



# EPP

Elektronik Produktion + Prüftechnik



**IM INTERVIEW**

**Harald Baumhoff**  
**Lloyd's Register**

Der wichtigste Faktor bei der Neuzertifizierung nach den neuen Normen ist eindeutig der Zeitfaktor.

**TITELTHEMA**

## Die nächste Generation der Reinigungstechnik

**AUS DEM INHALT**

**Messen + Veranstaltungen**  
**Scheugenpflug-TechTage 2017 mit Besucherrekord**

**Baugruppenfertigung**  
**Die neue Lust am Prozess**

**Baugruppe für drahtlose Energieübertragung**

**Test + Qualitätssicherung**  
**Qualitätspartner mit klugen Lösungen**





Smarte Produkte brauchen smarte Fabriken und auch smarte Maschinen

# Die nächste Generation der Reinigungstechnik

Der Weltraum, unendliche Weiten. Wir schreiben das Jahr 2200. Dies sind die Abenteuer des Raumschiffs Enterprise, das mit seiner 400 Mann starken Besatzung 5 Jahre unterwegs ist, um fremde Galaxien zu erforschen, neues Leben und neue Zivilisationen zu entdecken. Enterprise Chef-Ingenieur Montgomery „Scotty“ Scott ist in heller Aufregung. Mitten in der Verfolgung eines feindlichen Klingenschiffes haben zwei durchgebrannte Plasmainjektoren den Warpantrieb des Schiffes lahmgelegt. Zum Glück kann der bordeigene Replikator die hochkomplexen Bauteile autonom nachkonstruieren.





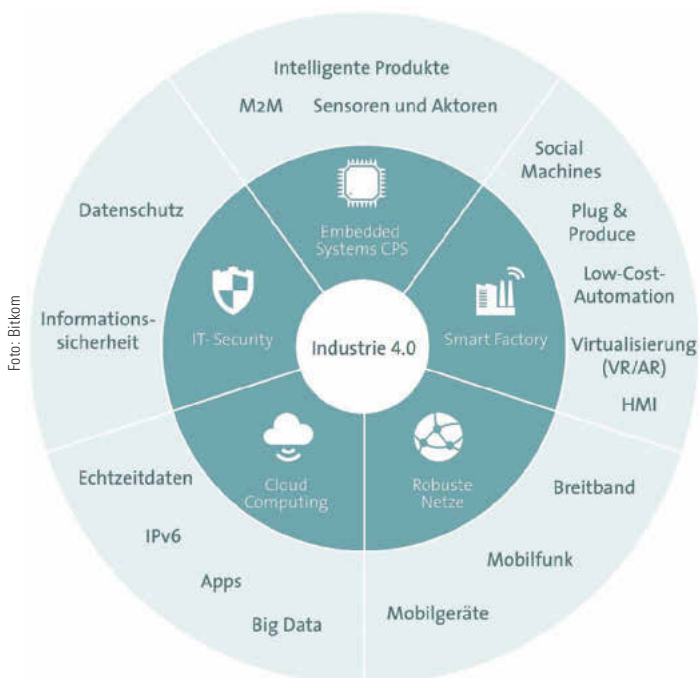




Damit einhergehende Veränderungen und Komplexitäten stellen allerdings vor allem „Digital Immigrants“, also Menschen, die nicht in diese digitale Welt hineingeboren wurden, aber die sie in den kommenden 10 entscheidenden Jahren noch vorwiegend beherrschen werden, vor hochkomplexe Aufgaben. Aber: „Menschen, die sich die digitale Welt nicht erschließen (können), sind von entscheidenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen ausgegrenzt. Die Eisscholle im Sinne des Handlungsradius der »Offliner« wird immer kleiner.“ So beschreibt es in ihrer Einleitung die unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie erschienene Studie „D21 Digital-Index-2015“ (Initiative D21 e.V., 2015). Was für uns als Individuen gilt, betrifft Unternehmen umso mehr. Der Begriff Revolution ist hier keinesfalls zu hoch gegriffen. Denn Industrie 4.0 dreht sich nicht nur um ein paar Softwareprogramme, Netzwerkanschlüsse und Datenmanagement. Die große Herausforderung ist, alle angeschlossenen Technologiefelder von Automatisierung, Robotik und autonomer Mobilität bis zur Absicherung gegen das erhöhte Cyber-Risiko zu orchestrieren und zu beherrschen.

