

Whitepaper

Die 5 Herausforderungen einer Datenerfassung

So gelingt Design und Betrieb!

INHALT

Einleitung	3
1. Unterschiedliche Infrastrukturen integrieren	4
2. Datenumfang und Aufzeichnungsverhalten festlegen	5
3. Aufbereitung und Distribution abstimmen	7
4. Flexible Anpassung nach der Inbetriebnahme ermöglichen	8
5. Validität der Daten garantieren	9
Fazit	10



Einleitung

Cloud, IoT, Industrie 4.0. Diese und andere Schlagworte begegnen uns tagtäglich, ob beim Lesen einer Zeitung, beim Fernsehen oder wenn wir im Internet surfen. Digitalisierung steht als Oberbegriff über allem. Wenn wir über Digitalisierung bei industriellen Prozessen sprechen, geht dies einher mit der Erhebung von Daten, deren Speicherung und Auswertung. Daten sind das Gold des 21. Jahrhunderts, denn mit der Auswertung der Daten können Prozesse beurteilt und verbessert und dadurch produktiver gemacht werden. Doch bevor man mit der Auswertung der Daten beginnt, müssen diese sinnvoll und effizient erfasst wer-

den. Der Konstrukteur wird dabei vor eine ganze Reihe von Herausforderungen gestellt, z.B. die Integration von heterogenen Infrastrukturen, die Abklärung des Datenumfangs und die einfache Anpassbarkeit, um nur einige zu nennen. Nicht zuletzt sollte auch sichergestellt werden, dass die Daten auf Validität überprüft werden können. Denn falsche Daten sind keine Daten, was besonders im GMP- und Pharmaumfeld kritisch und teuer werden kann. Wie können Fehler vermieden werden, was ist zu beachten, wie sollte man vorgehen und welche Technologien sind up-to-date, zeigt dieses Whitepaper auf.

1 Unterschiedliche Infrastrukturen integrieren

Betrachtet man die automationstechnische Infrastruktur einer Produktion, so stellt man oft fest, dass dort eine Vielzahl von Steuerungssystemen zum Einsatz kommt. Aber auch innerhalb einzelner und in sich geschlossenen Produktionsanlagen kann es sehr unterschiedliche Datenquellen geben. Verschiedene speicherprogrammierbare Steuerungen, die einzelne Maschinenteile steuern, unterschiedliche Generationen, kompakte, intelligente und autark arbeitende Geräte, wie z.B. Dosiersysteme, bis hin zum Einzelsensor, der dank IoT ebenfalls in der Lage ist Daten zu liefern. Proprietäre Treiber oder die Standardbussysteme der Automatisierungstechnik, wie Profibus, Modbus etc. bieten hier nur eine wenig effiziente Möglichkeit der Vernetzung und Datenintegration. Um das Problem zu lösen hat sich in der jüngeren Vergangenheit die Schnittstelle OPC-UA als Problemlöser erwiesen. Mittlerweile ist OPC-UA der Quasi-Standard von Industrie 4.0 und IoT, denn die Integration von OPC-UA geht bis hinein in den Bereich der Sensorik. OPC steht für Open Plattform Communications und ist

eine standardisierte Software-Schnittstelle zum Datenaustausch zwischen Anwendungen unterschiedlichster Hersteller in der Automatisierungstechnik. Die Schnittstelle wird definiert durch die OPC Foundation, einem Zusammenschluss von zahlreichen Unternehmen der Automatisierungsbranche, u.a. ABB, B&R, Bosch-Rexroth, Eaton, Beckhoff und Siemens um nur einige zu nennen. Die aktuelle Ausgabe der OPC-Schnittstelle ist OPC-UA, wobei UA für Unified Architecture steht. Bezüglich Datensicherheit ist bei UA interessant, dass Daten zum einen über Zertifikate verschlüsselt werden können und als weitere Sicherheitsstufe ein zusätzlicher Passwortschutz zur Verfügung steht. Dies prädestiniert OPC-UA auch für den Einsatz in sensiblen Bereichen wie z.B. der Pharmaindustrie. Mit der OPC-UA-Technologie können nun unterschiedlichste Datenquellen an einen OPC-UA Server angebunden werden. Die Daten stehen dann den OPC-UA-Clients zum Abruf zur Verfügung. Der Client nimmt die Daten des Servers in Empfang und speichert sie gemäß seiner Konfiguration ab.

