

Maintenance 4.0

Instandhaltungsmanagement für die
Fabrik der Zukunft



Instandhaltungsmanagement im Zeitalter von Industrie 4.0

Im Rahmen der Automatisierung bzw. Digitalisierung von Fabriken löst der Produktionsfaktor „Kapital“ (Anlagen/Maschinen) heute zunehmend den Produktionsfaktor „Arbeit“ ab. Ohne Industrieroboter kommt keine der großen Branchen mehr aus, die Zahl der maschinellen Helfer steigt seit langem und diese Entwicklung wird nicht an Fahrt verlieren. Davon ist der Internationale Roboter-Verband (IFR) überzeugt, in dessen Kurven und Balkendiagrammen es nur eine Richtung gibt: aufwärts. So wird bis zum Jahr 2019 mit weltweit knapp 2,6 Millionen Industrierobotern gerechnet.

Instandhaltung war in anlagenintensiven Herstellungsprozessen, wie z. B. in der Rohstoffverarbeitung, Chemie- oder Automotive-Industrie schon immer ein strategischer Erfolgsfaktor. Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung manueller Tätigkeiten wird die Instandhaltung nunmehr auch in Branchen erfolgskritisch, in denen die Effizienztreiber bisher im Wesentlichen in der schlanken Organisation der Leistungserstellung zu finden waren.

Bestes Beispiel: Adidas. Turnschuhe, die bislang in aufwendiger Handarbeit aus bis zu 100 Einzelteilen zusammengeklebt werden, lassen sich mittlerweile mit neuen Spezialmaschinen

weitgehend automatisch herstellen. Damit wird die Instandhaltung auch für den Sportartikelhersteller zum wesentlichen Treiber für eine profitable Wertschöpfung.

“ Maintenance 4.0 bestimmt maßgeblich die Profitabilität der Industrieproduktion von morgen

Die Instandhaltung muss sich stetig verbessern, da die Entwicklung der industriellen Fertigung immer höhere Anforderungen an die Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Flexibilität der Produktionsanlagen und Maschinen stellt (siehe Abbildung 1). Als Maintenance 4.0 ist die Instandhaltung die technische Basis und zugleich Effizienzmotor für die Fabrik der Zukunft. Doch was sind die Trends für ein zukunftsweisendes Asset Management?

Destilliert man aus den zahlreichen Forschungspapieren und Studien sowie aus der Praxiserfahrung von ConMoto die schon heute für die Industrie maßgebenden Entwicklungen heraus, verbleiben drei zentrale Handlungsfelder:

- Predictive Maintenance
- Mobile Maintenance
- Asset Innovation/ Life Cycle Costing

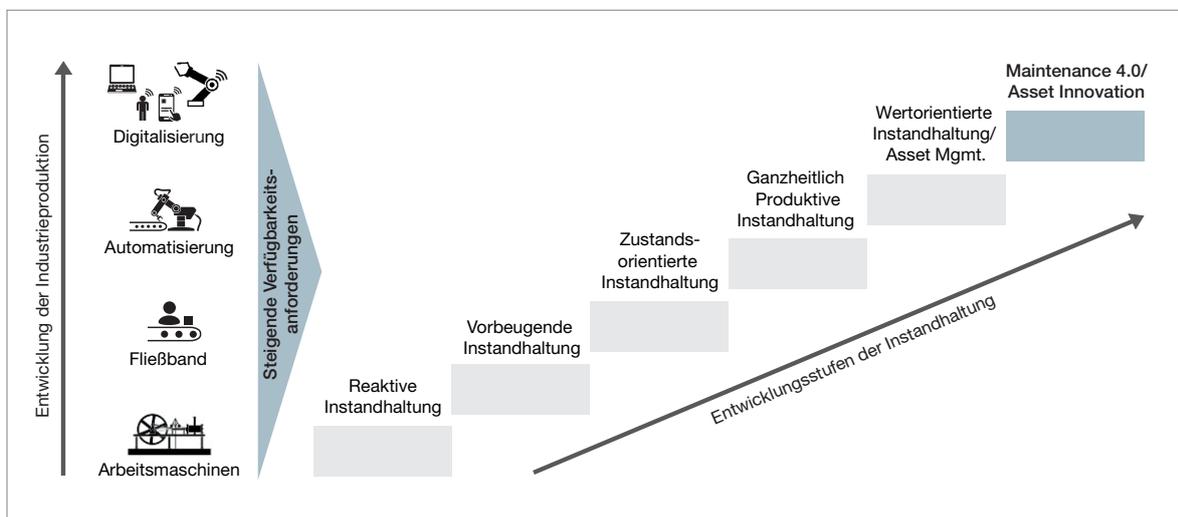


Abbildung 1: Instandhaltung – Entwicklungsstufen auf dem Weg zur Maintenance 4.0

Predictive Maintenance – Schon vorher wissen, was wann kaputt gehen wird

Eine nachhaltige, hocheffiziente Produktion erfordert heute höchstmögliche Gesamtanlageneffektivität (O.E.E.) und damit Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Prozessstabilität. Anders ausgedrückt: Die Produktionsanlagen und Maschinen müssen verlässlich laufen. Verantwortliche wissen aus eigener Erfahrung, dass kaum etwas die Rentabilität (RONA¹) eines Unternehmens so schnell nach unten treibt wie ein Anlagenstillstand.

So kann bei einer automatisierten und verketteten Fertigung eine einzige defekte Anlagenkomponente die gesamte Fabrik stilllegen. Die direkten Störkosten (wie Personal, Ersatzteile und Fremddienstleister) und vor allem die Produktionsausfallkosten (wie Mindermengen, Lieferunfähigkeit und Qualitätseinbußen) schlagen unmittelbar auf das Betriebsergebnis durch.

