

# Optimierungspotentiale erkennen ...

... durch ein CIP-Anlagen Audit

Nur ein auf die Betriebsanforderungen perfekt zugeschnittenes Produkt- und Prozeßprofil einer CIP-Anlage gewährleistet die Herstellung von Endprodukten mit kontinuierlich hoher Qualität bei gleichzeitiger Berücksichtigung wirtschaftlicher Energie- und Rohstoffausnutzung. Lag in vielen Betrieben der Schwerpunkt bislang eher in der Auswahl der richtigen Reinigungs- und Desinfektionsmittel, hat aufgrund immer weiter steigender Energie- und Rohstoffpreise der Part der Prozeßanalyse einen mittlerweile gleichberechtigten Stellenwert. Die Calgonit CCU-Prozeßanalyse (CIP Check Unit) ermöglicht eine optimale Abstimmung beider Bereiche.

**D**er Erfolg einer Reinigung ist bekanntlich von den Faktoren Reinigungsmittel, Zeit, Temperatur und Mechanik abhängig. Die entscheidende Frage hierbei ist jedoch, zu welchen betriebswirtschaftlichen Bedingungen dieser Erfolg erzielt werden kann. Eine Abweichung vom Betriebsoptimum eines Faktors beeinflusst alle anderen Faktoren auch aus betriebswirtschaftlicher Betrachtung negativ. Somit kann die Funktion einer CIP-Anlage nur unter Berücksichtigung aller vier Faktoren bewertet werden. Gestaltet sich die Auswahl der richtigen Reinigungsprodukte noch relativ einfach, kann eine

Verkürzung von Reinigungs- und Nachspülzeiten, eine Verbesserung der Reinigungsmechanik und Energieeinsparungen nur durch den Einsatz geeigneter Meßtechnik perfekt aufeinander abgestimmt werden.

## Das CCU-System

Calgonit CCU ist ein Meßsystem zur Analyse von Reinigungsabläufen in CIP-Anlagen der Getränke- und Milchindustrie. Alle wichtigen Parameter des CIP-Kreislaufes wie z. B. Durchfluß, Leitfähigkeit, Druck und Temperatur sowie die

Schaltzustände der CIP-Ventile und Pumpen werden hierbei gleichzeitig aufgezeichnet. Mittels Datenverbindung können diese Parameter auch aus der vorhandenen CIP-Steuerung aufgezeichnet werden. Eine übersichtliche Darstellung der ermittelten Daten ermöglicht ein Abbild des Reinigungsablaufs zur Fehlerdiagnose respektive zur Optimierung.

Um Messungen an Anlagen durchführen zu können, bedarf es keiner bauseitigen Eingriffe in das vorhandene Rohrleitungssystem. Alle zur CCU gehörenden Sensoren werden, im Gegensatz zu vielen anderen Diagnosesystemen, von außen an den Rohrleitungen befestigt. Das System besteht aus einer zweikanalig ausgelegten Ultraschalldurchflußmessung und einem Datalogger. Damit ist es möglich, den Vor- und Rücklauf eines CIP-Reinigungskreislaufs oder die Vor- oder Rückläufe zweier voneinander unabhängiger Kreisläufe gleichzeitig zu messen. Die Aufzeichnung erfolgt im Arbeitsspeicher des Dataloggers bzw. ergänzend über externe Speichermedien. Datum, Uhrzeit, Ein- und Ausschaltzeiten werden laufend erfaßt.

