

Standardisierte Schnittstellen zu Package Units



Peter Bürgin, Geschäftsleiter CTE

Standardisierte Schnittstellen zu Package Units

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Was ist eine Package Unit?
3. Einschätzung der heutigen Situation
4. Ausgangslage
5. Anforderungen
6. Verschiedene Typen von PUs
7. Technische Umsetzung mit System Layout
8. Zusammenfassung und Ausblick

Warum ist die Standardisierung von Schnittstellen bei Package Units (PU) unter Trends und Visionen einzuordnen?

- Automationsgrad nimmt ständig zu
- Termindruck in den Projekten nimmt ständig zu
- Integration von PUs in Gesamtsysteme nimmt zu
- Probleme mit Schnittstellen bei PUs nehmen zu
- Späte Integration von Schnittstellen ist generell eine Knacknuss
- Späte Anforderungen an Schnittstellen machen zusätzlichen Druck

→ zu diesen Situationen werden Lösungen gesucht!

→ **Standardisierung der Schnittstellen entschärft die Situation!**

Was ist eine Package Unit?

- Liefereinheiten, die komplette Anlagenteile inklusive Automation beinhalten
- Die Automation kann die Remote I/Os, die Steuerung und oft auch eine zugehörige Visualisierung beinhalten, auf der die Funktionalitäten bedient werden können.

Beispiele API:

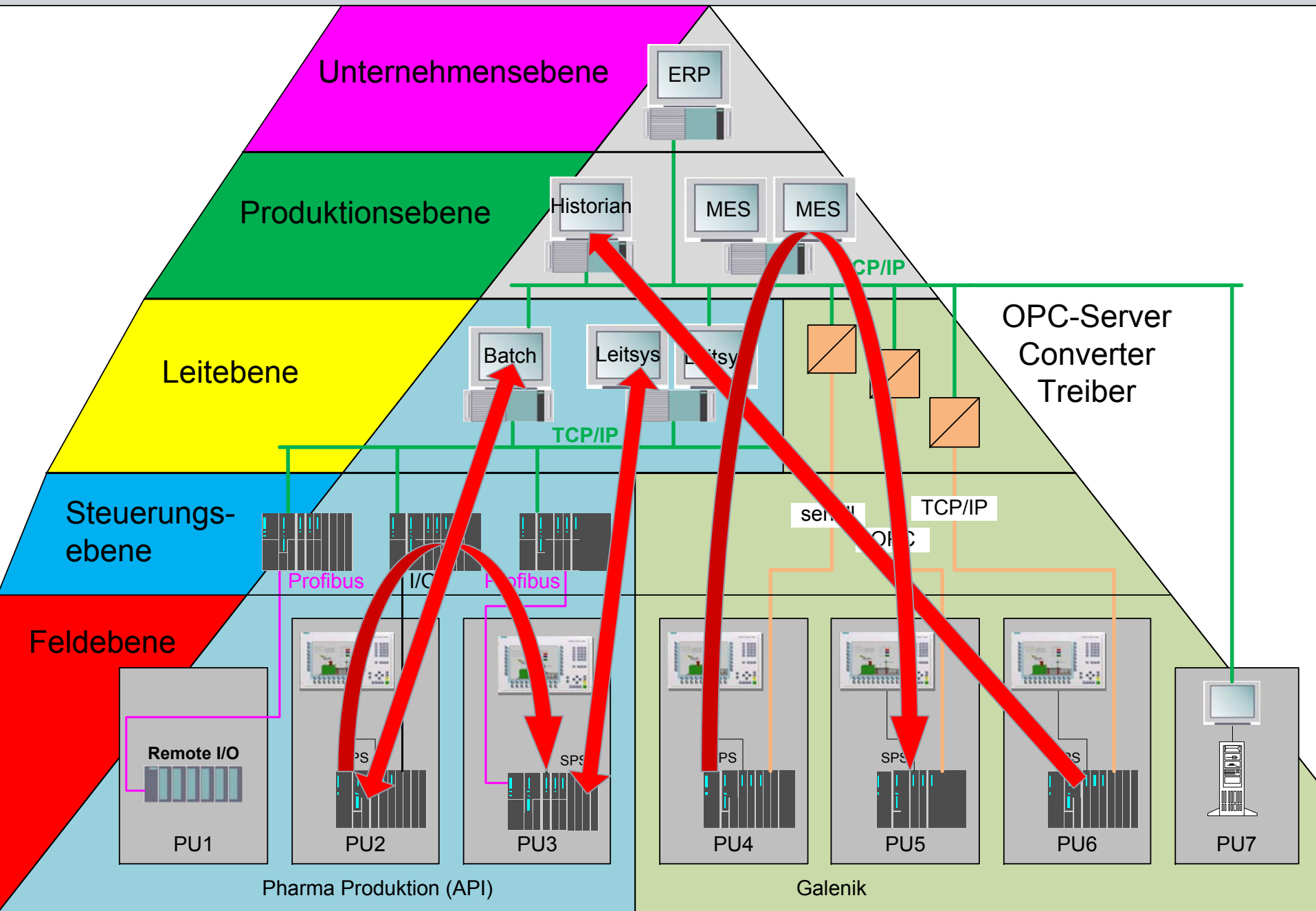
- Fermenter
- Sprühtrockner
- Mischer
- Zentrifugen
- Separatoren
- Abfüllkabinen