Aber wie das bei Revolutionen nun einmal der Fall ist: Ablauf und Ausgang sind weder konkret planbar noch vorhersagbar. Geht es heute darum, Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte effizient miteinander kommunizieren und kooperieren zu lassen, können wir erwarten, dass in nicht allzu ferner Zeit künstliche Intelligenzen bereits die Produktentwicklung übernehmen, sich Produkte nach Algorithmen, generiert aus Unmengen von Konsumentendaten, selbst erfinden und anschließend ihre Fertigung und Logistik selbst steuern.

Und noch ein Merkmal von Revolutionen: Sie sind disruptiv. Einmal ausgebrochen lassen sie inkrementellen Entwicklungen kaum noch



Quelle: Bitkom, Fraunhofer IAO: Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, 2014. Technologiefelder für die Industrie 4.0 im Überblick



Aus Spiel wird ernst: der kurze Schritt vom Fantasiewesen zur Servicerealität.

eine Chance, sie nehmen keine Rücksicht auf lang' angelegte Prozesse und ehemals bewährte Strukturen und Methoden. Inkrementelle Veränderungen, wie z. B. kontinuierliche Qualitätsverbesserung oder Effizienzsteigerung durch Einführung neuer Computerprogramme, fußen auf bestehenden Strukturen oder aktuellen Methoden. Im Gegensatz dazu fordert der disruptive oder transformatorische Prozess möglicherweise eine radikale Veränderung der Grundelemente einer gesamten Organisationskultur, einschließlich der Normen, Werte und Annahmen, unter denen sie bisher funktioniert hat. Das geht bis zur fundamentalen Veränderung von bewährten Geschäftsmodellen – nicht gerade einfach zu akzeptieren für Unternehmen, deren Selbstverständnis auf inkrementellem Managementverständnis beruht.

Beispiel Elektromobilität: 1998 stampte Daimler Benz die Elektroantriebsversuche seiner Marke smart als perspektivlos endgültig ein, als Elon Musk 2003 Tesla gründete wurde er von den deutschen Autobauern als Exot belächelt – und China eine kommende Automobilmacht? Undenkbar! Heute verkaufen die chinesische BYD und Tesla mehr Elektrofahrzeuge, als alle anderen traditionellen Autohersteller dieser Welt zusammen. Seit Beginn 2017 ist Tesla die teuerste börsennotierte amerikanische Automarke. Das Smog-gebeutelte China hat die Zahl von 5 Millionen Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2020 ausgegeben und es steht zu vermuten, dass die deutliche Mehrzahl davon chinesische Produkte sein werden. Von Seiteneinsteigern wie Google und Apple, die ebenfalls versuchen, das Geschäftsmodell des klassischen Automobilherstellers umzukrempeln, wollen wir hier gar nicht reden. BYD, erst 1995 als Batteriehersteller gegründet, ist übrigens das Kürzel für „Build your dreams“. Dream it, do it – and don't look back!

