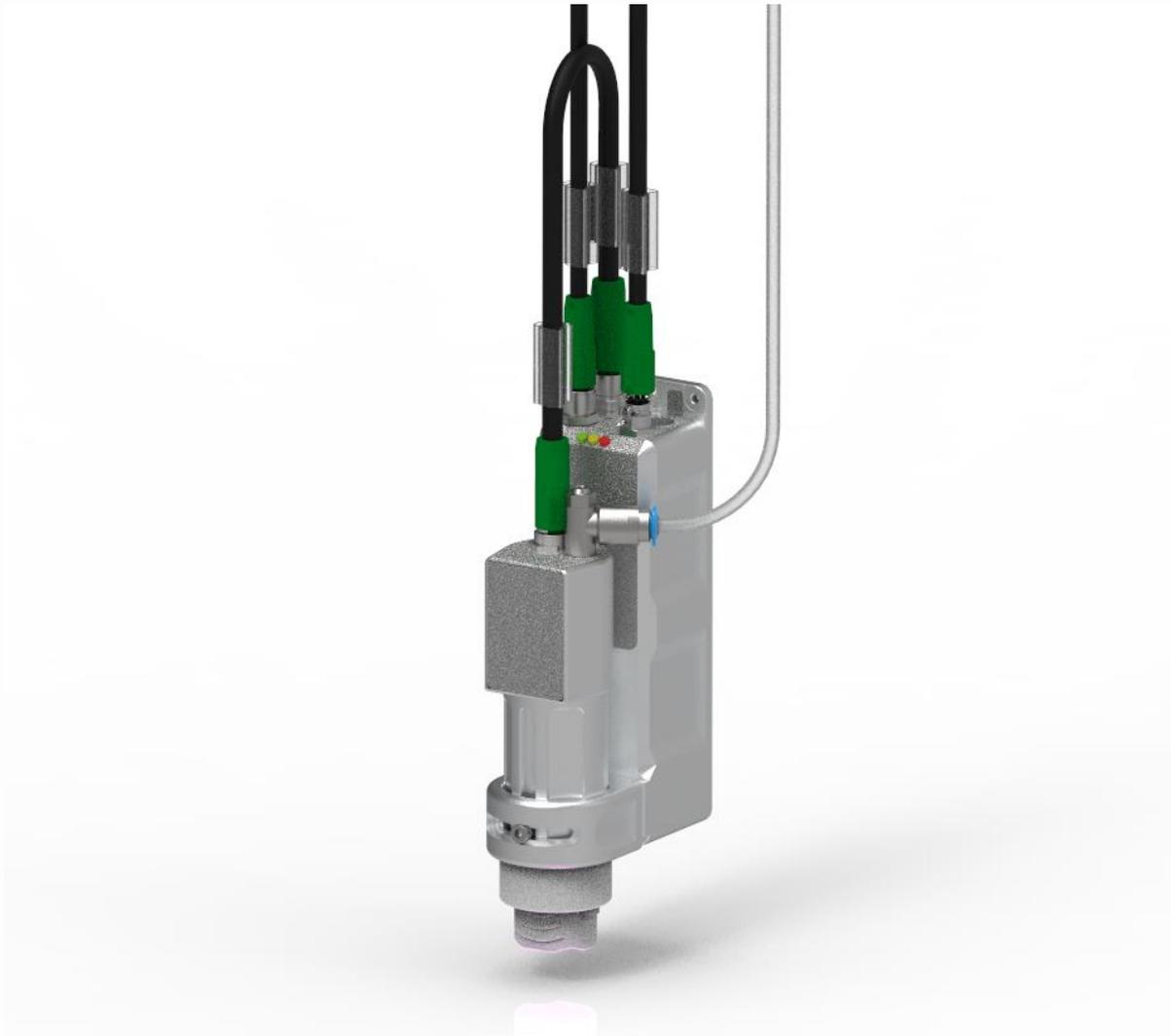


# *piezo* brush<sup>®</sup> PZ3-i

## Betriebsanleitung

## piezobrush<sup>®</sup> PZ3-i Integrationseinheit

**BETA-TEST**



Wir freuen uns, dass Sie sich für ein Markengerät der Firma **relyon plasma** GmbH entschieden haben und danken Ihnen für das entgegengebrachte Vertrauen. Um das Gerät optimal nutzen zu können, lesen Sie bitte die Betriebsanleitung sorgfältig durch.



## Wichtiger Hinweis!

**Lesen Sie diese Anleitung unbedingt vor Montage, Installation und Inbetriebnahme gründlich durch!**

**Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!** Nichtbeachten der Sicherheitshinweise kann zu Unfällen führen und schwere Schädigungen an Mensch und Maschine verursachen.

**Unterweisen Sie das Personal!** Der Betreiber/Benutzer ist dafür verantwortlich, dass das Personal die Bedienung des Gerätes und die Sicherheitsbestimmungen vollständig verstanden hat.

© Copyright **relyon plasma** GmbH 2021.

Alle Rechte vorbehalten. All rights reserved.

Texte, Bilder und Grafiken sowie deren Anordnung unterliegen dem Schutz des Urheberrechts und anderer Schutzgesetze. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Originalbetriebsanleitung

<b>1</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>4</b>
1.1	Restgefährdungen.....	4
1.2	Hinweise und Pflichten für den Betreiber.....	6
1.3	Unzulässige Betriebsbedingungen .....	6
1.4	Emissionen.....	6
<b>2</b>	<b>Gerätebeschreibung .....</b>	<b>7</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2	Lieferumfang .....	7
2.3	Gerätebeschreibung.....	8
2.4	Belegung der Anschlussleitungen.....	10
<b>3</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Transport/Lagerung.....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Installation.....</b>	<b>12</b>
5.1	Auspacken .....	12
5.2	Installationsvoraussetzungen.....	12
5.3	Positionierung der Komponenten.....	12
5.4	Montage der Komponenten .....	14
5.5	Anschließen der Gasversorgung .....	15
5.6	Anschließen eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation.....	15
5.7	Einstellung des Modulträgers.....	16
<b>6</b>	<b>Besondere Hinweise zum Einsatz des Plasmaprozesses.....</b>	<b>18</b>
6.1	Allgemeine Beschreibung .....	18
6.2	Oberflächenbehandlung durchführen .....	19
6.3	Maßnahmen nach der Oberflächenbehandlung .....	19
<b>7</b>	<b>Bedienung .....</b>	<b>20</b>
7.1	LED Anzeige am Treibergehäuse .....	20
7.2	Schaltsignale.....	20
7.3	Fehlerquittierung .....	20
7.4	Einsetzen / Entnehmen des Wechselmoduls.....	21
7.5	Inbetriebnahme eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation.....	22
7.6	Arbeiten mit dem Wechselmodul „Standard“ .....	23
7.7	Arbeiten mit dem Wechselmodul „Nearfield“ .....	23
7.8	Arbeiten mit anderen Wechselmodulen .....	23
<b>8</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>24</b>
<b>9</b>	<b>Wartung.....</b>	<b>24</b>
9.1	Reinigung .....	24
9.2	Austausch eines Wechselmoduls .....	24
<b>10</b>	<b>Behebung von Störungen .....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Umwelt.....</b>	<b>26</b>
11.1	Entsorgung.....	26
<b>12</b>	<b>Konformität / Normen .....</b>	<b>26</b>
12.1	CE .....	26
12.2	FCC.....	26
12.3	Produktnormen.....	27
<b>13</b>	<b>Ersatzteile.....</b>	<b>27</b>

# 1 Sicherheit

Das Gerät ist nach den entsprechenden internationalen Normen gebaut. Wie bei jedem technischen Produkt können jedoch von der Anlage bei unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Benutzung Gefahren ausgehen.

Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung die allgemeingültigen Sicherheitsvorschriften.



## Vorsicht - Gefahr!

Bitte beachten und befolgen Sie die Sicherheitshinweise und Aufforderungen in dieser Betriebsanleitung, da bei Nichtbeachtung schwere, unter Umständen tödliche Verletzungen im Umgang mit dem Gerät resultieren können.

## 1.1 Restgefährdungen

Dieses Gerät ist nach dem aktuellen Stand der Technik hergestellt. Trotzdem lassen sich Restrisiken nie ausschließen.

Beachten Sie unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise:



## Vorsicht – elektrische Spannung!

Dies ist ein Gerät der Schutzklasse III.

- Lassen Sie die Installation der elektrischen Leitungen durch eine Fachkraft durchführen
- Verwenden Sie nur SELV/PELV-Netzteile
- Lassen Sie eine Fachkraft prüfen, ob die Anforderungen an den Basisschutz und Fehlerschutz gemäß DIN VDE 0100-410 eingehalten werden

Gefahr durch elektrische Spannung. Wenn an den Leitungen Schäden sichtbar sind:

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb.
- Lassen Sie die beschädigten Teile von einer Fachkraft reparieren oder tauschen Sie diese aus.

