

# Sprüh-Ätzanlage

...entwickeln, spülen und ätzen in einem Gerät



Sprüh-Ätzanlage 1  
(einseitiges Ätzen)  
Art. Nr. 141070

Sprüh-Ätzanlage 2  
(zweiseitiges Ätzen)  
Art. Nr. 141071

**Mit der Sprüh-Ätzanlage erweitern wir den Bereich der Ätzgeräte um ein Gerät für den professionellen Einsatz. Im Gegensatz zu den Basis-Ätzgeräten 1 und 2 wird bei der Sprüh-Ätzanlage die Ätzflüssigkeit durch Sprührohre direkt auf die Platine gesprüht und damit ein sehr schneller und präziser Ätzvorgang erreicht. Somit eignet sich das Gerät besonders für Labor- und Kleinserienfertigung.**

**Das Gerät integriert drei getrennte, einzeln entleerbare Acrylglas-Küvetten für die Arbeitsschritte "Entwickeln - Spülen - Ätzen". Es besticht durch seine anwenderfreundliche Konstruktion und dank seiner glasklaren Acrylglas-Küvetten durch den jederzeit kontrollierbaren Ätz-Fortschritt.**

- Drei getrennte Küvetten aus glasklarem Acrylglas für die Arbeitsschritte Entwickeln - Spülen - Ätzen.
- Selbstansaugende Sprührohre für optimale Ätzergebnisse
- Behälter über Ablasshähne einzeln entleerbar
- Stufenlos einstellbare Heizung (Glas-Heizstab), Regelbereich ca. +36°C - +48°C
- Verstellbare Platinenhalter aus PVC-Schienen zur Aufnahme der Leiterplatten
- Glas Thermometer 0- 50°C im Ätzbad
- Kunststoff-Auffangwanne

Technische Daten		
Artikel-Nr.	141070	141071
Abmessungen (LxBxH)	600 x 330 x 420 mm	
Flüssigkeitsmenge		
Küvette 1	ca. 5 l	
Küvette 2	ca. 5 l	
Ätzküvette	ca. 4 l	
Ätzmittelbedarf	ca. 1000g (auf 4 Liter)	
Entwicklerbedarf	ca. 20 g (auf 1 Liter)	
max. Platinengröße	380 x200 mm	
Technologie	einseitig	doppelseitig
Heizung	150 W (Glas-Heizkörper)	
Aufheizzeit	ca. 30 min	
Anbaunetzteil	6V / 25VA	6V / 40VA
Sprührohr-Motoren	2x 7W	4x 7W
Leergewicht	ca. 11,5 kg	ca. 12,0 kg
Gesamtgewicht	ca. 30 kg	ca. 30 kg



ACHTUNG!



GEFAHR!

- Sprüh-Ätzanlagen dienen zum Ätzen von Leiterplatten, Siebdruck-Klischees, sowie zum Ätzen von Metallfolien. Eine andere oder darüber hinausgehende Nutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.
- Die Sprüh-Ätzanlagen sind mit Betriebsmittel bestückt, die eine über Versorgungsspannung von AC 230V (50-60Hz) verfügen. Die Geräte dürfen nur in einwandfreiem technischen Zustand und unter Aufsicht betrieben werden. Störungen sind umgehend zu beseitigen. Kinder und nicht eingewiesene Personen dürfen das Gerät nicht in Betrieb nehmen.
- Alle Arbeiten im Zusammenhang mit der Ätzanlage sind ausschließlich von autorisiertem Personal und unter Berücksichtigung der Vorschriften der Elektroindustrie sowie der Unfallverhütung durchzuführen.
- Die Arbeitsfläche sollte gut beleuchtet standfest, chemikalienbeständig und leicht zur reinigen sein. Zudem sollte der Arbeitsraum über eine gute Belüftung und einen chemikalienbeständigen, leicht zu pflegenden Fußboden verfügen. Werkzeuge, Geräte und Gegenstände die nicht zum Arbeitsablauf benötigt werden, dürfen sich nicht im Arbeitsbereich befinden.
- Während der Handhabung des Gerätes sowie im Umfeld des Arbeitsplatzes sind Essen, Trinken und Rauchen strikt untersagt.
- Geräte und Chemikalien außerhalb der Reichweite von Kindern und von Lebensmitteln halten. Nicht benötigte Chemikalien im Originalbehälter trocken lagern.
- Tragen Sie beim Ansetzen des Bades, sowie beim Ätzen und Arbeiten mit dem Gerät entsprechende Schutzkleidung (säure- und laugenbeständige Schutzhandschuhe, Schutzbrille, Kittel oder Schürze, festes Schuhwerk)
- Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig auf und verpflichten Sie jeden Benutzer auf Ihre Einhaltung! Die Nichtbeachtung dieser Bedienungsanleitung kann zu Sachschäden und schweren Körperverletzungen führen.
- Beachten Sie die Entsorgungshinweise für die Abfallstoffe.

