

Daten sind die Basis für alle zukünftigen Technologien, gerade der Maschinenbau und sein Aftersales Geschäft werden davon in Zukunft profitieren. Die fehlenden Standards führen zurzeit eher zu einer Verunsicherung am Markt und erschweren der Industrie 4.0 Technologie ein zügiges Voranschreiten.

Allerdings sind die Chancen ebenso gewaltig, wenn es mit einem einfachen System gelingt die Kunden und vor allen Dingen die internen Abteilungen von den Vorteilen zu überzeugen. Und hier muss dann natürlich die Datensicherheit gewährleistet werden, nicht alle produktkritischen und prozessrelevanten Daten einer Produktion will der Kunde „aus den Händen“ geben. Die Angst vor Industriespionage ist da ein Thema wie auch das Konkurrenzdenken der Unternehmen untereinander.

Industrie 4.0 Datenauswertung für Gebrauchtmachines mittels Retrofit und „Blackbox“ Technologie zum Nachrüsten an Maschinen und Anlagen einfach und effektiv.

Mit unserer Technologie sind Sie fit für Industrie 4.0 Anwendungen in Ihrer Produktion. Die I.4.0 Box wird einfach installiert und die Sensorik, Steuerung und Maschinendatenleitungen werden „aufgelegt“. Die I.4.0 Box beinhaltet alle Komponenten und eine Auswerteeinheit die bequem und einfach einzurichten ist.

Der dezentral verbaute Controller steuert dabei nicht nur die Prozesse, sondern überwacht gleichzeitig die Anlage. Die bisherigen Erfahrungswerte: Der Datenfluss läuft reibungslos und sicher für Ihre Daten.

Sicherheitskonzept:

- SSL Verschlüsselung der URL (https)
- VPN Verbindung der Stationen zum Server
- jeder Benutzer hat eigene Zugangsdaten mit individuellen Berechtigungsstufen

Die Einfachheit des Linksystems I.4.0 sind so perfekt konfiguriert das sämtliche System angeschlossen werden können ohne in die bestehende Steuerung eingreifen zu müssen:

- Fernwirkstation auch als vollwertige SPS - passgenaue Komplettlösung
- IEC 61131-3 objektorientierte SPS Programmierung
- Wiedererkennung beim Anlagenbau
- Realisierung von Pumpensteuerungen • Erweiterung durch WAGO I/O System
- Feldbusse Anbindung CANopen, PROFIBUS DP, Modbus-TCP/-UDP/-RTU
- ETHERNET-Schnittstellen DHCP, DNS, NTP, FTP, SNMP und HTTP

- IT Security über SSH, HTTPS und FTPS, als auch verschlüsseln optional über IPsec sowie VPN (SSL und SSH)
- Anbindung DSL, GPRS, UMTS, LTE und vieles mehr...

I4.0 Box Link-Control entspricht den Anforderungen an die Cyber-Security bei KRITIS-Anwendungen. Die IoT-Kommunikation wird über MQTT und durch eine integrierte IPsec-Verschlüsselung sichergestellt. Ferndiagnosen sind durch Aufschalten mit der Programmiersoftware sichergestellt und haben sich in der kritischen Infrastruktur bereits bewährt.

Mittels Sim-Karte werden die Daten dann an eine Cloud gesendet und stehen dort direkt vorbereitet zur Verfügung. So entsteht Ihr „Leitstand“ der Produktion, ohne in die Steuerung der bestehenden Anlagen eingreifen zu müssen. Die Datensicherheit ist gewährleistet und in der Infrastruktur von Wasserwerken bereits erfolgreich getestet.

- Schalthäufigkeit, Unterbrechungen und Laufzeiten von Maschinen
- Gefertigte Stückzahlen
- Meldungen und Störungen
- Eingriffe bedienenden Personals
- Daten der Instandhaltung (Laufzeiten, Schaltspiele)
- Verbrauch an Material, Energie und Hilfsmitteln
- Messwerte von Temperaturen, Drücken, Drehzahlen, Stromaufnahme, Volumenstrom, Immissionswerten, etc., sofortige Reaktion bei Abweichungen vom Sollwert verhindert Maschinenschäden
- Qualität
- Parameter der Prozesse
- Einstelldaten
- Produktionsdaten wie Zeiten, Anzahlen, Gewichte, Stückzahlen
- Arbeitsfortschritt, Auftragsstatus, Rückmeldung auftragsbezogener Arbeitsleistungen mit Bezug auf einzelne Arbeitsvorgänge