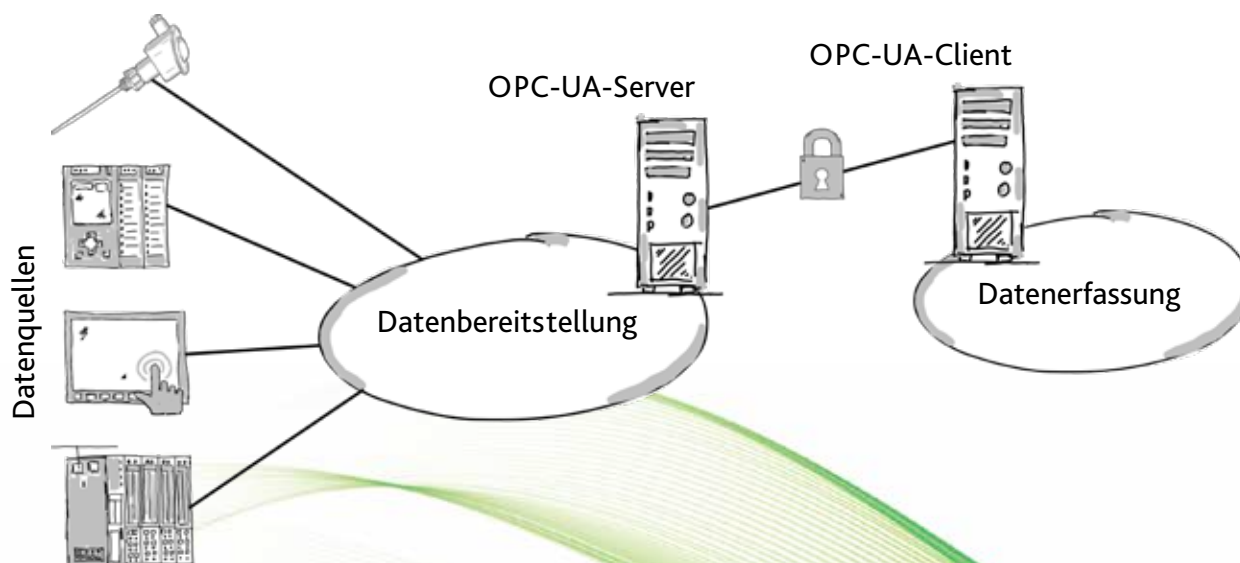


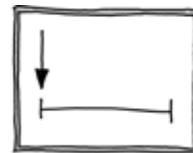
Abb. 1: Sichere Integration unterschiedlicher Datenquellen über OPC-UA

2. Datenumfang und Aufzeichnungsverhalten festlegen

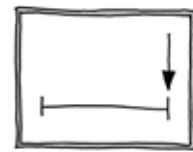
Aufzeichnungsverhalten

Sind die prinzipiellen Schnittstellen hergestellt kommt die nächste Herausforderung. Welche Daten und wie sollen die Daten erfasst werden. Hier gilt es die richtige Balance zu finden zwischen „Alles“ und „so schnell wie möglich“ und „so viel wie nötig“. Auch wenn der Speicherplatz immer weniger eine Rolle spielt, das Datenvolumen kann bei vielen Datenpunkten und schnellen Abtastzeiten enorm hoch werden. Temperaturen z.B sind meist träge Größen und brauchen nicht im Sekundenraster aufgezeichnet zu werden, hier genügen oft Intervalle im 30-60 Sekundenbereich. Das kann bei Drücken schon anders aussehen. Weiterhin ist nicht nur eine getaktete Intervallaufzeichnung notwendig.

