

Vernetzung von Produktionsprozessen durch individuelle Softwaremodule

20.03.2019 | Peter Röwekamp



Gründung 2002

Georg Senft & Peter Röwekamp



Geschäftsfeld

Individualsoftware
Schnittstellenentwicklung
SPS-Programmierung / HMI



Standort

Stromberg (Stadt Oelde)



Branchen

Maschinenbau
Erneuerbare Energien
Energieversorger
Lebensmittelindustrie
Handel & Logistik



Team

6 Entwickler/innen
1 Servicetechniker

Projekte



Prozessdatenauswertung & Alarmierung
Erneuerbare Energien



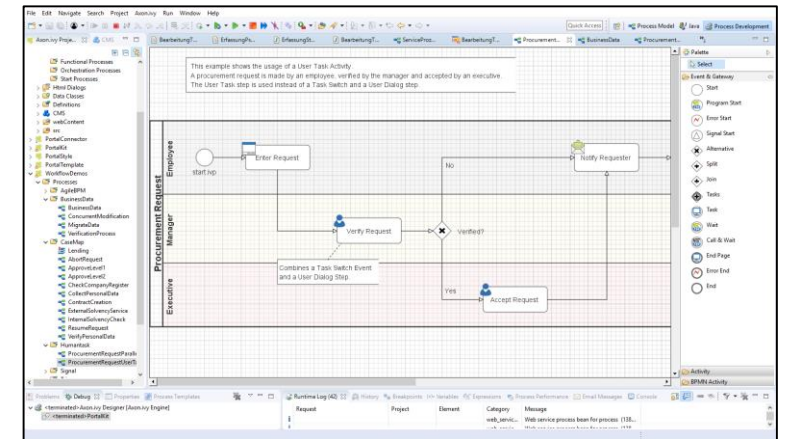
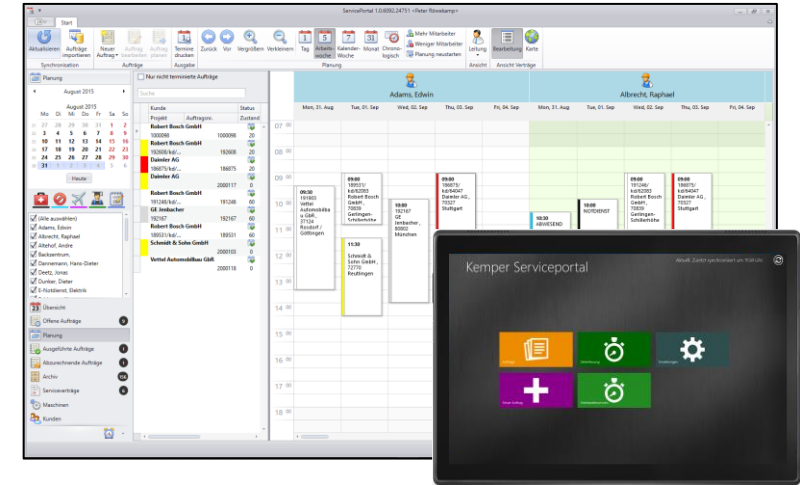
Servicetechniker-Einsatzplanung
Maschinenbau



HMI und SPS für Fensterprofilbearbeitung
Maschinenbau



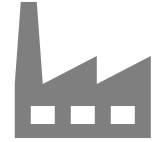
Workflow-Management
Energieversorgung



Herausforderungen

DIGITALISIERUNG

INDUSTRIE 4.0 CLOUD
BIG DATA AUGMENTED REALITY
INTERNET OF THINGS
PREDICTIVE MAINTENANCE
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ



Zielgruppe

Kleine- und mittlere Unternehmen
heterogene Produktionsumgebung



Einsparung von
Ressourcen



Optimierung der
Produktionsabläufe



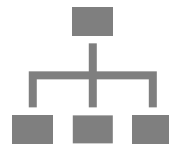
Steigerung der
Produktionseffizienz



Kommunikation ermöglichen
Datenbrüchen vermeiden

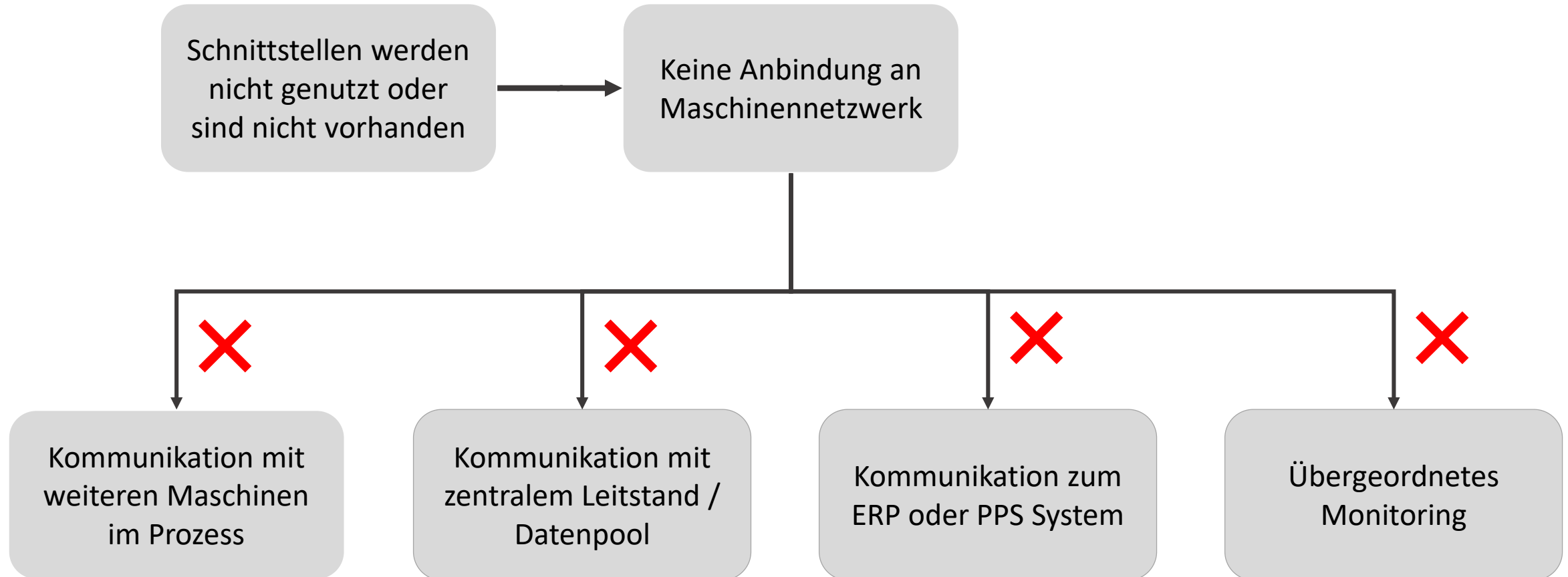


Maschinendaten erfassen
und auswerten



Vernetzung von
Produktionsanlagen

Auswirkungen fehlender Vernetzung



Lösungsansätze

Neuanschaffung

Vorteile:

- Produktionsmaschinen auf technisch aktuellem Stand
- Vernetzungsmöglichkeiten vielfältig und ab Werk verfügbar
- Höhere Produktionsleistung / niedrigerer Energieverbrauch

Nachteile:

- Hohe Investitionskosten
- Ausfallzeiten durch Umbauphase

Modernisierung / Retrofit

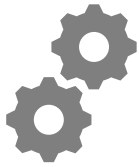
Vorteile:

- Geringe Investitionskosten
- Nutzung der vorhandenen Produktionsanlagen
- Keine längeren Ausfallzeiten
- Ressourcen werden geschont

Nachteile:

- Integrationsgrad abhängig von der Beschaffenheit der Maschinen
- Integration je nach Prozess teilweise komplex

Unser Ansatz: Modernisierung / Retrofit



Ganzheitliche Betrachtung des Produktionsprozesses

Priorisierung der identifizierten Problemfelder
Erkennung von Datenbrüchen



Identifikation vorhandener Schnittstellen / Anbindungsmöglichkeiten

Analyse der Produktionsanlagen
Bewertung des Implementierungsaufwands



Entwicklung von individuellen Softwaremodulen

Implementierung angepasster Schnittstellen
Einbindung erforderlicher Schnittstellenhardware



Schaffung oder Nutzung einer zentralen Kontroll- und Steuerungsinstanz

Implementierung einer individuellen zentralen Instanz
Nutzung vorhandener oder geeigneter Leitsysteme

Fallbeispiel Kunststoffrohr-Produktion

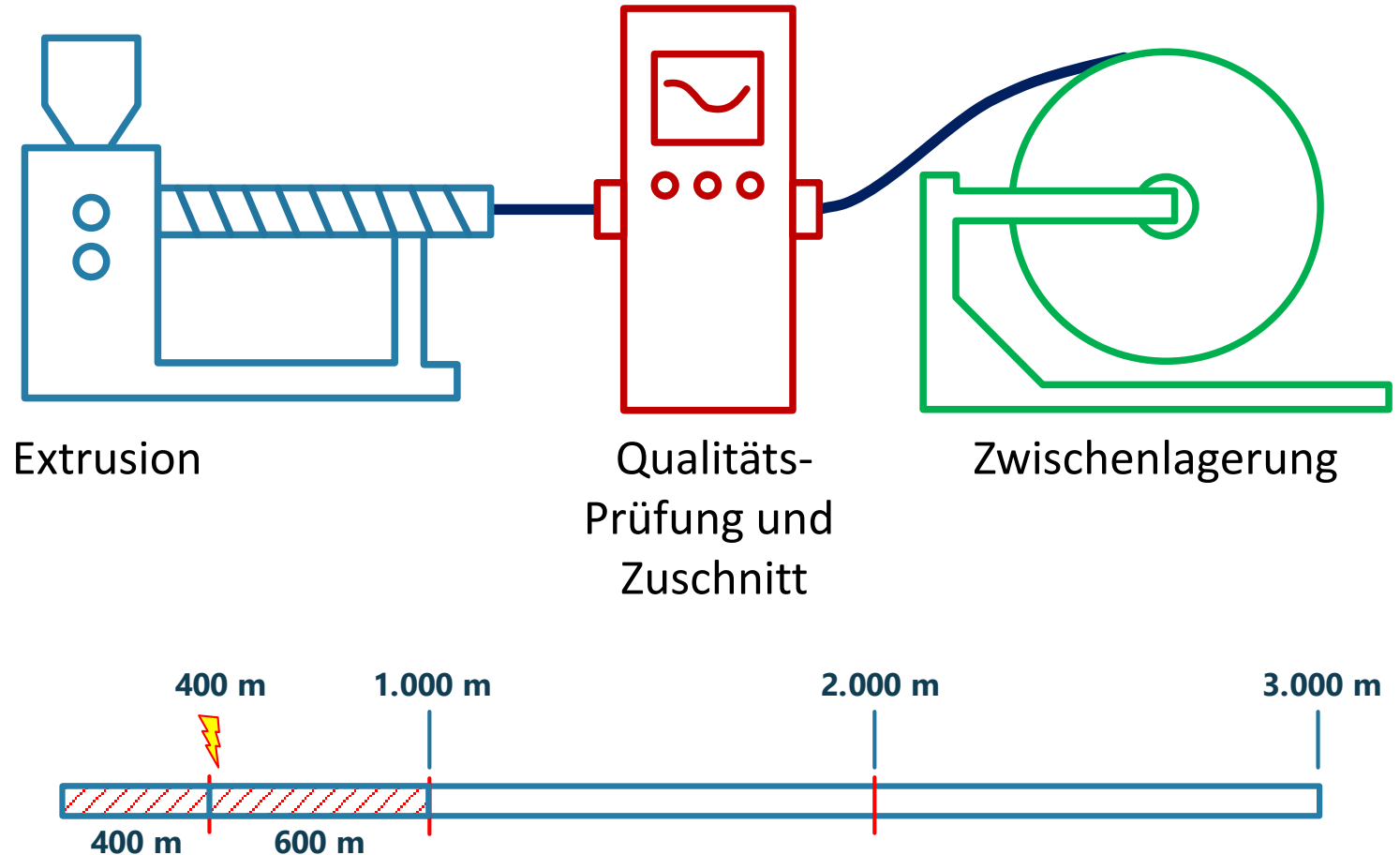
1. Prozessschritt

Ablauf:

- Extrusion des Kunststoffrohrs
- Prüfung der Wanddicke
- Markierung bei Abweichung
- Lagerung auf Rolle
- Produktion einer definierten Länge
- Manuelle Übertragung der Fehler-Position auf Laufkarte

Probleme:

- Längen-Position bei Qualitätsproblem wird nicht weitergegeben
- Keine Verlängerung der Produktion um Restlängen zu verwerten



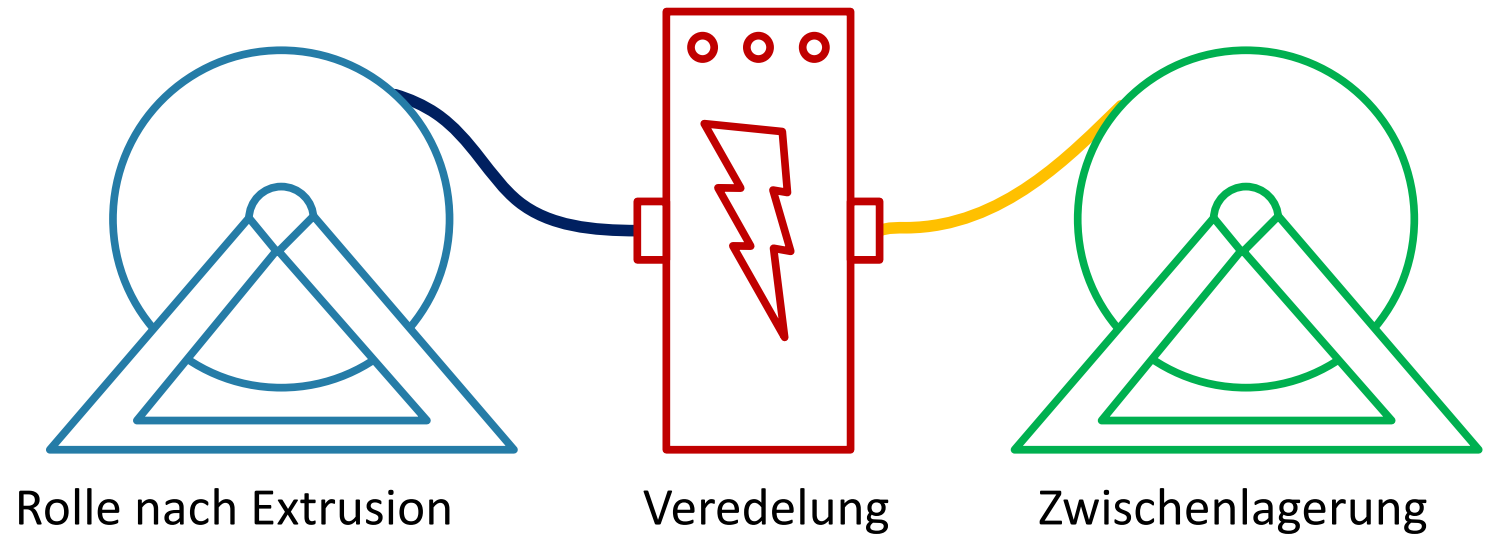
2. Prozessschritt

Ablauf:

- Veredelung des extrudierten Kunststoffrohrs
- Prüfung auf Leckagen
- Markierung von Leckagen
- Manuelle Übertragung der Fehler-Position auf Laufkarte

Probleme:

- Fehlerstellen aus vorherigem Schritt werden veredelt
- Nach Veredelung nur aufwändige Entsorgung möglich
- Fehleranfälligkeit durch manuellen Eintrag auf Laufkarte



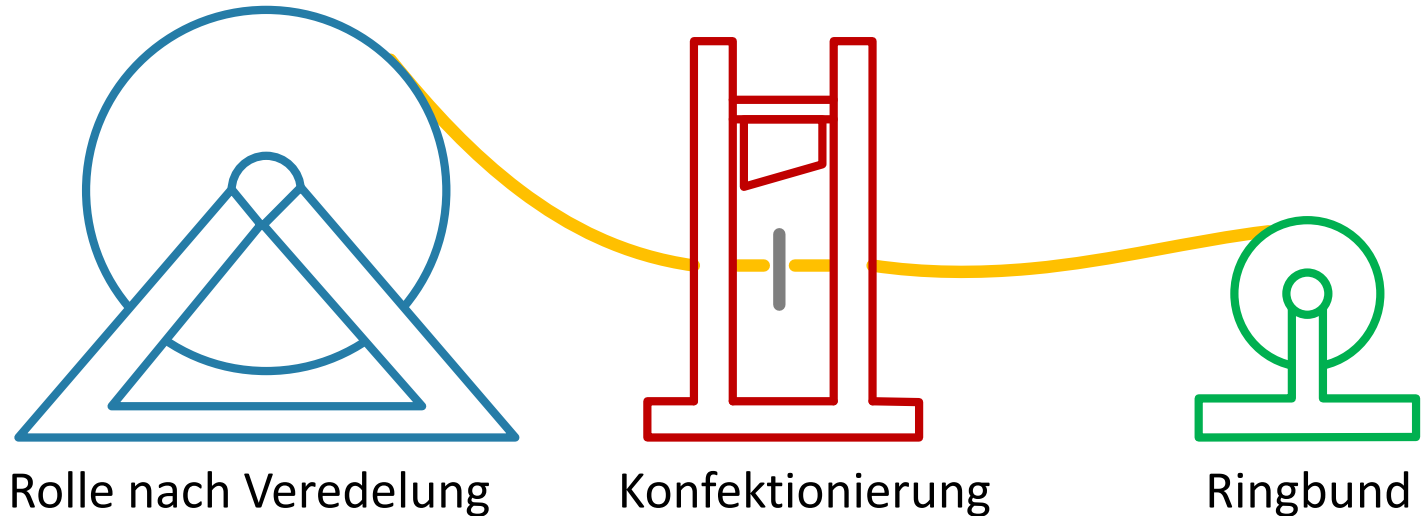
3. Prozessschritt

Ablauf:

- Konfektionierung des veredelten Kunststoffrohrs
- Manuelle Entfernung von Fehlerstellen
- Ablängung auf vorgegebene Ringbundlänge

Probleme:

- Aufwändiges Suchen und Entfernen der Fehlerstellen
- Manuelle Auswertung der Laufkarte
- Ausschuss durch Restlängen, welche kürzer als die vorgegebene Ringbundlänge sind



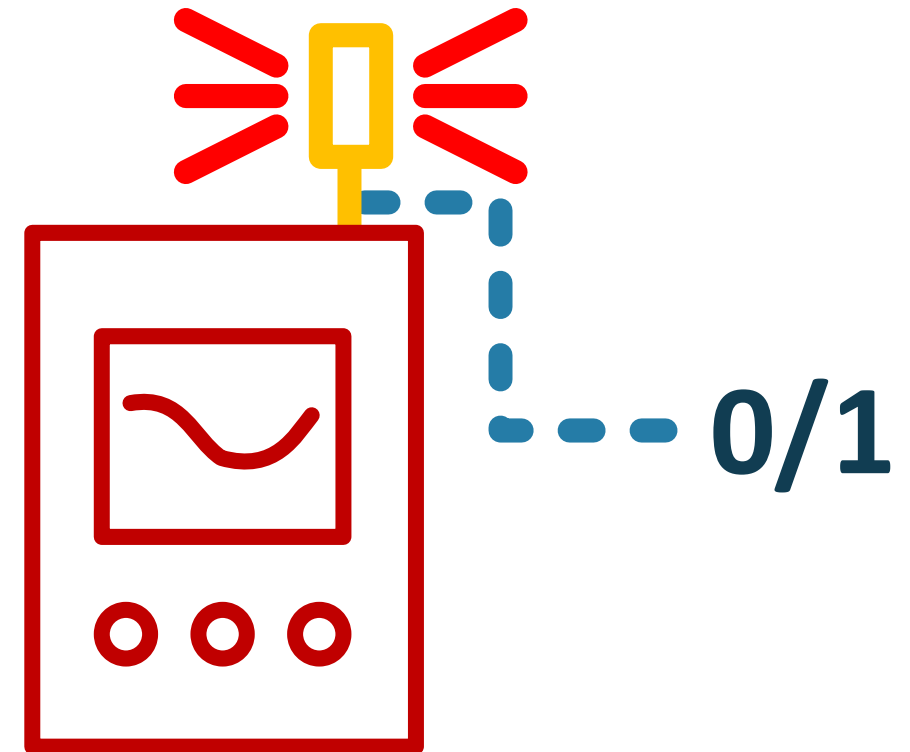
Integrationsmöglichkeiten

Integration auf Basis von I/O Anschlüssen

- Anbindung von digitalen und analogen Signalen
- Kommunikation ist **synchron** und teilw. **bidirektional**
- Erfassung und Bereitstellung von Signalen durch zusätzliche, **programmierbare Hardware**
- **Digital** (z.B. Fehlerzustand, Stückzähler)
- **Analog** (z.B. Temperatur, Druck, Messwert allgemein)

Beispiele:

- Fehlerzustand über Anbindung einer vorhandenen Warnleuchte abfragen
- Anbindung eines Zählers (Strom, Wasser etc.) über S0-Schnittstelle



Integration durch Dateien und Datenbanken

Dateien

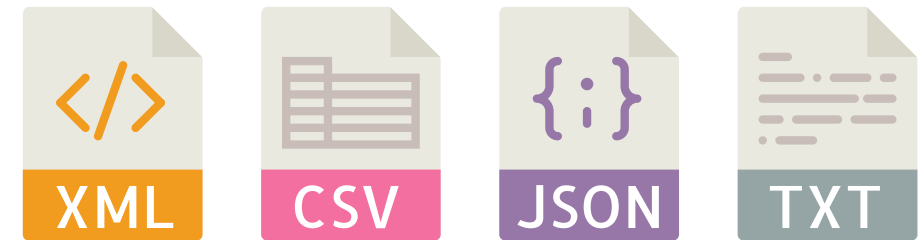
- Import und Export von Dateien aus der Steuerung
- Kommunikation ist asynchron, selten bidirektional
- Bereitstellung z.B. über FTP-Server

Datenbanken

- Anbindung einer Maschinen-Datenbank (z.B. SQL)
- Datenbank oftmals auf Visualisierungs-PC

Beispiele:

- Download von protokollierten Prozessdaten
- Upload von Rezeptinformationen



```
Anlage1;1471604997;19.08.2018 11:09:57;Druck;9;1,5  
Anlage1;1471605006;19.08.2016 11:10:06;02;1;0,3  
Anlage1;1471605006;19.08.2016 11:10:06;CH4;3;50,39  
Anlage1;1471605006;19.08.2016 11:10:06;H2S;4;135  
Anlage1;1471605057;19.08.2018 11:10:57;Gasmenge;10;1909467
```


Integration auf Protokoll-Ebene (proprietär)

