

# Schnelle Fertigungsanpassung setzt flexible Teilereinigung voraus

Modulare Reinigungsanlagen haben die nötige Anwendungsflexibilität, um auf Bauteil- oder Durchsatzwechsel schnell zu reagieren. Die Nutzung etablierter Komponenten und Verfahren sorgt dabei für Sicherheit, die niedrigeren Kosten zur Anlagenausrüstung im Vergleich zur Neuanschaffung für finanzielle Freiräume.

GERHARD KOBLENZER

**K**urzfristige Koordinationen von Ausbringungsschwankungen, Warenüberarbeitung, Produktausfall oder -neuaufnahme sind nicht erst seit dem Krisenjahr 2009 ein Thema. Vielmehr sind sie das Ergebnis hoher Anforderungen bezüglich Qualität, Flexibilität und Lieferfähigkeit, denen heute alle Zulieferer in Wertschöpfungsketten unterliegen, insbesondere in der Automobilindustrie. Anpassungen oder Neuauslegung von Fertigungsprozessen gelten dort als ständige Notwendigkeit. Das zeigt sich in den immer kürzeren Vertragslaufzeiten, die oft eine Amortisationsrechnung nicht mehr

Gerhard Koblenzer ist Geschäftsführer der LPW Reinigungssysteme GmbH in 72585 Riederich, Tel (0 71 23) 38 04-0, Fax (0 71 23) 38 04-19, info@lpw-reinigungssysteme.de

zulassen und somit eine sachgerechte Entscheidung bei anstehenden Investitionen erschweren. Auf dieser Basis ist die Anschaffung spezieller Reinigungsmaschinen oder -anlagen meist nicht gerechtfertigt, weil dies in der Regel eine Erhöhung der Produktions- oder Stückkosten zur Folge hat.

## Baukastenprinzip der Anlagen sorgt für notwendige Flexibilität

Gefragt sind also entsprechend flexible Systeme, die im Rahmen definierter geometrischer Grenzen maximale Freiheitsgrade zulassen sowie effektiv und kostenoptimiert arbeiten. Im Idealfall ist die Reinigungstechnik störungsfrei in den bestehenden Materialfluss integriert. Daraus resultieren Anforderungen an die Taktzeit und die kurzfristige Bauteilanpassung, aber auch an die technische Verfügbarkeit und das Handling des

Gesamtsystems. Die Anwendung von Standardmaschinen oder -anlagen für fertigungsbegleitende Nebenprozesse wie das Entgraten, die Bauteilreinigung, Messungen und Logistikafläufe steht somit im Fokus der gesamten Betrachtung.

Gerecht werden kann man den Anforderungen nur mit Maschinen oder Anlagen in Modulbauweise. Nach dem Baukastenprinzip konzipiert, verfügen Reinigungsanlagen über eine hohe Anzahl von Kombinationsmöglichkeiten unter den Aspekten Reinigungsqualität, Ausbringung, Upgrade-Fähigkeit und Betriebskosten. Die LPW Reinigungssysteme GmbH, Riederich, hat daher die Anlagenreihe Powerjet komplett überarbeitet. Das Ergebnis ist eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten auf Standardbasis. Zusätzlich zu den Normgrößen sind damit sehr unterschiedliche Sonderformate

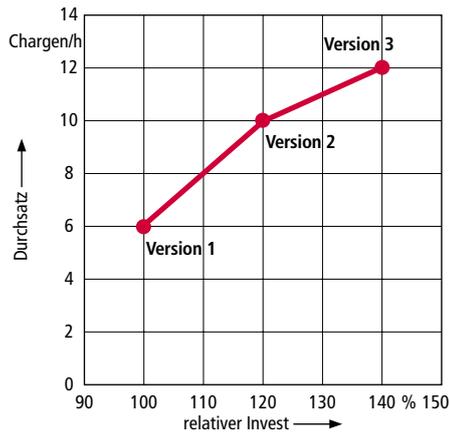


**Bild 1: Voraussetzung für diese kundenspezifische Anlagenanpassung ist eine Vielzahl von Modulkombinationen auf Standardbasis.**