Gefahr durch Funken am Piezoelement und am zu behandelnden Substrat:

- Greifen Sie nicht in den Bereich der Plasmaentladung.
- Elektrisch leitfähige Substrate müssen geerdet oder gegen Berührung geschützt sein.
- Verwenden Sie keine brennbaren Gase als Prozessgase. Das Gerät ist nur für den Betrieb mit Druckluft oder Stickstoff zugelassen.
- brennbare oder thermisch sensible Materialien könnten sich entzünden oder beschädigt werden. Prüfen Sie ggf. die Verträglichkeit der Plasmabehandlung vorab. Behandeln Sie brennbare Substrate nie unbeaufsichtigt.



## Stolpergefahr!

Verlegen Sie die Anschlussleitungen und die Gasleitungen in passenden

- Kabeltrassen. Verlegen Sie die Leitungen so, dass keine Stolpergefahr besteht.



## Achtung – Emissionen!

Beim Betrieb des Geräts können gefährliche Mengen des Reaktionsgases Ozon (O<sub>3</sub>) entstehen.

- Es können Ozonkonzentrationen von mehr als 0,2 mg/m<sup>3</sup> entstehen.
- Beachten Sie, dass beim Gebrauch des Gerätes nationale Arbeitsschutzmaßnahmen berücksichtigt werden müssen.
- Verwenden Sie das Gerät nur in Verbindung mit einer geeigneten Absaugvorrichtung.
- Lassen Sie das Gerät nicht unbeaufsichtigt laufen.
- Richten Sie das Gerät im Betrieb nicht auf Personen.
- Um auszuschließen, dass bei einem Ausfall der Absaugung gefährliche Mengen an Ozon entstehen können, empfehlen wir die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei aktiver Absaugung freizugeben.
- Aufgrund der korrosiven Wirkung von Ozon empfehlen wir, eine geeignete Absaugung möglichst nahe am Düsenaustritt zu positionieren um Korrosion/Schäden an anderen Geräten/Oberflächen durch den Kontakt mit Ozon zu vermeiden



## Achtung – Geräteschäden!

Der Plasmaerzeuger kann beschädigt werden, wenn er ohne Gasfluss betrieben wird. Hierdurch würde der im Betrieb nötige Zufluss von Kühlmedium unterbrochen werden.

Überwachen Sie den Gasfluss deaktivieren Sie das Gerät unmittelbar bei zu geringem oder unterbrochenem Gasfluss

Berühren Sie auf keinen Fall das Piezoelement am vorderen Ende des Geräts mit scharfkantigen Gegenständen. Diese Komponente kann durch unsachgemäßes Arbeiten beschädigt werden.

Schützen Sie den Plasmaerzeuger vor Stürzen oder anderen harten Schlägen, die die Elektronik oder das Piezoelement beschädigen können.



## Achtung! Gerät für den Einsatz in industrieller Umgebung

Aufgrund der auftretenden, leitungsgebundenen als auch gestrahlten Störgrößen können in Verbindung mit diesem Gerät möglicherweise Schwierigkeiten auftreten, die elektromagnetische Verträglichkeit in anderen Umgebungen sicherzustellen.



## Vorsicht – heiße Oberfläche!

Die Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermisch empfindliche Oberflächen nicht zu schädigen.

Das zu behandelnde Werkstück kann sich ebenfalls durch den Plasmaprozess je nach Prozessparameter erwärmen. Lassen Sie gegebenenfalls das Werkstück abkühlen, bevor Sie es anfassen.

## 1.2 Hinweise und Pflichten für den Betreiber

- Es ist grundsätzlich mit Störaussendungen zu rechnen.
  - Das Gerät ist gemäß EMV-Verordnung geprüft.
  - Der Betreiber hat die elektromagnetische Verträglichkeit mit anderen elektrischen und elektronischen Geräten in unmittelbarer Nähe zu überprüfen und sicherzustellen.
- Stellen Sie sicher, dass:
  - Das Bedienpersonal diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat.
  - In der Nähe des Geräts befindliche Personen ebenfalls auf Gefahren hingewiesen und mit den nötigen Schutzmitteln ausgerüstet werden.
  - Instandhaltungsarbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Unterweisen Sie das Bedienpersonal insbesondere über die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.
- Halten Sie das Gerät stets in einem funktionstüchtigen Zustand.
- Modifikationen am Gerät führen zum Erlöschen der Betriebserlaubnis und der Gewährleistung. Ausnahme: Die Änderungen sind ausdrücklich vom Hersteller erlaubt.

## 1.3 Unzulässige Betriebsbedingungen

Der Betrieb des Geräts ist unter den folgenden Bedingungen unzulässig:

- Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (EX).
- bei starken Staubablagerungen.
- bei zu hoher Luftfeuchtigkeit (s. Kapitel 3).
- bei Aufstellhöhen höher als 2.000 m über dem Meeresspiegel.
- bei starken Vibrationen.

## 1.4 Emissionen

Vom Plasmaerzeuger gehen die folgenden Emissionen aus:

- Ozon (O<sub>3</sub>)
- Stickoxide (NO<sub>x</sub>)

Prozessmedium	Gasfluss	Emission/Produktionsrate
Luft (Druckluft)	10 l/min	Ozon < 0,1 g/h
Luft (Druckluft)	10 l/min	NO <sub>2</sub> < 5 mg/h
Luft (Druckluft)	10 l/min	N <sub>2</sub> O < 1 mg/h



### Hinweis!

Als Vorsichtsmaßnahme ist eine Absaugung mit einem Fördervolumen von ca. der 10-fachen Menge des gesamten Gasflusses durch das Gerät (bzw. die Geräte) in unmittelbarer Nähe des Plasmaaustritts empfehlenswert.

Um auszuschließen, dass bei einem Ausfall der Absaugung gefährliche Mengen an Ozon entstehen können, empfehlen wir die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei aktiver Absaugung freizugeben.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der piezobrush® PZ3-i ist eine Integrationseinheit zur Erzeugung einer kalten Entladung, im Folgenden auch Plasma genannt. Er ist zur stationären Befestigung in Maschinen oder zur Befestigung in Verfahreinheiten vorgesehen und dient der Vorbehandlung verschiedenster Materialoberflächen vor Prozessschritten wie etwa dem Kleben oder Bedrucken. Darüber hinaus kann auch die reinigende Wirkung des Plasmas genutzt werden.

Verwenden Sie das Gerät nur für die vorgesehenen Tätigkeiten. Missachtung kann zur Einschränkung der Produkthaftung führen.

### 2.2 Lieferumfang

#### piezobrush®PZ3-i Integrationseinheit (1000 7000 00)

Der Lieferumfang umfasst die folgenden Komponenten:

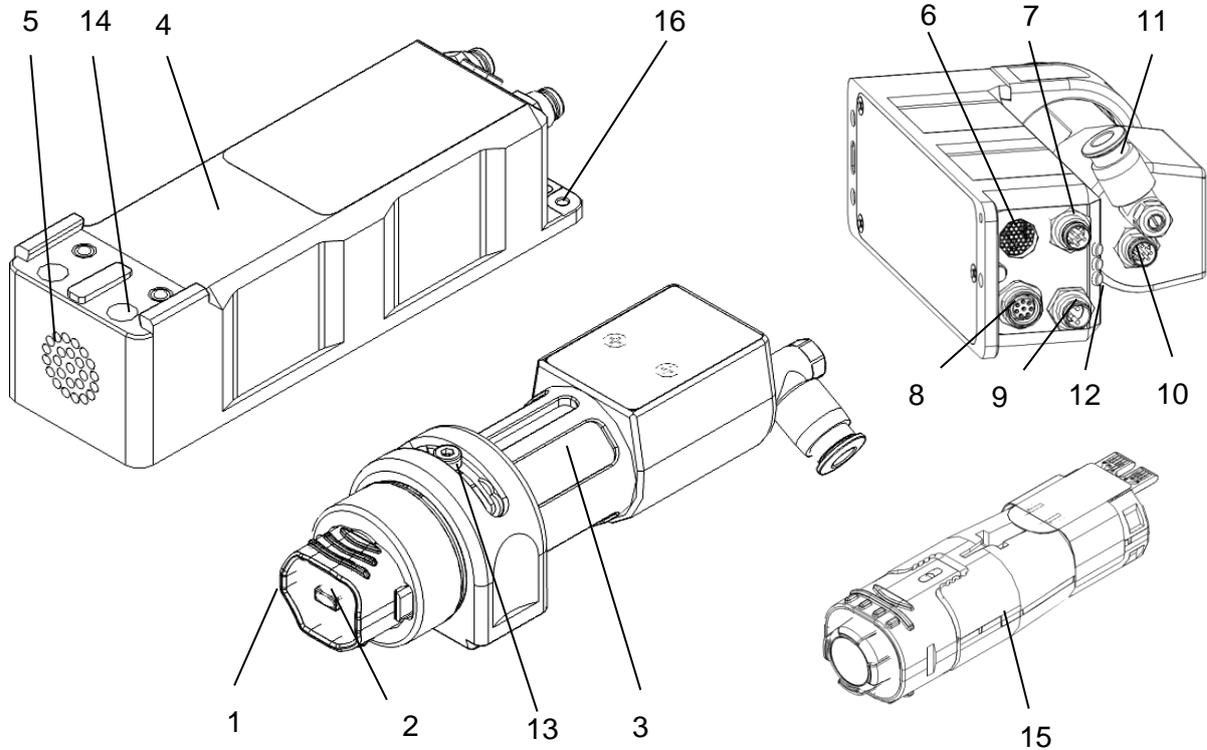
- Plasmaerzeuger/Integrationseinheit (bestehend aus Treibergehäuse und Modulträger)
- Verbindungsleitung zwischen Treibergehäuse und Modulträger (Länge 0,3 m)
- Anschlussleitung DC-(Länge 10 m)
- Anschlussleitung Kommunikation (Länge 10 m)
- Modul Standard
- Modul Nearfield
- Montageschrauben (2 St. M3x30; 1 St. M3x6)
- Betriebsanleitung

