



Gegenwart und Zukunft der technischen Instandhaltung

Die technische Instandhaltung im
Zeitalter von Industrie 4.0

Inhalt

Vorwort.....	3
Management Summary.....	4
Kernergebnisse der Studie.....	5
Gegenwart und Zukunft der IH.....	5
Organisatorische Aspekte.....	5
Strategische Aspekte.....	8
Steuerungs-Aspekte.....	10
Prozessuale Aspekte.....	13
Technologische Aspekte.....	16
Handlungsempfehlungen.....	21
Fazit/Ausblick.....	22
Abkürzungsverzeichnis.....	23
Abbildungsverzeichnis.....	24
Kontakt.....	25

Vorwort

Die produzierenden Unternehmen werden in den kommenden Jahren stark unter dem Einfluss von Industrie 4.0 und damit vor gravierenden Veränderungen stehen. In diesem Zusammenhang wird auch von der vierten industriellen Revolution und dem Internet der Dinge gesprochen. Aber was heißt das konkret und was bedeutet das für die technische Instandhaltung?

Die Digitalisierung der Industrie soll die Unternehmen in die Lage versetzen, ihre Produkte noch stärker zu individualisieren und ihre Produktion so flexibel wie möglich zu gestalten. Und das natürlich ohne dabei die Wirtschaftlichkeit außer Acht zu lassen. Der technischen Instandhaltung kommt, als integraler Bestandteil der Supply Chain, hier eine wichtige Bedeutung zu. Sie muss sowohl mit entsprechenden Instandhaltungsstrategien und Prozessen als auch geeigneten technischen Lösungen die geforderte Flexibilität und Verfügbarkeit sicherstellen, ohne die Kosten und die Sicherheit zu vernachlässigen.

Die Vernetzung der Maschinen und Anlagen und die damit einhergehende Verfügbarkeit von Maschinendaten werden einen wesentlichen Einfluss auf die Möglichkeiten der Instandhaltung haben. Die Nutzung von Maschinendaten wird in den kommenden Jahren unter anderem zu einer wesentlich intensiveren Anwendung von IH-Strategien wie zum Beispiel dem *Condition Based Maintenance (CBM)* oder dem *Reliability Centered Maintenance (RCM)* führen; und damit den flexibleren Einsatz von Produktionsanlagen unterstützen und gleichzeitig die Instandhaltungsaktivitäten sowie deren Kosten optimieren helfen.

Diese Instandhaltungsstudie schafft einen Überblick über die Themen, Entwicklungen und Herausforderungen in den kommenden Jahren. Und das sowohl im Hinblick auf organisatorische und prozessuale als auch technische Fragestellungen.



Dr. Stefan Penthin
Partner



Frank Duscheck
Partner

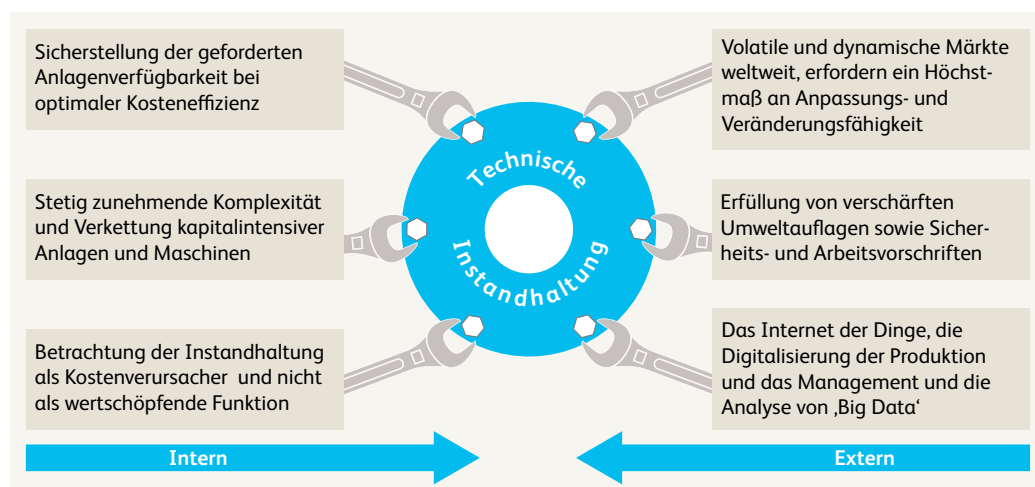
Industrie 4.0 wird sich auch auf die Instandhaltung nachhaltig auswirken.

Die Instandhaltung wird eine zunehmende Bedeutung auf den wirtschaftlichen Erfolg haben.

Management Summary

Die Instandhaltung sieht sich auch in Zukunft mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert. Dazu gehört unter anderem die Digitalisierung der Produktion, die aber auch neue Möglichkeiten schafft und damit als Chance gesehen werden sollte.