- Anbindung meist über TCP, RS232 oder RS485
- Kommunikation ist **synchron** und teilw. **bidirektional**
- Befehle und Datenformat müssen bekannt sein

```
192.168.0.174 - PuTTY
EX
OK
Xn
1489 kg 0200
XZ
0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
Xn
1489 kg 0200
```



Wägeterminal IT1 – SysTec GmbH

Beispiele:

- Anbindung eines Wäge-Terminals
- Kommunikation mit RFID-Kartenleser

Integration auf Protokoll-Ebene (standardisiert)

- Kommunikation ist **synchron** und **bidirektional**
- Integration teilweise ohne zusätzliche Hardware möglich
- Anbindung von **proprietären** Protokollen über **Gateways**
- Protokollverarbeitung ist **standardisiert**
- Adressen der Datenfelder müssen in vielen Fällen bekannt sein
- **OPC UA** bietet durchsuchbaren Server, Adressierung der Datenfelder muss nicht bekannt sein.

Beispiele:

- Direkte Kommunikation zwischen zwei SPS-Steuerungen
- Nutzung durch den Hersteller freigegebener Protokolle



Integration auf Präsentations-Ebene

- Interaktion mit Bedienoberflächen
- Kommunikation ist **synchron** (langer Zyklus) und teilw. **bidirektional**
- Technisch bei Web-HMIs möglich (HTML Seite auslesen)
- Letzte Option, da nicht standardisiert und Funktionen durch Layout-Änderungen beeinträchtigt werden können
- Nicht für kritische Anbindungen geeignet

Beispiele:

- Auswertung Wechselrichter für Solaranlage

PIKO 8.3
Namenlos (255)

KOSTAL
Solar Electric

AC-Leistung		Energie	
aktuell	484 W	Gesamtenergie	41852 kWh
Status	Einspeisen MPP	Tagesenergie	3.53 kWh

PV-Generator		Ausgangsleistung	
<u>String_1</u>		<u>L1</u>	
Spannung	493 V	Spannung	235 V
Strom	0.48 A	Leistung	0 W
<u>String_2</u>		<u>L2</u>	
Spannung	574 V	Spannung	234 V
Strom	0.51 A	Leistung	0 W
		<u>L3</u>	
		Spannung	236 V
		Leistung	484 W

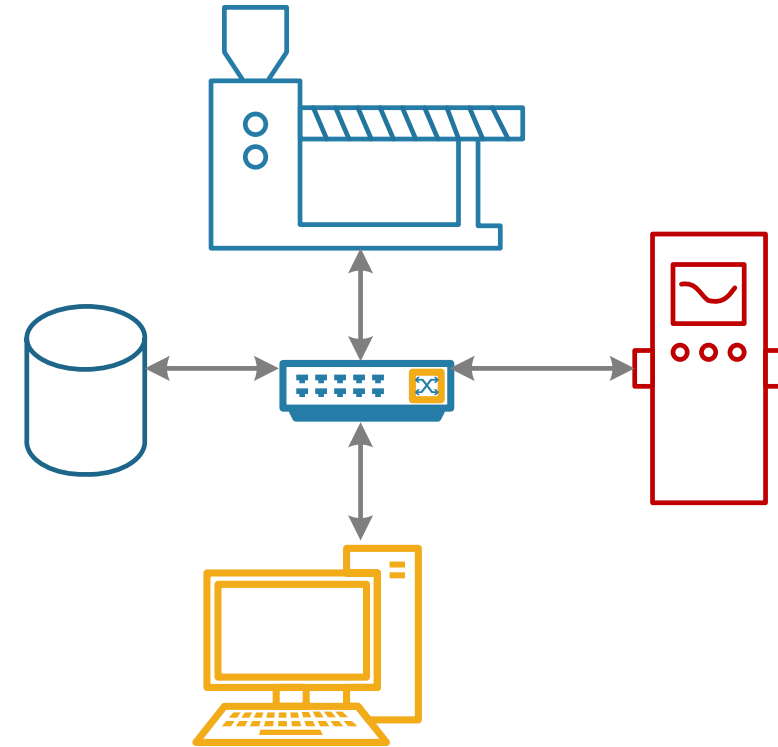
RS485 Kommunikation

Wechselrichter

[Historie](#) [Infoseite](#) [Einstellungen](#)

Integrationsplattform nach Bedarf

- **Cloud-Lösung** oder großer **Leitstand** nicht immer notwendig
- Anwendungsfall und Umfeld entscheiden über passende Lösung
- Mögliche Implementierungen der **Integrationsplattform**
 - Übergeordnete SPS-Steuerung (Logik, Schnittstellen, Visualisierung)
 - Zentrale Datenbank
 - Zentrale Webanwendung
 - Zentrale Windows-Server / Desktop Anwendung
- Implementierung der **Schnittstellenmodule**
 - **Zentral** über eine oder mehrere spezielle Anwendungen
 - **Dezentral** über Hardware direkt an der Maschine (PC, SPS etc.)



Schnittstellen-Analyse erforderlich



Ziel

Vorhandene Schnittstellen identifizieren und nutzen



Gespräch mit Maschinenhersteller

Welche Schnittstellen können kostengünstig ergänzt werden?



