



# DaProS<sup>®</sup> - Track&Trace

Rückverfolgung als kostengünstige Nachrüstlösung

## 0 Inhaltsverzeichnis

0	Inhaltsverzeichnis .....	2
1	Sicherheit durch Chargenrückverfolgung .....	3
1.1	Rückverfolgung nach EU178/2002 .....	3
1.2	ERP-Systeme benötigen eine Vermittlerschicht zur Kopplung an die Prozessebene.....	3
1.3	Besondere Anforderungen bei der Nachrüstung innerhalb des Produktionsbereiches.....	3
1.4	Einfache und erweiterbare Lösung über DaProS®-Track&Trace.....	3
2	Aufbau und Funktionsweise von DaProS® - Track&Trace .....	4
2.1	Was wäre die optimale Lösung für Neuanlagen? .....	4
2.2	Wie kann dabei eine sinnvolle Chargenverfolgung aufgebaut werden?.....	4
2.3	Wie arbeitet eine typische Altanlage? .....	5
2.4	Welche Anforderungen sind an eine nachrüstbare Lösung zu stellen? .....	5
2.5	Wie sieht das Konzept für eine Nachrüstlösung aus? .....	5
2.6	Komfortable Monitoring- und Auswertefunktionen .....	6
2.7	Fazit.....	7
3	Die Leistungen von DaProS®-Track&Trace im Überblick.....	8
3.1	Grundsätzliche System-Eigenschaften .....	8
3.2	System-Funktionen .....	8
3.3	Optionen.....	8

# 1 Sicherheit durch Chargenrückverfolgung

## 1.1 Rückverfolgung nach EU178/2002

Seit dem 1.1.2005 ist der Nahrungsmittelindustrie mit der EU178/2002 die Rückverfolgbarkeit gesetzlich vorgeschrieben. Zudem wird auch durch den International Food Standard (IFS) viel Druck auf die Nahrungsmittelunternehmen in Hinblick auf Dokumentation der Produktqualität und Chargendaten ausgeübt.

In Unternehmen wird das heute – speziell im Produktionsbereich – noch viel über manuelle Aufzeichnungen abgedeckt, was bezüglich der Sicherheit ein hohes Risiko darstellt. Dazu kommt, dass die damit erreichbare Chargenabtrennung sehr ungenau ist und der menschliche Faktor eine zusätzliche Unsicherheit darstellt. Die Kosten einer manuellen Chargenverfolgung sind durch die aufwendige Erfassung, Speicherung und Auswertung nicht unerheblich.

## 1.2 ERP-Systeme benötigen eine Vermittlerschicht zur Kopplung an die Prozessebene

Die Rückverfolgung der externen Materialströme haben die meisten Unternehmen heute über ihr ERP-System gelöst. Innerhalb des Unternehmens, bei der Herstellung bzw. Verarbeitung der Nahrungsmittel ist die Rückverfolgung erheblich komplexer und mit den Leistungen eines ERP-Systems nur bedingt abbildbar. Dazu kommt, dass ERP-Systeme nicht über die geeigneten und einfach nutzbaren Schnittstellen verfügen diese Informationen aus Prozesssteuerungen oder über sehr einfach bedienbare Benutzeroberflächen abzufragen. Deshalb ist es notwendig an dieser Stelle eine System zwischenschalten, das als Vermittlungsschicht zwischen der Prozessebene mit dem Produktionsmitarbeiter und dem ERP-System fungiert.

## 1.3 Besondere Anforderungen bei der Nachrüstung innerhalb des Produktionsbereiches

Problematisch für die Nachrüstung eines Chargenprotokolliertsystems ist die Tatsache, dass in die bestehende Automatisierungstechnik eingegriffen werden muss, da alle Informationen über die prozesstechnisch erfolgten Materialbewegungen über die Steuerungstechnik laufen. Erschwerend kommt hinzu, dass innerhalb von Tanks und Silos typischerweise eine Vermischung von Rohstoffchargen eintritt, die nicht exakt erfassbar ist. Über ein hinterlegtes Regelwerk kann man an dieser Stelle zu sinnvollen Abgrenzungen von Chargen kommen, die eine erhebliche Eingrenzung beim Auftreten eines Problemfalles zur Folge haben. Aus einer solchen intelligenten Betrachtung heraus resultiert für fast alle automatisch dosierten Rohstoffe eine Liste an Herkunftchargen, die ein solches System mitführen muss. Da diese Betrachtungen sehr prozessnah erfolgen müssen, ist dies durch ein ERP-System nicht möglich.