Es ist ein Jahr her, dass Kinder und so manche Erwachsene auf Plätzen und in Parks begannen Pokemons zu jagen. Heute arbeiten fortschrittliche Unternehmen mit selbsterklärenden digitalen Servicetablets, die reales Produkt mit virtueller Erkennung und Reparaturanweisung vereinen. Pannenhilfe oder Pokemon, beides ist Augmented Reality – visuell erweiterte Realität, entstanden als Computerspiel, entwickelt von Gamern. Dass wir heute auf einem 10 qm Messestand z. B. riesige Maschinen vollkommen wirklichkeitsnah in Originalgröße präsentieren können, liegt vorwiegend an einem solchen Gamer namens Palmer Luckey. Der gründete 2012 mittels Crowdfunding eine Garagenfirma namens Oculus, in der er Soft-



Foto: kolb Cleaning Technology

und Hardware für die erste echte 360° virtuelle Realität bastelte. Zwei Jahre später verkaufte er sein Unternehmen für 500 Millionen Dollar in bar und 1,6 Milliarden in Aktien an Facebook-Gründer Mark Zuckerberg. Und seit 2016 können wir Oculus Rift VR-Brillen für ein paar hundert Euro im Elektrogroßmarkt kaufen bzw. Unternehmen können eben virtuell reale Monstertrucks per Fahrradkurier zur Kundenpräsentation schicken.

Die beiden Beispiele zeigen: Die Transformation zur digitalen (Industrie-) Gesellschaft ist nicht linear, nicht branchenbezogen und nicht vorhersehbar. Sie bedient sich jedes nur möglichen Einflusses und sie ist gestalterisch – man kann sie nicht aussitzen. Hier haben Deutschland und Europa definitiv Nachholbedarf.

In ihrer Studie „Digital Europe“ kommt die Unternehmensberatung McKinsey vergangenes Jahr zu folgendem Schluss: „Europa erreicht nur 12 Prozent seines digitalen Potenzials. Es gibt dazu große Unterschiede zwischen den Ländern Europas. Das Vereinigte Königreich erreicht zum Beispiel 17 Prozent seines digitalen Potenzials, Deutschland lediglich 10 Prozent. Länder wie die Niederlande sind Nettoexporteure von digitalen Diensten nach Europa, während Italien ein Nettoimporteur ist. Insgesamt liegt Europa weit hinter den

Vereinigten Staaten zurück.“ Ende Januar warnte VDI Präsident Dr. Ing. Udo Ungeheuer anlässlich der Vorstellung der VDI-Studie „Modernisierung der Produktion“: „Die deutschen Industrieunternehmen – insbesondere kleine und mittlere – digitalisieren ihre Produktion zu zögerlich.“

Während die meisten großen deutschen Industriekonzerne die Notwendigkeiten und Möglichkeiten der 4. Industriellen Revolution zumindest akzeptiert haben, ist der deutsche Mittelstand eher zögerlich. In der 2015 erschienenen Studie „Management im Wandel: Digitaler, effizienter, flexibler!“ der Commerzbank heißt es zwar: „Es gibt deutliche Anzeichen für einen tief greifenden Wandel. Ein Drittel der Unternehmen sieht, dass sich Schlüsseltechnologien im Umbruch befinden. Ein Viertel gibt an, dass bisherige Geschäftsmodelle durch die aktuelle digitale Entwicklung infrage gestellt werden. Das Verständnis für den digitalen Wandel und die damit verbundenen Potenziale ist im Mittelstand angekommen.“ Aber die Studie stellt auch fest: „Die meisten mittelständischen Unternehmen beobachten zunächst die digitalen Entwicklungen in der eigenen Branche, bleiben im Dialog und reagieren ggf. ad hoc auf Kundenanforderungen und Trends. Sie nehmen damit eine eher passive und abwartende Haltung ein.“ Eine Einstellung, die in einem disruptiven, revolutionären Umfeld fatal sein könnte.

Insgesamt gibt es hierzulande rund 1.300 mittelständische Weltmarktführer, dem allgemeinen Verständnis nach Unternehmen, die gemessen am Umsatz zu den drei Größten ihrer Branchen zählen. Sie sind eine unverzichtbare Säule des Exportweltmeisters Deutschland, investieren, laut Handelsblatt, „doppelt so viel in Forschung und Entwicklung und halten relativ zur Arbeitnehmerzahl fünfmal so viele Patente wie Konzerne und geben pro Patent nur 20 Prozent dessen aus, was Großunternehmen dafür investieren.“ Als wirtschaftlich Gewichtigste darunter gelten die Maschinenbauer mit ihren Zulieferern. Die trifft die aktuelle Entwicklung abgesehen von ihrer eigenen Transformation noch viel massiver von der Seite ihrer Kunden. Denn: Smarte Fabriken, die smarte Produkte smart produzieren brauchen smarte Maschinen.

