



# GEA Reinigungstechnologie

## Orbitalreiniger\_TSG

Betriebsanleitung (Originaldokument)  
430BAL010370DE\_17

---

## **COPYRIGHT**

Bei dieser Betriebsanleitung handelt es sich um die Original-Betriebsanleitung im Sinne der EU-Maschinen-Richtlinie. Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten. Das Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen oder Umsetzen in ein elektronisches Medium bzw. in eine maschinenlesbare Form, als ganzes Dokument oder in Teilabschnitten, ist ohne Genehmigung der GEA Tuchenhagen GmbH nicht gestattet.

## **GESETZLICHER HINWEIS**

—

---

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>5</b>
1.1	Informationen zum Dokument	5
1.1.1	Verbindlichkeit dieser Betriebsanleitung	5
1.1.2	Hinweise zu Abbildungen	5
1.1.3	Symbole und Hervorhebungen	5
1.2	Herstelleranschrift	6
1.3	Kontakt	6
1.4	EG - Einbauerklärung für unvollständige Maschinen	7
1.5	Übersetzte Kopie der EU-Einbauerklärung im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG	8
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>9</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.1.1	Voraussetzungen für den Betrieb	9
2.1.2	Unzulässige Betriebsbedingungen	9
2.2	Sorgfaltspflicht des Betreibers	9
2.3	Nachträgliche Veränderungen	10
2.4	Allgemeine Sicherheitshinweise und Gefahren	10
2.4.1	Grundsätze für den sicheren Betrieb	10
2.4.2	Umweltschutz	11
2.5	Ergänzende Vorschriften	11
2.6	Qualifikation des Personals	11
2.7	Schutzeinrichtungen	13
2.7.1	Beschilderung	13
2.8	Restgefahren	14
2.9	Gefahrenbereiche	14
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>16</b>
3.1	Aufbau	16
3.2	Funktionsbeschreibung	17
<b>4</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>18</b>
4.1	Lagerbedingungen	18
4.2	Transport	18
4.2.1	Lieferumfang	18
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>19</b>
5.1	Kennzeichnung	19
5.2	Cyclone	19
5.3	Twister	20
5.4	Typhoon	20
5.5	Tempest	21
5.6	Tornado	21
5.7	Tornado 4	21
5.8	Beständigkeit und zulässige Einsatztemperatur der Dichtungswerkstoffe	22
5.9	Werkzeug	24
5.10	Gewichte	25
<b>6</b>	<b>Montage und Installation</b>	<b>26</b>
6.1	Sicherheitshinweise	26
6.2	Hinweise zum Einbau	26
6.3	Vormontage	26
6.4	Einbau	29
6.5	Ausbau	29
<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>31</b>
7.1	Sicherheitshinweise	31
7.2	Inbetriebnahme	31
<b>8</b>	<b>Betrieb und Bedienung</b>	<b>32</b>
8.1	Sicherheitshinweise	32
8.2	Betriebsbedingungen	32
<b>9</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>36</b>
9.1	Sicherheitshinweise	36
9.2	Instandhaltungsintervalle	37
9.3	Demontage	37
9.3.1	Rotierendes (unteres) Gehäuse demontieren	37

---

9.3.2	Statisches (oberes) und rotierendes (unteres) Gehäuse trennen	42
9.3.3	Wellenlager ausbauen	43
9.3.4	Einzelteile aus statisches (oberes) Gehäuse ausbauen	43
9.3.5	Planetengetriebe zerlegen	45
9.4	Montage	47
9.4.1	Drehmomente der Reiniger-Bauteile	47
9.4.2	Antriebswelleneinheit montieren	48
9.4.3	Planetengetriebe zusammenbauen	49
9.4.4	Planetengetriebe einbauen	50
9.4.5	Gleitlager einbauen	52
9.4.6	Kegelzahnrad in statisches (oberes) Gehäuse einbauen	52
9.4.7	Sicherungsring in statisches (oberes) Gehäuse einbauen	53
9.4.8	Wellenbuchsen in rotierendes (unteres) Gehäuse einbauen	53
9.4.9	Statisches (oberes) und rotierendes (unteres) Gehäuse zusammenbauen	54
9.4.10	Düsenträger montieren	55
9.4.11	Montage prüfen	62
<b>10</b>	<b>Störungen</b>	<b>63</b>
10.1	Störungen und Hilfen zur Beseitigung	63
<b>11</b>	<b>Außerbetriebnahme</b>	<b>64</b>
11.1	Sicherheitshinweise	64
11.2	Entsorgung	64
11.2.1	Allgemeine Hinweise	64
<b>12</b>	<b>Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT</b>	<b>65</b>
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>80</b>
13.1	Verzeichnisse	80
13.1.1	Abkürzungen und Begriffe	80

# 1 Allgemeines

## 1.1 Informationen zum Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung ist ein Teil der Benutzerinformation der Komponente. Die Betriebsanleitung enthält alle Informationen, die Sie benötigen, um die Komponente zu transportieren, einzubauen, in Betrieb zu nehmen, zu bedienen und zu warten.

### 1.1.1 Verbindlichkeit dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist eine Verhaltensanweisung des Herstellers für den Betreiber der Komponente und für alle Personen, die an oder mit der Komponente arbeiten.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam durch, bevor Sie mit oder an dieser Komponente arbeiten. Ihre Sicherheit und die Sicherheit der Komponente ist nur gewährleistet, wenn sie so vorgehen, wie es in der Betriebsanleitung beschrieben ist.

Bewahren Sie die Betriebsanleitung so auf, dass sie dem Betreiber und dem Bedienpersonal während der gesamten Lebensdauer der Komponente zugänglich ist. Bei einem Standortwechsel oder beim Verkauf der Komponente ist die Betriebsanleitung mitzugeben.

### 1.1.2 Hinweise zu Abbildungen

Die Abbildungen in dieser Betriebsanleitung zeigen die Komponente zum Teil in vereinfachter Darstellung. Die tatsächlichen Gegebenheiten an der Komponente können von der Darstellung in den Abbildungen abweichen. Detaillierte Ansichten und Maße der Komponente finden Sie in den Konstruktionsunterlagen.

### 1.1.3 Symbole und Hervorhebungen

In dieser Betriebsanleitung sind wichtige Informationen mit Symbolen oder besonderen Schreibweisen hervorgehoben. Die folgenden Beispiele zeigen die wichtigsten Hervorhebungen:



#### **Gefahr!**

##### **Warnung vor Verletzungen mit Todesfolge**

Das Nichtbeachten des Warnhinweises kann schwerste gesundheitliche Schäden bis hin zum Tod zur Folge haben.

- Der Pfeil kennzeichnet eine Vorsichtsmaßnahme, die Sie treffen müssen, um die Gefährdung abzuwenden.



#### **Explosive Atmosphäre!**

##### **Warnung vor Explosionen**

Das Nichtbeachten des Warnhinweises kann schwere Explosionen zur Folge haben.

- Der Pfeil kennzeichnet eine Vorsichtsmaßnahme, die Sie treffen müssen, um die Gefährdung abzuwenden

 **Warnung!**

**Warnung vor schweren Verletzungen**

Das Nichtbeachten des Warnhinweises kann schwere gesundheitliche Schäden zur Folge haben.

- ▶ Der Pfeil kennzeichnet eine Vorsichtsmaßnahme, die Sie treffen müssen, um die Gefährdung abzuwenden.

 **Vorsicht!**

**Warnung vor Verletzungen**

Das Nichtbeachten des Warnhinweises kann leichte und mittlere gesundheitliche Schäden zur Folge haben.

- ▶ Der Pfeil kennzeichnet eine Vorsichtsmaßnahme, die Sie treffen müssen, um die Gefährdung abzuwenden.

**Achtung**

**Warnung vor Sachschäden**

Das Nichtbeachten des Warnhinweises kann erhebliche Schäden an der Komponente oder in deren Umfeld zur Folge haben.

- ▶ Der Pfeil kennzeichnet eine Vorsichtsmaßnahme, die Sie treffen müssen, um die Gefährdung abzuwenden.

Führen Sie folgende Arbeitsschritte durch: = Beginn einer Handlungsanweisung

1. Erster Handlungsschritt in einer Handlungsfolge.
2. Zweiter Handlungsschritt in einer Handlungsfolge.
  - Resultat des vorangegangenen Handlungsschritts.
  - Die Handlung ist abgeschlossen, das Ziel ist erreicht.



**Hinweis!**

**Weiterführende, nützliche Information.**

**1.2 Herstelleranschrift**

GEA Tuchenhagen GmbH  
Am Industriepark 2-10  
21514 Büchen

**1.3 Kontakt**

Tel.:+49 4155 49-0  
Fax:+49 4155 49-2035  
flowcomponents@gea.com  
www.gea.com

## 1.4 EG - Einbauerklärung für unvollständige Maschinen



**Einbauerklärung**  
**Declaration of Incorporation**

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG  
*as defined by Machinery Directive 2006/42/EC*

Hiermit erklären wir, dass es sich bei dieser Lieferung um die nachfolgend bezeichnete - jedoch unvollständige - Maschine handelt und dass ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

*We herewith declare that this consignment contains the subsequently described - but incomplete - machine and that commissioning is suspended until it is established that the machine in which the machine concerned will be installed conforms to the regulations of the EC-Machine Directive*

Wir erklären, dass die hier beschriebene unvollständige Maschine den "grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen" aus Anhang I, Abschnitt 1. und Abschnitt 2.1 erfüllt. Die technischen Unterlagen wurden gemäß Anhang VII, Teil B erstellt. Auf begründetes Verlangen werden die Unterlagen einzelstaatlichen Stellen zur Verfügung gestellt.

*We declare that the subsequently described incomplete machine fulfills the "Essential Health and Safety Requirements" from Annex I part 1. and part 2.1. The technical documentation is compiled in accordance to part B of Annex VII. In response to reasoned request the relevant information will be transmitted to the national authorities.*

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung an der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

*This declaration becomes invalid in case of alterations at the machine which have not been agreed with us.*

Bezeichnung der Maschine / Machine's designation:	Cyclone, Twister, Typhoon, Tempest, Tornado, Tornado 4
Maschinentyp: Machine type:	GEA Orbitalreiniger GEA orbital cleaner
Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC-Directives:	2006/42/EG 2006/42/EC
Angewendete harmonisierte Normen: Applicable, harmonized standards:	DIN EN ISO 12100 DIN EN ISO 12100

Büchen, 18.04.2016

  
Franz Bümann  
Geschäftsführer/Managing Director

  
Matthias Südel  
Senior Director Product Development  
Flow Components

**GEA Tuchenhagen GmbH**

Am Industriepark 2-10  
21514 Büchen, Germany  
Tel +49 (0)4155 49-0,  
Telefax +49 (0)4155 49-2423

Abb.1

## Allgemeines

Übersetzte Kopie der EU-Einbauerklärung im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

---

### 1.5 Übersetzte Kopie der EU-Einbauerklärung im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Hersteller: **GEA Tuchenhagen GmbH**  
**Am Industriepark 2-10**  
**21514 Büchen**

Hiermit erklären wir, dass es sich bei dieser Lieferung um die nachfolgend bezeichnete, jedoch unvollständige Maschine handelt und das ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Maschine eingebaut werden soll, den Bedingungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

---

Bezeichnung: Cyclone, Twister, Typhoon, Tempest, Tornado, Tornado 4  
Typ: GEA Orbitalreiniger

---

Einschlägige EG-Richtlinien: 2006/42/EG EG-Maschinenrichtlinie  
Angewandte harmonisierte Normen, EN ISO 12100  
insbesondere:

---

Bemerkungen:

- Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung an der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit
- Wir erklären, dass die hier beschriebene unvollständige Maschine den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen aus Anhang I, Abschnitt 1 und Abschnitt 2.1 erfüllt. Die technischen Unterlagen wurden gemäß Anhang VII, Teil B erstellt. Auf begründetes Verlangen werden die Unterlagen einzelstaatlichen Stellen zur Verfügung gestellt.

---

Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung und Übergabe von technischen Unterlagen: **GEA Tuchenhagen GmbH**  
**CE-Dokumentations-Beauftragter**  
**Am Industriepark 2-10**  
**21514 Büchen, Deutschland**

---

Büchen, 18.04. 2016

---

Franz Bürmann  
Managing Director

---

i.V. Matthias Südel  
Head of Engineering

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Orbitalreiniger Cyclone, Twister, Typhoon, Tempest und Tornado sind für die Reinigung von Tanks und Behältern bestimmt. Diese Reiniger wurden für den Einbau und Betrieb in beliebigem Winkel konzipiert. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.



#### **Hinweis!**

**Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Reinigers entstehen. Das Risiko dafür trägt allein der Betreiber.**

---

#### 2.1.1 Voraussetzungen für den Betrieb

Voraussetzungen für einen einwandfreien, sicheren Betrieb der Komponente sind sachgemäßer Transport und Lagerung sowie fachgerechte Aufstellung und Montage. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

#### 2.1.2 Unzulässige Betriebsbedingungen

Die Betriebssicherheit des Reinigers kann unter unzulässigen Betriebsbedingungen nicht gewährleistet werden. Vermeiden Sie daher unzulässige Betriebsbedingungen.

Der Betrieb des Reinigers ist nicht zulässig, wenn

- Personen oder Gegenstände sich im Gefahrenbereich befinden.
- Sicherheitseinrichtungen nicht funktionieren oder entfernt wurden.
- Fehlfunktionen am Reiniger erkannt wurden.
- Beschädigungen am Reiniger erkannt wurden.
- Wartungsintervalle überschritten wurden.

### 2.2 Sorgfaltspflicht des Betreibers

In der Person als Betreiber tragen Sie eine besondere Verantwortung für den sachgemäßen und sicheren Umgang mit dem Reiniger innerhalb Ihres Betriebes. Verwenden Sie den Reiniger nur in einwandfreiem Zustand, um Gefahren für Personen und Sachwerte zu vermeiden.

In der vorliegenden Betriebsanleitung sind Informationen enthalten, die Sie und Ihre Mitarbeiter für einen sicheren Betrieb über die gesamte Lebensdauer des Reinigers benötigen. Lesen Sie diese Betriebsanleitung mit besonderer Aufmerksamkeit durch und veranlassen Sie die dort beschriebenen Maßnahmen.

Der Sorgfaltspflicht des Betreibers unterliegt, Sicherheitsmaßnahmen zu planen und deren Ausführung zu kontrollieren. Dabei gelten folgende Grundsätze:

- Nur dafür qualifiziertes Personal darf am Reiniger arbeiten.
- Der Betreiber muss das Personal für die jeweilige Tätigkeit autorisieren.