## Das CIP-Audit

Die CCU-Prozeßanalyse wird im Rahmen eines CIP-Audits durchgeführt. Die Erfassung des Ist-Zustandes der CIP-Anlage, mit der Aufnahme aller bisher vorhandenen, relevanten Prozeßdaten und der dazu gehörenden Umfeldparameter, ergibt ein Gesamtbild über die aktuellen Systemabläufe und ist ausschlaggebend für den Umfang der nachfolgenden CCU-Analyse. Einsatzprodukte, Reinigungszeiten, Einsatzkonzentrationen, Rohrleitungsquerschnitte,

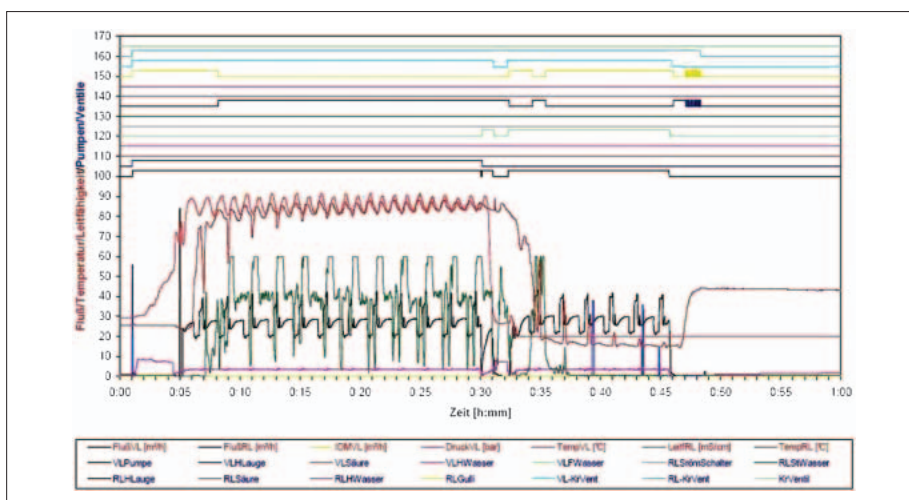


Abb. 1: Beispiel Prozeßdiagramm.

Pumpentypen, Pumpenleistungen, Ventile usw. werden dokumentiert. Basierend auf diesen Ergebnissen werden alle relevanten und sinnvoll erscheinenden Meßpunkte und die ergänzend dafür benötigten Schnittstellen zur vorhandenen CIP-Anlagensteuerung festgelegt und gekennzeichnet.

Nach Aufschaltung und Kalibrierung des CCU Systems werden alle Daten über einen, in der Regel 72 Stunden dauernden Zeitraum, lückenlos aufgezeichnet. Der Aufzeichnungszeitraum richtet sich in erster Linie nach der Anzahl der verschiedenen CIP-Programme in der vorhandenen Steuerung und kann daher auch umfangreicher ausfallen. Zur Dokumentation zusätzlicher Informationen im Umfeld der CIP-Anlage wird der gesamte Aufzeichnungsprozeß von einem Techniker begleitet.

## Auswertung / Dokumentation

Die Auswertung aller Prozeßdaten und deren Darstellung in einer Abschlußdokumentation ist in drei Bereiche unterteilt.

### Prozeßdaten

Alle aufgezeichneten Daten werden bereichsbezogen, in Form von Prozeßdiagrammen dargestellt (siehe Abbildung 1). Die farblichen Kennzeichnungen der einzelnen Meßpunkte finden sich hier wieder. Ergänzende Detailerklärungen sind diagrammbezogen aufgezeigt.

### Defizitanalyse / Optimierungspotentiale / Maßnahmen

Alle identifizierten Fehlerquellen werden, mit Verweis auf das dazugehörige Datenprotokoll und dem daraus resultierenden Optimierungspotential, mengenmäßig bewertet. Dem gegenüber steht eine Darstellung durchzuführender Maßnahmen zur Umsetzung und Ausnutzung dieser Potentiale. Folgende Punkte werden hierbei bewertet (siehe Abbildung 2).

