

IT Administrator

Das Magazin für professionelle System- und Netzwerkadministration

Datensicherung in der Industrie



Datensicherung in der Industrie

Lückenlos

von Dr. Jürj Ivastsuk-Kienbaum

Quelle: photomake – 123RF

Fertigungsprozesse im Rahmen von Industrie 4.0 sind auf die Verfügbarkeit der Daten angewiesen, die die Funktionalität der Anlage abbilden. Ein Ausfall von Steuerungssystemen infolge von Datenkorruption oder -verlust verursacht lange Stillstandzeiten in der Produktion und entsprechend hohe Kosten. Eine sektorenbasierte Datensicherung umgeht die Komplikationen der Datensicherung mit Standard-Backup-Tools und ermöglicht die vollständige Wiederherstellung der Funktionalität in Minutenschnelle.

Infolge der Digitalisierung wächst in produzierenden Unternehmen der Stellenwert der Daten. Während in der Standard-IT die selbst erzeugten Daten wie Dokumente, Excel-Tabellen, E-Mails, Bilder entscheidend sind, liegt bei der Industrie-IT der Fokus auf den Daten, die die Funktionalität von Maschinen und Anlagen in der Fertigung definieren. Ihre Beschädigung oder Zerstörung kann zu einem unvorhergesehenen Produktionsstillstand führen und hohe Kosten verursachen, für Fehlersuche und Behebung sowie für Produktionsausfälle.

Ursachen für Datenverluste in industriellen IT-Systeme sind gewöhnlich Strom- oder Hardware-Ausfälle, Softwarefehler oder Fehler bei der Bedienung der Anlagensteuerung. Die Vernetzung zwischen IT und OT vergrößert das Ausfallrisiko erheblich, weil Produktionssysteme für Cyberangriffe erreichbar werden. Während früher die Wege der Schadcode-Verbreitung über USB-Sticks oder gehackte Fernwartungslösungen noch einigermaßen unter Kontrolle zu halten waren, ist mit der Vernetzung eine nicht mehr kontrollierbare Vielfalt an Verbreitungsmöglichkeiten und Schadcode-Variationen entstanden. Besonders gefährdet sind verteilte Betriebssysteme mit bekannten of-

fenen Schwachstellen, die in der Industrie nach wie vor häufig anzutreffen sind.

Backup statt manueller Wiederherstellung

Sind die Daten einer Steuerung unbrauchbar, muss das Unternehmen für die Fehlersuche den Techniker vom Hersteller des Industrierechners (Industrial PC) und für die Wiederherstellung der Produktionsdaten vom Auslieferungszustand oder dem Zustand der letzten Anpassung das Servicepersonal des Anlagenbauers bemühen, das die Programmierung manuell vornimmt. Mit einer vorsorglich angefertigten kompletten Systemsicherung lässt sich das Prozedere erheblich abkürzen, weil die Daten ohne externe Unterstützung und ohne Wartezeit auf der bestehenden Hardware oder auf einem Austauschprodukt wiederhergestellt werden können.

Allerdings nutzen bislang nur wenige Firmen eine Datensicherung als Präventivmaßnahme, meist diejenigen, die bereits einen Datenverlust erlitten haben. Denn die Erstellung von Sicherungskopien in industriellen Umgebungen ist alles andere als trivial und weicht erheblich von der Datensicherung in der Standard-IT ab. Backuplösungen der Standard-IT werden

in das Betriebssystem installiert und nutzen in der Regel die Infrastruktur des Betriebssystems (API und fertige Funktionen), um die Daten zu finden, zu sichern oder wiederherzustellen. Dadurch entsteht die erste Einschränkung: Das Betriebssystem reglementiert den Zugriff auf die Daten. Die logischen Ebenen der Datenstruktur werden für den Zugriff auf die Daten auf der Dateiebene benutzt. Folglich werden nur Daten erkannt, die als Dateien vorliegen. Die zweite Einschränkung: Für den Zugriff auf die Dateien müssen die Zugriffsregeln des Betriebssystems berücksichtigt werden.

Infolgedessen müssen die Anwender die jeweils richtige Version der Backuplösung auswählen und prüfen, unter welchem Betriebssystem, welchen Betriebssystemversionen und mit welchen eventuell erforderlichen Updates die Lösung ausgeführt werden kann, für welche physischen oder virtuellen Umgebungen sie geeignet ist und für welche Art der Sicherung – Dateisicherung, dateibasiertes Imaging oder echte Imagesicherung – sie eingesetzt werden kann. Industrielle IT-Umgebungen jedoch sind meist heterogen mit unterschiedlichen Hardwarekomponenten und Betriebssystemen, darunter speziellen