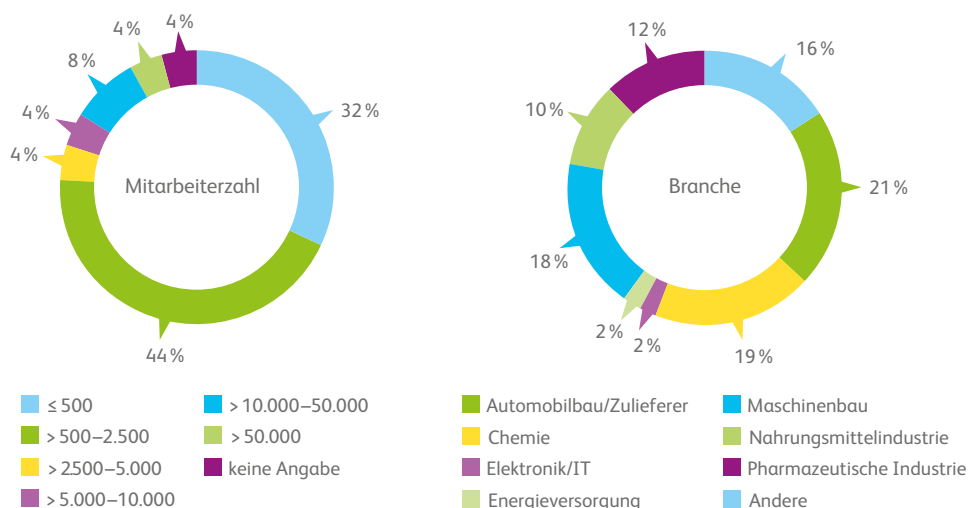
ABBILDUNG 1: HERAUSFORDERUNGEN DER TECHNISCHEN INSTANDHALTUNG



Im Rahmen dieser Studie wurden verschiedene Bereiche der Instandhaltung beleuchtet, um ein umfassendes Bild der aktuellen Situation sowie vor allem der zukünftigen Entwicklungen und Trends zu erhalten.

Die Teilnehmerstruktur zeigt, dass die technische Instandhaltung und deren zukünftige Ausrichtung in vielen Industrien und Unternehmen nahezu aller Größenordnung wichtige Themen sind. 51 Unternehmen aus verschiedenen instandhaltungsintensiven Industrien haben sich im dritten Quartal 2014 und im ersten Quartal 2015 an der webbasierten Befragung beteiligt.

ABBILDUNG 2: TEILNEHMERSTRUKTUR NACH MITARBEITERANZAHL UND BRANCHEN



Kernergebnisse der Studie

1. Industrie 4.0 und die damit verbundene Vernetzung von Maschinen wird in den kommenden fünf bis zehn Jahren einen großen Einfluss auf die technische Instandhaltung haben.
 - Instandhaltungsstrategien wie *Total Productive Maintenance* (TPM), *Condition Based* oder *Reliability Centered Maintenance* werden in den kommenden Jahren weit überdurchschnittlich zunehmen.
 - Bei den mobilen Lösungen kann in den nächsten Jahren mit einem „Durchbruch“ gerechnet werden. Aktuell haben nur 25 Prozent der Unternehmen ihre Instandhaltungs-Prozesse mobilisiert. Und das obwohl circa 50 Prozent sich bereits seit Jahren mit diesem Thema beschäftigen. Das wird sich im Zuge von Industrie 4.0 durch verbesserte technische Möglichkeiten ändern.
2. Organisation, Prozesse und IT wachsen auch in der Instandhaltung immer mehr zusammen. Alle Aktivitäten beziehungsweise Veränderungen müssen infolgedessen immer im Hinblick auf diese drei Dimensionen und mögliche Auswirkungen betrachtet werden.
3. Das Thema (Business) Process Management (BPM) wird in den kommenden Jahren massiv an Bedeutung gewinnen, insbesondere im Hinblick auf die Integration mit angrenzenden Bereichen wie der Produktion und dem technischen Einkauf.
4. Die bedarfsorientierte Anpassung der Anlagenverfügbarkeit ist für mehr als 30 Prozent der Unternehmen bereits heute ein Thema. Das wird sich im Rahmen von Industrie 4.0 und der damit einhergehenden Flexibilisierung der Produktion in den kommenden Jahren noch verstärken.

Mobilen Lösungen steht in den kommenden Jahren der Durchbruch bevor.

Gegenwart und Zukunft der IH

Organisatorische Aspekte

Interne Organisation

Unabhängig von der Industrie, haben knapp 90 Prozent der befragten Unternehmen eine interne Instandhaltungsorganisation. Bei 50 Prozent von diesen wird diese vollständig zentral organisiert, bei weniger als 10 Prozent existiert ausschließlich eine dezentrale Organisation. Der Rest ist sowohl zentral als auch dezentral organisiert. Die Organisation ist dabei unabhängig vom Anteil der fremdvergebenen Instandhaltungsleistungen.

