

# DL 500

## Durchlaufätz- und Entwickleranlage

Original Betriebsanleitung



### Inhaltsverzeichnis

Allgemein.....	2	Bedienung.....	11
Technische Daten.....	4	Reinigung und Wartung.....	13
EG-Konformitätserklärung.....	4	Ersatzteilliste.....	15
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5	Ergänzung 1 Umlaufspülmodul.....	19
Sicherheitshinweise.....	5	Ergänzung 2 Stripper.....	20
Aufbau.....	7	Garantie.....	21
Inbetriebnahme .....	9	Copyright.....	21

## Allgemein

Die DL 500 ist eine doppelseitige Durchlauf-SPRÜHÄTZANLAGE mit integrierter Spülzone. Diese Maschine ist leicht zu pflegen und passt perfekt zu einem modernen Platinen-Labor. Die maximale Kapazität innerhalb von einer Stunde beträgt 10 m<sup>2</sup>. Für Laborzwecke entworfen, gibt es viele verschiedene Anwendungen (z. B. Sprühentwicklung oder Strippen von Tentingresisten oder Lötstopmmaske) und verfügbare Optionen. Natürlich kann die Maschine nach Ihren Bedürfnissen angepasst werden.

### Eigenschaften

- Durchlaufbreite 510 mm
- Durchlaufgeschwindigkeit stufenlos regelbar 0 - 1.5 m/min
- Transport dichtungsfrei über innen liegenden Zahnriemen
- Durch obere und untere Transportrollen ist die Leiterplatte sicher während des Ätzprozesses fixiert
- kräftige Tauchkreiselpumpe, Förderleistung 200 l / min
- oben und unten je 2 Düsenstöcke mit je 14 Flachstrahldüsen. Durch spezielle Düsenanordnung ergeben sich 6 Düsenreihen pro Seite!
- Sprühdruk z.B. für Formteilätzung über Ventil regelbar.
- Temperaturregelung über elektronischen Thermostaten mit Soll/ Ist-Anzeige im Bedienpult.
- Integrierte Spülzone für Klar- oder Umlaufspüle
- Abquetschtrockenzzone
- Geeignet für alle üblichen Ätzmittel. Wir empfehlen die Verwendung von Eisen-III-Chlorid. Beachten Sie die Besonderheiten der einzelnen Ätzmittel (Auskristallisierungen bei Persulfaten und Ammonium, exotherme Reaktionen während des Ätzens). Für alkalisches Ätzen sind Modifikationen an der Maschine notwendig.
- 1000 Watt Quarzheizstrahler
- Ätzmittelzu- und Ablauf über Kugelhahn/Pumpe
- Transparente Haube mit Personenschutzschalter
- Maschine kann zur Reinigung einfach und ohne Werkzeug zerlegt werden

### Varianten:



- **Variante # 1 Sprühentwicklungsmaschine**

Die DL 500 kann ohne Modifikation nur durch Wechsel des Mediums als Sprühentwicklungsmaschine für Negativ- oder Positiv-Ätzresiste eingesetzt werden

- **Variante # 2 Sprühätzmaschine**

Standardvariante



- **Variante # 3 : Sprühstrippmaschine**

Diese Maschine erhält zusätzlich einen seitlichen Filterkorb, um evtl. Ätzrestreste aus der Stripplüssigkeit herauszufiltern.

**Optionen:****Option # 1: Umlaufspüle**

Umlaufspülzone mit magnetisch gekoppelter Kreiselpumpe statt Frischwasserspülung. Spülwasser kann zum Ansatz von neuem Ätzmittel und zum Ausgleich von Ätzmittelverdunstungen über Drei-Wege-Hahn abgelassen und verwendet werden. Abwasserfreie Spültechnik. Das Magnetventil im Basisgerät entfällt bei Bestellung dieser Option. Das Gerät passt unter den Maschinenkörper der DL 500, Format: 200x600x700 mm (BxHxT)

**Option # 2: Durchlaufspüle**

a.) Nachgestelltes Durchlaufspülmodul als Klarspülung. Gerät mit eigener Abquetschtrocknung und mit eigenem Antrieb. Ausführung mit Magnetventil (über DL 500 gesteuert) für Frischwasseranschluss, Format: 450 x 940 x 620 mm (BxHxT)

b.) Ausführung wie oben, jedoch mit eigenem Tank, magnetgekoppelter Kreiselpumpe und integriertem Drei-Wege-Hahn zum Anschluss im Bypass an Wasseraufbereitungsanlagen (zum Beispiel Ionex) Format: 450 x 940 x 620 mm (BxHxT)

**Option # 3: Zwischentisch oder Auslauftisch**

Kontrollzone in Form eines zwischengeschalteten, nicht angetriebener Rollentisch zwischen DL 500 (Auslaufbereich) und Klarspülmodul, Format ca. 620x530x50 mm (BxHxT)

**Option # 4: Produktionskette**

Verkettung von 3 DL 500 und einem Durchlaufspülmodul für die Kleinserienfertigung. Selbstverständlich sind auch andere Varianten denkbar.

**Option # 5 DL 500 Vario mit separat verstellbaren Sprühdruck für die Unterseite.**

Aus physikalischen Gründen ist das Ätzergebnis auf der Unterseite besser als auf der Oberseite. Aus diesem Grund kann eine Anpassung des Sprühdrucks sinnvoll sein. Im Gegensatz zu manchem Wettbewerber wird die Platine in der Ätzkammer sicher durch obere und untere Transportrollen fixiert, so dass der Sprühdruck für die Oberseite vollständig abgeschaltet werden kann, ohne dass die Platine durch den unteren Sprühdruck abhebt.

**Option # 6: Cooler**

Einige Ätzmittel und auch andere Chemikalien neigen zu exothermen Reaktionen und müssen während der Anwendung gekühlt werden. Für die DL 500 gibt es als Option einen Cooler. Der Cooler besteht aus einer Umlaufspüle, in der sich Kühlschlangen für die Ätzflüssigkeit befinden. Durch diese Kühlschlangen kann Ätzmittel, per Kugelhahn einstellbar, bedarfsgerecht auf die erforderliche Temperatur herunter gekühlt werden.

**Option #8: Filtration**

Auf Wunsch können Sie das Ätzmittel bedarfsgerecht durch ein oder zwei große 10 Zoll Filter laufen lassen, um evtl. Verschmutzungen heraus zu sieben. Die Durchflussmenge können Sie bequem an einem Kugelhahn einstellen. Hier im Bild sehen Sie die Filtration zusammen mit einem Auslauftisch.

## Technische Daten

<b>Elektrischer Anschluss:</b>	220 V~, 50 Hz, ca. 1.5 kW
<b>Außenabmessungen:</b>	ca. 1200 x 670 x 1290 (LxBxH)
<b>Ätzformat:</b>	510 mm x endlos
<b>Kleinste Plattenformat</b>	100 x 160 mm <sup>2</sup>
<b>Max. Plattendicke</b>	5 mm
<b>Füllmenge:</b>	ca. 55 l Ätzmittel
<b>Gewicht:</b>	ca. 100 kg
<b>Werkstoffe:</b>	PVC, PP, Titan
<b>Durchlaufbreite</b>	510 mm
<b>Durchlaufgeschwindigkeit</b>	stufenlos regelbar 0 - 1.5 m/min
<b>Pumpe</b>	Tauchkreiselpumpe Förderleistung ca. 200 l/min, Sprühdruk über Ventil regelbar
<b>Heizung</b>	1000W Quarzheizstab
<b>Ätzgeschwindigkeit</b>	ca. 35µm in 90 s
<b>Wasseranschluss</b>	Zulauf: ¾ Zoll Gewinde Ablauf Tülle D30 (Umlaufspüle empfohlen)

Technische Änderungen vorbehalten.

## EG-Konformitätserklärung



### EG-Konformitätserklärung/Declaration of Conformity

Hersteller / Supplier:

Bungard Elektronik GmbH & Co. KG  
Rilkestraße 1  
51570 Windeck Germany

Bevollmächtigte Person für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:  
Person in charge

Jürgen Bungard, Geschäftsführer /general director  
Rilkestraße 1  
51570 Windeck Germany

Produkt:

Durchlaufätz- und -entwickleranlage DL500

Hiermit erklären wir, dass die oben beschriebenen Maschinen allen einschlägigen Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG entspricht.