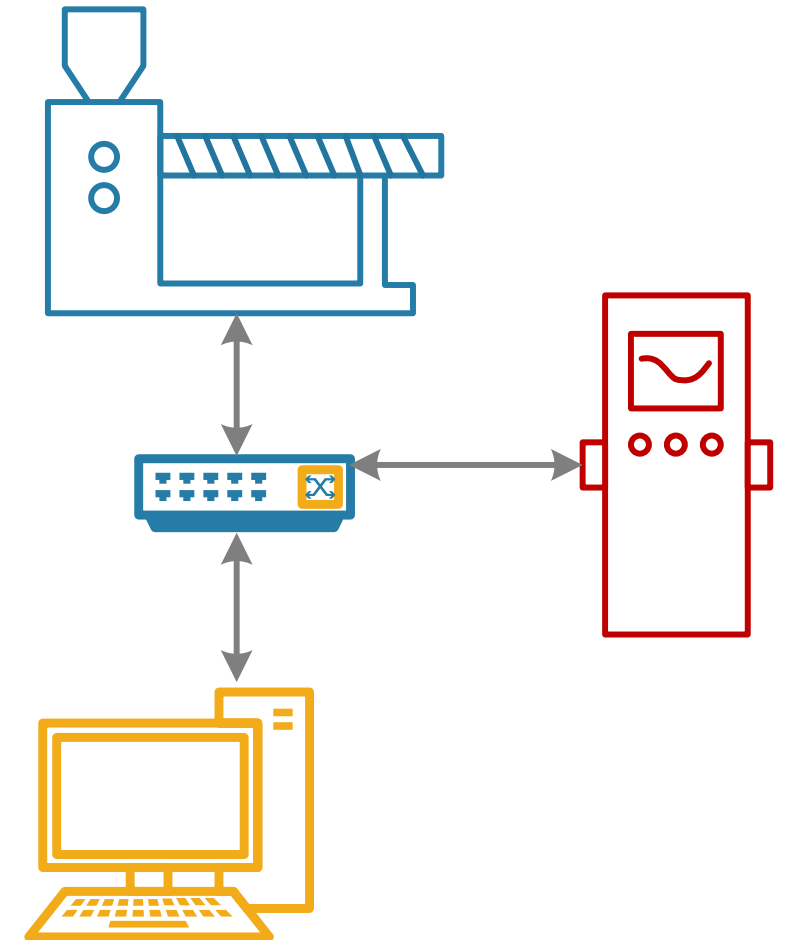
Software passt sich der Maschine an

Änderungen in Standardmaschinen oft teuer oder unflexibel



Eignung der Schnittstelle für Anwendungsfall prüfen

Kritische Prozesse erfordern sichere Protokolle
Zusatzfeatures können auch über unkonventionelle Wege angebunden werden