Beispiele Galenik:

- Autoklav
- Tablettenpressen
- Gefriertrockner
- Waschmaschinen
- Monitoring
- Kühlzellen

Beispiele diverse:

- Analysengeräte
- Waschtische
- Schleusen
- Isolatoren
- Filtertestgeräte
- Probenhandling



Ausgangslage

- Projekt-Terminpläne immer enger (Zeit bis zum Entscheid oft zu lange)
→ immer mehr Parallelaktivitäten geplant werden müssen
- PUs wird im Projekt zu wenig Zeit und Interesse beigemessen
→ mit Vergabe an spezialisierte Firma möglichst viel delegieren
→ Spezifikationen werden somit eher knapp gehalten
→ PU-Lieferant weiss ja schon, was man will und braucht.
- Bestrebungen bei grösseren Projekten gehen dazu über, auch grössere Prozesseinheiten als PU zu vergeben.
→ PU möglichst komplett vorgefertigt und getestet (FAT/SAT) einzubringen!
- PU in vielen Fällen in übergeordnetes Gesamtsystem integrieren
→ Handling von Schnittstellen und Datenaustausch
- Bei der Auswahl der PU-Lieferanten kommen öfters nur die Kosten zum Tragen.
→ zu knapp gehaltene Spezifikationen → Vergleich von Äpfel mit Birnen
→ technischer Aspekt viel zu wenig beachtet

Anforderungen

In Projekten mit Einbindung von PUs werden oft die folgenden, generellen Anforderungen für das Gesamtsystem definiert:

- Einheitliches Zugriffssystem (Security)
- Einheitliche Bedienoberfläche für gesamte Produktionsanlage
- Koordination der Funktionalitäten über ein Rezeptursystem
- Anwendung von Advanced Process Control (MPC, SPC) über das Gesamtsystem
- Anwendung und Schaffung von Schnittstellen für PAT
- Anbindung an übergeordnete Leitebenen wie PIMS, MES, LIMS und ERP
- „Schnelle Kommunikation“ zwischen einzelnen PU's direkt (z.B. Sollwerte) und indirekt über übergeordnete Systeme (z.B. PAT – Anwendungen).
- Anforderungen zur Datenbereitstellung für übergeordnetes Electronic Batch Recording (EBR).

Folgerung:

Die meisten der vorgenannten Anforderungen können beim Einsatz von PUs nur eingehalten werden, wenn für die Funktionalitäten und Schnittstellen umfassende Spezifikationen zusammengestellt sowie auch bei den PU-Lieferanten verlangt und umgesetzt werden.

Verschiedene Typen von PUs

Erfahrung zeigt, dass sich 4 Typen von PUs herauskristallisieren:

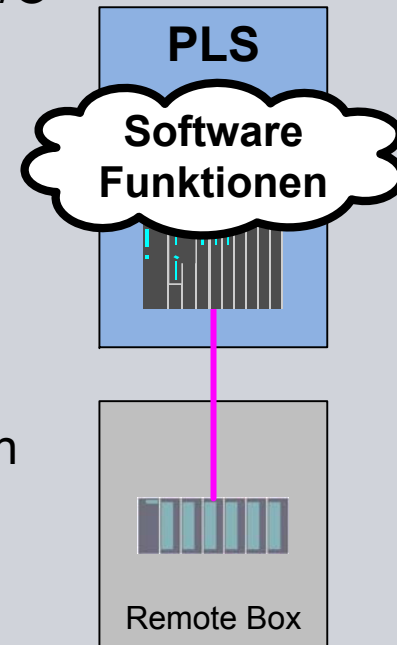
- Remote Box → nur Remote I/O, ohne Steuerung und Visualisierung
- Stand-alone Box → ohne umfangreiche Schnittstellen zur Umgebung ev. nur ein paar potentialfrei Kontakte zum GLS
- Integrierte Box → enthält 1 Prozessmodul wie z.B. ein Separator
- Modulare Box → komplette PE wie z.B. ein Fermenter mit einer Anzahl von konfigurierbaren Prozessmodulen