Unabhängig vom Outsourcing-Anteil haben knapp 90 Prozent eine interne Instandhaltungsorganisation.

ABBILDUNG 3: ORGANISATION DER INSTANDHALTUNG

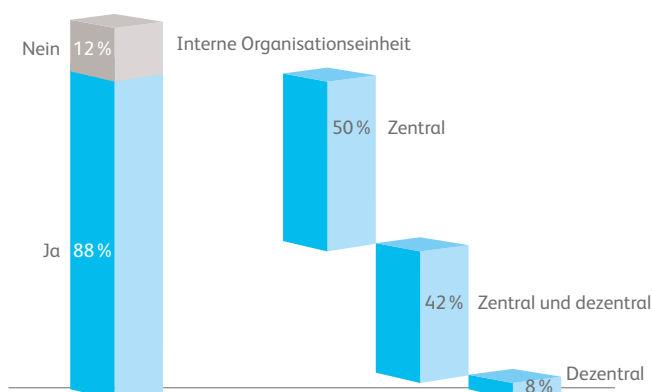
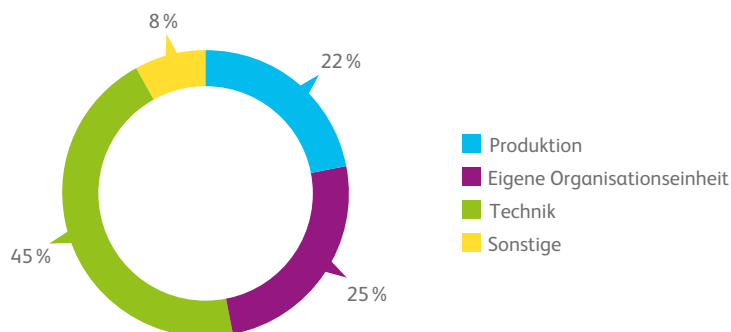


ABBILDUNG 4: ORGANISATORISCHE ZUORDNUNG



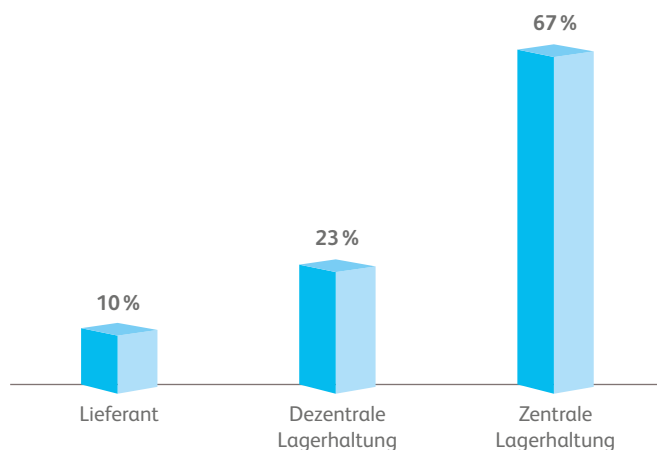
Anders sieht es aus, wenn man die organisatorische Zuordnung der Instandhaltung betrachtet. Während in Summe nur 25 Prozent der Unternehmen eine eigene Organisationseinheit für die Instandhaltung haben, sind es in der Automobilindustrie 50 Prozent. Das ist in erster Linie auf die im Verhältnis sehr große Anzahl an Instandhaltungs-Mitarbeitern in dieser Industrie zurückzuführen.

Lagerorganisation

Analog der Organisation der Instandhaltung stellt sich die Frage nach zentral oder dezentral auch im Bereich der Materialwirtschaft. Bei 67 Prozent der befragten Unternehmen werden die A- und B-Ersatzteile zentral gelagert. Der mit 23 Prozent deutlich geringere Anteil wird dezentral gelagert. Der Rest von 10 Prozent entfällt auf Lagerhaltung beim Lieferanten. Bei der künftigen Lagerhaltung gewinnen virtuelle Lagerorte zum Beispiel für die Abbildung von Projektbeständen an Bedeutung. Im C-Teile Management nutzen 50 Prozent altbewährte Konzepte wie Kanban und 30 Prozent „Vendor Managed Inventory“ (VMI) die in den verschiedensten Branchen führend sind.