Die oben genannte Maschine erfüllt die Anforderungen der nachfolgend genannten Richtlinien und Normen:

We hereby declare that the machines described above complies with all relevant provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC.

The above machine meets the requirements of the following guidelines and standards:

- **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG / Machinery Directive 2006/42/EC**
- **EMV-Richtlinie 2014/30/EG / EMC Directive 2014/10830EC**
- **Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EG / Low Voltage Directive 2014/35/EC**

- **DIN EN 60204-1** Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen / Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
- **DIN EN ISO 14121-1** Sicherheit von Maschinen - Risikobeurteilung - Teil 1: Leitsätze / Safety of machinery - Risk assessment - Part 1: Principles
- **DIN EN ISO 12100-1** Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung / Safety of machinery - Basic concepts, risk assessment and risk reduction
- **DIN EN 55014-1 2012-05** Elektromagnetische Verträglichkeit, Anforderungen an Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und ähnliche Elektrogeräte, Teil 1: Störaussendung / Electromagnetic compatibility Requirements for household appliances, electric tools and similar electrical appliances Part 1: Emission
- **DIN EN 55014-2-2009-06** Elektromagnetische Verträglichkeit - Anforderungen an Haushaltgeräte, Elektro-werkzeuge und ähnliche Geräte - Teil 2: Störfestigkeit - / Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 2: Immunity
- **Niederspannungsrichtlinie / Low Voltage Directive 2014/35/EG**
- **Maschinenrichtlinie / Machinery Directive 2006/42/EG/37/EG**

Windeck, 10.1.2021

Jürgen Bungard Geschäftsführer

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Wässrig-alkalisches oder saures Ätzen von Leiterplatten oder Druckplatten.

Entwickeln von positiv oder negativ arbeitenden, wässrig-alkalisch verarbeitbaren Fotoresisten oder Laminaten (ggf. Entschäumer zufügen).

Alkalisches Resiststrippen (zusätzliche Filtrationseinheit erforderlich).

Alle anderen Anwendungen bedürfen unserer schriftlichen Zustimmung oder geschehen auf volles Risiko des Anwenders.

### Sicherheitshinweise

#### Allgemein

Bitte lesen Sie den folgenden Text sorgfältig und beachten Sie besonders die Hinweise zur Arbeitssicherheit und zur Inbetriebnahme.

Bewahren Sie die vorliegende Mappe sorgfältig auf. Sie enthält Hinweise, die auch bei späteren Wartungs- oder Reinigungsarbeiten von Bedeutung sind.

Die Maschinen sind nicht für die Integration oder Zusammenschalten mit anderen Maschinen oder Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur in dafür ausgestatteten Räumen betrieben werden und nur von qualifiziertem Fachpersonal bedient werden. Kinder und Haustiere sind fernzuhalten!

#### Transport

Benutzen Sie nur geeignete Hebe und Transportmittel wie Gabelstapler oder Hubwagen. Sichern Sie die Maschine gegen Rutschen/Kippen.

#### Aufstellungsort

Die Maschine muss eben stehen und um die Maschine muss ausreichend Platz für Bedienung und Wartungsarbeiten sein (ca. 1m auf allen Seiten). Um das Eindringen von Chemikalien in den Boden zu verhindern, muss die Maschine entweder a) in einem ausreichend großen Raum mit chemikalienfestem, wasserdichtem Bodenbelag (keine Fliesen, kein Beton!) oder b) in einer chemikalienbeständigen wasserdichten Auffangwanne, die das gesamte Füllvolumen fasst, aufgestellt werden (als Option lieferbar).

#### Elektrik

Die Maschine ist unter Verwendung geprüfter Teile nach den üblichen Richtlinien zur elektrischen Sicherheit hergestellt. Dies entbindet den Benutzer jedoch nicht von seiner Sorgfaltspflicht beim Umgang mit elektrisch betriebenen Geräten.

Der I/O beschriftete rote Hauptschalter trennt die Maschine von der Spannungsversorgung. Die Absicherung des Stromkreises und der Fehlerstromkreis sind bauseitig auszuführen.

Nach Beendigung der Arbeiten sollte stets der Hauptschalter ausgeschaltet werden.

Vor allen Arbeiten an der Maschine (Befüllen, Entleeren, Reinigen, etc.) Maschine ausschalten und Netzstecker ziehen.

Die in den Maschinen verwendeten Chemikalien weisen oft eine hohe elektrische Leitfähigkeit auf. Jeder Kontakt der Flüssigkeit mit spannungsführenden Teilen stellt daher eine ernste Gefährdung der elektrischen Sicherheit dar. In einem solchen Fall muss die Maschine umgehend vom Stromnetz getrennt und der Defekt umgehend und fachgerecht beseitigt werden. Dies gilt sinngemäß auch bei ausgetretenem oder verschüttetem Ätzmittel.

### **Wasseranschluss**

Bei Arbeitsende oder längerer Unterbrechung sollte der gebäudeseitige Wasserhahn geschlossen werden, um Wasserschäden durch ein mögliches Leck am Schlauch vorzubeugen.

### **Persönliche Schutzausrüstung**

Beim Umgang mit ätzenden Chemikalien müssen Schutzkleidung, Handschuhe und Gesichtsschutz getragen werden. Die Sicherheitshinweise des Herstellers bzw. des Lieferanten sind zu beachten.

### **Temperatur**

Die Maschine darf nur bei gefülltem Medienbehälter eingeschaltet werden. Der Quarzheizstab muss stets ausreichend mit Ätzmittel bedeckt sein! Bei frei liegendem Heizstab besteht Zerstörungsgefahr! Die richtige Füllhöhe ist bei 1 cm unter Deckelunterkante.

Das elektronische Thermostat ist gegen Bruch und Kurzschluss der Leitung zum Thermofühler gesichert. Dies entbindet den Betreiber jedoch nicht von der Pflicht, die Temperatur des Ätzmittels zu überwachen: Exotherme chemische Reaktionen können unter Umständen, die wir nicht zu vertreten haben, zur Überhitzung des Ätzmittels führen. Die maximal zulässige Betriebstemperatur der Maschine beträgt 50° C.

*Falls das Ätzmittel durch Lösen von Salzen oder Mischen von Flüssigkeiten zubereitet wird, muss dies in jedem Fall **außerhalb** der Maschine erfolgen! Beachten Sie hierzu die Sicherheitshinweise des Chemikalienherstellers.*

Vor Verwendung von Ätzmitteln, deren chemisches Reaktionsverhalten als exotherm bekannt ist oder in Frage steht, sind zusätzliche Maßnahmen zum Überhitzungsschutz mit uns abzustimmen.

Falls trotz aller Vorsichtsmaßnahmen einmal eine Überhitzung des Ätzmittels auftreten sollte, muss als erstes die Heizung ausgeschaltet werden. Die Ätzmittelpumpe muss hingegen eingeschaltet bleiben, damit das Ätzmittel durch die Zirkulation gekühlt wird.

Das Ablassen des Reinigungsmediums sollte erst ca. 10 Min. nach Abschalten der Heizung vorgenommen werden, damit diese keinen Schaden nehmen kann.

### **Arbeitssicherheit**

Die Maschine besitzt einen Positionsschalter mit Personenschutzfunktion, der den Pumpenstromkreis beim Öffnen der Haube unterbricht. Überprüfen Sie bitte die Funktion des Positionsschalters regelmäßig und unter Beachtung der übrigen Sicherheitshinweise wie folgt: Schließen Sie den Hahn in der Steigleitung vollständig. (Es darf kein Ätzmittel gefördert werden!) Schalten Sie die Pumpe ein. Beim Anheben der Haube um mehr als 3 mm muss die Pumpe abschalten.

Ein Öffnen des Kugelhahns am Bypass Steigrohr führt bei laufender Ätzmittelpumpe zum Austritt von Ätzmittel. Bei unsachgemäßen oder unbeaufsichtigten Eingriffen an der Rückseite der Maschine entsteht hieraus ein konstruktiv nicht zu umgehendes Gefahrenpotential. Dem können Sie begegnen, indem Sie den Verschlussknebel des Kugelhahns in geschlossener Stellung, d.h. quer zur Strömungsrichtung, nach oben abziehen und ihn **getrennt aufbewahren**.

