür, 132. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.
- 2** Schalten Sie die MSP 1200 DSF aus

- 3** Entfernen Sie die seitlichen Schutzbleche. Siehe Abb. 7-11, 191.

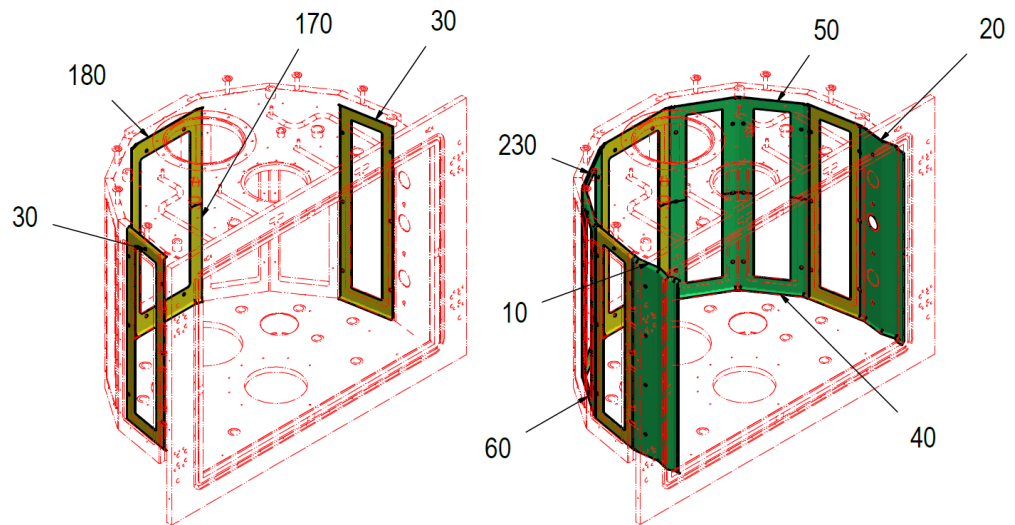


Abb. 7-11

Seitlichen Schutzbleche entfernen

- 4** Entfernen Sie die oberen Schutzbleche. Siehe Abb. 7-12, 191.

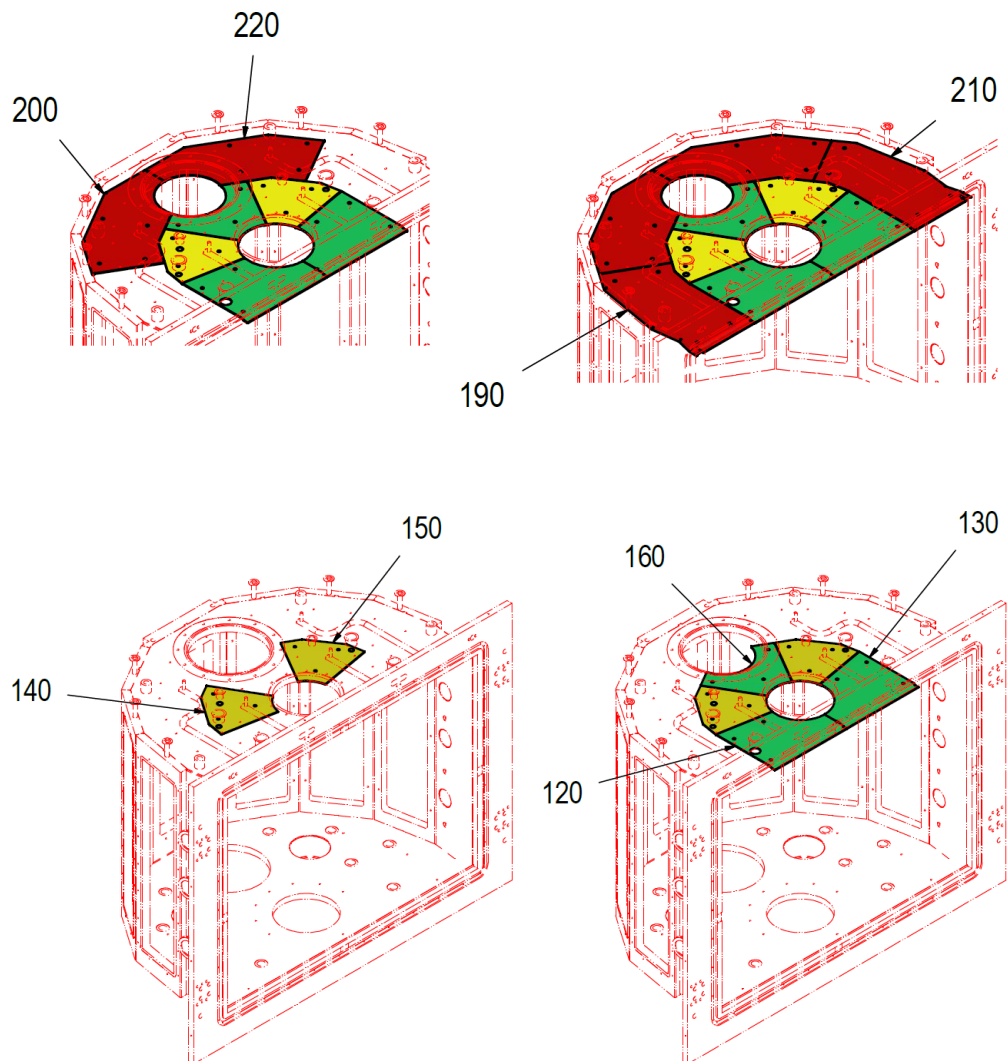


Abb. 7-12

Obere Schutzbleche entfernen

- 5** Entfernen Sie die unteren Schutzbleche. Siehe Abb. 7-13, 192.

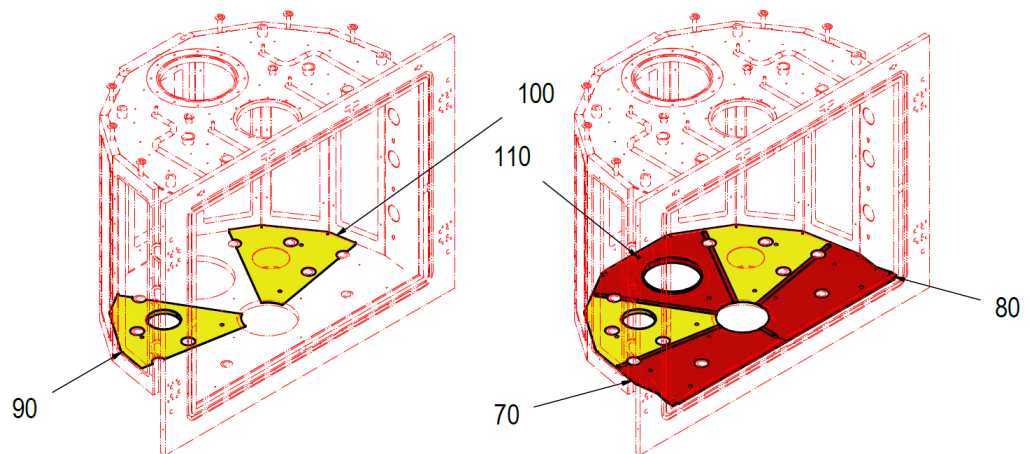


Abb. 7-13

Untere Schutzbleche entfernen

**Tür-
Schutzbleche
entfernen**

Abb. 7-14, 193 zeigt die Tür-Schutzbleche.

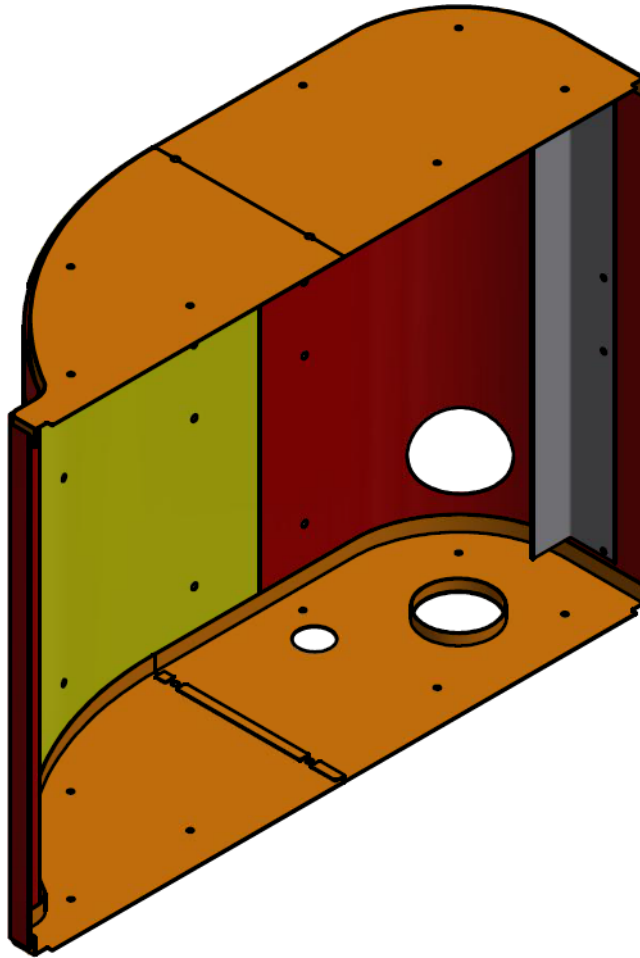


Abb. 7-14

Tür-Schutzbleche

Gehen Sie wie folgt vor, um die Tür-Schutzbleche zu entfernen:

- 6** Entfernen Sie die Tür-Schutzbleche 60, 70 und 80. Siehe Abb. 7-15,  194.

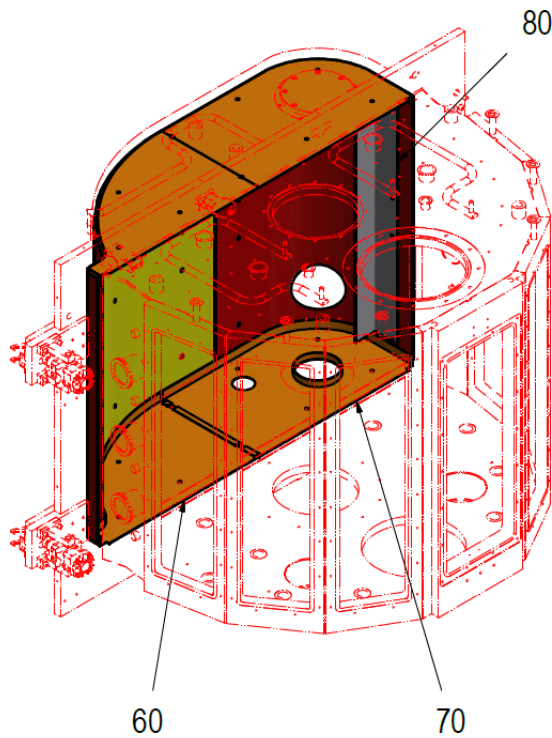


Abb. 7-15

Tür-Schutzbleche 60, 70 und 80 entfernen

- 7** Entfernen Sie die Tür-Schutzbleche 40 und 50. Siehe Abb. 7-16,  194.

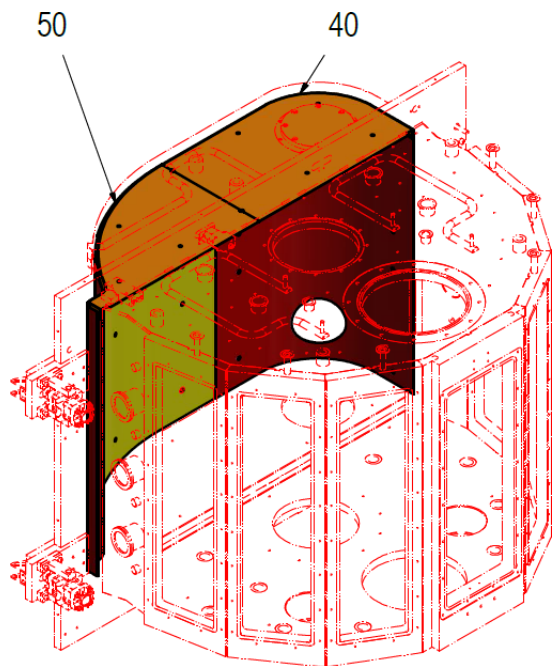


Abb. 7-16

Tür-Schutzbleche 40 und 50 entfernen

- 8** Entfernen Sie die Tür-Schutzbleche 20 und 30. Siehe Abb. 7-17, 195.

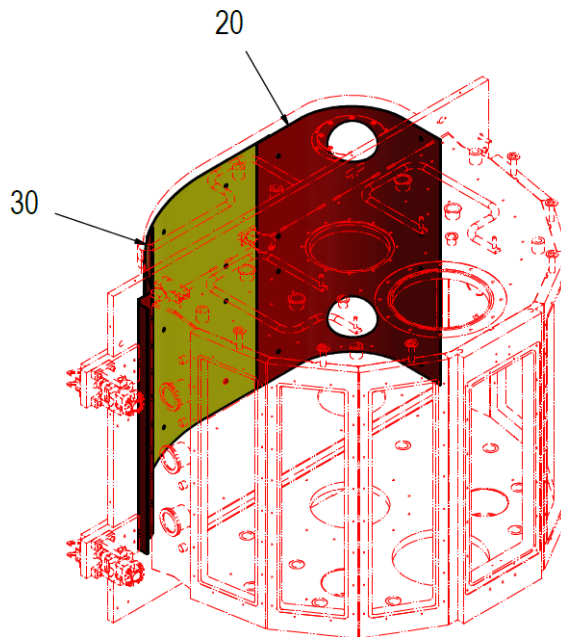


Abb. 7-17

Tür-Schutzbleche 20 und 30 entfernen

- 9** Entfernen Sie die Tür-Schutzbleche 10. Siehe Abb. 7-18, 195.