- An Arbeitsplätzen und im gesamten Umfeld des Reinigers müssen Ordnung und Sauberkeit herrschen.
- Das Personal muss angemessene Arbeitskleidung und ggf. eine persönliche Schutzausrüstung tragen. Überwachen Sie als Betreiber das Tragen der Arbeitskleidung und Schutzausrüstung.
- Unterrichten Sie das Personal über mögliche gesundheitsgefährdende Eigenschaften des Produkts und über Präventionsmaßnahmen.
- Halten Sie während des Betriebs qualifizierte Ersthelfer abrufbereit, die im Notfall erforderliche Maßnahmen zur Ersten Hilfe einleiten können.
- Legen Sie Abläufe, Kompetenzen und Zuständigkeiten im Bereich des Reinigers unmissverständlich fest. Das Verhalten bei Störfällen muss jedem klar sein. Unterweisen Sie das Personal regelmäßig darüber.
- Die Beschilderung des Reinigers muss stets vollständig und gut lesbar sein. Prüfen, reinigen und ggf. ersetzen Sie die Beschilderung in regelmäßigen Abständen.
- Achten Sie auf die angegebenen Technischen Daten und die Einsatzgrenzen!



**Hinweis!**

**Führen Sie regelmäßig Kontrollen durch. So können Sie sicherstellen, dass diese Maßnahmen auch tatsächlich befolgt werden.**

---

## **2.3 Nachträgliche Veränderungen**

Sie sollten diesen Reiniger technisch nie verändern. Anderenfalls müssen Sie ein Konformitätsverfahren gemäß der EU-Maschinenrichtlinie selbst neu durchführen.

Grundsätzlich sollten nur Original-Ersatzteile von GEA Tuchenhagen GmbH eingebaut werden. So ist der stets einwandfreie und wirtschaftliche Betrieb des Reinigers sichergestellt. Die Verwendung von Ersatzteilen von Fremdanbietern führt zum Verlust jeglicher Garantieansprüche.

## **2.4 Allgemeine Sicherheitshinweise und Gefahren**

Der Reiniger ist betriebssicher. Es wurde gemäß dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik gebaut.

Trotzdem können vom Reiniger Gefahren ausgehen, und zwar wenn

- der Reiniger nicht bestimmungsgemäß verwendet wird,
- der Reiniger unsachgemäß eingesetzt wird,
- der Reiniger unter unzulässigen Bedingungen betrieben wird.

### **2.4.1 Grundsätze für den sicheren Betrieb**

Gefährliche Situationen während des Betriebs können durch sicherheitsbewusstes und vorausschauendes Verhalten des Personals vermieden werden.

Für den sicheren Betrieb des Reinigers gelten folgende Grundsätze:

- Die Betriebsanleitung muss für jedermann griffbereit am Einsatzort des Reinigers aufbewahrt werden. Sie muss vollständig und gut lesbar sein
- Verwenden Sie den Reiniger ausschließlich bestimmungsgemäß.
- Der Reiniger muss funktionstüchtig und einwandfrei sein. Kontrollieren Sie den Zustand des Reinigers vor Arbeitsbeginn und in regelmäßigen Abständen.
- Tragen Sie bei sämtlichen Arbeiten am Reiniger eng anliegende Arbeitskleidung.
- Stellen Sie sicher, dass sich niemand an den Teilen des Reinigers verletzen kann.
- Melden Sie Störungen oder erkennbare Änderungen am Reiniger sofort dem zuständigen Verantwortlichen.
- Berühren Sie niemals die Rohrleitungen und den Reiniger, wenn diese heiß sind! Vermeiden Sie das Öffnen des Reinigers, wenn die Prozessanlagen nicht geleert und im drucklosen Zustand sind.
- Befolgen Sie Unfallverhütungsvorschriften sowie örtliche Bestimmungen.

#### **2.4.2 Umweltschutz**

Umweltgefährdende Auswirkungen können durch sicherheitsbewusstes und vorausschauendes Verhalten des Personals vermieden werden.

Für den Umweltschutz gelten folgende Grundsätze:

- Umweltgefährdende Stoffe dürfen nicht in den Boden oder in die Kanalisation gelangen.
- Halten Sie die Bestimmungen zur Abfallvermeidung, Abfallbeseitigung und Abfallverwertung ein.
- Umweltgefährdende Stoffe müssen in geeigneten Behältern gesammelt und aufbewahrt werden. Kennzeichnen Sie die Behälter eindeutig.
- Entsorgen Sie Schmierstoffe als Sondermüll.

#### **2.5 Ergänzende Vorschriften**

Neben den Hinweisen in dieser Dokumentation gelten selbstverständlich

- einschlägige Unfallverhütungsvorschriften.
- allgemein anerkannte sicherheitstechnische Regeln.
- nationale Vorschriften des Verwenderlandes.
- betriebsinterne Arbeits- und Sicherheitsvorschriften.
- Einbau- und Betriebsvorschriften für die Verwendung im Ex-Bereich.
- Für den Einsatz in Ex geschützten Bereichen gelten besondere Sicherheits- und Betriebsanweisungen. Für diesen Zweck liefert GEA eine gesonderte ATEX Zusatz Betriebsanleitung, welche zwingend zu beachten ist.

#### **2.6 Qualifikation des Personals**

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen, wie das Personal ausgebildet sein muss, das am Reiniger arbeitet.

Das Bedien- und Wartungspersonal muss

- die für die jeweilige Arbeit entsprechende Qualifikation aufweisen.
- über auftretende Gefahren eine spezielle Unterweisung erhalten.
- die in der Dokumentation erwähnten Sicherheitshinweise kennen und beachten.

Lassen Sie Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von einer Elektro-Fachkraft oder unter Aufsicht einer Elektro-Fachkraft durchführen.

Nur speziell geschultes Personal darf Arbeiten an der explosionsgeschützten Anlage durchführen. Beachten Sie bei Arbeiten an einer explosionsgeschützten Anlage die Normen DIN EN 60079-14 für Gase und DIN EN 50281-1-2 für Stäube.

Grundsätzlich gilt die folgende Mindestqualifikation:

- Ausbildung zur Fachkraft, um selbständig am Reiniger zu arbeiten.
- Hinreichende Unterweisung, um unter Aufsicht und Anleitung einer ausgebildeten Fachkraft am Reiniger zu arbeiten.

Jeder Mitarbeiter muss folgende Voraussetzungen erfüllen, um am Reiniger zu arbeiten:

- Persönliche Eignung für die jeweilige Tätigkeit.
- Hinreichende Qualifikation für die jeweilige Tätigkeit.
- Unterwiesen in die Funktionsweise des Reinigers.
- Eingewiesen in die Bedienabläufe des Reinigers.
- Vertraut mit den Sicherheitseinrichtungen und deren Funktionsweise.
- Vertraut mit dieser Betriebsanleitung, speziell mit Sicherheitshinweisen und mit den Informationen, die für die jeweilige Tätigkeit relevant sind.
- Vertraut mit grundlegenden Vorschriften zu Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.

Bei Arbeiten am Reiniger wird zwischen den folgenden Benutzergruppen unterschieden:

Benutzergruppen	
Personal	Qualifikation
Bedienpersonal	<p>Angemessene Unterweisung sowie fundierte Kenntnisse in folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsweise des Reinigers</li> <li>• Bedienabläufe am Reiniger</li> <li>• Verhalten bei Störfällen</li> <li>• Kompetenzen und Zuständigkeiten bei der jeweiligen Tätigkeit</li> </ul>
Wartungspersonal	<p>Angemessene Unterweisung sowie fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise des Reinigers. Fundierte Kenntnisse in folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenbau</li> <li>• Elektrotechnik</li> <li>• Pneumatik</li> </ul> <p>Berechtigung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik für folgende Tätigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme von Geräten</li> <li>• Erden von Geräten</li> <li>• Kennzeichnen von Geräten</li> </ul> <p>Für die Arbeiten an ATEX-zertifizierten Maschinen müssen entsprechende Befähigungsnachweise vorliegen.</p>

## 2.7 Schutzeinrichtungen

### 2.7.1 Beschilderung

Gefährliche Stellen am Reiniger sind durch Warnschilder, Verbotsschilder und Gebotsschilder gekennzeichnet.

Die Beschilderung sowie Hinweise am Reiniger müssen immer gut lesbar sein. Unlesbare Beschilderung ist sofort zu erneuern.

Beschilderung am Reiniger	
Schild	Bedeutung
 Abb.2	Warnung vor einer Gefahrenstelle
 Abb.3	Warnung vor Gefahren durch Quetschen
 Abb.4	Warnung vor explosionsgefährdetem Bereich

## 2.8 Restgefahren

Gefährliche Situationen können durch sicherheitsbewusstes und vorausschauendes Verhalten des Personals und Tragen von persönlicher Schutzausrüstung vermieden werden.

Restgefahren am Reiniger und Maßnahmen		
Gefahr	Ursache	Maßnahme
Lebensgefahr	Unbeabsichtigtes Einschalten des Reinigers	Sämtliche Betriebsmittel wirksam unterbrechen, Wiedereinschalten wirksam unterbinden.
Verletzungsgefahr	Gefahr durch sich bewegende und scharfkantige Teile	Bediener muss sorgfältig und umsichtig arbeiten. Bei allen Tätigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignete Arbeitskleidung tragen.</li> <li>• Maschine nie betreiben, wenn die Abdeckungen nicht ordnungsgemäß montiert sind.</li> <li>• Abdeckungen während des Betriebs nie öffnen.</li> <li>• Nie in Öffnungen hinein greifen.</li> </ul> Vorbeugend im gesamten Bereich des Reinigers Schutzkleidung tragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzhandschuhe</li> <li>• Sicherheitsschuhe</li> </ul>

## 2.9 Gefahrenbereiche

### Transport, Aufstellen

Stellen Sie den Reiniger nicht auf dem rotierenden (unteren) Gehäuse ab. Lagern Sie den Reiniger waagrecht und sichern Sie ihn gegen seitliches Wegrollen.

### **Inbetriebnahme**

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Sichern Sie den Reiniger beim Einbau gegen Kippen und Verdrehen und montieren Sie alle Befestigungspunkte fachgerecht.
- Setzen Sie den Reiniger nur in geschlossenen Behältnissen in Betrieb.

### **Betrieb**

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Gewährleisten Sie durch geeignete Sicherungsmaßnahmen, dass der Reiniger außerhalb des Behälters niemals in Betrieb gehen kann.
- Bei auftretenden Störungen stoppen Sie sofort alle Medienzuführungen.
- Überprüfen Sie die Einbausituation, um zu gewährleisten, dass der Reiniger keine anderen Teile berührt und die Rotation nicht blockiert werden kann.
- Überschreiten Sie nicht den maximalen Reinigungsdruck und die maximale Reinigungstemperatur.
- Behälter, Tanks, Tankwagen usw. müssen durch geeignete Maßnahmen geerdet sein.

### **Wartung**

Beachten Sie folgende Hinweise:

- Schließen Sie alle Medienzuleitungen und stellen Sie sicher, dass keine heißen oder aggressiven Medien an oder in dem Reiniger sind.
- Stellen Sie den Reiniger niemals auf das rotierende Gehäuse.
- Drehen Sie die Düsen nicht mit der Hand.
- Das rotierende Gehäuse darf beim Ein- oder Ausbau nicht als Ansatzstelle benutzt werden.

### 3 Beschreibung

#### 3.1 Aufbau

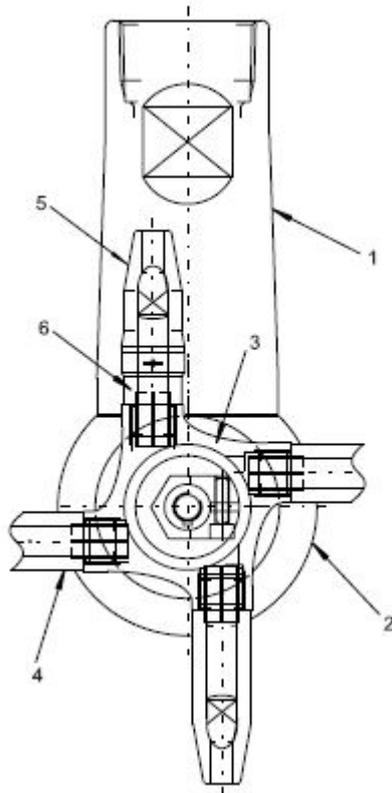


Abb.5: Beispiel Orbitalreiniger

Aufbau	
Nr.	Bezeichnung
1	Statisches (oberes) Gehäuse
2	Rotierendes (unteres) Gehäuse
3	Düsenträger
4	Düse
5	Selbstreinigungsdüse
6	Düsenhülse

### 3.2 Funktionsbeschreibung

Das Funktionsprinzip der Orbitalreiniger basiert auf zwei horizontal und vertikal zueinander rotierenden Achsen, wie in folgender Grafik dargestellt.



Abb.6

- Hygienisches Design
- Kugellagerfrei
- Schlanke, kompakte Bauform
- Intensive Reinigung durch gerichtete Strahlen
- Hohe Standzeiten
- Wartungsfreundlich
- Antrieb erfolgt über das Reinigungsmedium
- Geringe Anzahl an Bauteilen (gleiche Ersatzteile für Orbitalreiniger Typhoon, Tempest, Tornado)

## 4 Transport und Lagerung

### 4.1 Lagerbedingungen

Reiniger trocken, vibrationsfrei und vor äußeren Einflüssen geschützt lagern.  
Lagertemperatur +5...+40 °C.

### 4.2 Transport

Beim Transport gelten folgende Grundsätze:

- Die Verpackungseinheiten/Reiniger dürfen nur mit dafür geeigneten Hebezeugen und Anschlagmitteln transportiert werden.
- Beachten Sie die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen.
- Transportieren Sie den Reiniger vorsichtig, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern. Die äußeren Kunststoffe sind bruchempfindlich.
- Nur dafür qualifiziertes Personal darf den Reiniger transportieren.
- Bewegliche Teile müssen ordnungsgemäß gesichert werden.
- Verwenden Sie nur zugelassene, einwandfreie und für den Zweck geeignete Fördermittel und Anschlagmittel. Berücksichtigen Sie die maximalen Traglasten.
- Unter schwebenden Lasten dürfen sich keine Personen aufhalten.
- Transportieren Sie den Reiniger vorsichtig. Sie dürfen nicht an empfindlichen Teilen heben, schieben oder sich abstützen. Vermeiden Sie ruckartiges Absetzen.
- Stellen Sie den Orbitalreiniger nicht auf das rotierende (untere) Gehäuse ab. Lagern Sie den Orbitalreiniger waagrecht und sichern Sie den Reiniger gegen seitliches Wegrollen.

#### 4.2.1 Lieferumfang

Prüfen Sie beim Empfang des Reinigeres, ob

- die Angaben auf dem Typenschild mit den Angaben der Bestell- und Lieferunterlagen übereinstimmen,
- die Ausrüstung vollständig ist und alle Teile in einwandfreiem Zustand vorliegen.

## 5 Technische Daten

### 5.1 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung am Reiniger dient der eindeutigen Identifizierung des Reinigers.



