

Zusammenarbeit



Volker Oestreich

Zwei wichtige Botschaften waren auf der Achema 2018 nicht zu überhören: Die Digitalisierung ist in der Prozessindustrie angekommen, und sie wird durch Zusammenarbeit und Kooperationen umgesetzt. Digitalisierung erfordert und fördert die Zusammenarbeit – ob international mit starken politischen Komponenten, ob in der Supply Chain (klingt irgendwie digitaler als „Wertschöpfungskette“) von Unternehmen oder beim projektmäßigen Zusammenwirken von Firmen.

Aus meiner Sicht das Highlight aus einer Vielzahl von Meldungen: Evonik und Siemens schließen eine Technologiepartnerschaft mit dem Ziel der Entwicklung und Integration eines Asset-Lifecycle-Datenmodells in die Siemens-Softwarelösung Comos. Das von Evonik auf Basis internationaler Standards definierte Asset-Lifecycle-Datenmodell deckt die für Chemieindustrieanlagen relevanten Elemente und Strukturen in einem durchgängigen Modell über den gesamten Lebenszyklus ab – von der Produktentwicklung über Anlagenplanung und -betrieb bis schließlich zur Stilllegung.

Covestro und Siemens haben einen gemeinsamen Joint Business Development Plan abgeschlossen, um die Partnerschaft im Bereich der Digitalisierung strategisch weiter voranzubringen. Das Themenspektrum reicht dabei von der Weiterentwicklung von Produktionstechnologien bis hin zur Pilotierung neuer Ideen, die dazu beitragen sollen, die digitale Landschaft beider Firmen zu prägen.

Auch Bilfinger und Siemens vertiefen ihre Kooperation, in deren Rahmen Bilfinger die Digitalisierung der zahlreichen weltweit verteilten Unternehmensstandorte und Gesellschaften mit der Engineering & Maintenance Plattform Comos vorantreiben will.

Dass IT und OT weiter zusammenwachsen zeigen die angekündigten Kooperationen von Endress+Hauser mit SAP, von Pepperl+Fuchs mit SAP, von Siemens mit Bentley Systems oder von ABB mit Werum. Bei letzterer geht es um eine Plug & Produce-Lösung für die Digitalisierung bestehender Pharma-Anlagen, die den Aufwand für Engineering und Validierung reduzieren und die Prüfzeit bei der Integration in der Biotech-Produktion verkürzen soll.

Ihr
Volker Oestreich
voe@voe-consulting.de

Betriebs- und Geschäftsdaten aggregiert

Anlagenmanagement, Informationsfluss und digitale Zwillinge

Wie behält man im betrieblichen Umfeld alle Informationen im Blick, um wettbewerbsfähig zu bleiben und Betriebskosten zu senken? Eckard Eberle, CEO Process Automation bei Siemens, beantwortet im Kurzinterview mit CHEManager Redakteur Volker Oestreich drei wichtige Fragen.

CHEManager: Anlagenproduktivität, Produktqualität und eine kurze Time-to-Market sind wichtige Wettbewerbsfaktoren in der Prozessindustrie. Welche Rolle spielen dabei Anlagenmanagement und ein lückenloser Informationsfluss im Rahmen von Digitalisierung und IIoT?

Eckard Eberle: Unabhängig von ihrer Branche und Größe stehen die Unternehmen der Prozessindustrie vor derselben Herausforderung: Sie müssen in einem sich ständig wandelnden Umfeld wettbewerbsfähig bleiben. Dies geht nur mit der Digitalisierung. Und dafür ist wiederum ein lückenloser Informationsfluss vom Engineering über den Betrieb bis hin zur Wartung entscheidend. Mit unseren integrierten Software-Lösungen bieten wir als einziger Anbieter schon jetzt ein solches durchgehendes Datenmodell und damit die technischen Voraussetzungen für Industrie 4.0. Die Vorteile dieses Ansatzes – wir



Eckard Eberle, CEO Process Automation, Siemens

nennen dies „From Integrated Engineering to Integrated Operations“ – sind groß: So können alle am Anlagenbau beteiligten Gewerke wie die Verfahrenstechnik, Messtechnik oder Elektrotechnik mit dem Engineering-Tool Comos, also mit dem gleichen System und der gleichen zentralen Datenablage, arbeiten. Daraus entsteht ein digitaler Zwilling der gesamten Anlage. Sequentielle Abläufe können parallelisiert und damit Engineering-Zeit sowie Fehlerquellen an den Schnittstellen reduziert werden.