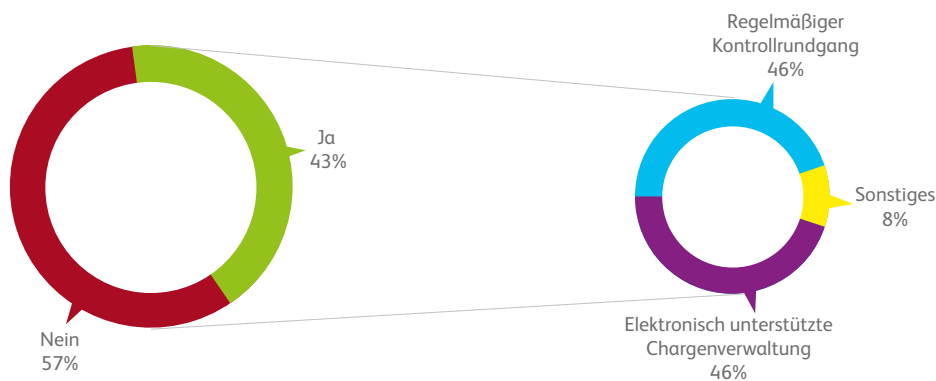
Eigengeführte zentrale Läger sind für A- und B-Ersatzteile immer noch führend. Nur 10 Prozent werden beim Lieferanten gelagert.

ABBILDUNG 5: LAGERORGANISATION



Besondere Anforderungen ergeben sich aus Artikeln, die eine begrenzte Haltbarkeit haben. Der Schaden von überlagerten, nicht mehr verwendbaren Artikeln kann im Betriebsstörungsfall fatale Folgen haben (Produktionsausfall, Anlagenstillstand). Aus diesem Grund ist es wichtig, dass das Mindesthaltbarkeitsdatum regelmäßig überprüft wird und Artikel mit abgelaufenem Datum physisch und systemtechnisch entfernt werden sowie bei Bedarf eine Nachbeschaffung angestoßen wird. Dieses Thema ist für 43 Prozent der Teilnehmer relevant.

ABBILDUNG 6: ARTIKEL MIT MINDESTHALTBARKEITSRELEVANZ / ANGEWENDETE PRÜFMECHANISMEN FÜR MINDESTHALTBARKEIT



Die Überprüfung erfolgt dabei zu gleichen Teilen entweder im Rahmen von regelmäßigen Kontrollrundgängen oder durch eine elektronisch unterstützte Chargenverwaltung. Dieser Aufwand ist bei der Entscheidung, ob solche Teile im eigengeführten Lager verwaltet werden, zu berücksichtigen. Eine kontinuierliche Mindesthaltbarkeitskontrolle hat einen direkten positiven Einfluss auf die Anlagenverfügbarkeit. Im ERP-System werden valide Bestände in der korrekten Qualität abgebildet und es wird keine falsche Reserve suggeriert.

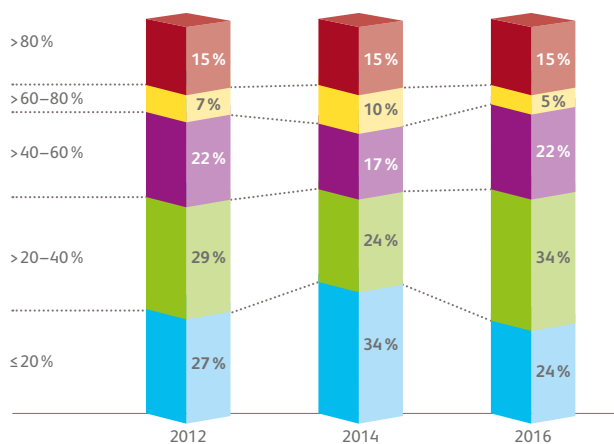
Ersatzteile mit Mindesthaltbarkeit bedürfen der regelmäßigen Überprüfung, um die Einsetzbarkeit sicherzustellen.

Outsourcing

Der Outsourcing-Anteil ist über alle Industrien hinweg sehr konstant und wird es auch in den kommenden Jahren bleiben. In der Automobilindustrie wird insgesamt weniger fremdvergeben, die Tendenz ist hier jedoch steigend.

Nur 15 Prozent der Unternehmen haben den größten Teil ihrer Aktivitäten ausgelagert. Im Gegensatz dazu führen ca. 60 Prozent mehr als die Hälfte der Aktivitäten selbst aus; dass wird sich auch in Zukunft nicht ändern.

ABBILDUNG 7: ANTEIL DER FREMDVERGEBENEN INSTANDHALTUNGSLEISTUNGEN

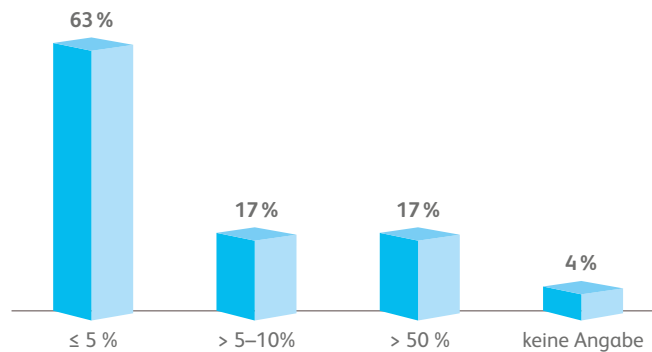


Der konstante Outsourcing-Anteil wird zu verschärftem Wettbewerb bei den Dienstleistern führen.