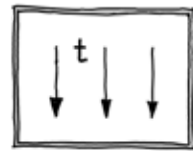
Werte sollten auch auf Anforderung, bei Änderung, am Start oder am Ende einer Datenaufzeichnung dezidiert aufgezeichnet werden können. Neben dem Wert einer Größe gehören noch Metadaten dazu, die eine Einordnung der Daten erst möglich machen. Dies sind i.d.R. ein Datums- und Zeitstempel, der aktuell eingeloggte Bediener an der Anlage, zum Wert ev. noch der Altwert, damit die Wertänderung beurteilt werden kann. Bei der Projektierung haben sich hier Datenpunktlisten bewährt, in der diese Eigenschaften der Datenaufzeichnung eingetragen werden. Gerade wenn es mehrere Projektteilnehmer gibt, können die unterschiedlichen Sichtweisen und Anforderungen mit Hilfe dieser Listen gut synchronisiert werden.



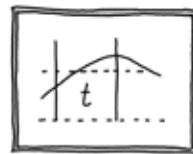
AUFZEICHNUNG AM BEGINN



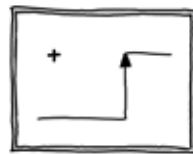
AUFZEICHNUNG AM ENDE



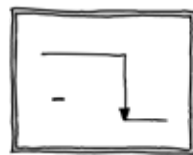
AUFZEICHNUNG IM ZEITTAKT



AUFZEICHNUNG BEI ÄNDERUNG



AUFZEICHNUNG BEI STEIGENDER FLANKE



AUFZEICHNUNG BEI FALLENDER FLANKE

Abb. 2: Festlegung wann Daten aufgezeichnet werden sollen

DIE GLEICHZEITIGE AUFZEICHNUNG VON METADATEN WIE ZEITSTEMPEL, ANGEMELDETER BENUTZER UND ALTWERT, ERMÖGLICHT DIE ERZEUGUNG EINES AUDIT-TRAIL, DER DIE PRODUKTION NACHVOLLZIEHBAR UND RÜCKVERFOLGBAR MACHT.

Datenmanagement

Die Speicherung der Daten wird i.d.R. auf einer SQL-Datenbank erfolgen. Hier stehen verschiedene Anwendungen zur Verfügung, wie z.B. MySQL, Firebird, MS SQL, MS SQL Express. Wichtiger als der Typ der SQL-Datenbank ist allerdings, wie die Daten dort abgelegt werden. Hier kann man sich entscheiden zwischen einer kontinuierlichen Ablage in einer Datenbank oder die sequenzielle Ablage der Daten in einzelnen Datenfiles. Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile. Bei einer Datenbank für alle Daten und Aufzeichnungsintervalle sind alle Daten immer abfragbar. Will man Auswertun-

gen über unterschiedliche Zeiträume machen, hat dies einen Vorteil. Allerdings wächst das Datenvolumen bei solchen Systemen schnell an und man muss die Daten eines Aufzeichnungsintervalls immer über SQL-Abfragen „zusammensuchen“. Und hier beginnt der Vorteil der Datenablage in einzelne Datenfiles. Jeder Aufzeichnungsintervall hat dabei genau eine Datei, in der alle Daten gespeichert sind. Diese Dateien können damit auch sehr leicht in die Archivierungssysteme der Kunden eingebunden werden, ein Kopieren, Verschieben, Verteilen und Archivieren ist erheblich einfacher.