#### Hinweis!

**Reiniger für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären (ATEX) haben eine abweichende Kennzeichnung, welche in der zugehörigen ATEX Betriebsanleitung erklärt wird.**



Abb.7

Die Kennzeichnung enthält die folgenden Kenndaten:

Kenndaten des Reinigers	
Typencode	z.B. TY-TSG-0-4x4.5-BSP-1"-2-1-2- //A
Sachnummer	4660-4969-117
Seriennummer	1438612-0010-001 Die Seriennummer ist zusammengesetzt aus: Auftragsbestätigungsnummer - Positionsnummer - laufender Nummer.

### 5.2 Cyclone

Technische Daten – Cyclone	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C-PTFE oder PTFE
Standardanschluss	Innengewinde 3/4" BSP/NPT // 1"PinFix / 3/4" BSPT / 3/4" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)

Technische Daten – Cyclone	
Benennung	Beschreibung
Tanköffnung	min. Ø 77 mm (3 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild Vier Düsen mit 3 mm / 4 mm Durchmesser

### 5.3 Twister

Technische Daten – Twister	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C.PTFE, PTFE
Standardanschluss	Innengewinde 3/4" BSP/NPT // 1"PinFix / 3/4" BSPT / 3/4" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)
Tanköffnung	min. Ø 100 mm (3,94 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild Vier Düsen mit 3 mm / 4 mm Durchmesser

### 5.4 Typhoon

Technische Daten – Typhoon	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C.PTFE, PTFE
Standardanschluss	Innengewinde 1" BSP/NPT // 1"PinFix / 1" BSPT / 1" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)
Tanköffnung	min. Ø 130 mm (5,12 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild Vier Düsen mit 3 mm / 4.5 mm / 6 mm Durchmesser

## 5.5 Tempest

Technische Daten – Tempest	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C.PTFE, PTFE
Standardanschluss	Innengewinde 1,5" BSP/NPT // 1.5"PinFix / 1.5" BSPT / 1.5" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)
Tanköffnung	min. Ø 210 mm (8,27 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild 4 Düsen mit 7 mm / 8 mm Durchmesser

## 5.6 Tornado

Technische Daten – Tornado	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C.PTFE, PTFE
Standardanschluss	Innengewinde: 1,5" BSP/NPT // 1,5"PinFix / 1.5" BSPT / 1.5" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)
Tanköffnung	min. Ø 220 mm (8,66 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild Zwei Düsen mit 11 mm Durchmesser

## 5.7 Tornado 4

Technische Daten – Tornado 4	
Benennung	Beschreibung
Standardmaterialien	Edelstahl, C.PTFE, PTFE
Standardanschluss	Innengewinde: 2" BSP/NPT // 2,5"PinFix / 2" BSPT / 2" NPS
Betriebstemperatur	max. 95 °C (203 °F)
Umgebungstemperatur	max. 140 °C (284 °F), max. 30 min
Betriebsdruckbereich	4...10 bar (58...145 psi)

**Technische Daten**

Beständigkeit und zulässige Einsatztemperatur der Dichtungswerkstoffe

Technische Daten – Tornado 4	
Benennung	Beschreibung
Tanköffnung	min. Ø 250 mm (9,84 inch)
Düsenmerkmale	360° Spritzbild Vier Düsen mit 8 mm / 9 mm / 10 mm / 11 mm / 12 mm Durchmesser

**5.8 Beständigkeit und zulässige Einsatztemperatur der Dichtungswerkstoffe**

Die Beständigkeit und zulässige Einsatztemperatur der Dichtungswerkstoffe sind abhängig von Art und Temperatur des geförderten Mediums. Die Einwirkdauer kann die Lebensdauer der Dichtungen negativ beeinflussen. Die Dichtungswerkstoffe erfüllen die Richtlinien der FDA 21 CFR 177.2600 bzw. FDA 21 CFR 177.1550.

Die maximale Einsatztemperatur wird durch die Dichtungsart und deren mechanischer Belastung bestimmt.

Beständigkeit:

- + = gute Beständigkeit
- o = reduzierte Beständigkeit
- – = keine Beständigkeit

Dichtungsbständigkeit / zulässige Einsatztemperatur			
Medium	Maximale Einsatztemperatur	Dichtungswerkstoff	
		PTFE	C-PTFE
Laugen bis 3%	bis 80 °C (176 °F)	+	+
Laugen bis 5%	bis 40 °C (104 °F)	+	+
Laugen bis 5%	bis 80 °C (176 °F)	+	+
Laugen über 5%		+	+
Anorganische Säuren bis 3%**	bis 80 °C (176 °F)	+	+
Anorganische Säuren bis 5%**	bis 80 °C (176 °F)	+	+
Anorganische Säuren bis 5%**	bis 100 °C (212 °F)	+	+
Wasser	bis 80 °C (176 °F)	+	+
Dampf	bis 135 °C (275° F)	+	+
Dampf, ca. 30 min	bis 150 °C (320 °F)	+	+
Treibstoffe/Kohlenwasserstoffe		+	+
Produkt mit Fettanteil bis max. 35%		+	+
Produkt mit Fettanteil über 35%		+	+
Öle		+	+
** anorganische Säuren sind z.B. Kohlensäure, Salpetersäure, Schwefelsäure			

<b>Dichtungswerkstoffe - Temperaturbeständigkeit</b>	
<b>Dichtungswerkstoff</b>	<b>Allgemeine Temperaturbeständigkeit*</b>
PTFE	-40...+260°C (-40...500 °F)
C-PTFE	-40...+260°C (-40...500 °F)
* Die allgemeine Beständigkeit des Werkstoffes entspricht nicht der maximalen Einsatztemperatur	

## 5.9 Werkzeug

Bautypen übergreifende Werkzeuge	
Werkzeuge	Material-Nr.
Reißnadel D 1/8"	414-001
Splintentreiber	4660-0652-000
Steckschlüsseinsatz einstellbar 1-30 mm	408-172
Drehmomentschlüssel 1-5 Nm	4660-9000-000
Drehmomentschlüssel 10-60 Nm	4660-9000-100
Montagewerkzeug / Innensechskant Bit 2,5 mm	4660-9042-020

Cyclone	
Werkzeuge	Material-Nr.
Montagewerkzeug / Buchsen CyTw	4660-9063-010
Montagewerkzeug / Kegelnzahnrad Tw	4660-4830-010
Montagewerkzeug / Düsenträger Cy	4660-4820-050
Montagewerkzeug / Schlitzschraubendreher Bit	4660-9012-020

Twister	
Werkzeuge	Material-Nr.
Montagewerkzeug / Buchsen CyTw	4660-9063-010
Montagewerkzeug / Kegelnzahnrad Tw	4660-4830-010
Montagewerkzeug / Düsenträger Tw	4660-4820-040

Typhoon Low Profile	
Werkzeuge	Material-Nr.
Montagewerkzeug / Buchsen TyTeTo	4660-9062-010
Montagewerkzeug / Kegelnzahnrad TyTe	4660-4820-010
Montagewerkzeug / Düsenträger TyLP	4660-4820-030
Montagewerkzeug / Schlitzschraubendreher Bit	4660-9022-020

Typhoon, Tempest, Tornado	
Werkzeuge	Material-Nr.
Montagewerkzeug / Buchsen TyTeTo	4660-9062-010
Montagewerkzeug / Kegelnzahnrad TyTe	4660-4820-010
Montagewerkzeug / Düsenträger TyTe	4660-4820-020

Tornado 4	
Werkzeuge	Material-Nr.
Montagewerkzeug / Buchsen TyTeTo	4660-9062-010
Montagewerkzeug / Kegelnzahnrad To4	4660-4840-010
Montagewerkzeug / Düsenträger TyTe	4660-4820-020

## 5.10 Gewichte

Baugröße	Gewicht [kg]
Cyclone	2,0
Twister	2,0
Typhoon Low Profile	2,8
Typhoon	2,8
Tempest	3,9
Tornado	3,1
Tornado 4	4,6

## 6 Montage und Installation

### 6.1 Sicherheitshinweise

Gefährliche Situationen während der Montage können durch sicherheitsbewusstes und vorausschauendes Verhalten des Personals vermieden werden.

Bei der Montage gelten folgende Grundsätze:

- Nur dafür qualifiziertes Personal darf der Reiniger aufstellen, montieren und in Betrieb nehmen.
- Am Aufstellort müssen ausreichend große Arbeits- und Verkehrsbereiche vorhanden sein.
- Beachten Sie die maximale Tragfähigkeit der Aufstellfläche.
- Beachten Sie die Transportanleitung und Kennzeichnungen am Transportgut.
- Entfernen Sie herausstehende Nägel an Transportkisten sofort nach dem Öffnen.
- Personen dürfen sich nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.
- Bei der Montage funktionieren Sicherheitseinrichtungen des Reinigers möglicherweise nicht wirksam.
- Sichern Sie bereits angeschlossene Anlagenteile wirksam gegen unbeabsichtigtes Einschalten.

### 6.2 Hinweise zum Einbau

Was Sie vor dem Einbau beachten müssen

- Den Stromkreis abschalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
- Versorgungspumpe für CIP-Medium gegen unbefugtes Einschalten sichern.
- Die Zuleitung des Reinigungsmediums schließen und gegen Öffnen sichern. Es darf sich kein chemisches Reinigungsmedium in der Zuleitung befinden.
- Sicherstellen, dass sich keine artfremden Gegenstände im System befinden.
- Die Zuleitung des Reinigungsmediums reinigen (spülen), bevor der Orbitalreiniger angeschlossen wird.
- Die elektrische Installation muss für den Gasexplosionsschutzbereich nach den Anforderungen EN 60079-14 bzw. für den Staubexplosionsschutzbereich nach EN 61241-4 erfolgen.

### 6.3 Vormontage

Der Orbitalreiniger ist bereits vormontiert. Lange Düsen sind aus Verpackungsgründen demontiert und müssen montiert werden.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Splintentreiber (SP 1) durch die Drainagebohrung im rotierenden (unteren) Gehäuse stecken.



Abb.8

2. Die Antriebswelle (18) mit Hilfe des Spaltes im Einlass drehen, bis der Splintentreiber (SP 1) in das Loch der Abtriebswelle (8) gesteckt werden kann. Der Splintentreiber (SP 1) blockiert die Bewegung der Abtriebswelle (8).



Abb.9

3. Rotierendes Gehäuse, wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen. Anschließend den Düsenträger mit Hilfe des Werkzeuges demontieren.



Abb.10



### Hinweis!

**Kegelzahnrad nicht ausbauen und Splintentreiber im Drainageloch belassen.**

4. Den Düsenträger, wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen und die Düsen mit eingeführten Strömungsrichtern in den Düsenträger einschrauben. Anschließend mit Drehmoment festziehen.

Drehmoment, siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.



Abb.11

5. Prüfen, ob die Keilsicherungsscheiben (37) richtig im rotierenden Kegelzahnrad liegen. Dazu müssen beide Scheiben so übereinander liegen, dass die größeren Zähne aufeinander liegen.

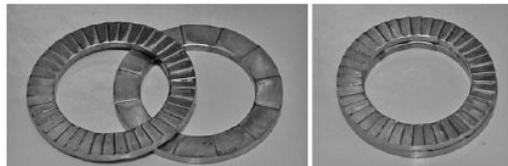


Abb.12

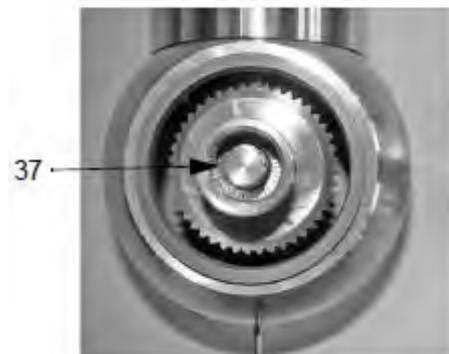


Abb.13

6. Rotierendes Gehäuse, wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen und die Abtriebswelle (8) mit dem Splintentreiber blockieren. Anschließend den Düsenträger mit Hilfe des Werkzeuges und dem definierten Drehmoment anziehen. Drehmomente, siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.



Abb.14

→ Montage des Orbitalreinigers ist abgeschlossen.

## 6.4 Einbau

### Voraussetzung

- Wir empfehlen grundsätzlich, einen Filter mit 500 µm in die CIP-Zuleitung am Tankreiniger einzubauen, um Blockaden bzw. Schäden durch Fremdpartikel auszuschließen. Der Kunde muss dabei sicherstellen, dass die Rückhalterate des Filters für die jeweilige Anwendung ausreichend ist.
- Am Reiniger muss der passende Rohranschluss vorhanden sein.
- Der Anwender muss eine verliersichere Einbringung in den Tank sicherstellen. GEA bietet geeignete Adapter und anderes Zubehör wie z.B. Schutzkörbe.

### Achtung

#### **Gefahr beim Anschrauben des Reinigers über das rotierende (untere) Gehäuse an das feste Rohr**

Führt zu Schäden an den Zahnrädern im Inneren des Reinigers oder Blockieren des Mechanismus

- ▶ Das obere statische Gehäuse (1) auf das Rohr (0) schrauben.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Das obere statische Gehäuse (1) festhalten und vorsichtig auf das Rohr (0) schrauben, bis es handfest sitzt.
2. Bandschlüssel/verstellbaren Schraubenschlüssel am oberen statischen Gehäuse oder einen Schlüssel entsprechender Größe an den vorgesehenen Schlüsselflächen ansetzen und den Reiniger an das Rohr schrauben.

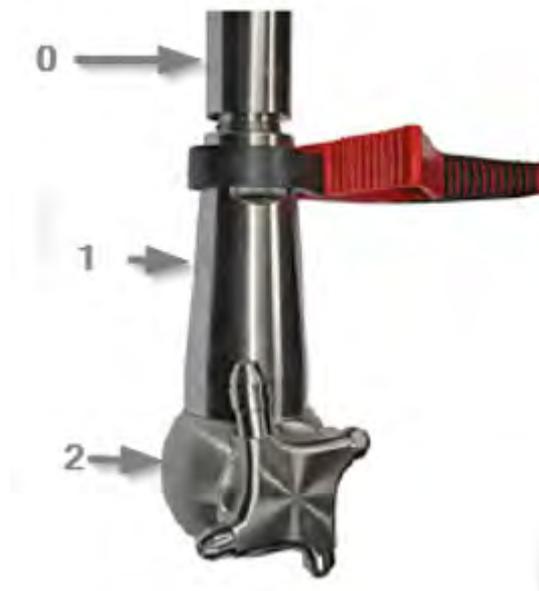


Abb.15

→ Fertig.

## 6.5 Ausbau

Der Ausbau erfolgt entgegengesetzt zum Einbau.

**⚠ Vorsicht!**

**Heiße Oberfläche des Reinigers**

Verbrennungsgefahr.

- ▶ Reiniger vor Ausbau abkühlen lassen.

**⚠ Vorsicht!**

**Aus dem Reiniger können heiße und ätzende Flüssigkeiten austreten.**

Verletzungsgefahr.

- ▶ Reiniger vor Ausbau vollständig entleeren.

