**Digitalisierung in explosionsgefährdeten Umgebungen**

**Rückverfolgung und Transparenz im Produktionsprozess**

*Warum lesen? Dieser Fachartikel informiert über die ATEX-Richtlinien der Europäischen Union, die Bedeutung der verschiedenen Bereiche Zone 0, Zone 1 und Zone 2 sowie über den Handlungsbedarf bei Explosionsgefahr. Es wird erklärt, welchen Nutzen die Digitalisierung in explosionsfähigen Atmosphären bringt und warum der dafür notwendige Aufwand nicht höher sein muss als in herkömmlichen Umgebungen. Vorgestellt werden die modular aufgebauten Softwarelösungen von Zetes und die gemäß ATEX bzw. für Nordamerika und andere internationale Märkte gemäß NEC/IEC zertifizierten mobilen Computer von Honeywell.*

**Die Smart Factory mit der Echtzeitvernetzung zwischen Supply Chain und Produktionsanlagen lässt sich auch in explosionsgefährdeten Umgebungen realisieren. Dabei kommt es nicht nur auf die gemäß ATEX zertifizierten Geräte an, sondern auch auf intelligente Software-Systeme für hohe Transparenz entlang der Produktions- und Lieferkette. Daraus folgt nicht zuletzt auch eine lückenlose Rückverfolgbarkeit einzelner Chargen. Leicht implementierbare Lösungen von Zetes und zertifizierte mobile Computer von Honeywell bilden hier eine wirtschaftliche Symbiose.**

Pharma, Chemie, Öl, Gas oder Bergbau: In diesen und anderen Branchen kommen Mitarbeitende im Umfeld von Produktion und Logistik häufig mit brennbaren Stäuben, Gasen, Nebeln oder Dämpfen in Berührung, die potenziell explosionsgefährdet sind. Um die damit verbundenen Gefahren zu minimieren, hat die Europäische Union die verbindlichen ATEX-Richtlinien formuliert. Demnach hat der Arbeitgeber im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ein Explosionsschutzdokument zu erstellen und Bereiche mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen einzuteilen. Dabei wird unterschieden in brennbaren Staub und in brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel.

Als Zone 0 gelten Bereiche, in denen „ständig, über lange Zeiträume oder häufig eine explosionsfähige Atmosphäre“ herrscht. In Zone 1 ist die Explosionsgefahr „bei Normalbetrieb gelegentlich vorhanden“ und in Zone 2 „normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig“. Für explosionsfähige Atmosphären in Form einer „Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub“ werden die Bereiche analog in die Zonen 20, 21 und 22 eingeteilt. In Nordamerika und anderen internationalen Märkten gelten die Richtlinien NEC beziehungsweise IEC.

**Marktvolumen steigt auf 7,6 Mrd. EUR**

Bei den Maßnahmen für den Explosionsschutz geht es heute aber nicht mehr nur um die verwendeten Motoren und Generatoren. Im Zuge der Digitalisierung steht hier zunehmend auch die Informationstechnologie im Fokus der Verantwortlichen. Dieser Bereich trägt laut einer Studie von Allied Market Research dazu bei, dass der Markt für explosionsgeschützte Geräte und Maschinen bis zum Jahr 2022 auf knapp 7,6 Mrd. EUR wachsen wird.

Der Trend zu Industrie 4.0 erweist sich hier als Wachstumsmotor, der zu weiteren Investitionen in das durchgängigen Supply-Chain-Management führt: Besonders in explosionsgefährdeten Produktionsumgebungen kommt es auf hohe Transparenz, konsequente Fehlervermeidung sowie eine lückenlose Chargenrückverfolgbarkeit an. Produktionsanlagen und Lieferketten müssen hierfür in Echtzeit miteinander vernetzt werden. Dieses Ziel – die sogenannte Smart Factory – kann nur mit integrierten Soft- und Hardware-Lösungen erreicht werden. Das effiziente Steuern und Überwachen der Prozesse benötigt die zuverlässige Datenerfassung an genau definierten Punkten entlang der Supply Chain durch mobile Computer mit integrierten Scannern. Das beinhaltet das Dokumentieren von Zeiten, Ortsangaben und den beteiligten Mitarbeitenden.

**Maximale Transparenz durch nachvollziehbare Arbeitsschritte**

Was die Software betrifft, gelten in explosionsfähigen Atmosphären prinzipiell die gleichen Herausforderungen wie in allen anderen industriellen Umgebungen: Der Materialfluss entlang der gesamten Lieferkette zwischen Wareneingang, Lager, Kommissionierung bis hin zum Versand muss in jeder Phase nachvollziehbar sein, was sich nur durch eine durchgängige Digitalisierung erreichen lässt. Erst mit einer End-to-End Prozesseffizienz entstehen reibungslose Abläufe mit Echtzeitzugriff auf Daten zu Produkten, Anlagen und Standorten.

