

## Zukunftsfähige Reinigungstechnik für wässrige Verfahren

## Flexibilisierung durch Modularität

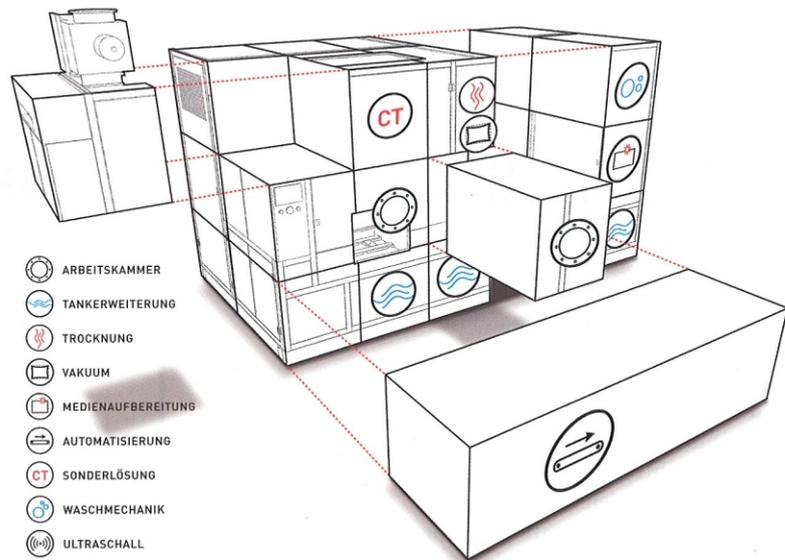
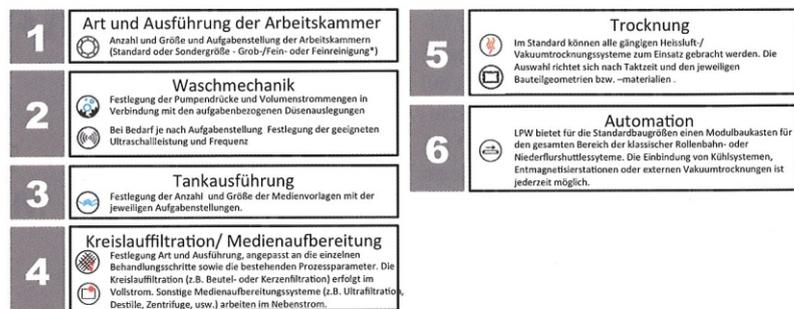
Die Anpassungsfähigkeit von Produktionsmitteln steht seit jeher im Fokus fertiger Unternehmen. Daher existiert auch bei der Beschaffung von Reinigungstechnik mehr denn je der Wunsch, in ein flexibles Gesamtsystem zu investieren. Zukünftige Aufgabenstellungen werden kostengünstig und individuell durch modulare Reinigungssysteme gelöst, wie das Beispiel eines Automobilzulieferers zeigt.

Pflichtenhefte als Grundlage für die Beschaffung einer Reinigungsanlage beschreiben in erster Linie die Aufgabenstellung unter den Aspekten der geforderten Bauteilsauberkeit, des Durchsatzes und der Anforderungen an Folgeprozesse. Häufig werden aber auch Themen wie etwa die Wahl einer Zentralanlage gegenüber einer dezentralen Einzellösung, Energieeffizienz, Mehrfachnutzungen auf der gleichen Anlagentechnik (Zwischen-/Endreinigung) sowie die Betriebs- und Folgekostenproblematik diskutiert. Doch letztendlich sind neben der Gesamtinvestition auch die direkten Reinigungskosten für das Bauteil unter Berücksichtigung von Auslastungsschwankungen entscheidend, ebenso wie die Verfügbarkeit des Gesamtsystems und die indirekten Kosten für Personal und Wartung.