Neben der Frage ob Ersatzteile oder Geräte zentral oder dezentral gelagert werden, ist auch noch die Frage zu klären, wer diese Lager führt. Das heißt das Thema Outsourcing stellt sich auch im Bereich der Lagerbestandsführung. Aktuell spielt der Lieferant als Lagerdienstleister aber nur eine untergeordnete

Rolle. So lagern nur 17 Prozent der Teilnehmer mehr als die Hälfte ihrer Ersatzteillvorräte in einem vom Lieferanten geführten Lager. Bei der Mehrheit (63 Prozent) liegt dieser Anteil bei 5 Prozent oder darunter. Das heißt der überwiegende Anteil wird in eigengeführten Lagern geführt.

ABBILDUNG 8: ANTEIL DER VORRÄTE DIE IN EINEM VOM LIEFERANTEN GEFÜHRTEM LAGER GELAGERT WERDEN



Es ist davon auszugehen, dass lieferantengeführte Lager in Zukunft an Bedeutung gewinnen werden, da die Vorteile wie zum Beispiel:

- Reduzierung der Lieferantenzahl
- Bessere Einkaufskonditionen durch Bündelung
- Senkung der Kapitalbindung und
- höherer Servicegrad

überwiegen.

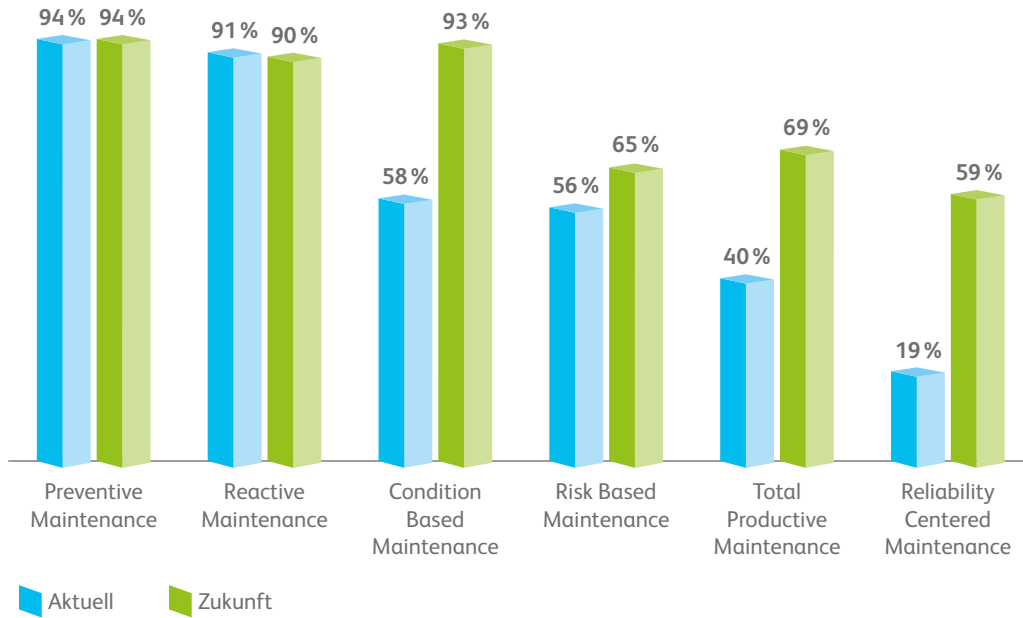
Strategische Aspekte

Instandhaltungs-Strategien

Die „klassischen“ Instandhaltungs-Strategien (Preventive & Reactive) werden auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Die „innovativen“ Strategien, speziell CBM, TPM und RCM werden massiv an Bedeutung gewinnen, da sie durch die Vernetzung von Maschinen und die Bereitstellung geeigneter Daten ohne zusätzlichen Aufwand zum Einsatz kommen können. Auf Basis dieser Daten kann sowohl der nächste Wartungstermin errechnet werden als auch ein möglicherweise bevorstehendes technisches Problem frühzeitig erkannt und damit ein Ausfall verhindert werden.

Die Anwendung von CBM, TPM und RCM wird in den kommenden Jahren weit überdurchschnittlich zunehmen.