**Achtung**

**Gefahr beim Abschrauben des Reinigers über das rotierende (untere) Gehäuse**

Führt zu Schäden an den Zahnrädern im Inneren des Reinigers oder Blockieren des Mechanismus

- ▶ Das obere statische Gehäuse als Ansatzstelle für das Werkzeug benutzen.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Bandschlüssel/verstellbaren Schraubenschlüssel am oberen statischen Gehäuse oder einen Schlüssel entsprechender Größe an den vorgesehenen Schlüsselflächen ansetzen und den Reiniger vom Rohr lösen.

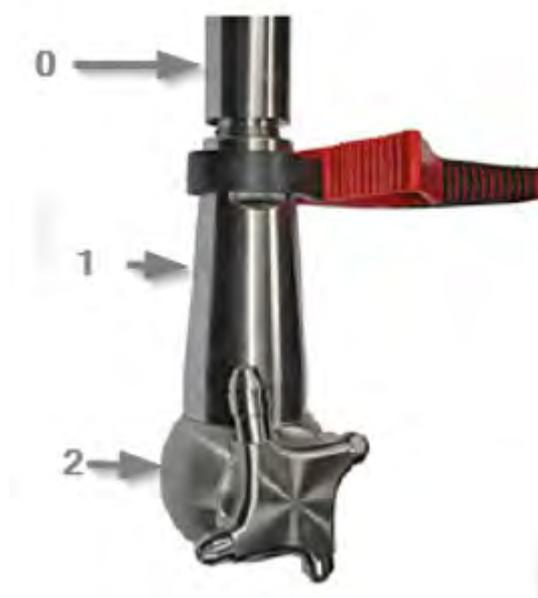


Abb.16

2. Das rotierende Gehäuse (2) abstützen und das obere statische Gehäuse (1) vorsichtig von Hand drehen, bis der Reiniger vom Einlassrohr abgeschraubt ist.

→ Fertig.

## 7 Inbetriebnahme

### 7.1 Sicherheitshinweise

#### Erstinbetriebnahme

Bei der Erstinbetriebnahme gelten folgende Grundsätze:

- Der Reiniger muss vollständig montiert und korrekt justiert sein. Sämtliche Schraubverbindungen müssen fest angezogen sein.
- Sichern Sie bereits angeschlossene Maschinenteile wirksam gegen unbeabsichtigtes Einschalten.
- Nach jeder Änderung des Reinigers durch den Kunden, müssen die Restrisiken erneut bewertet werden.

#### Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme gelten folgende Grundsätze:

- Nur dafür qualifiziertes Personal darf den Reiniger in Betrieb nehmen.
- Stellen Sie alle Anschlüsse einwandfrei her.
- Aus Gesundheits- und Sicherheitsgründen soll sich im Bereich rund um den Tank kein Personal befinden. Der Bereich muss frei sein, um mögliche Unfälle / Verletzungen zu vermeiden.
- Entfernen Sie ausgetretene Flüssigkeiten rückstandsfrei. Lassen Sie keine Rückstände von austretender Flüssigkeit auf oder im Reiniger.

### 7.2 Inbetriebnahme

Voraussetzung:

- Hydraulische Druckschläge in der Zuleitung vermeiden.

#### **Vorsicht!**

**Aus dem Reiniger treten heiße und ätzende Flüssigkeiten aus!**

Verletzungsgefahr

- ▶ Niemand darf sich im Wirkungsbereich der Düsen aufhalten.
- ▶ Reiniger nur in einem dafür vorgesehenen Gefäß betreiben.

---

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Reiniger anschließen und in Betrieb nehmen.
- Fertig.

#### **Hinweis!**

**Auftretender Lärm durch die Reinigungsstrahlen an der Tankwand kann in der unmittelbaren Umgebung zu Unbehagen und Stress führen.**

---

## 8 Betrieb und Bedienung

### 8.1 Sicherheitshinweise

Gefährliche Situationen während des Betriebs können durch sicherheitsbewusstes und vorausschauendes Verhalten des Personals vermieden werden.

Beim Betrieb gelten folgende Grundsätze:

- Überwachen Sie den Reiniger während des Betriebs.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen nicht verändert, demontiert oder außer Betrieb genommen werden. Kontrollieren Sie die Sicherheitseinrichtungen in regelmäßigen Abständen.
- Alle Abdeckungen und Hauben müssen wie vorgesehen montiert sein.
- Der Aufstellungsort des Reinigers muss stets hinreichend belüftet sein.
- Bauliche Veränderungen am Reiniger sind nicht zulässig. Melden Sie jede Veränderung am Reiniger sofort dem zuständigen Verantwortlichen.
- Die Gefahrenbereiche müssen stets freigehalten werden. Stellen Sie keine Gegenstände im Gefahrenbereich ab. Personen dürfen nur bei energiefrei geschalteter Maschine den Gefahrenbereich betreten.
- Prüfen Sie alle Not-Halt-Einrichtungen regelmäßig auf korrekte Funktion.

### 8.2 Betriebsbedingungen

Der Reiniger wird beim entsprechenden Druck und Volumenstrom durch die durchströmende Reinigungsflüssigkeit angetrieben. Für einen effektiven Betrieb muss die Reinigungsflüssigkeit dem Reiniger unbedingt mit dem richtigen Druck und Volumenstrom zugeführt werden. Die entsprechenden Werte finden Sie in den folgenden Tabellen.

**Der angegebene Druck bezieht sich auf den notwendigen Druck am Reinigungskopf und nicht an der Pumpe.**

#### Cyclone

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Cyclone – 3 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	2,5	2,8	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0
	[l/min]	42	47	51	55	59	62	66
	[USgpm]	11,1	12,4	13,5	14,5	15,6	16,4	17,4
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Cyclone – 4 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	4,0	4,5	4,9	5,2	5,6	5,9	6,2
	[l/min]	67	75	82	87	93	98	103
	[USgpm]	17,7	19,8	21,7	23,0	24,6	25,9	27,2

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Cyclone – 4 mm Düsen								
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

### Twister

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Twister – 3 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	2,7	2,9	3,2	3,4	3,6	3,8	4,1
	[l/min]	45	49	54	57	60	64	68
	[USgpm]	11,9	12,9	14,3	15,1	15,9	16,9	18,0
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Twister – 4 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	3,9	4,3	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8
	[l/min]	65	72	78	84	88	93	97
	[USgpm]	17,2	19,0	20,6	22,2	23,2	24,6	25,6
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

### Typhoon

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Typhoon – 3 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	2,9	3,4	4,0	4,4			
	[l/min]	48,0	57,0	66,0	73,0			
	[USgpm]	12,7	15,1	17,4	19,3			
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0			
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0			

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Typhoon – 4,5 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	5,6	6,2	6,7	6,9	7,1	7,3	7,6
	[l/min]	93,3	103,3	111,7	115,0	118,3	121,7	126,7
	[USgpm]	24,7	27,3	29,5	30,4	31,3	32,1	33,5
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Typhoon – 6,0 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	7,4	8,2	8,9	9,6	10,0	10,3	10,5
	[l/min]	123,3	136,7	148,3	160,0	166,7	170,8	175,0
	[USgpm]	32,6	36,1	39,2	42,3	44,0	45,1	46,2
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

### Tempest

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tempest – 7 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	12,0	13,7	15,3	16,7	18,0	18,6	19,2
	[l/min]	200	227,5	255,0	277,5	300,0	310,0	320,0
	[USgpm]	52,8	60,1	67,4	73,3	79,3	81,9	84,5
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tempest – 8 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	13,5	15,8	18,0	19,5	21,0	22,2	23,4
	[l/min]	225,0	262,5	300,0	325,0	350,0	370,0	390,0
	[USgpm]	59,4	69,3	79,3	85,9	92,5	97,7	103,0
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

### Tornado

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado – 11 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	14,6	15,4	16,1	18,3	20,4	21,6	22,7
	[l/min]	243,3	255,8	268,3	304,2	340,0	359,2	378,3
	[USgpm]	64,3	67,6	70,9	80,4	89,8	94,9	99,9
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
	[psi]	58,0	72,5	87,0	101,5	116,0	130,5	145,0

### Tornado 4

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 8 mm Düsen								
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	14,2	16,9	19,2	21,3			
	[l/min]	236,0	282,0	320,0	355,0			
	[USgpm]	62,3	74,5	84,5	93,8			

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 8 mm Düsen					
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 9 mm Düsen					
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	17,0	21,0	23,8	26,5
	[l/min]	284,0	350,0	397,0	442,0
	[USgpm]	75,0	92,5	104,9	116,8
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 10 mm Düsen					
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	20,7	25,4	29,5	33,1
	[l/min]	345,0	424,0	492,0	551,0
	[USgpm]	91,1	112,0	130,0	145,6
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 11 mm Düsen					
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	27,6	34,1	38,4	43,2
	[l/min]	460,0	568,0	640,0	720,0
	[USgpm]	121,5	150,1	169,1	190,2
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0

Betriebsvolumenstrom und Druckbedingungen Reiniger Tornado 4 – 12 mm Düsen					
Erforderlicher Volumenstrom	[m <sup>3</sup> /h]	29,9	37,0	42,3	47,4
	[l/min]	499,0	617,0	705,0	790,0
	[USgpm]	131,8	163,0	186,2	208,7
Erforderlicher Druck	[bar]	4,0	6,0	8,0	10,0
	[psi]	58,0	87,0	116,0	145,0

**Hinweis!**

**Der Reiniger darf nur bis zu einem maximalen Druck von 10 bar (145 psi) betrieben werden. Ein darüber hinausgehender Druck kann den Reiniger zerstören.**

## 9 Instandhaltung

### 9.1 Sicherheitshinweise

#### **Wartung und Reparatur**

Bei Wartung und Reparatur gelten folgende Grundsätze:

- Im Wartungsplan vorgeschriebene Intervalle einhalten.
- Nur dafür qualifiziertes Personal darf Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Reiniger durchführen.
- Der Reiniger muss vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Arbeiten dürfen erst beginnen, wenn die verbliebene Restenergie abgebaut ist.
- Sperren Sie für Unbefugte den Zutritt. Stellen Sie Hinweisschilder auf, die auf die Wartungs- oder Reparaturarbeiten aufmerksam machen.
- Klettern Sie nicht auf den Reiniger. Verwenden Sie geeignete Aufstiegshilfen und Arbeitsplattformen.
- Tragen Sie geeignete Schutzbekleidung.
- Führen Sie Wartungsarbeiten nur mit angemessenem und funktionstüchtigem Werkzeug durch.
- Verwenden Sie beim Teilewechsel nur zugelassene, einwandfreie und für den Zweck geeignete Lastaufnahmeeinrichtungen und Anschlagmittel.
- Montieren Sie vor der Wiederinbetriebnahme wieder die Sicherheitseinrichtungen wie werkseitig vorgesehen. Prüfen Sie anschließend die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitseinrichtungen.
- Überprüfen Sie Leitungen auf festen Sitz, Dichtigkeit und Beschädigungen.
- Prüfen Sie alle Not-Halt-Einrichtungen auf korrekte Funktion.

#### **Demontage**

Bei der Demontage gelten folgende Grundsätze:

- Nur dafür qualifiziertes Personal darf den Reiniger demontieren.
- Der Reiniger muss vor der Demontage ausgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert werden. Arbeiten dürfen erst beginnen, wenn die verbliebene Restenergie abgebaut ist.
- Trennen Sie alle Energie- und Versorgungsanschlüsse.
- Kennzeichnungen, zum Beispiel an Leitungen, dürfen nicht entfernt werden.
- Klettern Sie nicht auf den Reiniger. Verwenden Sie geeignete Aufstiegshilfen und Arbeitsplattformen.
- Kennzeichnen Sie Leitungen (wenn nicht gekennzeichnet) vor der Demontage, damit sie bei der Wiedermontage nicht vertauscht werden.
- Schützen Sie offene Leitungsenden mit Blindstopfen gegen das Eindringen von Schmutz.

- Verpacken Sie empfindliche Teile separat.

## 9.2 Instandhaltungsintervalle

Praxisorientierte Instandhaltungsintervalle können nur durch den Anwender ermittelt werden, da sie von den Einsatzbedingungen abhängig sind, zum Beispiel

- Art und Temperatur des Reinigungsmittels,
- Einsatzumgebung.

Instandhaltungsintervalle	
Anwendungen	Instandhaltungsintervalle (Richtwerte)
Inspektion	175 Betriebsstunden
Wartung	500 Betriebsstunden

## 9.3 Demontage

### 9.3.1 Rotierendes (unteres) Gehäuse demontieren

Voraussetzung:

- Reiniger muss ausgebaut, abgekühlt und vollständig entleert sein.

#### Düsenträger abschrauben

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Stecken Sie den Splintentreiber (SP 1) durch das Drainageloch im rotierenden Gehäuse.

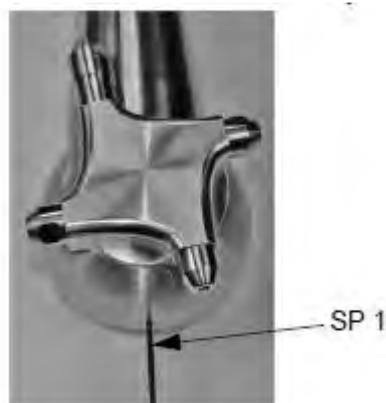


Abb.17

2. Die Antriebswelle (18) mit Hilfe des Spaltes im Einlass drehen, bis der Splintentreiber (SP 1) in das Loch der Abtriebswelle (8) gesteckt werden kann. Der Splintentreiber (SP 1) blockiert die Bewegung der Abtriebswelle (8).



Abb.18

3. Düsenträger (3) demontieren.

→ Typhoon, Tempest, Tornado, Tornado 4: Das rotierende Gehäuse (2), wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen. Den Düsenträger (3) durch einen Schlag mit einem Schonhammer lösen.



→ Cyclone: Das rotierende Gehäuse (2), wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen. Den Düsenträger (3) mit einem großen verstellbaren Schraubenschlüssel lösen.



→ Twister: Das rotierende Gehäuse (2), wie abgebildet, in einen Schraubstock spannen. Den Düsenträger (3) durch einen Schlag mit einem Schonhammer lösen.



4. Düsenträger gegen den Uhrzeigersinn von Hand lösen und entfernen.



Abb.19

5. Wenn erforderlich, da nicht dringend nötig für die Wartung: Alle Düsen (4, 5) mit einem geeigneten Schlüssel gegen den Uhrzeigersinn abschrauben. Wenn nötig, auch alle Düsen-Einsätze (7) ausbauen.



Abb.20

→ Düsenträger ist abgeschraubt.

#### **Düsenträgerdichtring ausbauen**

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Dichtring (10) entfernen.



Abb.21

→ Düsenträgerdichtring ist ausgebaut.

### **Kegelrad ausbauen**

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Vorsichtig Kegelrad (11) entfernen – es sollte sich leicht mit den Sicherungsscheiben (37) abheben lassen.