Je größer das Gefahrenpotenzial durch fehlende Informationen ist, desto dringender ist der Handlungsbedarf. Schwachstellen im System – wie zum Beispiel immer wiederkehrende Fehler beim Kommissionieren – werden dank digitalisierter Abläufe schnell erkannt. Gleiches gilt für die kritischen Arbeitsschritte im Produktionsprozess: Mit Hilfe mobiler Endgeräte können Mitarbeitende über ihr Display Schritt für Schritt durch den jeweiligen Vorgang geführt werden. Jeder hinzugefügte Rohstoff wird per Scan verifiziert und freigegeben. Die auf diese Weise generierte Prozess-Sicherheit minimiert die Haftungsrisiken und vereinfacht etwaige Rückrufaktionen, da jede Charge in Echtzeit transparent rückverfolgbar ist. Die Vorteile der Digitalisierung gegenüber den analogen, papiergebundenen Prozessen werden hier besonders deutlich.

Datengesteuert können aber auch kontinuierliche Verbesserungen in Produktion und Logistik umgesetzt werden, während das Einhalten von Richtlinien erleichtert wird. Hier geht es nicht nur um die lückenlose Rückverfolgung, sondern auch um die Serialisierung oder das Überprüfen der Dekommissionierung.

Ein weiterer Treiber ist der monetäre Wert der bewegten Rohstoffe und Produkte, denn die Digitalisierung minimiert unter anderem den Aus- und Überschuss. Die neuen Prozesse erhöhen die Transparenz im Supply Chain Netzwerk und ermöglichen ein agiles Anpassen an Bedarfsschwankungen und optimierte Bestände.

**Bedenken sind unbegründet**

Bei aller Einsicht in die Notwendigkeit der Digitalisierung stellt sich die Frage nach einer möglichst effizienten Umsetzung. Viele Unternehmen befürchten, dass sie im Zuge der Digitalisierung ihre bestehende ERP- und Lagerverwaltungs-Software komplett ersetzen oder aufwändig individuell anpassen müssen.

Diese Bedenken sind unbegründet. So lassen sich die Funktionen bestehender Systeme mit dem End-to-End-Lösungsportfolio von Zetes ohne großen Aufwand erweitern. Die Prozesse zwischen Warenannahme und Versand werden dabei mit modernster Technologie ausgestattet, um Effizienz und Transparenz zu sichern. Die in der Cloud oder auf einer lokalen Infrastruktur laufenden Lösungen bieten einen agilen, modularen Ansatz für die Optimierung der Produktionsprozesse.

((Kasten mit Infos zur Software))

**Das End-to-End-Lösungsportfolio von Zetes für die Digitalisierung:**

ZetesAtlas verwaltet und steuert alle Prozesse der Produktserialisierung und Aggregation. Damit sichert die Lösung die Gesamteffizienz der Anlagen und die zuverlässige Produktivität von Verpackungsstraßen. Das System integriert sich in ERP, MES, PES und Track&Track-Repository und kann eindeutige Seriennummern verlässlich generieren oder aus einer externen Quelle abrufen.

ZetesZeus ist eine cloudbasierte Plattform für die gemeinschaftliche Nutzung und die Supply Chain Visibility. Mit der Lösung können isolierte Datenspeicher zusammengeführt und ein vollständiges Bild erstellt werden, dass alle kritischen Partner innerhalb der Lieferkette verbindet. ZetesZeus wurde entwickelt, um die Produktrückverfolgung quer durch das gesamte Lieferkettennetz zu ermöglichen. Sie kann mit anderen Zetes-Lösungen für die Datenerfassung kombiniert werden.

ZetesChronos ist eine Proof-of-Delivery-Software zum Kontrollieren und Optimieren von Abhol-, Zustell- und Verwaltungsprozessen. ZetesChronos verbindet Fahrer, Back-Office-Mitarbeiter sowie das Logistikmanagement und bietet Echtzeittransparenz für Güter, Fahrzeuge und Mehrwegtransportbehälter.

ZetesMedea ist ein Warehouse Execution System, dass sämtliche Prozesse zwischen Wareneingang und Versand steuern und digitalisieren kann. Die sehr bedienerfreundliche Lösung für Lagerprozesse führt das Personal sicher durch ihre jeweiligen Arbeitsschritte. Dadurch erledigen sie ihre Arbeit schneller und machen weniger Fehler.

ZetesAres versorgt Fachkräfte im Back-Office und im Außendienst sowie Kunden mit präzisen Informationen. Dabei geht es zum Beispiel um die noch anstehenden und bereits erledigten Aufgaben im Logistikprozess. Außerdem können mit ZetesAres Fahrzeuge, Güter, Transportbehälter und das Außendienstpersonal verfolgt werden.