### Abluft

Eine Absaugung der Raumluft im Bereich oberhalb des Maschinenkörpers ist im Hinblick auf eventuelle Ätzmitteldämpfe zu empfehlen. Die Notwendigkeit einer Absaugung hängt von der verwendeten Flüssigkeit ab. Die Maschine besitzt an der Rückseite im Bereich der Spülzone einen Anschluss, der über Reduktionsstücke mit der gebäudeseitige Abluftanlage verbunden werden kann. Der Abluftstutzen ist bewusst nicht an der Ätzone angeordnet, um zu verhindern, dass außer Dämpfen auch flüssiges Ätzmittel in die Abluftanlage gelangen kann.

### Umweltschutz

Entsorgen Sie verbrauchtes Ätzmittel entsprechend der lokalen Vorschriften.

Deutschland: Verbrauchtes Ätzmittel ist Sonderabfall. Es muss unter Angabe der Abfallschlüsselnummer einem für Ihr Gebiet zugelassenen Entsorgungsunternehmen übergeben werden. Kleinmengen können oftmals auch beim Umweltmobil oder dem Recyclinghof abgegeben werden, teils sogar kostenlos. Wir sind zur Rücknahme nicht befugt.

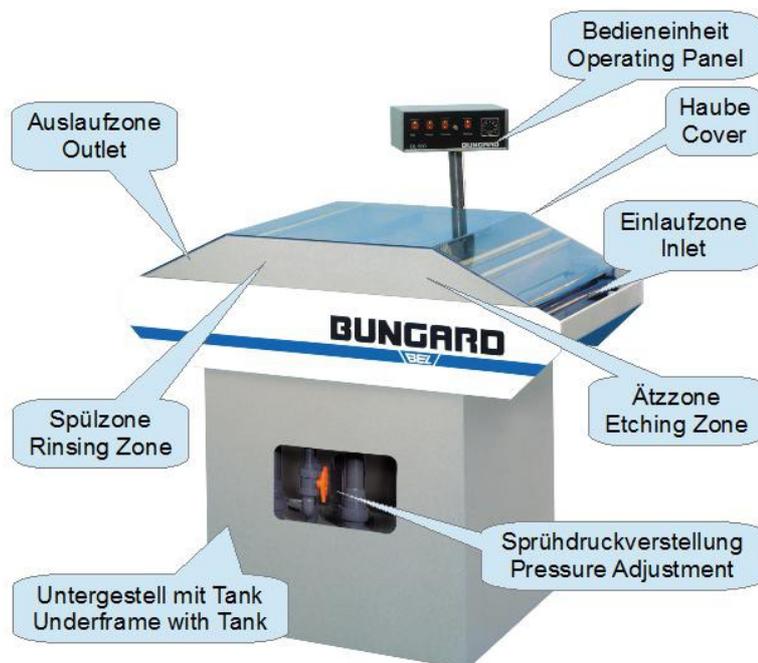
### Abwasser

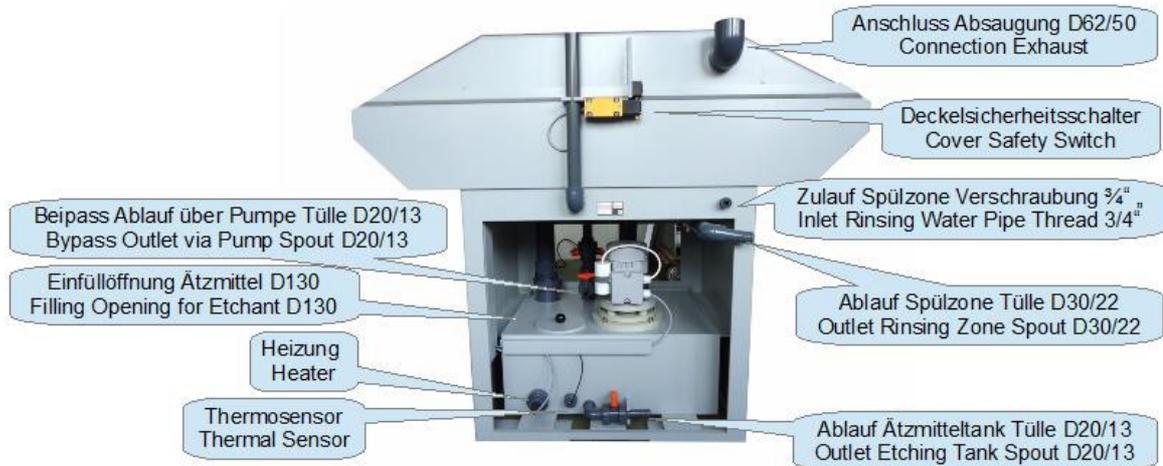
Die Gesetzgebung verbietet ein Überschreiten bestimmter Höchstkonzentrationen und -mengen von Kupfer (und anderer Schwermetalle) im Abwasser (in der Regel 0,5mg Kupfer / Liter Wasser). Die Platinen sollten nach dem Ätzen nicht unter fließendem Wasser gespült oder verbrauchtes Spülwasser in die Kanalisation geleitet werden! Daher darf das Spülwasser nur als Umlaufspüle betrieb werden oder muss über eine Wasseraufbereitung der Kanalisation zugeführt werden.

Sofern Sie im Haus nicht schon über eine entsprechende Wasseraufbereitung für das Spülwasser verfügen, empfehlen wir unsere Abwasseraufbereitungsanlage **lonex** oder **AquaPur** für diese Aufgabe.

Wir empfehlen, das Wasser der Spülzone(n) so lange als möglich zu verwenden, verschmutztes Wasser zu sammeln und später zum Neuansatz von Ätzmittel wiederzuverwenden und Überschüsse zusammen mit dem verbrauchten Ätzmittel zu entsorgen. Eine Neutralisation des Spülwassers oder gar des Ätzmittels kann und darf nur ein Fachbetrieb vornehmen!

## Aufbau





Der Maschinenkörper besteht aus schlagzähem PVC. Er unterteilt sich in die Ätz- und die Spülzone, die Ein- und Auslaufzone, den Maschinensockel und den unten im Sockel angeordneten, herausziehbaren Medienbehälter.

Die transparente Haube besitzt Aufnahmeleisten für die steckbaren Trennwände, welche die einzelnen Zonen der Maschine unterteilen.

Der Medienbehälter befindet sich gut zugänglich im Maschinensockel. Er lässt sich mit wenigen Handgriffen lösen und kann dann vollständig nach hinten aus der Maschine herausgezogen werden.

Die direkt gekoppelte Tauch-Kreiselpumpe ist auf dem Deckel des Medienbehälters montiert. Sie fördert das Ätzmittel zu den vier mit je 14 speziellen Flachstrahldüsen besetzten Düsenstöcken. Das Ätzmittel fließt über zwei Fallrohre in den Behälter zurück, wo es von einem 1000 W-Quarzheizstab temperiert wird. Der Heizstab und ein Temperatursensor ragen horizontal in den Ätzmittelbehälter hinein.

Das Transportsystem besteht aus 13 Paaren direkt angetriebener, dichtungsgelagerter Durchzugswellenpaare und je einer Umlenkwellen in der Ein- und der Auslaufzone. Die Wellen sind ummantelt. Die Abquetsch- und Trockenwalzen sind mit einem saugfähigem Vlies belegt. Der Antrieb erfolgt durch einen umlaufenden Zahnriemen, der den Kraftschluss zu einem regelbaren Getriebemotor herstellt.

Der Wasserzulauf für die Spülung des Ätzgutes wird über ein Magnetventil freigegeben, sobald die Ätzmittelpumpe eingeschaltet wird. Eine Umlaufspüle oder eine nachgeschaltete Einheit zur Spülwasseraufbereitung sind optional von uns erhältlich.

Das Bedienpult ist drehbar oberhalb des Maschinenkörpers angeordnet. Auf der Frontplatte befinden sich beleuchtete Wippschalter für Netz, Pumpe, Heizung, Antrieb, der Drehknopf für die Transportgeschwindigkeit und der Thermostat. Der elektronische Thermostat besitzt eine digitale Istwertanzeige und Sollwertvorgabe.



## Inbetriebnahme

### Übernahme von Transportunternehmen

Kontrollieren Sie nach Erhalt und Auspacken der Maschine diese auf mögliche Transportschäden. Im Falle eines Transportschadens informieren Sie bitte Ihre Versicherung, den Spediteur und den Hersteller/Lieferanten.