Um eine solche intelligente Rückverfolgung aufbauen zu können, müssen direkt aus der Steuerungstechnik heraus Informationen über alle Materialtransfers, aber auch über andere für die Betrachtung der Qualität und der Rückverfolgung relevanten Prozessschritte gesammelt werden. Hierzu gehören z.B. die gefahrenen Reinigungszyklen, die für die Chargenabgrenzung eine bedeutende Rolle spielen. Daneben sollten Probeentnahmen und Freigaben ebenso festgehalten werden.

## 1.4 Einfache und erweiterbare Lösung über DaProS®-Track&Trace

DaProS®-Track&Trace von GTI-process übernimmt die Aufgabe eines intelligenten Protokolliertsystems mit den notwendigen Interfacingfunktionen für den Datenaustausch zum ERP-System. Dabei zeichnet sich das System besonders durch die einfach nachrüstbaren Schnittstellen zur Prozesstechnik aus, die so aufgebaut sind, dass sie als Softwareerweiterungen in die bestehenden Steuerungssysteme integriert werden. Andere Systeme erfordern oft massive Umstellungen innerhalb der Steuerungssoftware, die dann zwingend neu Inbetriebnahme und damit erhebliche Beeinträchtigungen des laufenden Betriebs erforderlich machen. DaProS®-Track&Trace erlaubt eine schrittweise Nachrüstung bei laufender Anlage, die durch die umfangreichen Monitoringfunktionen sofort bezüglich der korrekten Dateninhalte geprüft werden können, ohne dass umfangreiche Auswertungen gefahren werden müssen.

## 2 Aufbau und Funktionsweise von DaProS® - Track&Trace

### 2.1 Was wäre die optimale Lösung für Neuanlagen?

Bevor wir eine nachrüstbare Lösung aufzeigen, soll kurz dargestellt werden, wie die Automatisierungs- und Leittechnik für eine chargenorientierte Produktion bei einer Neuanlage aussehen würde. Hierbei kommen heute nur Track&Trace-Systeme auf Basis der ISA 88.01 in Frage, das auf einer datenbankgestützten Verwaltung von Rezepturen aufsetzt, die konform einer vorher aufgestellten Anlagenkonfiguration erstellt werden. In dieser Anlagenkonfiguration wird für jede Unit (Maschine) dessen Funktion (Phasen) mit den zugehörigen Parametern beschrieben. Die Rezeptur für die Ablaufsteuerung stellt dann eine Aneinanderreihung von Phasen mit den entsprechenden Parametern dar. Da die Abfolge der Phasen (sequenziell oder parallel) in beliebiger Kombination erfolgen kann, bietet eine solche Lösung maximale Flexibilität bezüglich der möglichen Rezeptabläufe. In Hinblick auf eine optimale Reproduzierbarkeit und Verfolgung von qualitätsrelevanten Aktionen werden auch alle manuell auszuführenden Tätigkeiten (Handzugabe, Probenentnahme, ...) als Phasen definiert und über geeignete Oberflächen dem Bediener angezeigt. Eine so aufgebaute Lösung wird typischerweise über einen hochverfügbaren Track&Trace-Server gesteuert, der die einzelnen Phasenschritte an eine herkömmliche SPS weitergibt, die dann für die Ausführung der Grundfunktionen zuständig ist. Durch die Protokollierung aller Schrittparameter und Istwerte im Track&Trace-Server ist eine umfassende Aufzeichnung der Produktionsabläufe gegeben. Dazu gehören natürlich auch die Chargen-IDs für alle Handzugaben und die vom Track&Trace-System intern gebildeten Chargen-IDs für alle im System durchgeführten Materialtransfers.