ZetesOlympus ermöglicht die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Artikeln zwischen Produktion und Verbraucher. Als zentraler Datenspeicher bezieht die Lösung Informationen aus unterschiedlichen Quellen und speichert Artikel-IDs, logische Verknüpfungen sowie Ereignisse, die innerhalb des Unternehmens mit einem Artikel passiert sind, aber auch über die Unternehmensgrenzen hinaus.

ZetesAthena liefert Mitarbeitern in Handelsfilialen über ein Mobilgerät Echtzeitinformationen und -warnungen. Damit lässt sich zum Beispiel der aktuelle Lagerbestand bestimmter Artikel ermitteln, um Kundenanfragen ohne Wartezeiten beantworten zu können. Die In-Store-Lösung unterstützt das Personal bei diversen weiteren Aufgaben: Das Spektrum reicht von der Warenannahme und Bestandsverwaltung bis hin zur Ausführung von Omni-Channel-Aufträgen.

Eine weitere Hemmschwelle sind die notwendigen Investitionen in die gemäß ATEX zertifizierte Hardware. Die entsprechenden Handhelds gelten als sehr kostspielig, zumal sie bislang fast ausschließlich durch hochspezialisierte Hersteller in Kleinserien produziert werden. Mit den Mobilcomputern CT60 XP und CK65 bietet Honeywell erstmals preisgünstige Großseriengeräte, die gemäß ATEX in Zone 2 eingesetzt werden können. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich die genaue Analyse, in welchen Zone die Handhelds tatsächlich benötigt werden. Für den Einsatz in Nordamerika (USA und Kanada) und anderen internationalen Märkten wurden die mobilen Computer CT60 XP und CK65 gemäß der dort gültigen Richtlinien NEC und IEC zertifiziert. Dadurch lassen sich die Geräte auch in global agierenden Unternehmen problemlos und einheitlich ausrollen.

**Einheitlicher Gerätetyp**

Viele typische Anwendungen entlang der Produktions- und Logistikkette spielen sich in Zone 2 ab, was die Auswahl der Hardware wesentlich vereinfacht. Der Preisunterschied zwischen einem herkömmlichen mobilen Computer und einem CT60 XP beziehungsweise CK65 von Honeywell fällt dank Großserienfertigung deutlich geringer aus als erwartet. Bislang standen für Zone 2 nur die kostspieligen Geräte aus hochspezialisierten Manufakturen zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund fällt die Entscheidung leicht, einen einheitlichen Gerätetyp für das gesamte Unternehmen zu verwenden – und zwar innerhalb und außerhalb der explosionsfähigen Atmosphären.

((Kasten mit Infos zur Hardware))

**Honeywell bietet zwei mobile Computer, die gemäß ATEX für Zone 2 (und gemäß NEC/IEC) zertifiziert wurden:**

Der CT60 XP bietet mobilen Mitarbeitern in scanintensiven Workflows eine sichere mobile Datenerfassung und -verarbeitung. Als Teil der CT60-Produktfamilie gehört der CT60 XP zu den robusten mobilen Computern mit ausschließlicher Bedienung per Touchscreen. Er beruht auf der Mobility Edge-Plattform. Dabei handelt es sich um eine einheitliche, dynamische Hardware- und Softwareplattform, mit der auf das Unternehmen zugeschnittene Mobile-Lösungen bereitgestellt werden können. Der CT60 XP ist mit dem innovativen FlexRange-Imager für den Nah- und Fernbereich ausgestattet, der höchste Scan-Leistung in einem extrem kompakten Format bietet und Barcodes zwischen 10 cm und 10 Metern problemlos erfasst.

Auch der mobile Computer CK65 basiert auf der Mobility Edge-Plattform. Dank des branchenweit längsten unterstützten Lebenszyklus (mindestens bis Android 12), einer Akkulaufzeit von bis zu 28 Stunden ist das Gerät eine besonders nachhaltige Investition. Das extrem robuste Gerät verträgt mehrmaliges Fallenlassen aus 3 m Höhe auf Beton und ist gegen das Eindringen von Staub und Regen geschützt (Schutzart IP65 und IP68). Der CK65 eignet sich nicht nur für den Einsatz mit gefährlichen (ATEX) Stoffen, sondern auch für Warenlager, Produktionsstätten, Kühlhäuser bis -30°C sowie Umgebungen mit leicht entzündlichen (NI) Stoffen.

