

White Paper

Aufdeckung von Leistungsschwächen in der Verarbeitung

Kontrollsysteme überdenken - Produktivität maximieren

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	3
DAS KONZEPT DER INEFFIZIENZ.....	3
INEFFIZIENZ INS VISIER NEHMEN.....	4
INEFFIZIENZ 1: PRODUKTQUALITÄT	5
LEBENSMITTELSICHERHEIT GARANTIEREN.....	5
INEFFIZIENZ 2: MANGEL AN NACHHALTIGKEIT	5
ENERGIEKOSTEN KONTROLLIEREN	6
INEFFIZIENZ 3: ÜBERMÄßIGER ARBEITSAUFWAND.....	6
DIE BELEGSCHAFT EFFIZIENTER MACHEN	7
INEFFIZIENZ 4: VERSCHWENDUNG VON MATERIAL	7
FDS FÜR EINEN UNGEHINDERTEN PRODUKTFLUSS	8
INEFFIZIENZ 5: PROZESSINEFFIZIENZEN.....	8
NEUANPASSUNG FÜR MEHR GENAUIGKEIT.....	9
INEFFIZIENZ 6: MANGELHAFTE EINHALTUNG DER UMWELTSCHUTZBEDINGUNGEN	9
SICHERE VERFAHREN GARANTIEREN.....	10
ÜBERDENKEN DER KONTROLLSYSTEME	10

Einleitung

Die rasante Entwicklung vieler verarbeitender Industriebetriebe führt zu immer mehr Automatisierung, damit zum einem Produktionsziele erreicht werden und zum anderen die Effizienz der Produktionslinien gesteigert wird. Herausfordernde wirtschaftliche Bedingungen und steigender Wettbewerbsdruck innerhalb der Branche haben den Bedarf nach Prozesseffizienz weiter verstärkt. Um auch in Zukunft die Rentabilität des Unternehmens zu gewährleisten, stellen engagierte Betriebsleiter ihre bestehenden Systeme immer mehr auf den Prüfstand. Automatisierung ist heutzutage unentbehrlich für die Konsolidierung von Kosten, die durch arbeitsintensive Prozesse und teure Rohstoffe entstehen, und um sicherzustellen, dass die Betriebsabläufe sicher sind und den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Während die Einbindung neuer Technik in vorhandene Produktionslinien eine Herausforderung darstellen kann, so muss bereits bestehende Technik sorgfältig konfiguriert sein damit eine Optimierung des Produktionsverfahrens erzielt werden kann.

Das Konzept der Ineffizienz

Jedes Unternehmen will effizient arbeiten, denn Effizienz wirkt sich unmittelbar auf die Rentabilität und die Wettbewerbsfähigkeit im Markt aus. Nur ein effizientes Unternehmen erwirtschaftet maximalen Ertrag bei minimalem Kostenaufwand. Trotzdem haben viele verarbeitende Unternehmen Probleme mit einem effizienten Betriebsablauf. Kontrollsysteme, die schlecht spezifiziert, veraltet, falsch konfiguriert oder ungenau eingestellt sind, können Ineffizienz verursachen, und zwar in allen Bereichen des Prozesssystems, und schaden so der Rentabilität. Minderwertige Produktqualität, mangelnde Nachhaltigkeit, ausufernde Lohnkosten, Verschwendung von Material, Ineffizienz der Verfahren und Umweltbelastungen sind nur einige Beispiele dafür, wie unzulängliche Betriebsabläufe verschiedene Teile des Unternehmens beeinflussen können. Egal für welchen Problembereich oder aus welchem Grund – Ineffizienz ist immer teuer.



Ineffizienz ins Visier nehmen

Damit ein Unternehmen Ineffizienzen beseitigen kann, muss es wissen, worin diese begründet sind. Nur wenn der Grund ermittelt wurde, können Dienstleister wie **tna** damit beginnen, Verbesserungen der entsprechenden Kontrollsysteme zu empfehlen und genau auflisten, wann welche Veränderungen oder Aktualisierungen nötig sind.

