

# Optimierung beim Steuerungsaustausch

Verfahrenstechnik & IT

Unser Autor



Valentin Jörns, bawaco GmbH, Poststr. 15/1, 71384 Weinstadt, Tel. 07151/20531-30, E-Mail: valentin.joerns@bawaco.de; bawaco.de

**D**ie Notwendigkeit eines Steuerungsaustausch bzw. der Modernisierung einer bestehenden Steuerung wird in vielen Betrieben durch die IT vorangetrieben. Grundsätzliche Gründe für einen Steuerungsaustausch sind:

- Keine Hardwarekomponenten mehr für Instandhaltungsarbeiten oder Anlagenerweiterungen

- Betriebssicherheit!
- Kein/Eingeschränkter Support durch den Hersteller
- Immer weniger Firmen supporten alte Steuerungen bei Anpassungen oder Erweiterungen
- Rückverfolgbarkeit?
- Keine oder eine sehr eingeschränkte Prozesskontrolle.

## Potenziale werden vernachlässigt

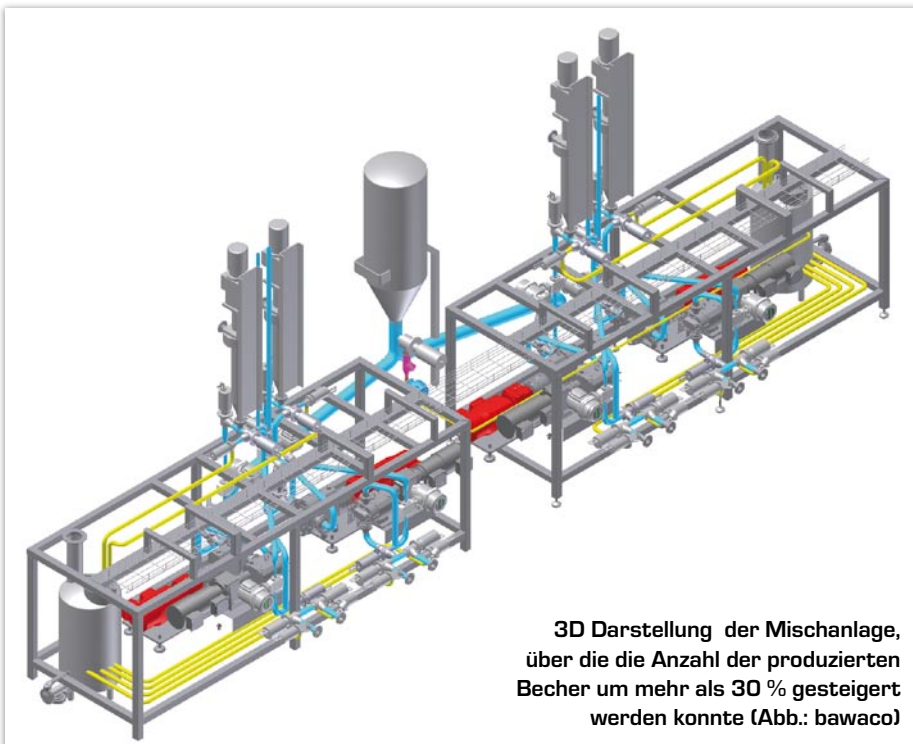
Jedoch wird beim Steuerungsaustausch einer bestehenden Anlage oft das große Potenzial der Optimierung und somit auch der langfristigen Kosteneinsparung vernachlässigt. In der Regel wird aus Angst vor Produktionsausfällen zuerst einmal „nur“ die Steuerung 1: 1 z. B. von S5 auf S7 gewechselt. Später soll dann verfahrenstechnisch optimiert

werden. Hier wird leider immer vergessen, dass ein Copy & Paste einer alten in eine neue Steuerung nicht möglich ist. Somit muss ein Programmierer mühsam den alten S5 Code auslesen und dabei hoffen, dass er alle bestehenden Funktionen erkannt und verstanden hat. Ein anderer programmiert das in die neue S7 ein. Die Folge ist, dass wesentliche verfahrenstechnisch notwendige Informationen verloren gehen und die neue Steuerung eben nicht 1:1 funktioniert wie die alte.

