

White Paper

Tipps für eine hohe Gesamtanlageneffektivität (OEE) in der Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung



Höchstmögliche Anlagenverfügbarkeit ist kein Zufall, sondern Ergebnis vorausschauenden Handelns. Denn die zeitgenaue und wirtschaftliche Verarbeitung von Lebensmitteln ist ein Muss. Sonst drohen Produktionsausfall und der Verlust der zu verarbeitenden Rohstoffe.

Die Betrachtung der Gesamtanlageneffektivität liefert eindeutige Hinweise zur Maximierung der Produktivität und damit dem wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Doch welche Einflussfaktoren bestimmen die Gesamtanlageneffektivität und wo genau gibt es Ansatzpunkte zur Optimierung?

Dieses White Paper enthält Informationen über:

- Was bedeutet Gesamtanlageneffektivität (OEE – Overall Equipment Effectiveness)?
- Welche technischen Lösungen verhelfen zu einer höheren Gesamtanlageneffektivität?

Was bedeutet Gesamtanlageneffektivität (OEE – Overall Equipment Effectiveness)?

Das Maß für die Wertschöpfung einer Anlage ist die Gesamtanlageneffektivität (OEE). Drei Faktoren bestimmen diesen Wert:

- Nutzung,
- Leistung und
- Qualität

Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 1 bzw. 0 % und 100 %. Ziel sollten immer 100 % sein.

	Gesamtzeit		
	Geplante Betriebszeit		Geplante Nichtbetriebszeit
Nutzung	Geplante Produktionszeit		Geplante Stillstände
	Tatsächliche Produktionszeit		Ungeplante Stillstände
Leistung	Produzierte Menge	Geschwindigkeitsverluste	
Qualität	Gutteile	Ausschuss	

Auch wenn die Grafik zu OEE stark auf die Produktionsphase gerichtet ist: Für eine hohe Gesamtanlageneffektivität ist es sehr wichtig, bereits bei der Planung und Konstruktion anzusetzen. Details entscheiden hier oft schon im Vorfeld, ob sich ein Effizienzwert der Anlage im oberen Bereich der Skala erreichen lässt, und schaffen somit eine solide Basis für einen hocheffizienten Betrieb.

Vier Hauptpunkte, mit denen eine verbesserte Gesamtanlageneffektivität erzielt werden kann

Wie bereits dargelegt, beruht die Gesamtanlageneffektivität auf mehreren Parametern. Deshalb ist eine Vielzahl an Maßnahmen möglich. Dieses White Paper erläutert im Detail technische Tipps, die zur Verbesserung der Gesamtanlageneffektivität beitragen. Weitere Maßnahmen werden angerissen, jedoch nicht ausführlich dargestellt.

1. Reduktion der Zeit für geplante Stillstände (Maschinenstopps und Herunterfahren der Anlage)

Die ideale Anlage bzw. Maschine wäre eine, die rund um die Uhr läuft. Stillstand ist aber unabdingbar – deshalb ist es besser, diesen zu planen als auf einen zufälligen und in der Regel teuren Produktionsstopp zu warten. Auch der Personaleinsatz lässt sich so gezielt planen.

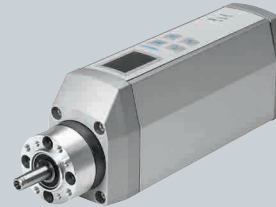
Geplante Stopps sind notwendig für:

- Formatverstellung/-wechsel
- Reinigung der Anlage
- Geplante Wartungsintervalle

Diese anfallenden Aufgaben benötigen kostbare Zeit. Ein genauere Blick darauf hilft häufig, diese Stillstandszeiten zu reduzieren.

Tipps zur Verkürzung von geplanten Stillständen

- Erhöhung der Flexibilität einer Anlage:
Mit automatischen Formatanpassungen lässt sich viel Zeit sparen. Vor allem, wenn die Produktion durch häufigen Produkt- oder Formatwechsel hoch flexibel sein muss. Hierfür sorgen beispielsweise elektrische Stellantriebe MTR-DCI mit integriertem Controller und 16 programmierbaren Positionen.



