

Druckluft: Effizienz über den gesamten Lebenszyklus hinweg

Industrie-4.0-Lösungen für die Pharmaindustrie

Dipl.-Ing. (FH) Erwin Ruppelt und Dipl.-Betriebswirtin Daniela Koehler • Kaeser Kompressoren SE, Coburg

Korrespondenz: Daniela Koehler, Pressesprecherin, Kaeser Kompressoren SE, Carl-Kaeser-Str. 26, 96450 Coburg;
e-mail: daniela.koehler@kaeser.com

Zusammenfassung

Druckluft ist ein wichtiger Energieträger in der Pharmaindustrie. Gleichzeitig besteht in diesem Bereich noch immer ein hohes Kosteneinsparpotenzial. Und: Industrie 4.0 hält Einzug! Wer sich informiert und intelligent vorgeht, kann nicht nur viel Geld sparen, sondern verfügt auch über eine zukunftssichere, energieeffiziente und zuverlässige Druckluftversorgung.

Key Words

- Druckluft,
- Industrie 4.0
- Predictive Maintenance
- Energieeffizienz
- Kostenersparnis

Einleitung

Die wenigsten Betriebe kennen ihren tatsächlichen Druckluftbedarf. Selbst wenn dieser zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Vergangenheit festgestellt wurde, so kommt es häufig durch Produktionserweiterungen oder Sortimentsumstellungen zu Veränderungen. Gerade Produktförderung, Laborsupport oder Reinigung sind in der Pharmaindustrie Anwendungsgebiete für Druckluft, die nur wenigen bekannt sind, die sich aber häufig peu à peu in den Druckluftbedarf „einschleichen“. Grundsätzlich sollte der Planung oder Neugestaltung einer Druckluftanlage immer eine Analyse vorausgehen.

Eine Analyse stellt sicher, dass Drucklufterzeugung und -bedarf Hand in Hand gehen. Anlagensplitting (d.h. die Aufteilung der Kompressoren in Grundlast-, Mittellast- und Spitzenlast-Anlagen) gewährleistet, dass jeder Druckluftbedarf – ob nun niedrig oder punktuell hoch – immer so kostengünstig wie möglich produziert wird.

Der Einsatz eines übergeordneten Druckluft-Managementsystems wiederum sorgt dafür, dass die Kom-

ponenten der Station untereinander perfekt zusammenarbeiten, und ermöglicht u. a. Echtzeitüberwachung, Analysen, Energiemanagement und

die Nutzung von vorausschauender Wartung und anderen Anwendungen im Sinne von Industrie 4.0.

Autoren



Dipl.-Ing. (FH) Erwin Ruppelt

Dipl.-Ing. (FH) Erwin Ruppelt studierte Maschinenbau an der Fachhochschule Coburg. Seit 1982 ist er bei Kaeser Kompressoren tätig – zunächst als Projektingenieur, seit 1989 als Leiter der Abteilung Projektgenieure. Seine Zuständigkeit umfasst die Projektierung von Druckluftstationen, die Entwicklung von wirtschaftlichen, energiesparenden Konzepten für Druckluftstationen und die weltweite Schulung der Kaeser-Projektgenieure. Außerdem fungiert er als Dozent für Drucklufttechnik für verschiedene Aus- und Weiterbildungseinrichtungen. Hinzu kommt eine umfangreiche Tätigkeit als Fachautor und Herausgeber von Veröffentlichungen im Bereich Drucklufttechnik (u. a. Herausgeber und Mitautor der 3. und 4. Auflage des „Druckluft Handbuch“ (1996/2003) und des „Taschenbuch Drucklufttechnik“ (1999).



Dipl.-Betriebswirtin Daniela Koehler

Dipl.-Betriebswirtin Daniela Koehler studierte Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Coburg, absolvierte unter anderem ein Volontariat und war über 10 Jahre Leiterin der Wirtschaftsredaktion einer Tageszeitung. Seit 2012 ist sie für Kaeser Kompressoren als Pressesprecherin tätig. Ihre Zuständigkeit umfasst alle Bereiche und Aufgaben der internen und externen Kommunikation. Sie ist Autorin und Co-Autorin zahlreicher Fachartikel und Veröffentlichungen in unterschiedlichen Medien in Deutschland und weltweit.