Vorteile der I.4.0 Box Leitstandtechnik für den Betreiber

- Produktionsstörungen werden in ihren Ursachen sofort erkennbar und können meist unmittelbar beseitigt werden.
- Gezielte Auswertung der Störungen führen zur dauerhaften Beseitigung von Schwachstellen
- Alle Daten stehen im „Leitstand“ oder an jedem anderen Ort zur Verfügung

- Die Quote der Produktionsausfälle wird massiv reduziert.
- Die Ressourcen in den Anlagen und Prozessen lassen sich gezielt ausschöpfen.
- Mehr Qualität bedeutet höheren Ertrag, eine geringere Reklamationsquote und zufriedeneren Kunden.
- Das System unterstützt aktiv die Unternehmenspolitik zur Kostenreduzierung.
- Best Practice-Methoden beschleunigen die Implementierung und unterstützen einen administrationsarmen Betrieb.
- Es wird der Weg zu Industrie 4.0 geebnet
- Datenerfassung ohne den subjektiven Einfluss des Menschen als Bediener etc.
- Forcierung der Return on Investment

Die betriebliche Instandhaltung ist immer ein Wertschöpfer, Wissensgenerator und Datensammler.

Prozessabläufe müssen klar beschrieben werden und benötigen einen Prozessplan, ansonsten ist es ein beliebiger Prozess, der in modernen Produktionsbetrieben indiskutabel ist. Anwendungen unterstützen in der Regel den Prozess der Produktion, z. B. Software wie SAP oder SPS Programme. Ressourcen sind unabdingbare Dinge wie Material, Werkzeug, Wissen, Finanzen und nicht zuletzt die Mitarbeiter. Infrastrukturen werden die Produktionsgebäude, Medienversorgung und natürlich die Maschinen und Anlagen genannt. Steuerung aller Prozesse und nötigen Arbeitsabläufe seitens des Management bilden einen weiteren Schwerpunkt. Die betriebliche Instandhaltung ist also für das I, die Infrastruktur maßgeblich in der Verantwortung. Sie stellt der Produktion eine funktionierende, gereinigte, gewartete und technisch verfügbare Maschine/Anlage bereit.

Allerdings gilt die Einschränkung insoweit, dass die Instandhaltung die vom Management geforderte Anlagenverfügbarkeit nur gewährleisten kann, wenn eine Maschine für die Aus- und Belastung geeignet ist. Denn in der Regel hat die Instandhaltung keinen Einfluss auf den Kauf der passenden Maschinen und Anlagen, diese Entscheidung wird allzu oft ohne Mitsprache der Instandhalter getroffen. Deshalb ist die Verfügbarkeit immer Abhängig von der bereitgestellten Technik, der Effizienz der Fertigungsprozesse und den zur Verfügung gestellten Ressourcen. Die Verantwortung liegt somit nicht allein bei der Instandhaltung, sondern umfasst verschiedene Parameter. Die technische Verfügbarkeit muss in Korrelation zur Produktionsverfügbarkeit gesetzt

werden. Die Instandhaltung kann die Verfügbarkeit durch gute Organisation ihrer Abläufe und schnelle Reaktionen bei Störungen positiv beeinflussen.

Die Instandhaltung beinhaltet im Wesentlichen die folgenden Prozesse:

1. Erhaltung der technischen Verfügbarkeit von Maschinen/Anlagen.
Schnelle Wiederherstellung der Verfügbarkeit nach Störungen/Ausfällen
2. Vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen wie Wartungen/Inspektionen
3. Optimierung der Prozesse innerhalb der Instandhaltung, um die Verfügbarkeit stetig zu verbessern
4. Wissensmanagement, um aus der täglichen Arbeit ein Verbesserungspotential zur Fehlervermeidung und nachhaltiger Störungsvermeidung zu generieren
5. Optimierungen der Maschinen und Anlagen, um die technische Verfügbarkeit und die Ausbringung zu verbessern.

Die wichtigen Werte/Kennzahlen und entscheidende Parameter für die Instandhaltung sind MTTR und MTBF. Die Wiederherstellungszeit einer Anlage nach einem Ausfall sollte so kurz wie nur möglich sein und die technische Verfügbarkeit zu gewährleisten.