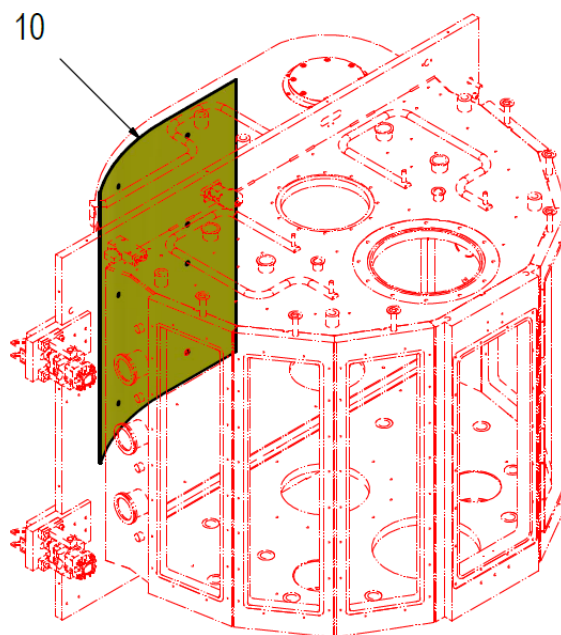


Abb. 7-18

Tür-Schutzbleche 10 entfernen

**Innenbereich
reinigen**

- 10** Reinigen Sie den Innenbereich der Prozesskammer und die Kammertür mit einem Staubsauger

**Saubere Tür-
Schutzbleche
montieren**

- 11** Montieren Sie die Tür-Schutzbleche 10. Siehe Abb. 7-18, 195.
- 12** Montieren Sie die Tür-Schutzbleche 20 und 30. Siehe Abb. 7-17, 195.

13 Montieren Sie die Tür-Schutzbleche 40 und 50. Siehe Abb. 7-16,  194.

14 Montieren Sie die Tür-Schutzbleche 60, 70 und 80. Siehe Abb. 7-15,  194.

Saubere Tür-Schutzbleche montieren

15 Montieren Sie die unteren Schutzbleche. Siehe Abb. 7-13,  192.

16 Montieren Sie die oberen Schutzbleche. Siehe Abb. 7-12,  191.

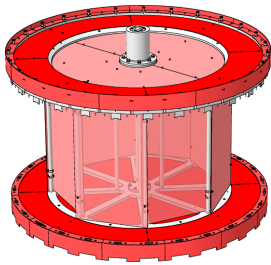
17 Montieren Sie die seitlichen Schutzbleche. Siehe Abb. 7-11,  191.

Schutzbleche reinigen

18 Reinigen Sie die Schutzbleche durch Sandstrahlen Siehe Abschnitt 7.7.2 Sandstrahlen von beschichteten Teilen,  182. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.

7.9.3

Drum-Schutzbleche austauschen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Satz von sauberen Schutzblechen Sandstrahl-Ausrüstung
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Drum
	Anlagenzustand	Standby / Off

Schutzbleche

Der Korb ist mit Schutzblechen bedeckt. Die Schutzbleche müssen nach ca. 300 Batches oder falls die Abpumpzeiten wesentlich ansteigen

Um die Produktionsausfallzeiten möglichst gering zu halten, sollten mindestens zwei Sätze von Schutzblechen und Blenden vorhanden sein:

- ♦ Ein Satz, der in der MSP 1200 DSF montiert ist
- ♦ Ein sauberer Satz, der zum Austausch des anderen Satzes verwendet werden kann

Drum-Schutzbleche entfernen

- 1 Entfernen Sie die Drum Segmente Siehe Abschnitt 6.4.1 Drum Segment entfernen, 136.

Abb. 7-19, 198 zeigt die Schutzbleche.

HINWEIS:

Der Aufbau der Drum-Schutzbleche hängt von der Konfiguration ab.

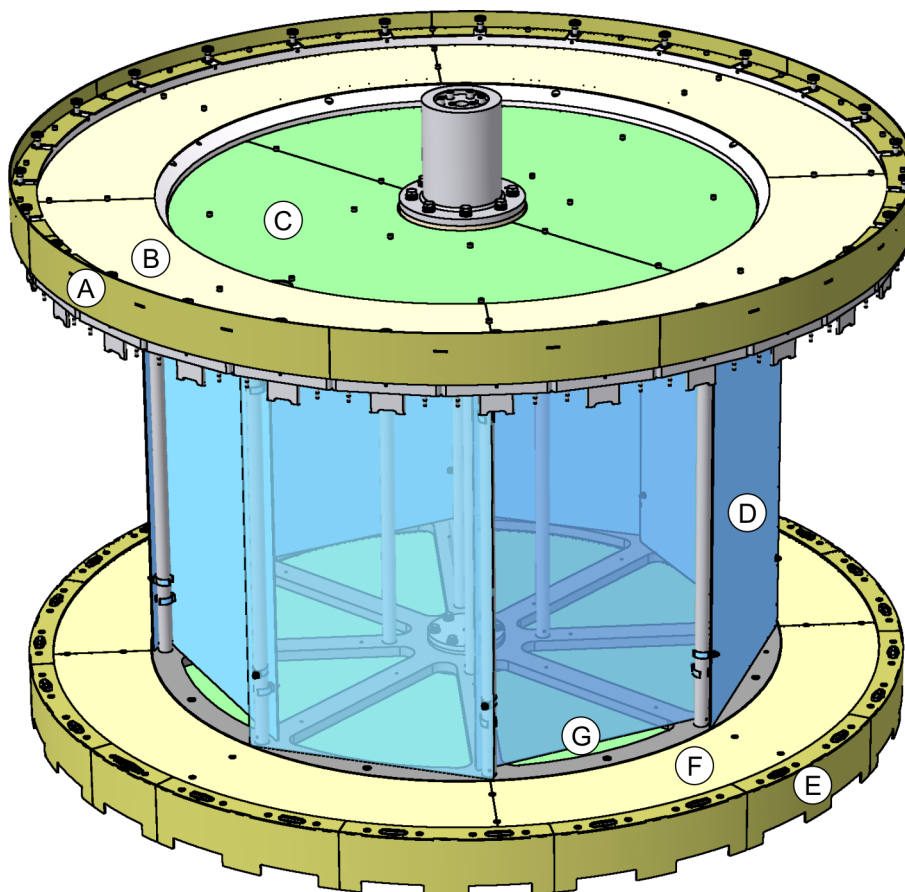


Abb. 7-19

Drum-Schutzbleche (Beispiel)

- 2 Entfernen Sie die Drum-Schutzbleche in der folgenden Reihenfolge

Pos.	Schutzbleche	Befestigung
A	Seitliche Schutzbleche (oben)	Mit Schrauben
B	Ringsegment-Schutzbleche (oben)	
C	Halbkreisförmige Schutzbleche (Oberseite)	
D	Schutzbleche an den Distanzstangen	Mit Schrauben und Klammern
E	Seitliche Schutzbleche (unten)	Mit Schrauben
F	Ringsegment-Schutzbleche (unten)	
G	Halbkreisförmige Schutzbleche (Unterseite)	

**Drum-
Schutzbleche
reinigen**

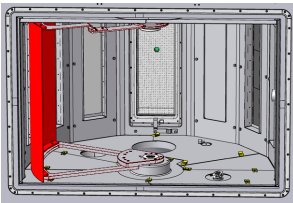
- 3** Reinigen Sie die Schutzbleche durch Sandstrahlen Siehe Abschnitt 7.7.2 Sandstrahlen von beschichteten Teilen, 182. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.

**Saubere Drum-
Schutzbleche
montieren**

- 4** Montieren Sie die Drum-Schutzbleche in umgekehrter Reihenfolge

7.9.4

Shutter Front Panel austauschen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Sauberes Shutter-Front Panel Sandstrahl-Ausrüstung
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby / Off

Das Shutter-Front Panel muss nach ca. 200 Batches ausgetauscht werden.

Um die Produktionsausfallzeiten möglichst gering zu halten, sollten mindestens zwei Sätze von Shutter-Front Panels vorhanden sein: Ein Shutter-Front Panel, das in der MSP 1200 DSF installiert ist und ein sauberes Shutter-Front Panel, das zum Austausch des anderen verwendet werden kann.

Gegen Sie wie folgt vor, um das Shutter-Front Panel auszutauschen:

Shutter-Front Panel austauschen

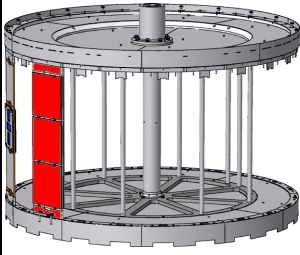
- 1** Wählen Sie den Bildschirm «Element Control» aus. Siehe Abschnitt 6.6.2 «Element Control» Bildschirm, 149.
- 2** Shutter Position: Bewegen Sie den Shutter an die Position «3»
- 3** Source Water: Klicken Sie [Off], um die Wasserversorgung auszuschalten
- 4** Öffnen Sie die Prozesskammer. Siehe Abschnitt 6.3.1 Öffnen der Kamertür, 132. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.
- 5** Schalten Sie die MSP 1200 DSF aus
- 6** Entfernen Sie das Front Panel des Shutters
- 7** Montieren Sie ein sauberes Austausch Front Panel

Shutter-Front Panel reinigen

- 8** Reinigen Sie das Front Panel durch Sandstrahlen Siehe Abschnitt 7.7.2 Sandstrahlen von beschichteten Teilen, 182. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.

7.9.5

Drum-Segmente reinigen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Satz von sauberen Segmenten Hilfswerkzeuge für Segmentaustausch Schutzabdeckungen Sandstrahl-Ausrüstung
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby / Off

Die Drum-Segmente werden beim Prozess beschichtet und müssen nach ca. 150 Batches gereinigt werden.

Um die Produktionsausfallzeiten möglichst gering zu halten, sollten mindestens zwei Sätze von Drum-Segmenten vorhanden sein: Ein Satz, der in der MSP 1200 DSF installiert ist und ein sauberer Satz, der zum Austausch des anderen Satzes verwendet werden kann.

- 1** Entfernen Sie die Drum Segmente Siehe Abschnitt 6.4.1 Drum Segment entfernen, 136.
- 2** Entfernen Sie alle Komponenten zur Substratbefestigung vom Drum-Segment

HINWEIS:

Die Art der Befestigung hängt von der Konfiguration ab. Je nach Konfiguration sind die Substrate direkt an den Drum Segmenten montiert oder es werden zusätzliche Substraträger verwendet.

- 3** Abb. 7-20, 182 zeigt ein Beispiel eines Drum-Segments. Das Schichtdickenmessgerät ist an einem speziellen Drum-Segment montiert (Pos. B).

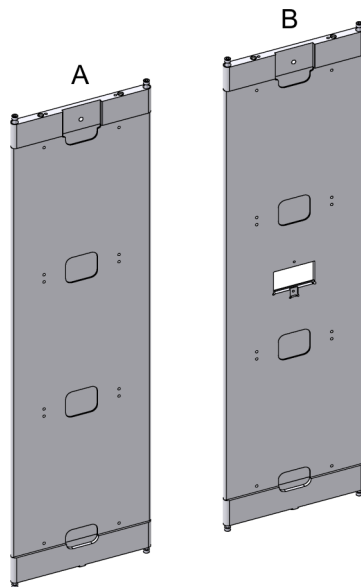


Abb. 7-20

Drum-Segment (Beispiel)

A Normales Drum-Segment

B Drum-Segment für Schichtdickenmessgerät

- 4** Bringen Sie die Schutzabdeckungen an den Drum-Segmenten an

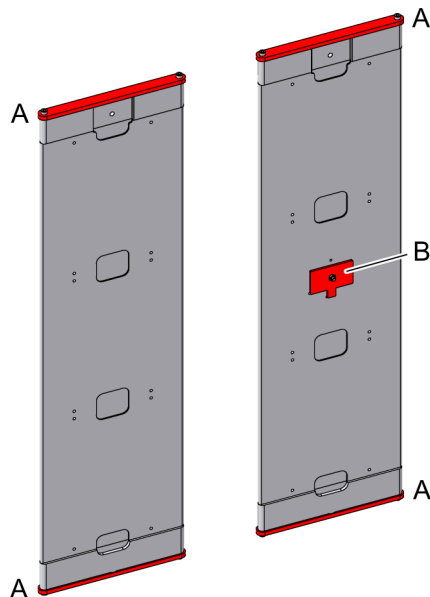


Abb. 7-21

Schutzabdeckungen an den Drum-Segmenten (Beispiel)

A Schutzabdeckung für Adapterblech

B Schutzabdeckung für Position des Schichtdickenmessgerätes (Vorder- und Rückseite)

- 5** Reinigen Sie die Drum-Segmente durch Sandstrahlen. Siehe Abschnitt 7.7.2 Sandstrahlen von beschichteten Teilen, 182. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.

- 6** Entfernen Sie die Schutzabdeckungen wieder

7.9.6

Optische Schichtdickenmessung

Inspizieren Sie das optische Schichtdickenmessgerät. Stellen Sie es gegebenenfalls neu ein. Stellen Sie den Lichtpunkt ein, indem Sie mithilfe der Einstellschrauben die Position der Glasfaserkabel anpassen.

Tauschen Sie das Fenster für die Schichtdickenmessung aus wenn es verschmutzt ist oder nach einem Betriebsjahr. Verwenden Sie Abb. 7-22, 203 und gehen Sie wie folgt vor:

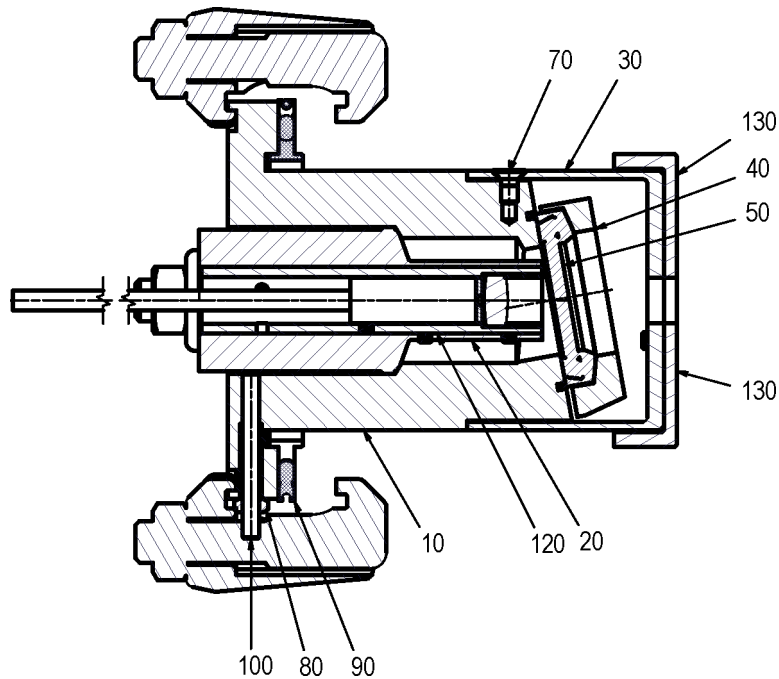


Abb. 7-22

Optisches Schichtdickenmessgerät

- 1** Belüften Sie die Prozesskammer. Drücken Sie dazu die Befehlsschaltfläche [Vent] auf dem «Vacuum Control» Bildschirm. Siehe Abschnitt 6.6.5, 155.
- 2** Entfernen Sie die drei Schlitzschrauben (Pos. 70)
- 3** Entfernen Sie den Verdunstungsschutz (Pos. 30)
- 4** Entfernen Sie den Bundring (Pos. 40)
- 5** Entfernen Sie das (Pos. 50)
- 6** Reinigen Sie die Viton-Dichtung mit einem flusenfreien Tuch. Prüfen Sie die Dichtung auf Beschädigungen und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus
- 7** Bauen Sie die Einheit in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen
- 8** Stellen Sie den Lichtpunkt ein, nachdem Sie das Fenster ausgetauscht haben

7.9.7 Synchronisationseinheit

Das Schichtdickenmessgerät und die Substratkorbdrehung werden durch Überwachung der Rotationsgeschwindigkeit mit einer Lichtschranke synchronisiert.