In unseren Projekten ist immer wieder zu beobachten, dass Unternehmen trotz hohem Instandhaltungsaufwand einen nicht tolerierbaren Verfügbarkeitsverlust durch Störungen hinnehmen müssen. Die Hauptursachen für diese Verluste sind:

- Anlagenausfälle werden nicht vermieden, da Störungsrisiken nicht rechtzeitig erkannt werden.
- Fehlerursachen und PF-Kurven (Bauteil-Versagenskurven) sind nicht verfügbar.
- Wartungsintervalle für kritische Komponenten sind zu lang oder aber es wird keine Wartung durchgeführt.
- Reaktions- und Reparaturzeiten nach einer Störung sind zu lang.
- Qualität der ausgeführten Reparaturen ist unzureichend und führt zu Nacharbeit und Wiederholfehlern.

Neben ungeplanten Ausfällen mindert auch der Zeitbedarf für geplante Stillstände die Anlagenverfügbarkeit. In der Industrie häufig anzutreffende Schwachstellen sind:

- Periodische Wartung und Inspektion nach Kalenderintervallen bei stark schwankender Anlagenutzung.
- Gleiche Wartungsintervalle bei gleichen Anlagentypen, die allerdings stark unterschiedlich betrieben werden.
- Wartungsaufwand bei unkritischen Komponenten.
- Schlecht ausgeführte Wartungsmaßnahmen.

Hoher Instandhaltungsaufwand bei gleichzeitigem Verfügbarkeitsdefizit entspringt der Ursache, dass reaktive Instandhaltungsmaßnahmen und Feuerwehreaktionen teuer sind, die grundlegende Problemstellung damit jedoch nicht gelöst wird. Das heißt, man lässt das Kind immer wieder in den Brunnen fallen und freut sich bereits, wenn man es schneller wieder raus zieht, als beim letzten Mal. Das kann nicht der Weisheit letzter Schluss sein. Ziel muss sein, das Kind gar nicht erst in den Brunnen fallen zu lassen.

Doch wie können unnötige Produktionsausfälle vermieden und damit Folgekosten entscheidend reduziert werden? In den Fachmedien werden Anlagen- und Maschinendaten heute bereits gerne als der vierte Produktionsfaktor neben Boden, Arbeit und Kapital bezeichnet. Oder noch weiter zugespitzt: Wer nicht versteht, dass Daten der neue Produktionsfaktor sind, wird vom Markt verschwinden. Und so ist laut den Hochglanzbroschüren vieler Managementberatungen und IT-Unternehmen die Lösung ganz einfach: Predictive Maintenance, also zustandsorientierte Instandhaltung, ist das Maß aller Dinge.

1) Der Return on Net Assets (RONA) ist eine Kennzahl, um die Rentabilität eines Unternehmens zu messen. Dabei wird das erzielte Betriebsergebnis in Beziehung zum investierten Vermögen (Net Assets) gesetzt.

Doch ist es wirklich so einfach und was ist eigentlich Predictive Maintenance? Predictive Maintenance ist das Konzept für kritische Assets/ Komponenten aus aktuellen Zustandsdaten sowohl den notwendigen Instandhaltungsbedarf als auch den optimalen Ausführungszeitpunkt zu prognostizieren. Im Vordergrund steht dabei die Bestimmung des Ist-Zustands einer Komponente sowie die Vorhersage des Abnutzungsgrads bzw. zeitliche Prognose eines Bauteilversagens. Das heißt, wann ist die Verschleißgrenze erreicht, bei der die Funktion des Bauteils nicht mehr gewährleistet ist.

Die Erfahrungen aus rund 300 ConMoto Projekten im Bereich Instandhaltung und Asset Management zeigen, dass der Anteil von Predictive Maintenance, gemessen am Gesamtinstandhaltungsaufwand heute im Durchschnitt gerade einmal 2-3% beträgt. Das wahre Leben in der Industrie ist größtenteils also noch sehr reaktiv bzw. von klassischer periodischer Inspektion und Wartung geprägt. Positiv ausgedrückt heißt dies aber, es besteht ein riesiges Potential für Verbesserung. Ob nun der Heilsbringer allein Predictive Maintenance sein wird, ist jedoch mehr als fraglich.

Die Sinnhaftigkeit einer Instandhaltungsstrategie muss sich nämlich stets an der Maxime der Wirtschaftlichkeit messen lassen. Dies wird auch im beginnenden, viel gepriesenen Zeitalter der Industrie 4.0 nicht anders sein. Je erschwinglicher also die Messsensorik sowie die datenverarbeitenden und

-auswertenden Software-Programme sein werden, desto stärker kann Predictive Maintenance zur wirtschaftlich sinnvollen Option werden. Die Vorstellung jedoch, in naher Zukunft würden alle Komponenten, vom komplexen Engpassmodul bis hin zum einfachen Schmiernippel, online überwacht und über prognostische Modelle instandgehalten, ist ebenso visionär wie unwirtschaftlich.

“ Predictive Maintenance ist kein Allheilmittel, verspricht aber hohes Potential

Gestützt auf Risiko- und Rentabilitätsanalysen gehen wir davon aus, dass binnen 5 Jahren der Anteil von Predictive Maintenance auf etwa 10 Prozent der Anlagenkomponenten anwachsen kann und langfristig um die 20 Prozent erreichen wird. Also weit entfernt von einer „Totalüberwachung“, denn es geht, wie schon erwähnt, stets um Kosten-Nutzen-Aspekte und nicht um einen wie auch immer genährten Selbstzweck.

Fazit: Predictive Maintenance ist eine mächtige Strategie, um verborgene Potentiale in der Anlagenperformance auszuschöpfen. Gleichwohl bleibt sie aus wirtschaftlicher Sicht nur eine von mehreren Optionen im Instandhaltungs-Strategiemix (siehe Abbildung 2). Sie ist also kein Allheilmittel.