## 1. Inbetriebnahme

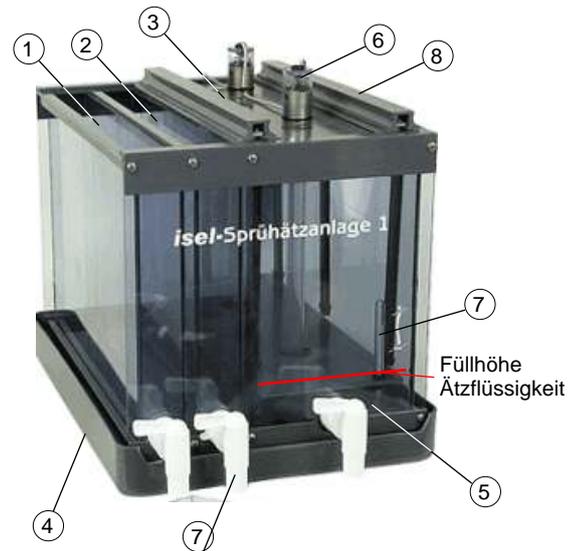
### 1.1 Aufstellen

Die Sprüh-Ätzanlage wird fertig montiert geliefert. Lediglich die Abdeckungen für die Küvetten 1 und 2 sind noch zusammen zu schrauben.

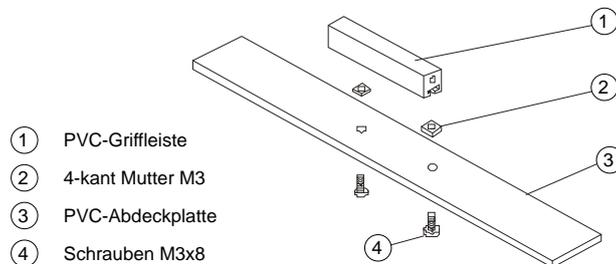
Stellen Sie das Gerät auf eine stabile und waagrecht ausgerichtete Werkbank / Werk Tisch mit säurebeständiger Oberfläche.

**Der Arbeitsraum sollte gut belüftet sein.**

- ① Entwickler-Küvette
- ② Spül-Küvette
- ③ Ätzküvette
- ④ Auffangwanne
- ⑤ Heizstab, 150W
- ⑥ Sprührohr-Motor
- ⑦ Ablasshahn
- ⑧ Platinenhalter
- ⑨ Thermometer



### 1.2 Montage der Küvettenabdeckung



- ① PVC-Griffleiste
- ② 4-kant Mutter M3
- ③ PVC-Abdeckplatte
- ④ Schrauben M3x8

### 1.3 Handhabung des Platinenhalters

Den Platinenhalter können Sie verstellen, indem Sie die Schrauben unterhalb der Griffleiste (8) lösen (Schrauben nicht entfernen).

Schieben Sie nun die PVC-Schiene in die gewünschte Position und fixieren Sie die Position durch Anziehen der Schrauben.

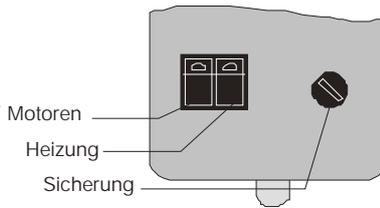


Wenn Sie die Befestigungsschrauben nur so fest anziehen, dass sich die Schiene gerade noch von Hand verschieben lässt, werden Anpassungen an bei unterschiedliche Plattenabmessungen wesentlich erleichtert.

Sollen im Ätzgerät 2 größere Platinen geätzt werden, empfiehlt es sich, die mittlere PVC-Schiene zu entfernen.

### 1.4.1 Netzteil Sprüh-Ätzanlage 1

Die Spannungsversorgung der Sprührohr-Motore erfolgt durch ein seitlich montiertes 6V/25W-Netzteil. Die Motore sind über einen Schalter, getrennt von der Heizung einstellbar.