Tauschen Sie das Fenster der Lichtquelle aus, wenn es verschmutzt ist oder mindestens jährlich. Verwenden Sie Abb. 7-22, 203 und gehen Sie wie folgt vor:

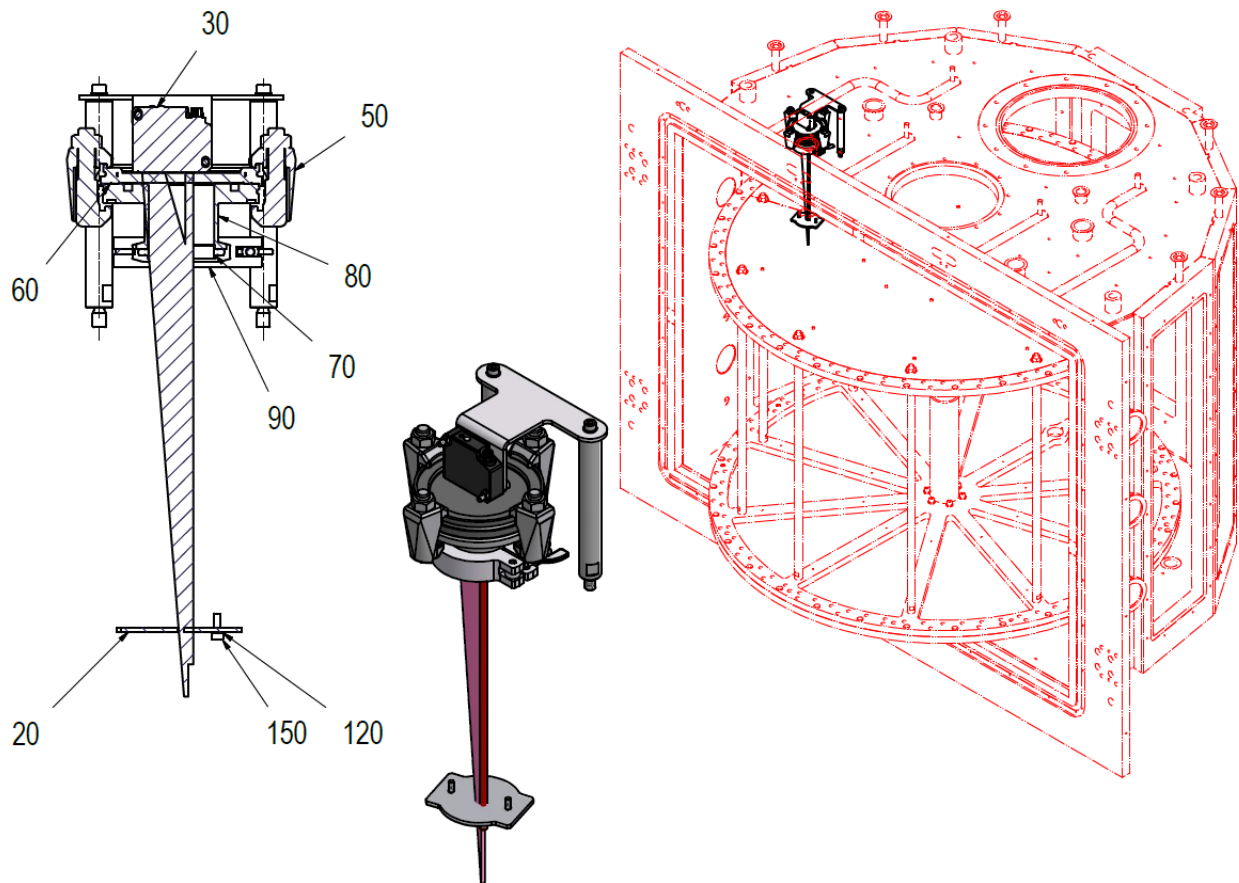


Abb. 7-23

Synchronisationseinheit (an der Oberseite der Prozesskammer)

- 1** Entfernen Sie den Klemmring (Pos. 40) vom Fensterhalter
- 2** Entfernen Sie das Fenster (Pos. 90)
- 3** Reinigen Sie die Viton-Dichtung und überprüfen Sie diese auf Beschädigungen. Tauschen Sie sie gegebenenfalls aus.
- 4** Bauen Sie die Einheit in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammen

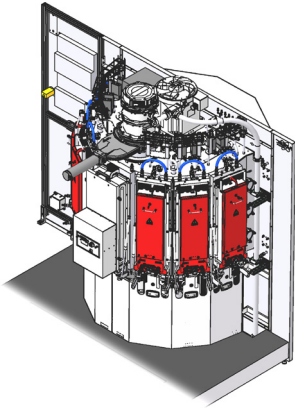
Tauschen Sie den Spiegel aus, falls er sehr verschmutzt ist (ca. alle 6 Monate). Verwenden Sie einen Aluminiumspiegel.

HINWEIS:

Silberbeschichtete Spiegel sind nicht geeignet; sie wären nach einigen Batches unbrauchbar.

7.10 Planar Magnetron Sputterquellen

7.10.1 Targets austauschen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Targets Saubere Klemmrahmen Saubere Anodenrahmenteile
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Kammerrückseite
	Anlagenzustand	Standby / Off

Die Targets der Planar Magnetron Sputterquellen werden beim Prozess verbraucht und müssen ausgetauscht werden, wenn Sie aufgebraucht sind.

Die Reinigungsintervalle sind prozessabhängig und müssen vom Betreiber ermittelt werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Targets auszutauschen:

Vorbereitungen

- 1 Öffnen Sie den Bildschirm «Element control». Siehe Abschnitt 6.6.2 «Element Control» Bildschirm, 149.
- 2 Source Water: Klicken Sie [Off], um die Wasserversorgung auszuschalten
- 3 Belüften Sie die Prozesskammer. Drücken Sie dazu die Befehlsschaltfläche [Vent] auf dem «Vacuum Control» Bildschirm. Siehe Abschnitt 6.6.5, 155.
- 4 Air Purge: Blasen Sie die Wasserkreisläufe der Sputterquellen aus, deren Targets sie austauschen wollen. Blasen Sie mindestens 5 Minuten aus.
- 5 Schalten Sie die Luftspülung aus

PM herunterklappen

Die Sputterquellen sind mit einem Klappmechanismus ausgerüstet und können für Wartungs- und Servicearbeiten heruntergeklappt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

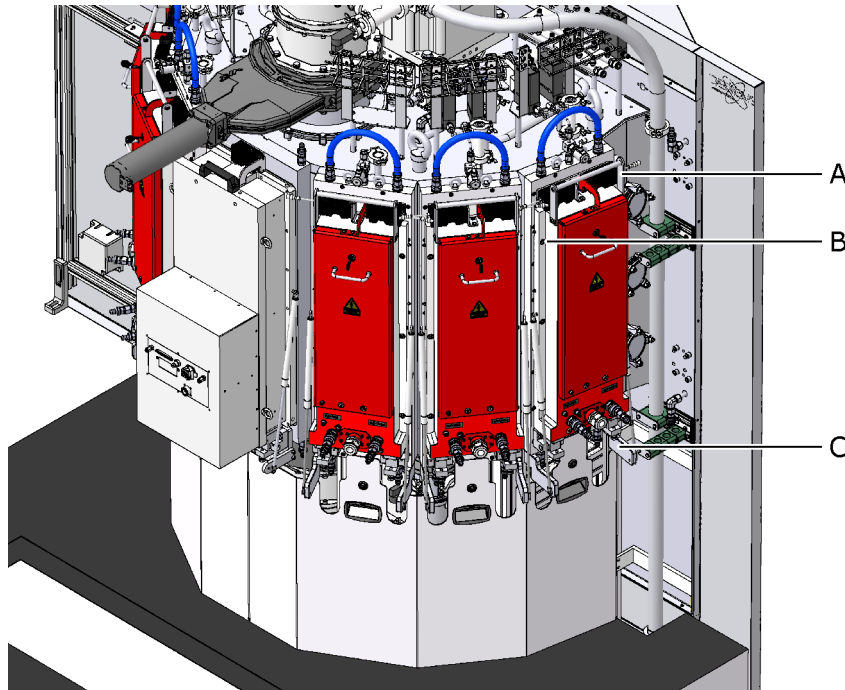


Abb. 7-24

Sputterquellen in der Standardposition

A Handgriff

B Befestigungsschrauben (6 Schrauben für jede Sputterquelle)

C Klappmechanismus

- 6** Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (Pos. B) an beiden Seiten der Sputterquelle
- 7** Halten Sie die Sputterquelle am Handgriff (Pos. A) und klappen sie diese herunter

Targets entfernen

Abb. 7-25, 207 zeigt eine Explosionsdarstellung der Planar Magnetron Sputterquelle.

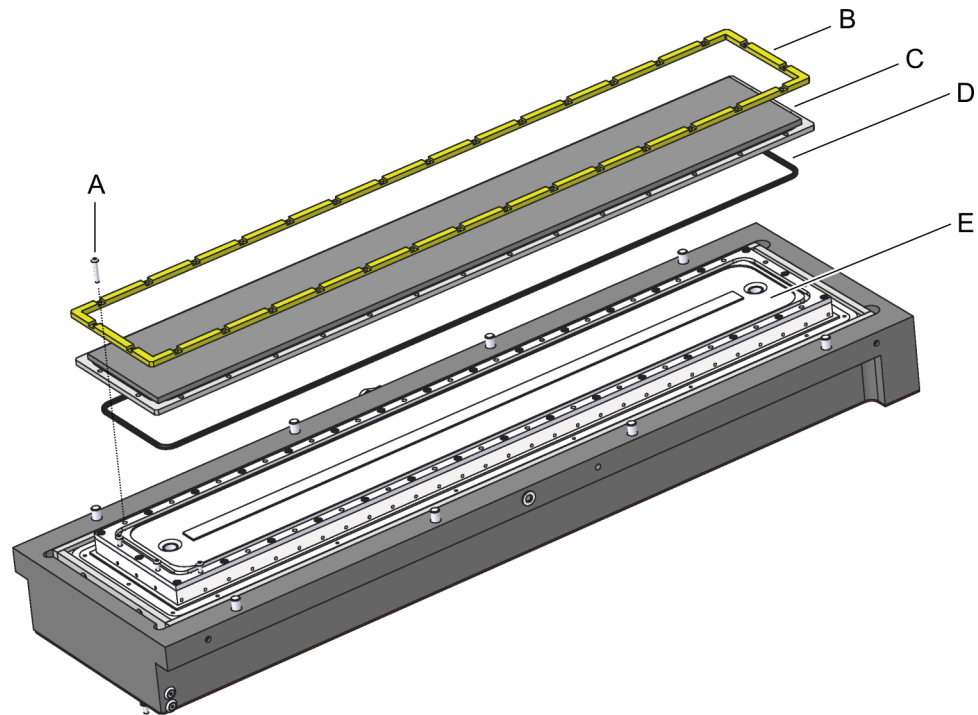


Abb. 7-25

Planar Magnetron Sputterquelle

A Befestigungsschrauben
B Target-Halterahmen
C Target

D Target O-Ring
E Kühlplatte

- 8** Entfernen Sie die 32 Befestigungsschrauben (Pos. A) für den Target-Halterahmen
- 9** Entfernen Sie den Target-Halterahmen (Pos. B)
- 10** Entfernen Sie das Target (Pos. C)

Erforderliche Werkzeuge

Die folgenden Werkzeuge sind für das Anziehen der Befestigungsschrauben erforderlich:

- ♦ Drehmomentschlüssel für die Installation des Anodenrahmens (Pos. A)
- ♦ Drehmomentschlüssel für die Installation des Targetrahmens (Pos. B)



Abb. 7-26

Erforderliche Werkzeuge

A Drehmomentschlüssel (Targetrahmen)
B Drehmomentschlüssel (Anodenrahmens)

**Target
installieren**

- 11** Reinigen Sie den Target O-Ring (Pos. D) mit einem Staubsauger und einem flusenfreien Tuch
- 12** Verwenden Sie geeignetes Vakuumfett zum einfetten des O-rings
- 13** Stellen Sie sicher, dass der Target O-Ring korrekt in der Nut sitzt

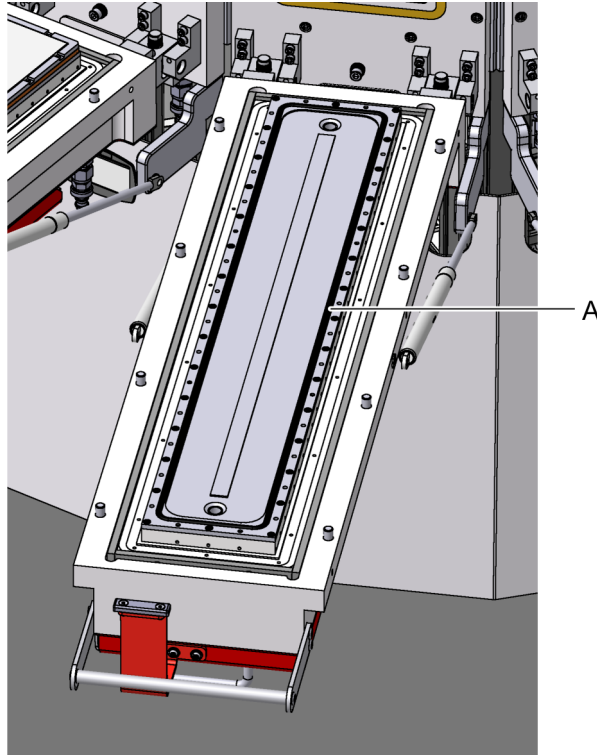


Abb. 7-27

Target O-Ring reinigen und prüfen

A Target O-Ring

- 14** Prüfen Sie die Gravur auf der Target-Rückplatte Stellen Sie sicher, dass das korrekte Targetmaterial verwendet wird.