Die Identifizierung der Ursachen für Ineffizienzen ist ein schwieriges Unterfangen, das eine tiefgreifende Analyse der Produktionsverfahren erfordert. Die Protokollierung der Produktionsdaten des bestehenden Kontrollsystems ermöglicht das Erkennen von Bereichen, in denen Ineffizienz auftritt. Für diesen Zweck ist das SCADA-System (**S**upervisory **C**ontrol **A**nd **D**ata **A**cquisition) von **tna** bestens geeignet. Das unabhängige Steuerungs- und Datenerfassungssystem kann Daten aus dem vorhandenen speicherprogrammierbaren Steuerungssystem (SPS) extrahieren. Die auf diese Weise gesammelten Informationen werden in eine zentrale Datenbank eingespeist, die diese in Form von individuellen Berichten speziell für die fragliche Anlage ausgibt. Da es sich bei dem System um eine unabhängige Einheit handelt, die nicht Teil des betrieblichen Kontrollsystems ist, werden die Steuerung und der Betrieb der bestehenden Produktion weder unterbrochen noch gestört.

Nachdem die Ergebnisse mit Hilfe des Betriebspersonals und der Wartungstechniker analysiert wurden, kann ein Maßnahmenplan vorgeschlagen und umgesetzt werden. Die vorgeschlagenen Korrekturmaßnahmen können die Installation zusätzlicher Messgeräte bedeuten, den Austausch fehlerhafter Teile der Anlage oder die stärkere Vernetzung der Kontrollparameter mit der bestehenden SPS. In vielen Fällen wird das Ergebnis zeigen, dass das vorhandene System durchaus in der Lage ist, die verbesserten Kriterien einzuhalten, und dass eine einfache Anpassung der Einstellungen die Lösung des Problems ist. Damit wird das Produktionsverfahren letztlich viel effizienter, ohne dass ein neues Kontrollsystem Kosten verursacht.



Ineffizienz 1: Produktqualität

Produktqualität kann sowohl Rohstoffe also auch Endprodukte betreffen. Die Ursache liegt häufig in schlecht spezifizierten, veralteten oder unzulänglich eingestellten Kontrollsystemen. Die Auswirkungen einer solchen Ineffizienz auf die Kosten sind erheblich. Obwohl die Verschwendung von Rohmaterialien bedauerlich ist, wirkliche Probleme treten dann auf, wenn das Endprodukt nicht den Vorgaben entspricht und aufgrund schlechter Qualität oder Schäden, die beim Verpacken entstehen, aussortiert werden muss. Abgesehen von den erheblichen Kosten für höheren Ausschuss können die Beschwerden möglicher Kunden für den Ruf eines Unternehmens eine echte Gefahr darstellen. Immer mehr Vorschriften, wie der Food Modernization Act der amerikanischen Food and Drug Administration (FDA), konzentrieren sich mittlerweile auf präventive Kontrollmaßnahmen und setzen Hersteller unter Druck, Verfahren einzuführen, die Kontaminationen vermeiden und sicherstellen, dass nur absolut sichere Produkte die Produktionslinie verlassen.

Lebensmittelsicherheit garantieren

Eine bessere Rückverfolgbarkeit und Inline-Überprüfungen während des gesamten Produktionsverfahrens können Lebensmittelsicherheit gewährleisten. Geräte, wie Barcode-Scanner, können überprüfen, ob die richtige Charge verarbeitet wird. Dazu wird der Barcode des Produktes eingescannt und mit den entsprechenden Daten des Systems verglichen. Prüfsysteme für die Datenkodierung stellen sicher, dass das Datum vollständig und lesbar angebracht wird, während Inline-Überwachungssysteme wie Metalldetektoren dafür sorgen, dass sich vor dem Verpackungsprozess keine Fremdkörper im Produkt befinden. Eine verlässliche Produktüberwachung stellt sicher, dass das Produkt stets innerhalb der Spezifikationsgrenzen liegt. Mit diesen Systemen kann das Ziel einer umfassenden Produktsicherheit und strikten Rückverfolgbarkeit erreicht werden.

Ineffizienz 2: Mangel an Nachhaltigkeit

Steigende Energiekosten haben dazu geführt, dass eine nachhaltige Produktionskette bei der Mehrzahl der Betriebsleiter ganz oben steht. Je nach der Art von Ineffizienz ist es möglich, dass jeden Tag riesige Mengen an