Folgende Faktoren nehmen darauf wesentlichen Einfluss:

- Standardisierungsgrad sowie Umfang des Normteileinsatzes haben direkte Auswirkung auf die Verfügbarkeit der Einzelkomponenten und somit auch auf die Prozesssicherheit des Gesamtsystems. Wichtig sind stabile und sichere verfahrenstechnische Einzelprozesse, die wiederum durch den Kunden überprüfbar sind. Eine kompakte sowie platzsparende Anlagenbauweise ermöglicht zudem die Rücksichtnahme auf limitierte Platzverhältnisse.
- Die Kombinationsfähigkeit der Einzelkomponenten wirkt sich nicht nur auf die Konfiguration ei-

- A. Klärung der bedarfsgerechten verfahrenstechnischen Grundauslegung  
B. Adaption an die Fertigungs-/ Montageabläufe unter Berücksichtigung der Prozessaktzeit sowie zusätzlicher prozessrelevanter Nebenbedingungen



Konfigurationsablauf eines modularen Systems

ner anwenderspezifischen Basislösung aus, sondern ermöglicht außerdem die nachträgliche Anpassung des bestehenden Systems an sich verändernde Rahmenbedingungen. Die nachträgliche Integration weiterer Stufen für Feinreinigung oder Korrosionsschutz stellt neben der optionalen Erhöhung des Durchsatzes eine zunehmend häufiger gestellte Anforderung an die Upgradefähigkeit dar. Bei entsprechender Berücksichtigung im Planungsprozess ist dies ohne nennenswerte Mehrkosten, auch für das Automatisierungssystem, umsetzbar.

- Die Kombinierbarkeit unterschiedlicher Konstruktionsbaugruppen mit einer Vielzahl von frei verfügbaren Zukaufteilen ermöglicht die Anpassungsfähigkeit an nahezu jede Aufgabenstellung.

Modulare Anlagentechnik, wie sie beispielsweise LPW Reinigungssysteme aus Riederich entwickelt und herstellt, bietet diesbezüglich vielfältige Möglichkeiten. So decken die Systeme die Bereiche der einfachen Zwischenreinigung – also Entfettung, Entspannung und Trocknung – ebenso ab, wie die hochwertigen partikulären oder filmischen Endreinigungsaufgaben. Die Standardisierung und die damit verbundene vielseitige Einsetzbarkeit der Einzelbaugruppen verringert das technische Ausfallrisiko, kann nach Optimierungsschritten zur Betriebskostensenkung beitragen und ermöglicht zudem verschiedene Optionen zur Erhöhung der Energieeffizienz.

Außerdem gilt der Grundsatz: Modulare Reinigungstechnik hat sich an die bestehenden Prozesse als integraler Bestandteil anzupassen. Auch, wenn es um automationstechnische Anbindungen an vor- und nachfolgende Produktions- beziehungsweise Montageschritte geht. Ebenso sollten die Automationskomponenten einen hohen Standardisierungsgrad aufweisen und zudem gemeinsam mit der Anlagentechnik eine hohe Anpassungsfähigkeit an fertigungsorganisatorische, durchsatz- oder qualitätsbedingte Veränderungen haben.

	Konventionelle Rollenbahnlösung	Shuttle-System
Getriebemotoren	9	3
Belade-/Umsetzereinheiten	4	2
Vereinzelungen/Stopper	9	2
Separate Rückföhrbahn	ja	nein
Eckumsetzer oder Hubstation für Rückföhrbahn	2	0

Vergleich Automationslösung für eine Doppelkammeranlage mit zwei Be-/Entladeplätzen sowie einer Korbrückführung unter dem Aspekt der technischen Komplexität

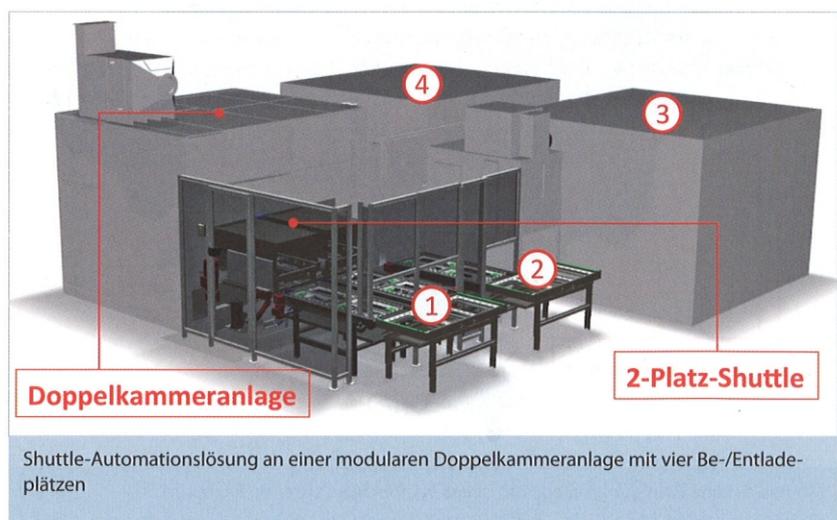
Diese modularen Komponenten beziehungsweise Fähigkeiten sind hierbei vorzuhalten:

- **Standardarbeitskammern**, angepasst an die überwiegende Anzahl der Aufgabenstellungen (Schäferkasten 1 + 2 sowie eine Übergröße), geeignet für Vakuumtrocknung sowie für Vakuum-Füllverfahren.
- **Vorlagetanksystematik** mit erprobten Kreislaufmedien- und Niveauüberwachungssystemen, vorbereitet für wahlweise elektrische Beheizung sowie für Gas- oder Fremdwärmebeheizung.
- **Adaptationsfähigkeit** für alle gängigen Trocknungsverfahren, Ultraschall in den üblichen Leistungs- und Frequenzbereichen, Pumpenleistungen zwischen 12 bis 100 m<sup>3</sup>/h mit Drücken zwischen 2 und 20 bar.
- **Aufgabenbezogene Medienaufbereitungssysteme** im Voll- oder Nebenstrom.

- **Integrationsfähigkeit** von Feinreinigungskomponenten für anspruchsvollere Reinigungsaufgaben.
- **Freie Kombinationsfähigkeit** der verschiedenen Medientvorlagen- und Arbeitskammermodule sowie optionale Erweiterbarkeit.
- **Standardisierte Automatisierungs-/Beladelösungen**, die sich an die Kombinationsmöglichkeiten ohne nennenswerte Mehrkosten anpassen können.

### Zukunftsfähige Automationslösungen

Komplexe anwenderspezifische Anlagensysteme waren in der Vergangenheit stets mit hohem kaufmännischem und technischem Risiko verbunden. Denn in aller Regel handelte es sich bei den Sonderkonstruktionen um Engpassanlagen mit einem geringen Maß an Redundanz. Auch deshalb, weil der Fokus der Anlagenbauer bei Auslegung und Realisierung überwiegend auf die Kapazität des eigentlichen Anlagensystems



ausgelegt ist. Die Automation als Bindeglied zu den vor- und nachgelagerten Prozessen wird mit einem aufgabenbezogenen Pflichtenheft an entsprechende Hersteller vergeben und erst im Rahmen der Inbetriebnahme mit dem Anlagensystem gekoppelt. Doch dies wird der aktuellen und zukünftigen Aufgabenstellung meist nicht gerecht.

Bei genauer Betrachtung braucht Reinigungstechnik von Haus aus eine robuste und prozesssichere Automation mit verschiedenen Eigenschaften. Dazu gehört die Eignung für Korb- und Palettenware, eine ausreichende Maß-Toleranz für die Übergabe/Übernahme der Ware zur und von der Behandlungskammer sowie die Möglichkeit zur Trennung von gereinigter und ungereinigter Ware. Entscheidend sind auch geeignete medien- und verschmutzungsbeständige Einzelkomponenten im Bereich der Nasszonen, die Temperaturbeständigkeit im Bereich der Trocknungszonen, korrosionsgeschützte Oberflächen und eine reduzierte Komplexität der technischen Ausführung.

### Modularer Ansatz für komplexe Aufgaben

Das hat zur Folge, dass Anlagenhersteller zunehmend die Konstruktion und

Realisierung von Automationslösungen selbst umsetzen. Bei einfacheren Vorgaben handelt es sich um klassische Rollenbahnsysteme mit angepassten Beladevorrichtungen. Eine Modularität und Standardisierung ist in diesem Fall ohne Weiteres möglich, auch nach verschiedenen Gewichtsklassen und Ausführungsqualitäten. Schwieriger wird es bei komplexen Aufgabenstellungen mit mehreren Auf-/Abgabestellen in mehrstufigen Reinigungsprozessen, was seit Kurzem vermehrt gefordert wird.

In der klassischen Form führt dies zu einer Vielzahl an Einzelkomponenten (beispielsweise Umsetzer, Beladevorrichtungen oder Vereinzelungen) und somit zu einer technischen Komplexität, die sich selbstverständlich auch auf die Kosten niederschlägt. Kommen hier zudem noch die Forderungen nach Trennung der gereinigten von der ungereinigten Ware sowie der Möglichkeit von etwa Zwischen- und Endreinigungsprozessen in Losgröße 1 auf demselben System hinzu, stoßen die bisher bekannten Lösungen schnell an ihre Grenzen. Das technische Risiko steigt und wirkt sich auch auf die Verfügbarkeit des Gesamtsystems aus.