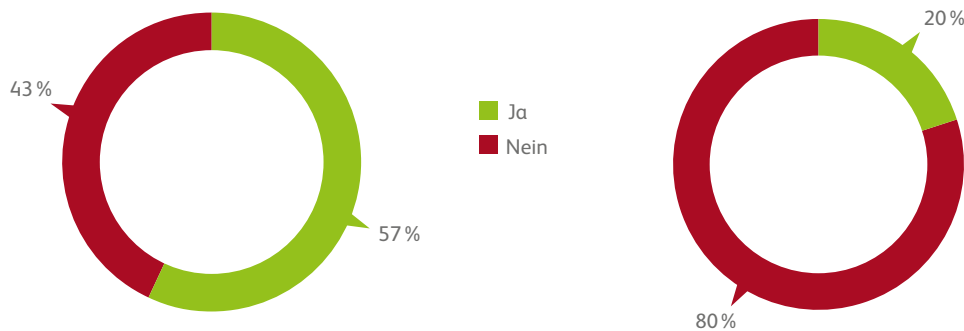
ABBILDUNG 9: VERWENDETE INSTANDHALTUNGSSTRATEGIEN HEUTE UND IN ZUKUNFT



Standardisierung von Geräten und Ersatzteilen/Bildung von Gerätepools

Jede der oben genannten Instandhaltungsstrategien bedingt auch eine geeignete Materialwirtschaftsstrategie. Dazu gehören neben den Fragen, welche Teile wie und wo von wem verwaltet werden, auch die Themen Standardisierung und Gerätepools. Bei der Standardisierung geht es in erster Linie darum, die Vielfalt an unterschiedlichen Geräten mit gleicher oder ähnlicher Funktion zu reduzieren. Das ist ein komplexes Thema und nicht kurzfristig umzusetzen, kann aber je nach Mengenvolumen und technischen Rahmenbedingungen zu einer erheblichen Reduzierung der Kapitalbindung und Einsparungen im Einkauf führen. Immerhin geben 57 Prozent der befragten Unternehmen an ihre Ersatzteile standardisiert zu haben.

ABBILDUNG 10: STANDARDISIERUNG TECHNISCHER ERSATZTEILE / GERÄTEBÖRSEN/GERÄTEPOOLS FÜR ERSATZTEILE



In den Bereichen Standardisierung von Geräten und Ersatzteilen sowie der Etablierung von Gerätepools gibt es noch ungenutzte Potenziale.

Im Zusammenhang mit der Schaffung von Gerätepools wird unter anderem auch das Thema zentrale versus dezentrale Lagerhaltung diskutiert, da im Zuge eines solchen Pools in der Regel die dezentralen Läger aufgelöst und die Geräte beziehungsweise Artikel in einem zentralen Pool zusammengeführt werden. Eine wesentliche Voraussetzung für einen Pool ist die vorherige Standardisierung der im jeweiligen Pool zu verwaltenden Geräte beziehungsweise Artikel. Auf diese Weise lässt sich die Anlagenverfügbarkeit sicherstellen beziehungsweise erhöhen, bei gleichzeitiger Optimierung der Lagerbestände und damit der Kosten. Durch Spezialisierung in den entsprechenden Pools (zum Beispiel Pumpen, Motoren, Steuerungen) wird das Fachwissen gebündelt und kann unter anderem bei der technischen Spezifikation und Reparatur eingesetzt werden.

Bei den befragten Unternehmen hat dieses Thema bisher nur bei 20 Prozent Relevanz. Im Einzelfall kann im Rahmen einer Grobanalyse und eines Business Case ermittelt werden, ob ein Pool, neben möglichen qualitativen Vorteilen, auch wirtschaftliche Vorteile bietet.