Abb.22

! Durch Verschmutzung des Reinigers kann das Kegelrad schwer zu entfernen sein.

In diesem Fall führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

Kegelrad wie dargestellt in den Schraubstock einspannen und vom Reiniger durch einen Schlag mit dem Schonhammer vorsichtig lösen.



Abb.23

→ Kegelrad ist ausgebaut.

### **Sicherungsscheiben ausbauen**

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Sicherungsscheiben (37) entfernen. Dafür sind keine Spezialwerkzeuge notwendig.

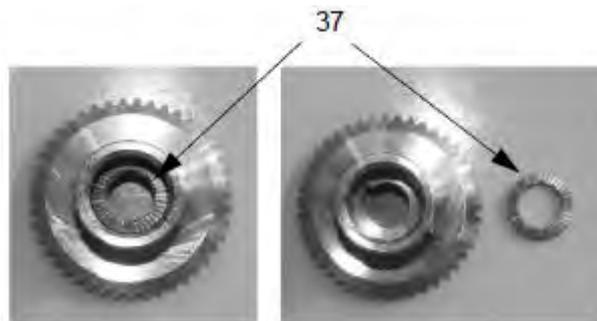


Abb.24

→ Sicherungsscheiben sind ausgebaut.

### Halteplatte und Welle ausbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die 4 Zylinderschrauben (25) entfernen und Halteplatte (9) von der Abtriebswelle (8) nehmen.

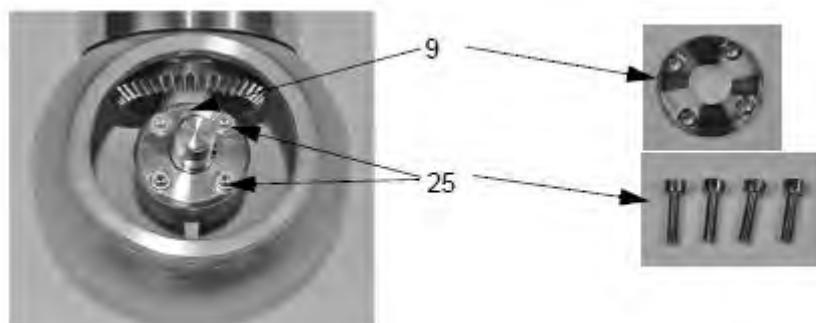


Abb.25

2. Abtriebswelle (8) und Druckscheibe (28) entfernen. Hierfür sind keine Werkzeuge erforderlich. Passfeder (29) von der Welle nehmen, wenn sie beschädigt ist.



Abb.26

→ Halteplatte und Welle sind ausgebaut.

### Gewindestift lösen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Mit einem 2,5 mm-Inbusschlüssel den Gewindestift (26) lösen.

- Cyclone/Twister/Typhoon/Tempest/Tornado: Der Gewindestift (26) befindet sich oben in der Mitte des rotierenden Gehäuses (2)
- Tornado 4: Der Gewindestift (26) befindet sich im oberen Zentrum des rotierenden Gehäuses (2)

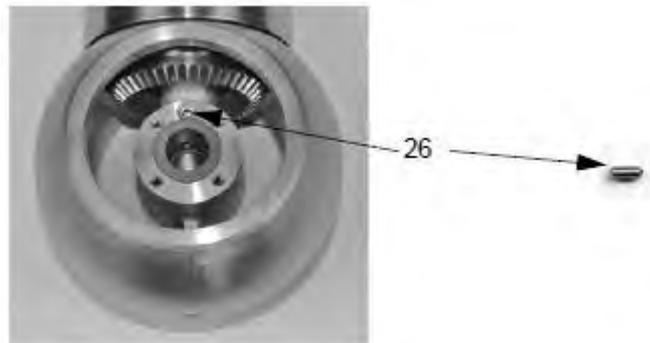


Abb.27

→ Gewindestift ist gelöst.

### 9.3.2 Statisches (oberes) und rotierendes (unteres) Gehäuse trennen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Das rotierende Gehäuse (2) in einen Schraubstock mit gepolsterten Klemmböcken einspannen.
2. Mit einem großen verstellbaren Schraubenschlüssel das statische Gehäuse (1) im Uhrzeigersinn drehen, bis sich das statische Gehäuse vom rotierenden Gehäuse löst.

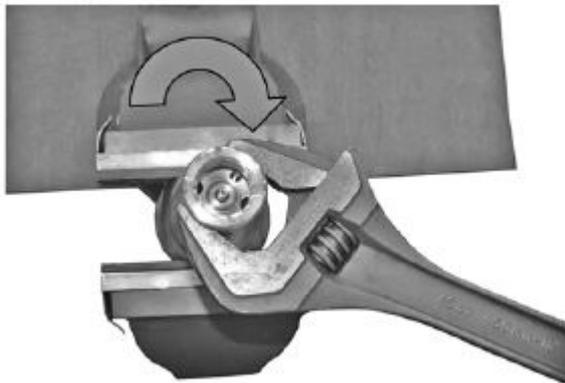


Abb.28

3. Den zweiten Dichtring (10) aus dem rotierenden Gehäuse nehmen.

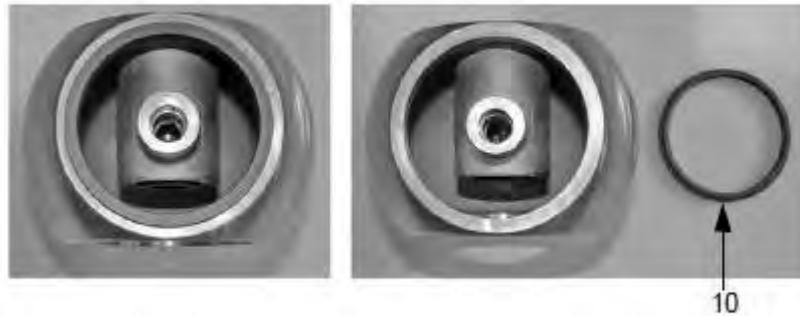


Abb.29

→ Statisches und rotierendes Gehäuse sind getrennt.

### 9.3.3 Wellenlager ausbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Mit der gebogenen Reißnadel (SP 1) beide Lagereinsätze (22, 24) aus dem rotierenden Gehäuse entfernen.

**Hinweis:** Dieser Schritt kann auch nach dem Entfernen des Gewindestiftes durchgeführt werden.



Abb.30

→ Wellenlager ist ausbaut.

### 9.3.4 Einzelteile aus statisches (oberes) Gehäuse ausbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Statisches Gehäuse an den vorgesehenen Schlüsselflächen in einen Schraubstock mit gepolsterten Klemmbacken einspannen.



Abb.31

2. Mit einem kleinen Schraubendreher den Sicherungsring (30) vorsichtig aufhebeln und entfernen.

3. Mit dem Kegelzahnrad-Werkzeug (SP 3) das Kegelzahnrad (12) vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn abschrauben.



Abb.32

4. Das Gleitlager (35) aus der Mitte des Kegelzahnrads (12) entnehmen. Es sollte sich leicht entfernen lassen.



Abb.33

5. Das Antriebsrad (13) aus dem statischen Gehäuse entfernen. Hierzu ist kein Werkzeug nötig, es lässt sich leicht herausheben. Die kleine Buchse (14) bleibt im Antriebsrad.

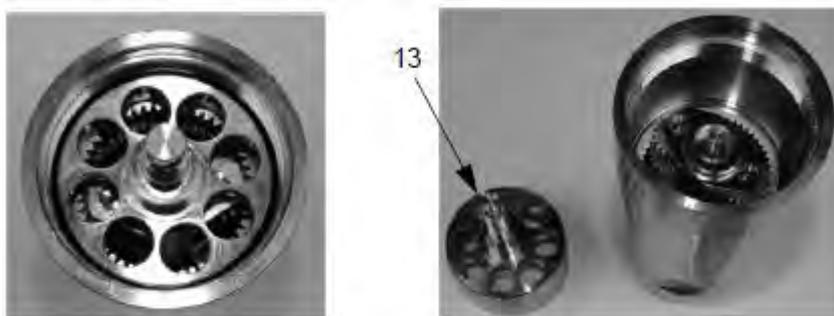


Abb.34

6. Reste der Getriebebuchse (14) aus dem Antriebsrad entnehmen.



Abb.35

7. Das Planetenradgetriebe aus dem statischen Gehäuse (1) nehmen. Hierzu ist kein Werkzeug nötig, die Teile lassen sich leicht herausheben.



Abb.36

8. Die Antriebswelleneinheit (18, 19, 27) ausbauen. Hierzu ist kein Werkzeug nötig, die Teile lassen sich leicht herausheben.



Abb.37

9. Buchse (21) aus dem Antrieb (20) herausnehmen. Dazu die Buchse mit dem Splintentreiber vom oberen Einlass nach unten herausdrücken.



Abb.38

→ Einzelteile aus statischem Gehäuse ausgebaut.

### 9.3.5 Planetengetriebe zerlegen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Mit dem Splintentreiber (SP2) die Buchse (23) aus der Trägereinheit entfernen. Die Buchse bleibt evtl. in der Antriebswelleneinheit und muss dann nicht mehr aus der Trägereinheit entfernt werden.



Abb.39

2. Sprengring (36) entfernen.

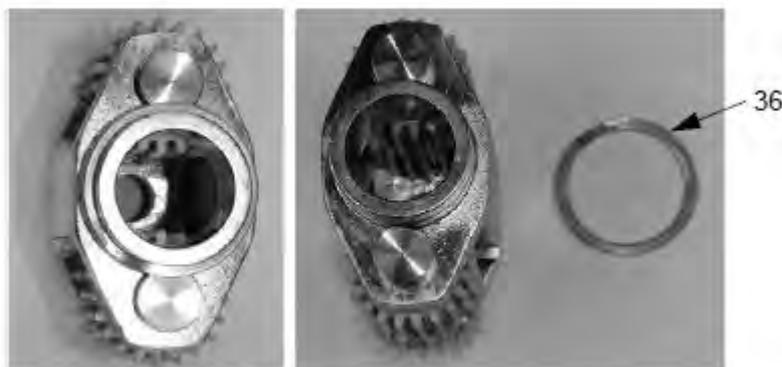


Abb.40

3. Die Spindeln (15) herausziehen.

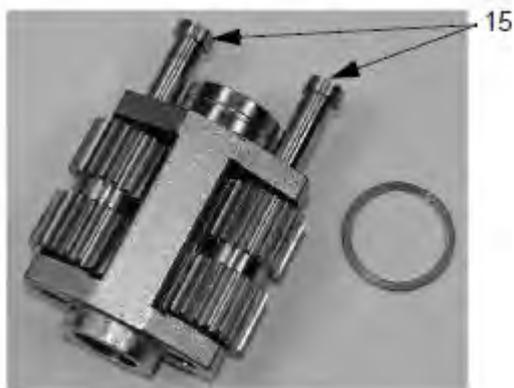


Abb.41

4. Die Planetenräder (32, 33) von den Trägern (16) und die Buchsen (34) von den Planetenrädern abnehmen.



Abb.42

Beispiel Typhoon:



Abb.43

- Das Planetengetriebe ist zerlegt.
- Der Reiniger ist jetzt zerlegt.

## 9.4 Montage

### 9.4.1 Drehmomente der Reiniger-Bauteile

Bei der Montage die Bauteile des Reinigers mit den in der Tabelle angegebenen Drehmomenten anziehen.

Drehmomente			
Pos.-Nr	Benennung		[Nm]
3	Düsenträger		
	Cyclone:	M8	20
	Twister:	M8	20
	Typhoon Low Profile:	M10	30
	Typhoon/Tempest/Tornado:	M10	30
	Tornado 4:	M10	35
4	Düse		
	Cyclone:		2

Drehmomente			
Pos.-Nr	Benennung		[Nm]
	Twister:		10
	Typhoon Low Profile:		5
	Typhoon:		15
	Tempest:		20
	Tornado:		25
	Tornado 4:		30
25	Zylinderschrauben	M3	1,3
26	Gewindestift	M5	3,5
27	Gewindestift	M5	3,5

#### 9.4.2 Antriebswelleneinheit montieren

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Buchse (21) auf das geschlitzte Ende der Antriebswelleneinheit mit Spalt setzen. Das Flanschende zuerst.

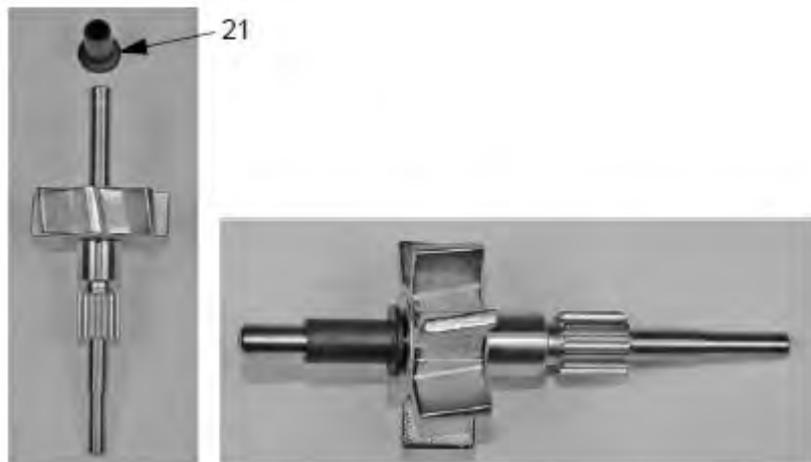


Abb.44

2. Antriebswelleneinheit in die mittlere Bohrung des Antriebs im oberen statischen Gehäuse einführen. Prüfen, ob die Buchse fest in der Bohrung sitzt.



Abb.45

→ Antriebswelleneinheit ist montiert.

### 9.4.3 Planetengetriebe zusammenbauen

Am Kopf jeder Spindel (15) befindet sich an einer Seite eine glatte Anlagefläche. Diese Anlageflächen müssen unbedingt an der Seite der Trägereinheit oben anliegen, damit die Spindeln und Planetenräder vor dem Einbau des Sprenglings korrekt ausgerichtet sind.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Planetenradbuchsen (34) in die Planetenräder einlegen.



Abb.46

2. Die Planetenräder (32/33) und Spindeln (15) so montieren, dass die flachen Seiten der Spindelköpfe (A) oben an der Trägereinheit anliegen.