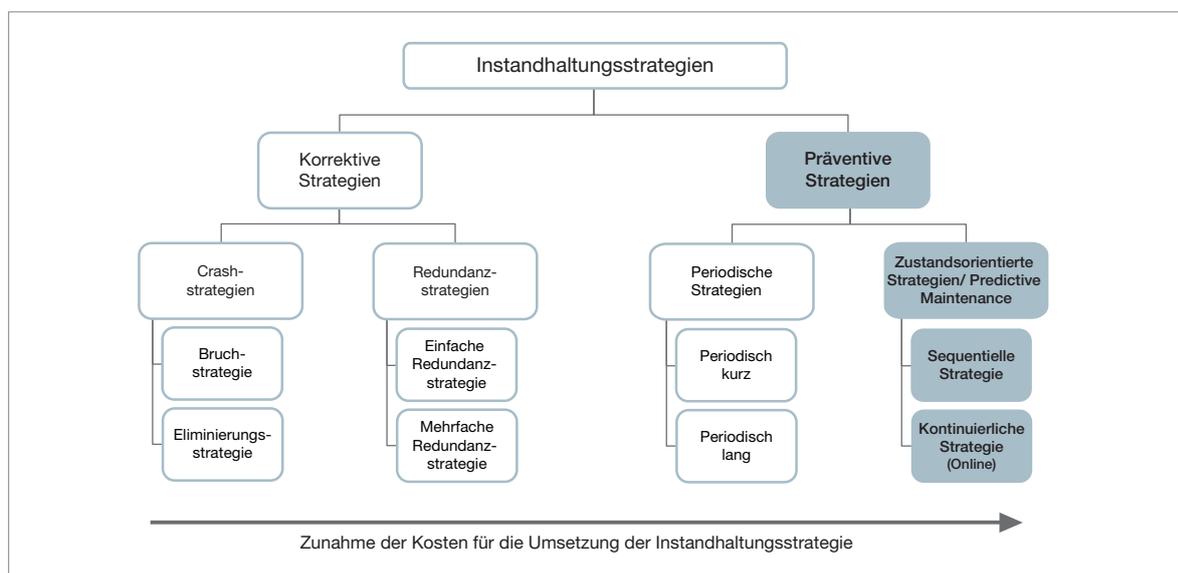


Abbildung 2: Einordnung von Predictive Maintenance in die Instandhaltungs-Grundstrategien

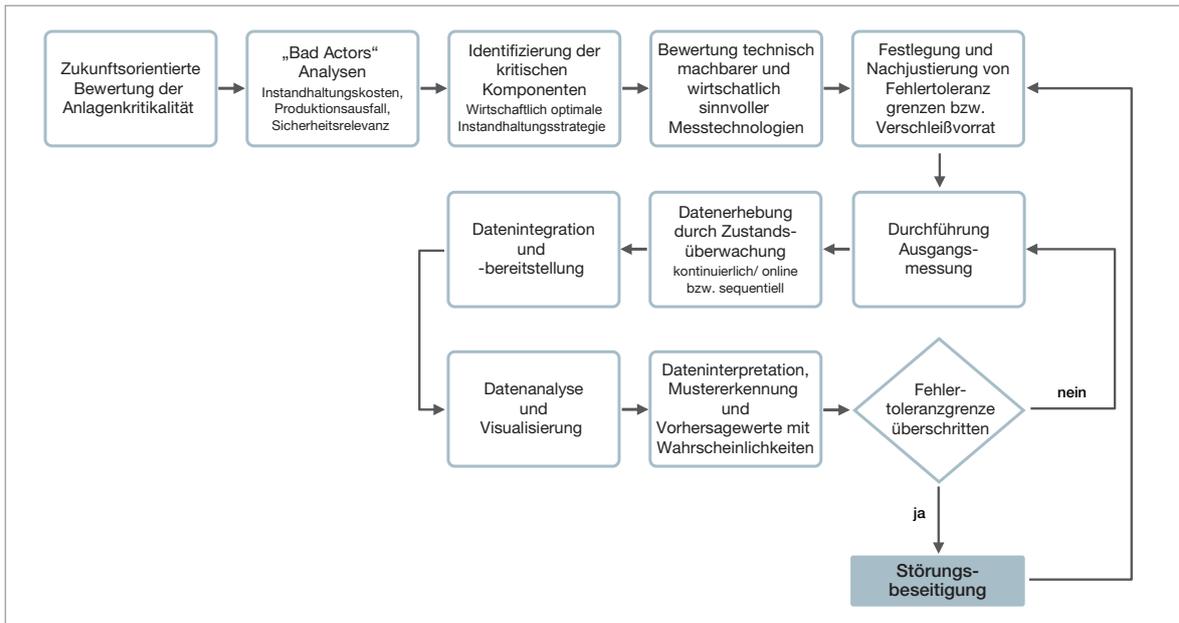


Abbildung 3: Predictive Maintenance – Funktionsprinzipien

Wie genau funktioniert nun die „Kristallkugel“ Predictive Maintenance? Abbildung 3 zeigt die Prozessschritte, die zur Umsetzung einer erfolgreichen zustandsorientierten Instandhaltung erforderlich sind. Zunächst ist die zukünftige Kritikalität der Anlagen und Maschinen zu bewerten. Über die Erfassung und Kategorisierung gleicher/ähnlicher Komponenten (Populationsbildung) sowie „Bad Actors“-Analysen können dann die wesentlichen Verursacher für Produktionsausfälle und Instandhaltungskosten bestimmt werden.

Die richtige risiko- und verfügbarkeitsorientierte Instandhaltungsstrategie wird unter Betrachtung von Störkosten, Störfrequenz und Komponentenkosten festgelegt. Basierend auf Vergangenheitsdaten und Risikoabschätzungen lassen sich systematisch die besonders kritischen Komponenten identifizieren. Für diese Bauteile/Aggregate (hoher Wert, Engpass oder lange Störbehebung) ist Predictive Maintenance als die wirtschaftlich optimale Instandhaltungsstrategie angezeigt.