Druckluftqualität: Das A und O

Diese Analyse und das Managementsystem sind besonders wichtig im Hinblick auf die Anforderungen an die Druckluftqualität. In der Pharmaindustrie werden zumeist spezielle Bedingungen an die Reinheit der eingesetzten Druckluft gestellt. Allerdings basierten diese bisher häufig ausschließlich auf Spezifikationen, die von den Firmen für den eigenen Betrieb selbst festgelegt wurden. Eine übergeordnete, einheitliche Regelung existierte nicht. Deshalb versucht der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) seit einiger Zeit, die Anforderungen auf eine fachlich korrekte Basis zu stellen, und arbeitet mit der VDMA-Richtlinie 15390 an einem Richtlinienpaket, das künftig mehr Sicherheit beim Einsatz von Druckluft geben soll.

Die VDMA-Richtlinie 15390 selbst beschreibt die allgemeinen Grundlagen der Druckluftherzeugung und Aufbereitung. In der Ergänzung,

15390-2, werden die Nahrungsmittel- und Pharmaindustrie angesprochen. Die endgültige Richtlinie wird voraussichtlich Anfang 2017 erscheinen. Doch in einem vom VDMA bereits herausgegebenen Positionspapier mit dem Namen „Druckluftqualitäten in der Lebensmittelindustrie“ werden wichtige Hinweise für die Nutzer der Druckluft in Lebensmittel- und Pharmaindustrie gegeben, welche der VDMA-Richtlinie 15390 als Eckpunkte dienen.

Grund für die Erstellung des Positionspapiers waren Anfragen an Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus oder Komponentenlieferanten, deren Produkte in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie zum Einsatz kommen. Die Anfragen ergeben sich oft im Zusammenhang mit internen oder externen Audits. Das Positionspapier unterscheidet im Wesentlichen vier in der Praxis vorkommende Anwendungsfälle von Druckluft:

- den indirekten Kontakt mit dem „Lebensmittel“ via „Umgebungs-luft“,

- den „direkten“ Kontakt durch Düsen oder ähnliches,
- das Einleiten von Druckluft in die Verpackung/Prozessbehälter oder in das „Lebensmittel“ und
- das zusätzliche Auftreten von Kondensat im Kontakt mit dem „Lebensmittel“.

Bei den meist sensiblen Produktionsbereichen in der Pharmaindustrie stellen in allen Fällen die Druckluftaufbereitung sowie die nachfolgende Sicherstellung der Druckluftqualität ausschlaggebende Kriterien dar. Die Qualität bzw. Reinheit von Druckluft ist in der Norm DIN ISO 8573-1 beschrieben. Basis für eine gute Druckluftaufbereitung ist die Drucklufttrocknung. Laut Norm sollte der Grad der Trocknung mindestens Klasse 4 sein, d.h., der Drucktaupunkt liegt bei plus 3 °C. Abhängig davon, welche Art der Anwendung vorliegt, kann jedoch auch eine wesentlich höhere Klasse erforderlich sein – wie z.B. bei Kontakt mit stark hygroskopischen Produkten oder Nutzung der Druckluft bei Temperaturen im Minusbereich. Je nach spezifischer Anwendung schließen sich an die Trocknung ggf. Filtration und Aktivkohle-Adsorption an, die in einer Linie erfolgen sollten. Bei dieser sollten alle Punkte wie z.B. Filter-Differenzdrücke, Kondensatableitung und Druck-Taupunkt überwacht und auf ein abschaltendes System geführt werden, damit eine Verunreinigung ausgeschlossen werden kann.

Fit für die Zukunft durch Industrie 4.0

Um das Druckluftsystem weiter zu optimieren, kommen auch Industrie-4.0-Ansätze ins Spiel. Sowohl bei Neuplanungen als auch bei bestehenden Anlagen ergeben sich durch intelligente Lösungen seit Kurzem Möglichkeiten, die vor einigen Jahren noch undenkbar waren.

Im Bereich der Druckluftherzeugung werden schon seit längerer Zeit Betreibermodelle auf Basis von Contracting auf dem Markt angeboten. Die Basis für Industrie 4.0 wurde