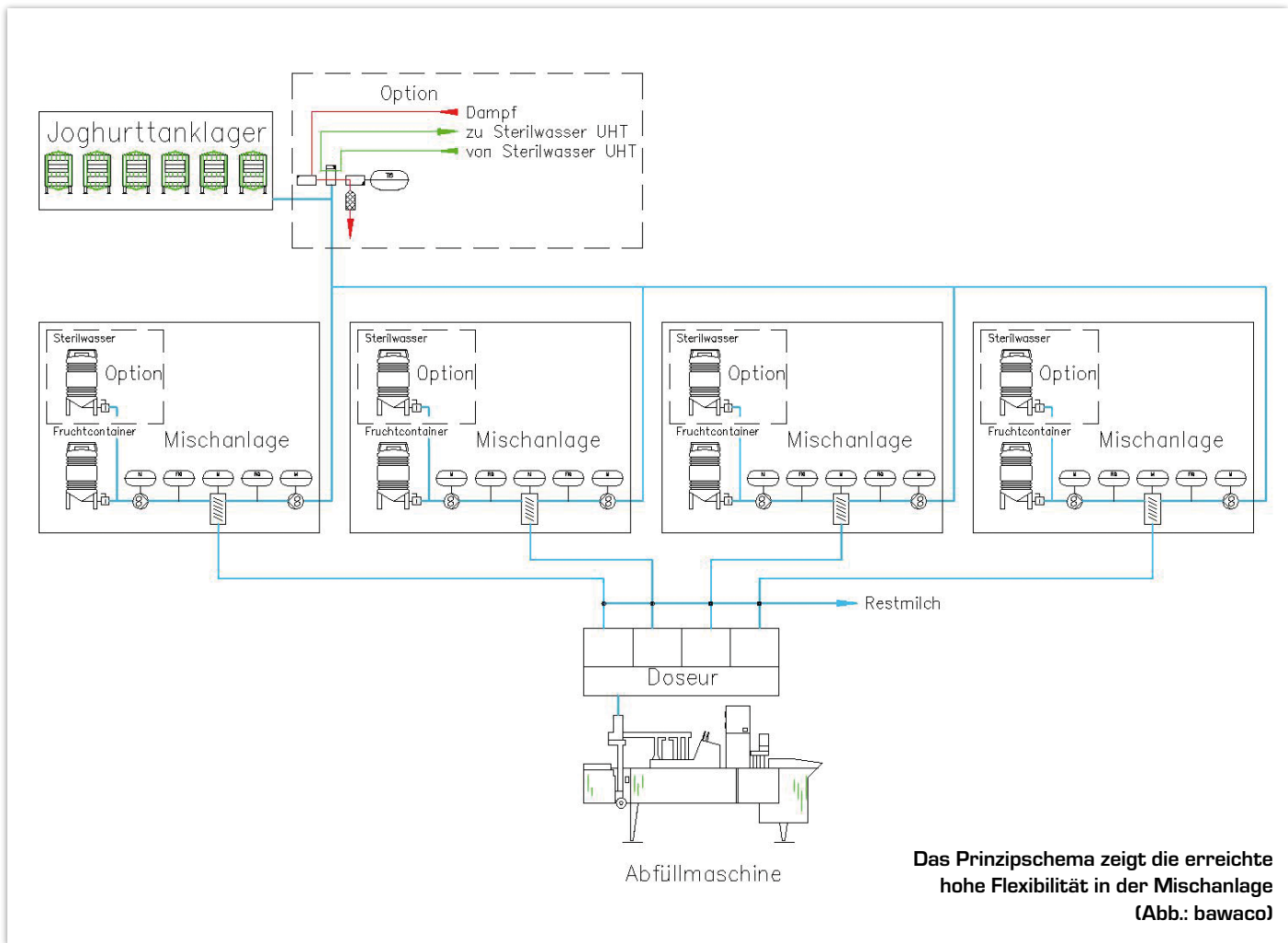
Oft wird hierbei auch keine neue Dokumentation erstellt (Schemata, Verfahrensbeschreibungen und Stücklisten). Damit ist die neue Steuerung zwar besser, da es nun Ersatzteile und einen Siemens Support gibt, aber der werkseigene Verfahrenstechniker kann wieder nur erraten, wie einzelne Prozesse ablaufen und benötigt immer einen Programmierer um Fehler im Ablauf aufzudecken, von einer weiterführenden Optimierung ganz zu schweigen.