Einer dieser mittelständischen Weltmarktführer ist der Elektronik-Reinigungsanlagenhersteller kolb Cleaning Technology im nordrhein-

**kolb Aqube Systeme:  
Smarte Maschinengeneration  
für die Elektronikreinigung.**



Foto: kolb Cleaning Technology

westfälischen Willich. Hier ist die Entwicklung smarter Maschinen allerdings nichts Neues. „Wir sind durch die Zusammenarbeit mit Kunden, die führend sind, was die Transformation der Produktion in Industrie 4.0 Umgebungen betrifft, früh mit der Nachfrage nach kompatiblen Maschinen und Prozessen konfrontiert worden,“ sagt Geschäftsführer und Inhaber Georg Pollmann. Entsprechend habe man bestehende Produkte weiterentwickelt, parallel aber an einer komplett smarten Produktlinie gearbeitet, die nun zur SMT Messe in Nürnberg erstmals Weltpremiere hatte und bezüglich Autonomie, Flexibilität, Anpassungsfähigkeit sowie Selbstüberwachung und Prognose neue Maßstäbe in der Reinigungstechnik setzt.

Alle Systeme der neuen kolb Aqube (Registered Trademark) Serie sind „Smart Factory ready“ und vollkommen in Industrie 4.0 Produktionen integrierbar. Das bedeutet, sie sind komplett vernetzbar und können somit jede Maschine zu Maschine oder Maschine zu Produkt Kommunikation abbilden oder in übergreifende Monitoring Systeme eingebunden werden. Eine Voreinstellung bei Inbetriebnahme entlässt die Maschinen in intelligente Selbststeuerung und Überwachung. Die Großanlagen der Serie, die einzeln bereits die Kapazität einer Standard-Inline Anlage übertreffen, können mittels der kolb CleaninGrid Technologie zu einer intelligenten Kombination und Vernetzung von Reinigungs-, Beladungs-, Wasseraufbereitungs- und Steuerungssystemen zu Waschstraßen für die effiziente Massenreinigung von Baugruppen, Werkzeugen und Maschinenteilen verbunden werden.

Die Aqube Produktserie bietet Systeme für das komplette Spektrum der Reinigungsanforderungen in einer Elektronikfertigung: von der High End Feinstreinigung von Baugruppen und DCBs über die Reinigung von Schablonen und Sieben bis zur Werkzeugreinigung von Carriern, Behältern und Maschinenteilen. Die Smart Factory Readiness der Anlagen und neue Hardware-Features leisten damit volle Transparenz, mehr Geschwindigkeit und sorgen für erhöhte Qualität und geringere Betriebskosten.

Volle Transparenz leisten die Maschinen durch den serienmäßigen DNAccess (direkte Netzwerkanbindung) als Voraussetzung für Fernüberwachung, Mailversand von Ereignismeldungen etc. und durch die Traceability Applikation. Hier sichert die Software Prozess- und Produktdaten zur Überwachung und Optimierung. Die entsprechende Hardware (Scanner, Touch-Monitor, Industrie-Computer) ist in

das Reinigungssystem integriert. Neue Multi-Touch SPS-Steuerungen mit intuitiver Prozessverfolgung, hinterlegten Detaildarstellungen und im Bildschirm abrufbare Servicemanuals erleichtern und verkürzen die Arbeit des Operators.