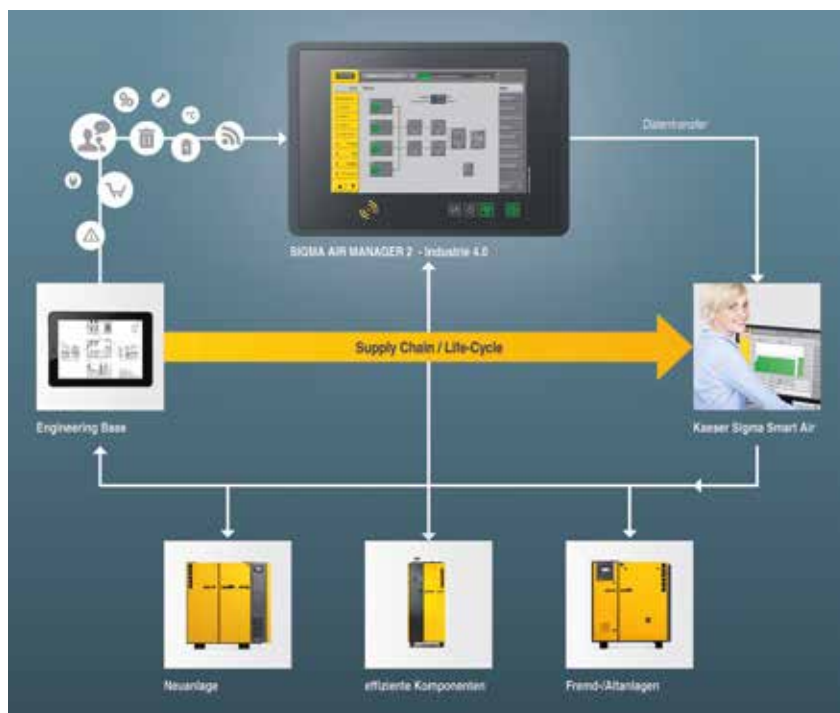


Abbildung 1: Das Industrie-4.0-Konzept bietet Lösungen für alle Stufen des Lebenszyklus eines Druckluftsystems in der Pharmaindustrie (Quelle alle Abbildungen: Kaeser Kompressoren SE).

mit solchen Lösungen also bereits vor Jahren im Bereich der Druckluft-erzeugung angelegt und kann nun durch neue kommunikative Möglichkeiten und Dienstleistungen weiter verfeinert und verbessert werden. Diese sog. hybriden Leistungsbündel kombinieren hocheffiziente, innovative technische Produkte mit intelligenten Dienstleistungen aus dem Bereich Engineering und vorausschauender Wartung (Abb. 1).

Die innovativen Produkte sind die Komponenten der Druckluftstation selbst, die für die eigentliche Erzeugung und Aufbereitung der Druckluft zuständig sind – also die Kompressoren, Trockner, Filter, etc. bis hin zu Peripheriegeräten wie etwa Lüftungskappen.

Die zweite Komponente sind die Dienstleistungen, die während des gesamten Lebenszyklus der Druckluftstation erbracht werden können. Diese reichen von einer exakten Analyse des Druckluftbedarfs, der Konzeption der optimalen Druckluftversorgung über die regelmäßige Wartung und Instandhaltung sowie die Nutzung im Rahmen eines Energiemanagements bis hin zur Planung von Erneuerungen, Erweiterungen oder Ersatzinvestitionen. Gerade in den sensiblen Anwendungsbereichen der Pharmaindustrie, in der die sichere Erzeugung einer qualitativ hochwertigen Druckluft auch wirtschaftlich dargestellt werden sollte, ist es wichtig, nicht nur Einzelkomponenten zu überwachen und zu ko-

ordinieren, sondern auch deren optimales Zusammenspiel und die Gegebenheiten der Peripherie zu betrachten.

Effiziente und intelligente Komponenten

Zunächst zu den Komponenten: Um sie im Sinne von Industrie 4.0 auch nutzen zu können, müssen sie so ausgestattet sein, dass sie einerseits in einem Verbund effizient steuerbar und andererseits in der Lage sind, Betriebsdaten für eine Echtzeitüberwachung zur Verfügung zu stellen und an übergeordnete Systeme weiterzugeben.

Moderne Kompressoren und Komponenten für die Druckluftaufbereitung verfügen daher über interne Steuerungen auf Industrie-PC-Basis, die mittels Schnittstellen (z. B. via Ethernet) in der Lage sind, diese Daten an ein übergeordnetes System zur Verfügung stellen zu können (Abb. 2).

Die von den Komponenten generierten Daten gehen zunächst an eine übergeordnete, Industrie-4.0-fähige Steuerung. Diese Steuerung hat eine Doppelfunktion: Sie ist zum einen Managementsystem, d. h., sie regelt die Druckluftherzeugung nach den Prinzipien der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit und sammelt die relevanten Informationen aller angeschlossenen Komponenten und des Erzeugungssystems. Zum anderen dient sie als Knotenpunkt zur Wei-

terleitung der gewonnenen Daten an die zentrale Leittechnik des Betreibers und/oder an den Hersteller der Druckluftstation (Abb. 3).