Nicht enthalten:

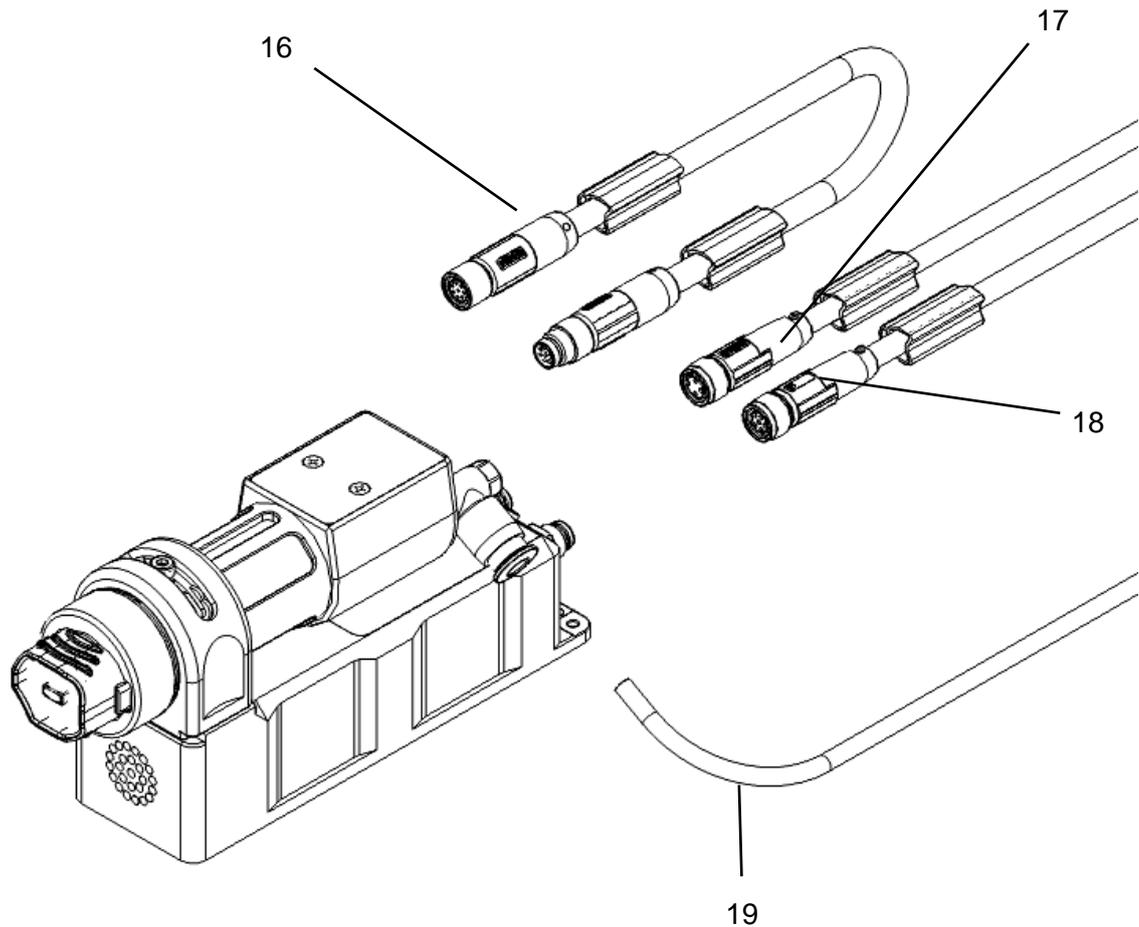
- Gas-Schlauch (Schlauch-Außendurchmesser Ø 4 mm)
- Netzteil / Spannungsversorgung



Folgend werden die Einzelteile des Gerätes schematisch dargestellt und benannt. An entsprechender Stelle der Betriebsanleitung wird auf diese Bezeichnungen zurückgegriffen



Nr.	Bauteil-Bezeichnung
1	Wechselmodul „Standard“ (im Gerät eingesetzt dargestellt)
2	Piezoelement (fest im Wechselmodul verbaut)
3	Integrationseinheit (Modulträger)
4	Integrationseinheit (Treibergehäuse)
5	Lüfterauslass (Kühlung Treibergehäuse)
6	Lüftereinlass (Kühlung Treibergehäuse)
7	Schnittstelle „Digital I/O“
8	Schnittstelle „Module out“
9	Schnittstelle „DC in“
10	Schnittstelle „Module in“
11	Schnittstelle „Gas in“
12	LED Statusanzeige (3 LED: Plasma / Warning / Error)
13	Justageschraube Modulträger
14	Aufnahme Modulträger
15	Wechselmodul „Nearfield“ (entnommen dargestellt)
16	Potentialausgleichsanschluss



Nr.	Bauteil-Bezeichnung
16	Verbindungsleitung Modul (8-polig, Länge 0,3 m)
17	Anschlussleitung DC (3-polig, Länge 10 m)
18	Anschlussleitung Kommunikation (6-polig, Länge 10 m)
19	Gasschlauch Außendurchmesser 4 mm (nicht enthalten)



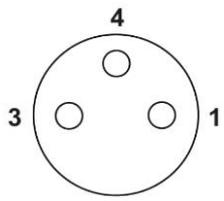
### Achtung!

Das Piezoelement ist ein oszillierendes Bauteil, das mit hoher Frequenz mechanisch schwingt. Bauartbedingt kann dieses Bauteil nicht starr fixiert werden. Daher kann das Bauteil in den Wechselmodulen in gewissen Grenzen außermittig liegen. Dies ist kein Fehler oder Qualitätsmangel.

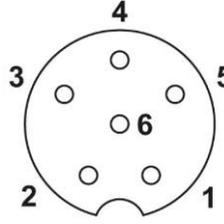
Durch die Schwingung können unter Umständen auch hörbare Frequenzen auftreten. Auch dies ist normal und kein Fehler oder Qualitätsmangel.

## 2.4 Belegung der Anschlussleitungen

Die Anschlussleitung DC ist folgendermaßen zu belegen:

	#	Farbe	Signal
	1	braun	24V DC
	3	blau	GND
	4		-nicht belegt-

Die Anschlussleitung Kommunikation ist folgendermaßen zu belegen:

	#	Farbe	Signal
	1	braun	Plasma ein (Eingang 0 bis 10 V analog, bis 24V spannungsfest)
	2	weiß	Plasma OK (Ausgang 0V / 24V bei max. 20mA)
	3	blau	Error (Ausgang 0V / 24V bei max. 20mA)
	4		-nicht belegt-
	5	grau	GND
	6		-nicht belegt-



### Vorsicht – elektrische Spannung!

Der Anschluss der Adern an das Netzteil bzw. die Anlagensteuerung darf nur durch eine Elektrofachkraft vorgenommen werden!

Wenn an den Leitungen Schäden sichtbar sind:

- Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb.
- Lassen Sie die beschädigten Teile von einer Fachkraft reparieren oder tauschen Sie diese aus.

### 3

## Technische Daten

Elektrische Daten			
• Versorgungsspannung	24 V DC		
• Leistungsaufnahme	max. 18 W		
• Ausführung	Integrationseinheit mit Gasanschluss		
Abmessungen			
• Gewicht	350 g (mit Modul, ohne Anschlussleitungen)		
• Abmessungen	40 x 157 x 71 mm (BxHxT)		
• Kabellänge	10 m (Anschlussleitungen)		
Typische Anwendungsparameter (Beispielhaft für Wechselmodul Standard)*			
Anwendungsbereich	Feinreinigung	Kleben	Drucken
• Plasmatemperatur*	< 50 °C		
• Behandlungsabstand*	2 – 10 mm		
• Behandlungsbreite*	Druckluft 5 bis 29 mm; Stickstoff 5 bis 50 mm		
• Geschwindigkeit*	1-15 mm/s	10-150 mm/s	100-1500 mm/s
Betriebsbedingungen			
• Luftfeuchtigkeit	< 80 % rel. (nicht kondensierend)		
• Temperatur	10 – 40 °C; 50 – 104 °F		
Lagerbedingungen			
• Luftfeuchtigkeit	< 80% rel. (nicht kondensierend)		
• Temperatur	0 – 60 °C; 32 – 140 °F		
Gasanschluss			
• Gasarten	-Druckluft (gereinigt, öl- und schmiermittelfrei) -Stickstoff (Technische Gase, partikel- und ölfrei) -weitere Gasarten nur nach Freigabe von <b>relyon plasma</b> .		
• Gasdurchfluss	10 – 25 l/min		
• Qualität	Druckluft 1.4.1 nach ISO 8573.1 Stickstoff 2.8 (N2) nach DIN EN ISO 14175:N1		
• Anschluss	Schlauch-Außendurchmesser Ø 4 mm (Schnellkupplung)		

\* Diese Werte dienen als grobe Richtlinie. Je nach Ausgangsmaterial, Prozessparametern, Folgeprozess und Prozessanforderung können die tatsächlichen Parameter in beide Richtungen deutlich von den angegebenen typischen Behandlungsgeschwindigkeiten abweichen (siehe hierzu auch Kapitel 6). Durch die geringe Plasmatemperatur von unter 50 °C ist eine langsamere Behandlungsgeschwindigkeit als nicht kritisch anzusehen.

