

Bottleneck vs. Invest

Zentrale und dezentrale Reinigungskonzepte

Die Diskussion über zentrale beziehungsweise dezentrale Lösungen ist so alt wie die Industrielle Reinigungstechnik selbst. Oft unterliegt die Auswahl einem gewissen Zeitgeist und wird durch das technisch Machbare zum jeweiligen Zeitpunkt geprägt. Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit Erfahrungswerten, Entscheidungshilfen und nicht zuletzt mit dem Thema Bottleneck vs. Invest.

GRUNDSÄTZLICHES

Generell sind fluidbasierte Reinigungsanlagen durch verfahrenstechnisch anspruchsvolle Abläufe mit einem relativ hohen Energieaufwand in der Grundlast geprägt. Ein „Zuschalten“ zur Produktionskette ist, bedingt durch die prozessbedingten Aufheizzeiten, nur mit einem Vorlauf von bis zu drei Stunden möglich. Außerdem können Störungen aufgrund von längeren Abkühl- und in Folge längeren Aufheizphasen zu mehrstündigen Unterbrechungen der gesamten Fertigung führen. Darüber hinaus sind mit steigenden aufgaben- und bauteilspezifischen Anforderungen häufig auch völlig unterschiedliche Reinigungs- und Trocknungsabläufe mit speziell angepassten Medien in der Anwendung.

KRITERIEN UND EINSATZSZENARIEN

Aus den bereits dargestellten Rahmenbedingungen können Kriterien zur Beurteilung des geeigneten Reinigungskonzeptes abgeleitet werden. So sind etwa auch Einflüsse durch Handlingsabläufe und die betriebsinterne Logistik für die Entscheidung relevant. Zudem spielen

Gleichheit oder Unterschiedlichkeit der Materialien in Bezug auf die Aufgaben sowie Reinigungsvorgaben eine Rolle. Des Weiteren die Frage, ob Reinigungsschritte mehrfach im Prozess zu integrieren sind oder nur zum Abschluss, etwa vor der Montage oder dem Versand, zum Einsatz kommen. Außerdem gilt es, die Anforderungen an die Personalbindung, Redundanz, Flexibilität und Upgradefähigkeit auf den Prüfstand zu stellen. Daraus abgeleitet haben sich im Betriebsalltag folgende Einsatzszenarien etabliert:

- Universal-Insellösung zentral: manuell bestückte oder teilautomatisierte Einzelanlagen für die Reinigung von Bauteilen aus unterschiedlichen Bereichen mit vergleichbaren Aufgabenstellungen an die Reinigung.
- Spezialisierte Insellösung zentral: teil- oder vollautomatisierte Reinigungszellen in Form von mehreren Anlagenbausteinen für bauteilspezifische Teilereinigung.
- Inlineprozess dezentral: entweder vollautomatisierte Einzelanlagen oder vollautomatisiertes redundantes Mehranlagenensystem, integriert in den Fertigungsprozess.
- Dezentraler Einsatz in autonomen Fertigungszellen: automatisiert oder manuell bedient.

DEZENTRALE UND ZENTRALE REINIGUNG IM VERGLEICH

Die dezentrale Reinigung ist in aller Regel bauteilspezifisch ausgelegt und bietet bei einer Mehranlagenlösung ein hohes Maß an Flexibilität. Trotz höherer Investitions- sowie Gesamtbetriebskosten ermöglicht sie prinzipiell einen „step by step“-Invest. In Einzelanlagen ist die rein dezentrale Reinigung oft mit festgelegten Fertigungs-, Mess- und Montageprozessen verknüpft, was ein auslastungsabhängiges Herunterfahren sehr eingeschränkt und nur bei Fertigungsabschnitten mit vergleichbaren Aufgaben erlaubt. Das stellt tendenziell einen Engpass ohne jegliche Redundanz dar. Zudem sind diese Lösungen mit einem verhältnismäßig hohen personellen Betreuungsaufwand verbunden. Dafür lassen sich innerhalb dezentral organisierter Einzelanlagen die internen Transportwege, gerade bei mehreren Reinigungsschritten, auf ein notwendiges Mindestmaß beschränken.

Zentrale Reinigungskonzepte werden meist über große Universal-Einzelanlagen oder über eine bestimmte Anzahl von mehr oder weniger spezialisierten Einzelanlagen realisiert. Das ermöglicht im Vergleich zu dezentralen Lösungen die Zusammenfassung vergleichbarer Reinigungsaufgaben auf weniger Maschinen. Die Einzelinvestition je Anlage ist in absoluten Zahlen höher anzusetzen, relativiert sich jedoch in der Regel durch die höhere Waschkapazität. Den niedrigeren Betreuungskosten stehen dafür häufig deutlich höhere Logistikkos-

ten für den internen Transport entgegen. Bezieht man die zentrale Medienaufbereitung noch in die Betrachtung mit ein, lassen gerade zentrale Verfahren diese Methode mit einem vertretbaren Aufwand zu. So können zum einen die Beschaffungskosten der einzelnen Anlage und zum anderen nochmals der Betreuungsaufwand reduziert werden.

AUCH DIE REDUNDANZ SPIELT EINE ROLLE

Unabhängig von „dezentral vs. zentral“ sollte je nach Produktions- oder Ferti- gungsprozess der Nutzen einer gene- relen Mehranlagen-Lösung im Gegen- satz zu einer leistungsfähigen Großanlage mit gleichem Durchsatz geprüft werden. Großanlagen stellen gerade bei einer großen Ausbringung mit vergleichbaren Anforderungen an die Reinigung unter dem Aspekt der Investitions-, Betriebs- sowie Betreuungskosten eine der wirt- schaftlichsten Lösungen dar. Investition und teileunabhängige Grundlast verteilen sich auf die Gesamtausbringungsmenge. Die Reinigungs-Stückkosten sind entspre- chend niedrig. Jedoch setzt diese Lösung voraus, dass die Anlage zentral platziert und stets mit einem hohen Auslastungs- grad gefahren wird.