Bsp.: Elektrischer Stellantrieb MTR-DCI

- Mit Komponenten im Clean Design ohne Ecken und Kanten ist die Reinigung gründlich und zeitsparend erledigt. Zusätzlich unterstützen hier selbstabfließende Eigenschaften der Komponente einen effizienten Reinigungsvorgang.



Bsp.: Clean Design Ventilinsel MPA-C

- Komponenten mit einer Lebensdauerschmierung tragen zu verlängerten Wartungsintervallen bei, da hier kein Nachfetten erforderlich ist.
- Bei pneumatischen Antrieben im Spritzbereich Trockenlaufdichtungen verwenden. Diese stellen die zuverlässige Funktion der Komponenten sicher, auch wenn deren Schmierfett durch häufige Reinigung ausgewaschen wird.



Bsp.: Clean Design Antrieb CRDSNU mit Trockenlaufdichtung

2. Verringerung von ungeplantem Stillstand

Ungeplanter Stillstand ist teuer. Fällt auch nur ein Maschinenteil aus, steht oft die ganze Produktion still und Rohstoffverluste etc. drohen. Deshalb ist es am besten, diese Situation erst gar nicht eintreten zu lassen.

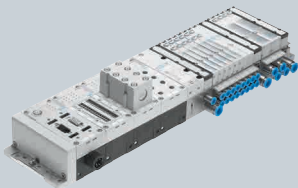
Ungeplanter Stillstand kann auf folgende Punkte zurückzuführen sein:

- Fehler von bzw. in Anlagenteilen
- Materialengpässe
- Energieausfälle
- Personalengpässe

Im Fall der Fälle muss die Ursache schnell identifiziert und das Problem möglichst rasch und einfach beseitigt werden.

Tipps zur schnellen Fehlererkennung

- Aktives Diagnosemanagement zur schnellen Fehlerdetektion. Beispielsweise mit der modularen elektrischen Automatisierungsplattform CPX/MPA. Integrierte Diagnose-LEDs an allen Modulen helfen, Fehler schnell zu erkennen. Die Fehlermeldungen erscheinen durch die integrierten Webserver im Klartext.



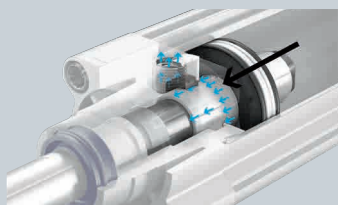
Bsp.: Automatisierungsplattform CPX mit Ventilinsel MPA

- Rot/grün Manometer zur schnellen Erkennung von Sollwert-Abweichungen des Betriebsdrucks.



Tipps zur raschen Fehlerbehebung

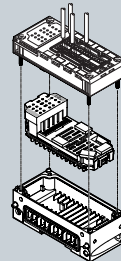
- Verwendung vorkonfigurierter und/oder selbsteinstellender Komponenten. Als Beispiel: Selbsteinstellende Dämpfung PPS für pneumatische Zylinder. Unterstützt den schnellen Austausch, da kein manuelles Einstellen erforderlich ist – damit ist auch ein falsches Einstellen nicht möglich.



Funktionsprinzip PPS

- Hot-Swap-Funktionen bei Ventilen hilft in der Prozessautomatisierung beim einfachen und zügigen Austausch – ohne Druckabschaltung bzw. Prozessunterbrechung. Als Beispiel: Ventilkonzept mit Druckabsperplatte

- Moderne, modulare Komponentenbauweisen helfen Reparaturzeiten zu verkürzen. Einzelne Elemente können schnell ersetzt werden ohne die gesamte Komponente ausbauen oder zerlegen zu müssen.



Bsp.: Beim Tausch der Elektronik verbleiben die Kabel auf der Kontaktierungsebene. Eine Demontage entfällt.

3. Hohen Maschinentakt halten und Geschwindigkeitsverlusten begegnen

Wie erhalte ich höchste Produktivität ohne die Anlage/Maschine zu sehr zu beanspruchen? Es gibt einige Punkte, die berücksichtigt sein wollen, wenn die Auslastung der Maschine bei nahezu 100 % liegen soll.

Übermäßige Maschinenbeanspruchung z.B. kann unter Umständen die Produktivität kurzfristig erhöhen, hat aber in der Regel massive Folgen für die Gesamtlebensdauer der Anlage. Außerdem steigen hierdurch die Wartungs- und Instandhaltungskosten beträchtlich.