Abb. 7-28

Target-Rückplatte

A Gravur

15 Positionieren Sie die Target-Rückplatte auf dem Target O-Ring. Die Gravur muss sich auf der Oberseite der Sputterquelle befinden.

16 Richten Sie die Target-Rückplatte perfekt auf die Sputterquelle aus

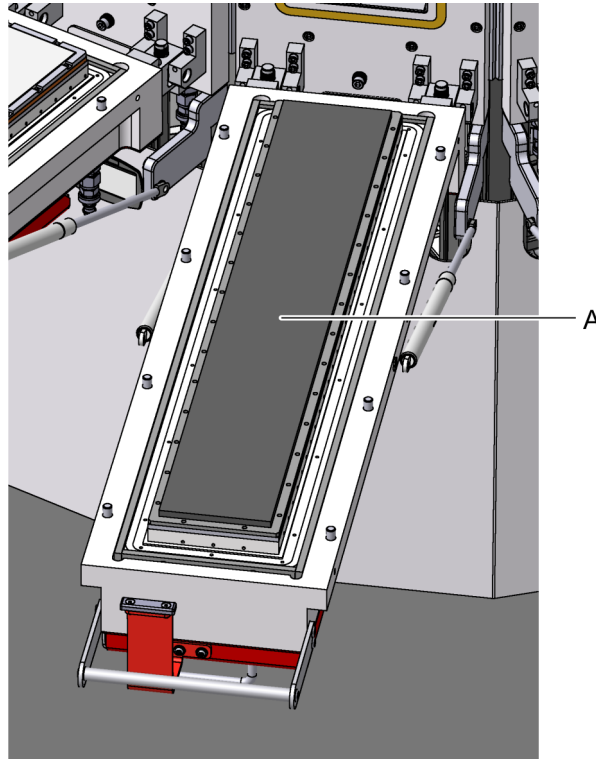


Abb. 7-29

Target-Rückplatte ausrichten

A Target-Rückplatte

HINWEIS:

Die Dicke des Target-Halterahmens hängt vom Targetmaterial ab!

Targetmaterial	Dicke des Target-Halterahmens
Nb/Ti	6.35 ±0.254 mm
Si	8 mm

- 17** Platzieren Sie den korrekten Target-Halterahmen auf die Target-Rückplatte

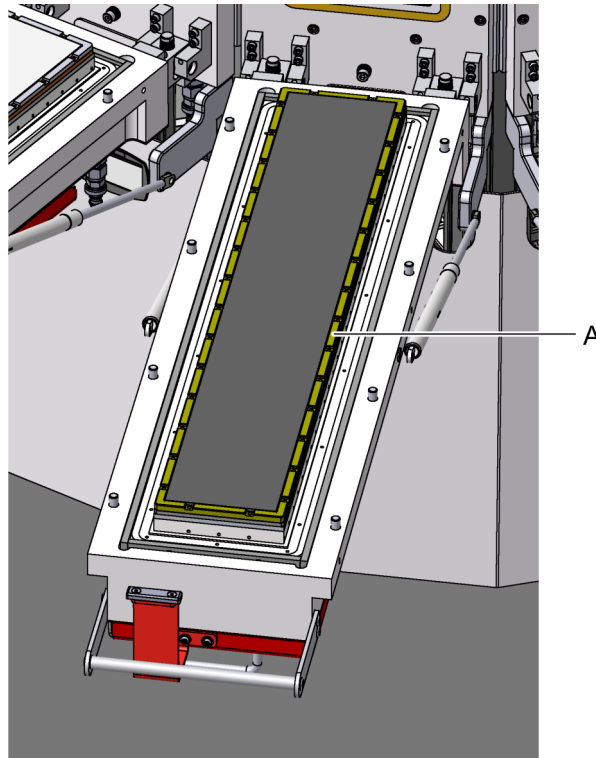


Abb. 7-30

Target-Halterahmen platzieren

A Target-Halterahmen

- 18** Führen Sie die 32 Torx-Schrauben und ziehen Sie diese nur leicht an
- 19** Stellen Sie sicher, dass der Target-Halterahmen in der korrekten Position ist
- 20** Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um alle Schrauben entsprechend dem folgenden Befestigungsmuster in drei Durchgängen anzuziehen

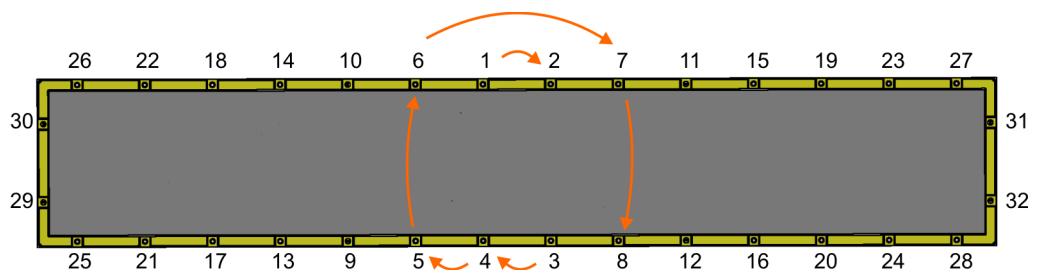


Abb. 7-31

Befestigungsmuster

21 Verwenden Sie die folgenden Drehmomente:

Durchgang	Drehmoment
1	0.7 Nm
2	2.0 Nm
3	3.0 Nm

Anoden- rahmen austauschen

Die Anodenrahmen müssen gereinigt werden, wenn Targets ausgetauscht werden oder wenn starkes Abblättern auftritt. Der Anodenrahmen besteht aus 6 Teilen, von denen jeder mit zwei Schrauben befestigt ist. Gehen Sie wie folgt vor:

- 22** Entfernen Sie die Befestigungsschrauben von den 6 Teilen des Anodenrahmens
- 23** Tauschen Sie die Teile des Anodenrahmens gegen einen sauberen Satz aus
- 24** Verwenden Sie den Drehmomentschlüssel, um die sauberen Teile des Anodenrahmens mit den Schrauben zu befestigen
 - ♦ Drehmoment: 1.0 Nm

HINWEIS:

Stellen Sie sicher, dass der Anodenrahmen parallel zum Target ist. Der Abstand zwischen der Dichtfläche des PMs und des Anodenrahmens sollte in einem Bereich von 2.5 ... 3 mm liegen.



Abb. 7-32

Anodenrahmen montieren

A Anodenrahmen

**Prozessgas-
Einlassleisten
austauschen**

Die Prozessgas-Einlassleisten müssen gereinigt werden, wenn die Targets ausgetauscht werden.

- 25** Tauschen Sie die Befestigungsschrauben der Prozessgas-Einlassleisten aus
- 26** Tauschen Sie die Prozessgas-Einlassleisten mit einem sauberen Satz aus
- 27** Verwenden Sie den Drehmomentschlüssel, um die sauberen Prozessgas-Einlassleisten mit den Schrauben zu befestigen
 - ♦ Drehmoment: 0.5 Nm

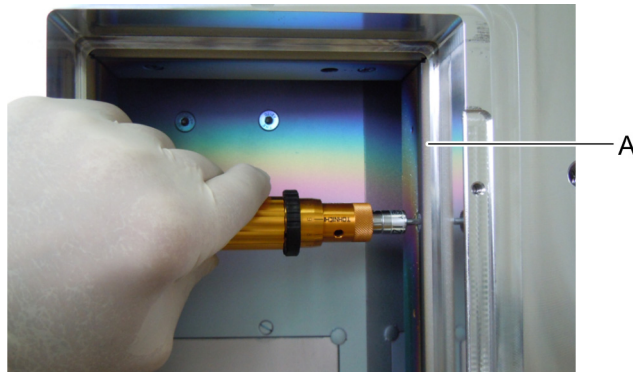


Abb. 7-33

Prozessgas-Einlassleisten montieren

A Prozessgas-Einlassleiste

**PM hoch-
klappen**

- 28** Halten Sie die Sputterquelle am Handgriff und klappen sie diese hoch
- 29** Ziehen Sie die Befestigungsschrauben an beiden Seiten der Sputterquelle an. Ziehen Sie die Schrauben kreuzweise und in mehreren Schritten an.

Reinigen

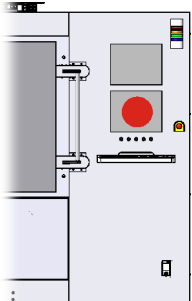
- 30** Reinigen Sie die Klemmrahmen, die Teile des Anodenrahmens und die Prozessgas-Einlassleisten durch Sandstrahlen. Siehe Abschnitt 7.7.2 Sandstrahlen von beschichteten Teilen, 182. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise in dieser Referenz.

Einsputtern

- 31** Bevor Sie einen neuen Produktionsprozess starten, müssen Sie die neuen Targets einsputtern
- 32** Prüfen Sie die Gleichmässigkeit der Beschichtung. Falls erforderlich, stellen Sie Gleichmässigkeit mithilfe der Software «UniTune» ein, indem Sie die magnetischen Shunts entsprechend der neuen Einstellungen anpassen.

7.11 Vakuumsystem

7.11.1 Kontrollieren der Abpumpzeit

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	GUI / Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby

Gehen Sie wie folgt vor, um die Abpumpzeit zu kontrollieren:

- 1 Konditionieren Sie die Prozesskammer mindestens 20 Minuten lang mit heissem Wasser, während Sie sie evakuieren
- 2 Belüften Sie die Prozesskammer mit trockenem Stickstoff
- 3 Öffnen Sie die Prozesskammertür (90° Öffnungswinkel) und lassen Sie sie mindestens 5 Minuten lang geöffnet
- 4 Schliessen Sie die Prozesskammertür und pumpen Sie die Prozesskammer ab
- 5 Kühlen Sie die Prozesskammerwände mit kaltem Wasser

Tab. 7-7,  213 zeigt typische Druckwerte in Abhängigkeit von der Abpumpzeit.

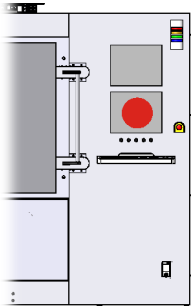
Abpumpzeit	Druck
10 Minuten	$\leq 5 \times 10^{-4}$ mbar
20 Minuten	$\leq 1 \times 10^{-4}$ mbar
40 Minuten	$\leq 5 \times 10^{-6}$ mbar
8 Stunden oder länger (Enddruck)	$< 1 \times 10^{-6}$ mbar

Tab. 7-7

Abpumpzeit und Druck

7.11.2

Messen der Leckrate

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	GUI / Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby

Gehen Sie wie folgt vor, um die Leckrate zu messen:

- 1** Evakuieren Sie die Prozesskammer mindestens 8 Stunden lang. Siehe Abschnitt 7.11.1 Kontrollieren der Abpumpzeit, 213.
- 2** Klicken Sie [Vacuum] > [LeakTest]



Die Leckrate wird gemessen und am Bildschirm angezeigt.

- ♦ Falls die Leckrate mehr als 5×10^{-5} mbar l/s beträgt, muss die Prozesskammer gereinigt werden
- ♦ Lecksuche: Siehe Abschnitt 8.7.2 Lecksuche, 231.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im KHAN Benutzerhandbuch.

7.11.3 **Belüftungsgasversorgung prüfen**

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Stickstoffversorgung
	Anlagenzustand	Standby

Führen Sie die folgenden Prüfungen täglich aus:

- 1** Lesen Sie den Druckmesser an der Stickstoff-Gasflasche ab
- 2** Stellen Sie gegebenenfalls den Druck am Druckminderer ein

Weitere Informationen zur Belüftungsgasversorgung:

- ♦ Abschnitt 1.6.6 Belüftungsgas, 19
- ♦ Abschnitt 3.5.1 Vakuumschema, 81

7.12 Prozessgasversorgung

7.12.1 Prozessgasversorgung prüfen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Gasflaschen
	Anlagenzustand	Standby

Führen Sie die folgenden Prüfungen täglich aus:

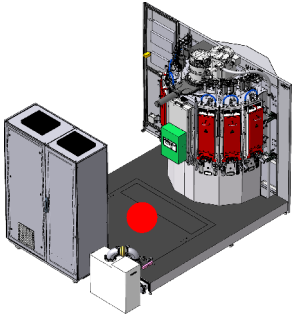
- 1** Lesen Sie den Druckmesser an der Gasflasche ab
- 2** Stellen Sie gegebenenfalls den Druck am Druckminderer ein

Weitere Informationen zur Prozessgasversorgung:

- ♦ Abschnitt 1.6.4 Prozessgase, 18
- ♦ Abschnitt Prozessgasschema, 91

7.13 Druckluftsystem

7.13.1 Druckluftversorgung prüfen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Medienbatterie
	Anlagenzustand	Standby

Die KHAN Anlagensteuerung prüft automatisch, ob genügend Druckluft zur Verfügung steht.

Führen Sie zusätzlich die folgenden Prüfungen täglich aus:

- 1** Heben Sie die Abdeckung der Anlagenplattform an, um Zugang zur Medienbatterie zu bekommen
- 2** Lesen Sie an der Medienbatterie den Druckmesser der Druckluftversorgung ab
- 3** Stellen Sie gegebenenfalls den Druck am Druckminderer ein

Weitere Informationen zum Druckluftsystem:

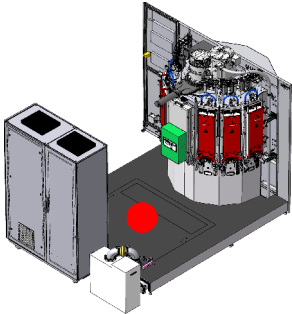
- ♦ Abschnitt 1.6.7 Druckluft, 20
- ♦ Abschnitt Druckluftschema, 87

7.14

Wasserkreis

7.14.1

Wasserversorgung prüfen

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Keine
	PSA	Keine
	Ort	Medienbatterie
	Anlagenzustand	Standby

Die KHAN Anlagensteuerung prüft automatisch, ob genügend heisses und kaltes Wasser zur Verfügung steht.

Führen Sie zusätzlich die folgenden Prüfungen täglich aus:

- 1** Prüfen Sie alle Wasserleitungen visuell auf Lecks und Korrosion
- 2** Prüfen Sie den Status der Wasserflussmesser
 - ♦ Die grüne LED muss leuchten
 - ♦ Die rote Alarm LED muss aus sein
- 3** Wenn keine Temperaturanzeige vorhanden ist, prüfen Sie die Temperatur der Heisswasserversorgung, indem Sie die Zuleitung mit der Handfläche berühren
- 4** Lesen Sie an der Medienbatterie den Wasserdruckmesser der ab
- 5** Stellen Sie gegebenenfalls den Wasserdruck mithilfe eines Druckmin-
derers auf der Betreiberseite ein

	⚠ VORSICHT
	Wasserdruck. Zu hoher Wasserdruck kann die Targets beschädigen. Der statische Wasserdruck an den Sputterquellen darf 2 bar niemals übersteigen.