Anhand eines Praxisberichts mit konkreten Zahlen aus einer Molkerei soll aufgezeigt werden, wie groß der Nutzen ist, wenn die Verfahrenstechnik von Anfang an mit ins Boot genommen wird und eine mechanisch noch gut erhaltene Anlage, in diesem Fall eine 4-fach Mischanlage mit Wechselcontainerstationen, komplett neu geplant wird. Den alten Funktionen wurde in diesem Projekt kaum Betrachtung geschenkt, es war die Produktion gefragt, wie die „neue“ Anlage denn funktionieren soll. Erstellt wurde ein neues Schema mit neuer Nomenklatur, Stückliste und einer kompletten Verfahrensbeschreibung. Die Steuerung und Visualisierung wurde mit der ProLeiT Steuerung Version V7 umgesetzt.

Auch wurde der Signalaustausch zur Abfüllmaschine um neue Funktionen



3D Darstellung der Mischanlage, über die die Anzahl der produzierten Becher um mehr als 30 % gesteigert werden konnte (Abb.: bawaco)



wie direkten Ausschub in die Restmilch, Sterilwasserspülung, Optimierung der CIP und Sterilisation erweitert. Die „alte“ Mischanlage hatte zwar die nötigen IDMs, Temperatursonden und Ventile eingebaut, aber die bestehende Mitsubishi-Steuerung konnte dies nicht im heutigen Maße nutzen, bzw. wurde die Anlage zu einer Zeit konzipiert als Rüstzeiten und Produktverluste aufgrund einer viel geringeren Sortenvielfalt und entsprechenden Losgrößen noch nicht ins Gewicht fielen.

### Transparenz ist der erste Schritt zur Optimierung

In besagtem Projekt wurden diese Vorteile der verfahrenstechnischen Anlagensoptimierung gemeinsam mit einem Steuerungsaustausch erreicht:

- Verringerung der Rüstzeiten und Ausschubmengen
- Höhere Anforderungen an die Aseptik
- Aktualisierung der Dokumentation (Verfahrensbeschreibungen, Schemata, Peripherie- und Stückliste)

- Qualitätsverbesserung durch bessere Aseptik und ein genaueres Mischungsverhältnis („Stop and Go“ der Mischanlage vermeiden)
- Reduzierung von Fehlchargen durch bessere Überwachung (Mischungsverhältnis, Fruchtmenge etc.)
- Optimierung der Schnittstelle zur Abfüllmaschine (CIP/SIP)
- Neues Bedienkonzept mit einer menügeführten Bedienung zur Verringerung von Bedienerfehlern (Meldungen, Alarme und klare Bedienungsanweisungen)
- Möglichkeit zur weiteren Optimierung

Dabei wurden diese Optimierungen ohne mechanische Anpassungen durchgeführt:

- Optimierung der CIP (Vermeidung von Druckschlägen und bessere Reinigung der Fruchtpumpen)
- Optimierung der SIP (gezielte Dampfzuführung zur besseren Sterilisation der Kreiskolbenpumpen)
- Optimierung der SIP AM (Sterilluftüberlagerung durch die Mischanlage)