Wozu digitale Zwillinge, die Produktivität muss in der Realität erreicht werden!

E. Eberle: Der digitale Zwilling einer Prozessanlage bringt in allen

Lebenszyklus-Phasen enorme Vorteile. Er ermöglicht es Anwendern sogar während des laufenden Betriebs eine höhere Flexibilität, kürzere Markteinführungszeiten,

höhere Effizienz und Qualität zu erreichen. Das funktioniert, indem Prozessdaten aus der Leittechnik und Anlagendaten im digitalen Zwilling zusammenspielen. Anwender können so Komponenten, Maschinen und Anlagen über den gesamten Lebenszyklus managen.

Damit kann beispielsweise eine Anlage schon vom Wartungspersonal visualisiert und unter Wartungsaspekten optimiert werden. Zudem lassen sich im Betrieb Ausfälle im Vorfeld erkennen und verhindern. Die Instandsetzung wird durch schnelle Lokalisierung des Assets, einfache Planung und Durchführung enorm verkürzt. Entscheidend ist, dass der digitale Zwilling dabei immer aktuell bleibt. Dafür ist die Datendurchgängigkeit zwischen den Software-Lösungen in beide Richtungen entscheidend.

Dabei lässt sich ein digitaler Zwilling nicht nur von Greenfield-, sondern auch Brownfield-Anlagen erzeugen. Hierzu gibt es in Comos Werkzeuge, um Dokumente zu digitalisieren. Mit der Software ContextCapture unseres Partners Bentley Systems kann ein digitales 3D-Modell einer Anlage aus Fotos oder Drohnenaufnahmen erstellt

werden, sodass der Aufwand zur Erstellung eines digitalen Zwillings immer kleiner und damit immer wirtschaftlicher wird.

Im täglichen Leben werden wir mit immer mehr Informationen überflutet, im Betriebsalltag tra-

gen immer mehr Daten zur Information oder auch zur Verwirrung bei. Wie können Anwender in der Prozessindustrie unwichtige von wichtigen Daten unterscheiden, um quasi Entscheidungen in Echtzeit zu treffen?

E. Eberle: Wie im Alltag stellt die wachsende Datenmenge auch Anwender in der Prozessindustrie vor Herausforderungen. Hier sehen wir einen stark wachsenden Bedarf nach Lösungen, mit denen sich Big Data in Smart Data verwandeln lassen. So bieten wir etwa mit unserer Softwarelösung XHQ eine Plattform, die Betriebs- und Geschäftsdaten aggregiert, in Beziehung zueinander setzt und praktisch in Echtzeit visualisiert. Auf dieser Basis können Unternehmen schneller optimierte, datengestützte Entscheidungen treffen und ihre Leistungsfähigkeit steigern. Dabei ist es möglich, die Betriebskosten um bis zu acht Prozent zu senken und die Produktion um bis zu 10 Prozent zu steigern. Und natürlich entstehen auch durch die wachsende Zahl von Apps für unser offenes, cloudbasiertes IoT-Betriebssystem MindSphere neue Möglichkeiten, aus Datenanalysen Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Eine Beispiel ist Control Performance Analytics, ein datenbasierter Service: Die Analyse von Prozess- und Zustandsdaten von Regelkreisen hilft Anwendern, die Produktivität, Effizienz und Qualität von Anlagen in der Prozessindustrie zu erhöhen.

Digitale Zwillinge lassen sich nicht nur von Greenfield-, sondern auch von Brownfield-Anlagen erzeugen.

Validierung in regulierten Branchen

Datenmanagementsysteme im GMP-Bereich

Die US-amerikanische Food and Drug Administration (FDA) hat Unternehmen eine Qualifizierungskette für ihre Produktion auferlegt. Ein Hersteller darf nur auf Anlagen produzieren, die für den Good Manufacturing Practice (GMP-) Bereich zugelassen sind. Ohne Überprüfung eines Systems dürfen keine Güter produziert und in den Handel gebracht werden.