### Transport zum Aufstellungsort

Die Maschine unter Zuhilfenahme eines Hubwagens und ggf. einer Palette o.ä. zum Aufstellungsort bewegen. Die Maschine ist im Transportbehälter durch Haltebänder gesichert. Vor der Entnahme müssen diese komplett entfernt werden. Dazu kann es - je nach Versandart - erforderlich sein, auch den Medienbehälter auszubauen, um die Befestigungspunkte am Maschinenboden zu erreichen.

Entfernen Sie bitte die Styroporteile und Klebebänder, mit denen die Haube, das Bedienpult und der Ätzmittelbehälter am Maschinenkörper fixiert wurden.

Unebenheiten des Bodens können, besonders bei niedrigen Materialtemperaturen, zum Absplittern oder Brechen von PVC-Teilen führen. Daher darf die Maschine nicht zum Stellplatz geschoben, sondern nur getragen werden. Dazu heben mindestens zwei Personen die Maschine vorne und hinten unter den Seitenwänden an.

### Aufstellungsort

Die Maschine muss eben stehen und um die Maschine muss ausreichend Platz für Bedienung und Wartungsarbeiten sein (ca. 1m auf allen Seiten). Um das Eindringen von Chemikalien in den Boden zu verhindern, muss die Maschine entweder a) in einem ausreichend großen Raum mit Chemikalien festem, wasserdichtem Bodenbelag (keine Fliesen, kein Beton!) oder b) in einer Chemikalien beständigen wasserdichten Auffangwanne, die das gesamte Füllvolumen fasst, aufgestellt werden (als Option lieferbar).

### Anschluss

Verbinden Sie den Überlauf der Frischwasserspüle (Tülle D30/22) mit Ihrer Spülwasseraufbereitung. Stellen Sie anschließend eine Verbindung zum Frischwasserzulauf her (Gewinde 3/4"). Wenn Sie einen Umlaufpültank verwenden, schließen Sie diesen an.

Falls vorhanden: Schließen Sie die Abluftstutzen (D62/50) an Ihre Raumabsaugung an.

### Kontrolle

Vor dem Anschluss an das Stromnetz kontrollieren Sie bitte die folgenden Punkte: Der Zahnriemen muss parallel zur Seitenwand verlaufen und in die Nuten der Antriebswellen greifen. Alle Gegendruckwellen müssen auf den zugehörigen Antriebswellen aufliegen.

Prüfen Sie den festen Sitz der Rohrverschraubungen im Sockel der Maschine, ziehen Sie diese ggf. von Hand nach.

Drehen Sie das Bedienteil in die gewünschte Position, wobei Sie bitte die Anschläge beachten, die ein Überdrehen verhindern sollen.

### Elektrischer Anschluss

Bringen Sie alle Schalter am Bedienteil in die AUS-Position. Drehen Sie den Stellknopf für die Transportgeschwindigkeit bis zum Anschlag nach links. Ebenso verfahren Sie mit dem Stellknopf am Thermostat.

Schließen Sie das Netzkabel der Maschine an eine spritzwassergeschützte (Wand-) Steckdose an. Die maximale Leistungsaufnahme im Betrieb beträgt etwa 1.9 kW an 220 V, 50 Hz. Eine entsprechende hausseitige Absicherung des Stromkreises setzen wir voraus.

Schalten Sie nun den mit I/O beschrifteten Hauptschalter im Bedienpult der Maschine ein. Die Kontrolllampe im Schalter muss aufleuchten.

### Erstbefüllung

Zur Kontrolle auf Dichtigkeit und Funktion sollten Sie die Maschine zunächst nur mit Wasser betreiben. Nach erfolgreichem Probelauf wird das Wasser durch Ätzmittel ersetzt. Wenn der Medienbehälter wegen des Transports ausgebaut war, schieben Sie ihn zuerst wieder in seine Position, verschrauben Sie die Verbindungen der beiden Fallrohre und der Steigrohre und verbinden Sie die Steckkontakte für Thermostat, Heizstab und Motor (Stecker sind vertauschungssicher ausgeführt). Das Wasser können Sie über die Öffnung im Deckel einlassen (Füllhöhe ca. 1 cm unter Deckel des Medienbehälters).



## Probelauf

Anhand der Beschreibung im Abschnitt **Bedienung** überprüfen Sie jetzt bitte in dieser Reihenfolge die Funktionen von **Transport** **Pumpe** **Heizung** **Spülzone**

Achten Sie bei der Funktionskontrolle auf die folgenden Punkte:

### Antrieb

Der Zahnriemen muss alle Wellenpaare gleichmäßig und ruckfrei antreiben. Etwa auf Position 1 des Drehknopfes für die Geschwindigkeitseinstellung muss eine eingelegte Platte gerade noch transportiert werden.

### Ätzmittelpumpe

Vergewissern Sie sich bei der Funktionskontrolle der Pumpe von der Dichtigkeit der Haube und der Schraubverbindungen an den Steig- und Fallrohren.

In der Steigleitung zur Ätzzzone befindet sich 2 Kugelhähne, mit denen der Sprühdruk variiert werden kann. Für das Ätzen von Leiterplatten sollte der Hahn ganz geöffnet werden. Für andere Anwendungen ermitteln Sie den gewünschten Druck bzw. Durchsatz bitte durch Versuche.

Bei stark gedrosselter Fördermenge können Sie auch leicht die korrekte Ausrichtung der Düsenstöcke kontrollieren. Die mittlere Düsenreihe muss senkrecht nach oben bzw. nach unten zeigen. Siehe auch unter **Wartung und Pflege**.

### Heizung

Beim ersten Probelauf ist es nicht erforderlich, das Aufheizen des Wassers bis zur Solltemperatur abzuwarten. Der Thermostat wurde bei der Endkontrolle im Werk justiert. Es genügt daher, das Regelverhalten bei einer beliebigen Temperatureinstellung zu kontrollieren, indem der Soll-Wert unter bzw. über den angezeigten Ist-Wert eingestellt und das Aufleuchten bzw. Erlöschen der LED kontrolliert wird (Verstellen können Sie die Temperatur, indem Sie am Thermostaten-Display 2-mal die Taste

**Set** drücken und anschließend mit den Pfeiltasten den Wert verändern. Drücken Sie anschließend noch einmal auf Set – das Display zeigt das Wort „Set“. Nach ein paar Sekunden erscheint wieder die IST-Temperatur).

Nach Abnehmen des Deckels am Handloch des Medienbehälters ist der Quarzheizstab sichtbar. In der Heizphase leuchtet der Schalter am Bedienpult auf und der Heizstab nimmt eine orange-rote Farbe an.

### Spülzone

Überprüfen Sie, ob die zugeführte Wassermenge ungehindert ablaufen kann. Bei zu geringem Gefälle im Ablauf kann die Spülzone der Maschine voll- bzw. überlaufen! Die Einstellung der Wasserzufuhr ist im Abschnitt **Wartung und Pflege** erklärt.

### Entleeren

Schalten Sie nun die Maschine vollständig ab und ziehen Sie den Netzstecker. Um das eingefüllte Wasser durch Ätzmittel zu ersetzen, entleeren Sie den Medienbehälter:

Befestigen Sie ein kurzes Stück Schlauch am Kugelhahn des Beypasses am Steigrohr, dessen anderes Ende in einen bereitgestellten Kunststoffeimer mündet. Öffnen Sie den Kugelhahn und halten Sie den Schlauch so, dass die Luft aus ihm entweichen kann. Den gefüllten Schlauch halten Sie dann in den Eimer. Mit diesem 'Prinzip der kommunizierenden Röhren' können Sie den Medienbehälter so weit entleeren, dass er nach Lösen der Rohrverbindungen und der elektrischen Anschlüsse ohne überzuschwappen entnommen und vollständig entleert werden kann.

Alternativ: Entleeren der Maschine über die Ätzmittelpumpe

Das Steigrohr, in dem das Ätzmittel unter Druck zu den Düsenstöcken im Ätzraum transportiert wird, besitzt vor dem Ventil zur Sprühdrukregelung einen T-Abzweig, der in einem Absperrhahn mit Schlauchtülle mündet.

Der Hahn ist mittels einer Verschraubung befestigt. Bei der Inbetriebnahme der Maschine ist diese auf festen Sitz zu prüfen und ggf. von Hand nachzuziehen.