Gemeinsam eingesetzt, lassen sich mit den Softwarelösungen von Zetes und der zertifizierten Hardware von Honeywell die Prozesse entlang der Produktions- und Lieferkette in explosionsgefährdeten Umgebungen Stufe für Stufe digitalisieren: Innerhalb der Produktion lassen sich zum Beispiel die tatsächlich verwendeten Rohstoffe und die einzelnen Herstellungsschritte verfolgen und in Echtzeit kontrollieren. Bei Abweichungen kann sofort gehandelt werden, wodurch die Forderung nach dem „Agieren statt Reagieren“ erfüllt wird. Im Wareneingang kommt es hingegen häufig darauf an, in Echtzeit den Versand- und Ankunftsstatus von Rohmaterialien und Komponenten zu überblicken. Mit ZetesZeus kann frühzeitig auf Engpässe und Verspätungen reagiert werden, um Produktionsausfälle zu verhindern.

Bei der Bestandsverwaltung (mit ZetesMedea) steht das effiziente und fehlerfreie Ausführen der Lagerprozesse im Vordergrund. Mitarbeiter werden mit eindeutigen Dialogen und Anweisungen über die hochauflösenden Displays der mobilen Computer von Honeywell durch die Arbeitsschritte geführt. Einlagern, Umlagern, Auslagern, Kommissionieren, Versenden erfolgt dadurch in höchster Präzision. Zu den Effekten zählt die maximale Kontrolle über die Bestände von Rohmaterialien, Halb- und Fertigerzeugnissen.

**Durchgängige Digitalisierungs-Strategie**

Im Zuge der Digitalisierung mit ZetesAtlas lassen sich komplexe Verpackungs- und Etikettierungsprozesse bis hin zur Serialisierung automatisieren. Daran anschließend können auch die Warenausgangsprozesse und die Auftragskonsolidierung optimiert werden. Mit einer evidenzbasierten Datenerfassung lässt sich dabei eine 100%ige Liefergenauigkeit erreichen. Das optimierte Beladen von Fahrzeugen bei minimalen Wartezeiten und Einhalten der Liefer-KPIs runden die durchgängige Digitalisierungs-Strategie ab.

Während des gesamten Prozesses zwischen Wareneingang, Lager und Versand können einzelne Komponenten und Artikel mit ZetesZeus jederzeit getrackt werden. Verluste von Assets gehen dadurch ebenso zurück wie der Suchaufwand für verlegte Gegenstände. Sobald ein Artikel den für ihn vorgesehenen Bereich verlässt, wird automatisch eine Warnmeldung erstellt. Diese und weitere Statusmeldungen werden in Echtzeit im Supply Chain Netzwerk ausgetauscht.

Fazit: Die Digitalisierung in explosionsgefährdeten Atmosphären unterscheidet sich nicht grundsätzlich von herkömmlichen Umgebungen. Aufgrund der steigenden Sicherheitsanforderungen und den oft überdurchschnittlichen Rohstoff- und Warenwerten haben die entsprechenden Projekte jedoch eine hohe Priorität. Diese lassen sich dank moderner, modular aufgebauten Softwarelösungen ohne große Eingriffe in die bestehende IT-Landschaft umsetzen. Sehr budgetschonend wirken sich auch die für Zone 2 lieferbaren Honeywell-Mobilcomputer aus der Großserie aus. Die Preisunterschiede zu den nicht gemäß ATEX zertifizierten Geräten sind deutlich gesunken. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich eine exakte Zuordnung der Zonen, denn in der Praxis finden die meisten Rohstoff- und Warenbewegungen außerhalb von Zone 0 und Zone 1 statt.

((Infokasten))

**Explosionsgefahr: Wann liegt sie vor und was ist zu tun?**

Eine Explosionsgefahr liegt in der Regel vor, wenn mehrere Voraussetzungen gleichzeitig aufeinandertreffen: Sauerstoff, brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube sowie eine Zündquelle. Wird im Betrieb mit brennbaren Stoffen umgegangen oder werden diese im Produktionsprozess generiert, kann das Entstehen eines explosionsfähigen Gemisches nicht ausgeschlossen werden. Durch eine Gefährdungsbeurteilung lassen sich Explosionsrisiken ermitteln und bewerten. Die Ergebnisse werden in einem Ex-Schutz-Dokument zusammengefasst. Falls Explosionsgefahr besteht, muss ein Ex-Schutz-Dokument unabhängig von der Anzahl der Beschäftigten und von der Größe des Betriebes erstellt werden. Es muss vor Aufnahme der Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen vorliegen und auf dem aktuellen Stand gehalten werden. Vorgeschrieben sind Angaben zum Ermitteln und Bewerten der Explosionsgefahren sowie das Einteilen der gefährdeten Bereiche in Ex-Zonen. Außerdem müssen Angaben zu getroffenen oder noch zu treffenden Schutzmaßnahmen gemacht werden.