Thorsten Sögdling, Auvesy

Diese Vorgehensweise bei der Installation technischer Systeme ist ein Teil der Qualitätssicherungsmaßnahmen im Rahmen der GMP. Die rechtliche Verantwortung des Prozesses und die Nachweispflicht über eingehaltene Schritte liegen und bleiben bei diesem Vorgang immer beim Inverkehrbringer. Die Komplexität des Validierungsprozesses technischer Systeme beansprucht Unternehmensressourcen und birgt bei fehlerhafter Umsetzung hohe Risiken für die Integrität der erzeugten Waren. Während der Unternehmer seine Vorgaben genau kennt, sind es die Hersteller von bspw. Software, welche ihr Produkt und den Funktionsumfang am besten kennen. Zur Umsetzung der Validierungsphasen des Validierungsprozesses braucht der Hersteller die spezifische Produktbeschreibung sowie eine Risikoabschätzung



Georg Seif, Auvesy

der daraus resultierenden Spezifikationen für seinen Produktionsprozess. Lieferanten – beispielsweise Anbieter von Software – können mit ihrem Know-how die Hersteller erfolgreich bei Qualifizierungsprozessen unterstützen.

Richtlinien und Anforderungen im regulierten Umfeld

Die gültigen Richtlinien, an welche sich bei der Validierung von Anlagen und Systemen zu halten ist, werden in der Regel von den regulierenden Behörden festgelegt. Die Spezifikationen allerdings, mit welchen die erfolgreiche Umsetzung solcher Richtlinien erreicht werden soll, müssen von den Unternehmen selbst in einer Art Lastenheft festgelegt werden. Die Umsetzung dieser Schritte von der Anlagenkonzeption bis zur Inbetriebnahme und Wartung sowie die



© RGTimeline - stock.adobe.com

Dokumentation dieser Prozesse sind dabei den Richtlinien der regulierenden Behörden im Sinne von GMP unterworfen. Ein Datenmanagementsystem kann dabei sowohl manuelle Fehler weitgehend vermeiden und zugleich die gesamte Dokumentation aller Geräte und Daten einer im Aufbau befindlichen Produktionsanlage übernehmen. Die Einbeziehung eines solchen Systems in die User Requirement Specification (URS) erleichtert den Validierungsprozess von Anfang an. Daten werden konsistent gesichert und die Dokumentation steht jederzeit gemäß eines Change Control Processes zur Verfügung. So ist die Nachverfolgbarkeit der Prozessdaten von dem Entwurf über die Realisierung bis hin zum Produktionsbetrieb gewährleistet und die Integrität der

Erzeugnisse kann lückenlos sichergestellt und nachgewiesen werden.

Die URS – Grundlage eines erfolgreichen Prozesses

In der URS ist eine präzise Beschreibung der Anlage abzubilden. Dabei sind sowohl die Anforderungen des Produzenten als auch die des späteren Warenempfängers zu berücksichtigen. Die genaue und spezifische Darstellung aller Anforderungen an Produkt, Anlage und den Prozess legt den Grundstein für die Erreichung der in der URS gesetzten Ziele. Gerade in dieser frühen Phase eines Projekts sind die Kenntnis, Erfahrung und Leistungsfähigkeit des Systems von immenser Bedeutung. Versäumnisse und Fehler können

sich sonst durch die gesamte Projektrealisierung ziehen. Jeder weitere Schritt der Systemvalidierung wird sich grundlegend auf die URS beziehen. Eine präzise, konsistente und realistische Beschreibung ist somit unerlässlich.

Fortsetzung auf Seite 10 ►

Erfolgreich Outsourcen

- Mahlen
- Granulieren
- Mischen
- Spezialbehandlungen

Maßgeschneiderte Produktmodifizierung für Pharma, Food, Feed und technische Anwendungen

J. RETTENMAIER & SÖHNE
Geschäftsbereich Contract Manufacturing
73494 Rosenberg • Tel. +49 7967 152-202
www.jrs-cm.de

Messwert + Mehrwert

Partnerschaftlich zusammenarbeiten in der digitalen Welt

Die Digitalisierung und das IIoT verändern Wertschöpfungsketten und die gesamte Arbeitswelt tiefgreifend. Mit mehr Transparenz ist es möglich, Prozesse zu optimieren und die Effizienz zu steigern. Dabei spielt die Automatisierungstechnik von der Sensorik bis zur Datenintegration eine zentrale Rolle. Matthias Altendorf, CEO der Endress+Hauser Gruppe, beantwortete CHEManager Redakteur Volker Oestreich im Kurzinterview drei Fragen zum Thema.

