

## Ultraschall-Reinigungssysteme

# Nicht nur sauber, sondern rein

**Während der vergangenen zehn bis fünfzehn Jahre hat die Reinigung mit Ultraschall eine beträchtliche Entwicklung durchgemacht, und die Anzahl der Anwendungsgebiete hat sich enorm vergrössert.**

Richtig angewendet, garantiert die moderne Ultraschall-Reinigungs-Technologie heute einen ungleich höheren Reinigungsgrad als jedes andere System. Diese Technologie ist für Einsatzgebiete wie Kunststoff-Spritzwerkzeuge, Werkzeuge für die Kautschuk-Fertigung sowie für die Teilereinigung mit grossem Erfolg einsetzbar. Für die Reinigung von Druckgiesswerkzeugen ist das System hervor-

gend geeignet, und um diese Anwendung soll es im vorliegenden Artikel hauptsächlich gehen.

Die Reinigung mit Ultraschall erfordert in jedem Fall zwei Grundvoraussetzungen:

- Das Abtauchen der Teile in eine Flüssigkeit
- Die zusätzliche Verwendung von chemischen Reinigungsmitteln

Der wichtigste Erfolgsfaktor ist jedoch das Anbieten eines gesamten Reinigungssystems, welches nicht nur die Anlage, sondern auch die Reinigungsschemie, das Handling und schliesslich die Kunden-Schulung beinhaltet.

## Funktion

Der Ultraschall besteht aus Schallwellen mit einer Frequenz von über 16000 Hertz, die vom menschlichen Ohr nicht mehr wahrnehmbar ist. Bei der Reinigung mit Ultraschall breiten sich diese Schallwellen in der Reinigungsflüssigkeit aus, die sich in einer Wanne befindet. Die Wellendiffusion in der Flüssigkeit bewirkt Kompressionen und Retraktionen im molekularen Bereich. Dieses Phänomen bewirkt die «Kavitation», das heisst die Bildung von Millionen kleiner Bläschen, die sich mit grosser Geschwindigkeit bilden und wieder auflösen. Die Lebensdauer einer Blase bei einer Ultraschallfrequenz von 20.000 Hertz beträgt 1/20.000 Sekunde. Während die Energiemenge, die beim Zerplatzen der Blasen freigesetzt wird, begrenzt ist, kann man davon ausgehen, dass enorme Drücke von über 1000 bar entstehen.

## Der «Magnasonic» Transduktor

Die allgemein bekannten Ultraschall-techniken, nämlich die elektrostriktive oder magnetostriktive Technik, weisen gewisse Nachteile auf (Zerbrechlichkeit, Verschleiss, Abnutzung der Wanne, aber auch ein beschränkter Wirkungsgrad aufgrund einer hohen erforderlichen Energieleistung).

Der magnetostriktive Transduktor der FISA Ultraschall GmbH in Karlsruhe (D) besteht aus Nickel-Lamellen, die wabenförmig angeordnet und in genau berechneten Abständen voneinander montiert sind. Durch dieses System wird die effektive Masse des Schallgebers beträchtlich reduziert. Seine Konstruktion begrenzt somit den Joule-Effekt und den Energieverlust erheblich.

Jede Platte ist separat am Wannenboden befestigt und vibriert allein oder zusammen mit den anderen, um zur Vibration in der ganzen Wanne beizutragen. Dieses Bausystem hat es erlaubt, einen Transduktor zu realisieren, der die Vorteile der elektrostriktiven und der ma-



Bei der von Roll Druckguss AG in St. Gallen-Winkeln werden Druckgussstücke bis zu 10 kg gefertigt. Die Werkzeuge werden in Fisa-Ultraschall-Anlagen gereinigt.

## Industrie -Technik SMM Formenreinigung



**Der Reinigungserfolg ist deutlich sichtbar, ohne dass Beschädigungen der Konturen oder die Zerstörung von Teilbereichen wie bei der Reinigung von Hand in Kauf genommen werden mussten. Und das System ist erst noch wirtschaftlicher.**

gnetrostriktiven Typen vereinigt, ohne deren Mängel zu haben. Zu den Vorteilen dieses Systems gehören

- Eine sehr hohe Effektivität wie bei den besten elektrostriktiven Typen.
- Eine hohe Leistungsdichte kann ohne Bruchrisiko realisiert werden. Deshalb ist in den Fisa-Anlagen ein Druck von etwa 1 Watt/cm<sup>2</sup> normal verfügbar, gemessen am Wannenboden.
- Ein konstanter Wirkungsgrad ohne jegliche Leistungsminderung oder Abnutzung im Laufe der Zeit (Verschleissfreiheit).
- Eine homogene Schallfläche am Boden ohne Korrosionsphänomen.