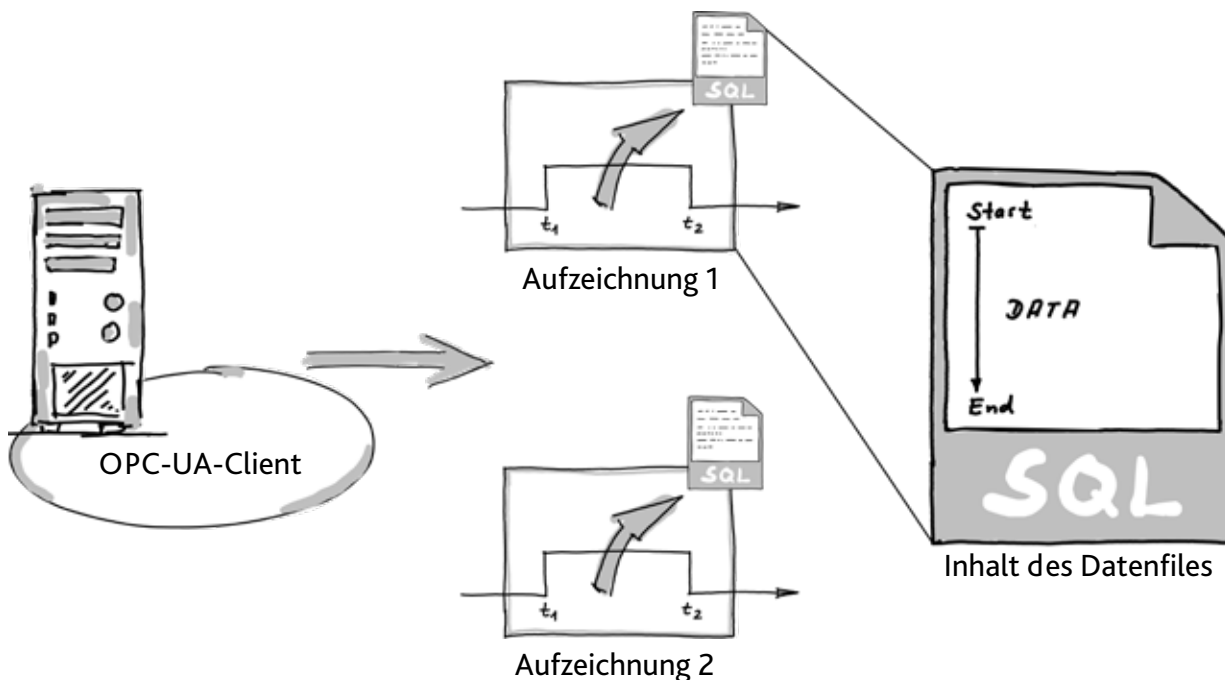


Abb. 3: Datenablage in separate SQL-Datenfiles

DURCH DIE SPEICHERUNG DER DATEN IN EINZELNE, KOMPAKTE DATENFILES, DIE EINFACH TRANSFERIERT UND ARCHIVIERT WERDEN KÖNNEN, SIND DIE DATEN MASCHINENUNABHÄNGIG. DIES REDUZIERT AUFWAND UND KOSTEN AUCH BEI SYSTEMSTILLEGUNGEN AM ENDE DES „LIFECYCLES“.

3. Aufbereitung und Distribution abstimmen

Sind die Daten erfasst liegen sie elektronisch gespeichert in einer SQL Datenbank vor. Jetzt kommt es darauf an was man mit den Daten anfangen will. Zur Erstellung eines Reports gibt es am Markt eine Vielzahl von Reporting-Tools. In der Praxis hat sich hier die Software Crystal Reports bewährt, mit der man nicht nur die Daten strukturiert in einem Bericht darstellen, sondern auch zusammenfassen und auswerten kann. Das Datenerfassungstool sollte auf jeden Fall einen Viewer bereitstellen, mit dem die Berichte direkt am Bildschirm dargestellt werden und noch besser auch in unterschiedliche Dateiformate exportiert werden können. Typischerweise haben unterschiedliche Benutzer verschiedene Interessen an den Daten. Spezielle Berichte können diese Interessen befriedigen. So kann aus ei-

nem Datensatz eine Vielzahl von Sichtweisen generiert und die Daten für Entscheidungsprozesse aufbereitet werden. Die Erfahrung zeigt, dass die Abstimmung der Berichte ein wichtiger Punkt des Projektmanagement ist. Hier sollte man sich im Vorfeld genügend Zeit nehmen um die unterschiedlichen Anforderungen zu erfassen und in die Projektierung einfließen zu lassen. Eine weitere wichtige Frage die es zu beantworten gilt, ist wohin die Daten verteilt werden sollen. Sollen die Daten lokal gespeichert bleiben, soll es Kopien geben, sollen Berichte automatisch erstellt werden und an einen bestimmten Ort gesendet werden? Hier sollte die eingesetzte Software der Projektvielfalt keine Grenzen setzen. Und noch wichtiger: Die einfache Realisierung der Anforderungen.