Jetzt geht es an die Umsetzung. Für die Zustandsüberwachung (Condition Based Monitoring) werden typische Fehlerbilder der Anlagen bzw. Komponenten bestimmt, die zu überwachenden Verschleißteile, Zustände und Parameter ausgewählt und geeignete Messmethoden, -instrumente und -peripherie festgelegt. So kann die Zustandsbestimmung z. B. durch Temperatur-, Drucküber-

wachung, Schwingungs- oder Ultraschallmessung erfolgen.

Neben der Bewertung des technisch Machbaren ist eine qualifizierte Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen, um die wirtschaftlich sinnvollsten Messtechnologien zu identifizieren. Wichtig ist, die Datenerhebung und -pflege so in die Instandhaltungsprozesse zu integrieren, dass die erforderliche Basisdatenqualität sichergestellt ist.

Unsere Erfahrung zeigt, dass viele Daten, die den Blick in die Zukunft erlauben würden, heute bereits vorhanden sind, aber schlichtweg nicht genutzt werden. Es ist ratsam, hier den ersten Hebel anzusetzen, um die Instandhaltungsperformance und damit die Verfügbarkeit der Maschinen und Anlagen deutlich zu verbessern.

„Predictive Maintenance Light“ erfordert keine großen zusätzlichen Investitionen, sondern lediglich die konsequente und systematische Nutzung vorhandener Daten, Kennzahlen und aussagekräftiger Kombinationen daraus. Das heißt, die Mitarbeiter interpretieren selbstständig (Mess-)Ergebnisse und leiten Schlussfolgerungen und Handlungsanweisungen ab. Diese robuste Vorgehensweise lässt sich IT-unterstützt kontinuierlich verfeinern. Mit ihr kann jedoch sofort begonnen werden, ohne auf die Umsetzung möglicherweise langwieriger IT-Implementierungsprojekte warten zu müssen.

Im nächsten Schritt werden Toleranzgrenzen in Bezug auf definierte Fehlerbilder festgelegt. Dazu werden technisch relevante Eingriffsgrenzen z. B. aus Langzeitbewertungen für einen oder ein Bündel von Messwerten bestimmt. Das ermöglicht eine kontinuierliche, d. h. online Zustandsüberwachung von Komponenten, insbesondere bei stark schwankenden Systemen. Ein sequenzieller Instandhaltungsansatz (Offline-Monitoring) erfordert hingegen gute Kenntnisse über das Ausfallverhalten einer Komponente. Ziel ist die maximale Ausnutzung des Verschleißvorrates teurer Bauteile bei gleichzeitiger Vermeidung von deren Ausfall und der damit verbundenen Folgekosten. Ein Eingriff/ Austausch erfolgt also erst, wenn z. B. fortlaufende Inspektionen in definierten, kürzer werdenden Zeitabständen eine kritische Annäherung an den festgelegten minimalen Verschleißvorrat anzeigen.

Grundlage für eine erfolgreiche zustandsorientierte Instandhaltung ist ein vollintegriertes und konsistentes Netzwerk (z. B. Sensordaten, MDE, BDE, AMS, CMMS)¹, das zeitnahe Daten über Zustand und Leistung einer Maschine oder Anlage liefert. Mit Hilfe von Advanced Analytics, also spezieller Algorithmen, werden aus diesen Basisdaten dann automatisiert neue Informationen erzeugt sowie Wirkzusammenhänge und Ausfallmuster erkannt und dargestellt.

Zusätzlich werden Prognosen und Simulationen durchgeführt, um zukünftige Defekte und Ausfälle vorherzusagen. Ziel ist die möglichst exakte Vorhersage zukünftiger Verläufe und Ereignisse mit ihren jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten. Damit können die in der Instandhaltung oftmals brennendsten Fragen beantwortet werden: Wann wird der Zustand einer Komponente wirklich kritisch? Wie prognostiziert man zuverlässig den voraussichtlichen Ausfallzeitpunkt? Wann ist der beste Eingriffszeitpunkt zur Fehlerbehebung?

Im Ergebnis werden Maßnahmen für auffällige Komponenten nach dem tatsächlichen Instandhaltungsbedarf festgelegt. Darüber hinaus kann, falls erforderlich, auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse eine Anpassung der Eingriffsgrenzwerte bzw. Fehlertoleranzgrenzen erfolgen.

“ **Maximierung der produktiven Maschinenlaufzeit, Minimierung von ungeplanten Produktionsausfallzeiten**

Die Vorteile einer maßgeschneiderten Predictive Maintenance-Lösung sind im Einzelnen:

- Nachhaltige Zuverlässigkeit von kritischen Anlagenkomponenten durch optimale Wartung. Defektursachen und -vorboten werden frühzeitig erkannt und ermöglichen vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen.
- Vermeidung ungeplanter Ausfälle und Stillstandszeiten führt zu einer drastischen Reduzierung der direkten Störkosten und der indirekten Produktionsausfallkosten.
- Verbesserte Einsatzplanung in der Instandhaltung (Austausch, Wartung, kontinuierliche Verbesserung) und dadurch Effizienzgewinne in der Ablauforganisation. Auf Basis von erkannten Störungsrisiken bzw. präziser Verschleißfortschrittsprognosen können Instandhaltungsaufträge priorisiert und rechtzeitig eingesteuert werden.
- Laufzeitoptimierung der Anlagen und Maschinen durch Verlegung von Wartungsmaßnahmen auf Zeiten mit geringerer Auslastung oder geplanter Produktionspausen. Wartungen erfolgen nur, wenn dies technisch erforderlich ist. Damit wird der Instandhaltungsaufwand je Komponente auf das notwendige Maß reduziert.
- Erkennen von Potentialen zur Anlagenoptimierung – technologische Erkenntnisse werden zielgerichtet und systematisch für zukünftige Anlagenentwicklungen genutzt.
- Gewinnung von Life-Cycle-Costing-Daten für wirtschaftliche Investitionsentscheidungen (vgl. Seite 10 f.).