Die Herausforderungen für ein solches Managementsystem sind sehr hoch. Es muss einerseits in der Lage sein, unter Berücksichtigung etwa von Schaltverlusten, Regelverlusten, etc. die Kompressoren effizient und insbesondere auch vorausschauend zu schalten. Andererseits sollte es auch die Fülle der aus der Kompressorstation gelieferten Daten entsprechend sammeln und für die Weitergabe an ein übergeordnetes Servicecenter bereitstellen können.

Nutzung auf unterschiedlichen Ebenen

Natürlich kann sich der Betreiber der Druckluftanlage in einem Pharmaunternehmen entschließen, die Überwachung, Auswertung und Wartung der Anlage komplett selbst vorzunehmen. Dann wird die übergeordnete Steuerung in das Leitsystem des Betreibers eingebunden und eine Abfrage der Daten ist von jeder gewünschten Stelle innerhalb des Betriebes aus möglich.

Zusätzlich gibt es die Variante, dass pharmazeutische Unternehmen einen klassischen Servicevertrag abschließen – oder aber der Betreiber entschließt sich zu einem Modell für vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) für die Druckluftstation. In diesem Fall schließt



Abbildung 2: In der Station selbst kommunizieren die einzelnen Komponenten zur Druckluftherzeugung mit der übergeordneten Steuerung.



Abbildung 3: Die übergeordnete Steuerung fungiert als Managementsystem für die Druckluftkomponenten und als Knotenpunkt für die sichere Datenübertragung.

Nur für den privaten oder firmeninternen Gebrauch / For private or internal corporate use only

sich eine Ferndiagnose an. Die Echtzeitüberwachung zahlreicher Sensordaten ermöglicht nicht nur die unmittelbare Reaktion auf außergewöhnliche Betriebszustände, sie ist auch Grundlage für eine optimale Serviceplanung (Abb. 4). Dank intelligenter Prognosetools wird schon im Voraus bekannt sein, was sich tatsächlich in der Druckluftstation ereignen wird. Eine solche Lösung bietet Versorgungssicherheit auf höchstem Niveau (Abb. 5).

Erstens muss sich der Betreiber selbst nicht mehr um die Pflege und Instandhaltung der Druckluftstation kümmern. Das spart Personalfixkosten und die Investition in ein eigenes Service-Management-System.

Zweitens steht durch die Verlagerung der Dienstleistung dem Kunden Expertenwissen aus dem Bereich der Drucklufttechnik zur Verfügung, das in normalen Industriebetrieben heute so gut wie gar nicht mehr vorgehalten werden kann.

Drittens ergeben sich durch die Verlagerung der Dienstleistung hin zum Druckluftspezialisten deutliche Kostenvorteile. Die Daten aus der Druckluftstation werden in Echtzeit abgefragt, übertragen und analysiert. Diese Datenmengen sind gewaltig und erfordern eine entsprechend investitionsintensive Ausstattung im IT-Bereich, um die Datenmengen handhaben und nutzen zu können. Für Betreiber wäre eine solche Investition mitunter gar nicht zu stemmen bzw. nicht wirtschaftlich.

Durch dieses Zusammenspiel von moderner Anlagentechnik mit modernen Informationssystemen und Dienstleistungen ist es möglich, den für die Pharmaindustrie sehr wichtigen Spagat zwischen Wirtschaftlichkeit und sicherer Erzeugung von



Abbildung 4: Im Servicecenter werden die Daten in Echtzeit überwacht.

Druckluft mit gleichbleibend hoher Qualität zu schaffen und den Empfehlungen und Richtlinien der entsprechenden Organisationen bzw. dem aktuellen Stand der Technik zu genügen.

Ständig aktuell

Durch die Echtzeitüberwachung haben der Dienstleister und der Nutzer zudem konstant einen direkten Einblick in die Vorgänge in der Druckluftstation – wenn gewünscht, nicht nur in die Kernelemente, sondern auch in die Peripherie, z.B. Steuerklappen, etc.