Achtung: Ein Öffnen dieses Kugelhahns führt bei laufender Ätzmittelpumpe zum Austritt von Ätzmittel. Bei unsachgemäßen oder unbeaufsichtigten Eingriffen an der Rückseite der Maschine entsteht hieraus ein konstruktiv nicht zu umgehendes Gefahrenpotential. Dem können Sie begegnen, indem Sie den Verschlussknebel des Kugelhahns in geschlossener Stellung, d.h. quer zur Strömungsrichtung, nach oben abziehen und ihn **getrennt aufbewahren**.

### **Befüllen mit Ätzmittel**

Die Maschine kann wahlweise am Handloch des Ätzmittelbehälters oder, nach Abnehmen der Haube, von oben durch die Ätzzone befüllt werden. Vergewissern Sie sich vor dem Befüllen, dass der Ablaufhahn am Medienbehälter geschlossen ist. Dies ist der Fall, wenn der Handgriff senkrecht zur Tülle steht.

Der richtige Füllstand liegt bei abgeschalteter Pumpe etwa 1 cm unter dem Deckel des Medienbehälters. Eine zu geringe Füllmenge kann zu Beschädigungen führen und muss vermieden werden. Im laufenden Betrieb kann ein Nachdosieren von Ätzmittel durch das Handloch im Deckel des Medienbehälters notwendig sein. Nach dem Einfüllen des fertig angesetzten, ggf. abgekühlten Ätzmittels und der Montage eventuell entfernter Baugruppen ist die Maschine betriebsbereit.

### **Freigabe**

Sollten bei der Inbetriebnahme Probleme oder Unregelmäßigkeiten aufgetreten sein, die in der vorliegenden Anleitung nicht behandelt werden, setzen Sie sich bitte unverzüglich mit uns in Verbindung.

## **Bedienung**

### **Konsole**

Alle Funktionen werden zentral über die Schalter und Kontrollelemente gesteuert, die sich in der drehbaren Konsole über der Haube der Maschine befinden (siehe Kapitel Aufbau). Dies sind von links nach rechts der Netzschalter, die Schalter für Pumpe, Heizung, Transport, der Stellknopf für die Transportgeschwindigkeit und das Thermostat.

Der Schalter I/O schaltet den gesamten Stromkreis der Maschine ein bzw. aus. Damit ist gewährleistet, dass in Ausnahmesituationen alle elektrischen Verbraucher an der Maschine zentral abgeschaltet werden können.

### **Ätzmittelkreislauf**

Die Ätzmittelpumpe wird über den Wippschalter 'Pumpe' in Betrieb gesetzt. Die Förderleistung ist mittels eines Kugelhahns in der Steigleitung drosselbar.

Das Ätzmittel fließt durch zwei Fallrohre in den etwa 55 Liter fassenden Medienbehälter zurück.

Das Befüllen und Entleeren des Behälters ist unter Inbetriebnahme beschrieben. Der richtige Füllstand liegt bei abgeschalteter Pumpe etwa 1 cm unter dem Deckel des Medienbehälters. Ein geringerer Füllstand kann wegen der großen umlaufenden Flüssigkeitsmenge dazu führen, dass die Pumpe vorübergehend deutlich hörbar Luft ansaugt. Bei Absinken des Füllstandes unter das Ansaugniveau der Pumpe könnte der Heizstab freigelegt und die Maschine durch Überhitzung beschädigt werden. Es ist daher unbedingt notwendig, den Füllstand in angemessenen Abständen zu kontrollieren. Verdunstungs- bzw. Verschleppungsverluste werden bei abgeschalteter Pumpe durch Zugabe von Wasser bzw. Ätzmittel ausgeglichen.

### **Plattentransport**

Die zu ätzenden Platten werden, von vorne gesehen, an der rechten Seite der Maschine zugeführt. Dazu werden sie auf die erste Transportwelle aufgelegt und bis zum ersten Wellenpaar vorgeschoben. Es kann, besonders bei sehr langen Formaten, erforderlich sein, die Platten von Hand zu stützen, bis sie ausreichend weit eingezogen worden sind.

Falls hinter der Auslaufzone an der linken Seite der Maschine keine Ablagefläche angeordnet ist, müssen die geätzten Platten von Hand entnommen werden, da sie sonst zu Boden fallen. Als Option bieten wir Rollentische als Auslauf- bzw. Einlaufzone an.

Der Antrieb der Durchzugswellen wird an der Bedienkonsole eingeschaltet. Die Geschwindigkeit kann am Potentiometer rechts neben dem Schalter stufenlos eingestellt werden. Etwa in Stellung 1 arbeitet der Antriebsmotor mit Mindestgeschwindigkeit.

Die für den jeweiligen Betriebszustand optimale Geschwindigkeit muss durch Versuche ermittelt werden. Erfahrungswerte liegen bei Stellung 3 für frische, 45° C warme Eisen(III)-Chloridlösung, vollen Sprühdruk und 35 µm Kupferauflage. Mit zunehmender Erschöpfung des Ätzmittels, bei geringerer Temperatur oder höheren Kupferauflagen reduziert sich die Einstellung entsprechend.

Ein zu langsamer Vorschub führt zu stärkerer Unterätzung der Leiterbahnen. Eine zu schnell durchgeführte Platte kann bei höchster Geschwindigkeitseinstellung noch kurz nachgeätzt werden.

Es kann sinnvoll sein, die einmal ermittelte Geschwindigkeitseinstellung für 35 µm Cu auch für Platten mit 70 µm Kupferauflage beizubehalten und diese Platten zweimal durch zu fahren.

### Heizung und Thermostat

Achtung: Die Heizung darf nur bei gefülltem Medienbehälter eingeschaltet werden.

Die Kontrollleuchte im Wippschalter meldet die Betriebsbereitschaft des Schaltkreises. Dem Schalter ist der Thermostat ganz rechts in der Konsole zugeordnet.

Die Heizung ist auf 45°C voreingestellt. Diesen Wert sollten Sie nur verstellen, wenn das Ätzmittel **zwingend** eine andere Temperatur erfordert. Verstellen können Sie die Temperatur, indem Sie am Thermostaten-Display 2-mal die Taste **Set** drücken und anschließend mit den **Pfeiltasten** den Wert verändern. Drücken Sie anschließend noch einmal auf **Set** – das Display zeigt das Wort „Set“. Nach ein paar Sekunden erscheint wieder die IST-Temperatur.

Die einzustellende Temperatur hängt vom verwendeten Ätzmittel ab. Beim Ätzen mit Natriumpersulfat sollte sie etwa 40° C, bei Kupferchlorid oder -sulfat etwa 30° C, bei Eisen-III-Chlorid bis zu 45° C betragen.

Betriebstemperaturen über 50° C sind unbedingt zu vermeiden. Beachten Sie bitte, dass einige Ätzmittel, besonders bei hohem Plattendurchsatz, exotherm reagieren, sich also selbst erwärmen. In diesem Fall ist die Temperatureinstellung entsprechend niedriger zu wählen. Gegebenenfalls muss (im Leerbetrieb) ein Abkühlen des Ätzmittels abgewartet werden. Optional liefern wir einen Ätzmittelkühltank.

### Spülzone

Die Spülzone soll die Platten vom anhaftenden Ätzmittelresten säubern und chemisch neutralisieren. Dazu kann sie wahlweise mit Frischwasser oder als Umlaufspüle (Option) betreiben werden.

Bei Frischwasserspülung wird die Wassermenge wie folgt eingestellt: Öffnen Sie den unter der Spülzone angeordneten Kugelhahn zu etwa 3/4. Bei laufender Ätzmittelpumpe öffnen Sie dann den Wasserhahn der Hausinstallation so weit, dass in der Spülzone der Wasserstrahl des unteren gerade eben bis auf Höhe des oberen Düsenstocks steigt.

Achtung: Eine zu hohe Wassermenge kann je nach Leitungsquerschnitt im Ablauf zum Ansteigen des Spülwasserpegels führen! Es ist auch eine Frage der Wirtschaftlichkeit, nur mit der benötigten Mindestwassermenge zu spülen.

Die Feineinstellung des Sprühdruks können Sie nun am maschinenseitigen Kugelhahn (unter der Maschine) vornehmen. Mit Abstellen der Ätzmittelpumpe schließt auch das Magnetventil in der Spülwasserzuleitung.