1) Maschinendatenerfassung (MDE), Betriebsdatenerfassung (BDE), Asset Management System (AMS), Computerized Maintenance Management System (CMMS)

Die Instandhaltung macht mobil

In der Fabrik der Zukunft ist die „Mobile Instandhaltung“ ein wichtiger Treiber zur hocheffizienten Nutzung der Anlagen und Maschinen. Der Schlüssel für einfachere und verbesserte Abläufe im Instandhaltungs- und Asset Management: Die Mitarbeiter in Produktion und Instandhaltung nutzen Tablets, Smartphones und andere mobile Endgeräte für den elektronischen Daten- und Informationsaustausch in Echtzeit. Das ermöglicht einen effektiven Personaleinsatz, verkürzt Reaktionszeiten und eliminiert unnötige Prozessschritte.

Mobile Instandhaltung ermöglicht schnelle Reaktionsfähigkeit mit kurzen Durchlaufzeiten und hervorragender Servicequalität

Mobile Systeme und Technologien finden zunehmend Eingang in das Instandhaltungsmanagement. Trotzdem gibt es immer noch unnötige Wartezeiten, Prozessbrüche, ineffiziente Auftragsabwicklung und damit vermeidbare Produktionsausfälle, die sehr kostspielig sind.

Nur Unternehmen, die beim Einsatz mobiler Lösungen ein klares Umsetzungskonzept in wirtschaftlich sinnvollen Anwendungsbereichen verfolgen und ihre Mitarbeiter in die notwendigen Veränderungsprozesse einbeziehen, erzielen optimale Ergebnisse.

Richtig implementiert und eingesetzt verspricht Mobile Instandhaltung einen gravierenden Effizienzgewinn, weil sie dazu beiträgt, alle acht Arten der Verschwendung im Instandhaltungs- und Asset Management systematisch zu vermeiden (siehe Abbildung 4).

Wenn die Mitarbeiter für den Einsatz ihrer mobilen Endgeräte und technischen Assistenzsysteme umfassend geschult werden und diese gezielt zur Datenaufnahme, -analyse und -bereitstellung sowie zum Informationsaustausch einsetzen, hat das mehrere positive Auswirkungen:

- Der Anteil der wertschöpfenden Tätigkeiten an der Gesamtarbeitszeit jedes Mitarbeiters steigt.
- Schnittstellenverluste werden vermieden.
- Die Datenqualität wird besser.
- Die Prozesskontinuität erhöht sich.
- Direkte und indirekte Kosteneinsparungen beim Betrieb der Anlagen und Maschinen sind das Ergebnis.



Abbildung 4: Acht Arten der Verschwendung im Instandhaltungs- und Asset Management

Doch welche Prozesse kann eine mobile Instandhaltung nachhaltig unterstützen und welche Vorteile bringt dies? Mobile Feldgeräte ermöglichen den Anlagenbedienern Störungen und Instandhaltungsbedarfe einfacher zu erfassen. Die Störungsaufnahme erfolgt mittels Barcode- und Radio-Frequency Identification (RFID)-Technologie. Damit können technische Plätze automatisch identifiziert und eine schnelle und vollständige Informationsübermittlung sichergestellt werden.

Ein Computerized Maintenance Management Systems (CMMS) ist das zentrale Planungssystem für alle Aufträge. Es steuert die von der Instandhaltung durchzuführenden Tätigkeiten wie Inspektion, Wartung sowie geplante und ungeplante Instandsetzung. Diese vollintegrierte Plattform ist das Herzstück, das alle relevanten Daten und Informationen sinnvoll zusammenführt und in Echtzeit auf die mobilen IT-Hilfsmittel der Instandhaltungsmitarbeiter überträgt.

Nach der Bearbeitung des Auftrags melden die Mitarbeiter die Informationen wie z. B. durchgeführte Arbeiten, benötigte Materialien und Hilfsmittel sowie den aktuellen Zustand der Anlage direkt vor Ort an das System zurück. Abbildung 5 zeigt, wie der Einsatz mobiler Geräte und eines CMMS das Auftragsmanagement vereinfacht: Verluste und Ineffizienzen in den Bereichen Auftragsanforderung und -erstellung, Kapazitäten- und

Ressourcenplanung (Einsatzplanung der Instandhaltungsmitarbeiter), Auftragszuteilung sowie Auftragsrückmeldung werden so deutlich reduziert.

“ Instandhaltungsprozesse werden leistungsfähiger durch automatisierten Datenaustausch und intelligente Planung

Darüber hinaus können je nach wirtschaftlich optimaler Instandhaltungsstrategie auch einzelne Bauteile (vorrangig kritische Komponenten) mit Sensoren und Aktoren ausgestattet werden. In diesem Fall wird der Maschinenzustand ständig überwacht, um durch zustandsabhängige Wartungstätigkeiten das Risiko für ungeplante technische Stillstände zu reduzieren.