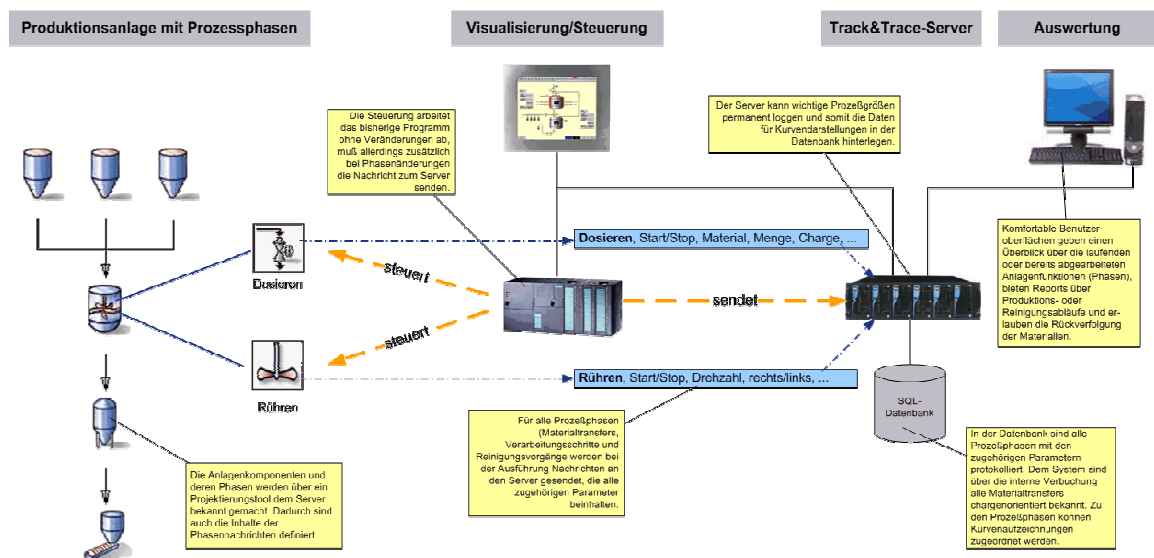
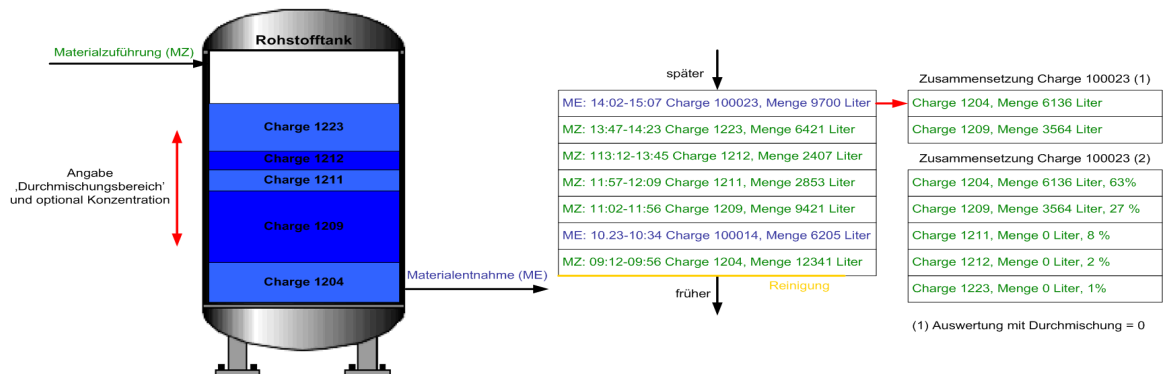


Abbildung 1: BDE-System mit Server, Maschinenanbindung über dezentrale Peripherie und BDE-Terminal

### 2.2 Wie kann dabei eine sinnvolle Chargenverfolgung aufgebaut werden?

Innerhalb von Tanks tritt typischerweise eine Vermischung von Chargen auf, weil die Tanks nicht immer leer gefahren und gereinigt werden können, sondern über einen bestimmten Zeitraum auf den noch vorhandenen Inhalt bereits die nächste Anlieferung nachgefüllt wird. Damit tritt eine Vermischung auf, die von vielen Faktoren wie Bauart und Typ des Tanks und den Eigenschaften des Materials abhängt. Um dennoch eine plausible und nachvollziehbare Eingrenzung von Chargen zu bekommen kann man über die Berücksichtigung eines Vermischungsbereiches und/oder einer zu berücksichtigenden Konzentration weitere

Verbesserungen erzielen. Dabei muss die im Track&Trace-Server integrierte Materialverwaltung bei jedem Materialtransfer die tankspezifische Parametrierung prüfen und der von der SPS übergebenen Transfer-ID eine (wachsende) Chargeninhaltsliste zuordnen. Diese Leitungen sind nur über ein dafür spezialisiertes System vorstellbar, ERP-Systeme oder manuelle Aufzeichnungen können dies nicht leisten.