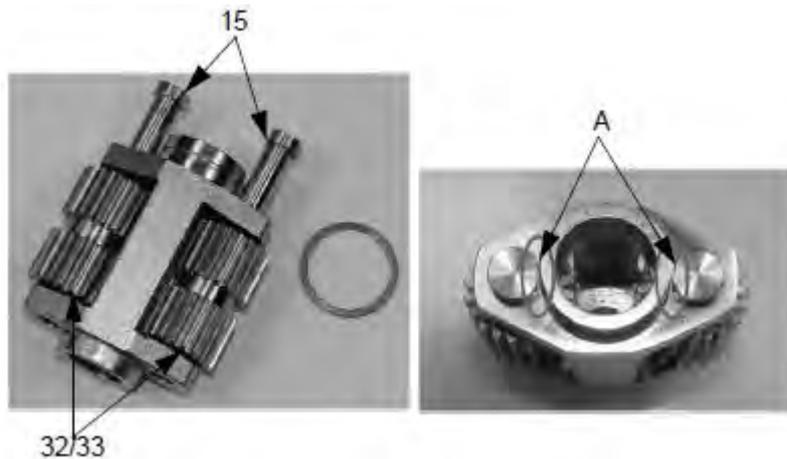


Abb.47

3. Sprengring (36) in die vorgesehene Nut einlegen.



Abb.48

4. Die Buchse (23) in das „Sprengring-Ende“ der Trägereinheit drücken.  
! Darauf achten, dass das Flanschende der Buchse direkt oben auf der Trägereinheit sitzt.



Abb.49

→ Planetengetriebe ist zusammengebaut.

#### 9.4.4 Planetengetriebe einbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Das Planetenradgetriebe über das Ende der Antriebswelle schieben und wieder in das statische (obere) Gehäuse einsetzen. Das Ende mit der Buchse zuerst einführen. Die Einheit sollte sich leicht einschieben lassen.  
! Darauf achten, dass die Planetenräder in das Zahnrad im statischen Gehäuse eingreifen.



Abb.50

! Die Einheit sollte lose sitzen und sich von Hand drehen lassen.

2. Die Getriebebuchse (14) fest in das Loch in der Mitte des runden Antriebsrads (13) drücken.

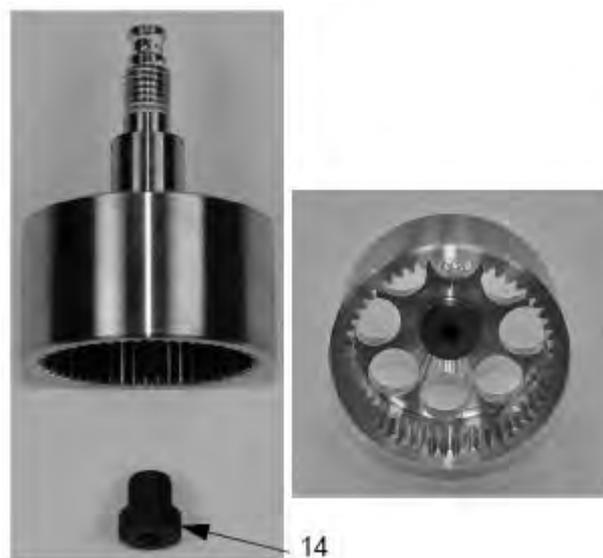


Abb.51

3. Das Antriebsrad (13) über die Antriebswelle in das statische Gehäuse auf das Planetengetriebe schieben. Die Getriebebuchse (14) sollte über das Ende der Antriebswelle gleiten, so dass sich die Planetenräder ausrichten.



Abb.52

→ Die Antriebradeinheit ist nun fixiert und kann nicht mehr von Hand frei gedreht werden.

→ Planetengetriebe ist eingebaut.

#### 9.4.5 Gleitlager einbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Das Gleitlager (35) unten in das Kegelzahnrad (12) einschieben. Für diesen Schritt ist kein Werkzeug erforderlich.

! Darauf achten, dass das Gleitlager flach im Kegelzahnrad sitzt.

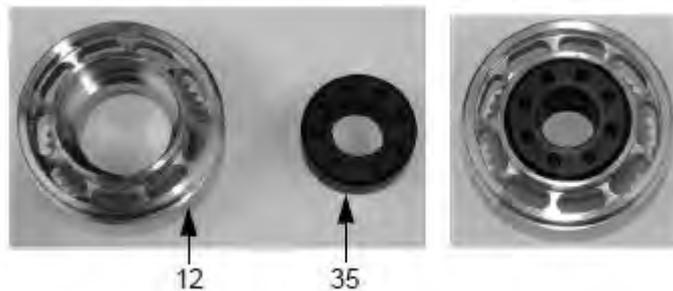


Abb.53

→ Gleitlager ist eingebaut.

#### 9.4.6 Kegelzahnrad in statisches (oberes) Gehäuse einbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Einheit mit dem Lagerende voran über die vorstehende Spindel schieben. Sobald die beiden Schraubgewinde leicht im Kontakt sind, vorsichtig im Uhrzeigersinn fest anziehen.



Abb.54

2. Statisches Gehäuse an den Schlüssel­flächen in einen Schraubstock mit gepolsterten Klemmbacken spannen. Mit dem Kegelzahnrad-Werkzeug (SP3) die Einheit im Gehäuse handfest anziehen.

→ Typhoon, Tempest, Tornado, Tornado 4:



→ Cyclone, Twister:



→ Kegelzahnrad ist in statisches Gehäuse eingebaut.

#### 9.4.7 Sicherungsring in statisches (oberes) Gehäuse einbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Sicherungsring (30) wieder in die Nut einfädeln und in Position drücken.

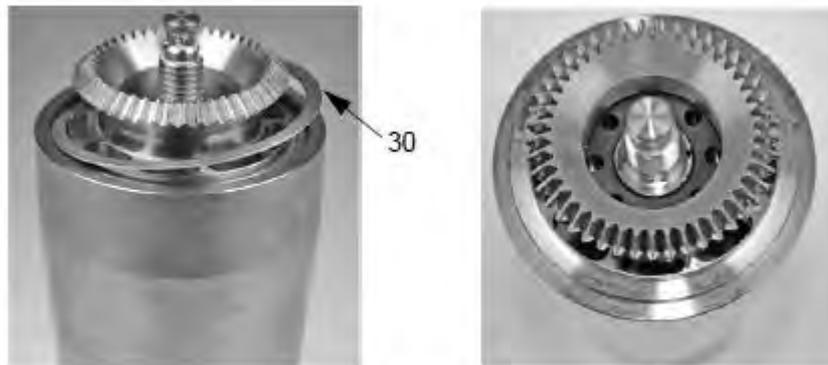


Abb.55

→ Sicherungsring ist in statisches Gehäuse eingebaut.

#### 9.4.8 Wellenbuchsen in rotierendes (unteres) Gehäuse einbauen

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Buchse (24) in die große Bohrung in der Mitte des rotierenden Gehäuses einführen und mit dem Spezialwerkzeug (SP 6) bis zum Anschlag hineindrücken.



Abb.56

2. Buchse (22) mit Flanschende nach oben in gleiche Bohrung einführen. Hierfür ist kein Werkzeug erforderlich.

→ Wellenbuchsen sind in rotierendes Gehäuse eingebaut.

#### 9.4.9 Statisches (oberes) und rotierendes (unteres) Gehäuse zusammenbauen

Voraussetzung:

- Vor dem Zusammenbau testen, ob sich die Antriebswelle (18) über den Spalt drehen lässt.

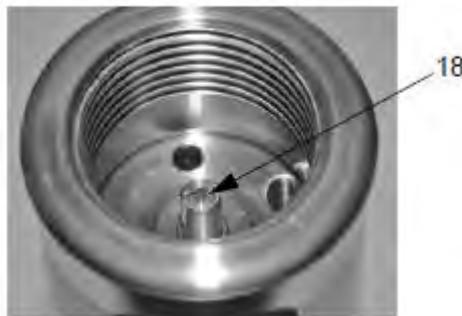


Abb.57

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Dichtring (10) in die Nut an der Stirnseite des rotierenden Gehäuses legen.

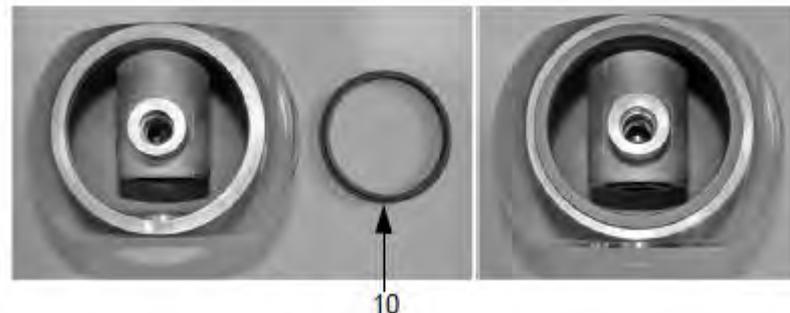


Abb.58

2. Das aus dem statischen Kegelzahnrad (12) herausragende Linksgewinde vom Antriebsrad (13) in die entsprechende Gewindebohrung des rotierenden Gehäuses (2) eingreifen lassen.

Vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn handfest anziehen.

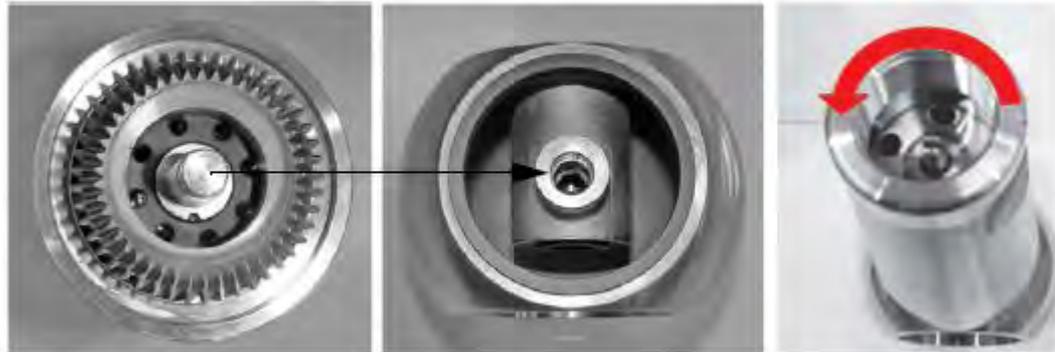


Abb.59

3. Das rotierende Gehäuse in einen Schraubstock mit gepolsterten Backen einspannen und einen verstellbaren Schraubenschlüssel am statischen Gehäuse ansetzen. Gegen den Uhrzeigersinn festziehen.



Abb.60

4. Aus dem Schraubstock nehmen und den Gewindestift (26) in die mittlere obere Bohrung im rotierenden Gehäuse einsetzen. Mit einem Inbusschlüssel (2,5 mm) anziehen, Drehmoment siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.

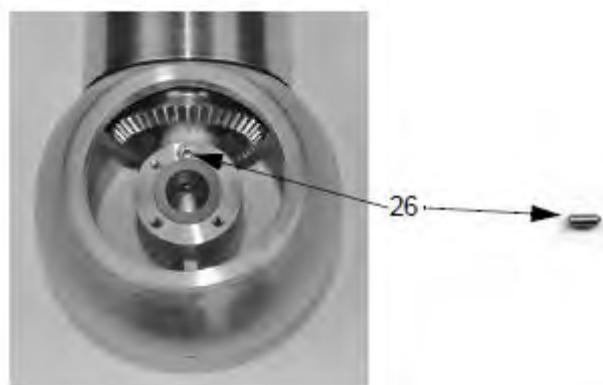


Abb.61

→ Statisches und rotierendes Gehäuse sind zusammengebaut.

#### 9.4.10 Düsenträger montieren

Voraussetzung:

- Sicherstellen, dass sich die Passfeder (29) in der Nut am Wellenschaft befindet.

#### Welle und Halteplatte montieren

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Abtriebswelle (8) in die Bohrung mit der Buchse einführen. Darauf achten, dass das glatte Ende zuerst eingeführt wird und das Gewindeende hervorsteht. Die Passfeder sollte, wie im Bild gezeigt, nach oben ausgerichtet sein. Das erleichtert das spätere Einführen des Splintentreibers.

**Hinweis:** Beim Einführen der Welle wird in der Bohrung Luft verdrängt, was den Eindruck eines Luftkissens vermittelt.

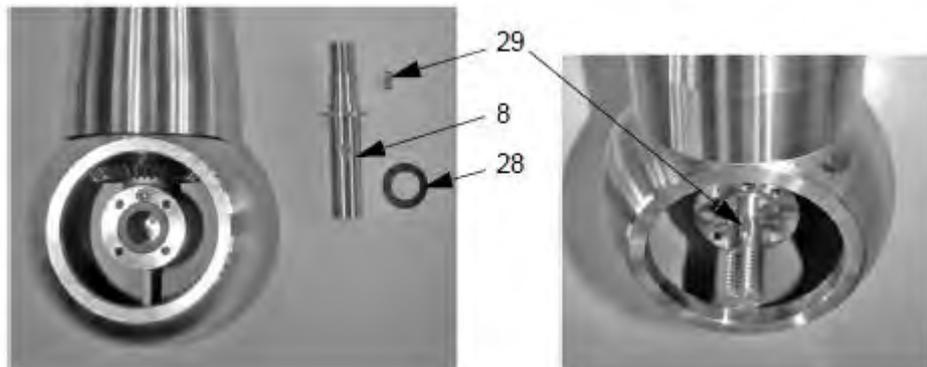


Abb.62

2. Druckscheibe (28) über das Wellenende schieben.



Abb.63

3. Die Halteplatte (9) auf die Welle setzen und mit 4 Zylinderschrauben (25) befestigen. Mit einem Inbusschlüssel (2,5 mm) anziehen, Drehmoment siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.

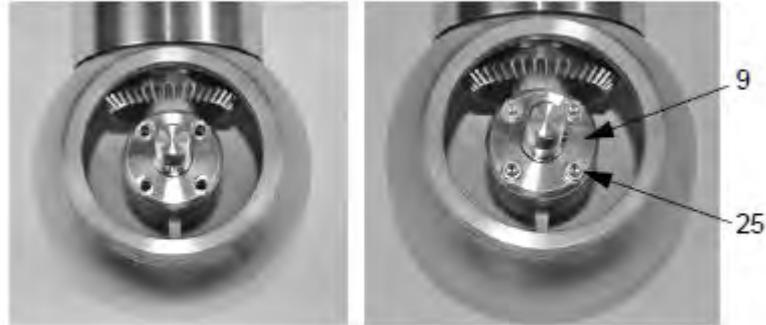


Abb.64

→ Welle und Halteplatte sind montiert.

### Kegelzahnrad und Dichtring montieren

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Splintentreiber (SP 1) durch die Öffnung im Boden des rotierenden (unteren) Gehäuses (2) stecken.