### 4

## Transport/Lagerung

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen Ort. Dies schützt das Gerät vor Korrosion der elektrischen Kontakte.
- Schützen Sie das Gerät vor Verschmutzungen und Fremdkörpern.
- Schützen Sie das Gerät vor Stürzen oder anderen harten Schlägen.



### Achtung – Geräteschäden!

Zur Vermeidung von Geräteschäden beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Bedienung in Kapitel 7.

#### 5.1 Auspacken

- Öffnen Sie vorsichtig die Verpackung des Gerätes. Beachten Sie hierbei die Richtungshinweise auf der Verpackung.
- Nehmen Sie das Gerät aus der Verpackung.

#### 5.2 Installationsvoraussetzungen

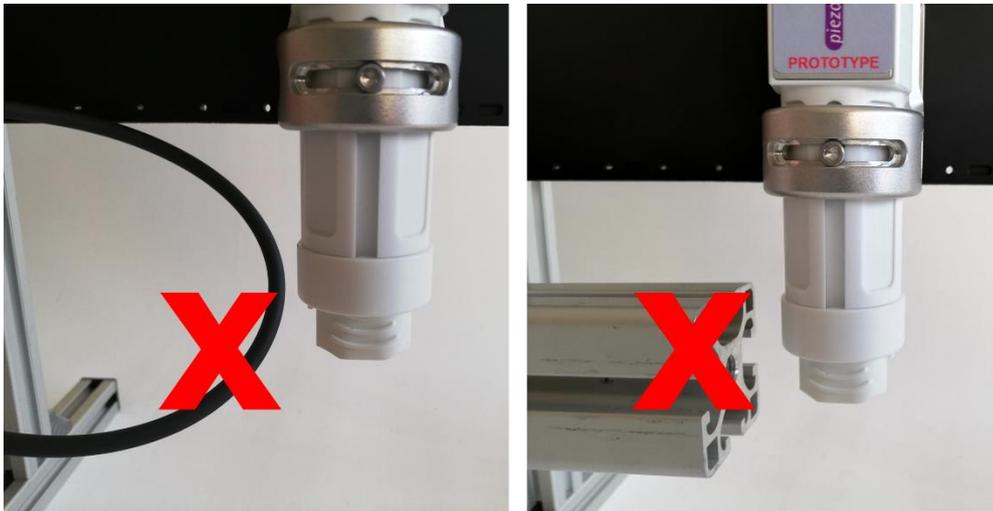
Bevor Sie das Gerät installieren, müssen die folgenden Punkte erfüllt sein:

- Das Gerät muss unbeschädigt sein.
- Stellen Sie eine Spannungsversorgung (SELV/PELV) bereit, die die folgenden Anforderungen erfüllt
  - Output Voltage: 24V +/- 5%
  - Output Ripple: <1%
  - Leistung Netzteil: mindestens 18 W pro Gerät
- Stellen Sie eine entsprechende Gasversorgung bereit (siehe Punkt 3)
- In der festverlegten Installation bzw. in der Gebäudeinstallation ist ein nach den Vorgaben der jeweiligen nationalen Sicherheitsvorschriften (Deutschland: VDE 0100) geeigneter Schalter oder Leistungsschalter als vorgeschaltete allpolige Trennvorrichtung vorzusehen, um das Gerät von der Versorgungsspannung trennen zu können. Diese Trennvorrichtung ist in der Nähe des Gerätes anzuordnen und muss für den Benutzer leicht erreichbar sein. Außerdem ist dieser Schalter als Trennvorrichtung für das Gerät zu kennzeichnen.

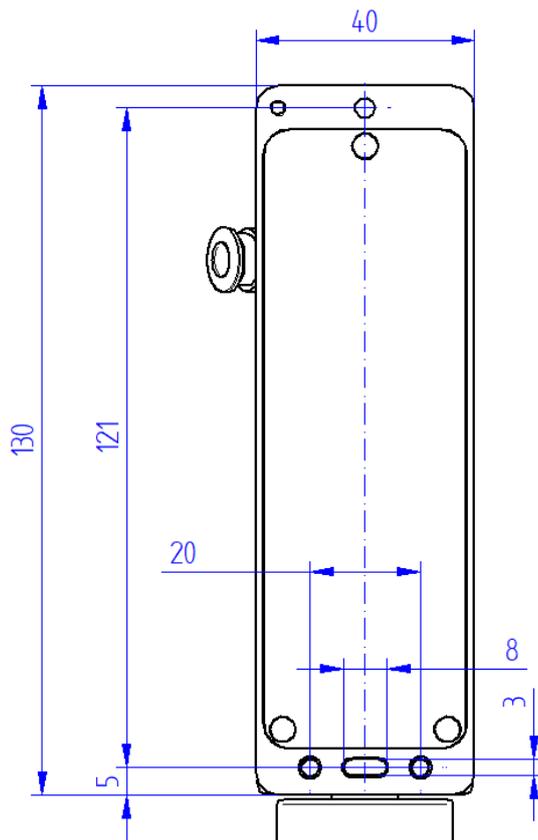
#### 5.3 Positionierung der Komponenten

Bei der Positionierung des Gerätes sind folgende Punkte zu beachten:

- Der Abstand der Piezoelemente zueinander muss mindestens 40 mm von Mitte zu Mitte betragen.
- Im Bereich des vordersten Viertels des Piezoelements dürfen seitlich keine elektrisch leitfähigen Gegenstände näher als 40 mm positioniert sein.
- Positionieren Sie eine Absaugung wenn möglich nahe an der Plasmaentladung. Beachten Sie, dass Ozon ein korrosives Gas ist und auch der abgesaugte Gasstrom überstrichene Flächen korrodieren kann. Beachten Sie für die Absaugmenge auch Punkt 1.4.
- Stellen Sie sicher, dass die Lüfteröffnungen an der Ober- und Unterseite des Gerätes nicht verdeckt werden.
- Vermeiden Sie dauerhafte Bewegungen der Kabel.  
Im Beta-Test-Stand ist die Roboter- und Schleppkettentauglichkeit noch nicht abschließend geprüft. Um Schäden zu vermeiden, empfehlen wir derzeit die Vermeidung von dauerhafter Kabelbewegung. Für den Serienstand ist eine entsprechende Spezifikation vorgesehen.

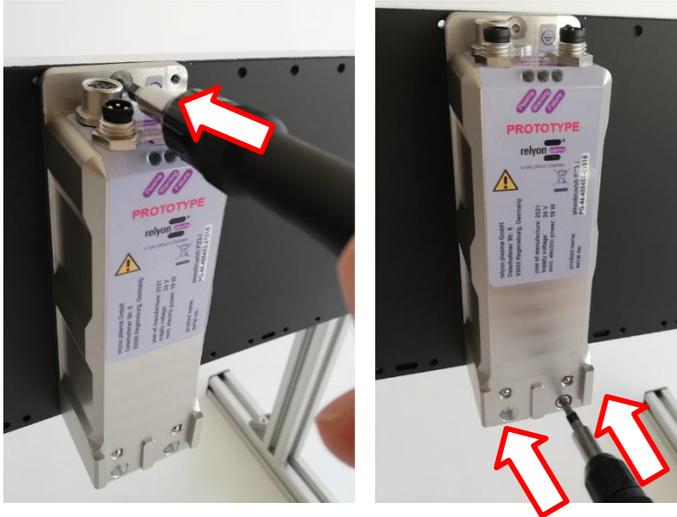


- Das Gerät muss entweder so positioniert werden, dass bei einer Wartung das Wechselmodul aus dem Modulträger herausgezogen werden kann oder alternativ so, dass der Modulträger wie unter 7.4 beschrieben abgenommen werden kann.
- Für die Montage des Gerätes sind drei Bohrungen M4 gemäß unten stehender Zeichnung erforderlich. Die Passfedernut (DIN 6885-A1, 3x3x8) ist optional (bei hohen Anforderungen an die Wiederholbarkeit der Positionierung; z.B. bei Anreihlösungen)