Damit die mobile Instandhaltung funktioniert, muss eine lückenlose und schnelle Erfassung sowie Übermittlung der notwendigen Informationen gewährleistet sein. Diese müssen jederzeit auch dezentral (anforderungsgerecht) zur Verfügung stehen. Denn nur das Schließen des Informationskreislaufes sichert nachhaltig den hohen Wirkungsgrad des Systems. Läuft dieses reibungslos, liegen die Vorteile auf der Hand:

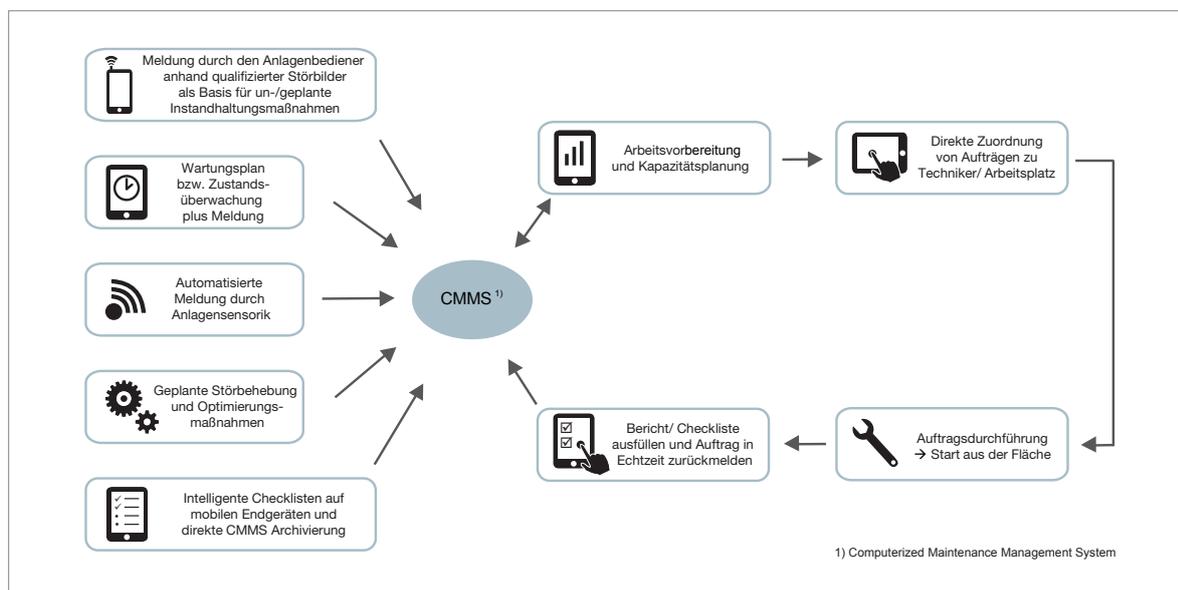


Abbildung 5: Auftragsmanagement in der Instandhaltung mit mobiler Anbindung

Mobile Instandhaltung: “ Die Liste der Vorteile ist lang

- Direkte und verlustfreie Schnittstelle zum CMMS oder zur Asset Management Software (z. B. SAP).
- Beschleunigung der Datenaufnahme und Informationsübermittlung durch intelligente Formulare (z. B. Bilder, Bedienungsanleitungen, Trouble Shooting Leitfäden).
- Verbesserung der Datenqualität durch kontrollierten Datenabgleich und Erhöhung der Datenaktualität; wichtige Kennzahlen und Parameter (z. B. Prozessparameter/ Zählerstände) stehen in Echtzeit zur Verfügung.
- Effiziente zustandsorientierte Instandhaltungsstrategien und dynamische Anpassung von Wartungsplänen. Instandhaltungsmaßnahmen sind vorhersehbar und planbar (Vorbeugung von Ausfällen und Folgekosten).
- Verkürzung von ungeplanten Stillständen durch vorbeugende Fehleranalyse und schnelle Störungsdiagnose an der betroffenen Anlagenkomponente und damit Reduzierung von indirekten Kosten.
- Start aus der Fläche (Koordination von Instandhaltungsmitarbeitern, direkte Zuteilung von Aufträgen auf mobile Feldgeräte und an externe Dienstleister).
- Direkte Kosteneinsparung durch Reduzierung von administrativen Tätigkeiten und manuellem Aufwand; Arbeiten ohne Papier ermöglicht deutliche Zeitersparnis.
- Vermeidung von Medienbrüchen und dadurch Fehlervermeidung.
- Höhere Flexibilität und bessere Auslastung der Mitarbeiter.
- Anlagenstruktur/ technische Plätze und andere wichtige Dokumente sind mobil einsehbar (Zugang im Feld).
- Schnelle Prüfung der Ersatzteilverfügbarkeit und einfache Reservierung/ Allokation von Ersatzteilen.
- Einfache Kostenallokation (Buchung von Stunden und Material).
- Erhöhung der Arbeits- und Umweltsicherheit.

Gleichzeitig müssen bei der Entwicklung und praktischen Umsetzung von mobilen Instandhaltungslösungen eine Reihe von Herausforderungen gemeistert werden:

- Komplexität und Projektaufwand werden leicht unterschätzt. Lösung: Realistische Planung von Anfang an.
- Maintenance und Asset Excellence Prozesse sind nicht oder nur unvollständig definiert und implementiert. Lösung: Die lückenlose Prozessdefinition und die konsequente Umsetzung sind unverzichtbar (Technik allein bringt keinen Fortschritt).
- Prozesse werden der Software angepasst. Der umgekehrte Weg ist der richtige. Lösung: Die Software muss zielgerichtet die Prozessanforderungen erfüllen bzw. darauf eingestellt werden.
- Mangel an Akzeptanz bei den betroffenen Mitarbeitern und Widerstand der Anwender. Lösung: Die Mitarbeiter werden frühzeitig von den Vorteilen der „Mobilen Instandhaltung“ überzeugt – es muss eine Erleichterung im Arbeitsalltag spürbar sein. Zudem sind die Anwender bereits in die Planung eingebunden und es steht ausreichend Zeit für Schulungen zur Verfügung.
- Fehlende Bedienerfreundlichkeit des mobilen Systems. Lösung: Im Mittelpunkt stehen die Anforderungen der Bediener.
- Fehlende Robustheit der mobilen Endgeräte. Lösung: Es sollten ausreichend Testphasen mit unterschiedlichen Endgeräten stattfinden. Experten helfen, die Feldtauglichkeit sicherzustellen.
- Eine geeignete WLAN-Ausleuchtung ist nicht in allen Werksbereichen gegeben. Alternative Lösung: Endgeräte mit Dockingstation.
- Unzureichende Planung und Kommunikation. Lösung: Die Projektplanung und der Austausch mit den Instandhaltungsmitarbeitern sind ein wichtiger Projektbestandteil.