Die neuen kolb Aqube Systeme sind fähig Daten auszutauschen mittels derer u. a. Prozess- und Qualitätsselektionen gesteuert werden können. Qualität, die bei der Elektronikreinigung auch über einen intensiven wie effizienten Klarspülprozess sichergestellt wird. Aqube Systeme erkennen und steuern hier eigenständig über voreingestellte Ionenhöchstmengendaten den optimalen Prozessablauf inklusive DI-Wasserproduktion und den Wechsel von verbrauchtem Spülwasser. Detlef Wieser bei kolb verantwortlich für das Softwareengineering: „Wir programmieren die Software für diesen Prozess oder auch für die Traceabilityfunktionen unserer Maschinen selbst und können so praktisch jede individuelle Anforderung der jeweiligen Industrie 4.0 Umgebung unserer Kunden berücksichtigen.“ In der Traceability Basisfunktion werden beispielsweise alle prozessrelevanten Daten während des Prozesses gespeichert wie z. B. Datum und Uhrzeit des Prozessstarts und -endes, die Temperatur des Reinigers, alle Kontrollzeiten (z. B. Reinigungszeit, Spülzeit, Trocknungszeit), die Qualität des Klarspülwassers in  $\mu\text{S}$ , die Trocknungstemperatur, eventuelle Ereignismeldungen, etc. Die Datenspeicherung erfolgt über einen Touch-Panel-PC in eine SQL Datenbank.

Mehr Effizienz bringen die vom kolb Konstruktionsteam um Leiter Christian Smits entwickelten neuen Hardwarefeatures. Darunter die neuen Edelstahl-Asynchro Rotoren mit neu entwickelter Lagerung, die, im Zusammenwirken mit spezieller Düsengeometrie, einen noch höheren Wirkungsgrad erzielen und somit die Reinigungszeit um ca. 15 Prozent verkürzen. Die patentierte VMH Heißluft-Verdunstungstrocknung wurde durch die Implementierung eines digitalen Trocknungsregisters so erweitert und gesteigert, dass nun Temperaturregelungen in einem Bereich von ca. 45 bis max. 120°C möglich sind. Der Einstellbereich ist dabei individuell für jedes der 101 frei wählbaren Prozessprogramme möglich. Je nach Anwendung reduziert dies die durchschnittliche Trocknungszeit um ca. 20 Prozent.

Zeit spart auch das neue VARlccess Wartungszugangskonzept der Aqube Systeme. Durch die verbaute variable Scharniertechnik kann der Betreiber selbst einstellen, ob er die seitlichen Türen mit Links- oder Rechtsanschlag öffnen oder aushängen will. Die unteren Front-



Foto: kolb Cleaning Technology

WPCL IUT2 – Symbio Modul zur Wiederaufbereitung von DI Klarspülwasser.



Foto: kolb Cleaning Technology

WPSD IU – Symbio Modul zur Indirekteinleitung von verbrauchtem Spülwasser.





Aqube LH7 Baugruppenreiniger mit rückwärtig integriertem Symbio Wassermanagement Modul.

verkleidungen können mit einem Handgriff ausgehängt werden, ebenso wie der rückwärtige Versorgungsholm, in dem alle Anschlusskabel vor äußeren Einflüssen geschützt zum Boden geführt werden.

Schließlich sind alle Aqube Systeme, die bereits serienmäßig mit Closed Loop Technologie für die Mehrfachnutzung von Spülwasser und Reiniger ausgerüstet sind, vorkonfiguriert für erweitertes Wassermanagement. Ein Aspekt, der auf Grund steigender Kosten für das Betriebsmittel Wasser und vor allem für dessen Entsorgung, zukünftig eine dominante Rolle spielen dürfte.

Alle Systeme der neuen Generation können mit einer HMA-Filtereinheit ausgerüstet werden, die Schwermetallbelastungen im Reinigungskreislauf und somit auch im Spülwasser minimiert, was wiederum dessen Aufbereitungsaufwand respektive die Kosten für die Entsorgung reduziert.