Vom NAMUR-Arbeitskreis 1.12 „Anforderungen an die Automatisierungstechnik durch die Modularisierung verfahrenstechnischer Anlagen“ wird eine ähnliche Aufteilung vorgeschlagen und detailliert betrachtet. Schlussfolgerungen und Denkanstösse dürfen auch von dort erwartet werden.

Verschiedene Typen von PUs

Erklärungen zum Typ „Remote Box“:

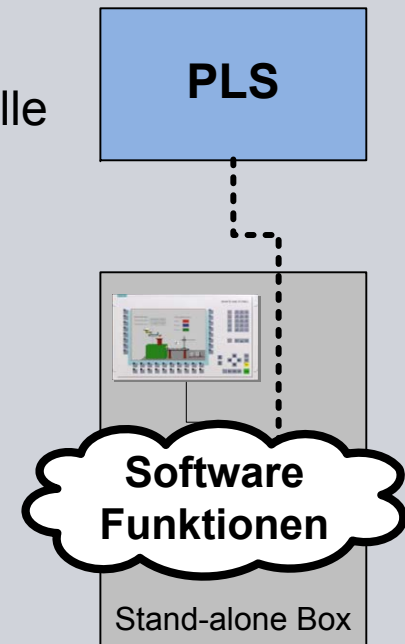
- Jede PU wird als Rack aufgebaut
- Lieferung mit kompletter Instrumentierung inklusive Remote I/O System komplett verdrahtet
- Anbindung an übergeordnetes System über Feldbus
- PU wird mit IQ (Linientest) abgeliefert.
- PU-Lieferant stellt eine Funktionsbeschreibung für die Programmierung zur Verfügung.
- Applikationssoftware und Schnittstellen zu anderen Systemen werden im übergeordneten System implementiert und zur Verfügung gestellt.



Verschiedene Typen von PUs

Erklärungen zum Typ „Stand-alone Box“:

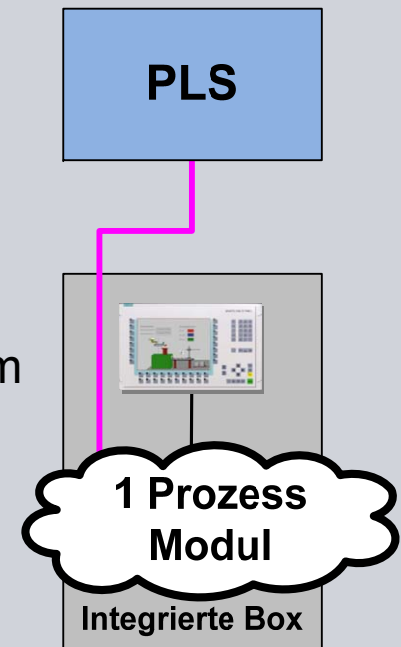
- Jede PU wird praktisch autonom betrieben
- Jede PU wird mit einem lokalen HMI ausgerüstet, auf dem alle Funktionen bedient werden können.
- Eine automatisierungstechnische Schnittstelle zu einem Gesamtsystem ist nicht vorgesehen.
- Bei Bedarf existiert eine Datenübergabe zu Betriebsdatenerfassungssystem.
- Bei Bedarf werden ein kleine Anzahl von Stati an ein GLS gemeldet.
- Dieser PU - Typ bringt bezüglich Schnittstellen einen geringen Aufwand.



Verschiedene Typen von PUs

Erklärungen zum Typ „Integrierte Box“:

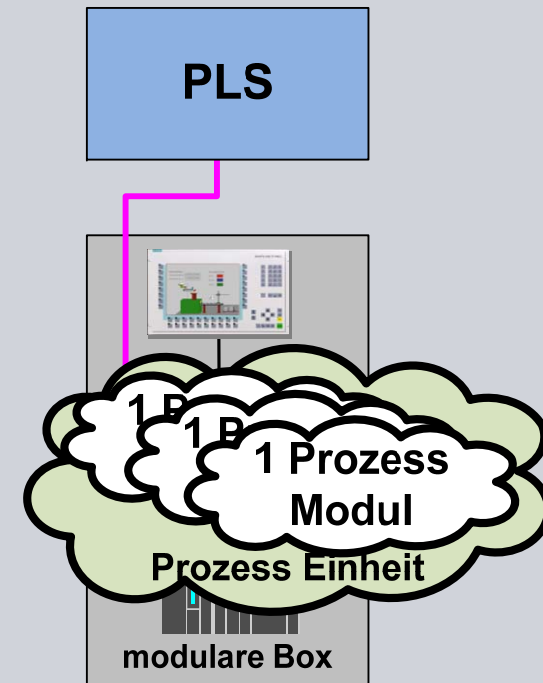
- beinhaltet den Funktionsumfang eines Prozessmoduls (z.B. Separator)
- Fest definierte und im Wesentlichen unveränderbare Prozessmodule
- Automatisierungstechnisch ans Gesamtsystem verbunden
- Jede PU wird oft mit einem lokalen HMI ausgerüstet, auf dem alle Funktionen bedient werden können.
- PU-übergreifende Verriegelungen, Regelkreise und Rezeptfahrweisen sind möglich.
- Alle PU werden über ein zentrales Leitsystem koordiniert.
- Dieser PU - Typ bringt bezüglich Schnittstellen einen erhöhten Aufwand.



Verschiedene Typen von PUs

Erklärungen zum Typ „modulare Box“:

- beinhaltet den Funktionsumfang einer Prozesseinheit (z.B. Fermenter)
- Flexible Struktur innerhalb der Box mit mehreren Prozessmodulen
- Automatisierungstechnisch mit einer umfassenden Schnittstelle ans Gesamtsystem verbunden.
- Prozessmodule können durch Konfiguration an wechselnde verfahrenstechnische Anforderungen angepasst werden
→ ohne Eingriff auf Software-Engineering-Ebene
- Bei diesem Typ grösster Aufwand bei Schnittstellenanbindung



Technische Umsetzung mit System Layout

- Für eine flexible und modulare Gesamtlösung sollten die PU über eine OPC-Schnittstelle verfügen.
- Eine strukturiert und modular aufgebaute Applikationssoftware einer PU bringt bei konsequenter Anwendung automatisch auch eine Grundlage für die Standardisierung der Schnittstellen mit sich.
- Anbindung an übergeordnete Systeme wie PLS, PIMS (PI-Server) oder MES muss in einer möglichst einfachen Art und Weise über OPC und TCP/IP möglich sein.
 - vermehrter Einsatz von Profinet und ModbusTCP ist zu empfehlen!
- Konsequente Einführung von OPC UA (beinhaltet DA / A&E / HDA) führt zu einer übergreifenden Konnektivität ohne bisherige Plattformabhängigkeiten.
- Grundlage für optimale Schnittstellen ist eine detaillierte Analyse der Anforderungen an die Performance → Menge und Zeitverhalten!

Technische Umsetzung mit System Layout

Aus technischer Sicht sind 4 verschiedene Signaltypen zu unterscheiden:

1. Zeitkritische Signale (bi-direktional)

Kommunikation zwischen Prozesseinheiten (von PU zu PU), Verriegelungen und Freigaben von Abläufen, Sollwerte bei Konti – Prozessen, Signale für APC und geschlossene PAT – Systeme.

- AS-AS Kommunikationen mit TCP/IP über Ethernet (ProfiNet / ModbusTCP)