Die schnelle Wiederherstellung basiert auf 3 wesentlichen Säulen:

1. Der Erreichbarkeit der Instandhaltung
2. Der Reaktionszeit der Instandhaltung
3. Den Ressourcen der Instandhaltung

Eine „Überakademisierung“ der Instandhaltung mittels zu komplexer Steuerung über Kennzahlen und Prozesspläne hat oft zur Folge, dass die Mitarbeiter demotiviert sind und nur noch „Dienst nach Vorschrift“ abliefern. Deshalb ist Vertrauen in die handelnden Personen der wohl entscheidendste Faktor für eine erfolgreiche Zusammenarbeit aller im Unternehmen. Die Instandhaltung ist es letztendlich, welche mit Ihrer täglichen Arbeit die Ausfälle reduzieren und für eine schnelle Wiederherstellung sorgen kann. Die Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams sorgt dafür das das gesamte Optimierungspotential abschöpft und somit eine stabile Anlagenverfügbarkeit bei hoher Ausbringung

gewährleistet wird. Eine gute Organisation ist für eine Instandhaltung das A und O.

Eine mögliche Lösung für dieses Problem ist eine IT-Unterstützung der Instandhaltungsprozesse und das konsequente Dokumentieren der Arbeiten. Dabei steht folgender Prozess im Mittelpunkt aller Beteiligten:

1. Melden durch Anlegen eines Instandhaltungsauftrags
2. .Planen der Maßnahmen durch die Instandhaltung/Vorgesetzten
3. .Erledigen der notwendigen Arbeiten durch die Facharbeiter
4. .Rückmeldung der Arbeiten im System und Übergabe der Maschine an die Produktion.

Die moderne betriebliche Instandhaltung und Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung)

1. Präzise und zentrale Dokumentation der Tätigkeiten:

Als erstes ist eine präzise Dokumentation der Wartungen und Instandhaltungen von großer Bedeutung. Diese ist wichtig für Audits, da Unternehmen dazu verpflichtet sind. Andererseits dient die Dokumentation dem Instandhalter dazu, wichtige Zusammenhänge zwischen Prozessen zu analysieren. So kann die Instandhaltung effizienter Fehlerquellen entdecken und das Budget für die Instandhaltung genauer eruieren. Darüber hinaus kann die Dokumentation auch weiteren Mitarbeitern beispielsweise als Wissensdatenbank und Checkliste nützlich sein. Eine geeignete Software kann beispielsweise Instandhaltungen und Wartungen zentral dokumentieren und Prozesse standardisiert abbilden. Sie hilft, die Instandhaltung gezielt zu optimieren.

2. Sammeln von Daten:

Bevor Daten unstrukturiert gesammelt werden, gilt: Es ist wichtig, sich darüber im Klaren zu sein, was genau man mit den gesammelten Daten optimieren möchte und welche Daten dazu notwendig sind. Die gesammelten Daten müssen genutzt werden und daraus die richtigen Schlüsse mittels Analysen zu gewinnen. Zusätzlich zu Daten über Wartungen und Instandhaltungen sammeln Maschinen weitere Informationen (z.B. Temperaturdifferenzen, Vibrationen, Störgeräusche etc.). Aus diesen Daten kann die Instandhaltung zusätzliche Informationen über Maschinenzustände erfahren. Dies führt dazu, dass Wartungen effektiver werden und der Instandhaltungsleiter schneller auf

Störungen reagieren bzw. Ausfälle vorbeugend verhindern kann. Damit dieser Prozess ermöglicht werden kann, hilft eine geeignete Instandhaltungsstrategie, welche die Instandhaltung und deren Abläufe optimieren kann. Mithilfe eines sog. MES (Manufacturing Exekution System) bzw. BDE (Betriebsdaten Erfassung) ist es möglich, Daten von Fertigungsprozessen zu generieren. Diese Daten sollten genutzt werden, Prozesse und Abläufe zu optimieren. Alternativ kann eine geeignete Instandhaltungssoftware dabei helfen, die richtigen Daten zu sammeln und auszuwerten. Dieser Prozess wird von einer einzigen Software übernommen.