## Montage der Komponenten

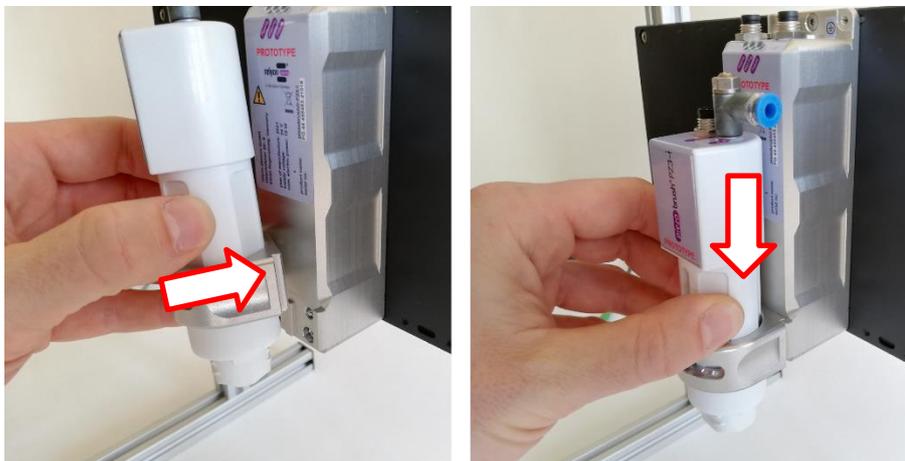
Befestigen Sie das Treibergehäuse an Ihrer Aufnahmefläche zunächst oben mit der beiliegenden Senkschraube (M3x6, SW 2) und danach unten mit den beiden Zylinderschrauben (M3x30, SW 2,5)



Setzen Sie das gewünschte Wechselmodul in den Modulträger ein. Greifen Sie es hierzu von außen im vorderen Bereich wie im Bild dargestellt, ohne das Piezoelement zu berühren. Mit dem Aufkleber nach oben zeigend kann das Wechselmodul einfach in den Modulträger eingeschoben werden. Achten Sie darauf, dass das Wechselmodul so tief eingesetzt wird, wie im Bild dargestellt.

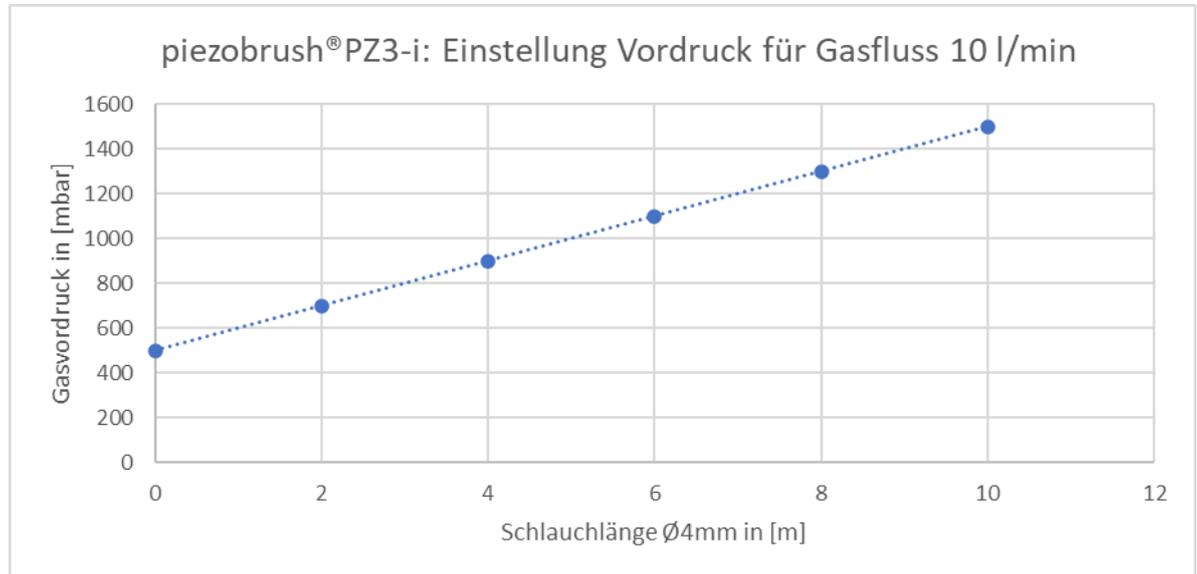


Setzen Sie den Modulträger auf das Treibergehäuse auf, in dem Sie ihn oberhalb der Schnittstelle flächig ansetzen und dann bis zum Anschlag herunterdrücken.



## 5.5 Anschließen der Gasversorgung

Schließen Sie einen geeigneten Gasschlauch mit Außendurchmesser  $\varnothing$  4mm an. Drücken Sie diesen so tief in die Steckverschraubung, dass dieser fixiert ist. Prüfen Sie den festen Sitz des Schlauches, bevor Sie diesen mit Druck beaufschlagen. Falls Sie das Gerät ohne Gasflussüberwachung nutzen, können Sie anhand folgender Kennlinie über die Einstellung des Vordrucks und Ihrer Schlauchlänge einen Durchfluss von 10 l/min erzielen:



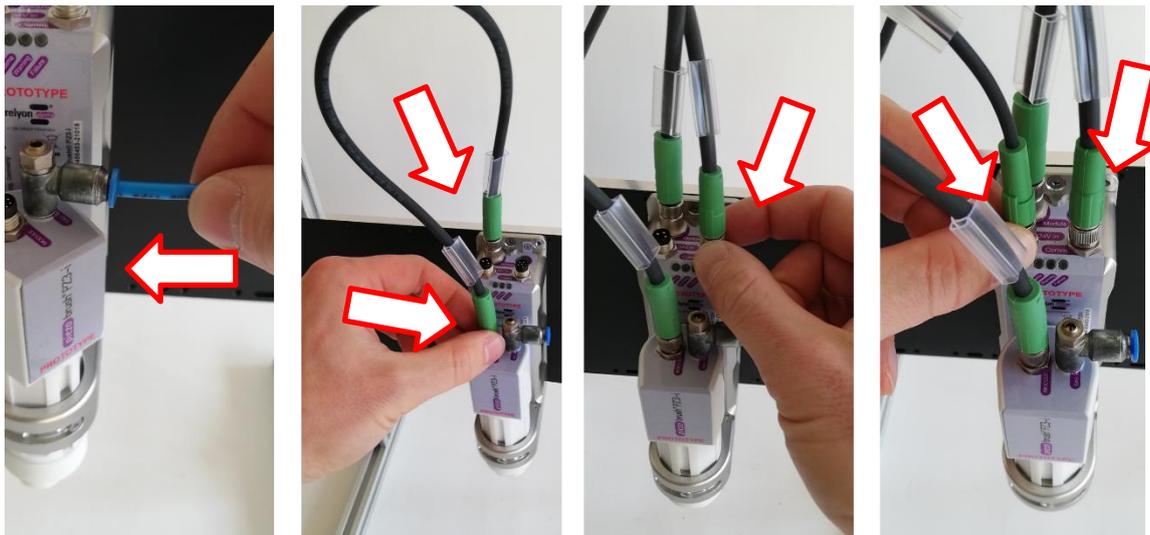
## 5.6 Anschließen eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation

Schließen Sie die Verbindungsleitung zwischen Modul und Treibergehäuse an. Ziehen Sie im Folgenden alle Überwurfmutter jeweils handfest an.

Schließen Sie die Anschlussleitung Kommunikation an das Treibergehäuse an.

Schließen Sie die Anschlussleitung DC an das Treibergehäuse an.

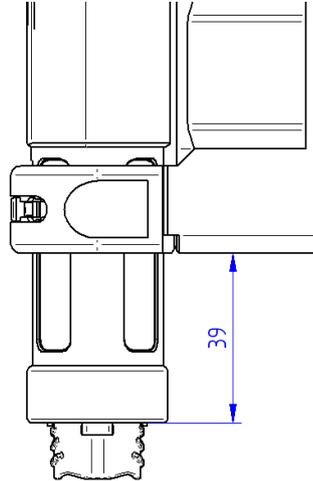
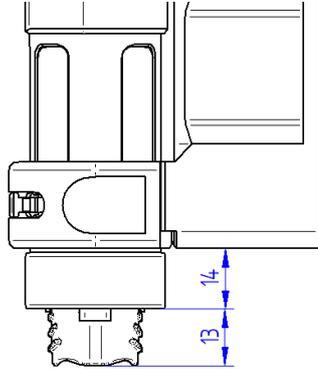
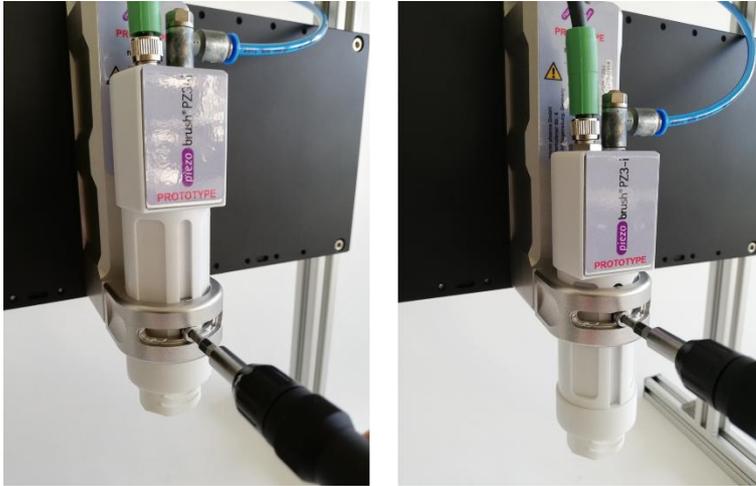
Schließen Sie den Potentialausgleich am Erdpotential an.