Weitere Informationen zum Wasserkreislauf:

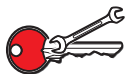
- ♦ Abschnitt 1.6.8 Wasserversorgung, 20
- ♦ Abschnitt Wasserschema, 88

8. Service

8.	Service	
8.1	Einleitung	220
8.1.1	Gefahrenhinweise	220
8.1.2	OEM-Anleitungen	220
8.1.3	Ersatzteile	220
8.2	Hilfsmittel und Betriebsmittel	221
8.3	Umgang mit schweren Komponenten	221
8.3.1	Manuelles Heben schwerer Komponenten	221
8.3.2	Maschinelles Heben schwerer Komponenten	222
8.4	Lesen von Elektroschemas	223
8.5	Voraussetzungen für den Betrieb	226
8.6	Drum Segment Flip konfigurieren	227
8.7	Vakuumsystem	230
8.7.1	Theorie: Dichtigkeit von Vakuumsystemen	230
8.7.2	Lecksuche	231
8.7.3	Vorpumpe	232
8.7.4	Servicearbeiten an einer Hochvakuumpumpe durchführen	234
8.7.5	Servicearbeiten an einem Hochvakuumventil	236
8.7.6	Überdruckventil überholen	238

8.1

Einleitung



Dieses Kapitel betrifft Personal mit dem Zugriffsrecht «Service» oder höher.

8.1.1

Gefahrenhinweise

HINWEIS:

Sie dürfen die Arbeiten, die in diesem Kapitel beschrieben werden, erst durchführen, nachdem Sie Kapitel 2. Sicherheit, 23 gelesen und verstanden haben. Es betrifft Ihre persönliche Sicherheit!

Lesen Sie insbesondere die folgenden Abschnitte:

Abschnitt 2.2.5 Wartung und Service, 27

Abschnitt 2.5 Gefahrenbereiche für Bedienpersonal, 33

Abschnitt 2.6 Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal, 39

Abschnitt 2.8 Lockout/Tagout-Prozedur, 53

HINWEIS:

Bevor Wartungs- oder Servicearbeiten an einer eigenständigen Baugruppe vorgenommen werden, müssen alle Leitungen für die Stromzufuhr und Medienversorgung der Baugruppe geschlossen, verriegelt und gekennzeichnet werden. Falls die Baugruppe nicht separat ausser Betrieb genommen werden kann, muss die gesamte Anlage ausser Betrieb genommen werden.

HINWEIS:

Wartungs- und Servicearbeiten an Teilen, die sich auf der Prozesskammer befinden (z.B. Drehantrieb), müssen unter Verwendung einer aufklappbaren Stehleiter durchgeführt werden.

8.1.2

OEM-Anleitungen

OEM-Anleitungen zu den Komponenten anderer Hersteller werden als PDF-Dateien mitgeliefert. Diese Dateien sind in einem Verzeichnis namens «OEM manuals» abgelegt, das sich auf dem Desktop des GUI-Servers befindet.

8.1.3

Ersatzteile

Verwenden Sie für Wartungs- und Servicearbeiten ausschliesslich Originalersatzteile. Um Informationen über Ersatzteile zu erhalten, senden Sie ein E-Mail an:

parts@evatecnet.com

Kunden von Evatec können auch folgende Website verwenden:

<http://parts.evatecnet.com>

Nachdem Sie sich in Ihr Benutzerkonto eingeloggt haben (Benutzername und Passwort erforderlich), können Sie auf die Stückliste der betreffenden Evatec Anlage zugreifen. Auf diese Weise können Sie die Produktnummern von allen Ersatzteilen finden, die Sie bestellen möchten.

8.2 **Hilfsmittel und Betriebsmittel**

Siehe Abschnitt 7.2 Hilfsmittel und Betriebsmittel, 164.

8.3 **Umgang mit schweren Komponenten**

8.3.1 **Manuelles Heben schwerer Komponenten**

  	⚠️ WARNUNG
Schwere Komponenten. Unsachgemäßer Umgang mit schweren Komponenten kann schwere Quetschungen und Knochenbrüche verursachen. Um Komponenten zu heben, die schwerer sind als 44.5 N (4.5 kg), sind zwei oder mehr Personen erforderlich. Tragen sie Arbeitshandschuhe und stabiles Schuhwerk.	

Folgende Komponenten müssen durch zwei Personen gehoben werden

- ♦ USV (optional)
- ♦ Sputterquelle
- ♦ Plasmaquelle
- ♦ Hochvakuumventil
- ♦ Substratkorb
- ♦ GSM 1101

8.3.2

Maschinelles Heben schwerer Komponenten

  	! WARNUNG Schwere Komponenten. Unsachgemäßer Umgang mit schweren Komponenten kann zu schweren Quetschungen und Knochenbrüchen oder sogar tödlichen Verletzungen führen. Verwenden Sie geeignete Ausrüstung, um schwere Komponenten zu heben und zu transportieren. Ziehen Sie Sicherheitsschuhe an. Halten Sie immer einen ausreichenden Sicherheitsabstand zu schwebenden Lasten ein. Begeben Sie sich niemals unter eine schwebende Last!
---	--

Folgende Komponenten müssen maschinell gehoben werden

- ♦ Vorvakuumpumpe (1x)
- ♦ Turbomolekularpumpe
- ♦ Drehantrieb
- ♦ Stromversorgungen

8.4 Lesen von Elektroschemas

Bauelemente in elektrischen Anlagen sind durch eine Kombination von Buchstaben und Zahlen gekennzeichnet. Mit Hilfe dieser Nummer können Sie das entsprechende Bauelement eindeutig in einem Elektroschema finden.

Beispiel

Ein Bauelement besitzt die Kennzeichnung **Y1303** (Abb. 8-1, 223).

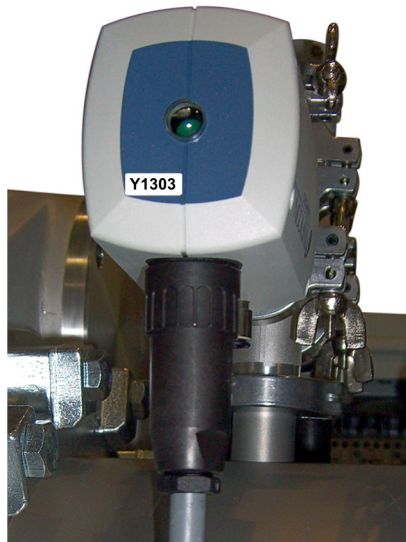


Abb. 8-1

Bauelement mit der Kennzeichnung Y1303

Die Kennzeichnung des Bauelements enthält nacheinander folgende Informationen:

Typ des Bauelements

Der erste Buchstabe gibt den Typ des Bauelements an. Im obigen Beispiel kennzeichnet der Buchstabe **Y**, dass es sich um eine elektromechanische Komponente (Magnetventil) handelt. Die Bedeutung anderer Kennbuchstaben finden Sie in Tab. 8-1, 224.

Seite des Elektroschemas

Die folgenden drei Ziffern geben die Seite des Elektroschemas an, auf dem das Bauelement eingezeichnet ist. Im obigen Beispiel ist dies das Elektroschema mit der Blattnummer **130**. Siehe Abb. 8-2, 225 (roter Rahmen).

Spalte im Elektroschema

Die letzte Ziffer gibt die Spalte an, in der das Bauelement auf dem Elektroschema eingezeichnet ist. Im obigen Beispiel ist dies die Spalte **3**. Siehe Abb. 8-2, 225 (grüner Rahmen).

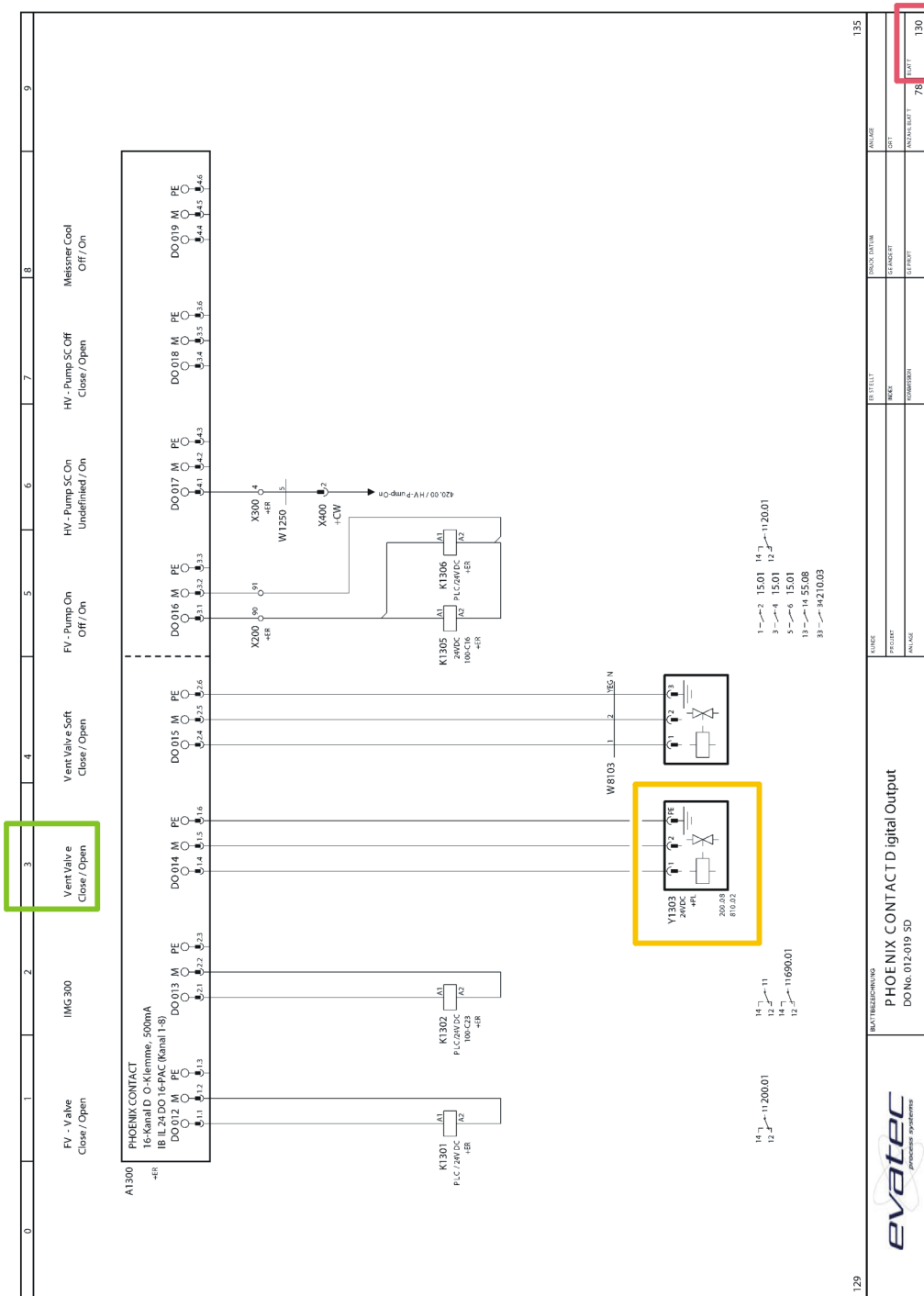
HINWEIS:

Sicherheitsrelevante Elektroschemas sind mit dem Index «SD» gekennzeichnet.

Kennbuchstabe	Bedeutung
A	Allgemeine strukturelle Komponente oder Baugruppe (Leiterplatte, Einschubkarte, Modul im Rack)
B	Wandler (Sensor, Temperaturfühler, Tachogenerator, Mikrofon, Lautsprecher, optischer Sensor, Hall-Sonde)
C	Kondensator
D	Digitale oder digital/analoge Baugruppe
E	Verschiedene Komponenten (z.B. Beleuchtungs-ausrüstung)
F	Schutzbauteil (Sicherung, Überspannungsableiter, Schutzschalter)
G	Stromversorgung (Generator, Netzteil, Batterie, Ladegerät)
H	Signaleinheit (Signallampe, LED, Bildschirm, Lautsprecher)
K	Relais
L	Spule
M	Motor (Elektromotor, Lüfter)
N	Analoge Baugruppe (Operationsverstärker, Impedanzwandler, Funktionsgenerator, elektronischer Schalter)
P	Messausrüstung (Messgerät, Zähler, Uhr, Messstelle, analoges oder digitales Aufzeichnungsgerät)
Q	Leistungsschalter
R	Widerstand (fester oder regelbarer Widerstand, Potentiometer, Thermistor)
S	Schalter (Druckschalter, Umschalter, Drehschalter, Taster, Tastenfeld)
T	Transformator (Netztransformator, Trenntransformator)
U	Modulator (Optokoppler)
V	Halbleiter oder Röhre (Diode, Transistor, Triac, Röhre)
W	Übertragungskomponenten (Telefonleitung, Koax-Kabel, Dipol- oder Parabolantenne, Glasfaser)
X	Verbindung (Klemmblock, Stecker, Kabelverbindungen, Löt-leiste)
Y	Elektromechanische Komponente (Bremse, Kupplung, Magnet-ventil, Hubantrieb, Drucker)
Z	Filter (Kristallfilter, Hochpass, Bandpass, Tiefpass)

Tab. 8-1

Kennbuchstaben für Bauelemente in Elektroschemas



8.5

Voraussetzungen für den Betrieb

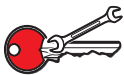
Bevor die Anlage betrieben werden kann, müssen folgende vorbereitenden Arbeiten durchgeführt werden:

- 1** Schliessen Sie alle Installationsarbeiten ab und prüfen Sie die Anlage. Siehe Abschnitt 4. Installation, 119.
- 2** Schalten Sie die Anlage ein. Siehe Abschnitt 7.6.1 Einschalten, 178.
- 3** Sorgen Sie dafür, dass alle elektrischen Komponenten eingeschaltet und betriebsbereit sind:
 - ♦ Schalter, Ausschalter, Netzteile und Steuerungen in den elektrischen Schränken und Kästen
 - ♦ Pumpstände
 - ♦ GUI und andere Komponenten der Anlagensteuerung
- 4** Aktivieren Sie die Betriebsmedien, indem Sie die entsprechenden Hähne und Ventile öffnen
 - ♦ Prozessgas (Argon, Sauerstoff)
 - ♦ Belüftungsgas (Stickstoff)
 - ♦ Druckluft
 - ♦ Kühlwasser und Warmwasser
- 5** Prüfen Sie, ob der Gasdruck korrekt eingestellt ist. Siehe Abschnitt 1.6 Installationsdaten, 13.
- 6** Prüfen Sie, ob der Wasserdruck korrekt eingestellt ist. Siehe Abschnitt 1.6 Installationsdaten, 13.