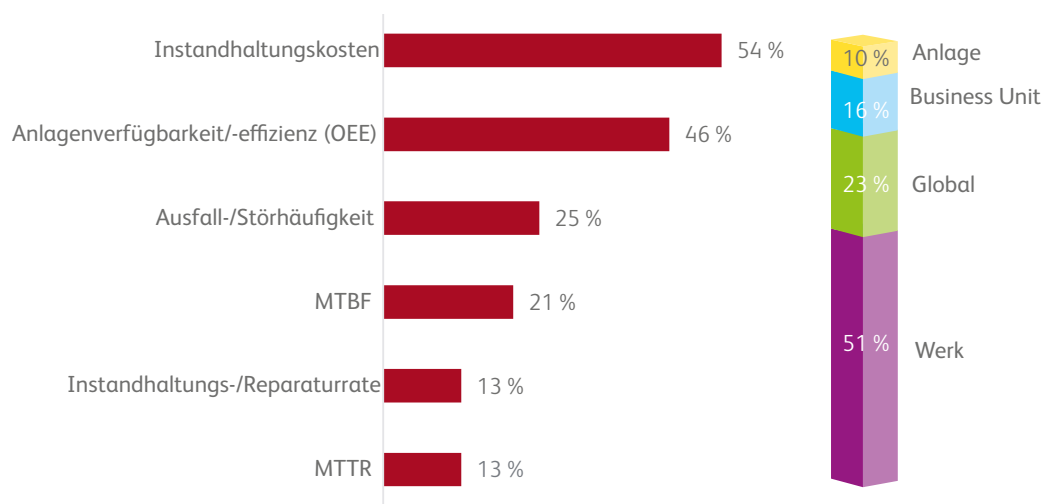
Steuerungs-Aspekte

Kennzahlen

Zur Steuerung der Instandhaltung wird eine Vielzahl von unterschiedlichen Kennzahlen verwendet. Im Wesentlichen lassen sich alle genannten Kennzahlen in zwei Gruppen einteilen: Kosten- beziehungsweise Anlagenbezogen. Auch in diesem Bereich wird die Nutzung von Maschinendaten große Auswirkungen haben. Die Qualität der Daten wird sich, gegenüber einer manuellen Erfassung zum Beispiel von Störgründen oder von Ausfallzeiten, erheblich verbessern, wenn diese automatisch und in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden. Als Konsequenz steht dadurch eine wesentlich aussagekräftigere und vollständigere Datenbasis für eine kontinuierliche Verbesserung zur Verfügung.

Die Liste an verwendeten Kennzahlen ist lang. Nur ein Bruchteil ist für Benchmarks geeignet.

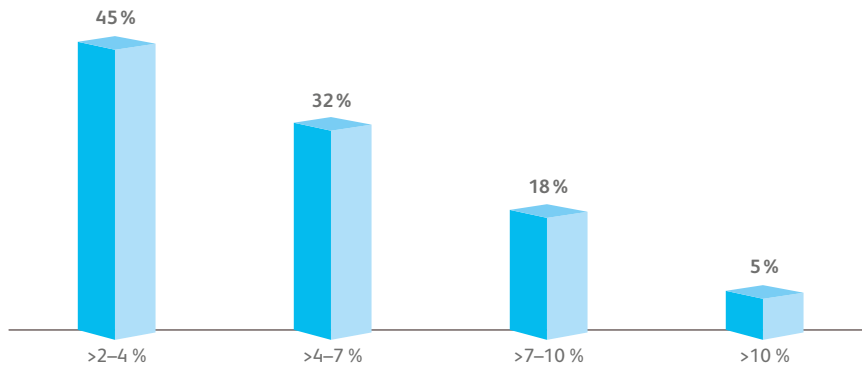
ABBILDUNG 11: KENNZAHLEN ZUR STEUERUNG DER INSTANDHALTUNG / FESTLEGUNGS-EBENE DER KENNZAHLEN



Mehr als 60 Prozent der verwendeten Kennzahlen sind „lokal“, das heißt auf Anlagen- oder Werksebene definiert. In diesen Fällen sind übergreifende Benchmarks nicht oder nur schwer zu erstellen.

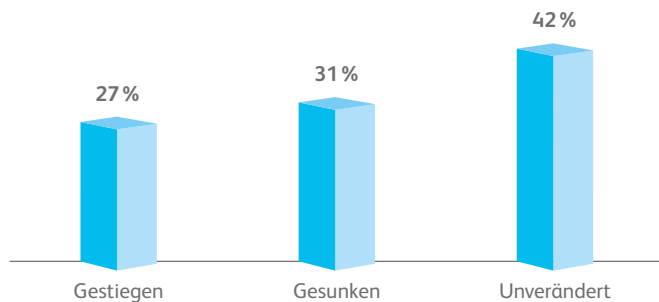
Kosten

ABBILDUNG 12: ANTEIL DER INSTANDHALTUNGSKOSTEN AM UMSATZ



Bei den Instandhaltungskosten gibt es keine Industrie-spezifischen Unterschiede. Bei fast der Hälfte der Unternehmen liegen sie bei 2-4 Prozent des Umsatzes, bei einem Drittel bei 4-7 und nur bei weniger als 25 Prozent bei mehr als 7 Prozent.