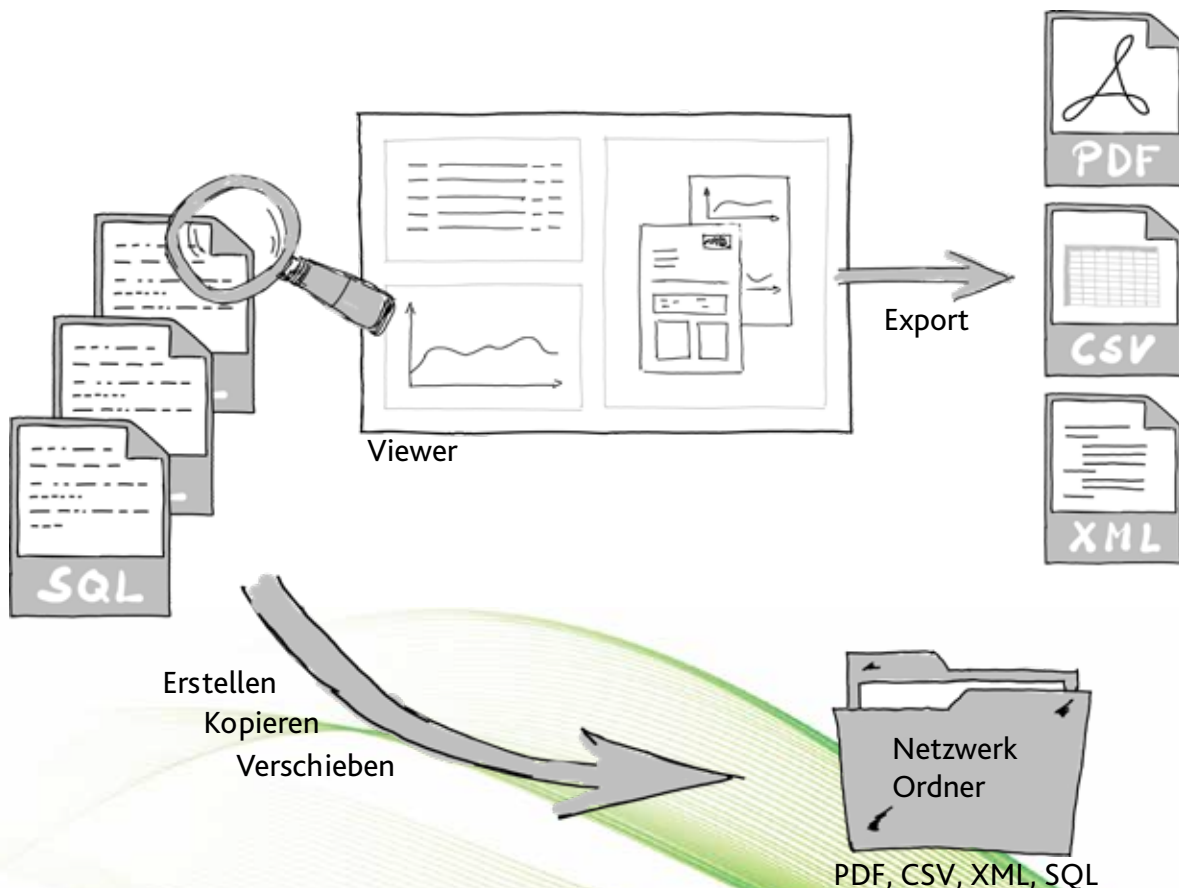


Abb. 4: Erstellung von Protokollen und Verteilung der Daten

4. Flexible Anpassung nach der Inbetriebnahme ermöglichen

Nichts ist beständiger als die Veränderung. Neue Geräte werden integriert, ein einfacher Sensor wird durch einen neuen ersetzt, der nun Daten liefern kann, neue Vorschriften benötigen eine erweiterte Datenerfassung oder Aufzeichnungsintervalle müssen geändert werden. Die Liste der Gründe, warum ein einmal erstelltes Datenerfassungssystem der ständigen Veränderung unterworfen ist, ist lang. Bei der Auslegung des Datenerfassungssystems sollte daher größter Wert auf Flexibilität gelegt werden. Es sollte kein teurer Programmierspezialist benötigt werden, um notwendigen Anpassungen durchzuführen. Ein Systemadministrator oder ein eingewiesener Betreuer sollte dazu in der Lage sein. Dies kann erreicht werden, in dem das System Benutzerschnittstellen zur Verfügung stellt, mit Hilfe derer man die