Abb.65

2. Die Passfedernut des Kegelzahnrades (11) über die entsprechende Passfeder (29) der Welle schieben.

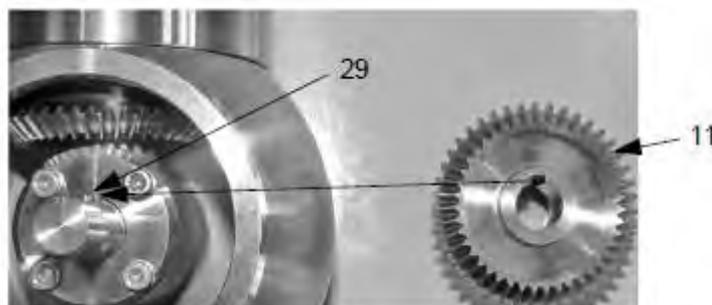


Abb.66

3. Dichtring (10) in das rotierende Gehäuse (2) einlegen.

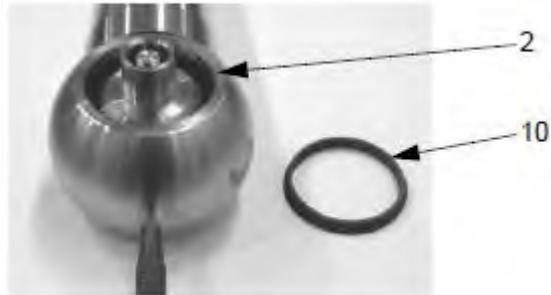


Abb.67

→ Kegezahnrad und Dichtring sind montiert.

### Sicherungsscheiben montieren

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Sicherungsscheiben (37) müssen als Paar montiert werden. Dazu beide Scheiben so übereinander legen, dass die größeren Zähne aufeinanderliegen.

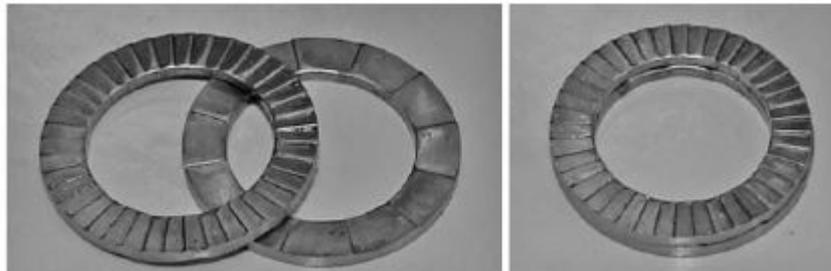


Abb.68

2. Sicherungsscheiben (37) über das Ende der Welle in das Kegezahnrad (11) einfügen.

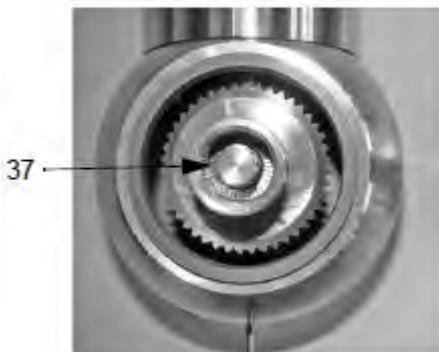


Abb.69

→ Sicherungsscheiben sind montiert.

### Düsenträger montieren

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Selbstreinigungsdüsen (5) der Orbitalreiniger Twister, Typhoon, Tempest, Tornado und Tornado 4 werden auf gleiche Weise montiert:

Düsenhülse (6) auf die Düse schieben. Das Loch in der Hülse muss nicht mit dem Loch in der Düse auf einer Linie liegen.

! Gilt nicht für Cyclone.



Abb.70

2. Düseneinsätze (7) in alle Düsen einführen.



Abb.71

3. Standarddüsen (4) im Uhrzeigersinn in den Düsenträger (3) einschrauben und anziehen, Drehmoment siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.

Erforderliches Werkzeug siehe Abschnitt 5.9, Seite 24.



Abb.72

4. Selbstreinigungsdüse (5) lose von Hand auf den Düsenträger schrauben.

5. Korrekte Montage der Düsen (4), (5) prüfen.



Abb.73

6. Düsenträger (3) wieder einbauen. Dazu das Schraubgewinde am Schaft in das entsprechende Schraubgewinde im Düsenträger eingreifen lassen. Vorsichtig im Uhrzeigersinn handfest anziehen.



Abb.74

7. Rotierendes Gehäuse wie abgebildet in einen Schraubstock spannen und die Abtriebswelle mit einem Splintentreiber blockieren. Anschließend wie abgebildet den Düsenträger mit Hilfe des Werkzeuges und dem definierten Drehmoment anziehen.  
Drehmomente siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.



Abb.75



Abb.76



Abb.77

8. Die Düsenhülse drehen bis das kleine Loch (A) zum Tankreiniger zeigt. In dieser Position die Düsenhülse festschrauben, indem die Düse mit einem geeigneten Werkzeug an den Schlüssel­flächen (B) angezogen wird, Drehmoment siehe Abschnitt 9.4.1, Seite 47.

! Gilt nicht für Cyclone.

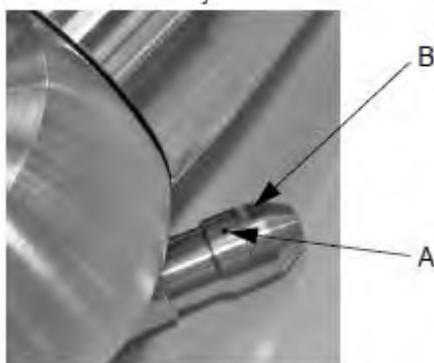


Abb.78

→ Düsenträger ist montiert.

→ Der Reiniger ist wieder montiert.

#### 9.4.11 Montage prüfen

Die Ausrichtung der Planetenräder an der vollständig montierten Einheit prüfen.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Die Antriebswelle mit einem Schraubendreher mit flacher Klinge drehen.



Abb.79

→ Bei richtiger Montage sollte sich die Antriebswelle frei, ohne Widerstand oder ohne zu verhaken drehen lassen.

Ist ein Widerstand festzustellen, wurden die Planetenräder bei der Montage wahrscheinlich nicht richtig ausgerichtet.

Den Reiniger erst in Betrieb nehmen, wenn er demontiert und erneut mit korrekt ausgerichteten Rädern montiert wurde.

2. Den Reiniger jetzt unter geeigneten Bedingungen testen.

→ Montage ist geprüft.

## **10 Störungen**

### **10.1 Störungen und Hilfen zur Beseitigung**

Bei Funktionsstörungen müssen Sie den Reiniger sofort abschalten und gegen Einschalten sichern. Störungen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der Sicherheitshinweise behoben werden.

## **11 Außerbetriebnahme**

### **11.1 Sicherheitshinweise**

Bei der Außerbetriebnahme gelten folgende Grundsätze:

- Bei langfristiger Stilllegung Lagerbedingungen beachten, siehe Kapitel 4, Seite 18.

### **11.2 Entsorgung**

#### **11.2.1 Allgemeine Hinweise**

Entsorgen Sie den Reiniger umweltschonend. Befolgen Sie die am Aufstellungsort geltenden gesetzlichen Abfallentsorgungsbestimmungen.

Trennen und entsorgen Sie die unterschiedlichen Stoffe möglichst sortenrein. Beachten Sie zusätzlich die Hinweise zur Entsorgung in den Betriebsanleitungen der einzelnen Baugruppen.

12 Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

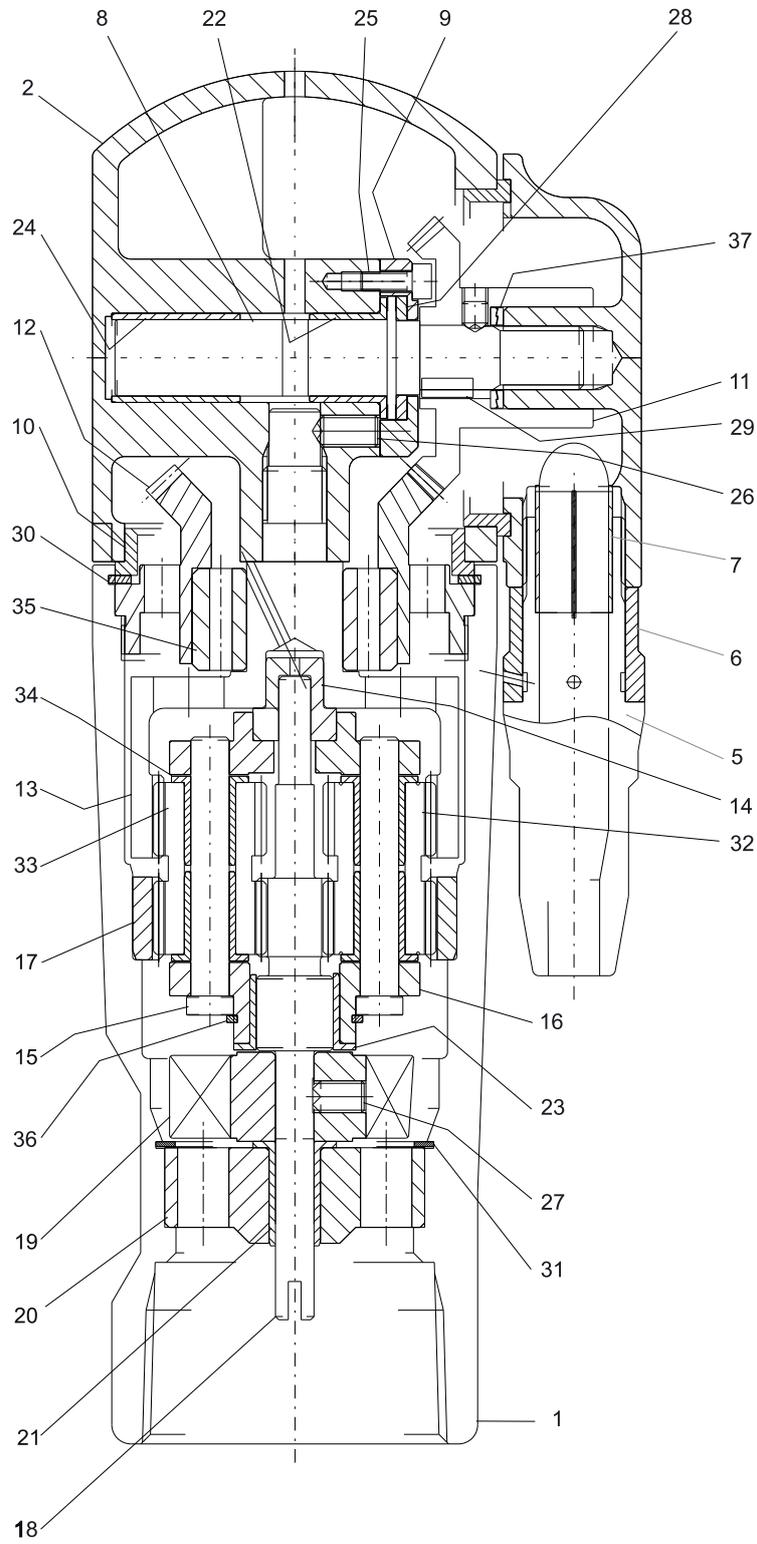


Abb.80

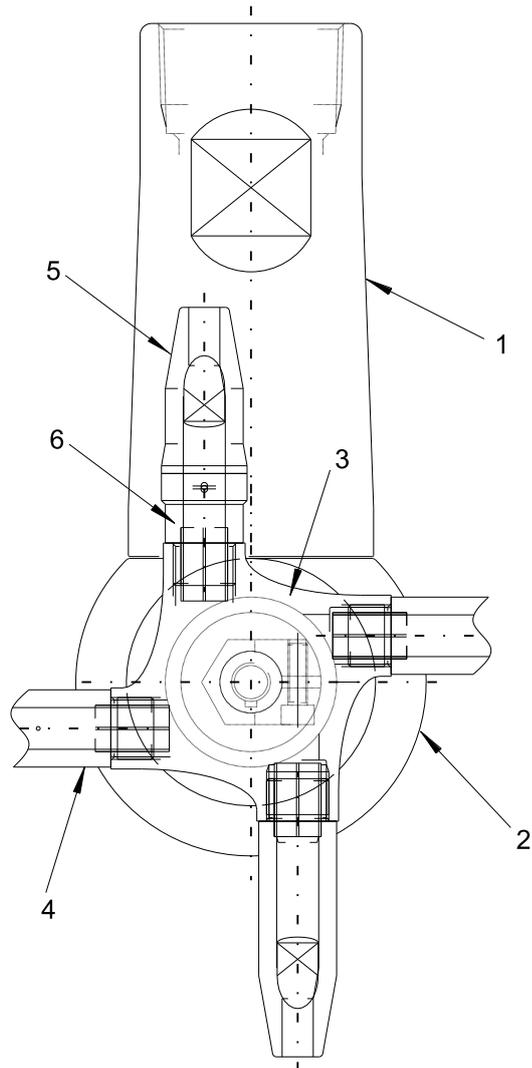


Abb.81

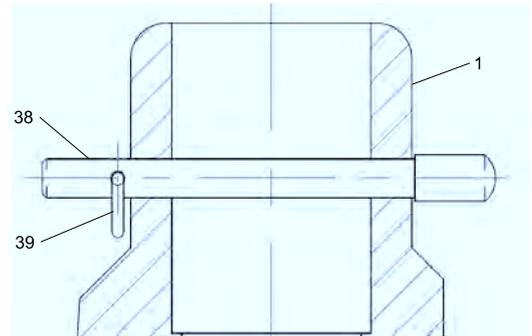


Abb.82

Cyclone				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-8819-112
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-8819-111
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-8819-110
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8218-020
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-4229-001
4	4	Düse 3 mm	1.4404/316L	4660-8287-001
		Düse 4 mm	1.4404/316L	4660-8288-001
7	4	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-4268-000
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-8287-020
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8287-030
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4218-050
		Dichtring	PTFE	4660-4218-030
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-8383-020
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-8383-030
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-8251-030
14*	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-4260-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4260-040
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8287-040
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8268-000
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8280-000
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-020
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8216-000
20	1	Antrieb 3 mm	1.4404/316L	4660-4721-030
		Antrieb 4 mm	1.4404/316L	4660-4721-020
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-4260-090
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4260-110
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-4238-020
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4238-030
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-4260-050
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4260-080
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-4238-040
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4238-050
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-4784-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-4784-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-040
		Druckscheibe	PTFE	4660-4220-050
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8383-011
31	1	Sicherungsring	1.4401	4660-4721-021
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-8210-080
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-8210-090

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

<b>Cyclone</b>				
<b>Pos.</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Benennung</b>	<b>Werkstoff</b>	<b>Material-Nr.</b>
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0466-020
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0466-030
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-0517-110
		Gleitlager	PTFE	4660-0517-120
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-7361-020
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5810-019
38	1	Stift 1"	1.4404/316L	4660-4264-010
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

<b>Twister TSG</b>				
<b>Pos.</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Benennung</b>	<b>Werkstoff</b>	<b>Material-Nr.</b>
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-8819-112
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-8819-111
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-8819-110
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8218-020
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-4229-000
4	3	Düse 3 mm	1.4404/316L	4660-8287-000
		Düse 4 mm	1.4404/316L	4660-8288-000
5	1	Selbstreinigungsdüse 3 mm	1.4404/316L	4660-4288-000
		Selbstreinigungsdüse 4 mm	1.4404/316L	4660-4289-000
6	1	Düsenhülse	1.4404/316L	4660-4258-000
7	4	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-4268-000
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-8287-020
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8287-030
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4218-050
		Dichtring	PTFE	4660-4218-030
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-8383-020
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-8383-030
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-8251-030
14	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-4260-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4260-040
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8287-040
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8268-000
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8280-000
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-020
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8216-000
20	1	Antrieb 3 mm	1.4404/316L	4660-4721-030
		Antrieb 4 mm	1.4404/316L	4660-4721-020
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-4260-090
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4260-110
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-4238-020
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4238-030
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-4260-050
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4260-080
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-4238-040
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4238-050
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-4784-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-4784-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-040
		Druckscheibe	PTFE	4660-4220-050
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	A4	4660-8383-011