Bei Arbeitsende oder längerer Unterbrechung sollte der gebäudeseitige Wasserhahn geschlossen werden, um Wasserschäden durch ein mögliches Leck am Schlauch vorzubeugen.

Bei Betrieb als Umlaufspüle fördert eine Pumpe in der separaten Umlaufspüle das Spülwasser. In diesem Fall ist die gewünschte Fördermenge am maschinenseitigen Kugelhahn (unter der Maschine) einzustellen. Die Bedienung von Umlaufspüle bzw. Entgiftungseinheit wird in einer separaten Anleitung beschrieben. In diesem Fall kommt die Maschine ohne Magnetventil für den Spülzulauf.

Beachten Sie bitte die Hinweise im Abschnitt **Abwasser**.



Abbildung 1: Kühltank



Umlaufspüle



Kugelhahn für Spülzone

## Reinigung und Wartung

Die Konstruktion der Maschine erlaubt einen nahezu wartungsfreien Betrieb. Im Vordergrund stehen primär die periodisch wiederkehrenden Arbeiten zum Ätzmittelwechsel und zur Reinigung der Maschine. Im Zuge dieser Arbeiten sollten dann auch die Bauteile im Antriebsstrang auf Verschleiß und am Motor die Dichtung zur Ätzmittelkammer kontrolliert werden. Die Heizung und die Frischwasserspüle sind wartungsfrei.

Detaillierte Angaben z.B. für den Wechsel des **Zahnriemens**, der Einstellung der **Düsen** und dem **Ausbau der Pumpe** entnehmen Sie bitte der entsprechenden **Demontageanleitung**. Diese ist bei uns auf **Anfrage** erhältlich.

### Reinigung

Alle Teile des Maschinenkörpers außer der Haube können bei Bedarf mit einem mild abrasivem Flüssig-Reinigungsmittel wie Dor flüssig', Ata flüssig' u. Ä. vorgereinigt werden. Die Haube darf nicht mit scheuernden Mitteln behandelt werden, da sie sonst ihre Transparenz verliert. Bei Verwendung von Eisenchlorid als Ätzmittel hat sich auch unser Fleckentferner RX3 bewährt. Der Entfernung von Verschmutzungen und Ätzmittelresten muss immer eine gründliche Nachreinigung mit klarem Wasser folgen.

Zur Reinigung des Ätzmittelbehälters ist dieser auszubauen, der Deckel mit der Pumpe abzunehmen und der Heizstab durch Lösen der Verschraubung zu entfernen. Eventuelle Schlammablagerungen werden mechanisch entfernt und mit dem verbrauchten Ätzmittel entsorgt.

Bei Verwendung von Eisen(III)-Chlorid können hartnäckige Schmutzablagerungen auch chemisch entfernt oder zumindest gelöst werden. Dazu wird die Maschine statt mit Ätzmittel mit einer 10%igen Salzsäurelösung oder alternativ mit unserem Fleckentferner RX3 betrieben.

Das Abspülen der vorgereinigten Maschine kann auch mit einem Hochdruckreiniger erfolgen. Dabei sind aber unbedingt alle stromführenden Teile (Konsole, Kabel, Motor etc.) vor Spritzwasser zu schützen. Achtung! Ätzmittelreste und eventuelle Schlammablagerungen dürfen nicht ins Abwasser gelangen.

Die Düsen können zur Reinigung aus den Düsenstöcken entfernt werden. Sie dürfen nur ausgespült und/oder mit Druckluft ausgeblasen, aber nicht mechanisch gereinigt werden.

Die nicht mit Vlies belegten Durchzugswellenpaare können mit denselben Mitteln wie der Maschinenkörper gereinigt werden. Der Vliesbelag der Abquetschwalzen wird nur mit Wasser gereinigt. Durch Abrollen der Welle auf einer mit Pappe o.ä. belegten Fläche kann der Vliesstoff ausgewrungen werden. Beschädigte oder durch Versprödung unbrauchbar gewordene Vliesbeläge werden ersetzt, indem ein neuer Belag auf die Welle aufgeklebt wird.

### Reinigung der Maschine bei Verwendung von FeCl<sub>3</sub> (nur für im Umgang mit Chemikalien geschultes Personal):

Arbeitsmittel:

Schürze, Schutzbrille, (Latex-) Handschuhe, Plastik-Schaber 2 Plastik-Schwämme, 2 Eimer, Papierputztücher, Plastikfolie, Behälter aus Kunststoff für gebrauchtes Ätzmittel

Chemikalien:

Salzsäure HCl technisch, Konzentration ca. 15%, Menge ca.: 55 l, Fleckentferner RX3

Vorgehen:

Plastikfolie in der doppelten Größe der Stellfläche der Maschine zurecht schneiden. Schutzkleidung anziehen. Ätzmittel aus der Maschine in geeigneten Behälter ablassen. Vorhandene Schlämme mit Schaber mechanisch aufnehmen und zum Ätzmittel geben. Maschine anheben, bei fehlender Raumluf tabsaugung an einen sehr gut gelüfteten Ort oder ins Freie bringen. Auf der Plastikfolie absetzen.

Maschine mit 15%iger HCl befüllen. Deckel / Haube schließen. Tank für Kreislaufspüle aufstellen, anschließen, mit Wasser füllen. Transport einschalten. Maschine mit eingeschalteter Heizung mehrere Stunden laufen lassen. Einschaltedauer / Abkühlzeit des Pumpenmotors je 1 h / nach Bedarf. Reinigungslauf am nächsten Tag ggf. wiederholen.

Zur Reinigung von außen warmes Wasser in einen Eimer geben. Fleckentferner RX3 auf den nassen Schwamm geben, wie Scheuerpulver verwenden. Die Paste einwirken lassen, ggf. mit dem Schwamm nochmals befeuchten. Vorgang wiederholen, bis Flecken verblasst sind. Besonders hartnäckige Ablagerungen unter größter Vorsicht (Spritzgefahr) mit HCl betupfen. Zum Klarspülen Maschine jeweils mit nassem, nicht tropfendem Schwamm mehrmals gründlich abwischen und Schwamm in zweiten Eimer ausdrücken.

HCl aus der Maschine ablassen und zur Wiederverwendung einlagern. Ablasshahn schließen. Falls die Maschine anschließend nicht neu befüllt wird, Maschineninneres von oben beginnend mit Schwamm und wenig Wasser abwischen, Schwamm in zweiten Eimer ausdrücken. Ungespülte Maschinenwandungen nicht berühren, ggf. langen Stulphandschuh tragen. Inhalt des zweiten Eimers zum verbrauchten Ätzmittel geben. Alternativ können Sie die Maschine auch von Salzsäurerückständen durch einen Testlauf mit Wasser reinigen.

Maschine an den Standort zurückbringen. Prüfen, ob der Heizstab intakt ist (nicht einschalten, nur Sichtprüfung.) Ggf. Elektrokasten abnehmen und Gummimanschette am Ende des Heizstabs zurückziehen, um eventuell eingedrungene Flüssigkeit zu erkennen. In diesem Fall: Heizung (nur Mantel oder komplett) erneuern. Maschine für einen Testlauf mit Wasser füllen und anschließend das Wasser durch frisches  $\text{FeCl}_3$  ersetzen.

Die gebrauchte Salzsäure kann später verwendet werden, um Schlammablagerung im gebrauchten Ätzmittel aufzulösen. Hierzu gibt man zu dem schmutzig braunen Ätzmittel solange HCl in Portionen von je ca. 0.5l und lässt die Maschine kurz laufen, bis die Lösung wieder weitgehend klar ist. Aber: Salzsäure NIEMALS zu frischem Eisen III-Chlorid dazugeben! Eventuelle Überschüsse mit gebrauchtem Ätzmittel entsorgen.

Diese Anleitung stellt nur das grundsätzliche Vorgehen in Standardsituationen dar. Irrtum und Änderung vorbehalten. Der Umgang mit den Chemikalien erfolgt auf eigene Gefahr. Sicherheitsvorschriften beachten!

Gegen Eisenchlorid-Flecken auf Kleidung, glatten und porösen Flächen liefern wir einen hochwirksamen Fleckentferner RX3 auf organischer Basis.