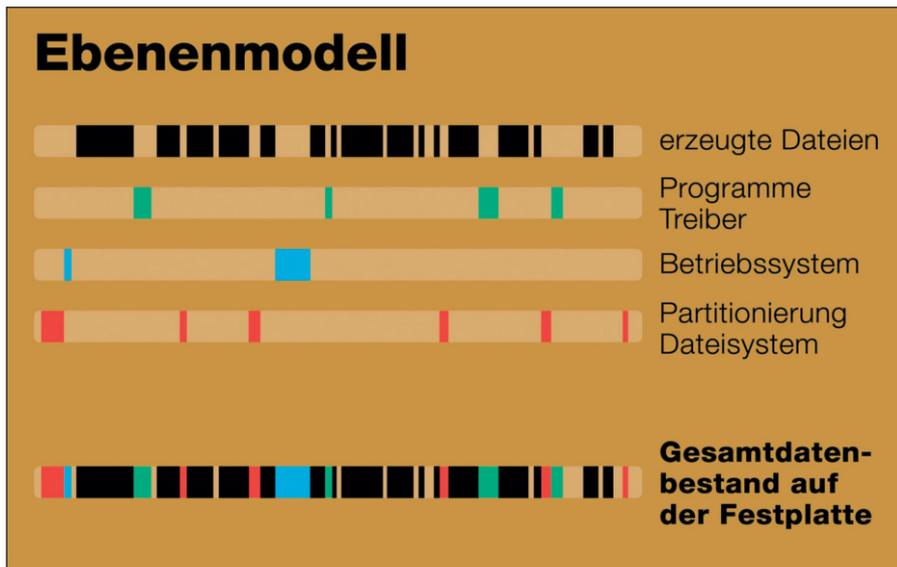


Bild 1: Der Gesamtdatenbestand auf einer Festplatte kann für die Betrachtung in verschiedene Ebenen unterteilt werden.

Industriebetriebssystemen, teilweise auch proprietären oder hybriden Systemen, die von den Lösungen der Standard-IT nicht abgedeckt werden. Zudem brauchen manche Systeme eine spezifische Vorgehensweise bei der Sicherung der Gesamtfunktionalität.

Damit keine Fremdkomponenten die Funktionalität des Betriebssystems beeinflussen, lassen die in der Industrie verwendeten Systeme häufig keine Installation anderer Software zu. Die Sicherungsprozedur muss stattdessen von einer externen Speichereinheit wie USB-Stick oder USB-Festplatte oder von einer fest in die Hardware eingebauten Speichereinheit (CF-Card, SSD-Festplatte und andere) aus ausgeführt werden können. Zudem muss vor jedem Start der Sicherung ein Spezialist die Standardlösung konfigurieren, denn ein Fehler dabei bedeutet, dass die Sicherungsdatei für die Wiederherstellung unbrauchbar ist.

Bitgenaue Sicherung direkt von der Festplatte

In der Standard-IT stehen bei Backup und Restore die selbst erzeugten Daten im Vordergrund, während in der Industrie die Funktionalität der Steuerung die Hauptrolle spielt. Die dafür relevanten Daten werden bei den klassischen Sicherungsverfahren systembedingt nur lückenhaft erfasst. Diese Lücken entstehen, da Daten, die unterhalb der Dateiebene

auf der Ebene der speziellen Systembereiche liegen, unerkant bleiben.

Die nicht mitgesicherten Daten können beispielsweise Programme und Treiber, Partitionierung und Dateisystem-, spezielle Betriebssystem- und Lizenzinformationen sowie Boot-Bereiche betreffen, die für den Systemstart und den normalen Betrieb des Betriebssystems essentiell sind. Auf bestimmte Datenbereiche blockiert das Betriebssystem den Zugriff, sie werden beim Backup mit Standardlösungen ebenfalls nicht erfasst. Daten gehen sogar verloren, wenn bei der Wiederherstellung die Dateistruktur neu organisiert wird. Eine vollständige Wiederherstellung der Funktionalität ist auf diese Weise nicht möglich.

Diese Schwierigkeiten lassen sich durch den direkten Zugriff einer Sicherungslösung wie Waxar auf den produktionsrelevanten Datenträger – Festplatte, Flash-Card, USB-Medium – umgehen. Die Daten werden unabhängig von ihrer Art und den logischen Strukturen sektorenweise ausgelesen und archiviert; die Lösungen arbeiten weitgehend unabhängig von Betriebssystem und Betriebssystemversionen, von der verwendeten Hardware oder der installierten Konstellation aus Betriebssystem und Software. So können beliebige, auch proprietäre Betriebssysteme und Daten von instabiler Hardware gesichert werden.

Dabei können nur die Speicherbereiche berücksichtigt werden, die systemrelevante Daten enthalten, die leeren Bereiche können außer Acht gelassen werden. Die Sicherung ist zudem, basierend auf Sektorenvergleichen, nach Wahl inkrementell oder differentiell möglich. Auf dieser Grundlage lässt sich der softwaredefinierte Zustand eines Systems und somit die Funktionalität vollständig, konsistent und ohne Datenverlust wiederherstellen, sodass sich die Kosten durch Ausfälle und Standzeiten erheblich reduzieren.