### 1.4.2 Netzteil Sprüh-Ätzanlage 2

Die Spannungsversorgung der Sprührohr-Motore erfolgt durch ein seitlich montiertes 40W-Netzteil. Die dort montierten Schalter haben folgende Funktion:

- 1 Mit diesem Schalter werden die Sprührohr-motoren bestromt.
- 2 Der Tastschalter muss für ca. 5 Sekunden betätigt werden, um den einwandfreien Anlauf der Motoren zu gewährleisten.
- 3 In Schalterstellung "EIN" ist die im Ätzbehälter montierte Heizung eingeschaltet.



## 1.5 Ätzbad

Zum Ätzen empfehlen wir ausschließlich die Verwendung von Natriumpersulfat. Es handelt sich hierbei um ein geruchloses, klares und nicht zum auskristallisieren neigendes Ätzmittel. Es hat zudem die positive Eigenschaft, dass es sich durch die Sättigung mit Kupfer bläulich färbt jedoch nicht die Ätzküvette verschmutzt.

Die mit Natriumpersulfat zu erzielenden Ätzzeiten liegen zwischen 6 - 8 Minuten bei einer Badtemperatur von 40-45°C.

Die Ätzgeschwindigkeit liegt zwischen 4 und 7mm/min bei einer Kupferaufnahme von ca. 30g/l. Eine optimale Konzentration des Ätzmittels liegt bei 200-250g Natrium-Persulfat auf 1,0l Wasser.



Bei Verwendung von anderen Ätzmitteln können wir für die Funktion des Gerätes keine Garantie übernehmen, da diese den Kleber der Acryl-Küvetten auflösen, die Küvettenoberfläche angreifen oder zu Spannungsrissen im Acryl führen können.

### 1.5.1 Herstellen des Ätzbades

Zur Herstellung der Ätzlösungen lösen Sie 750 g Natriumpersulfat in drei Liter Wasser auf. Hierzu geben Sie die abgemessene Wassermenge in ein säurebeständiges Gefäß und anschließend die abgewogene Menge an Natrium-Persulfat unter steten Rühren zu. Durch Umfüllen der Ätzflüssigkeit in den mitgelieferten Messbecher können Sie diese Flüssigkeit nun einfach in die Ätzküvette der Ätzanlage einfüllen.



Bitte achten Sie darauf, dass der Flüssigkeitspegel vor Inbetriebnahme der Ätzanlage immer ca. 1,0 cm oberhalb des Küvetten-einsatzes ist. Gleichen Sie ggf. Flüssigkeitsverlust durch Nachfüllen der Ätzlösung aus.

Stellen Sie sicher, dass die Glas-Heizung immer mit Flüssigkeit überdeckt ist. Anderenfalls könnte das Glasrohr durch Überhitzung bersten.

### 1.5.2 Herstellen des Entwicklerbades

Zur Herstellung des Entwicklerbades geben Sie 50g Natrium-Hydroxid (Ätznatron) in 5 Liter Wasser und füllen Sie die Lösung (ca. 1%-ige Natronlauge) in die linke Kammer der Ätzanlage. Achten auch Sie auch hier darauf, dass Sie das Granulat in das Wasser eingerühren und **nicht** das Wasser auf das Granulat gießen.

Achten Sie beim Ansetzen des Entwicklerbades darauf, dass sich alle Granulateperlen auflösen.



**Die Hochleistungsmotoren der Sprüh-Ätzanlage haben einen hohen Anlaufstrom. Zum einwandfreien Betrieb ist daher nach dem EIN-schalten der Spannungsversorgung, für ca. 5 sek. der Tastschalter "START" zu betätigen.**



ACHTUNG!

**Das Ätzgerät ist nicht zum Einsatz von Eisen-III-Chlorid als Ätzmittel geeignet.**

**Bitte verwenden Sie zum Ätzen ausschließlich Natriumpersulfat.**



ACHTUNG!

**Schütten Sie niemals Wasser auf das Natriumpersulfat Granulat, sondern geben Sie die Chemikalien nach und nach in den mit Wasser gefüllten Mischbehälter.**

**Natriumpersulfat ist eine stark ätzendes Granulat und reagiert unter heftiger Wärmeentwicklung, sobald es mit Wasser in Berührung kommt.**



ACHTUNG!