Zeitgemäße Lösungen reduzieren in diesen Fällen die technische Komplexität auf wenige, stabile Einzelprozesse.

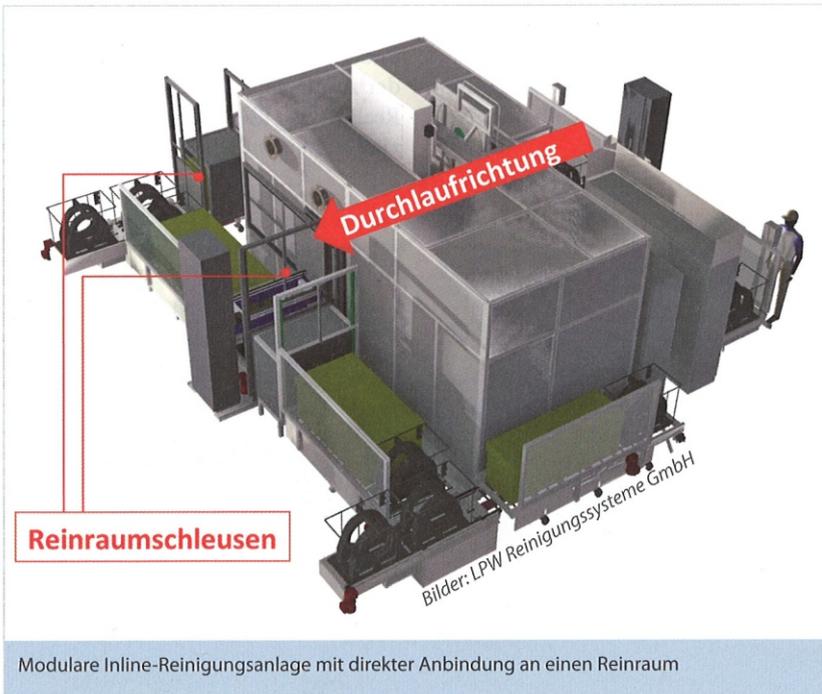
Eine Variante hierfür ist das LPW-Niederflur-Shuttlesystem mit einer horizontalen Längsachse, auf dem ein Be-/Entladeshuttle mit je einem Sauber- und einem Schmutzplatz alle Aufgaben der Umsetz- und Beladevorrichtungen übernimmt. Zudem kann es auf einen Großteil der Vereinzelungen verzichten und ermöglicht darüber hinaus systembedingt einen störunanfalligen Quertransport von Warenträgern. Das Shuttle ist modular aufgebaut und mit geringem Aufwand an aktuelle und zukünftige verfahrenstechnische Anforderungen anpassbar.

### Modulare Anlage für Automobilzulieferer

Für einen Hersteller aus der Automobilzulieferbranche wurde ein modulares Anlagensystem umgesetzt, das die kombinierte Zwischen- und Endreinigung mit Teilespektrum Losgröße 1 und die Möglichkeit zur Zwischeneinschleusung, beispielsweise von Messteilen, zur Aufgabe hatte. Zielvorgabe war die Endreinigung unter partikulären Gesichtspunkten mit anschließender Langzeitkonservierung auf Emulsionsbasis. Die Bedienung der Anlage sollte gleichzeitig über vier Be- und Entladeplätze erfolgen (zweimal Endreinigung, einmal Zwischenreinigung, einmal Einschleusung Sonderteile). Der Warentransport sah Grundträger vor, die nach der Entladung wieder an den Ausgangspunkt zurückgeführt werden müssen. LPW Reinigungssysteme realisierte anhand dieser Eckdaten eine Doppelkammer-Reinigungsanlage mit folgender Aufteilung:

- Kammer 1: Ultraschallausführung mit integrierter Zwischentrocknung und zwei angeschlossenen Medienvorlagen. (Tank 1: Reinigen-Beutelfiltration, Tank 2: Spülen-Kerzenfiltration)
- Kammer 2: Vakuumfeste Arbeitskammer mit integrierter Vakuum-/Heißlufttrocknung und zwei angeschlossenen Medienvorlagen (Tank 3: Spülen-Kerzenfiltration, Tank 4: Konservieren-Kerzenfiltration)

Die Zwischenreinigung erfolgt über Tank 1 Flutreinigen, Tank 2 Spritzreinigen und der Trocknung in Kammer 2.