Die Abfallgesetze fordern einen sparsamen Umgang mit Spülwasser. Daher raten wir, das Wasser aus der ersten Spüle zu sammeln, um damit a) Verdunstungsverluste auszugleichen und b) neue Eisen-III-Chlorid Lösung anzusetzen! Nach dem Ablassen des Wassers verbleibt am in den Becken oft noch ein Bodensatz. Diesen nehmen Sie bitte mechanisch auf und geben ihn zum verbrauchten Ätzmittel. Überschüssiges Spülwasser entsorgen Sie bitte zusammen mit dem verbrauchten Ätzmittel.

#### **Motorschutz**

wir empfehlen den Wellendichtring im PVC-Flansch regelmäßig zu kontrollieren oder alle 2 Jahre auszu-tauschen. Eine separate Anleitung ist auf Anfrage erhältlich.

#### **Verschleppung**

Es liegt in der Natur der Anwendung, dass eine geringe Menge Ätzmittel aus der Ätzzone über Zahnriemen und Platten in den Spülbereich verschleppt wird. Durch Anordnung der Wände und bekleiden der Auslaufrollen mit saugfähigen Tüchern ist die Verschleppung auf ein geringes Maß reduziert.

Folgende Punkte beeinflussen die Verschleppung maßgeblich:

Maschine in Waage: steht die Maschine nicht gerade, wird die Flüssigkeit über die Platte in Richtung Gefälle fließen.

Plattengröße: große Platten verschleppen mehr als kleine, da die Flüssigkeit nicht so schnell zu den Seiten ablaufen kann

Bohrungen: ungebohrte Platten verschleppen mehr als gebohrte, wo durch die Löcher/Schlitze Ätzmittel ablaufen kann.

Gebogene Platten: Laufen Platten mit der Wölbung nach unten durch die Maschine, bilden sie eine Art Rinne für Ätzmittel oder Spülwasser. Falls eine Wölbung nicht vermieden werden kann, soll die Wölbung nach oben zeigen.

Ggf. können die oberen Abquetschwalzen mit größerem Gewicht und dickerer Tuchaufgabe versehen werden, um über die gesamte Plattenbreite die Ätzmittelmenge aufzunehmen.

#### **Entsorgung**

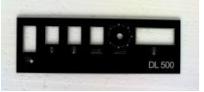
Die Entsorgung des Ätzmediums muss mit dem Chemikalienhändler vereinbart werden.

Die Ätzmaschine wurde überwiegend aus wiederverwertbaren Materialien hergestellt und ist bei späterer Verschrottung einer ordnungsgemäßen und damit umweltgerechten Entsorgung zuzuführen.

**Ersatzteilliste**

699300	Kugelhahn DN15 f. Ätzmaschine	cog valve DN15 f. etching machines	
699301	Kugelhahn DN25 f. Ätzmaschine	cog valve DN25 f. etching machines	
699303	Heizung komplett f. Ätzmaschine	Complete heater for etching machine	

699304	Schalter beleuchtet f. Ätzmaschine	Switch illuminated	
699305	Quarzrohr f. Heizung Ätzmaschine	quartz tube for heater element	
699306	Heizelement 1000W f. Ätzmaschine	Heater element 1000W f. etching machine	
690303	Satz Vliestücher f. DL 500	set of drying cloth f. DL 500	
690304	Satz Flachstrahldüsen f. DL 500 (56St)	Set (56 pc) flat spray nozzles f. DL 500	
690305	Düsenstock unbestückt f. DL 500	Manifold without nozzles f. DL 500	
690306	Lagerrollen für Wellen DL 500	Bearing rolls for DL 500	
690308	Niederhalter f. Riemen DL 500	Downholder with roller f. belt DL 500	
6000	Niederhalter f. Riemen ohne Röllchen DL 500	Downholder <b>without</b> roller f. belt DL 500	
690309	Führungsrolle f. Riemen DL 500	DL500 guidance roll for tooth belt	
690310	Zahnriemen 900H037 f. DL 500	DL 500 belt type 900H037	

690340	Zahnriemen 900H037 Kevlar/PU	belt for DL 500, type 900H037 Kevlar/PU	
690311	Getriebemotor (Transp.) f. DL 500 . inkl. PVC Ritzel bis 2016: 12V bitte Seriennummer der Maschine angeben	gear motor (Transp.) f. DL 500 . incl. PVC teeth wheel for belt drive till 2016: 12 V. Please supply serial number of machine	
690311	Getriebemotor (Transp.) f. DL 500 . inkl. PVC Ritzel ab 2016: 24 V bitte Seriennummer der Maschine angeben	gear motor (Transp.) f. DL 500 . incl. PVC teeth wheel for belt drive from 2016: 24 V. Please supply serial number of machine	
690312	Thermostat f. DL 500	Thermostat f. DL 500	
690313	Ätzmittelpumpe f. DL 500 ohne Motor bitte Seriennummer der Maschine angeben	pump body for DL 500 without motor Please supply serial number of machine	
690314	Spülwasserpumpe f. DL 500	Rinse water pump f. DL 500	
690315	Magnetventil f. DL 500	Solenoid valve f. DL 500	
690316	Personenschutzschalter f. DL 500	Cover protection switch Moeller AT4	
690317	Frontplatte FÜR DL 500	Front Panel FÜR DL 500	

690318	Welle und Impeller für Ätzmittelpumpe f. DL 500 bitte Seriennummer der Maschine angeben	shaft and impeller for DL 500 etchant pump Please supply serial number of machine	
690319	DL500 PVC Transportwelle 6 Zähne	DL500 PVC Transport roller 6 dents	
690301	DL500 PVC Transportwelle 5 Zähne	DL500 PVC transport roller 5 dents	
690302	Abquetsch-Welle f. DL 500 (5Z, unten)	Squeeze roller f. DL 500 (5 dent, lower)	
690320	Abquetsch-Welle f. DL 500 (oben)	Squeeze roller f. DL 500 (upper)	
690321	Transport-Welle f. DL 500 (oben)	Transport roller f. DL 500 (upper)	
690322	Spülwassertank mit Pumpe für DL 500	recycled rinsing tank w. pump for DL 500	
690323	Kühltank mit Pumpe für DL 500 S. Kühlt die	cooling tank (w. pump) for DL 500S machines.	
690325	DL Kontrolltisch als Puffer zwischen zwei	DL control table, inline buffer between two	

690330	Durchlauf-Spülmodul	Conveyorised rinsing unit, stand alone, as shown in	
690350	Spülwassertank mit Pumpe	recycled rinsing tank w. pump	
690613	Motor f. DL 500 bitte Seriennummer der Maschine angeben	Motor f. DL 500 Please supply serial number of machine	
6000	Regelnetzteil für DL500 230VAC/12VDC/22VA (bis 2015) bitte Seriennummer der Maschine angeben	Rectifier Pcb for DL500 230VAC/12VDC/22VA (until 2015) Please supply serial number of machine	
690326	Motorsteuerung 2016 PWM bitte Seriennummer der Maschine angeben	Motor control 2016 PWM Please supply serial number of machine	
6000	Motorwelle PVC	PVC motor gear wheel	
6000	Hauptschalter mit Relais	Main Switch for DL500	

### Ergänzung 1 Umlaufspülmodul

Die vorliegende Beschreibung ergänzt die Bedienungsanleitung zur Durchlaufätzmaschine DL 500 um die Aspekte der Installation und Bedienung des Umlaufspülmoduls. Sie kann jedoch wegen der Komplexität des Themas nicht die Fachliteratur und die sicherheitstechnische Auseinandersetzung mit Fragen der Abwasserbehandlung ersetzen.

#### Aufstellung

Das Modul ist zur Aufstellung quer unter dem Auslauffisch der Ätzmaschine DL 500 konzipiert. Einer Aufstellung an einem anderen Platz in der Nähe der Maschine steht jedoch nichts im Wege, sofern beide Stellflächen dasselbe Höhengniveau haben.

#### Installation

Dem Modul liegen die erforderlichen Anschlussstücke zur Verbindung mildem Zu- und Ablauf der maschinenseitigen Spülzone bei. Der Anschluss des Spülwasserzulaufs erfolgt über eine Verschraubung am Magnetventil der DL 500. Am Spülmodul wird der Schlauch an der senkrecht stehenden Tülle des Dreivehahns montiert.