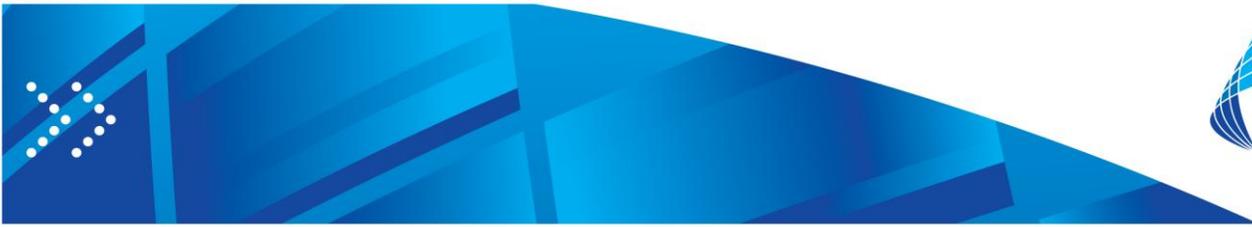
Strom, Gas und Wasser unnötig verschwendet werden. Wenn zum Beispiel Maschinen laufen, obwohl sie nicht benötigt werden, wenn sie schlecht gewartet werden, wenn das Werk trotz heruntergefahrener Produktionslinien hell erleuchtet ist oder wenn Maschinen ein Leck haben. Dies alles treibt die Energiekosten in die Höhe. Weil jedes Jahr erhebliche Kosten für den unnötigen Verbrauch von Strom, Gas und Wasser verschwendet werden, suchen Betriebsleiter immer häufiger nach Möglichkeiten, um den Energieverbrauch einzuschränken und unnützen Verbrauch zu vermeiden.

Kontrolle über die Energiekosten behalten

Messeinrichtungen wie Durchflussmesser, Bewegungsmelder und Strommessgeräte können problemlos in alle bestehenden SPS-Kontrollsysteme integriert werden. Veraltete Drehzahlregelungen lassen sich durch energieeffizientere Geräte ersetzen. Mit mehr Einblick in die entscheidenden Daten der Anlage stellt man sicher, dass Energie nur verbraucht wird, wenn es nötig ist. So können die Kosten für den Ersatz von Geräten auf einem Minimum gehalten werden. Mit Hilfe von Steuerungssoftware und der Möglichkeit der Datensammlung zur Herstellung von Energieverbrauchsberichten kann jedes Kontrollsystem neu belebt werden. Die Bemühungen um mehr Nachhaltigkeit sind häufig fortlaufende Projekte. Obwohl die Beseitigung eines großen Lecks zwar häufig Priorität hat, sollte man aber immer bedenken, dass sich eine Reihe kleinerer Lecks zur gleichen Verlustmenge aufsummieren können und daher nicht ignoriert werden dürfen.

Ineffizienz 3: Übermäßiger Arbeitsaufwand

Menschen sind ohne Zweifel der wichtigste Teil in jedem Unternehmen und insbesondere in einem produzierenden Betrieb. Technische Fortschritte konnten zwar zur Automatisierung einiger Betriebsverfahren beitragen, doch die Arbeitskosten sind immer noch der größte Teil im Budget jeder Einrichtung. Folglich haben die Betriebsleiter damit begonnen, ihre Mitarbeiter zu effektiverer Arbeit anzuhalten, damit das Unternehmen rentabel arbeiten und im wirtschaftlich wie wettbewerblich anspruchsvollen Markt von heute bestehen kann. Multitasking ist allerdings nicht immer einfach, vor allem wenn mit veralteten Verfahren gearbeitet wird. So kommt es öfter vor, dass



Wartungstechniker wiederholt den gleichen Fehler beheben oder das gleiche fehlerhafte Teil im Gerät austauschen müssen. Damit gehen nicht nur erhebliche Wartungskosten einher, auch stehen die Anlagen über längere Zeit still. Und das Ergebnis: Die Produktion wird unterbrochen, Arbeitskosten werden verschwendet, die Gesamtproduktivität und die Rentabilität nehmen ab. Während in einigen Werken wertvolle Produktionszeit mit Wartungsarbeiten und Reparaturen verschwendet wird, sind in anderen Betrieben immer noch Menschen damit beschäftigt, Arbeiten auszuführen, die eine Maschine besser und präziser erledigen kann.

Die Belegschaft effizienter machen

In einem produzierenden Betrieb gibt es eine Reihe von Verfahren, die automatisiert werden können, um sich ständig wiederholende Arbeitsbewegungen zu eliminieren und den Spielraum für Fehler durch Menschen zu verringern. Mit einer SPS direkt im Inneren des Kontrollsystems und mit einem klaren und prägnanten HMI (Human Machine Interface)-System, das den Status der Maschine und die Produktionsdaten bereit stellt, können die Bediener alle Aktivitäten überwachen und bei Auffälligkeiten schnell und effizient reagieren, bevor weitere Prozesse davon betroffen werden. Außerdem kann eine detaillierte Überprüfung aller Aktivitäten im Betrieb eine Reihe von Aufgaben aufzeigen, bei denen eine Automatisierung von Vorteil wäre. Nach einer solchen Optimierung können sich die Mitarbeiter weniger monotonen und abwechslungsreicheren Arbeiten zuwenden. Damit sparen die Betriebsleiter nicht nur erhebliche Kosten, sondern erhöhen auch die Zufriedenheit am Arbeitsplatz und binden ihre Mitarbeiter besser an den Betrieb.