CHEManager: Was sagt Ihr Slogan „Messwert + Mehrwert“ im Zeichen von Big Data und IIoT aus?

Matthias Altendorf: Unsere Kunden gewinnen mit unserer Unterstützung wertvolle Informationen aus ihren Prozessen. Mit unseren digitalen Dienstleistungen möchten wir dieses Ziel auf eine neue Stufe heben. Unsere intelligenten Mess-

geräte erfassen schon lange neben dem eigentlichen Messwert noch viele andere Parameter aus dem Prozess und über den Sensor. Dank Big Data und IIoT ist es möglich geworden, diese Daten unabhängig von der Steuerung der Anlage auslesen und mit Hilfe intelligenter Algorithmen zu nützlichem Wissen weiterzuverarbeiten: Kommt es in den Rohren meiner Anlage zur Ansatzbildung oder Korrosion – und wie kündigt sich das an? Kann ich den nächsten Batch noch produzieren, ehe ich meinen pH-Sensor neu kalibrieren muss? Welche kritischen Messstellen in meiner Anlage erreichen demnächst das Ende ihrer Lebenszeit und wie kann ich sie ersetzen? Mit Apps, die auf Fragen wie diese eine verlässliche Antwort geben, möchten wir unseren Kunden helfen, das Potenzial der Industrie 4.0 zu heben, auch auf bestehenden Anlagen.

Wo bleibt da noch die Bedeutung des eigentlichen Messwerts, was ist die Perspektive?

M. Altendorf: Der eigentliche Messwert wird für die Steuerung und



Matthias Altendorf (links), CEO der Endress + Hauser Gruppe, im Gespräch mit CHEManager Redakteur Volker Oestreich.

Regelung des verfahrenstechnischen Prozesses gebraucht, und das wird auch in der Zukunft so sein. Aber Messwerte und Sensoren sind auch der Ausgangspunkt der Industrie 4.0. Neben den klassischen physikalischen Parametern verlangen unsere Kunden immer stärker nach qualitätsrelevanten Analysen und Messungen im Prozess. Dem entsprechen wir, indem wir unsere Prozessanalyse weiter ausbauen, Parameter wie Dichte oder Konzentration in unser Port-

folio aufnehmen und Verfahren aus dem Labor in den Prozess holen. Künftig werden die Ansprüche an die Sensorik noch wesentlich vielfältiger werden. Wo heute noch viele Mitarbeiter in der chemischen Industrie sind, wird durch den demografischen Wandel in Zukunft weniger Menschen zur Verfügung stehen. Deshalb brauchen wir noch viel mehr Sensoren, die die menschlichen Sinne im Feld ersetzen. Wir haben aus diesem Grund begonnen, an der Universität Freiburg das

Sensor Automation Lab aufzubauen. Ein Team von Wissenschaftlern, Forschern und Entwicklern soll dort für uns an innovativen Sensortechnologien arbeiten. Parallel dazu wächst aber auch der Bedarf an Dienstleistungen, gerade in den

im Bereich der Instrumentierung, erbringen an etlichen Standorten auch Dienstleistungen und tauschen uns auf allen Ebenen regelmäßig und gut aus – angefangen bei den Fachleuten an den einzelnen Standorten bis hinauf zum CEO. Solche

In der vertrauensvollen, langfristig angelegten Zusammenarbeit entstehen Innovationen und Mehrwert.

Matthias Altendorf, CEO der Endress + Hauser Gruppe

regulierten Industrien. Hier stellen wir unseren Kunden Expertise und Manpower zur Verfügung, etwa für die Kalibrierung ihrer Messgeräte, so dass sie sich ganz aufs Kerngeschäft konzentrieren können. Unsere Partnerschaft mit Roche am Standort Kaiseraugst ist dafür ein gutes Beispiel.

Wie sieht so eine Partnerschaft konkret aus, wie wird sie gelebt?