**Das Ätzmittel darf nicht mit der Haut oder Kleidung in Berührung kommen.**

**Tragen Sie daher bei Arbeiten am Ätzbad immer geeignete Schutzbe-kleidung.**



ACHTUNG!

**Nicht aufgelöste Hydroxid-Perlen können wegen ihrer Konzentration auch den nicht belichteten Fotolack zerstören.**



ACHTUNG!

**Achten Sie darauf, dass die Temperatur des Ätzbades nicht über 50°C steigt. Dies könnte zu einer Verformung der Acrylglas-Küvette, sowie zum Defekt des Thermometers führen.**



ACHTUNG!

**Schalten Sie den Heizstab niemals ein, ohne dass er komplett mit Wasser umflossen ist.**



ACHTUNG!

**Schalten Sie den Heizstab niemals ein, ohne dass zuvor die Sprührohre-Motore eingeschaltet wurden. Ein ansonsten möglicher Hitzestau kann zur Zerstörung der Heizung führen!**



**Wir bieten Ihnen eine Vielzahl von Belichtungsgeräten in A4- und A3-Größe, sowie für die Belichtung von einseitig oder doppelseitig beschichteten Plattenmaterial.**



**Bei Einsatz von glasklaren Folien als Vorlage, führt eine Belichtungszeit von ca. 1 Minute zu sehr guten Ergebnissen. Achten Sie bei der Herstellung Ihrer Folien darauf, dass beim Belichten die geschwärzte Seite der Folie direkt unter der lichtempfindlichen Schicht des Plattenmaterials liegt. Dies reduziert ein Unterlichtung von feinen Strukturen. Hierzu müssen Sie ggf. Ihre Vorlage spiegelbildlich ausdrucken!**

## 1.6 Einstellen des Heizreglers

Der in der Ätzanlage eingebaute Heizstab ist werksseitig auf eine Temperatur von ca. 45°C eingestellt.

Achten Sie beim Betrieb unbedingt stets darauf, dass der Heizstab mit Flüssigkeit bedeckt ist!

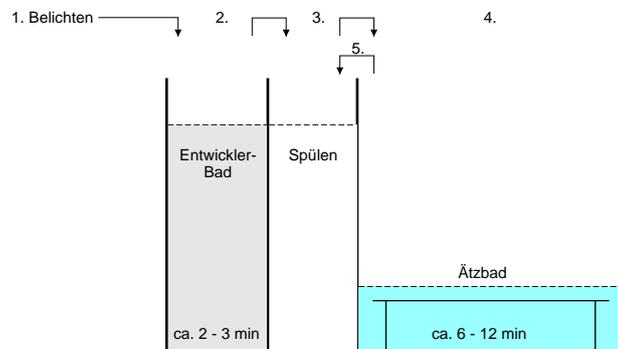
Sollten Sie die eingestellte Temperatur verändern wollen, müssen Sie die Ätzflüssigkeit aus dem Ätzbad ablassen, den Deckel der Ätzküvette mit Ihren Sprührohr-Motoren abnehmen und den PVC Einsatz aus der Ätzküvette entnehmen. Nun gelangen Sie an den Glas-Heizstab.



Durch Drehen am Drehknopf des Glas-Heizstabes verändern Sie den Schaltpunkt des Bi-Metall Reglers und damit die Soll-Temperatur der Ätzflüssigkeit.

Ein Drehen in Plusrichtung erhöht die Schaltwelle des Reglers und damit die Bad-Temperatur, das Drehen in Minusrichtung reduziert die Schaltschwelle des Reglers.

## 2. Ätzbvorgang



### 2.1 Belichten der Platinen

1. Befestigen Sie die Filmvorlage (Layout) auf der Glasscheibe des Belichtungsgerätes (z. B. Gie-Tec Art. Nr.140007).
2. Ziehen Sie die Schutzfolie vorsichtig von der Oberfläche der Platine und positionieren Sie die Platine mit der lichtempfindliche Schicht auf der Vorlage.
3. Schließen Sie den Deckel des Belichtungsgerätes und starten Sie den Belichtungsvorgang durch Betätigen des Start-Knopfes. Vorher müssen Sie, gemäß der Anleitung des Belichtungsgerätes die Belichtungszeit einstellen. Diese liegt, in Abhängigkeit der Vorlage zwischen 1 und 5 Minuten.

### 2.2 Entwickeln

Zum Entwickeln der belichteten Platinen tauchen Sie diese in das vorbereitete Entwicklerbad (ca. 1%-ige Natronlauge). Das Bad sollte ein Temperatur von ca. 20 - 25°C aufweisen.