Asset Innovation – Den Anlagenlebenszyklus im Blick

Ein umfassendes Asset Management weist den Weg, die vorhandenen Anlagen- und Maschinenkapazitäten bestmöglich auszureizen und gleichzeitig die Gesamtkosten zu minimieren. Beginnt das Anlagenmanagement bereits mit der innovativen Anlagenplanung, sprechen wir von Asset Innovation/ Life Cycle Costing. Doch was steckt hinter diesen Schlagwörtern? Im Wesentlichen geht es um die systematische Ausrichtung von neuen Anlagen und Maschinen an deren wertoptimalen Kernfunktionalitäten und gesamthaften Lebenszykluskosten.

Dabei steht nicht mehr nur das initiale Investment, d. h. die Anschaffungskosten im Fokus der Entscheider, sondern zusätzlich die Instandhaltungskosten, Betriebskosten und Produktionsausfallkosten über den gesamten Anlagenlebenszyklus hinweg. Darüber hinaus sind auch die Entsorgungskosten zu berücksichtigen. All diesen Kostentreibern muss bereits bei der Anlagenplanung und -entwicklung der

ihnen gebührende Stellenwert eingeräumt werden. Abbildung 6 zeigt schematisch das Potential bei Beschaffung, Betrieb und Instandhaltung von Produktionsmitteln, das durch eine lebensdaueroptimierte Vorgehensweise gehoben werden kann.

Kosten für Wartung, Inspektion und Instandsetzung, Produktionsausfallkosten sowie Betriebskosten summieren sich während der Nutzung in der Regel zu einem Vielfachen der initialen Anschaffungskosten. Diese Gesamtkosten, auch Lebenszykluskosten genannt, können in Abhängigkeit von der Anlagenlebensdauer bis zum Fünffachen der ursprünglichen Anschaffungskosten betragen (siehe Abbildung 7).

Ein Beispiel aus der Industrie: Bei einer Instandhaltungskostenrate¹ von 5,5 Prozent p.a. für eine Anlage und einer Betriebsdauer von 25 Jahren liegen allein die damit verbundenen Instandhaltungskosten für Personal, Material und Fremddienstleister in Summe bereits rund 40 Prozent über den Anschaffungskosten. Dazu addieren sich weitere wesentliche Posten, wie die laufenden Betriebskosten und insbesondere die durch technische Anlagenausfälle bedingten Kosten und Opportunitätskosten.

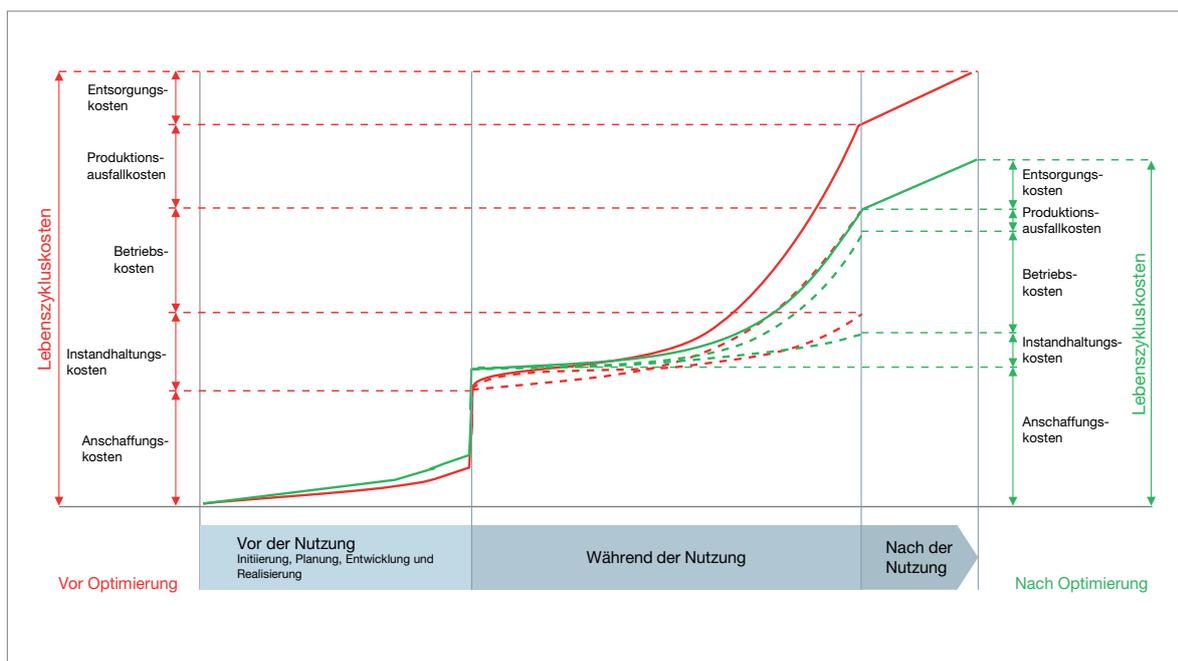


Abbildung 6: Lebenszykluskosten vor und nach Optimierung (schematische Darstellung gemäß VDI-Richtlinie 2884)

1) Instandhaltungskostenrate = Instandhaltungsgesamtkosten ÷ Indizierter Anlagenwiederbeschaffungswert