## 5.7 Einstellung des Modulträgers

- **Höhe justieren**

Der Modulträger lässt sich über die Justageschraube in der Höhe justieren. Lockern Sie diese und verschieben Sie den Modulträger auf die gewünschte Höhe. Ziehen Sie die Schraube in dieser Position wieder fest.

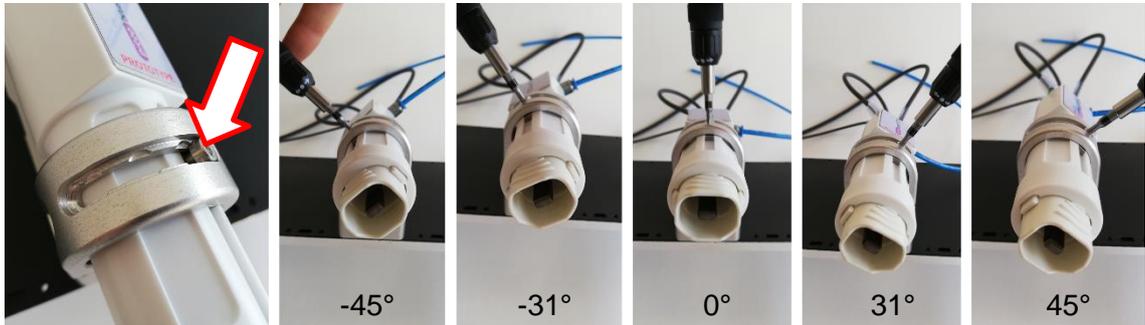


- **Winkel justieren**

In der Hochachse kann der Modulträger gegenüber dem Treibergehäuse um +/- 45° verdreht werden.

Lockern Sie hierzu die Justageschraube so weit, dass der Schraubenkopf über die Senkungen in dem Ausschnitt bewegt werden kann.

Die vorkonfektionierten Winkel sind - 45°, - 31°, 0°, + 31° und + 45°.



Bauartbedingt hat das Piezoelement keinen kreissymmetrischen Querschnitt. Durch die Entladungsform ergeben sich optimale Winkel für möglichst homogene Aktivierungsergebnisse.

In Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung des zu behandelnden Substrates gegenüber dem Gerät kann somit bei hohen Anforderungen an die Homogenität eine Optimierung des Anstellwinkels erfolgen.

- **Siegel-Aufkleber anbringen**

Um ein versehentliches Verstellen dieser Einstellungen zu vermeiden, kann die Justageschraube mit dem beiliegenden Siegel aufkleber abgedeckt werden. Die Schnittstelle zum Modulträger bei einem Modulwechsel kann werkzeuglos und ohne Veränderungen an der Positionierung des Modulträgers erfolgen.



## 6 Besondere Hinweise zum Einsatz des Plasmaprozesses

### 6.1 Allgemeine Beschreibung

Eine Behandlung von Oberflächen mit Atmosphärendruckplasma hat verschiedene Vorteile. Diese sind z.B. die Erhöhung der Oberflächenenergie, um eine bessere Oberflächenbenetzung zu erzeugen. Eine optimale Oberflächenbenetzung ist der erste und oft entscheidende Schritt, um einen guten Aufdruck, eine homogene Beschichtung, eine gleichmäßige Lackierung oder einen materialschlüssigen Klebstoffauftrag zu bekommen. Die Verbindung an dieser Grenzfläche bestimmt oft die Langlebigkeit und die Haftfestigkeit dieser Materialpaarung.

Atmosphärendruckplasma erhöht in vielen industriellen Prozessen den Durchsatz, bei gleichzeitiger Einsparung von Lösungsmitteln oder chemischen Primern. Wir haben unsere Plasmaprodukte erfolgreich in folgenden Anwendungsfeldern integriert:

- Feinstreinigung von Metall, Glas und Kunststoffen
- Oberflächenaktivierung und –funktionalisierung für optimierte Benetzbarkeit
- Plasmaunterstützte Laminierprozesse
- Plasmaunterstützte Klebeverbindungen
- Dichten und Siegel
- Plasmainduzierte Reduktion von Metalloberflächen
- Chemiekalienfreies Bleichen von Textilien
- Lebensmittelbehandlung für Qualität und Haltbarkeit
- Mehrkomponenten-Spritzguss

Praktisch alle technischen Materialklassen lassen sich effizient unter Atmosphärendruck bearbeiten:

- Metalle und Metalllegierungen
- Kunststoffe und Verbundwerkstoffe
- Glas, Keramik, anorganische Verbundwerkstoffe und Naturstein
- Naturleder und Kunstleder
- Naturfasern, Holz und Papier

Da die Plasmabehandlung stets nur ein Teil der gesamten Prozesskette ist, ist es wichtig, dass auch die darüber hinaus gehenden Einflussgrößen bekannt sind, um ein optimales Ergebnis zu erzielen.

Typische Einflussgrößen können sein:

- Plasmaprozess: Abstand zum Substrat, Geschwindigkeit, Leistungseinstellung, Gasart (Druckluft/Stickstoff), Gasfluss, Design der Module
- Substrat / Werkstück: Materialzusammensetzung, Verschmutzung, elektrische Leitfähigkeit, thermische Leitfähigkeit, Feuchtegehalt
- Werkstück-Handling: Verschmutzung vor oder nach dem Plasmaprozess, Dauer zwischen Plasmaprozess und Folgeprozess

Behandlungsbeispiele können direkt bei der **relyon plasma** GmbH angefordert werden.

Weitere Informationen zu Anwendungen sowie Publikationen sind auf der Website [www.relyon-plasma.com](http://www.relyon-plasma.com) zu finden.

## 6.2 Oberflächenbehandlung durchführen

Je nach Art und Zustand Ihres Substrates kann eine Vorreinigung vor dem Plasmaprozess das Gesamtergebnis verbessern.

Der Effekt der Behandlung ist abhängig von **Arbeitsabstand, Behandlungsdauer, Geschwindigkeit und Gleichmäßigkeit der Bewegung sowie dem zu behandelnden Material.**

Behandlungsbeispiele können direkt bei der **relyon plasma** GmbH angefordert werden.

## 6.3 Maßnahmen nach der Oberflächenbehandlung

Um ein optimales Ergebnis zu erzielen ist es wichtig, dass nach der Plasmabehandlung möglichst wenig Zeit verstreicht und dass die behandelte Oberfläche nicht berührt oder verschmutzt wird.

Eine Reinigung der Oberfläche NACH der Plasmabehandlung ist nicht empfehlenswert. Da sich das Werkstück je nach Art und Dauer des Plasmaprozesses erwärmen kann, kann es notwendig sein, das Werkstück erst abkühlen zu lassen, bevor der folgende Prozessschritt ausgeführt wird, um den Prozess durch den Wärmeeintrag nicht negativ zu beeinflussen (z.B. bei bestimmten Klebprozessen).



### Vorsicht – heiße Oberfläche!

Das zu behandelnde Werkstück kann sich durch den Plasmaprozess je nach Prozessparameter erwärmen. Lassen Sie gegebenenfalls das Werkstück abkühlen, bevor Sie es anfassen.

## 7 Bedienung

### 7.1 LED Anzeige am Treibergehäuse

Für den Fall, dass durch einen Fehlerzustand das „Error“-Signal anliegt, kann über die LED-Anzeige am Treibergehäuse durch folgende Fehlercodes die Fehlerursache eingeschränkt werden:

	Gerät nicht bestromt	<b>Legende:</b> Aus Dauerlicht Blinken (Anzahl)
	Gerät bereit	
	Gerät bestromt, kein Modul erkannt	
	Plasmaprozess läuft	
	Warnung: Plasmaprozess läuft, Plasma kritisch	
	Warnung: Plasmaprozess läuft, Temperatur kritisch	
	Fehler: Plasma	
	Fehler: Temperatur	

### 7.2 Schaltsignale

- **Plasma ein**

Analog-Eingang zum Starten der Plasmaerzeugung.

Durch Signalspannung zwischen 3V und 10V kann die Leistung wie folgt gesteuert werden.

Der Spannungswert für die gewünschte Leistung muss für die Dauer der Plasmaerzeugung dauerhaft anliegen.