M. Altendorf: Roche ist einer unserer strategischen Kunden aus den Life Sciences. Wir sind ein enger Partner

Partnerschaften sind wichtig für unsere Kunden und uns. Denn in der vertrauensvollen, langfristig angelegten Zusammenarbeit entstehen Innovationen und damit Mehrwert für unsere Kunden. Je enger wir zusammenarbeiten, desto besser lernen wir die Bedürfnisse unserer Kunden kennen und desto mehr Verbesserungspotenziale können wir nutzen. Herr Schwan, der CEO von Roche, hat es mir gegenüber einmal so formuliert: „Gemeinsam kann man mehr Wert generieren – das ist das Schöne an einer Partnerschaft.“

Validierung in regulierten Branchen

◀ Fortsetzung von Seite 9

Um die Anforderungen an ein System exakt formulieren zu können, muss erstens die erwartete Funktion bekannt sein, und zweitens Klarheit über die Möglichkeiten und Grenzen eines Systems vorhanden sein. Damit können die Inhalte eines Systems bezüglich der Prozessbeschreibung, einer allgemeinen Spezifizierung von Soft- und Hardwareeigenschaften sowie einer Risikobewertung des Systems im Lastenheft festgehalten werden.

Durch die Zusammenarbeit mit den Lieferanten der unterschiedlichen Systeme kann der erste und wichtigste Schritt zur erfolgreichen Validierung, die URS, erheblich vereinfacht und beschleunigt werden. Gemeinsam mit der Zeitersparnis, welche durch den Wissenstransfer gewonnen wird, ist eine Optimie-

rung im Bereich der Qualität der URS durch die Ergänzung des jeweiligen Fachwissens zu erwarten.

Im Erarbeitungsprozess der URS wird der entstehende Entwurf Risikoanalysen unterworfen – im GMP Umfeld Functional Risk Assessments (FRA) genannt. Potenziell auftretende Risiken werden im Voraus abgewogen und bei festgestelltem Nachbesserungsbedarf werden Risiken entschärft.

Nachdem diese erste Stufe der Systemvalidierung abgeschlossen ist, gilt es, die Überprüfung der anschließend umgesetzten Installation, die Installation Qualifikation (IQ), vorzubereiten und durchzuführen. Diese lässt sich in Veröffentlichungen und Fachliteratur bislang nicht klar von der Operational Qualifikation (OQ) trennen. Aus diesem Grund lohnt sich eine nähere Betrachtung der unterschiedlichen

Auffassungen zu beiden Validierungsphasen.

IQ und OQ von Systemen

Die IQ überprüft, ob die Systemumgebung und die zugehörigen Grundvoraussetzungen für einen Einsatz des zu qualifizierenden Systems gegeben sind. Dazu gehört zum Beispiel der Standort des Systems und dessen Anbindung an die infrastrukturell notwendige Grundversorgung. Für die Qualifizierung von Software stellt sich bspw. die Frage, ob die korrekte Netzwerkkonfiguration vorhanden ist. Des Weiteren müssen die Ressourcen betrachtet werden. So kann zum Beispiel eine zu kleine Bandbreite des Netzwerkes die Funktion von verschiedenen Systemen stark beeinträchtigen.

Während für den einen Produzenten die Prüfung der Grundsystemvoraussetzungen bereits die Durchführung der IQ darstellt, sind für andere Produzenten weitere Testschritte notwendig. Denn für diese sind erst mit der erfolgreichen Installation des Systems in Verbindung mit dem erfolgten Testen der Grundfunktionen die Grundvoraussetzungen erfüllt. Diese Grundfunktionen des zu qualifizierenden Systems werden mit Hilfe der Basistestschritte validiert und somit die in der URS beschriebenen allgemeinen Funktionen überprüft. Die

IQ ist somit einmal der dokumentierte Nachweis der Übereinstimmung der Grundfunktionen des Systems mit den Anforderungen aus der URS und im anderen Falle ist es die Grundvoraussetzung für die Installation des zu qualifizierenden Systems.

Diese unterschiedliche Betrachtungsweise des Umfangs der IQ eröffnet die Frage nach dem Umfang der OQ, die immer mit der erfolgten Überprüfung der spezifischen Funktionen eines Systems endet. Dieses muss also nicht nur erfolgreich am ausgewählten Ort installiert worden sein, sondern es muss die spezifischen Anforderungen, welche in der URS festgelegt worden sind, erfüllen. Unterschiedlich ist allerdings die Auffassung über den Beginn der OQ – im ersten genannten Falle beginnt diese bei der Überprüfung der Grundfunktionen des Systems und im zweiten mit der Überprüfung einer Pilotanlage mit geringem Volumen ausgelegt werden kann, bietet GEA eine Auswahl von drei Trommelgrößen für den Separator mit Durchsatzleistungen von 15 l/h bis 300 l/h. Der hocheffiziente Anlagenbetrieb ermöglicht die Abtrennung feinsten Partikel auch bei minimalen Dichteunterschieden.