Eigenschaften der Datenerfassung auf einfache Weise verändern kann. Grundsätzlich sind dabei zwei Bereiche zu berücksichtigen. Erstens der OPC-UA-Server. Dieser muss bei neu hinzukommenden Datenpunkten entsprechend nachkonfiguriert werden. Und zweitens muss der OPC-Client wissen, wie er die Datenpunkte verarbeiten soll (siehe Punkt 2 Aufzeichnungsverhalten). Als Konfigurationsschnittstelle können hier z.B. Fenster oder Menü zur Einstellung dienen. Noch einfacher geht es mit einem allgemeingültigen Format, z.B. einer CSV-Tabelle an. Hier kann auf einfache Art und Weise das Aufzeichnungsverhalten für jeden OPC-UA-Datenpunkt eingetragen werden. Es sind keine Spezialwerkzeuge notwendig, ein übliches Tabellenverarbeitungsprogramm genügt.

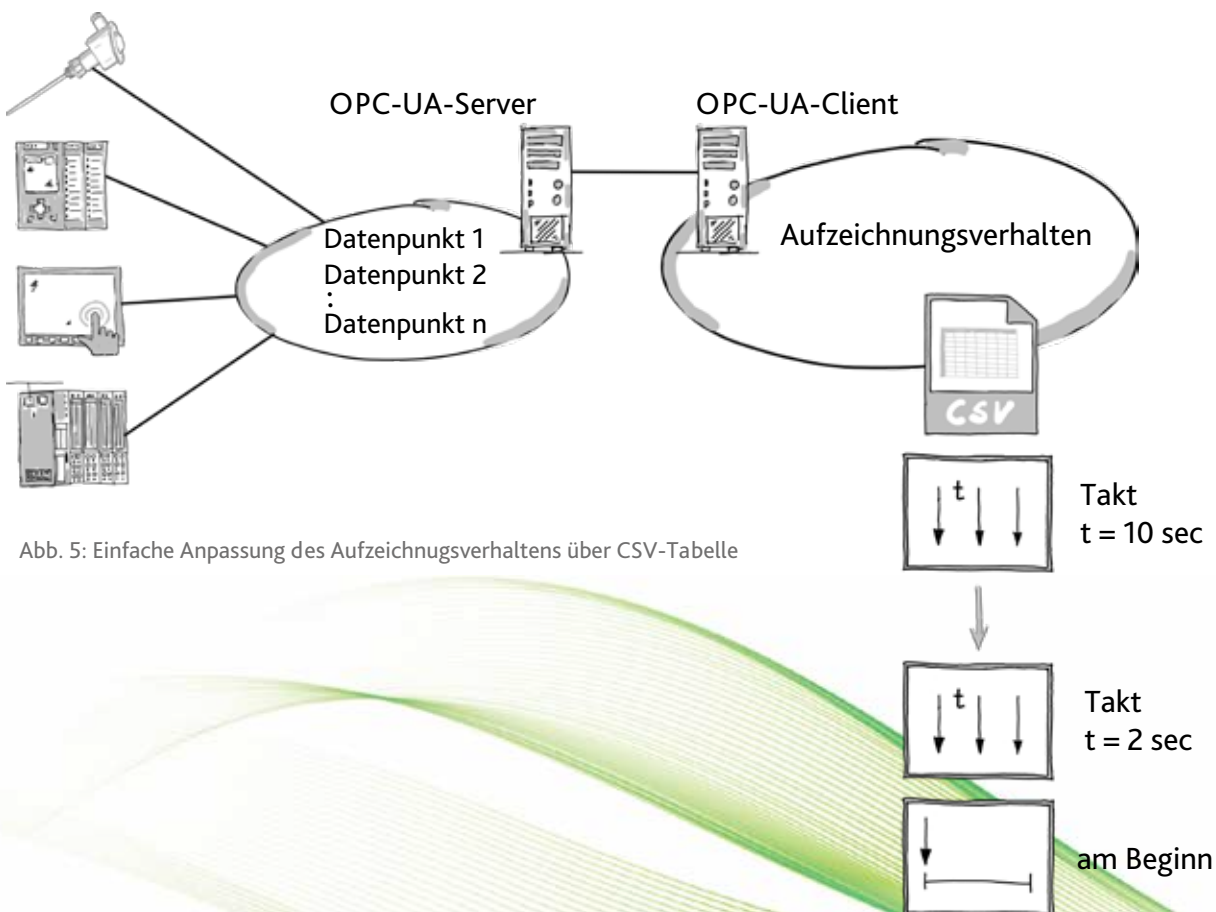


Abb. 5: Einfache Anpassung des Aufzeichnungsverhaltens über CSV-Tabelle

5. Validität der Daten garantieren

Sind das wirklich die Daten, die beim Prozess aufgezeichnet wurden? Diese Frage ist durchaus berechtigt und im regulierten GMP-/Pharmabereich die Frage, die ein Auditor stellen kann. Daten liegen normalerweise in