Kosten reduzieren kann der Betreiber von Aqube Systemen auch mittels AOSelection Applikation, ein über die SPS des Reinigungssystems softwaregesteuertes Auslassverfahren, das verbrauchtes Spülwasser selektiert. So kann z. B. Klarspülwasser, dessen Belastung in der Regel unter den örtlichen Grenzwerten zur Indirekteinleitung liegt, in das öffentliche Kanalnetz eingeleitet werden. Stärker belastetes Wasser (in der Regel das Vorspülwasser) kann ausselektiert in einem IBC-Container gesammelt und anschließend professionell entsorgt werden. Damit lassen sich ca. 50 bis 70 % externer Entsorgungsmengen und die dementsprechenden Kosten einsparen.

Das wichtigste Wassermanagement -Element der Aqube Generation sind jedoch die neuen Symbio Module. Hierbei handelt es sich um systemintegrierbare Einheiten, die als voll verkleidete Rahmenmodule an der Rückseite der Reinigungssysteme montiert und mit deren Kreisläufen verbunden werden. Symbio Module gibt es für jede Systemgröße entweder für die Wasseraufbereitung zur Indirekteinleitung in das öffentliche Kanalnetz oder für das DI-Wasserrecycling zur vielfachen Wiederverwendung. Die Installation der voll verkleideten kompakten Symbio-Module erfolgt an der Rückseite der Reinigungssysteme und vergrößert lediglich deren Tiefe um ca. 400 – 700 Millimeter.

WPCL Symbio-Module arbeiten mit einem Kreuz-Kreislaufverfahren (CrossLoop) zur Rückgewinnung und Rückführung von DI-/VE-Klar-

spülwasser, reduzieren somit signifikant den Bedarf an Frischwasser und senken die Kosten für Herstellung von DI-/VE-Wasser sowie für die Beseitigung von belastetem Abwasser deutlich. Sie verfügen über ein Zweitank-Vorlagesystem, 6 Filterstufen und ein integriertes Wasserwechselsystem, eingebunden in einen vollautomatischen Prozess in dem Ionenkontamination, Prozess- und Serviceintervalle SPS überwacht und angezeigt werden.

Symbio Module der WPSD Serie behandeln verbrauchtes und belastetes Spülwasser mit einem zu hohen Schwermetallanteil von Blei, Zinn, Silber und Kupfer inklusive pH-Wert Regulierung so, dass es anschließend nach den Vorgaben von § 151, Anhang 40 WHG, Absatz 7a, Wasserhaushaltsgesetz (Deutschland) bzw. nach Genehmigung durch die örtliche Behörde in das öffentliche Abwassersystem indirekt eingeleitet werden kann. Die Einheiten verfügen über einen, dem jeweiligen System angepassten Prozesstank, 5 Filterstufen, eine automatische Dosierung von Stellmitteln zur pH-Wert Reduzierung und ein integriertes Hebewerk zum Entsorgungsnetz.

Mit dieser Produktoffensive smarterer Systeme und Module sieht man sich bei kolb bestens gerüstet für die Einbindung seiner Maschinen in intelligente Produktionsumgebungen – im Bewusstsein, dass die hier beschrittene Entwicklung buchstäblich jeden Tag neue Herausforderungen mit sich bringen wird. „Das einzige was wir genau wissen ist, dass eine Kontinuität, wie wir sie bis vor noch nicht allzu langer Zeit kannten, definitiv der Vergangenheit angehört“, sagt kolb Finanz- und Personalgeschäftsführer Christian Ortman, der auch noch eine weitere Facette der aktuellen Entwicklung im Auge hat: „Wir stehen in einem harten Wettbewerb um erfahrene Spezialisten. Größere Unternehmen holen die heute gefragten Fachkräfte vom Markt oder werben sogar ganze Jahrgänge qualifizierter Berufseinsteiger an. Deshalb müssen wir auf dem Personalmarkt mit Eigenverantwortung, Entwicklungsfreiheit und Umsetzungsgeschwindigkeit von manchmal auch zunächst verrückt anmutenden Ideen punkten.“

[www.kolb-ct.com](http://www.kolb-ct.com)