8.6

Drum Segment Flip konfigurieren

	ACHTUNG
	Beschädigung der Anlage.
	Nich korrekt eingestellte Konfigurationsparameter können Schäden an der Anlage verursachen.
	Nur erfahrenes Personal darf die Konfigurationsparameter einstellen.



Gehen Sie folgendermassen vor, um das Drum Segment Flip zu konfigurieren:

- 1** Wählen Sie die Betriebsart Configuration aus. Siehe Abschnitt 5.4 Auswählen einer Betriebsart, 125
- 2** Drücken Sie F10 oder wählen Sie [F10 Menu]
- 3** Wählen Sie [Configuration] > [DSF], um den Bildschirm «System Configuration» für das Drum Segment Flip zu öffnen

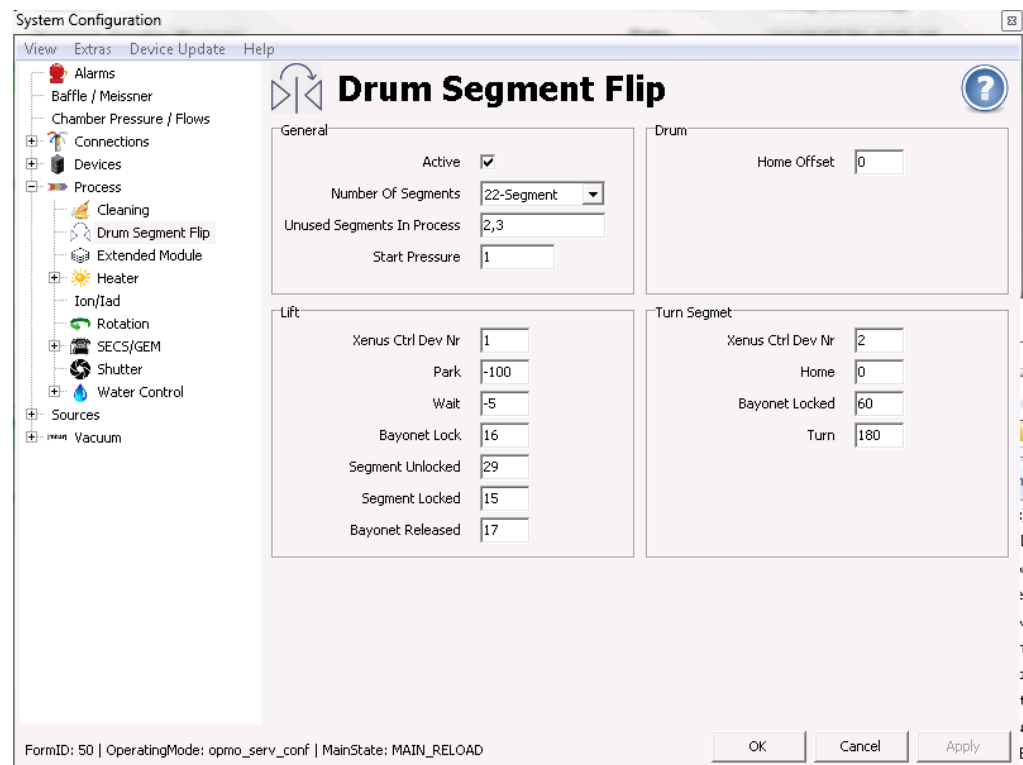


Abb. 8-3

Bildschirm «System Configuration»

Konfigurationsparameter

Parameter	Typ	Beschreibung
Allgemein		
Active	Boolean	Aktiviert: Drum Segment Flip ist aktiv
Number of Segments	Integer	Anzahl der Segmente (16...32) auf dem Substratkorb
Unused Segments in Process	Boolean	Segmente, die im Prozess nicht verwendet werden. Normalerweise werden alle Segmente verwendet.
Start Pressure	Double	Maximaler Druck, bei dem die Flip-Sequenz noch erlaubt ist
Drum		
Home Offset	Double	Position, an der Substrat 1 um 180° gewendet wird (Offset bezogen auf die Sensor Home Position)
Lift		
Xenus Ctrl Dev Nr	Integer	Device-Nummer des Xenus Controllers, die in den seriellen Schnittstellen definiert ist
Park	Double	
Wait	Double	Warteposition außerhalb während der Korb sich dreht
Bayonet Lock	Double	Position, an der der Bajonettverschluss verriegelt werden kann
Segment Unlocked	Double	Position, an der das Segment um 180° gewendet wird
Segment Locked	Double	Position, an der das Segment verriegelt ist, der Bajonettverschluss aber noch nicht freigegeben ist
Bayonet Released	Double	Position, an der der Bajonettverschluss freigegeben ist
Turn Segment		
Xenus Ctrl Dev Nr	Integer	Device-Nummer des Xenus Controllers, die in den seriellen Schnittstellen definiert ist
Home	Double	Offset bezogen auf die Home Position (Bajonettverschluss ist freigegeben)
Bayonet Locked	Double	Relativer Winkel zwischen dem freigegebenen und verriegelten Bajonettverschluss

Parameter	Typ	Beschreibung
Turn	Double	Winkel für die Segmentdrehung (normalerweise 180°)

- 4 Stellen Sie die Konfigurationsparameter ein und klicken Sie [OK], um die Einstellungen zu bestätigen

8.7 **Vakuumsystem**

8.7.1 **Theorie: Dichtigkeit von Vakuumsystemen**

Leckrate

Keine Vakuumkammer ist absolut dicht. Wird das Pumpventil einer Vakuumkammer geschlossen, so steigt der Druck in der Vakuumkammer im Laufe der Zeit an. Dieser Druckanstieg verläuft näherungsweise linear, d.h. er ist proportional zur Zeit.

Die Proportionalitätskonstante q wird als Leckrate bezeichnet. Sie ist ein Mass für die Dichtheit der Vakuumkammer. Bezeichnet Δp den Druckanstieg in mbar, Δt die Zeitspanne in Sekunden (s), und V das Volumen der Vakuumkammer in Litern (l), so gilt:

$$q = \Delta p \cdot V / \Delta t$$

Die Leckrate q wird in der Einheit mbar • l/s angegeben.

Arten von Lecks

Der Druckanstieg in einer abgeschlossenen Vakuumkammer hat drei verschiedene Ursachen:

- ♦ **Echte Lecks:** Die Vakuumkammer hat undichte Stellen, und Gas strömt von aussen in die Vakuumkammer ein
- ♦ **Virtuelle Lecks:** Gas ist im Innern der Vakuumkammer in Hohlräumen eingesperrt, z.B. in der Gewindebohrung einer Schraube. Das Gas strömt aus diesen Hohlräumen ins Innere der Vakuumkammer. Im Gegensatz zu echten Lecks versiegen die virtuellen Lecks nach hinreichend langer Pumpzeit.
- ♦ **Desorption:** Wird eine Vakuumkammer geöffnet, so lagern sich flüchtige Substanzen an die Kammerwände an. Typische Beispiele sind Wasserdampf aus der Luft oder Alkohol, mit dem die Kammerwand gereinigt wurde. Dieser Vorgang wird als Adsorption bezeichnet. Wird die Kammer abgepumpt, so lösen sich diese Substanzen wieder von der Kammerwand und gehen ins Vakuum über. Dieser Vorgang wird als Desorption bezeichnet. Durch Ausheizen der Vakuumkammer kann die Desorption beschleunigt werden, so dass die adsorbierten Substanzen nach hinreichend langer Pumpzeit entfernt sind.

Entlüftete Schrauben

	⚠ VORSICHT
	Virtuelle Lecks. Mechanisch eingeschlossenes Gas kann zur Quelle eines virtuellen Lecks werden. Wenn die Vakuumkammer abgepumpt wird, kann das eingeschlossene Gas einen niedrigen aber kontinuierlichen Gasfluss in die Kammer verursachen. Dies führt dazu, dass die spezifizierte Abpumpkurve und der Enddruck nicht erreicht werden. Verwenden Sie in Vakuumkammern entlüftete Schrauben. Eine entlüftete Schraube enthält eine Längsbohrung durch die ganze Schraube. Durch diese Bohrung kann eingeschlossenes Gas sofort abfließen.

8.7.2

Lecksuche

	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	Helium-Lecksucher
	PSA	Schutzkleidung
	Ort	Vakuumsystem
	Anlagenzustand	Standby

Lesen Sie die Theorie am Anfang von Abschnitt 8.7 Vakuumsystem, 230 durch, bevor Sie mit der Lecksuche beginnen.

Gehen Sie wie folgt vor, um Lecks zu suchen:

- 1** Belüften Sie die Prozesskammer mit trockenem Stickstoff
- 2** Schliessen Sie den Helium-Lecksucher an einem freien Flansch an
- 3** Pumpen Sie die Prozesskammer ab
- 4** Heizen Sie die Prozesskammer aus. Dies stellt sicher, dass der Druckanstieg bei der nachfolgenden Messung ausschliesslich von echten Lecks herrührt.
- 5** Vergewissern Sie sich, dass der Enddruck erreicht worden ist
- 6** Schalten Sie die MSP 1200 DSF auf STANDBY um
 - ♦ Das Hochvakuumventil schliesst
- 7** Führen Sie die Lecksuche durch, wie dies im OEM Manual des verwendeten Lecksuchers beschrieben ist

8.7.3

Vorpumpe

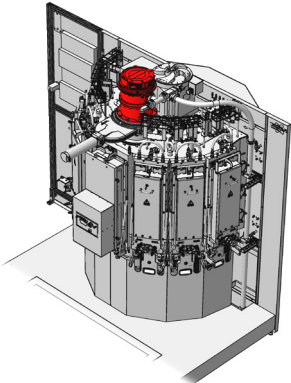
Beachten Sie bei Servicearbeiten an der Vorpumpe folgende Gefahrenhinweise:

	⚠ GEFAHR
	Netzspannung. Die Vorpumpe ist an die Netzspannung angeschlossen. Das Berühren von stromführenden Teilen hat einen Stromschlag zur Folge. Der Stromschlag kann tödlich sein. Bevor Sie im Gefahrenbereich arbeiten: ♦ Schalten Sie die Haupt-Stromversorgung aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten ♦ Erden Sie die Ausrüstung ♦ Vergewissern Sie sich, dass sich niemand mehr im Gefahrenbereich befindet, bevor Sie die Haupt-Stromversorgung wieder einschalten
 	⚠ WARNUNG
	Automatisches Anlaufen der Vorpumpe. Das unerwartete automatische Anlaufen einer Vorpumpe kann zu schweren Handverletzungen führen. Stellen Sie sicher, dass die Vorpumpen im stromlosen Zustand verriegelt und entsprechend gekennzeichnet sind, bevor Sie an ihnen arbeiten.
 	⚠ VORSICHT
	Heisse Vorpumpe Die Vorpumpe kann eine Temperatur von °C erreichen. Das Berühren der Vorpumpe kann zu Verbrennungen führen. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Legen Sie keine brennbaren Gegenstände (z.B. Wischtücher) auf der Vorpumpe ab.

	⚠ VORSICHT
	Verwechselte Vorpumpenschlüsse. Eine Vorpumpe erzeugt Überdruck, wenn der Eingang und der Ausgang der Pumpe verwechselt werden. Das Vakuumsystem kann dadurch mit Pumpenöl verunreinigt werden. Vergewissern Sie sich während und nach der Installation der Vorpumpe, dass die Flansche korrekt angeschlossen sind.

8.7.4

Servicearbeiten an einer Hochvakuumpumpe durchführen

	Anzahl Personen	2 (Service)
	Spezielles Werkzeug und Material	Kran
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Hochvakuum pumpen
	Anlagenzustand	OFF

Prozedur

Gehen Sie wie folgt vor, um Servicearbeiten an einer Hochvakuumpumpe durchzuführen:

- 1** Belüften Sie die Prozesskammer
- 2** Bringen Sie die Hochvakuumpumpe in den empfohlenen Zustand. Verwenden Sie die OEM-Anleitung der Hochvakuumpumpe.
- 3** Schalten Sie die MSP 1200 DSF aus.
Siehe Abschnitt 7.6.2 Ausschalten, 179.
- 4** Schalten Sie die Stromzufuhr aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
Siehe Abschnitt 7.5.2 Hauptschalter verriegeln, 175.
- 5** Führen Sie die Servicearbeit gemäss der Beschreibung in der OEM-Anleitung zur Hochvakuumpumpe durch
- 6** Montieren Sie alle abgebauten Komponenten in umgekehrter Reihenfolge

**Pumpe
ersetzen**

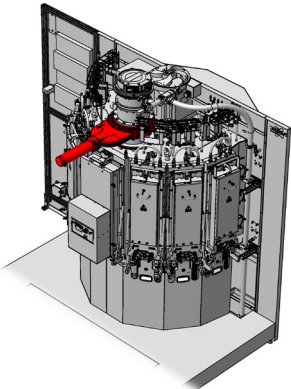
Falls die Hochvakuumpumpe ersetzt werden muss, beachten Sie bitte die folgenden Gefahrenhinweise:

	⚠️ WARNUNG
	Schwere, grosse Komponente: Hochvakuumpumpe. • Hochvakuumpumpe PC: 50 kg Unsachgemässer Umgang mit schweren Komponenten bei der Demontage und Montage kann schwere Quetschungen und Knochenbrüchen zur Folge haben. Sichern Sie alle Teile vor der Demontage und vor der Montage. Verwenden Sie geeignete Ausrüstung, um schwere Komponenten zu heben und zu transportieren.

 	⚠️ WARNUNG
	Hochvakuumventil. Automatische Bewegungen des Hochvakuumventils können zu schweren Quetschungen und Knochenbrüchen führen. Bevor Sie die Hochvakuumpumpe abbauen, müssen Sie die Anlage im stromlosen Zustand verriegeln und entsprechend kennzeichnen. Verschliessen Sie den Zugang zum Hochvakuumventil mit einem Blindflansch.