**Bild 2: Ändert sich die Reinigungsaufgabe, ermöglicht die Modulbauweise eine nachträgliche Anlagenanpassung.**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Erhöhung der Reinigungsqualität</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration einer zweiten Spülstufe</li> <li>- Integration einer zweiten Arbeitskammer</li> <li>- Integration einer Ultraschallreinigung</li> <li>- Druck-/Volumenstromanpassung</li> </ul> | <p><b>Erhöhung der Badstandzeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration einer Ölseparation</li> <li>- Destillation/Vakuumdestillation</li> </ul> | <p><b>Erhöhung des Durchsatzes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration einer zweiten Arbeitskammer</li> <li>- externe Vakuumtrocknung</li> <li>- Verkürzung der Prozessnebenzeiten</li> </ul> |
|--|---|--|



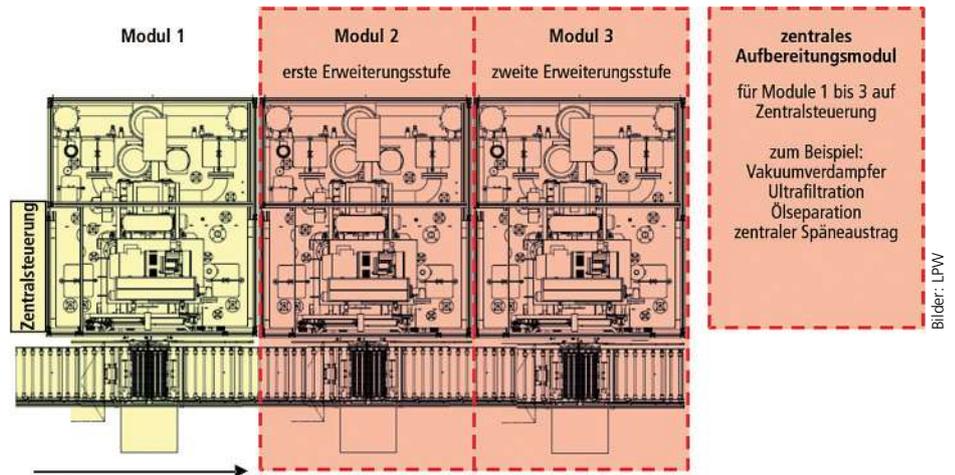
**Bild 3: Eine modulare Anlagenausrüstung steigert den Chargendurchsatz. Dabei halten sich die Mehrkosten in Grenzen.**

Version 1: Einkammeranlage mit drei Medientanks, Vakuumtrocknung und automatischer Beschickung, Version 2: Version 1 um zweite Kammer erweitert, Version 3: Version 2 um externe Vakuumtrocknung erweitert

sowie kundenspezifische Anpassungen möglich (Bild 1). Außerdem ist der Wasser- und Energieverbrauch der überarbeiteten Anlagen erheblich reduziert. Dies hat als Nebeneffekt die Verlängerung von Badstandzeiten und Wartungsintervallen zur Folge. Insgesamt werden so die Betriebskosten um bis zu 40% im Vergleich zu den klassischen, offenen Anlagenvarianten gesenkt.

Bei der Rudolf-Erich Müller GmbH & Co. KG in Münnersstadt wurde dazu aus der Baureihe die Einkammeranlage Powerjet 670 T2 installiert. Die Aufgabe der Anlage ist das Entfernen von Oxidschichten nach dem thermischen Entgraten. Die Anforderung des Präzisionsteilherstellers lautet rückstandslose Beseitigung der Oxidverschmutzung auf den Oberflächen und in den Bohrungen von Hydraulikkomponenten aus Grauguss. Um das zu ermöglichen, wurde die Anlage mit einer Arbeitskammer, zwei Vorlagetanks, einer elektrisch beheizten Verdampfeinheit, einer Beutelfiltration und dem Sonderpaket Ultraschall ausgestattet. Der Anlagendurchsatz beträgt sechs bis acht Chargen in der Stunde. Zusätzlich zur geforderten Bauteilsauberkeit benötigt die Anlage im Vergleich zu konventionellen offenen Ausführungen etwa 40% weniger Energie, 30 bis 50% weniger Platz und weniger Wartungsaufwand. Wesentliche Gründe dafür liegen in der waschmechanischen Leistungsfähigkeit und der Medientrennung von Einkammeranlagen.