Der Spülwasserrücklauf wird durch die abgewinkelte Rohr-Schlauchkombination mit der Tülle verbunden, die oben am Modul waagrecht herausragt.

Der noch freie Anschluss am Dreivehahn dient dazu, das Spülwasser mit Hilfe der Förderpumpe abzulassen.

Der Deckel des Spülmoduls ist abnehmbar. Er erlaubt die Kontrolle der Wasserqualität bzw. die Zugabe von eventuell einzusetzenden Chemikalien wie z. B. Flockungshilfsmitteln o.ä.

Der elektrische Anschluss des Moduls erfolgt an der hierfür vorgesehenen Steckdose, die an der DL 500 in die Leitung zum Magnetventil eingeschleift ist.

Das Fassungsvermögen des Spülmoduls beträgt max. ca. 30 l. Durch das Ansaugniveau der Förderpumpe, dass durch Einsatz eines Stutzens absichtlich angehoben wurde, wird die Mindestfüllmenge bestimmt. Der Sinn dieser Maßnahme liegt darin, einen Sammelraum für abgesetzte Stoffe unterhalb des Ansaugstutzens zu schaffen.

**Achtung!** die Pumpe ist nur begrenzt trockenlaufsicher. Stellen Sie bitte sicher, dass sich immer genügend Wasser im Modul befindet.

Die Förderpumpe des Spülmoduls wird immer dann automatisch in Betrieb gesetzt, wenn auch die Ätzmittelpumpe läuft. Die Fördermenge kann über den maschinenseitigen Kugelhahn gedrosselt werden. Im Normalfall sollte dieser bei Betrieb mit dem Umlaufspülmodul jedoch ganz geöffnet .



### Ergänzung 2 Stripper

Die vorliegende Beschreibung ergänzt die Bedienungsanleitung zur Durchlaufätzmaschine DL 500 für die Sonderversion Stripper.

Abweichend von der DL500-Standardversion erhält die Maschine zusätzlich einen seitlichen Filterkorb, um evtl. Ätzresistreste aus der Stripplüssigkeit herauszufiltern. Außerdem hat die Maschine einen hellen, laugenbeständigen Zahnriemen.

Die Stripper-Version wird anstelle des Ätzmittels mit spezieller Stripplüssigkeit gefüllt. Der Ansatz für Negativ-Tenting-Resist ist etwa 50g Stripper-Chemikalie auf einen Liter Wasser.

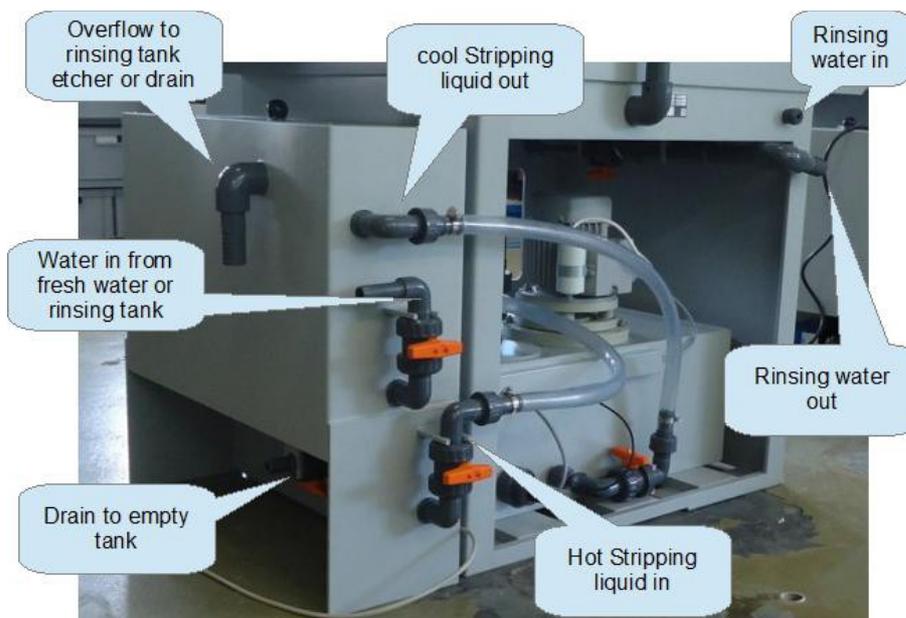


Folgendes Bitte zusätzlich beachten:

Kontrollieren Sie regelmäßig das Ablaufsieb im Seitentank der Maschine, damit die Stripplüssigkeit nicht überläuft.

Da z. B. bei Natriumhydroxid Schaum entstehen kann, geben Sie der Stripplüssigkeit ein geeignetes Antischaummittel zu.

Zum Schutz vor exothermischen Reaktionen sehen Sie bitte eine geeignete Kühlung für das Strippmittel vor, z.B. Den Bungard Cooler, der mit dem Spülwasser das Strippmittel kühlt. Dieser kann auf verschiedene Weise angeschlossen werden, z. B. zusammen mit dem Frischwasseranschluss für eine Durchlaufspüle wie im Bild unten zu sehen.



## Garantie

Alle Maschinen werden vor Auslieferung einer Prüfung auf Funktion und Dauerbetriebsfestigkeit unterzogen. Auf die Maschine gewähren wir unseren Kunden eine Werksgarantie von 12 Monaten ab Kaufdatum in Bezug auf Fehlerfreiheit in Material und Verarbeitung. Wir leisten Garantie nach unserer Wahl durch Austausch fehlerhafter Teile oder durch Reparatur der Maschine in unserem Hause. Altteile gehen in unseren Besitz über.

## Haftungsausschluss

Bungard GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, Änderungen oder Verbesserungen an Maschinen oder Maschinenspezifikationen, die sie nach eigenem Ermessen als notwendig erachtet, vorzunehmen und übernimmt keinerlei Verpflichtung hinsichtlich der Implementierung besagter Änderungen in zuvor verkauften Maschinen.

Bungard Produkte und Dienstleistungen unterliegen den zu diesem Zeitpunkt geltenden Preisen und Bedingungen. Bei diesen Preisen und Bedingungen sind Änderungen vorbehalten.

Die Angaben in diesem Dokument gelten vorbehaltlich Änderungen und stellen keinerlei Zusicherung seitens Bungard dar.

Dieses Handbuch enthält Informationen für die DL500 und ist das Original.

Verkaufs- und Lieferbedingungen: Diese stehen dem Käufer spätestens bei Vertragserfüllung zur Verfügung. Wir übernehmen keine Garantie oder Haftung für Schäden am Material oder für Verletzungen von Personen, wenn sie aus einem der folgenden Gründe verursacht wurden:

Unsachgemäßer Gebrauch der Maschine

Falsches Aufbauen, Einrichten und Betreiben der Maschine oder unzulänglicher Service

Gebrauch der Maschine mit schadhafte Sicherheitsvorrichtungen

Nichtbefolgen des Handbuchs hinsichtlich Transport, Lagerung, Zusammenbau, Einrichtung und Service der Maschine

Unerlaubte Änderungen an der Maschine

Unsachgemäße oder unvollständige Reparaturen

Zerstörende Krafteinwirkungen auf die Maschine infolge von Fremdkörpern oder von starker äußerer Gewaltanwendung

Verwendung von nicht-originalen Ersatzteilen

Verschleißteile sind von der Garantie ausgenommen.

Ersatz- oder Folgeansprüche aus Beschädigung oder Zerstörung von in der Maschine bearbeiteten Werkstücken können wir nicht anerkennen, da sich die Einflussgrößen beim Betrieb der Maschine weitgehend unserer Kontrolle entziehen.

Dies gilt sinngemäß auch für Ansprüche aus Schäden an Gegenständen, Gebäuden und Personen sowie der Umwelt.

Alle Informationen wurden mit Sorgfalt zusammengestellt. Irrtum und technische Änderungen, auch ohne vorherige Ankündigung, behalten wir uns jedoch vor.

Betrieb in aggressiver, staubreicher, feuchter, extrem heißer oder explosionsgefährdeter Umgebung erfolgt auf eigene Gefahr und Verantwortung des Anwenders.

Für entsprechende Vorsichtsmaßnahmen und Schutzeinrichtungen hat der Anwender selbst zu sorgen. Jegliche Haftung für Schäden, die durch den Betrieb in solcher Umgebung entstehen wird hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

## Copyright

© 2021 Bungard Elektronik GmbH & Co. KG