Kommt es zu Auffälligkeiten, wird automatisch im Servicecenter des Dienstleisters eine Information generiert, so dass präventiv entsprechende Maßnahmen erfolgen können, ohne dass ein Stör- oder Ausfall

auftreten wird. Anhand ausgeklügelter und von Spezialisten der Druckluftbranche entwickelter Algorithmen können Fachleute zudem vorausschauend einschätzen, ob sich mögliche Störfälle anbahnen, und diese bereits prädiktiv lösen.

Diese nutzungs- oder bedarfsorientierte Wartung spart Kosten und verhindert Ausfälle. Sie bewirkt eine wesentlich höhere Sicherheit bei gleichzeitig kostenoptimiertem Serviceeinsatz und eine höhere Lebensdauer der Anlagen durch die bedarfsorientierte Wartung. Zudem stellt sie die spezifische Leistung sicher.

Der Pharmakunde profitiert von einem solchen Vertrag für vorausschauende Wartung jedoch nicht nur, weil seine Druckluftanlagen damit garantiert hochverfügbar sind. Er kann damit auch die Lebenszykluskosten um bis zu 30 % verringern,



vali.sys gmbh
hofstrasse 94
ch-8620 wetzikon

+41 43 495 92 50
info@valisys.swiss
www.valisys.swiss

innovativ – kompetent – kundenspezifisch

Ihr Partner für validierte Systeme!



Wir lieben reine Luft.

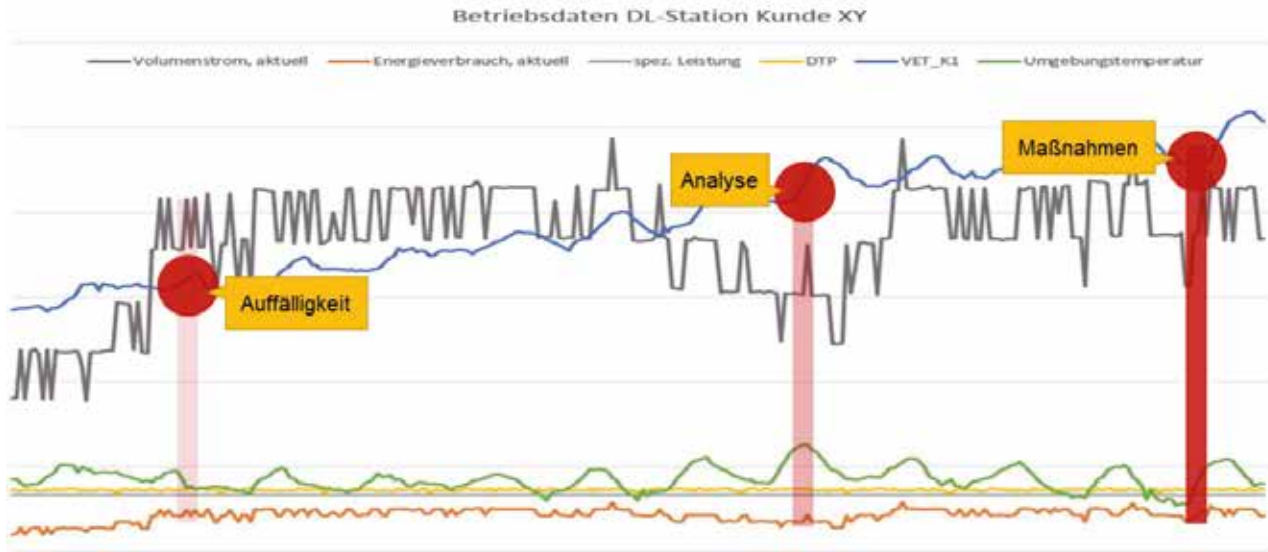


Abbildung 5: Auffälligkeiten werden sofort erkannt, Prognosen mithilfe moderner Analysetools erstellt und entsprechende Maßnahmen in die Wege geleitet.

da die Druckluftspezialisten das energetische Verhalten der Druckluftstation bei Bedarf (z. B. steigender oder sinkender Druckluftbedarf, geänderte Anforderungen an die Druckluftqualität, Erweiterung, etc.) so anpassen können, dass die Station immer energetisch optimal betrieben wird. Das erhöht die Gesamteffektivität der Anlage.

Ebenso kann auf veränderte Produktionsverfahren aufgrund neuer Produkte der Pharmaindustrie schnell reagiert und auch unter den neuen Bedingungen die Anlage entsprechend angepasst und somit wieder optimal betrieben werden.