editierbaren Formaten vor. Liegen die Daten z.B. in einer Exceltabelle, kann jeder die Daten mit dem entsprechenden Programm ansehen aber auch ändern. Bei SQL-Datenbanken ist dies etwas schwieriger aber mit entsprechenden Kenntnissen, kann man auch hier Passwörter ausfindig machen und Daten manipulieren. Es gilt also sicherzustellen, dass bewiesen werden kann, dass die Daten nicht verändert wurden. Der Schlüssel dazu ist die Signierung der Daten während der Aufzeichnung. Hier kann man

sich z.B. kryptologischer Hash-Funktionen bedienen. Mit jedem Dateneintrag wird zusätzlich eine Signatur gespeichert. Bei der Überprüfung auf „Validität“ wird dann mit dem bekannten Schlüssel die Signatur neu erstellt und mit der gespeicherten Signatur verglichen. Wenn beide Signaturen gleich sind, liegen die Daten in unveränderter Form vor. Optimal ist, wenn jeder einzelne Eintrag in der Datenbank und zusätzlich die gesamte Datenbank signiert ist. Dadurch besteht die Möglichkeit herauszufinden an welcher Stelle Manipulationen durchgeführt worden sind und ob komplette Datensätze hinzugefügt oder gelöscht worden sind.