### **Ultraschall-Reinigungstechnik in der Anwendung**

Die Fähigkeit, komplizierte Gussteile mit Qualität und Präzision bei geringstmöglicher Ausschussquote zu produzieren, erfordert hohes fachliches Können und ein geschultes Personal. Handelt es sich gar noch um eine Druckgiesserei, deren Produkte in die Automobilindustrie gehen, ist zusätzlich eine moderne Giesstechnologie, eine präzise arbeitende Nachbearbeitungsmöglichkeit und eine hundertprozentige Prozessfähigkeit erforderlich.

All dies trifft auf die Firma von Roll Druckguss AG in St. Gallen-Winkeln zu. Im Gespräch beantwortet deren Fertigungsleiter, Herr Rolf Lichtensteiger, uns ein paar Fragen:

*Mit wieviel Maschinen arbeiten Sie in Ihrem Betrieb, und welche Teile fertigen Sie?*

**Rolf Lichtensteiger:** Wir fertigen auf 30 Druckgiessanlagen von 50 bis 9000 KN Teile von wenigen Gramm bis zu zehn Kilogramm, vom Zink-Eckwinkel zu

Aluminium-Getriebeteilen bis hin zum Magnesium-Schaltgehäuse.

Wir versuchen, die Druckgussteile giesstechnisch so zu erzeugen, dass wir möglichst ohne Nachbearbeitung auskommen. Wir fertigen auch dokumentationspflichtige Teile, deren Produktionsparameter überwacht werden müssen. Um möglichst ausschussarm zu produzieren, bedarf es eines gut ausgebildeten Personals, aber auch der Schaffung von technischen Voraussetzungen im Bereich Druckgiessmaschinen und Peripherie.

*Welche Bedeutung hat für Sie das Druckgiess-Werkzeug ?*

Wir erstellen unsere Werkzeuge in 3-D-CAD/CAM unterstützt mit Füll- und Erstarrungs-simulation.

Eine besondere Bedeutung kommt der Werkzeugwartung und -pflege zu, denn Oberflächenqualität und Massgenauigkeit ist für unsere Null-Fehler Produktionsstrategie unverzichtbar. Diese Wartungsarbeiten müssen von qualifizierten Werkzeugmechanikern ausgeführt werden. Die Druckguss-Formenreinigung ist eine unverzichtbare Notwendigkeit, durch die sichergestellt wird, dass die vom Kunden verlangten Gussteiloberflächen durchgängig erzielt werden. Deshalb sind Reinigungszyklen zwingend vorgeschrieben. Vor Anschaffung der FISA-Formenwasch-Technologie vor Jahren wurden Abwasch- und Reinigungsvorgänge an Werkzeugen von Hand ausgeführt, was aber häufig zu Beschädigungen der Konturen beim Reinigen und zur Zerstörung von Teilbereichen an den Werkzeugen geführt hat. Heute haben wir die Qualität der Arbeit an den Werkzeugen deutlich verbessert, weil es gelungen ist, entstandene Fehler an saubereren Werkzeugen schneller zu erkennen.

*Wie steht es mit der Wirtschaftlichkeit?*

Es ist vorweg zu sagen, dass wir den Aufwand an Werkzeugreinigung ohne die FISA-Anlage gar nicht mehr bewältigen könnten. Denn mit dieser Reinigungstechnologie lässt sich der Reinigungsaufwand drastisch reduzieren. Beispiel: Der Arbeitsaufwand je Werkzeug war vorher acht bis neun Stunden, mit der Ultraschall-Anlage benötigen wir nur noch zwei bis drei Stunden.

Wir können also von einer grossen Wirtschaftlichkeit sprechen. Unter Berücksichtigung von Energiekosten, Kosten für die Entsorgung der Bäder und der Abschreibung für die Anlage, die gegen die eingesparten Lohnkosten gegengerechnet werden können, ergibt sich ein wirtschaftliches Plus. Die Pay-back-Rechnung für die Investition kann innert weniger Jahre angesetzt werden.

*Wie ist die Akzeptanz der Anlage- wie arbeitet sie?*

Da die Anlage dem Werkzeugbau unterstellt ist, sieht das Personal nur Vorteile. Im übrigen ist die Handhabung der Technologie sehr einfach. Es leuchtet sofort ein, dass kein Werkzeug mehr abrasiv gereinigt werden soll. Bisher sind auch keine grösseren Reparatur- oder Wartungskosten entstanden, die Verfügbarkeit der Anlage ist sehr hoch. Abgesehen vom Badwechsel beträgt sie 100 Prozent. Zur Standzeit der Bäder lässt sich sagen, dass mit einigen Bädern vier Monate Standzeit erreicht wurde. Täglich werden vier bis acht Werkzeuge gereinigt. Der Austausch der verschmutzten Bäder hat ebenfalls keine Entsorgungsprobleme verursacht, da diese bereits während der Projektierung organisatorisch ausgeräumt wurden. -ste-

*FISA Ultraschall GmbH  
Im Husarenlager 1  
D-76187 Karlsruhe*

*Tel. 0049-721-956 740  
Fax 004 9-72 7 -956 14 97*