Wesentliche Eigenschaften der Anlagenreihe sind ein hoher Standardisierungsgrad



**Bild 4: Eine Erweiterung um redundante Anlagenmodule vermeidet Kapazitätsengpässe. Außerdem wird das Ausfallrisiko des Gesamtsystems reduziert.**

verbunden mit hohem Normteileinsatz, eine hohe Verfügbarkeit des Gesamtsystems aufgrund der Anwendung von Standardkomponenten und erprobten Verfahren sowie eine kompakte, platzsparende Bauweise, um eine Anlagenintegration in bestehende Fertigungslinien zu ermöglichen. Dazu kommen die Sicherstellung eines energieeffizienten Anlagenbetriebs sowie die Möglichkeit zur aufgaben- und kapazitätsabhängigen Aufrüstung. Basis dafür sind Anlagenmodule mit Erweiterungsoption, wie die Zweikammeranlage Powerjet 670 Twin T3 der Baureihe bei der Vaillant GmbH in Remscheid zeigt. Außer den beiden Arbeitskammern hat sie drei Vorlagetanks, eine gasbeheizte Verdampfeinheit, eine Beutelfiltration und eine automatische Bauteilbeschickung.

### Prozessteilung auf zwei Kammern verkürzt Taktzeit pro Charge

In der mechanischen Fertigung des Heiztechnik-Spezialisten werden in der Zweikammeranlage ölhaltige, mit Spänen verschmutzte Kupfer- und Stahlrohre, die bereits Messingfittings enthalten, gereinigt. Der Anlagendurchsatz liegt bei sechs bis zehn Chargen in der Stunde. Von der Anlage gefordert werden Öl- und Fettfreiheit zur Sicherstellung nachfolgender Prozesse wie Löten, Montage und Versand. Außerdem soll die Standzeit der Reinigungsbäder mindestens sechs bis acht Wochen betragen. Aufgrund der Prozessteilung auf zwei Arbeitskammern wurde eine Taktzeit von 6 min pro Charge unter Einhaltung der Qualitätsanforderungen erreicht. Darüber hinaus ermöglicht die Trennung des letzten Bades vom „Grobreinigungsprozess“ in der ersten Arbeitskammer eine größtmögliche Verschleppungsfreiheit in Kombination mit

minimierten Restschmutzwerten. Das steigert Qualität und Wirtschaftlichkeit.

Die Vorteile der Modulbauweise schlagen sich deutlich positiv in der Kosten-Nutzen-Relation nieder. Das zeigt sich insbesondere bei einer nachträglichen Anlagenerweiterung (Bild 2). Statt in zusätzliche Anlagen zu investieren, wird mit deutlich niedrigeren Kosten eine erhebliche Kapazitätssteigerung erreicht (Bild 3). Der Betrieb der einzelnen Anlageneinheiten erfolgt über eine gemeinsame Steuerung. Des Weiteren ist eine Ausstattung mit zusätzlichen Zentralelementen – beispielsweise einer gemeinsamen Medienaufbereitung – möglich. Damit lassen sich jederzeit die benötigten Reinigungskapazitäten sicherstellen. So können bei reduziertem Bedarf Einzelmodule abgewählt oder stillgelegt werden. Eine vollständige Produktionsunterbrechung aufgrund eines Anlagenschadens oder von Wartungsarbeiten ist damit nicht mehr erforderlich. Außerdem stehen die Betriebskosten – zum Beispiel die Kosten für Energie und Verschleiß – bei solchen Systemen im Verhältnis zur tatsächlichen Ausbringung.

Bei Verwendung vollredundanter Modulbausteine kann sogar das Ausschließen gefährdeter Engpassituationen erreicht werden (Bild 4). Diese Möglichkeit der Aufspaltung von Gesamtprozessen in redundante Einzeleinheiten verringert das Ausfallrisiko und vermeidet den klassischen Bottleneck-Effekt. Bei Aufrüstung ändert sich an der Bedienbarkeit und dem Instandhaltungsaufwand der Anlagen nichts. Bereits in der Grundauführung sind alle Anlagen so konzipiert, dass die Anlagenbedienung sowie die Wartungsarbeiten ohne besondere Vorkenntnisse nach einer kurzen Einweisung erfolgen können.