Ineffizienz 4: Verschwendung von Material

Es gibt keinen schlimmeren Anblick in einem Produktionsbetrieb als Produkte, die auf den Boden schwappen oder in Abfallcontainer gebracht werden. Mit der fortschreitenden Automatisierung der Produktionslinien werden Produkte mit noch nie dagewesenen Geschwindigkeiten verarbeitet. Ein beschädigtes Produkt kann den gesamten Produktionszyklus beeinträchtigen und viele weitere Produkte in Mitleidenschaft ziehen, bevor der Fehler bemerkt wird. Das Ergebnis sind unnötige Stillstandszeiten und übermäßige Mengen an Ausschuss. Die Verschwendung von



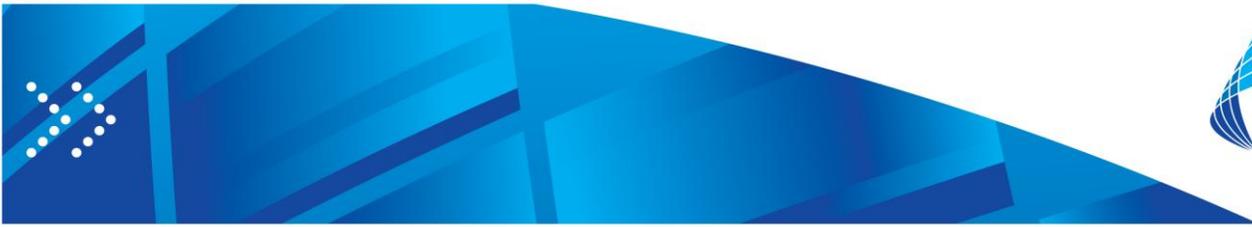
Material wird häufig durch ungenau arbeitende Kontrollsysteme oder schlecht eingestellte Verfahren verursacht und ist ein echtes Problem für jeden Betriebsleiter. Zudem wird die Effizienz der Produktionsanlagen gemindert.

FDS für einen ungehinderten Produktfluss

Wenn man gleich zu Beginn eines Projektes einen Lieferanten von Kontrollsystemen wie **tna** mit einbindet, können diese Ineffizienzen vermieden werden. **tna** entwickelt detaillierte Anwenderspezifikationen, die den Betriebsleitern dabei helfen, die erwarteten Leistungsindikatoren (**Key Performance Indicators, KPIs**) für das Verfahren festzulegen. Diese Anwenderspezifikationen werden dann in Funktionelle Designspezifikationen (FDS) übersetzt. Sobald beide Parteien zugestimmt haben, kann das Verfahren entsprechend der Spezifikationen umgestellt werden. Mit einer engmaschigen Kontrollspezifikation wird dann ein problemloser und zuverlässiger Produktfluss erreicht, mit weniger Materialverschwendung und reduzierter Stillstandszeiten.

Ineffizienz 5: Prozessineffizienzen

Von allen Arten der Ineffizienzen in einem Betrieb sind die Prozessineffizienzen die unsichtbarsten und am schwersten aufzuspürenden. Kontrollsysteme werden selten mit einem kompletten Set sorgsam aufeinander abgestimmter Regelungen angeliefert, denn es können nicht alle Verfahren oder Arten von Rezepturen bei den ersten Produktionstests berücksichtigt werden. Darum werden viele Variablen einfach dem Zufall überlassen, was später zu unerwarteten Problemen führen kann. Es kann zwar sein, dass das System die richtige Anlage zum richtigen Zeitpunkt im Produktionsablauf ansteuert, aber es kann trotzdem an der Feineinstellung einiger Regelungen fehlen, um diese Verfahren noch genauer steuern zu können. Einige Verfahren könnten also regelmäßig während eines Zyklus stoppen, was die Gesamteffizienz der Produktionslinie und die Wiederholbarkeit der Produktqualität reduziert.