Ohne IT-Kenntnisse bedienbar

Da der Sicherungsprozess auf der Sektorenebene einfacher ist als derjenige mit Berücksichtigung der logischen Strukturen, kann er hochgradig automatisiert werden. Der Ablauf lässt sich in zwei Schritten erledigen: Der Benutzer

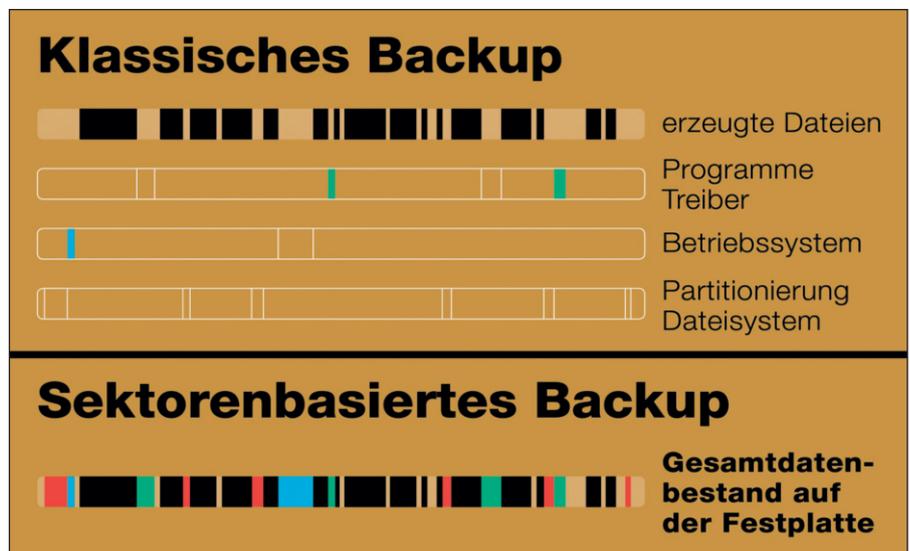


Bild 2: Vergleich der Datenerfassung beim klassischen und sektorenbasierten Backup.

startet erstens die Lösung und wartet zweitens ab, bis die Sicherung erfolgt ist. Bei dieser Vereinfachung benötigt der Benutzer keine speziellen IT-Kenntnisse. Da bei Industrierechnern die für die Funktionalität wichtigen Daten im Mittelpunkt stehen, reicht es aus, wenn das Backup einmalig vom Auslieferungszustand oder in frei wählbaren Zyklen, beispielsweise bei Änderungen an den Steuerungsdaten, erstellt wird.

Verglichen mit dem Aufwand für eine Wiederherstellung der Daten durch den Anlagenbauer ist der Aufwand für eine gelegentliche Datensicherung durchaus vertretbar. Der USB-Stick mit der Backuplösung kann zugleich als Speichermedium für die Sicherungsarchive benutzt werden; für den Benutzer entfällt die Notwendigkeit eines zusätzlichen Speichermediums.

Die Automatisierung erleichtert auch die Wiederherstellung. Sie kann auf dem ursprünglichen Medium, auf einem anderen IPC oder als Replizierung auf mehreren Steuereinheiten vorgenommen werden. Der Bediener stoppt die Steuereinheit, schließt den Datenträger mit

der Lösung und den Daten an eine USB-Schnittstelle an, startet den IPC und wartet, bis er nach der Wiederherstellung wieder heruntergefahren werden kann. Danach zieht der Bediener die Speichereinheit ab und startet den Rechner erneut. Damit ist die Funktionalität der Steuereinheit wiederhergestellt. Mit diesem Ablauf kann die Produktionsleitung auch Updates ohne Unterstützung von außen vornehmen.

Sicherheits- und Komfortfunktionen

Für Backup und Restore der Daten bei komplexen Industrie-Serversystemen ist ein modularer Aufbau der Backuplösung eine große Hilfe. Durch die Auswahlmöglichkeit der zu sichernden Daten von einzelnen Dateien bis zur Erstellung eines Festplatten-Images kann das Unternehmen das Backup an seine spezifischen Anforderungen anpassen.

Weitere Funktionen wie die Prüfung und Reparatur der Daten während der Sicherung, die Daten-Deduplizierung auf Sektorebene, ein Frühwarnsystem vor einem drohenden Hardware-Crash, die

Übertragung der gesicherten Daten mit Hilfe verschiedener Protokolle (CIFS, FTP, NFS, SSH) über das Internet und die digitale Signierung tragen aktuellen Anforderungen an Arbeitsabläufe Rechnung. Da der Schutz vor unbefugtem Zugriff auf Daten von wachsender Bedeutung ist, sollte eine standardmäßige Verschlüsselung der Sicherungsarchive auf dem physischen Speichermedium beziehungsweise in der Cloud zum Funktionsumfang gehören.

Fazit

Was der Standard-IT recht ist, sollte der industriellen IT billig sein: Sicherungskopien der Daten auf Industrierechnern auf der Sektorebene sollten als Präventionsmaßnahme Bestandteil der Sicherheitskonzepte für industrielle Anlagen sein. Produzierenden Unternehmen ermöglichen sie die schnelle Wiederherstellung der Anlagenfunktion und verringern dadurch Stillstandzeiten und die Kosten von Produktionsausfällen. (dr) 

Dr. Jurij Ivastsuk-Kienbaum ist Gründer und Geschäftsführer der Waxar Data Saving Systems GmbH & Co. KG.