3. Datenanalyse:

Wiederkehrende Wartungen automatisiert planen. Ein wichtiges Ziel eines jeden Betriebs ist die Erreichung wirtschaftlicher Prozesse. Damit die Instandhaltung in Unternehmen effizient abläuft, können Instandhaltungsvorgänge gezielt geplant werden. Diese Maßnahmen müssen nahtlos in die Prozesse im Unternehmen eingebunden werden, damit der Betrieb auch während einer Wartung weiter reibungslos funktioniert. Eine geeignete Instandhaltungsstrategie und Wartungskonzepte können helfen, die Instandhaltung und deren Organisation zu optimieren. Predictive Maintenance (vorausschauende Instandhaltung) – eine der Schlüsseltechnologien der Industrie 4.0 – kann hierbei zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor industrieller Unternehmen werden. Denn nur wenn sichergestellt ist, dass Maschinen und Anlagen verfügbar sind, kann der Produktionsprozess ohne weitere Probleme stattfinden. Predictive Maintenancesoftware analysiert gesammelte Maschinendaten und definiert im Voraus den optimalen Zeitpunkt für Instandhaltungsmaßnahmen, Prozesse werden jeweils auf den Zustand der Bauteile abgestimmt; dabei ist die Instandhaltungssoftware in der Lage, Muster zu erkennen und Modelle zu bilden welche die Ausfallwahrscheinlichkeit sehr präzise vorhersagen. Die vorausschauende Instandhaltung hat den Vorteil, dass sie Produktionsstopps durch ungeplante Maschinenausfälle verringert und die Verfügbarkeit gleichzeitig erhöht. Im Gegensatz zur reaktiven Instandhaltung – hier reagiert man erst unmittelbar nach einem Maschinenausfall – plant die vorausschauende Instandhaltungssoftware die Maßnahmen bereits vor einem möglichen Schaden oder Ausfall.

4. Datenprognose:

Daten in Maßnahmen umsetzen. Neben der Datenaufnahme und -analyse sind insbesondere die Datendiagnose und -prognose wichtig. Gezielte Analysen machen eine Prognose über den Anlagenzustand möglich. Nachdem zahlreiche

Daten, z.B. über Temperatur, Schwingungen, Luftfeuchtigkeit oder Geräusche gesammelt wurden, müssen aus diesen Daten Maßnahmen herausgearbeitet und die richtigen Schlüsse gezogen werden. Diese Analyse muss so genau wie möglich erfolgen und sollte von einer entsprechenden Software geeignet unterstützt werden. Sobald dies geschehen ist, können auf langfristiger Sicht Instandhaltungskosten reduziert, die Produktivität der Anlagen verbessert und Betriebskosten gesenkt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Daten (z.B. über tatsächlichen Zustand und Wartungsbedarf), die gesammelt werden, aussagekräftig und zuverlässig sind. Nur eine engmaschige Zustandsüberwachung ermöglicht eine Instandhaltung, die vorbeugend, planbar und kostenoptimiert ist. Es ist dabei wichtig, relevante Daten zum Zustand von Maschinen und Anlagen zu sammeln, zu speichern, aufzubereiten und zu verdichten. Diese können für das Instandhaltungspersonal von Bedeutung sein.

5. Verteilung und Annahme von Aufträgen:

Die Mitarbeiter der Instandhaltung sind während ihrer Arbeitszeit meist im gesamten Werk tätig und sind nicht jederzeit von einem festen Platz aus verfügbar. In kritischen Momenten ist jede Minute entscheidend. Dabei sollte der Instandhalter zuerst informiert werden, welcher sich am besten mit der betroffenen Anlage auskennt. Die Aufgaben sollten deshalb im optimalen Fall mobil verteilt werden. Möglichst auch mit Hinblick auf die Kenntnisse, die Verfügbarkeit sowie den Standort des Instandhalters. Damit ist eine effiziente Instandhaltung möglich.

6. Strategie und Zukunftsorientierung:

Ein Unternehmen sollte sich mit der Wahl des für sich optimalen Instandhaltungsmodells beschäftigen. Denn reaktive Instandhaltungen sind sehr teuer und sollten vermieden werden. Deshalb sollten Unternehmen versuchen, hier Schlüsseltechnologien weiterzuentwickeln, um sich den Marktanforderungen anzupassen.