Beim Entwickeln löst sich der vom UV-Licht zerstörte Fotolack von der Platine ab, der beim Belichten durch die Vorlage abgedeckte Fotolack bleibt erhalten. Durch Bewegen der Platine innerhalb des Bades wird der Vorgang beschleunigt. Der Prozess ist bedingt durch die Acrylglas Wände der Küvette sehr gut zu beobachten.

Der Entwicklungsvorgang ist abgeschlossen, wenn die belichteten Flächen hell kupferglänzend hervortreten.

## 2.3 Spülen

Sowohl nach dem Entwickeln als auch nach dem Ätzen ist ein Spülvorgang für die Platine sinnvoll. Hierdurch wird der Prozess sicher abgebrochen und Restmenge der Chemikalie abgespült.

## 2.4 Ätzen

Das Abätzen der blanken Kupferflächen erfolgt durch eine Natrium-Persulfat-Lösung.

Diese befindet sich im Ätzbehälter und wird mit Hilfe der Sprührohre auf die Oberfläche der Platine aufgebracht.

Die Idealtemperatur des Ätzbades während des Ätzbvorganges liegt ca. 40°C. Vor dem Einschalten der Heizung achten Sie auf eine ausreichende Füllhöhe des Ätzmittels (ca. 5mm oberhalb des PVC-Einsatzes).

Hängen Sie nun die Platine, festgeklemmt im Platinenhalter in das Ätzbad und Starten Sie die Sprührohr-Motoren durch den entsprechenden EIN-Schalter am Netzteil.

## 2.5 Fertigstellen der Platine

Nach dem Ätzen und dem anschließenden Spülen der Platine können Sie diese weiter bearbeiten.

Den restlichen Fotolack können Sie sowohl chemisch als auch mechanisch entfernen.

Zur chemischen Entfernung hat sich eine Stripperlösung (50g Natrium-Hydroxid auf 1 L Wasser) bewährt.

Zur mechanischen Entfernung können Sie den Fotolack mit Hilfe eines Topfreinigers, feiner Stahlwolle oder einem weichen Schleifstein (Körnung 240) entfernen.

Zum Abschluss ist es sinnvoll, die blanke Kupferoberfläche durch einen durchlötbaren Schutzlack zu versiegeln, oder die Platine mit chemisch Zinn oder chemisch Silber im Tauchverfahren gegen Korrosion zu schützen.

## 3. Abwasserbeseitigung

Eine tiefblaue Färbung der Ätzflüssigkeit bzw. Ätzzeiten von mehr als 30 Minuten deuten auf eine Sättigung des Ätzbades hin. Es muss erneuert werden.

Zum Ablassen der Ätzflüssigkeit (gesättigte Lösung oder bei längerer Nicht-Nutzung des Ätzbades) verfügen die Behälter über Ablasshähne.

Verwenden Sie als Sammelbehälter ausschließlich verschließbare PVC-oder Glasflaschen.

Bei der gesättigten Ätzlösung handelt es sich um Sonderabfall (Trichlorethan), den Sie gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen entsorgen müssen.

**Ätzflüssigkeiten unbedingt außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren!**



ACHTUNG!

**Stellen Sie sicher, dass während des Betriebs der Sprührohrmotore die Kuvettenschlitze geschlossen sind.**

**Nehmen Sie während des Ätzens niemals die PVC-Abdeckung ab!**



ACHTUNG!

**Laut BGI (186/1996) vom 19.04.1996 sind "Grenzwerte gemäß Verordnung über die Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässer und öffentliche Kanalisationen" festgelegt. Danach ist der Kupferanteil von Abwässern auf 0,5mg/l begrenzt.**



ACHTUNG!

**Achten Sie bei der Reinigung des Ätzbades unbedingt darauf, dass der Heizstab nicht eingeschaltet ist. Beachten Sie bei der Reinigung des Gerätes unbedingt alle sicherheitstechnischen Hinweise und tragen Sie entsprechende Schutzbekleidung.**



**Verwenden Sie ausschließlich Behälter und Geräte aus Glas und Kunststoff.**

**Nicht benötigte Werkzeuge und Geräte sind vom Arbeitsplatz fern zu halten.**

**Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch aus und decken Sie die Beschickungsöffnung mit dem Platinehalter sowie den Küvettenabdeckung ab.**

**Bei längeren Ruhezeiten sollten Sie die Ätzflüssigkeit in ein geeignetes Behältnis ablassen und die Anlage reinigen.**

## 4. Wartung, Reinigung

Zur Erhöhung der Betriebsbereitschaft sollten Sie die Ätzanlage - je nach Einsatzhäufigkeit - reinigen.