8.7.5

Servicearbeiten an einem Hochvakuumventil

	Anzahl Personen	2 (Service)
	Spezielles Werkzeug und Material	Kran
	PSA	Schutzkleidung Reinraumhandschuhe Feinstaubmaske (P2)
	Ort	Hochvakuumventile
	Anlagenzustand	OFF

Prozedur

Gehen Sie wie folgt vor, um Servicearbeiten an einem Hochvakuumventil durchzuführen:

- 1** Belüften Sie die Prozesskammer
- 2** Bringen Sie die Hochvakuumpumpe in den empfohlenen Zustand. Verwenden Sie die OEM-Anleitung der Hochvakuumpumpe.
- 3** Schalten Sie die MSP 1200 DSF aus.
Siehe Abschnitt 7.6.2 Ausschalten, 179.
- 4** Schalten Sie die Stromzufuhr aus und sichern Sie sie gegen Wiedereinschalten.
Siehe Abschnitt 7.5.2 Hauptschalter verriegeln, 175.
- 5** Führen Sie die Servicearbeit gemäss der Beschreibung in der OEM-Anleitung zum Hochvakuumventil durch
- 6** Montieren Sie alle abgebauten Komponenten in umgekehrter Reihenfolge

Ventil ersetzen

Falls das Hochvakuumventil ersetzt werden muss, beachten Sie bitte die folgenden Gefahrenhinweise:

	⚠️ WARNUNG
	Schwere, grosse Komponente: Hochvakuumventil. • Hochvakuumventil PC: 120 kg Unsachgemässer Umgang mit schweren Komponenten bei der Demontage und Montage kann schwere Quetschungen und Knochenbrüchen zur Folge haben. Sichern Sie alle Teile vor der Demontage und vor der Montage. Verwenden Sie geeignete Ausrüstung, um schwere Komponenten zu heben und zu transportieren.

 	⚠️ WARNUNG
	Hochvakuumventil. Wenn die Druckluft wieder eingeschaltet wird, ist es möglich, dass sich das Hochvakuumventil unvorhergesehen bewegt. Dies kann zu schweren Quetschungen und Knochenbrüchen führen. Schalten Sie stets den elektrischen Strom ein, bevor Sie die Druckluft für das Hochvakuumventil zuschalten. Fassen Sie niemals in das Hochvakuumventil!

8.7.6

Überdruckventil überholen

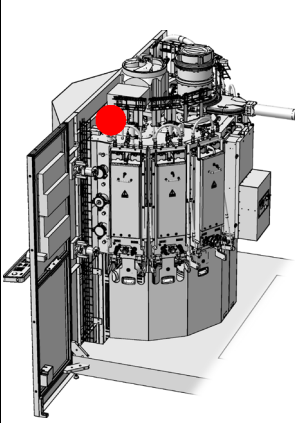
	Anzahl Personen	1 (Wartung)
	Spezielles Werkzeug und Material	O-Ring
	PSA	Reinraumhandschuhe
	Ort	Auf der Prozesskammer
	Anlagenzustand	Standby

Abb. 8-4, 238 zeigt eine Explosionsdarstellung des Überdruckventils.

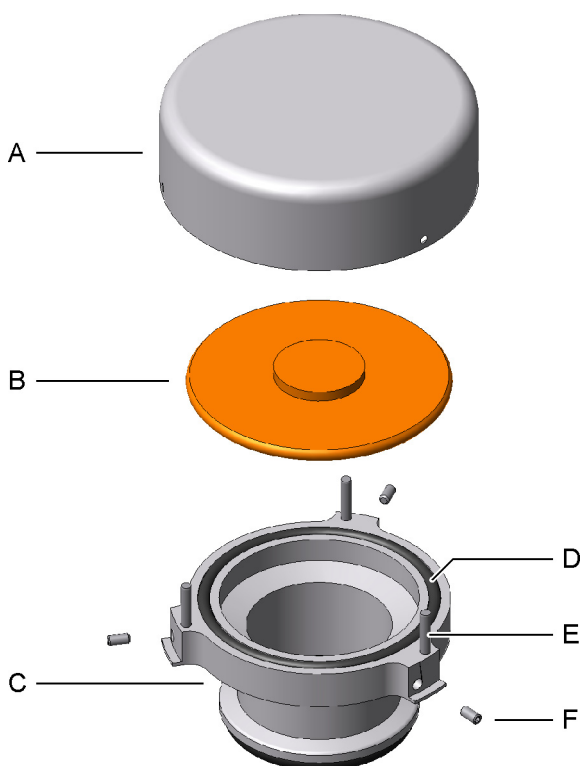


Abb. 8-4

Überdruckventil

A Obere Abdeckung
B Dichtplatte
C Gehäuse mit Flansch

D Viton O-Ring
E Führungstifte
F Madenschraube

Funktions- prinzip

Im Falle von Überdruck wird die Dichtplatte vom O-Ring gehoben, sodass Gas entweichen kann.

HINWEIS:

Das Überdruckventil funktioniert nur einwandfrei, wenn es in der senkrechten Position installiert ist (Öffnungsrichtung nach oben).

O-Ring austauschen

Der O-Ring muss jährlich ausgetauscht werden. Gehen Sie wie folgt vor:

- 1** Belüften Sie die Prozesskammer. Drücken Sie dazu die Befehlsschaltfläche [Vent] auf dem «Vacuum Control» Bildschirm. Siehe Abschnitt 6.6.5,  155.
- 2** Entfernen Sie die drei Madenschrauben (Pos. F) und heben Sie die obere Abdeckung ab
- 3** Heben Sie die Dichtplatte ab (Pos. B)
- 4** Ziehen Sie den O-Ring (Pos. D) aus der Führungsnut und entfernen ihn.

HINWEIS:

Passen Sie auf, dass Sie die Dichtflächen nicht verkratzen. Verwenden Sie keine spitzen Werkzeuge, um den O-Ring zu entfernen!

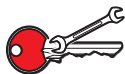
- 5** Reinigen Sie die Dichtflächen (Dichtplatte und Führungsnut) mit einem sauberen in Alkohol getränkten Tuch
- 6** Setzen Sie einen neuen O-Ring in die Führungsnut ein. Stellen Sie sicher, dass der O-Ring gleichmässig sitzt.
- 7** Platzieren Sie die Dichtplatte auf den O-Ring und achten Sie auf ihren korrekten Sitz. Es darf keinen Zwischenraum zwischen der Dichtplatte und dem O-Ring geben.
- 8** Platzieren Sie die obere Abdeckung und montieren Sie diese mit den Madenschrauben

9. Lagerung, Entsorgung

9.	Lagerung, Entsorgung	
9.1	Lagerung	242
9.1.1	Anlage ausser Betrieb setzen	242
9.1.2	Lagerbedingungen	242
9.2	Entsorgung	243
9.2.1	Personalqualifikation	243
9.2.2	Sicherheitsvorschriften	243
9.2.3	Gesetzliche Grundlagen	243
9.2.4	Entsorgung: Beschichtungsmaterialien	245
9.2.5	Entsorgung: Pumpenöl	245
9.2.6	Entsorgung: Sonstige Bauteile und Komponenten	246

9.1

Lagerung



Dieses Kapitel betrifft Personal mit dem Zugriffsrecht «Service» oder höher.

9.1.1

Anlage ausser Betrieb setzen

- 1 Schalten Sie die Anlage aus. Siehe Abschnitt 7.6.2 Ausschalten, 179.
- 2 Blasen Sie alle Wasserkreise aus. Verwenden Sie hierfür Druckluft mit einem Druck von $p < 1.5 \text{ bar}$ (0.15 MPa; 22 psi). Dies schützt den Wasserkreis vor Korrosion. Zudem bewahrt es den Wasserkreis vor Schäden durch Gefrieren, falls die Temperatur während der Lagerung unter 0 °C sinkt.
- 3 Blasen Sie den Druckluftkreis mit Druckluft aus. Dies entfernt eventuell vorhandenes Kondenswasser.
- 4 Schalten Sie das Stromnetz aus und trennen Sie die Anlage vom Netz
- 5 Entfernen Sie alle Medienversorgungsleitungen
- 6 Decken Sie die Anlage mit einer Plastikfolie ab, um sie vor Staub zu schützen

9.1.2

Lagerbedingungen

Die MSP 1200 DSF darf nur in der Originalverpackung gelagert werden. Dabei müssen folgende Lagerbedingungen eingehalten werden:

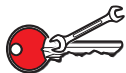
Temperatur	10...50 °C
Relative Feuchtigkeit	30...80 % (nicht kondensierend)

Tab. 9-1

Lagerbedingungen

9.2 **Entsorgung**

9.2.1 **Personalqualifikation**



Um die Anlage sachgerecht zu zerlegen und Werkstoffe sinnvoll zu trennen, bedarf es Kenntnissen in mechanischen Arbeiten und in der Unterscheidung von Abfallstoffen.

Falls gefährliche Stoffe im Sinne der Richtlinie 91/689/EWG beseitigt werden, benötigt der Entsorger zusätzlich Kenntnisse auf folgenden Gebieten:

- ♦ Risiken und Gefährdungen
- ♦ Beseitigungsvorschriften
- ♦ Vorschriften zur Unfallverhütung
- ♦ Massnahmen zur Ersten Hilfe

9.2.2 **Sicherheitsvorschriften**

Lesen Sie das Sicherheitskapitel dieses Dokuments, bevor Sie die Anlage entsorgen. Beachten Sie alle Gefahrenhinweise und lesen Sie alle Sicherheitsdatenblätter.

9.2.3 **Gesetzliche Grundlagen**

Verantwortlichkeit

Der Betreiber ist für die vorschriftsmässige Entsorgung der MSP 1200 DSF verantwortlich. Dazu kann er die Anlage einem konzessionierten privaten oder öffentlichen Sammelunternehmen übergeben, oder er führt die Wiederverwertung oder Beseitigung selbst durch.

HINWEIS:

Falls der Betreiber die MSP 1200 DSF durch ein Sammelunternehmen entsorgen lässt, muss er dem Unternehmen auch eine Betriebsanleitung mitgeben. Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zur Entsorgung der Anlage.

Meldepflicht

Unternehmen, die ihre Abfälle selbst beseitigen oder verwerten, unterliegen der behördlichen Genehmigung und der Kontrolle. Sie können unter bestimmten Voraussetzungen von der Genehmigungspflicht befreit werden, sofern sie den Erfordernissen des Umweltschutzes Rechnung tragen. Diese Unternehmen sind der Meldepflicht unterworfen. Näheres erfahren Sie bei der zuständigen Amtsstelle für Umweltschutz.

**Umwelt-
schutz-
auflagen**

Abfälle müssen so verwertet oder beseitigt werden, dass die Gesundheit des Menschen nicht gefährdet wird. Es dürfen nur solche Verfahren oder Methoden angewandt werden, bei denen die Umwelt nicht geschädigt wird. Insbesondere muss darauf geachtet werden, dass:

- ♦ Luft, Wasser und Erdreich nicht verschmutzt werden
- ♦ Die Pflanzen- und Tierwelt nicht gefährdet wird
- ♦ Keine Belästigung durch Geräusch oder Geruch auftritt
- ♦ Die Umgebung und das Landschaftsbild nicht beeinträchtigt wird

Sortieren

Nachdem die Anlage zerlegt wurde, müssen die Einzelteile in Abfallgruppen sortiert werden. Dies geschieht gemäss dem Verzeichnis des aktuellen Europäischen Abfallkatalogs (EWC) oder vergleichbaren Auflagen. Der EWC-Katalog gilt für alle Abfälle. Es spielt keine Rolle, ob die Abfälle zur Beseitigung oder zur Verwertung bestimmt sind.

**Abfallbewirt-
schaftung**

Die Abfallbewirtschaftung ist gemäss den behördlichen Abfallbewirtschaftungsplänen durchzuführen. Diese Pläne umfassen insbesondere:

- ♦ Art, Menge und Ursprung der Abfälle
- ♦ Allgemeine technische Vorschriften
- ♦ Besondere Vorkehrungen für bestimmte Abfälle
- ♦ Geeignete Flächen für Deponien und sonstige Beseitigungsanlagen

Die Pläne enthalten zudem folgende Angaben:

- ♦ Die zur Abfallbewirtschaftung berechtigten natürlichen oder juristischen Personen
- ♦ Die geschätzten Kosten der Verwertung und der Beseitigung
- ♦ Massnahmen, um das Einsammeln, Sortieren und Behandeln von Abfällen zu rationalisieren
- ♦ Kennzeichnungen für Sonderabfälle

9.2.4

Entsorgung: Beschichtungsmaterialien

⚠ VORSICHT	
Beschichtungsmaterialien. Die im Prozess verwendeten Beschichtungsmaterialien können gesundheitsschädlich sein. Tragen Sie Schutzhandschuhe und Schutzkleidung mit langen Ärmeln. Lesen Sie die Sicherheitsdatenblätter und befolgen Sie alle Anweisungen.	

Schicken Sie Beschichtungsmaterialien, die sich noch in der ungeöffneten Originalverpackung befinden, an den Lieferanten zurück. Legen Sie eine ausgefüllte Kontaminationserklärung bei.

Benutzte Beschichtungsmaterialien sind entsprechend den örtlichen Vorschriften einer Sondermüllverwertung zuzuführen.

9.2.5

Entsorgung: Pumpenöl

⚠ VORSICHT	
Pumpenöl. Pumpenöl ist umweltschädlich. Pumpenöl und mit Öl verunreinigte Teile dürfen nicht in die Trinkwasserversorgung gelangen. Entsorgen Sie Pumpenöl als Sondermüll, selbst wenn es sich nur um kleine Mengen handelt.	

Schicken Sie Pumpenöl, das sich noch in ungeöffneten Originalbehältern befindet, an den Lieferanten zurück. Legen Sie eine ausgefüllte Kontaminationserklärung bei.

Pumpenöl in angebrochenen Originalbehältern, sowie benutztes Pumpenöl, müssen unter der Bezeichnung «Öl-Wasser-Gemisch» einer Sondermüllverwertung zugeführt werden.