Fazit: Der Grad der Digitalisierung nimmt auch in der Instandhaltung stetig zu. Dies liegt daran, dass der Wettbewerb sowie der Kostendruck zunehmen und die Komplexität von Maschinen und Anlagen steigt. Daher ist es wichtig, geeignete Strategien zu entwickeln und diese interagieren zu lassen. Denn nur so können die genannten Ziele erreicht und die Instandhaltung optimiert werden. Die Basis aller Strategien ist jedoch eine geeignete Datengrundlage mit qualitativ hochwertigen Daten, die jederzeit gepflegt werden muss. Das Thema

Instandhaltung ist sehr komplex: Ad-hoc Reparaturen müssen möglichst schnell durchgeführt werden, Termine müssen organisiert werden, Verträge werden verwaltet, Absprachen mit Fremdfirmen haben zu erfolgen, die Kommunikation verschiedener Bereiche untereinander muss sichergestellt werden, das Lager und Ersatzteile müssen verwaltet werden und dabei sollten die Zeiten für Produktionsstillstände möglichst geringgehalten werden.

Schritt 1: Aufträge melden:

Alle wichtigen Informationen werden in einer übersichtlichen Maske eingetragen und automatisch an den Instandhaltungsplaner übertragen. Einen Auftrag kann theoretisch jeder Mitarbeiter im Unternehmen melden. Umso wichtiger ist es, dass auch jeder Mitarbeiter mit dem System umgehen kann. Und dass dieses immer verfügbar ist.

Alle anstehenden Reparaturen, Wartungen und Instandhaltungen landen dann in einer übersichtlichen Liste. Anhand der farblichen Icons kann man auf einen Blick erkennen, ob der Auftrag noch offen (grau), gerade in Bearbeitung ist (gelb) oder schon durchgeführt wurde (grün).

Schritt 2: Aufträge planen:

Der Instandhaltungsleiter erhält eine Benachrichtigung sobald ein neuer Auftrag eingegangen ist. Er kann die Reparatur nun so planen, dass die Zeiten für Maschinenstillstände möglichst geringgehalten werden. Wiederkehrende Wartungen oder Instandhaltungen werden automatisch in festen Abständen geplant. Wird eine Wartung fällig, erhält der Planer rechtzeitig eine Erinnerung. Er kann den Auftrag dann für eine passende Zeit planen und einem verfügbaren Mitarbeiter zuweisen.

Schritt 3: Die Durchführung von Reparaturen und Wartungen:

Nun, zunächst kann der Instandhalter jederzeit und von jedem Ort auf die nötigen Informationen zugreifen: Um welche Anlage oder welches Teil geht es? Was ist das Problem? Was ist die vermutete Ursache? Er kann sich sogar angehangene Bilder vom Schaden oder vom betroffenen Teil direkt ansehen.

Schritt 4: Die Dokumentation von durchgeführten Aufträgen:

Nach der Durchführung kann der Instandhalter im System alle relevanten Infos dazu vermerken. Was wurde getan? Wie lange dauerte die Reparatur? Welche Ersatzteile wurden verwendet? War die Reparatur erfolgreich oder muss nachgearbeitet werden?

Das sorgt nicht nur für eine lückenlose Dokumentation, sondern hilft auch zukünftig ähnliche Probleme schneller zu beheben. Denn man kann schnell nachschauen, wie mit diesem Fehler umgegangen wurde. Die Ergebnisse der Instandhaltung können auch in Diagrammen und Charts dargestellt werden. So kann beispielsweise erkannt werden, wenn eine Anlage besonders häufig ausfällt. Oder prüfen Sie Reaktionszeiten und Wiederherstellungszeiten. Das ist einmal die Dauer von Meldung bis

Beginn der Reparatur und die Dauer von Meldung bis zur fertigen Reparatur. All diese Kennzahlen helfen dabei, Schwachstellen und Optimierungspotenziale zu erkennen. Damit die Prozesse rund um „melden – planen – durchführen – dokumentieren“ zukünftig noch besser werden können.

Instandhaltungsleistungen sind offen zu kommunizieren und dokumentieren. Einer der Schlüssel zur Lösung ist die Kommunikation – wir müssen miteinander reden und diskutieren. Und hier dient der Instandhaltung die Dokumentation über die ausgeführten Tätigkeiten als Vehikel zur Kommunikation.

Ein offenes Forum in einer Wissensdatenbank dient als Schnittstelle und stellt allen involvierten Abteilungen das gesamte benötigte Wissen zur Verfügung.