Weitere Ursachen für Geschwindigkeitsverluste:

- Engpässe im Prozess
- Ineffiziente Anlagenführung
- Fehlbedienung

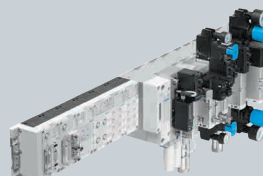
Tipps zur Unterstützung schneller Maschinenfunktionen und zur Verringerung von Geschwindigkeitsverlusten

- Erschütterungen in der Anlage reduzieren, z.B. durch den Einsatz servopneumatischer Systeme mit Soft Start und Soft Stop.



Bsp.: Endlagenregler SPC 11

- Ventile mit optimalen Durchflussraten einbauen, um auf Geschwindigkeitsreserven zurückgreifen zu können.



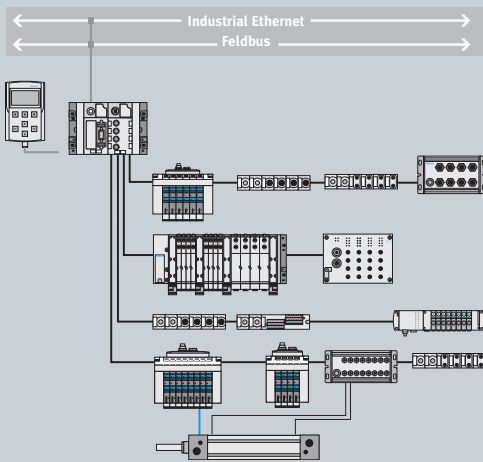
Bsp.: Ventilinsel VTSA-F

- Kritische Punkte und Schwachstellen identifizieren, die die Leistung der Anlage vermindern können, und mit Fachleuten klären, ob sich konstruktive Optimierungen lohnen.
- Reserven für bewegte Massen einplanen, z.B. durch hochbelastbare Komponenten



Bsp.: Clean Design Führungszylinder DGRF

- Dezentralisiertes Automatisierungskonzept: Schneller, einfacher, energieeffizient



Beispiel für dezentrales Installationskonzept

4. Ausschuss reduzieren

Qualitätsprobleme wie z.B. zerbrochene Kekse, Über- oder Unterfüllung bei der Getränkeherstellung können unterschiedlichste Ursachen haben. Oberste Prämisse ist es, eine gleichbleibend hohe Qualität zu erreichen und damit eine evtl. Nacharbeit oder den kompletten Verlust des Produkts zu vermeiden.

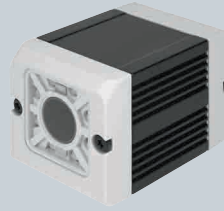
Tipps zur Unterstützung einer konstanten Fertigungsqualität

- Eine applikationsgerechte Druckluftaufbereitung beispielsweise nach ISO 8573-1:2010 sorgt für eine konstant hohe Produktqualität – als Pluspunkt für zufriedene Konsumenten.



Bsp.: Wartungsgerätekombination MS6

- Vision Sensoren detektieren rechtzeitig mögliche Fehler an der Ware und im Prozess. So ermöglichen diese eine Optimierung.



Bsp.: Vision Sensor SBSI

- Festo Engineering Services für intelligente Lösungen und Expertise um Ausschuss und Nacharbeit zu vermeiden.



Fazit

Wer diese vier Punkte mit den dazugehörigen Tipps in seine tägliche Arbeit einbaut, kann bereits einen großen Teil zu einer verbesserten Gesamtanlageneffektivität beitragen.

Wichtig ist auch, dass Sie Ihre Mitarbeiter auf dem neuesten Stand der Technik halten. Gut geschulte Mitarbeiter, die sich mit Produktion und Technologien auskennen, helfen Maschinen und Anlagen effektiv zu betreiben und zu warten.

Unsere Empfehlung zum Schluss: Checken Sie zuerst unsere Liste mit Tipps, überlegen Sie, welche Handlungsfelder für Ihre Produktion notwendig sind, und suchen Sie dann den richtigen Partner.

Festo AG & Co. KG

Herr Bernd Noack
Leitung Food and Beverage Americas
E-Mail: bernd.noack@us.festo.com