NACHTEILE GROSSER EINZELANLAGEN:

- Der Bottleneck-Effekt führt im Falle eines Schadens an der Anlage sofort zu einem Komplett einbruch der Ausbrin- gungsmenge.
- Bei Reduzierung der Produktionsmen- ge/des Durchsatzes erhöht sich der Anteil an den Stückkosten.
- Bei Veränderung der Reinigungsanfor- derungen an eine Produktgruppe des Gesamtdurchsatzes, sind Anpassungen oft nicht oder nur schwer möglich.



LPW Reinigungssysteme GmbH
Industriestraße 19
D - 72585 Riederich

Telefon: +49 (0)71 23 - 38 04-0
Telefax: +49 (0)71 23 - 38 04-19
info@lpw-reinigungssysteme.de
www.lpw-reinigungssysteme.de



Auf einen Blick: zentrale sowie dezentrale Konzeptions- Grundtypen mit ihren Stärken und Schwächen.

Kriterien	Zentral/ Universal	Zentral/ Spezialisiert	Dezentral/ Inline	Dezentral/ Autonom
Teilefluss				
Transportwege	lang	lang	kurz	kurz
Handlingsaufwand	hoch	mittel	gering	gering
Reinigungsaufgabe				
gleich	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet
unterschiedlich	ungeeignet	geeignet	ungeeignet	geeignet
Mehrstufiger Prozess	ungeeignet	bedingt geeignet	geeignet	bedingt geeignet
Endreinigung	geeignet	geeignet	geeignet	geeignet
Personalbindung				
Redundanz	niedrig	niedrig	mittel	hoch
Flexibilität	keine	hoch	mittel	hoch
Betriebskosten				
100% Auslastung	niedrig	mittel	niedrig	niedrig
Teil-Auslastung	hoch	niedrig	hoch/mittel	hoch/mittel

In der betrieblichen Praxis werden diesen Systemen oft nicht die notwendigen Wartungs- und Instandhaltungszeiten zugestanden, da diese Anlagen selten zum Stillstand kommen und auch bei geringer Auslastung nur schwer abschaltbar sind. Dies führt schließlich zu einem wesentlich erhöhten Ausfallrisiko mit den bereits genannten Effekten.

Um eben Aufgeführtes zu vermeiden, ist der Einsatz von zentralen Reinigungszen- tren mit redundanten Einzelanlagen oder eines Anlagensystem mit redundanten Einzeleinheiten oft eine lohnenswerte Alternative. Diese Lösung erlaubt die ausbringungsmengenangepasste Bereitstellung von Reinigungskapazi- tät, die erforderliche Zeit für Wartung/ Instandhaltung – ohne Produktionsunter- brechung – sowie die Anpassung an sich verändernde Reinigungsanforderungen. Durch sinnvolle Automationslösungen, zentrale Medienaufbereitung sowie eine zentrale Steuerung lassen sich die höheren Investitionskosten auf ein not- wendiges Maß reduzieren. Zudem sind die Investitionen entsprechend des wachsenden Bedarfs Schritt für Schritt umsetzbar.

Dies kann am Beispiel eines Projekts der LPW Reinigungssysteme GmbH, Riederich, für einen Dienstleister aus dem Be- reich Lohnreinigung und Lohnentgratung plastisch verdeutlicht werden:

Die Aufgabenstellung erforderte eine zen- trale Reinigungsanlage für die Vor- und Endreinigung von diversen Bauteilen mit der Möglichkeit einer späteren Kapazi- tätserweiterung. Es galt zu beachten, dass die Bauteile über verschiedene TEM- Anlagen kommen und nach dem Reinigen

wieder dem Versand zugeführt werden müssen. Darüber hinaus wurde verlangt, einen Teil des Durchsatzes mit Lösemit- tel zu reinigen und gegebenenfalls unter Einsatz einer Lösemittelkonservierung für Lagerung und Transport vorzubereiten. Die Lösung stellte sich in Form einer wässrigen Doppelkammeranlage dar, die über ein flexibles Niederflurshuttle mit einer Lösemittelreinigungsanlage sowie einer Lösemittelkonservierung verbun- den wurde. In der Endausbaustufe ist mit einer weiteren vollredundanten wässrigen Reinigungsanlage gleichen Typs ein hoch flexibles sowie zentrales System aufbau- bar, das unterschiedlichsten Aufgaben- stellungen Rechenschaft trägt und bei Auslastungsschwankungen teilweise zu- rückgefahren oder gar stillgelegt werden kann. Durch die Standardkammergröße ist zudem gewährleistet, dass eine große Teilevielfalt über diese Reinigungslösung behandelbar ist.

FAZIT

Dezentrale Verfahren reduzieren die Logistik- und Handlingskosten und erlauben beim Einsatz in Fertigungs- zellen ein hohes Maß an Flexibilität. Zentrale Varianten tragen in der Regel zur Betriebs- und Investitionskostenre- duzierung, mit den genannten Nachteilen (z. B. Bottleneck-Effekt), bei. Da aber eindimensionale Betrachtungen mit den heutigen Aufgabenstellungen oft nichts mehr gemein haben, entwickeln sich zunehmend Misch-Lösungen, die den relevanten Aspekten Prozess-Sicherheit, Verfügbarkeit sowie Betriebs- und Invest- kosten gerecht werden können.