**Abbildung 2:** Ermitteln und Protokollieren von Chargenmischungen über parametrierbare Kenngrößen

Ein weiterer wichtiger Aspekt für die Chargenrückverfolgung ist die Protokollierung von Reinigungen, weil diese zu einer echten und 100%igen Chargenabtrennung führen.

### 2.3 Wie arbeitet eine typische Altanlage?

Die meisten verfahrenstechnischen Anlagen älterer Bauart wurden nicht auf Basis eines Track&Trace-Systems aufgebaut, sondern aus der Kombination mehrerer SPS-Steuerungen mit einem Visualisierungssystem. Dabei übernimmt die SPS nicht nur die Grundfunktionen, sondern auch die komplette Ablaufsteuerung für die einzelnen Prozesse, für die die Visualisierung nur noch Parameter zuführt. Über die Visualisierung werden meist Prozesswerte in Form von Kurven aufgezeichnet, teilweise auch Informationen über einzelne Prozessschritte. Eine Umrüstung auf eine Track&Trace-System ist für eine solche Anlage mit sehr hohem Aufwand verbunden, weil große Teile der Steuerungssoftware umgeschrieben werden müssten. Die dort vorliegenden ‚gewachsenen‘ Programme sind oft wenig strukturiert und kritisch bezüglich massiver Veränderungen einzustufen.

### 2.4 Welche Anforderungen sind an eine nachrüstbare Lösung zu stellen?

- Beibehaltung des Steuerungsprogramms bezüglich aller bestehender Verfahrensabläufe und Prozessschritte
- Beibehalten der bestehenden Visualisierungsfläche bezüglich der Anlagenbedienung
- Nachrüstmöglichkeit in mehreren Schritten (jeweils bezogen auf einzelne Anlagenteile)
- Nachrüstung während des laufenden Produktionsbetriebes, ohne neue Inbetriebnahme der Anlage
- Protokollierung aller Materialtransfers mit Erkennen der Chargenabgrenzungen
- Protokollieren aller Reinigungsvorgänge
- Optionales Protokollieren aller sonstigen qualitätsrelevanten Produktionsschritte (Erhitzen, Probeentnahmen, ...)

### 2.5 Wie sieht das Konzept für eine Nachrüstlösung aus?

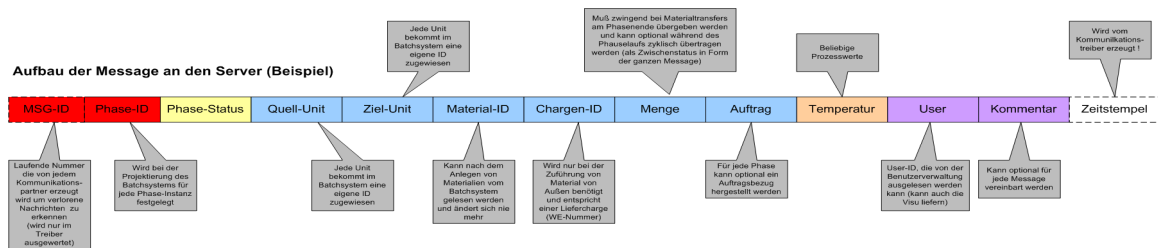
Um die Eingriffe in die bestehende Steuerungssoftware möglichst gering zu halten, muss die SPS in Kombination mit der Visualisierung weiterhin die aktive Ablaufsteuerung beibehalten. Nur so können die vorhandenen Programmstrukturen erhalten bleiben. Am Beispiel einer typischen Anlage innerhalb der Milchindustrie sollen die notwendigen Erweiterungen näher beschrieben werden.

Die Herstellung von Milchprodukten lässt sich meist in Form einer dreistufigen Verarbeitung darstellen: Herstellung von Zwischenprodukten aus der Rohmilch, die die Ausgangsbasis für das veredelte Produkt darstellt (eingestellte Milch, Sahne, ...)