Spannung	Leistung
0 V	Plasma aus
3 V	30 %
4 V	40 %
...	...
10 V	100%
größer 10V (bis 24V)	100%

- **Plasma OK**

Ausgang mit Rückmeldung über den Plasmazustand.

In einem zulässigen Betriebszustand liegen 24 V an diesem Ausgang an.

Im ausgeschalteten Zustand oder im Fehlerfall liegen 0 V an.

Maximale Belastbarkeit 20 mA.

- **Error**

Ausgang mit Rückmeldung über den Fehlerstatus.

Im Fehlerfall liegen 24 V an diesem Ausgang an.

In zulässigen Betriebszuständen liegen 0 V an.

Maximale Belastbarkeit 20 mA.

### 7.3 Fehlerquittierung

Der Fehlerstatus bleibt auch nach Deaktivierung des „Plasma ein“ Signals aktiv. Ein Zurücksetzen nach Behebung des Fehlers kann nur durch Wegnahme der 24 V Spannungsversorgung auf der Anschlussleitung DC erfolgen.

Für einen erneuten Start der Plasmaerzeugung muss das Schaltsignal „Plasma ein“ erneut aufgeschaltet werden.

## 7.4 Einsetzen / Entnehmen des Wechselmoduls

Die Wechselmodule sind zur einfacheren Unterscheidung mit Aufklebern in unterschiedlichen Farben versehen. Bitte entfernen Sie diese Aufkleber nicht.



### Vorsicht – elektrische Spannung!

Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung bei einem Modulwechsel getrennt ist. Fassen Sie nicht in das Geräteinnere bei entnommenem Wechselmodul.

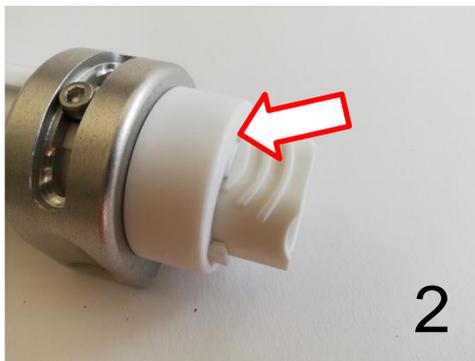
Um ein Wechselmodul einzusetzen, nehmen Sie dieses aus der Verpackung und greifen Sie es im Bereich des Düsenaustritts, ohne dabei das Piezoelement zu berühren (Bild 1).

Achten Sie darauf, dass sich die Kontaktplatine des Wechselmoduls auf der gleichen Seite wie der Aufkleber des Modulträgers befinden muss, damit das Einsetzen möglich ist.

Setzen Sie das Wechselmodul wie auf dem Bild gezeigt vorsichtig und ohne Kraftaufwand in das Gerät ein, bis das Modul einrastet (Bild 2). Achten Sie darauf, dass das Wechselmodul so tief eingesetzt wird, wie im Bild dargestellt.

Um ein Wechselmodul zu entnehmen, warten Sie zunächst, bis dieses abgekühlt ist. Je nach Wechselmodul kann der Betrieb zu einer deutlichen Erwärmung führen.

Halten Sie den Modulträger mit einer Hand und greifen Sie mit der anderen Hand das Wechselmodul im Bereich des Düsenaustritts, ohne dabei das Piezoelement zu berühren. Ziehen Sie das Wechselmodul vorsichtig aus dem Gerät heraus.



### Vorsicht – heiße Oberfläche!

Die Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermische empfindliche Oberflächen nicht zu beschädigen.

Sollte aufgrund Ihrer Einbausituation das Wechselmodul im montierten Zustand nicht nach unten entnommen werden können, so ist der Modulträger samt Modul ohne Werkzeug abzunehmen. Um eine Beschädigung der Modulleitung zu vermeiden, empfehlen wir, diese vor Abnehmen des Modulträgers abzustecken.

Ziehen Sie den Modulträger nach oben und führen Sie dann das Entnehmen des Wechselmoduls wie oben beschrieben durch.

Der Modulträger kann ebenfalls ohne Werkzeug wieder auf das Treibergehäuse aufgesteckt werden.

### **Achtung – Geräteschaden!**

Fassen Sie nicht in das Innere des Gerätes, wenn kein Wechselmodul eingesetzt ist und führen Sie keine Gegenstände außer den dafür vorgesehenen Wechselmodulen in die Geräteöffnung ein.

Greifen Sie die Wechselmodule nur im vorderen Bereich wie oben beschrieben und vermeiden Sie Berührungen mit der Kontaktplatte und dem Piezoelement.

Setzen Sie die Wechselmodule vorsichtig ein und entnehmen Sie diese auch vorsichtig.

## 7.5 Inbetriebnahme eines Gerätes mit Digital-I/O-Kommunikation

- Stellen Sie sicher, dass ein Wechselmodul in dem Gerät eingesetzt ist.
- Stellen Sie sicher, dass Luftein- und -auslass und der Düsenaustritt nicht abgedeckt sind.
- Beachten Sie bitte die Hinweise bezüglich elektrisch leitfähiger Gegenstände (Bild 5 bis 8).
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Absaugung des Arbeitsbereichs gewährleistet ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Gasversorgung des Modulträgers vorhanden ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung von 24 V anliegt.
- Legen Sie am Schalteingang „Plasma ein“ die gewünschte Spannung an

Fassen Sie während der Plasmaerzeugung nicht in den Arbeitsbereich. Dies kann die Plasmaentladung stören und auch Hautirritationen verursachen bzw. als geringfügig schmerzhaft empfunden werden.

### **Achtung – Geräteschaden!**

Das Gerät kann beschädigt werden, wenn es ohne Gaszufuhr betrieben wird. Hierdurch würde der im Betrieb nötige Zufluss des Kühlmediums unterbrochen werden. Bedecken Sie auf keinen Fall den Luftein- und auslass und den Düsenaustritt während des Betriebs.

Überwachen Sie den Gasfluss zum Modulträger und unterbrechen Sie die Plasmaerzeugung umgehend, wenn die Gasversorgung unterbrochen wird. Wir empfehlen, die Absaugleistung im Prozess zu überwachen und die Plasmaerzeugung nur bei ausreichender Gasversorgung freizugeben.

Das Gerät kann beschädigt werden, wenn sich elektrisch leitfähige Gegenstände näher als 40 mm im Bereich des vorderen Drittels des Gerätes befinden.

**Ausnahme:** Substrate vor dem Wechselmodul bei **Einsatz** von dafür vorgesehenen Modulen, z.B. Modul „Nearfield“.

### **Hinweis!**

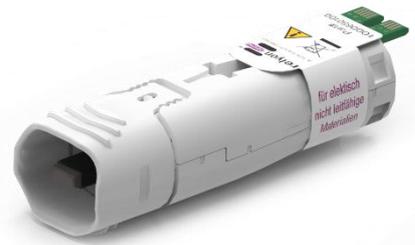
Unter Umständen können die von dem Gerät erzeugten elektrischen Felder empfindliche elektronische Bauteile schädigen. Stellen Sie sicher, dass die Bauteile Ihrer Anwendung durch den Plasmaprozess nicht beeinträchtigt werden.

## 7.6 Arbeiten mit dem Wechselmodul „Standard“

Dieses Wechselmodul dient für vielfältige Anwendungen auf elektrisch nicht-leitfähigen Substraten / Materialien wie z.B. Kunststoffen, Keramik, Glas, Naturfasern, Leder, Textilien usw. Beim Gebrauch des Wechselmoduls „Standard“ ist ein Arbeitsabstand von ca. 2 bis 10 mm einzuhalten.

Elektrisch leitfähige Substrate wie Metalle oder leitfähige Polymere können nicht zuverlässig mit dieser Düse behandelt werden.

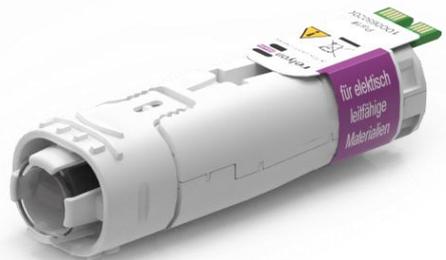
Bei der Behandlung von elektrisch leitfähigen Substraten / Materialien kann bei zu geringem Abstand ein Funkenüberschlag stattfinden. In diesem Fall wird das Gerät nach ca. 0,5 Sekunden die Plasmaerzeugung stoppen.



## 7.7 Arbeiten mit dem Wechselmodul „Nearfield“

Das Wechselmodul „Nearfield“ wurde speziell für die Behandlung elektrisch leitfähiger Substrate / Materialien wie z.B. Metalle oder leitfähige Polymere entwickelt. Auch teilweise leitfähiges Material wie z.B. Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) sollte mit diesem Wechselmodul behandelt werden.

Das Gerät kann nur eine Oberflächenaktivierung erzeugen, wenn vor dem Gerät ein elektrisch leitfähiges Substrat im Bereich des zulässigen Arbeitsabstands ist. Dieser beträgt ca. 0,5 bis 2,0 mm. Bei größerem Abstand kann je nach Material und Form Ihres Substrates unter Umständen keine Plasmaerzeugung stattfinden. Wenn ein zu großer Abstand gewählt wird, stoppt das Gerät nach 5 Sekunden automatisch die Plasmaerzeugung.