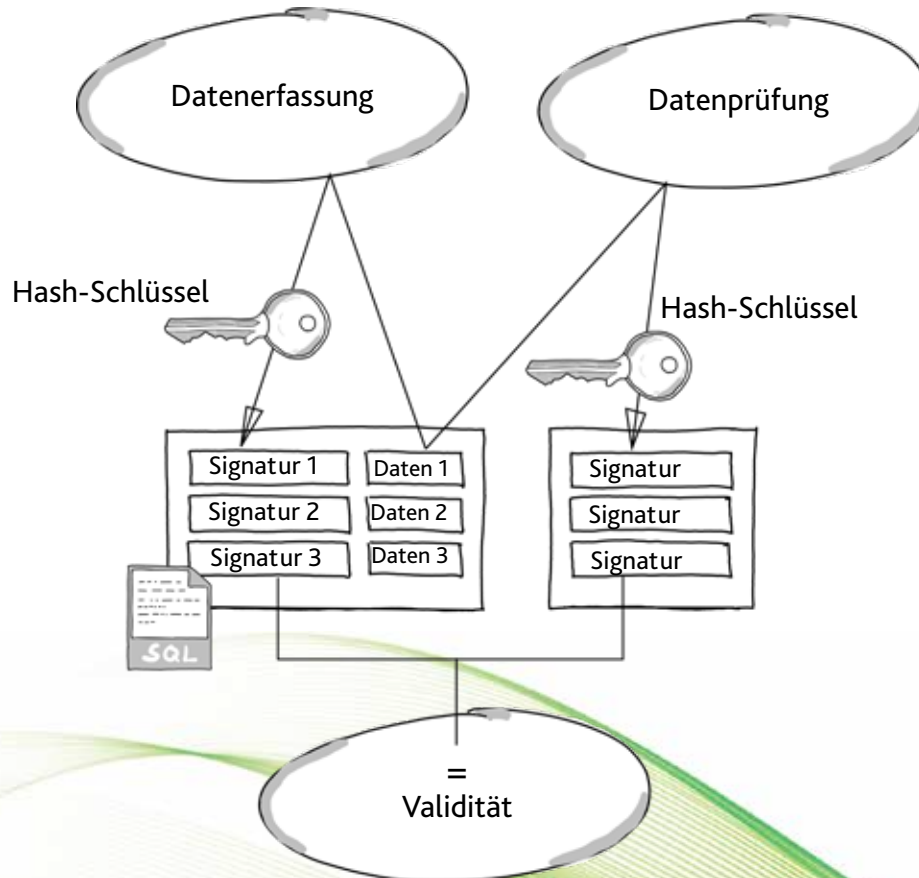


Abb. 6: Überprüfung der Daten auf nachträgliche, unerlaubte Änderungen

Fazit

Soll das Design und der Betrieb einer Datenerfassung gelingen, ist ein gutes Projektmanagement wichtig, welches Antworten auf die beschriebenen Herausforderungen findet. Ein Erfolgsfaktor dabei ist, möglichst frühzeitig alle Beteiligten in den Planungsprozess mit einzubinden. Denn Programmierer, Implementierer und Betreiber haben ganz unterschiedliche Sichtweisen und Anforderungen an das was die Datenerfassung leisten soll. Wie bei vielen Prozessen stellt sich natürlich auch hier die Frage „make“ or „buy“, d.h. will ich die Datenerfassung von Grund auf selbst programmieren oder gibt es fertige Systeme am Markt, die durch einfache Konfiguration an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden können. Der Verfasser dieses Whitebooks hat speziell im Pharmabereich langjährige Erfahrung und stellt mit certon eine Datenerfassungssoftware zur Verfügung, deren Stärken die einfache Konfiguration, die flexible Anpassung im Betrieb und die Prüfbarkeit der Datenvalidität ist.

certon ist eine windowsbasierte Software, die z.B. direkt auf einem Visualisierungs-PC's installiert werden kann. certon ist ein OPC UA-Client, der auf einfachste Art und Weise konfiguriert werden kann. Programmierkenntnisse sind dabei nicht erforderlich. certon ist GMP-compliant und kann dadurch auch in regulierten Pharma-Umgebungen eingesetzt werden. Mit der certonBOX, einem kleinen Hutschienen-PC, auf dem vom OPC-Server bis zu certon alles vorinstalliert ist, können auch bestehende Anlagen ohne PC nachgerüstet oder Neuanlagen mit einfachen HMI-Panels ausgestattet werden.

Sie möchten bei einfacherer Konfiguration flexibel Daten erfassen?

Gerne beraten wir Sie unverbindlich.

The logo for 'certon' features the word in a blue, lowercase, sans-serif font. A green, curved line arches over the letters 'e' and 'r', and another green line curves underneath the 'o' and 'n', creating a sense of motion and flow.

Ansprechpartner

Benninger Automation GmbH

Roland Kraft

Schopfheimerstr. 89

79669 Zell im Wiesental / Germany

T +49 7625 131 142

roland.kraft@benningergroup.com



Benninger Automation GmbH

Unsere Kunden vertrauen auf unsere innovativen Automationslösungen. Von der Beratung über die Hardwareplanung, Softwareerstellung und Schaltanlagenbau bis hin zur Inbetriebnahme und After Sales Service bieten wir das ganze Spektrum der elektrischen Automation. Durch unser professionelles Arbeiten und hohes Engagement erhalten unsere Kunden einen Partner auf den Sie sich verlassen können.



Die Leistungen von Benninger Automation werden in unterschiedlichsten Branchen eingesetzt. Zu unseren Kunden zählen namenhafte Maschinenbauer aber auch Endkunden. Ein Schwerpunkt liegt im Bereich der Prozess- und Pharmatechnik. In diesem Bereich kommt auch die Datenerfassungssoftware certon zum Einsatz.

Kontakt

Benninger Automation GmbH

Schopfheimerstr. 89
79669 Zell im Wiesental / Germany
T +49 7625 131 142
F +49 7625 131 288
vk.automation@benningergroup.com
www.benningergroup.com