- Herstellung des ‚veredelten‘ Produkts (Yoghurt, Käse, ...) durch weitere prozesstechnische Schritte, innerhalb derer diverse Zusatzstoffe (Aromen, Lab, ...) hinzugefügt werden
- Abfüllen und Verpacken in unterschiedlichen Gebinden

Die ersten zwei Arbeitsabläufe teilen sich in sehr viele Prozessschritte auf, die weitgehend durch die Automatisierungstechnik abgedeckt werden und bezüglich der Rückverfolgung näher untersucht werden sollen. Dabei sind in Hinblick auf eine Rückverfolgung alle Materialtransfers und die für eine exakte Chargenabtrennung wichtigen Reinigungsvorgänge von diesem System zu protokollieren. Die Materialtransfers können in zwei Gruppen aufgeteilt werden:

- Zuführung von Materialien in das System (z.B.: Annahme von Rohmilch, Handzugaben in einen Kulturentank, Früchtebeimischung in der Abfüllmaschine, ...)
- Materialtransfers innerhalb des Systems (z.B.: Entnahme von Rohmilch aus den Rohmilchtanks mit Transfer über einen Separator zur Gewinnung von Sahne in einem Sahnetank und von Magermilch in einem Stapeltank)



**Abbildung 3:** Beispiel einer Phasenmeldung von der Steuerung an das Protokollieresystem

Bei allen Zuführungen von außen müssen die Chargen-IDs (Tournummer und Datum des Sammelwagens, Liefercharge des Gebindes der Handzugabe) vom System erfasst und dem aufzeichnenden (Track&Trace-)Server übermittelt werden. Bei den internen Transfers muss dem System nur mitgeteilt werden wann und welche Menge von A nach B transferiert wurde. Hierzu sendet die Steuerung bei Ausführung eines Materialtransfers oder eines zu protokollierenden Bearbeitungsschrittes eine Nachricht an den Track&Trace-Server. Dieser extrahiert aufgrund der vorher projektierten phasenspezifischen Nachrichtenbeschreibung die Informationen, legt sie im SQL-Server ab und führt eine interne Verbuchung bezüglich der Materialverfolgung durch.

## 2.6 Komfortable Monitoring- und Auswertefunktionen

Das Track&Trace-System kann dem Anlagenbediener eine Oberfläche anbieten, die alle laufenden Anlagenfunktionen mit ihren Stati anzeigt. Dazu ließen sich auch die historischen Ereignisse einblenden. Mit speziellen Reports besteht die Möglichkeit ausgehend von einer Materialcharge die daraus gewonnenen Produktionschargen oder für eine Produktionscharge die eingesetzten Materialchargen zu ermitteln. Da über dieses System auch alle Reinigungsschritte protokollierbar sind, können im Falle des Verdachts einer Verunreinigung auch alle Produktionschargen, die innerhalb eines Zeitraums über ein bestimmtes Anlagenteil gefahren wurden, ermittelt werden.



## **3 Die Leistungen von DaProS<sup>®</sup>-Track&Trace im Überblick**

### **3.1 Grundsätzliche System-Eigenschaften**

- moderne 32 Bit-Windows-Software
- Windows-Oberfläche
- Datenbank-gestützte Anwendung auf Basis einer Microsoft-SQL-Datenbank für eine offene Datenablage
- Client/Server-System mit skalierbarer Anzahl an Bedien- und Auswertungs-Plätzen
- integrierte Benutzerverwaltung auf Basis eines feinstufig definierbaren Rechtesystems
- vom unterstützten Mengengerüst abhängige Lizenzkosten

### **3.2 System-Funktionen**

- Kopplung zu Steuerungssystemen des Typs Simatic S5 und S7
- Kombination mit jeder beliebigen Visualisierung
- Protokollieren aller qualitätsrelevanten Verarbeitungs- und Reinigungsprozesse
- Protokollieren von Prozesswerten (Kurven)
- Erfassen und Protokollieren von Reinigungsvorgängen
- Übersichtliche Darstellung der laufenden Anlagenprozesse
- Historie aller Anlagenprozesse mit Filter- und Suchfunktionen
- Umfangreiche Reportingmöglichkeiten über Produktionsabläufe oder Reinigungsprozesse mit Darstellung wichtiger Prozesswerte als Kurven
- Exportmöglichkeit von Daten eines Berichts in Excel

### **3.3 Optionen**

- Datenaustausch mit übergeordneten ERP-Systemen:
  - zur Übernahme von Stammdaten (Material)
  - zur Übernahme und Rückmeldung von Auftragsdaten
  - zur Rückmeldung von Materialverbrauch mit Chargen-IDs
- Kopplungen zu Laborsystemen (LIMS)
- Erweitern auf eine aktive Rezeptursteuerung