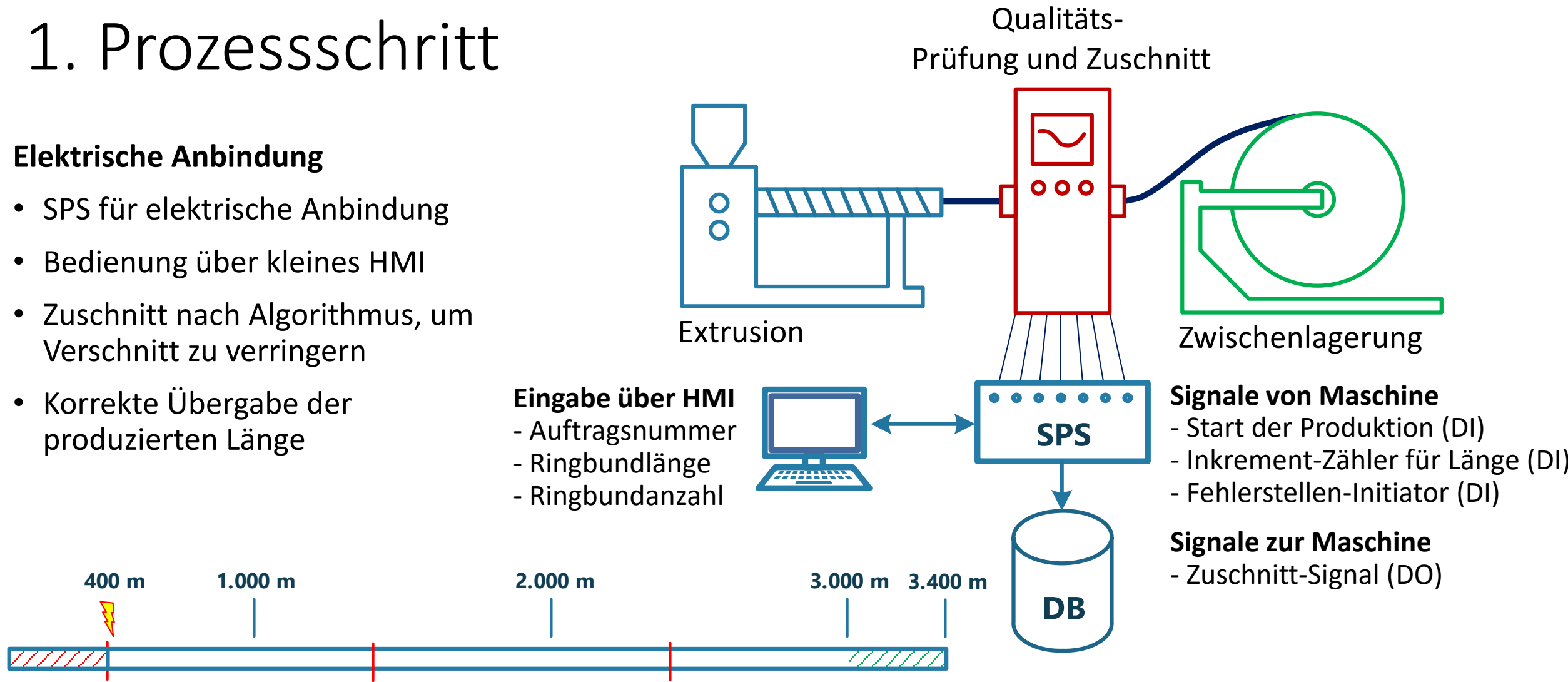


Fallbeispiel Kunststoffrohr-Produktion

1. Prozessschritt

Elektrische Anbindung

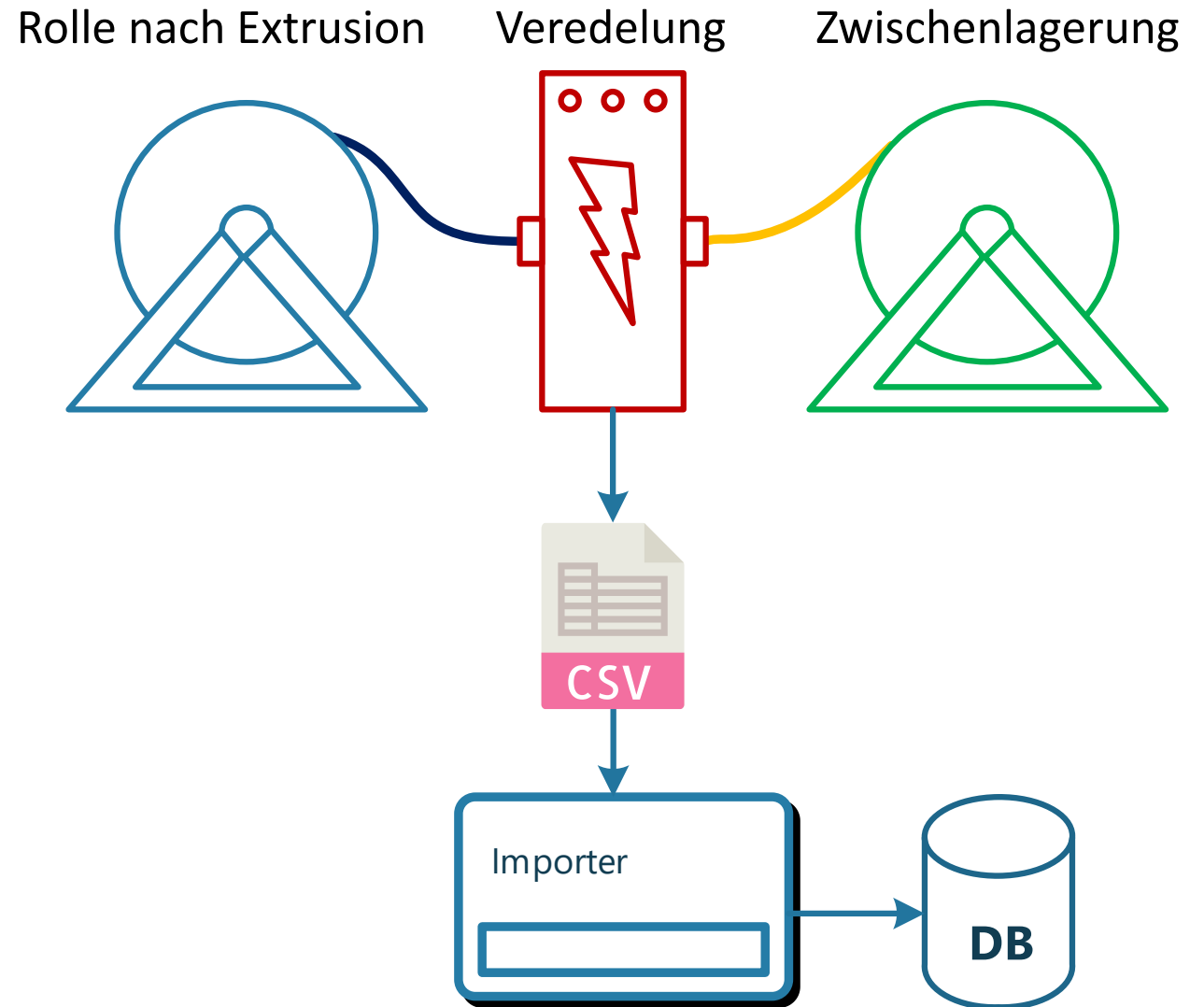
- SPS für elektrische Anbindung
- Bedienung über kleines HMI
- Zuschnitt nach Algorithmus, um Verschnitt zu verringern
- Korrekte Übergabe der produzierten Länge



2. Prozessschritt

Anbindung Dateiexport

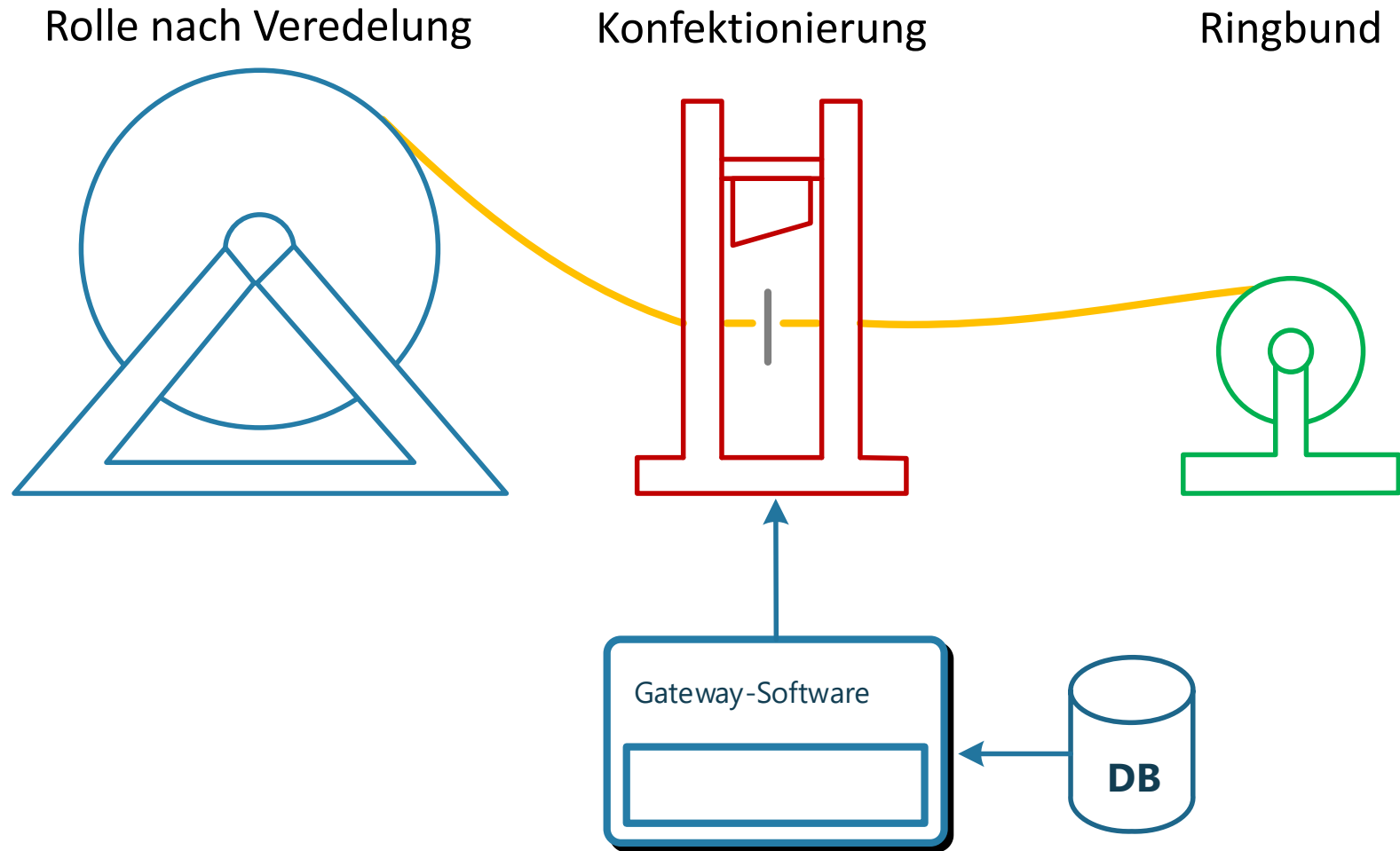
- Export der Leckage-Stellen über CSV-Datei
- Einlesen der CSV-Datei in kleine Software-Komponente
- Zuweisung der ermittelten Leckage-Stellen zum Produktionsauftrag
- Auslassung ganzer Teilstücke evtl. in Zukunft