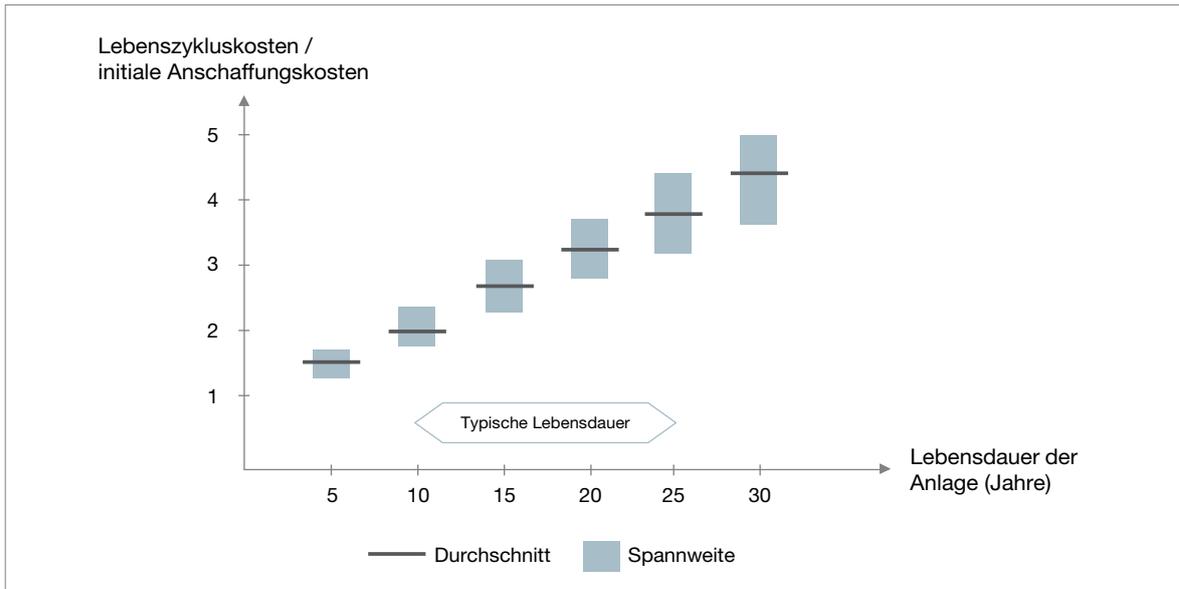


Abbildung 7: Verhältnis Lebenszykluskosten zu Anschaffungskosten über die Anlagenlebensdauer

So schlagen z. B. notwendige Ersatzinvestitionen durch die Abschreibung kostenmäßig zu Buche, ebenso der unmittelbare Aufwand für die Beseitigung eingetretener Qualitätsmängel, teure Sondertransporte, um den Kunden doch noch rechtzeitig beliefern zu können, oder gar Konventionalstrafen, wenn die Lieferung im vereinbarten Zeitrahmen ausfällt. Die mit dem Produktionsausfall verbundenen Opportunitätskosten dringen meist zwar weniger ins Bewusstsein als die direkten Schaden- und Schadenfolgekosten, sind jedoch mindestens genauso schmerzhaft. Es handelt sich dabei um nicht weniger als den entgangenen Umsatz und Deckungsbeitrag, also um die durch Produktionsausfall (Minderungen) verursachten „Kosten entgangener Gewinne“.

Eine frühzeitige Einbeziehung sämtlicher Aspekte, die ein innovatives und wertorientiertes Asset Management beinhaltet, senkt die Gesamtkosten von Anlagen über ihren Lebenszyklus hinweg beträchtlich. Unseren Erfahrungen zufolge liegt die Einsparung zwischen 15 und 30 Prozent. Dies entspricht bei einer langjährigen Anlagenutzungsdauer dem 1 bis 2-fachen der initialen Anschaffungskosten.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Erkenntnisse aus dem Betrieb und der Optimierung von bestehenden Anlagen bereits in das Anlagendesign einfließen. Erfolgreiche Unternehmen setzen auf Methoden wie risiko- und

verfügbarkeitsorientierte Anlagengestaltung und Value Engineering. Darüber hinaus sollte die Innovationskraft der Anlagenhersteller bzw. -projektorer genutzt werden. Eine enge und offene Interaktion zwischen den Partnern ist hierfür zwingend erforderlich.

Oft ist es zudem vorteilhaft einen unabhängigen Experten einzubeziehen. Zum Einen steuert dieser die notwendigen methodisch inhaltlichen Aspekte ein und sorgt für deren strukturierte Aufbereitung. Zum Anderen moderiert er die jeweiligen Interessen des Betreibers und der Anlagenhersteller bzw. -planer für ein optimales Zusammenwirken.

“ Anlagengesamtkosten lassen sich zwischen 15 und 30 Prozent senken

Gerade bei kapitalintensiven, langlebigen Produktionsanlagen und Maschinen sind eine integrierte Planung und ein stringentes Projektmanagement unabdingbar, um das wirtschaftliche Optimum der Investition zu erzielen. Zentraler Fokus ist dabei die nachhaltige Steigerung der Rentabilität (RONA). Der Return on Net Assets zeigt an, wie effizient und profitabel ein Unternehmen mit seinem eingesetzten Anlagen- und Maschinenkapital umgeht.



CONSULTING GROUP

ConMoto Consulting Group GmbH
Boschetsrieder Str. 69
81379 München

business@conmoto.de
+49 89 78066-119
www.conmoto.de

Wir sind die umsetzungsstarke Managementberatung – seit 1990.

con moto heißt in der Musik „bewegt“ oder „mit Bewegung“. Wir haben uns diesen Namen gegeben, weil wir überzeugt sind, dass Beratung erst dann erfolgreich ist, wenn sich wirklich etwas bewegt.

Unsere führungserfahrenen und unternehmerisch agierenden Berater schaffen nachhaltige Wertsteigerung für unsere Kunden. Mit innovativen Methoden und partnerschaftlichem Handeln erarbeiten wir Lösungen und setzen diese systematisch um, verändern Strukturen und Prozesse effizient und bewegen Menschen erfolgreich.

München • Stuttgart • Bratislava • Campinas • Charlotte • Shanghai • St. Gallen • Wien

Bewegende Lösungen. **Umgesetzt.**