Neuanpassung für mehr Genauigkeit

Das Zurücksetzen der SPS auf den ursprünglichen Kontrollcode und eine Feinabstimmung der PID (Proportional-Integral-Differential)-Regelvorgänge wird zu erheblichen Verbesserungen führen. Dies erreicht man mit folgenden Maßnahmen:

- Beobachtung und manuelles Einstellen der Regelparameter und Eingabe neuer Werte für P, I und D.
- Einsatz eines besonderen Regel-Tuningpakets, das bei der Korrektur der Einstellungen hilft, damit eine maximale Effizienz erreicht werden kann. Spezialisten für Kontrollsysteme wie **tna**, die sich mit Rockwell Automation RSTune auskennen, können den Mitarbeitern im Werk bei der Installation dieser Software helfen.
- Für komplexere Arbeiten an Regelungen sollten die Unternehmen den Einsatz eines prädiktiven und adaptiven Systems in Erwägung ziehen. Das ist ein modellbasierter Regler, der dem Kontrollkreis der SPS auf einer eigenen PC-basierten Plattform vorgeschaltet wird. Mit Hilfe von Modellen sagt das System die Richtung vorher, die das Verfahren einschlagen wird, und greift korrigierend ein, bevor eine Abweichung von voreingestellten Parametern eintritt. **tna** hat umfangreiche Erfahrungen mit Adaptive Resources QuickStudy und kann diesbezügliche Hilfestellung leisten.

Durch die Umsetzung eines oder mehrerer der oben genannten Punkte kann der Prozesskreis besser kontrolliert werden. Das Ergebnis sind eine einheitlichere Produktqualität, höhere Effizienz der Prozesslinie, mehr Sicherheit und weniger Abfall.

Ineffizienz 6: Mangelhafte Einhaltung der Umweltschutzbedingungen

Die Beachtung des Umweltschutzes ist eine der wichtigsten Prioritäten für jeden in der Prozessindustrie, insbesondere da die Verschmutzung der Umwelt durch die Industrie eine wahre Gefahr für die Zukunft unseres



Planeten darstellt. In Bezug auf die verarbeitende Industrie gibt es zwei wichtige Problemfelder, die im Auge behalten werden müssen: Wasser- und Luftverschmutzung. Diese Emissionen schaden nicht nur unserem Planeten erheblich. Die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften ist teilweise auch an harte Strafen gekoppelt, sollten unerwünschte Kontaminanten versehentlich aus dem Werk entweichen. Ohne effektiven Umweltschutz riskieren die Betriebsleiter erhebliche finanzielle Einbußen und in einigen Fällen sogar die Schließung des Werks.

Sichere Verfahren garantieren

Durch die einfache Integration von zusätzlichen Messinstrumenten an bestimmten Stellen des Verfahrens können Abfallprodukte überwacht werden, bevor sie ausgetragen werden. Die Informationen werden über 4-20 mA-Signale in die SPS übertragen und mit einem voreingestellten Akzeptanzwert verglichen. Abhängig von den Werten kann der Prozess den Austrag erlauben oder im Falle einer Toleranzwertverletzung einen Alarm auslösen. Das Verfahren stoppt dann, bevor schädliche Substanzen in die Umwelt entweichen. Die protokollierten Daten sind auch die Grundlage für einen detaillierten Bericht, der auf Anforderung externen Überwachungsstellen vorgelegt werden kann. Das Risiko großer Strafzahlungen wird umgangen, das Verfahren ist sicher und effizient.

Überdenken der Kontrollsysteme

Es gibt zahlreiche Ineffizienzen in der verarbeitenden Industrie, die sich zu erheblichen Kosten für Betriebsleiter, Verbraucher und die Umwelt aufsummieren können. Für einen sicheren und effizienten Betrieb der Anlagen ist es wichtig, so viele detaillierte und zuverlässige Daten wie möglich von möglichst vielen Stellen des Produktionsprozesses zu sammeln. Kontrollsysteme sind hier wichtig, denn sie stellen sicher, dass nur hochwertige Produkte das Werk verlassen, dass sich die Abfallmengen auf einem Mindestmaß halten, dass Kosten für Arbeit und Wartung unter Kontrolle bleiben und dass alle Vorschriften eingehalten werden. SPS- und SCADA-Systeme können problemlos in bestehende Produktionslinien integriert werden, um so Ineffizienzen der Prozesse zu eliminieren oder zu reduzieren, um Betriebsabläufe zu vereinfachen und die Rentabilität zu erhöhen. Lieferanten von Kontrollsystemen wie **tna** können von Beginn eines Projektes an mit eingebunden werden und bieten das gesamte



verfahrenstechnische Spektrum an, von der Software und dem Systemdesign über die Herstellung und Installation von Schalttafeln bis hin zu Wartung und Beratung.

Wenn auch Sie wissen möchte, wie **tna** Ihrem Unternehmen zu mehr Effizienz verhelfen kann, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung: info@tnasolutions.com