9.2.6 **Entsorgung: Sonstige Bauteile und Komponenten**

Die Komponenten der MSP 1200 DSF bestehen aus folgenden Materialien:

Material	Beispiele
Metalle und Legierungen	♦ Aluminium (Gehäuse, Abdeckplatten, usw.) ♦ Kupfer (elektrische Leitungen) ♦ Stahl (Profile, Befestigungsmaterial wie Schrauben, usw.) ♦ Edelstahl (Prozesskammer)
Glas	♦ Glas (Schaugläser, Glasscheiben in Anzeigeelementen)
Kunststoffe und Gummi	♦ Kunststoffe (Bedienelemente, Schläuche, Verschaltungen, Räder, usw.) ♦ Gummidichtungen, Silikonschläuche
Kompositstoffe	♦ Elektromaterial (Kabel, Motoren, Komponenten) ♦ Elektronikmaterial (Leiterplatten, PC, Bildschirm, Drucker)
Verpackung	♦ Holz (Verpackungskisten) ♦ Styropor (Polstermaterial) ♦ Plastik (Folien) ♦ Eisen (Nägel, Draht)

Tab. 9-2

In der MSP 1200 DSF verwendete Materialien

10. Anhang

10.1 Glossar

Anode	Positiver Pol eines Gerätes, das mit Gleichstrom betrieben wird.
bar	Druckeinheit. Diese Einheit ist veraltet und wurde durch Pa ersetzt. 1 bar = 10^5 Pa = 0.1 MPa
Baratron	Druckmessröhre (kapazitives Manometer) für gasart-unabhängige Messungen.
Betreiber	Rechtliche Bezeichnung für den Eigentümer der Anlage. Der Betreiber ist für die installierte Anlage verantwortlich, insbesondere für die Sicherheit und die Ausbildung des Personals.
DI Wasser	Deionisiertes Wasser. Wasser, das mit Hilfe eines Ionenaustauschers von Mineralien befreit worden ist. DI Wasser kann immer noch ungeladene Verunreinigungen enthalten, beispielsweise organische Verbindungen.
EMO	Not-Aus (emergency-off). Wenn der EMO-Kreis ausgelöst wird, werden potentiell gefährliche Komponenten ausgeschaltet. EMO-Tasten sind rot und besitzen einen gelben Schutzkragen.
EMS	Not-Stop (emergency-stop). Wenn der EMS-Kreis ausgelöst wird, wird die Bewegung einer bestimmten Komponente gestoppt. EMS-Tasten sind rot. Der Schutzkragen (falls vorhanden) ist nicht gelb.
FI-Schalter	Fehlerstromschutzschalter. Eine elektrische Baugruppe, die einen Stromkreis abschaltet, sobald die Stromstärke in den Phasen nicht mehr ausreichend genau mit der Stromstärke im Neutralleiter übereinstimmt. Die Stromdifferenz kann dadurch verursacht werden, dass eine geerdete Person versehentlich ein spannungsführendes Teil des Stromkreises berührt. FI-Schalter schalten schnell genug ab, um einen lebensgefährlichen Stromschlag zu vermeiden, z.B. innerhalb von 25 Millisekunden, wenn die Stromdifferenz einen Wert von 5 mA übersteigt. Auch als RCD (residual current device) bekannt.
GUI	Graphische Benutzerschnittstelle (graphic user interface). Schnittstelle für die Kommunikation zwischen dem Benutzer und der Anlagensteuerung. Besteht aus einem Bildschirm, einer Tastatur und einem Zeigegerät (Maus oder Trackball).
Inertgas	Chemisch nicht-reagierendes Gas, z.B. das Edelgas Argon.

IPA	Isopropylalkohol. Wird auch als Isopropanol oder 2-Propanol bezeichnet. Ein farbloses, flüchtiges und sehr leicht entzündliches Lösungsmittel. IPA ist ein hervorragendes Reinigungsmittel für viele Anwendungen.
Kathode	Negativer Pol eines Gerätes, das mit Gleichstrom betrieben wird.
KHAN	Anlagensteuerung der MSP 1200 DSF.
LOTO	Verriegeln/Kennzeichnen (lockout/tagout). Eine Sicherheitsprozedur, die gewährleistet, dass eine Komponente von ihren Energiequellen abgetrennt ist. Die LOTO-Prozedur muss durchgeführt werden, um Personen zu schützen, die die technische Ausrüstung warten.
mbar	Druckeinheit. Diese Einheit ist veraltet und wurde durch Pa ersetzt. $1 \text{ mbar} = 10^2 \text{ Pa} = 1 \text{ hPa}$
MFC	Gasflussregler (mass flow controller). Wird verwendet, um den Fluss von Prozessgasen zu regeln.
MPa	Megapascal. Druckeinheit. $1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 10 \text{ bar} = 145 \text{ psi}$
MPG	Kombi-Druckmessröhre (Pirani und Kaltkathoden-Ionisation) für den Bereich $1 \times 10^{-9} \text{ mbar}$ bis 1000 mbar.
MSDS	Sicherheitsdatenblätter (material safety data sheets). Die Hersteller von Chemikalien legen den gelieferten Chemikalien üblicherweise noch Sicherheitsdatenblätter bei. Die Sicherheitsdatenblätter enthalten sicherheitsrelevante Informationen zu den gelieferten Stoffen. MSDS können auch im Internet gefunden werden.
OEM	Original-Hersteller (original equipment manufacturer). Original-Hersteller einer Komponente, die zusammen mit der MSP 1200 DSF geliefert wird.
Pa	Pascal. Druckeinheit. $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 10^{-2} \text{ mbar} = 10^{-5} \text{ bar} = 7.50 \text{ mTorr}$
PM	Planar-Magnetron. Die Sputterquellen werden in der MSP 1200 DSF verwendet. Das PM der ist mit einem Magnetsystem ausgestattet, das sich hinter dem Target befindet.
PSA	Persönliche Schutzausrüstung. Die PSA besteht aus Kleidung und sonstiger Ausrüstung, die dazu dient, um vor Gefahren am Arbeitsplatz zu schützen. Die PSA muss bei allen gefährlichen Arbeiten getragen werden, um Verletzungen und gesundheitliche Schäden zu vermeiden. Typische Beispiele sind Handschuhe, Schutzbrille, Gesichtsschild, Atemschutz, Gehörschutz, Schutz-

helm, Arbeitsschuhe, Absturzsicherung. Die PSA muss den nationalen Normen und Gesetzen entsprechen.

psi	Druckeinheit. Diese Einheit ist veraltet und wurde durch MPa ersetzt. 14.5 psi = 1 bar = 0.1 MPa
RCD	Residual current device. Siehe FI-Schalter.
RGA	Restgasanalysator. Wird verwendet, um den Partialdruck von Restgasen zu bestimmen.
sccm	Standard-Kubikzentimeter pro Minute. Gasfluss in cm ³ /min unter Standardbedingungen (20 °C, 1013 hPa).
slm	Standard-Liter pro Minute. Gasfluss in l/min unter Standardbedingungen (20 °C, 1013 hPa).
Spannungs-schwankung	Ein Abfall der Netzspannung für die Dauer von einer Halbwelle bis zu mehreren Sekunden. Auch als «voltage sag» oder «voltage dip» bekannt.
Substrat	Trägermaterial, das während des Prozesses beschichtet wird.
Torr	Druckeinheit. Diese Einheit ist veraltet und wurde durch Pa ersetzt. 1 Torr = 1.333 mbar = 133.3 Pa
TPR	Druckmessröhre (Pirani) für den Bereich 5×10^{-4} mbar bis 1000 mbar.
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung. Wird verwendet, um Komponenten während eines Stromausfalls weiterhin mit Strom zu versorgen. Die USV kann nur für kurze Zeit als Stromversorgung dienen.
Vakuum (in mbar)	Eine Region, die Gas unter niedrigem Druck enthält. Üblicherweise unterscheidet man zwischen Grobvakuum ($10^3 \dots 1$ mbar), Feinvakuum ($1 \dots 10^{-3}$ mbar), Hochvakuum ($10^{-3} \dots 10^{-7}$ mbar) und Ultrahochvakuum ($p < 10^{-7}$ mbar).
Vakuum (in Pa)	Eine Region, die Gas unter niedrigem Druck enthält. Üblicherweise unterscheidet man zwischen Grobvakuum ($10^5 \dots 10^2$ Pa), Feinvakuum ($10^2 \dots 10^{-1}$ Pa), Hochvakuum ($10^{-1} \dots 10^{-5}$ Pa) und Ultrahochvakuum ($p < 10^{-5}$ Pa).
Ventil	Eine Komponente, die den Fluss oder den Druck eines Gases steuert. Typische Beispiele: Absperrventil, Dosierventil, Rückschlagventil, Überdruckventil.

11. Index

A

Abfälle	57
Abgase	113
Abmessungen	13
Abpumpzeit	213
Alarm- und Fehlermeldungen	156
Allgemeine Reinigungsanweisungen	180
Anlage ausser Betrieb setzen	242
Anlagen-Alarme	157
Anlagenübersicht	67
Arten von Lecks	230
Aufbau des Bildschirms	118
Aufkleber	61
Ausführen von Prozessen	141
Auspacken	103
Ausschalten der Anlage	179

B

Bedienelemente	
Hauptschalter	172
Meldeleuchte	130
NOT-AUS Tasten	128
Tasten unterhalb des GUI-Bildschirms	129
Bedienpersonal	8
Bedienungsfehler	156
Belüftungsgas	19, 108
Benutzerqualifikation	8
Bestimmungsgemässe Verwendung	6
Betriebsarten	123, 125
Buna-N	184

C

Copyright	2
-----------	---

D

Definition	
GEFAHR	32
HINWEIS	32
VORSICHT	32
WARNUNG	32
Desorption	230
Dichtungen	184
Dokument-Identifikation	6
Druckluft	20, 87, 111
Druckmessröhren	85
Drum-Segmente	201
Drum-Segmente reinigen	201

E

Echte Lecks	230
Einschalten der Anlage	178
Elastomer-Dichtungen	184
Elektrischer Strom	17
Elektroschemas	223
Element Control Bildschirm	149
EMO Tasten	49
Entlüftete Schrauben	231
Entsorgung	243
Erdbebenklammern	106
Ersatzteile	164, 220
Externer Transport	101

F

Fehlermeldungen	156
Formulare	
Abnahmeprotokoll Sicherheits-/Verriegelungskreise	116
Kontaminationserklärung	58
Funktionstests	114

G

Gas Control Bildschirm	148
Gasschema	91
Gasversorgung	91
GEFAHR	32
Gefahrenbereiche für Bedienpersonal	33
Gefahrenbereiche für Wartungs- und Servicepersonal	39
Gefahrenhinweise (Definition)	32
Gefährliche Materialien und Abfälle	57
Geräuschpegel	12, 114
Glossar	247
Graphische Benutzerschnittstelle (GUI)	94
Grauraum	30
GUI	
Aufbau des Bildschirms	118
GUI (Graphische Benutzerschnittstelle)	94
Gültigkeit dieser Anleitung	6
Gummidichtungen	184

H

H2O Control Bildschirm	154
Hauptschalter	172, 175
Heisses Wasser	21
HINWEIS	32

I

Inbetriebnahme	114
Infrarot-Thermometer	38
Installationsdaten	13
Interner Transport und Auspacken	103

K

Kalrez	184
Kaltes Wasser	20
Kammertür	70
Kammertürdichtung Kammertürdichtung reinigen Kammertürdichtung austauschen	187
Kathodenzerstäubung	64
KHAN Anlagensteuerung	95
Kontaminationserklärung	58
Kugelstrahlen	182
Kühlwasser	88

L

Laden eines Prozessrezepts	141
Lagerbedingungen	242
Lagerung	242
Laser-Thermometer	38
Leckrate	230
Lecks	231
Lecksuche	231
Leistungsdaten	12
Lesen von Elektroschemas	223
Lockout/Tagout-Prozedur	53
Logbuch	165
LOTO	173
Druckluft abriegeln	176
Gase abriegeln (Belüftungsgas, Prozessgase)	177
Hauptschalter verriegeln	175
LOTO-Positionen	174

M

Manuelle Steuerung	147
Element Control Bildschirm	149
Gas Control Bildschirm	148
H2O Control Bildschirm	154
Vacuum Control Bildschirm	155
Meldeleuchte	130
MSDS (Sicherheitsdatenblätter)	56

N

NOT-AUS Tasten	49
----------------	----

O

Öffnen der Kammertür	132
Optische Schichtdickenmessung	203

P

Passwörter	8, 29
Perbunan	184
Personal	
Manufacturing	8
Prozess	9
Service	9

Wartung	9
Piktogramme	8
Planar Magnetron Technologie	65
Plasma	64
Plasma-Emissions-Monitor	80
Plasmaquelle	78
Produktion	
Voraussetzungen für die Produktion	131
Prozessgase	18, 108
Prozesskammer	72
Prozesskammertür	70
Öffnen der Kammertür	132
Schliessen der Kammertür	135
Prozessmodul	69
Prozesspersonal	9
Prozess-Steuerbefehle	145
Prozesstechnologie	64
Prüfungen	
Belüftungsgasversorgung	215
Druckluftversorgung	217
Prozessgasversorgung	216
Wasserversorgung	218
Pumpen	
Turbomolekularpumpe	84
Vorpumpen	83

R

Reaktives Sputtern	66
Reinigen	
Kugelstrahlen	182
Sandstrahlen	182
Reinigungsanweisungen	180
Reinraum	30
Restgefahren	24

S

Sandstrahlen	182
Schema der Anlagensteuerung	94
Schemas	
Druckluftschema	87
Gasschema	91
Schema der Anlagensteuerung	94
Vakuumschema	81
Wasserversorgung	88
Schichtdickenmessgerät	79
Schliessen der Kammertür	135
Schutzbleche	189
Schutzbleche wechseln	189
Servicepersonal	9
Shutter	200
Shutter austauschen	200
Sicherheit	
Allgemeine Sicherheitsvorschriften für den Betreiber	25
Gefährliche Materialien und Abfälle	57
Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit	24
Sicherheitsaufkleber	61

Sicherheitsdatenblätter	56
Sicherheitsdatenblätter (MSDS)	56
Sicherheitskreis	49
NOT-AUS Tasten	49
Sicherheitsschalter	52
Wiederaufnahme des Betriebs nach einem NOT-AUS	159
Sicherheitsschalter	52
Sichtkontrollen	163
Sputtern	64
Planar Magnetron Technologie	65
Reaktives Sputtern	66
Starten eines Prozesses	143
Steuerbefehle	145
Steuerschrank	92
Substratkorb	74
Synchronisationseinheit	204
Systempersonal Personal	
Configuration	9

T

Targets	205
Targets austauschen	205
Training	10
Turbomolekularpumpe	84
Typenschild	11
Typischer Bildschirm	118

U

Überdruckventil	238
Umgebungsbedingungen	17
USV	
Gefahrenhinweise	40

V

Vacuum Control Bildschirm	155
Vakuumschema	81
Vakuumsystem	81
Verantwortlichkeit bezüglich Sicherheit	24
Verpackung und externer Transport	101
Virtuelle Lecks	230
Viton	184
Vorpumpen	83
VORSICHT	32
Vorvakuumumpen	83

W

WARNUNG	32
Wartung	
Logbuch	165
Wartungsplan	165
Wartungsvertrag	165
Wartungspersonal	9
Wartungsplan	165
Wartungsvertrag	165

Wasserbatterie	86
Wasserkreis	88
Wassertemperaturregler	90
Wasserversorgung	20, 88, 112
Wiederaufnahme des Betriebs nach einem NOT-AUS	159
Wiederholungsprüfungen	115

Z

Zugriffsrechte	8
--------------------------	---