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

<b>Twister TSG</b>				
<b>Pos.</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Benennung</b>	<b>Werkstoff</b>	<b>Material-Nr.</b>
31	1	Sicherungsring	A4	4660-4721-021
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-8210-080
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-8210-090
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0466-020
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0466-030
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-0517-110
		Gleitlager	PTFE	4660-0517-120
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-7361-020
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5810-019
38	1	Stift 1"	1.4404/316L	4660-4264-010
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

Typhoon TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-4210-010
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-4210-040
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-4250-410
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8230-610
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-4220-010
4	3	Düse 3 mm	1.4404/316L	4660-4250-011
		Düse 4,5 mm	1.4404/316L	4660-4250-010
		Düse 6 mm	1.4404/316L	4660-4250-012
5	1	Selbstreinigungsdüse 3 mm	1.4404/316L	4660-4241-011
		Selbstreinigungsdüse 4,5 mm	1.4404/316L	4660-4241-010
		Selbstreinigungsdüse 6 mm	1.4404/316L	4660-4241-012
6	1	Düsenhülse	1.4404/316L	4660-4251-010
7	1	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-4260-120
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-8230-010
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8240-010
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4210-030
		Dichtring	PTFE	4660-8210-020
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-0485-010
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-8232-010
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-8250-010
14*	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-8210-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4210-020
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8282-010
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8260-600
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8270-010
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-010
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8211-000
20	1	Antrieb 3 mm	1.4404/316L	4660-4231-011
		Antrieb 4,5 mm	1.4404/316L	4660-4231-010
		Antrieb 6 mm	1.4404/316L	4660-4231-012
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-8220-030
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4220-020
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4230-020
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4230-020
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-8240-030
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4240-020
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-8241-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-8251-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-030

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

Typhoon TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
		Druckscheibe	PTFE	4660-4250-020
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8271-010
31	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8281-010
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-0465-010
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-0475-010
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0455-030
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0464-020
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-8250-030
		Gleitlager	PTFE	4660-4270-020
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8242-010
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5811-010
38	1	Stift 1"	1.4404/316L	4660-4264-010
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

Tempest TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-8212-010
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-8212-020
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-8212-040
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8230-610
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-4283-010
4	3	Düse 7 mm	1.4404/316L	4660-4214-010
		Düse 8 mm	1.4404/316L	4660-4214-011
5	1	Selbstreinigungsdüse 7 mm	1.4404/316L	4660-4244-010
		Selbstreinigungsdüse 8 mm	1.4404/316L	4660-4244-011
6	1	Düsenhülse	1.4404/316L	4660-4254-010
7	4	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-4224-120
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-8230-010
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8240-010
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4210-030
		Dichtring	PTFE	4660-8210-020
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-0485-010
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-8232-010
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-8250-010
14*	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-8210-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4210-020
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8282-010
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8260-600
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8270-010
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-010
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8211-000
20	1	Antrieb 7 mm	1.4404/316L	4660-4234-010
		Antrieb 8 mm	1.4404/316L	4660-4234-020
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-8220-030
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4220-020
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4230-020
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4230-020
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-8240-030
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4240-020
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-8241-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-8251-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-030
		Druckscheibe	PTFE	4660-4250-020
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8271-010

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

Tempest TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
31	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8281-010
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-0465-010
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-0475-010
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0455-030
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0464-020
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-8250-030
		Gleitlager	PTFE	4660-4270-020
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8242-010
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5811-011
38	1	Stift 1,5"	1.4404/316L	4660-4264-030
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

Tornado TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-8212-010
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-8212-020
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-8212-040
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8230-610
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-8252-010
4	1	Düse 11 mm	1.4404/316L	4660-8272-010
5	1	Selbstreinigungsdüse 11 mm	1.4404/316L	4660-4284-010
6	1	Düsenhülse	1.4404/316L	4660-4215-010
7	2	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-8262-010
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-8230-010
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8240-010
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4210-030
		Dichtring	PTFE	4660-8210-020
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-0485-010
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-8232-010
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-8250-010
14*	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-8210-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4210-020
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8282-010
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8260-600
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8270-010
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-010
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8211-000
20	1	Antrieb 11 mm	1.4404/316L	4660-4234-020
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-8220-030
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4220-020
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4230-020
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4230-020
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-8240-030
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4240-020
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-8241-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-8251-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-030
		Druckscheibe	PTFE	4660-4250-020
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8271-010
31	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8281-010
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-0465-010
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-0475-010

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

Tornado TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0455-030
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0464-020
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-8250-030
		Gleitlager	PTFE	4660-4270-020
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8242-010
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5811-011
38	1	Stift 1,5"	1.4404/316L	4660-4264-030
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

Tornado 4 TSG				
Pos.	Anzahl	Benennung	Werkstoff	Material-Nr.
1	1	Oberes Gehäuse BSP	1.4404/316L	4660-0662-000
		Oberes Gehäuse NPT	1.4404/316L	4660-0662-010
		Oberes Gehäuse PIN FIX	1.4404/316L	4660-0662-001
2	1	Unteres Gehäuse	1.4404/316L	4660-8229-610
3	1	Düsenträger	1.4404/316L	4660-0471-000
4	3	Düse 8 mm	1.4404/316L	4660-0481-000
		Düse 9 mm	1.4404/316L	4660-0481-020
		Düse 10 mm	1.4404/316L	4660-0481-010
		Düse 11 mm	1.4404/316L	4660-0481-030
		Düse 12 mm	1.4404/316L	4660-0481-040
5	1	Selbstreinigungsdüse 8 mm	1.4404/316L	4660-0412-000
		Selbstreinigungsdüse 9 mm	1.4404/316L	4660-0412-020
		Selbstreinigungsdüse 10 mm	1.4404/316L	4660-0412-010
		Selbstreinigungsdüse 11 mm	1.4404/316L	4660-0412-030
		Selbstreinigungsdüse 12 mm	1.4404/316L	4660-0412-040
6	1	Düsenhülse	1.4404/316L	4660-0422-000
7	4	Strömungsrichter	1.4404/316L	4660-0682-000
8	1	Welle	1.4404/316L	4660-0613-000
9	1	Halteplatte	1.4404/316L	4660-8240-010
10*	2	Dichtring	C-PTFE	4660-4210-050
		Dichtring	PTFE	4660-4210-051
11	1	Kegelzahnrad rotierend	1.4404/316L	4660-0416-000
12	1	Kegelzahnrad statisch	1.4404/316L	4660-0426-000
13	1	Antriebsrad	1.4404/316L	4660-0436-000
14*	1	Buchse (Antriebsrad)	C-PTFE	4660-8210-030
		Buchse (Antriebsrad)	PTFE	4660-4210-020
15	2	Spindel	1.4404/316L	4660-8282-010
16	1	Planetenradträger	1.4404/316L	4660-8260-610
17	1	Innenrad	1.4404/316L	4660-8270-010
18	1	Antriebswelle	1.4404/316L	4660-4221-010
19	1	Rotor	1.4404/316L	4660-8211-000
20	1	Antrieb 8 mm	1.4404/316L	4660-0623-001
		Antrieb 9 mm	1.4404/316L	4660-0623-001
		Antrieb 10 mm	1.4404/316L	4660-0623-002
		Antrieb 11 mm	1.4404/316L	4660-0623-000
		Antrieb 12 mm	1.4404/316L	4660-0623-000
21*	1	Buchse (Antrieb)	C-PTFE	4660-8220-030
		Buchse (Antrieb)	PTFE	4660-4220-020
22*	1	Buchse (Antriebswelle)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Antriebswelle)	PTFE	4660-4230-020
23*	1	Buchse (Träger)	C-PTFE	4660-8230-030
		Buchse (Träger)	PTFE	4660-4230-020

Ersatzteilliste - Orbitalreiniger TSG-CTTTTT

<b>Tornado 4 TSG</b>				
<b>Pos.</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Benennung</b>	<b>Werkstoff</b>	<b>Material-Nr.</b>
24*	1	Buchse (glatt)	C-PTFE	4660-8240-030
		Buchse (glatt)	PTFE	4660-4240-020
25*	4	Zylinderkopfschraube	A4	4660-8221-020
26*	1	Gewindestift	A4	4660-8241-010
27	1	Gewindestift	A4	4660-8251-010
28*	1	Druckscheibe	C-PTFE	4660-4220-030
		Druckscheibe	PTFE	4660-4250-020
29	1	Passfeder	1.4571	4660-8261-010
30	1	Sicherungsring	1.4401	4660-0633-000
31	1	Sicherungsring	1.4401	4660-0643-000
32	1	Planetenrad (gerade)	318S13	4660-0465-010
33	1	Planetenrad (ungerade)	318S13	4660-0475-010
34*	4	Buchse (Planetenrad)	C-PTFE	4660-0455-030
		Buchse (Planetenrad)	PTFE	4660-0464-020
35*	1	Gleitlager	C-PTFE	4660-0551-030
		Gleitlager	PTFE	4660-0551-031
36	1	Sicherungsring	1.4401	4660-8242-010
37*	1	Keilsicherungsscheibe	1.4404	4660-5810-022
38	1	Stift 2,5"	1.4404/316L	4660-4264-020
39	1	R-Clip	1.4401	4660-4274-010
* Verschleißteile sind im Verschleißteilsatz enthalten.				

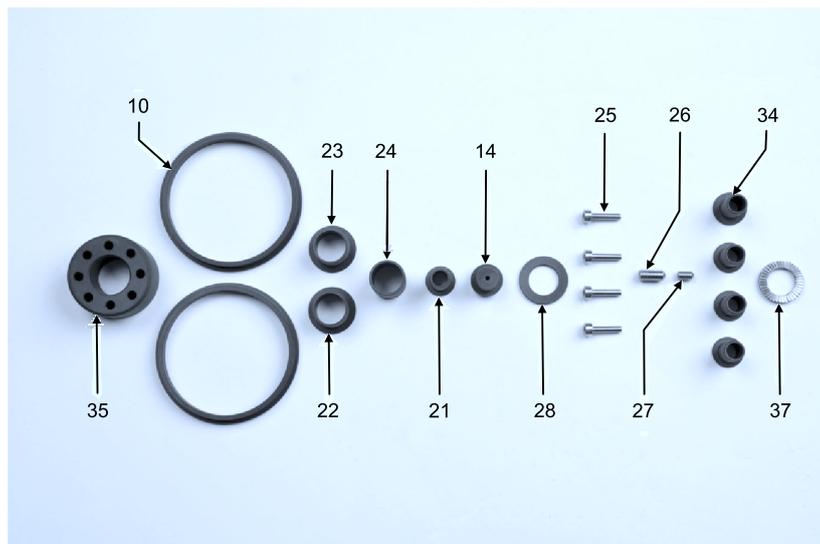


Abb.83: Verschleißteilsatz TSG

Tabelle Verschleißteilsatz		
Reinigertyp	Werkstoff	Material-Nr.
Cyclone / Twister TSG	C-PTFE	4660-4050-888
	PTFE	4660-4051-888
Typhoon/Tempest/Tornado TSK/TSG*	C-PTFE	4660-4013-888
	PTFE	4660-4014-888
Tornado 4	C-PTFE	4660-4980-888
	PTFE	4660-4981-888
* Enthält Schraube M5x16 für TPB-Version		

## 13 Anhang

### 13.1 Verzeichnisse

#### 13.1.1 Abkürzungen und Begriffe

Abkürzung	Erläuterung
ATEX	ATEX ist ein weit verbreitetes Synonym für die ATEX-Leitlinien der Europäischen Union. Die Bezeichnung ATEX leitet sich aus der französischen Abkürzung für ATmosphère EXplosive ab.
BS	Britischer Standard
bar	Maßeinheit für den Druck [Bar] Alle Druckangaben [bar/psi] stehen für Überdruck [barg/psig] soweit dies nicht explizit anders beschrieben ist.
BSP	British Standard Pipe Thread
ca.	circa
°C	Maßeinheit für die Temperatur [Grad Celsius]
C-PTFE	Kohlenstoffhaltiges Polytetrafluorethylen
DN	DIN-Nennweite
DIN	Deutsche Norm des DIN (Deutsches Institut für Normung e.V)
EN	Europäische Norm
°F	Maßeinheit für die Temperatur [Grad Fahrenheit]
h	Maßeinheit für die Zeit [Stunde]
ISO	Internationaler Standard der International Organization for Standardization
kg	Maßeinheit für das Gewicht [Kilogramm]
l	Maßeinheit für das Volumen [Liter]
min.	minimal
max.	maximal
mm	Maßeinheit für die Länge [Millimeter]
mm	Maßeinheit für die Länge [Mikrometer]
M	metrisch
NPT	National Pipe Thread
Nm	Maßeinheit für die Arbeit [Newtonmeter] ANGABE FÜR DAS DREHMOMENT: 1 Nm = 0,737 lbft Pound-Force/Pfund-Kraft (lb) + Feet/Fuß (ft)
PA	Polyamid
PEEK	Polyetheretherketon

---

<b>Abkürzung</b>	<b>Erläuterung</b>
C-PEEK	Kohlenstoffhaltiges Polyetheretherketon
PTFE	Polytetrafluorethylen
psi	anglo-amerikanische Maßeinheit für den Druck [Pound-force per square inch] Alle Druckangaben [bar/psi] stehen für Überdruck [barg/psig] soweit dies nicht explizit anders beschrieben ist.
SW	Angabe für die Größe der Werkzeugschlüssel Schlüsselweite
Zoll	Maßeinheit für die Länge im englischen Sprachraum
Zoll OD	Rohrabmessung nach Britischem Standard (BS), Outside Diameter
Zoll IPS	amerikanische Rohrabmessung Iron Pipe Size



## Wir leben Werte.

Spitzenleistung · Leidenschaft · Integrität · Verbindlichkeit · GEA-versity

Die GEA Group ist ein globaler Maschinenbaukonzern mit Umsatz in Milliardenhöhe und operativen Unternehmen in über 50 Ländern. Das Unternehmen wurde 1881 gegründet und ist einer der größten Anbieter innovativer Anlagen und Prozesstechnologien. Die GEA Group ist im STOXX® Europe 600 Index gelistet.

### GEA Deutschland

GEA Tuchenhagen GmbH  
Am Industriepark 2-10  
21514 Büchen, Deutschland

Tel +49 (0)4155 49 0  
Fax +49 (0)4155 49 2035

[gea.com/contact](http://gea.com/contact)