Ist die OQ erfolgreich absolviert, ist die Anlage qualifiziert und kann den Regelbetrieb aufnehmen. Eine regelmäßige Performance Qualifizierung stellt ab diesem Zeitpunkt

sicher, dass die Anlage die in der URS dokumentierten Anforderungen weiterhin erfüllt.

Exemplarische Validierung eines Datenmanagementsystems

Wie der Validierungsprozess eines Systems erfolgt, soll exemplarisch an dem Datenmanagementsystem Versiondog, einer Lösung für das Change Management in der industriellen Automatisierung, veranschaulicht werden. Das System sichert und dokumentiert dabei u.a. die Daten von Steuerungen, Robotern, Frequenzumrichtern, aber auch von Fließbändern, Antrieben oder HMI Terminals. Zudem stellt es durch seine konsistente Datenspeicherstrategie ein Disaster Recovery bereit.

Unternehmen, welche nach von der FDA festgelegten GMP Kriterien produzieren, haben einerseits Bedarf für eine Sicherungs- und Wiederherstellungsstrategie ihrer Gerätedaten bzw. Softwareprogramme und müssen andererseits alle Prozesse der Produktion regelmäßig dokumentieren.

URS → FRA → IQ/OQ → VALIDIERUNG

Der Validierungsprozess für Datenmanagementsysteme für Automationsanlagen im Bereich der GMP beginnt mit der User Requirement Specification und führt über das Functional Risk Assessment und die Installation / Operational Qualifikation zur Validierung.

Thorsten Sögding, Director Customer Services, und Georg Seiß, Business Development, Awesys GmbH, Landa

www.versiondog.de

Skid-Separator mit GMP-Basiszertifikat

der Separator die besonderen Hygieneanforderungen der Branche. Dazu gehören z.B. Materialzertifikate für produktberührende

Bauteile, allgemeine Schweiß- und Oberflächenqualitätszeugnisse, die GAMP5-Dokumentation und ein allgemeines Prüfzeugnis (FAT).

Damit die Skid-Anlage auf die speziellen Anforderungen und Spezifikationen des Technikums oder einer Pilotanlage mit geringem Volumen ausgelegt werden kann, bietet GEA eine Auswahl von drei Trommelgrößen für den Separator mit Durchsatzleistungen von 15 l/h bis 300 l/h. Der hocheffiziente Anlagenbetrieb ermöglicht die Abtrennung feinsten Partikel auch bei minimalen Dichteunterschieden.

Kontinuierliche Hygienestandards zur Sicherung der Produktion und der Mitarbeiter waren in

Technikzentren vor Einführung des GEA pathfinder GMP nur mit aufwändigen individuellen Maßnahmen bei entsprechend hohen Zusatzkosten umsetzbar. Das gehört der Vergangenheit an: Sämtliche produktberührenden Materialien des Separators werden aus hochlegiertem Edelstahl mit einer Oberflächenqualität von 0,8 µm hergestellt – eine Anforderung, die selbst in grundlegenden GMP-Anlagen zunehmend notwendig ist. Das gewährleistet höchste Hygiene durch optimale Reinigungsfähigkeit. Außerdem kommt in der Anlage Schleichdampf bei bis zu 100°C zum Einsatz, um die Bakterienlast zu reduzieren. (vo)





MÜLLER
SYSTEMS & HANDLING

BESUCHEN SIE UNS! SOLIDS 2018
7. – 8. NOVEMBER
HALLE 4
STAND D 27-4

CONTAINMENT

REACH it.
Müller Containment-Systeme

Erfüllen Ihre Prozesse schon die Anforderungen von REACH? Müller Containment-Systeme helfen Ihnen bei der sicheren Handhabung von kritischen Stoffen.

- GMP-gerechte Containment-Klappen MCV
- Staubfrei-Systeme mit Absaugung
- Präzise Positionierung, sichere Verbindung
- Sicherer Fluss toxischer Stoffe
- MCV: OEL < 1 µg/m³ (OEB 5/SMEPAC)

Erfüllen Sie REACH!
Kontaktieren Sie uns.

MÜLLER GmbH · Industrieweg 5
D-79618 Rheinfelden · Germany
☎ +49 7623 969-0
✉ processing@mueller-group.com
www.mueller-group.com