Unter Berücksichtigung der regionalen Kosten für Energie, Wasser und Abwasser wird anhand dieser Werte die optimale Abstimmung aller Parameter ermittelt. Die Optimierung eines Faktors zieht hierbei immer Verbesserungen eines oder vieler weiterer Faktoren nach sich. Eine verbesserte Strömungsmechanik würde sich beispielsweise

Bereich	Beispiel
Energieeinsparung:	Temperaturreduktion
Wassereinsparung:	angepasste Ventil Sitzspülungen
Reinigungsmechanik:	Verbesserung der Strömungsgeschwindigkeiten
Zeiteinsparung:	Prozessschrittverkürzungen
Chemieeinsatz	Reduktion von Reinigungsmittelverlusten
Steuerung:	Optimierung der Umschaltpunkte
Messtechnik:	Funktionskontrollen
CIP-Anlagenumfeld:	mechanische Defekte
Reinigungsergebnis:	Produktauswahl

Abb. 2: Beispiel Bewertungspunkte.

positiv auf die Möglichkeit einer Reduzierung von Reinigungszeiten, Einsatzkonzentrationen, Temperaturen oder Schrittzeiten auswirken. Somit besteht die Möglichkeit die jeweils für den Standort günstigsten Faktoren individuell auszuwählen.

Erfahrungsgemäß liegt das größte Potential einer CIP-Anlage in der Optimierung des Wasser- und Energiehaushaltes. Neben meist zu lang ausgelegten Zwischenspülschritten sind auch geringfügige Defekte vielfach Auslöser hoher Folgekosten.

Bei einem CIP-Audit in einer deutschen Großbrauerei wurde aufgrund der ermittelten Daten z. B. eine undichte Ventilsitzdichtung identifiziert, die einen jährlichen Wasserverlust von hochgerechnet ca. 1 000 m<sup>3</sup> pro Jahr nach sich zog und die Spülzeiten bei jedem Reinigungsvorgang um einige Minuten verlängerte. Eine überhöhte Temperaturführung der Reinigungsmedien und somit ein unnötig erhöhter Energieeinsatz verteuern den Reinigungsprozeß oftmals deutlich.

In vielen Fällen entsprechen die ermittelten Einstellungswerte, in unveränderter Form, den Grunddaten zum Zeitpunkt der ersten Inbetriebnahme einer CIP-Anlage. Da sich jedoch das Reinigungsschema aufgrund neuer Umfeldanforderung deutlich verändern kann, sind alle damit vernetzten Abläufe als lebender, anzupassender Prozeß zu verstehen. Eine regelmäßige Überprüfung aller ergebnisbeeinflussenden Parameter, von der Inbetriebnahme an, erscheint somit als sinnvoll.

### Einsparpotential

Der Aufwand und die Kosten eines CIP-Audits stehen immer

im Verhältnis zum Einsparpotential. Daher wird der mengenmäßigen Bewertung von Optimierungspotentialen abschließend eine Kalkulation der anfallenden Umsetzungskosten sowie eine Berechnung des Einsparpotentials gegenübergestellt. Die Differenz hieraus ist als die eigentliche Bewertungszahl eines CIP-Audits zu sehen.

## Umsetzung

Alle Ergebnisse und deren Bewertungszahlen sind die Grundlage für eine gemeinsam festzulegende Zeitschiene zur Umsetzung der Vorschläge.

## Fazit

Die erfolgreiche Funktion einer CIP-Anlage kann nur unter der Berücksichtigung dem gegenüberstehenden Kostenaufwand bewertet und verbessert werden.

Im Rahmen eines CIP-Audits und dem Einsatz des Calgonit CCU-Systems (CIP Check Unit) ist es möglich, alle Einflußfaktoren eines Reinigungsprozesses präzise zu erfassen und die ermittelten Daten auszuwerten. Basierend auf diesen Daten werden Optimierungs- und Einsparpotentiale sowie anfallende Umsetzungskosten detailliert dargestellt. □

### Klaus Döring

Vertriebsleiter Calvatis  
Deutschland Beverage  
& Dairy Business  
(www.calvatis.com).  
Kontakt:  
kdoering@calvatis.com