Modulare Inline-Reinigungsanlage mit direkter Anbindung an einen Reinraum

Die Endreinigung durchläuft alle vier Stufen. Bedingt durch die verschiedenen Be- und Entladeplätze sowie durch die Notwendigkeit der Palettenrückführung, wurde das flexiblere und kostengünstigere Niederflur-Shuttle als Automationslösung eingesetzt.

### Feinreinigung im modularen Umfeld

Grob- und Feinreinigung ist meist Teil der gleichen Gesamtaufgabe, erfordert jedoch oft eine völlig unterschiedliche Herangehensweise bei der verfahrenstechnischen Auslegung. Grundsätzlich werden zu Beginn der Reinigungsaufgabe waschmechanische Systeme eingesetzt, die in der Regel auf höheren Drücken aufbauen oder über niederfrequente Ultraschallverfahren verfügen. Auch die Chemie ist meist höher konzentriert. Je nach Verschmutzungsart und Anlagentyp kann der Grob- und Feinreinigungsvorgang ein- oder mehrstufig erfolgen. Unter modularen Aspekten lässt sich diese Aufgabe über die

gängigen, bereits beschriebenen Baukastenelemente abdecken. Die eigentliche Feinreinigung ist je nach Restschmutzforderung und Bauteileigenschaft mit den selben Basisbaugruppen, ergänzt durch geeignete Filtration und Aufbereitung, abdeckbar. Eine räumliche Trennung, etwa durch eine eigenständige Arbeitskammer, ist jedoch anzustreben.

Gerade bei feinstbearbeiteten Bauteilen reicht diese Vorgehensweise häufig nicht aus, weshalb eine eigenständige Lösung angestrebt werden sollte. Diese sieht dann beispielsweise eine eigenständige Arbeitskammer als „Ein-Medienlösung“ mit geeigneten Arbeitskammeroberflächen und einem restschmutzoptimierten Ablaufsystem vor. Außerdem hat sie die Fähigkeit zur hohen Volumenstromleistung, geeignete Filtrationssysteme im Vor- und Rücklauf, eine restschmutzoptimierte Vorlagetanksystematik, die Vorbereitung für hochfrequente Ultraschalllösungen und Trocknungssysteme mit vollfiltrierter

Luftzuführung. Des Weiteren sollte die Eignung für Spritz- und/oder Flutverfahren und eine feinreinigungsgeeignete Medienaufbereitung gewährleistet sein.

Diese Anforderungen werden nicht durch frei kombinierbare Einzelkomponenten, sondern über ein in sich geschlossenes verfahrenstechnisches System realisiert, das als Gesamtbaustein in ein Modularsystem integrierbar sein muss und lückenlos in die gegebene Automationslösung eingebunden werden kann. ■

Parts2clean, Halle 1, Stand G 712/H 811



**Gerhard Koblenzer**  
Geschäftsführer LPW  
Reinigungssysteme GmbH,  
Riederich, Tel. 07123 38040,  
info@lpw-reinigungssysteme.de,  
www.lpw-reinigungssysteme.de



## bio-chem GS 200



MAKING GREEN WORK.

– auf Basis nachwachsender Rohstoffe

**VOC**  
frei!

**Leistungsfähigkeit neu definiert! Hohe Sicherheit bei der Anwendung. Der Reiniger als wirkungsvolle Alternative zu VOC-haltigen und/oder reizenden Lösungsmitteln.**

Entfernt auf natürliche Weise Verkrackungen, hartnäckige Fette, Schutzwaxse, Bitumen, Polymere, Klebstoffe, Dichtungsmassen (auch Silikon), Gummi und vieles mehr.

- ➔ VOC-frei, nicht entzündlich
- ➔ hohe Sicherheit bei der Anwendung – hoher Flammpunkt (~ 100 °C)
- ➔ kennzeichnungsfrei gem. EU-Richtlinie
- ➔ äußert ergiebig – gebrauchsfertig – einfach aufsprühen und abwischen



**bio-chem**  
Surface Technology

www.bio-circle.de