- Containerwechsel, Schlauchdämpfen und Einfahren, während der andere Container noch produziert
- Sorten- und Produktwechsel ausschließlich nach Menge (früher teils manuell)
- Ausschub der Mischphasen direkt in die Restmilch (nicht über AM)
- Schaffung der Möglichkeit einer Sterilwasserspülung mit Sterilwassercontainern
- Messwertaufzeichnung, Schrittprotokoll, Alarmaufzeichnung und Video Mode
- Überwachung der Prozessparameter (z. B. Mischungsverhältnis)
- Alle Prozessparameter sind über individuelle Rezepte einstellbar je nach Produkt und Fruchtmenge
- Qualitätsverbesserung (Marmorierung vermeiden durch kontinuierlichen Betrieb der Mischanlage → kein Start/Stop Betrieb)
- Sämtliche Prozesse wurden mit rezeptabhängigen Mengen automatisiert (Einfahren, Sortenwechsel, Produktwechsel, Sterilwasserspülung, Ausfahren)
- Berechnung der Pumpengeschwindigkeit in Abhängigkeit der Maschinenleistung (→ kein Start/Stop Betrieb)

Tab. 1: Einsparungen

Reduzierung der Ausschubmengen		
Verluste vorher:	205 t ausgemischtes Produkt bei 1.376 SW und PW pro Jahr	
Verluste nachher:	146 t ausgemischtes Produkt bei 1.515 SW und PW pro Jahr	
Einsparung:	59 t ausgemischtes Produkt entspricht ca. 50 kg Produkt je SW/PW	
Reduzierung der Rüstzeiten:		
	2007 (vor Steuerungsaustausch)	2009 (nach Steuerungsaustausch)
Anzahl Produktionsartikel	25	28
Anzahl Sortenwechsel (nur Fruchtsorte)	911	892
Anzahl Produktwechsel (Grundmasse und Fruchtsorte)	465	623
Reduzierung der Rüstzeiten:	(~ 330 h)	
Reduzierung der Verluste:	(~ 59 t)	

■ Benötigte Produktgesamtmenge = Bechergrösse x Taktzahl x Becher pro Takt x Faktor Füllhöhe des Doseurs.

### Konkrete Einsparungen

Unterm Strich zählen nur die erreichten Verbesserungen. Diese lassen sich beifern mit (Siehe Tab. 1).

Zusätzlicher Nutzen:

- Erhöhung der Sorten- und Produktwechsel
- Erhöhung der Becherzahl
- Ersparnis der Kosten für Produktentsorgung (59t/a)
- Qualitätssteigerung
- Anlagenbetriebssicherheit

### Fazit

Neben der Erhöhung der Betriebssicherheit durch eine moderne S7 Steuerung wurde der Standard der Qualitätssicherung in Bezug auf Rückverfolgbarkeit massiv erhöht. Dadurch ergab sich eine deutliche Verringerung der „Bedienerfehler“ aufgrund des neuen menügeführten Steuerungskonzepts. Durch die aktuellen Verfahrensbeschreibungen und die transparente ProLeiT Steuerung werden „Bedienerfehler“ schnell aufgedeckt, die Optimierung ist mit geringem Aufwand zügig umgesetzt. Des Weiteren gab es eine klare Verbesserung der Verfahrenstechnik (CIP, SIP Aseptik und Qualitätsstandardisierung).

Durch kleine Losgrößen (3 – 20 Paletten/Sorte) kommt es bei der Linie zu hohem Sorten- und Produktwechsel. bawaco konnte die Produktverluste beim Wechsel deutlich verringern, zudem wurde die Anzahl der produzierten Becher um mehr als 30 % gesteigert. Unterm Strich hat sich der Steuerungsaustausch in weniger als zwei Jahren amortisiert, ohne Mehrproduktion, geringere Kosten für die Entsorgung von Produktabfall und eine allgemeine Steigerung der Qualität zu rechnen.