Engineering Base als idealer Ausgangspunkt

Grundsätzlich ist eine solche Nutzung der Druckluftanlage im Sinne von Industrie 4.0 allerdings nur dann möglich, wenn zuvor eine weitere Dienstleistung erbracht wurde. Diese Dienstleistung ist im Bereich

der korrekten Planung einer Druckluftanlage angesiedelt.

Eine solche Dienstleistung beinhaltet das Erfassen aller für die Druckluftherzeugung und Aufbereitung relevanten Parameter und Komponenten in einem Planungstool, genannt Engineering Base. Dabei können die speziellen Anforderungen der Pharmaindustrie bezüglich Sicherheit, Druckluftqualität und Wirtschaftlichkeit sowie deren – den Richtlinien entsprechende – Absicherung berücksichtigt werden. Mit diesem Werkzeug ist es möglich, die Druckluftanlage über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg systemmäßig zu begleiten. Sie ist letztendlich die Basis für solche intelligenten Dienstleistungen wie Effizienzmanagement und Predictive Maintenance.

Durch Engineering Base werden die Daten korrekt, schnell und vollständig erfasst und gepflegt, sind sicher und dank Echtzeit-Übertragung und Auswertung immer aktuell. Auch eine Einbindung von Altanla-

gen oder unterschiedlichen Herstellerfabrikaten ist möglich.

Nutzt ein Betreiber alle angebotenen Lösungen für seine Druckluftanlage, verfügt er dank der hocheffizienten Komponenten und der passgenauen Planung nicht nur über eine Anlage, die energetisch auf dem neuesten Stand ist, und somit – verglichen mit der Situation zuvor – deutlich geringere Energiekosten verursacht. Er spart zudem durch die weiteren Dienstleistungen wie z. B. Predictive Maintenance über den gesamten Lebenszyklus hinweg weitere Kosten ein, die im Bereich des Services gegenüber den derzeit üblichen Kosten bis zu 30 % betragen können.

Durch die Energieeffizienzüberwachung sind darüber hinaus auch bei hocheffizienten Komponenten über die gesamte Lebensdauer hinweg Einsparungen möglich, da durch kontinuierliche Anpassung an sich wechselnde Betriebsbedingungen die Anlage immer im optimalen Bereich betrieben werden kann.



Gute Vertriebspraxis in der pharmazeutischen Industrie

Pharmalogistik · Good Distribution Practice (GDP)
Supply Chain Security

N. Spiggelkötter (Hrsg.)

ISBN 978-3-87193-438-4

- 72,76 €
- 1. Auflage 2017
- 15,3 x 23 cm, Broschur, 280 Seiten

Zielgruppen

- Pharmazeutische Industrie und Großhändler
- Zulieferindustrie
- Behörden / Überwachungsämter
- Planungs- und Beratungsunternehmen
- Pharma-/Biotech- und Life Science-Logistiker
- Fachspeditionen

Pain in the (Supply) Chain – aus diesen Worten spricht die Sorge der pharmazeutischen Industrie um ihre Lieferketten. In einem sich stetig wandelnden Umfeld steht die Arzneimitteldistribution immer wieder vor neuen Herausforderungen.

In vier Themenblöcken

- Regulatorischer Rahmen
- Supply Chain
- Supply Chain Integrity: Arzneimittelfälschungen und Serialisierung
- Qualifizierung

zeigt das vorliegende Buch Lösungsansätze und Vorgehensweisen auf. Wesentliche As-

pekte GDP-konformen Handelns entlang der gesamten Distributionskette und aus der Perspektive aller am Prozess Beteiligten weisen den Weg. Der Facettenreichtum der Guten Distributionspraxis spiegelt sich in verschiedenen Sichtweisen wider: vom Pharma-Unternehmer über den Großhändler, den beauftragten Logistiker bis hin zu Dienstleistern und outgesourceten Prozessen.

Vor der Reinigung ...

... sichtbar sauber danach

DIRUNEUTRA – Prozess- und Kostenoptimierung dank pH-neutralem Derouging

Eine patentierte Eigenentwicklung der Ateco Tobler AG



Sichtbare Vorteile auf einen Blick:

- Kurze Prozesszeiten
- Keine Schädigung und Qualitätsminderung der Metalloberfläche
- Kein Neutralisieren der Spülwasser nötig
- Keine Schäden bei Leckagen



Film Derouging Beispiel

Ateco Tobler AG
Weidenweg 17
CH-4310 Rheinfelden

Fon +41 61 835 50 50
Fax +41 61 835 50 55
www.ateco.ch

ateco
advanced metal finishing