Zur Grundreinigung entleeren Sie die Ätzküvette komplett und füllen Sie ca. 3,0l Brauchwasser in die Küvette. Schalten Sie nun den Motor des Sprührohres ein.

**Achten Sie darauf dass die Heizung nicht eingeschaltet ist!**

Durch versprühen des Reinigungswassers für einige Minuten sind sowohl die Poren des Sprührohres als auch die Wände der Ätzküvette gesäubert.

Lassen Sie nun das Reinigungswasser ab.

Zum mechanischen Reinigen von stärker verschmutzten Acrylgalsplatten eignet sich die im Lieferumfang befindliche PVC-Schiene mit Schaumstoffflächen.

## 5. Schlussbemerkung

Die beschriebene Herstellung von Leiterplatten sowie der Umgang mit den Chemikalien entspricht unserem besten Wissen und dient zur Beratung.

Da sowohl die ordnungsgemäße Handhabung des Gerätes als auch der Umgang mit den Chemikalien nicht unserem Einfluss unterliegen, können wir für Folgeschäden daraus keine Haftung übernehmen.

Nach der ab 29.12.2009 geltenden neuen Maschinen-Richtlinie (2006/42/EG) ist die Sprüh-Ätzanlage als eine Maschine deklariert. Veränderungen der Anlage unterliegen daher auch dieser neuen Verordnung.

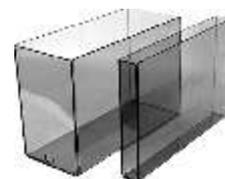
## 5. Ersatzteil-Liste

Heizstab für Ätzgerät 2, (150W)  
**Art. Nr.: 41185**



Acryl-Küvette (klein)  
**Art. Nr.: 141070 1001**

Ätzküvette (groß)  
**Art. Nr.: 141070 1002**



Glas-Thermometer (0 - 50°C)  
**Art. Nr.: 411179**



Platinehalter  
**Art. Nr.: 149170 1000**



Sprührohr inkl. Motor  
**Art. Nr.: 141070 1015**

Ablasshahn  
**Art. Nr.: 411199**



Auffangwanne PVC  
**Art. Nr.: 149199**

## 6. Konformitätserklärung



### Konformitätserklärung

entsprechend Anhang II, EG-Richtlinie 2006/42/EG

#### Hersteller

**Gie-Tec GmbH**  
An der Schlierbach 18  
36132 Eiterfeld

#### Beschreibung und Identifizierung der Maschine:

**Sprüh-Ätzanlage 1**  
Art. Nr. 141070

Diese Maschine erfüllt alle einschlägigen Bestimmungen der

- **Maschinen-Richtlinie** (2006/42/EG)
- **Niederspannungs-Richtlinie** (2006/95/EG)

#### Verfahren zur umfassenden Qualitätssicherung

**ISO 9001:2008**  
(im Aufbau)

#### Fundstellen angewandter harmonisierter Normen

Eiterfeld, den 15.01.2010  
Ort, Datum

  
.....  
Rainer Giebel, Geschäftsführer Gie-Tec GmbH

#### Sicherheitshinweise und Restrisiken:

##### Sicherheitshinweis:

Die Sprührohrmotore dürfen nur eingeschaltet werden, wenn sie in der dafür vorgesehenen Öffnung im Deckelblech mit vier Schrauben befestigt sind.

Die Motore dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn der Gerätedeckel in der dafür vorgesehenen Aufnahme der Sprüh-Anlage montiert ist.



ACHTUNG!

##### Restrisiko:

**Drehende Sprührohre können zu Verletzungen führen!**

##### Sicherheitshinweis:

Die Sprührohr-Motoren dürfen nur in Betrieb genommen werden, wenn im Platinenschacht eine Platinenhalter eingesteckt ist, oder die Deckelöffnung mit einem Schutzblech verschlossen ist



ACHTUNG!

##### Restrisiko:

**Ätzmittel kann aus dem Ätzbehälter entweichen und in Augen oder an andere Körperteile sowie Kleidung gesprüht werden.**