### Vorsicht – heiße Oberfläche!

Die Wechselmodule können durch den Betrieb heiß werden. Berühren Sie diese erst nach Abkühlung und achten Sie bei der Arbeit mit den Wechselmodulen darauf, thermisch empfindliche Oberflächen nicht zu schädigen.

## 7.8 Arbeiten mit anderen Wechselmodulen

Es ist geplant, weitere Module für dieses Gerät zu entwickeln. Bitte beachten Sie hierfür die entsprechenden Betriebsanleitungen, die diesen Modulen beiliegen.

## 8 Außerbetriebnahme

- Legen Sie am Schalteingang „Plasma ein“ eine Spannung von 0 V an.
- Um unnötigen Stromverbrauch zu reduzieren, wird bei längerer Unterbrechung empfohlen, die Spannungsversorgung 24 V zu deaktivieren.

## 9 Wartung

### 9.1 Reinigung

- Reinigen Sie das Gerät nur äußerlich.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch. Verwenden Sie keine Lösungsmittel zur Reinigung des Gerätes!
- Reinigen Sie nicht das Piezoelement.

### 9.2 Austausch eines Wechselmoduls

Die Wechselmodule können sich je nach Anwendung abnutzen und sollten für ein gleichbleibendes Aktivierungsergebnis getauscht werden. Gehen Sie hierzu wie unter Punkt 7.4 beschrieben vor.

Ersatzmodule können Sie direkt über die relyon plasma GmbH beziehen. Zur Optimierung unserer Wechselmodule werden wir zurückgesendete Wechselmodule aus. Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf und senden Sie uns Ihre defekten oder ersetzten Wechselmodule zur Analyse zurück.



#### **Achtung – Geräteschäden!**

Berühren Sie auf keinen Fall das Piezoelement am vorderen Ende des Geräts mit scharfkantigen Gegenständen. Diese Komponente kann durch unsachgemäßes Arbeiten beschädigt werden.

Störung / Fehler	Ursache	Beseitigung
Gerät lässt sich nicht einschalten oder Plasma erlischt während des Betriebs	Stromversorgung fehlerhaft.	Stromversorgung prüfen.
	Netzsicherung hat ausgelöst.	Netzsicherung prüfen.
	Steckverbindung der Anschlussleitungen kontaktieren nicht	Prüfen Sie, ob alle Steckverbindungen korrekt angeschlossen sind und die Überwurfmuttern handfest angezogen sind.
	Es liegt ein interner Fehler vor.	Gerät stromlos schalten. Erneut einschalten.
	Piezoelement gebrochen. Das Wechselmodul muss getauscht werden.	Entnehmen Sie das defekte Modul und setzen Sie ein neues Modul ein.
Gerät lässt sich nicht einschalten oder Plasma erlischt während des Betriebs und auf Pin „Error“ liegt ein Pegel von 24V an.	Das Gerät hat einen Fehler detektiert und ist im Fehlerzustand.	Prüfen Sie am Gerät selbst den Status der LED-Anzeige und gehen Sie entsprechend der folgenden Punkte vor.
Plasma erlischt während des Betriebs und Gerät zeigt LED Fehlercode „Fehler Plasma“ an (siehe Kap. 7.1)	Gerät findet keine zulässige Betriebsfrequenz.	Piezoelement gebrochen. Entnehmen Sie das defekte Modul und setzen Sie ein neues Modul ein. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
	Überschläge auf leitfähiges Substrat mit z.B. Wechselmodul „Standard“	Verwenden Sie ein für das Substrat passendes Modul, z.B. Modul „Nearfield“. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
	Kein leitfähiges Substrat in ausreichender Nähe zu z.B. Wechselmodul „Nearfield“	Reduzieren Sie den Abstand zum Substrat oder verwenden Sie ein für das Substrat passendes Modul, z.B. Modul „Standard“. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Fehlercode: „Fehler Lüfter“ an (siehe Kap. 7.1)	Der Lüfter ist defekt.	Bitte kontaktieren Sie den Kundenservice.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Fehlercode: „Fehler Temperatur“ an (siehe Kap. 7.1)	Das Gerät hat im Inneren eine unzulässig hohe Temperatur erreicht.	Lassen Sie das Gerät abkühlen. Prüfen Sie, ob der Lufteinlass und der Düsenaustritt während der Behandlung nicht verdeckt sind. Setzen Sie den Fehler wie unter Punkt 7.2 beschrieben zurück.
Wie oben, Anzeige Gerät zeigt LED Code: „Kein Modul erkannt“ an (siehe Kap. 7.1)	Wechselmodul nicht eingesetzt oder nicht erkannt.	Prüfen Sie, ob ein Wechselmodul eingesetzt ist und dieses tief genug im Gerät sitzt. Entnehmen Sie gegebenenfalls das Wechselmodul und setzen Sie es erneut ein. Setzen Sie gegebenenfalls ein neues Wechselmodul ein.

Kann das Problem durch diese Vorgehensweisen nicht behoben werden, wenden Sie sich bitte an die relyon plasma GmbH.

## 11 Umwelt

### 11.1 Entsorgung



#### Denken Sie an den Schutz der Umwelt.

Gebrauchte Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht zum Hausabfall gegeben werden.

- Das Gerät enthält wertvolle Rohstoffe, die wiederverwendet werden können. Geben Sie das Gerät deshalb an einer entsprechenden Annahmestelle ab.
- Bitte senden Sie defekte oder ersetzte Wechselmodule an die relyon plasma GmbH zur Analyse zurück. Nehmen Sie bitte vorab Kontakt mit uns auf.

## 12 Konformität / Normen



### Achtung! Gerät im Beta-Test-Stadium

Das Gerät ist noch nicht im finalen Serienstand.

Sie wurden in Absprache mit unserem Vertrieb als Beta-Tester für diese Testreihe ausgewählt.

Bitte beachten Sie, dass das Gerät nach bestem Wissen und Gewissen entwickelt wurde, jedoch im derzeitigen Stadium noch nicht alle Freigabeproofungen für CE/EMV/FCC unterzogen wurde.

Vielen Dank für Ihr Mitwirken in der Beta-Test-Phase!

### 12.1 CE



Wir erklären **keine** CE-Konformität.

Im derzeitigen Beta-Test-Stadium sind die Tests für CE/EMV noch nicht abgeschlossen.

### 12.2 FCC



Wir erklären **keine** FCC-Konformität.

Im derzeitigen Beta-Test-Stadium sind die Tests für FCC noch nicht abgeschlossen.

### 12.3 Produktnormen

Im späteren Serienstand wird das Gerät folgende Normen erfüllen:

EMC	EN 55011:2018 + A1:2017 Group 2 Class A
	EN 61000-6-2:2019
	EN 61000-3-2:2019
	EN 61000-3-3:2014
LVD	EN 61010-1:2011
RoHS	EN 50581:2013-02
Schutzgrad IP20	EN 60529:2014-09
FCC	Part 15 und Part 18

DE

### 13 Ersatzteile

Artikelnummer	Bezeichnung
1000650100	Wechselmodul „Standard“ (Verschleißteil)
1000650200	Wechselmodul „Nearfield“ (Verschleißteil)

**relyon plasma GmbH**  
A TDK Group Company

Osterhofener Straße 6  
93055 Regensburg  
Deutschland

Telefon: +49-941-60098-0

Fax: +49-941-60098-100

E-Mail: [info@relyon-plasma.com](mailto:info@relyon-plasma.com)

<https://www.relyon-plasma.com>



## Kennen Sie schon unsere weiteren Produkte?

### piezo brush® PZ3



Der piezobrush® PZ3 ist als kompaktes Plasma-Handgerät für den Einsatz in Laboren, der Vorentwicklung und der Montage von Kleinserien entwickelt worden. Bei einer maximalen Leistungsaufnahme von 18 W wird mithilfe der Piezoelectric Direct Discharge (PDD®) Technologie kaltaktives Plasma mit einer Temperatur von weniger als 50°C erzeugt.

### plasma brush® PB3



Der plasmabrush® PB3 ist das Hochleistungs-Plasmasystem für schnelle Inline-Prozesse, die höchste Leistung erfordern. Breite Anwendung findet der plasmabrush® PB3 im Automotive-, Verpackungs- und Druckbereich.

### plasma tool



Das plasmatool ist als Hochleistungs-Handgerät für die Plasmabehandlung von Werkstücken konzipiert, die aufgrund ihrer Größe oder Mobilität nicht maschinell bearbeitet werden können. So ist eine Plasmabehandlung an jedem beliebigen Ort möglich.

### plasma cell P300



Die plasmacell ist ein unabhängiges und kompaktes Plasmasystem, für die einfache und effiziente Plasmabehandlung von kleinen bis mittleren Bauteilen. Das integrierte Softwaresystem ermöglicht die Prozessüberwachung.