3. Prozessschritt

Anbindung Modbus-TCP

- Übergabe der Fehlerstellen mit Positionsinformation aus Datenbank an Konfektionierung
- Übergabe der tatsächlichen Länge auf Rolle
- Übergabe von Zwischenlängen, welche direkt entsorgt werden können



Ergebnis



Zentrale Datenhaltung über alle Stationen des Produktionsprozesses

Implementierung einer digitalen Lauf- und Bewertungskarte



Vermeidung von Fehlern bei der manuellen Übergabe von Fehlerstellen-Informationen

Entlastung der Mitarbeiter



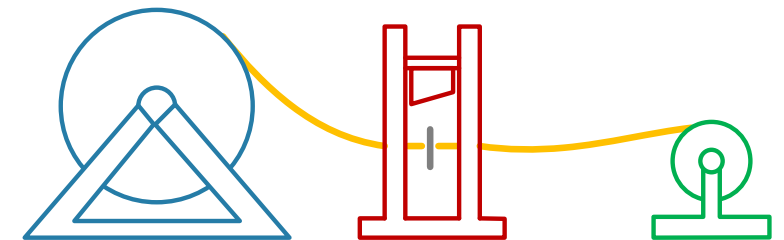
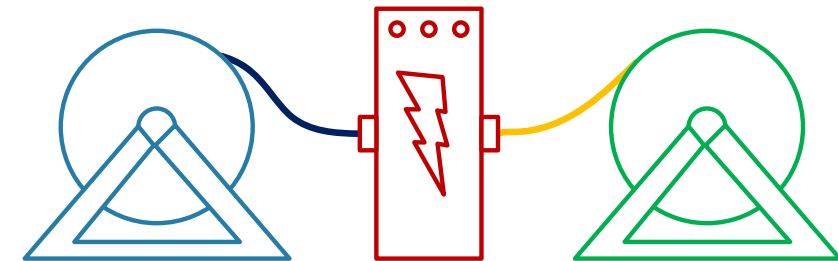
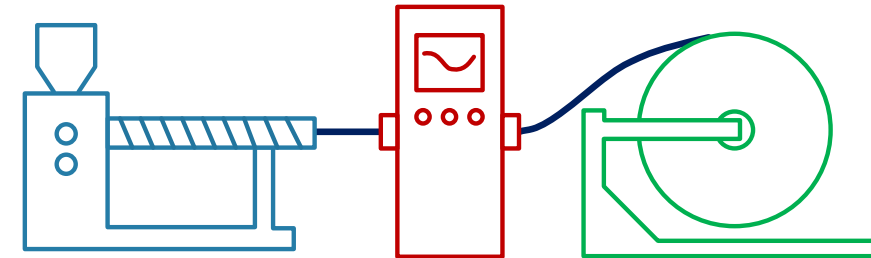
Reduktion des Ausschusses durch Optimierung der Rohrlänge auf der Rolle

Reduzierte Entsorgung von Restlängen nötig



Schnellere Konfektionierung durch automatische Übergabe der Fehlerstellen

Massive Zeitersparnis gegenüber manuellem Suchvorgang



Zusammenfassung



Große Wirkung auch mit kleineren Lösungen

Gesamter Prozess oder nur Einzelprobleme
Einsparungen oft durch einfache Lösungen groß



Vielfalt an Möglichkeiten sollte genutzt werden

Vorhandene Schnittstellen nutzen
Neue Schnittstellen erschaffen



Vernetzung von Bestandsmaschinen als erster Schritt

Anbindung von Cloud-Lösungen
Aufsetzen weiterer Dienste (BigData, KI etc.)



Beratungsleistung für Konzept und Schnittstellenanalyse über EFA förderbar

Ressourceneffizienz durch Vernetzung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Peter Röwekamp

callison GmbH
Ludwig-Erhard-Allee 11
59302 Oelde

+49 2529 9479310
roewekamp@callison.de
www.callison.de