2. Nicht zeitkritische Signale Bedienen und Beobachten (bi-direktional)

Alarmer, Istwert, Bedieneingriffe

- OPC – DA Kommunikation

3. Rezepturdaten und BDR-Daten (bi-direktional)

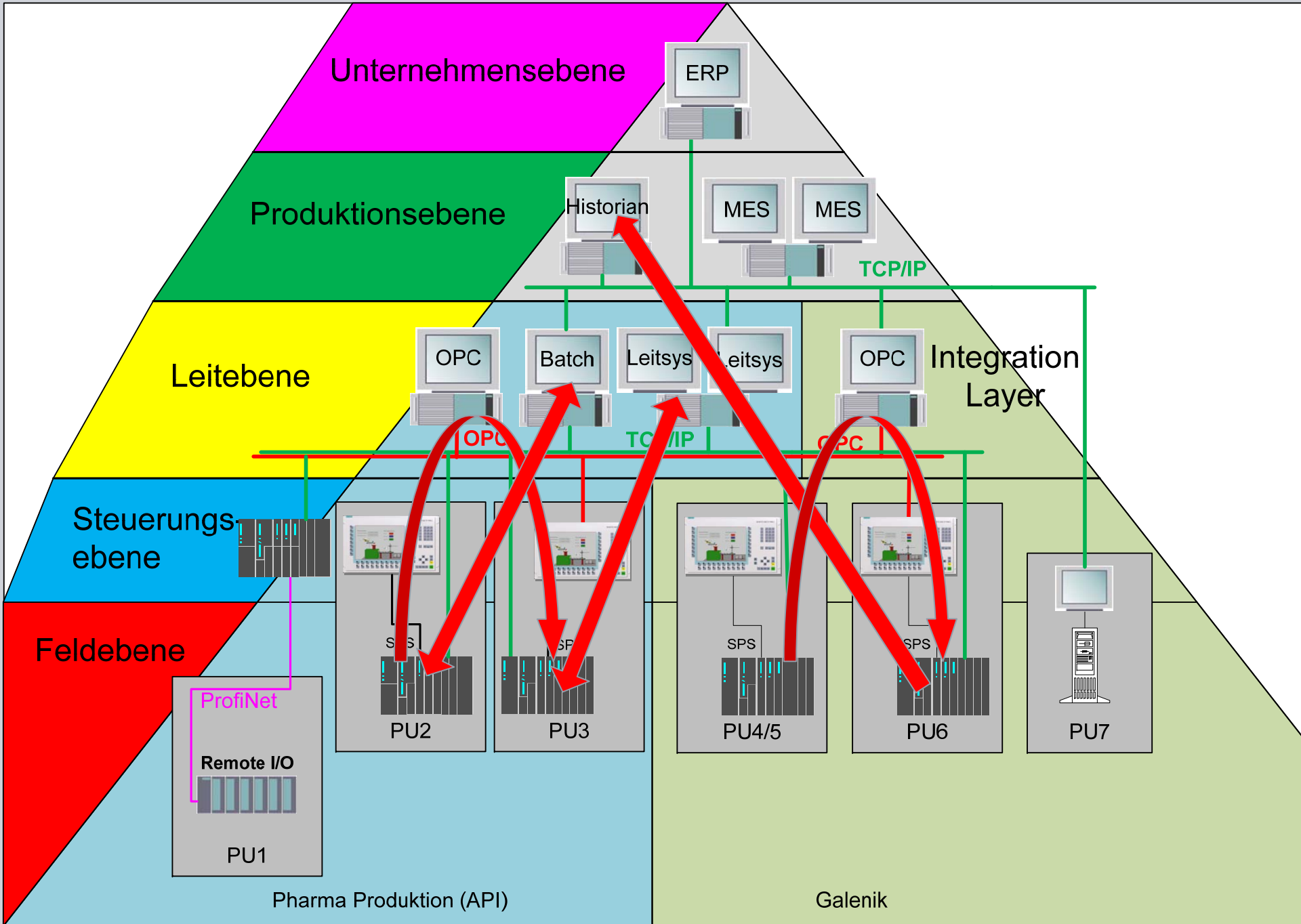
Rezepte, BatchDataRecords

- TCP/IP File-Transfer mit ev. Umsetzung auf OPC AE zu Controller

4. Historische Daten (uni-direktional)

Trends, Alarmer, Events, Audit-Trail

- OPC HDA und AE Kommunikation
- TCP/IP File-Transfer zu Historian



Zusammenfassung und Ausblick

Zur Standardisierung von Schnittstellen zu PUs kann folgendes gesagt werden:

- Es muss generell eine Einteilung in 4 Signaltypen vorgenommen werden.
→ Wahl der Kommunikationsform!
- Als physikalischer Layer bietet sich generell Ethernet an.
- Als Protokoll für zeitkritische Signale bietet sich ProfiNet und ModbusTCP an.
- Als Protokoll für nicht zeitkritische Signale bietet sich OPC DA und A&E an
→ Umstieg auf OPC UA (beinhaltet DA / A&E / HDA) ist zu empfehlen!
- Für historische Daten bietet sich OPC HDA an, File-Transfers mit TCP/IP
- Die Funktionalität einer PU muss modularer aufgebaut werden. Davon können beide Seiten profitieren → Engineering und Q-Aufwand wird optimiert!
- Konsequente Konzentrierung auf die gelisteten Kommunikationsformen sowie die Strukturierung und Modularisierung der Applikationen ist die Voraussetzung für eine Standardisierung.
- Standardisierung lässt sich jedoch nur durchziehen, wenn in den Projekten konsequent geplant und spezifiziert wird.