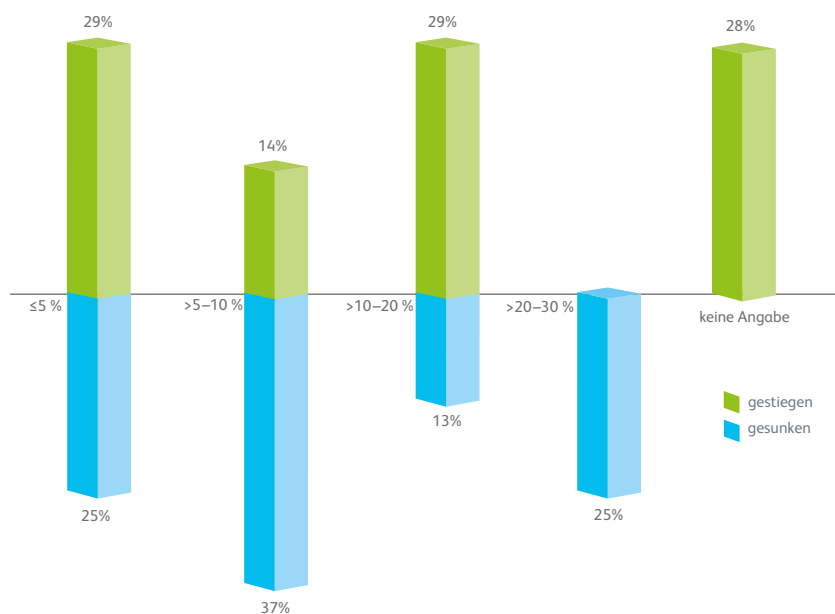
ABBILDUNG 13: VERÄNDERUNG DER INSTANDHALTUNGSKOSTEN



Über 70 Prozent konnten die Instandhaltungskosten halten oder senken; und das trotz gestiegener Anforderungen.

Die Instandhaltungskosten sind nur bei 27 Prozent der Unternehmen in den vergangenen acht Jahren gestiegen. Die Ursachen dafür sind aber größere Instandhaltungsumfänge, entweder durch das Betreiben zusätzlicher Anlagen oder eine intensivere Nutzung (zum Beispiel Mehrschichtbetrieb) der vorhandenen Anlagen. Das heißt den höheren Instandhaltungskosten steht auch ein höherer Umsatz gegenüber. Bei dem überwiegenden Anteil von 73 Prozent sind sie entweder unverändert oder sogar gesunken. Und das obwohl die Anforderungen in dieser Zeit gestiegen sind. Das ist ein Beleg dafür, dass die Instandhaltung immer besser organisiert und effizienter durchgeführt wird.

ABBILDUNG 14: ANSTIEG UND REDUZIERUNG DER INSTANDHALTUNGSKOSTEN



Anlagenverfügbarkeit und Flexibilität

Die flexible Anpassung der Instandhaltungsaktivitäten an eine schwankende Anlagenverfügbarkeit stellt immer noch eine Herausforderung dar. Im Zuge stärkerer Flexibilisierung der Produktion wird das ein Schlüsselfaktor werden.

Schwankende Bedarfe bei der Anlagenverfügbarkeit ist bei etwa 30 Prozent der Unternehmen ein Thema. Nur die Hälfte dieser Unternehmen passt seine Instandhaltungsmaßnahmen der geänderten Anlagenverfügbarkeit an. Von diesen Unternehmen passen 60 Prozent die Verfügbarkeit mehrfach pro Monat an; 30 Prozent dieser Unternehmen passen die Verfügbarkeit um mehr als 10 Prozent an. Die größten Anpassungen wurden aus der Automobilindustrie und der Energieversorgung gemeldet. Diese Schwankungen können auch Auswirkungen auf die erforderlichen Instandhaltungsaktivitäten beziehungsweise deren Ausführungstermine haben. Durch die Verwendung von Maschinendaten (zum Beispiel Betriebsstunden, Umdrehungen, Schweißpunkte etc.) können die Termine dynamisch ermittelt und damit der Nutzung der Maschine angepasst werden. Dadurch können Zyklen optimiert und im Ergebnis Kosten gesenkt werden.

ABBILDUNG 15: GEFORDERTE ANLAGENVERFÜGBARKEIT KONSTANT? ANPASSUNG DER IH-MASSNAHMEN

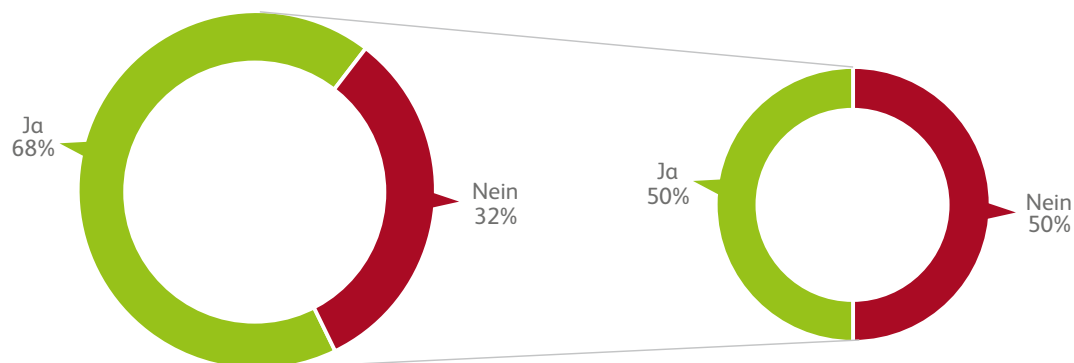
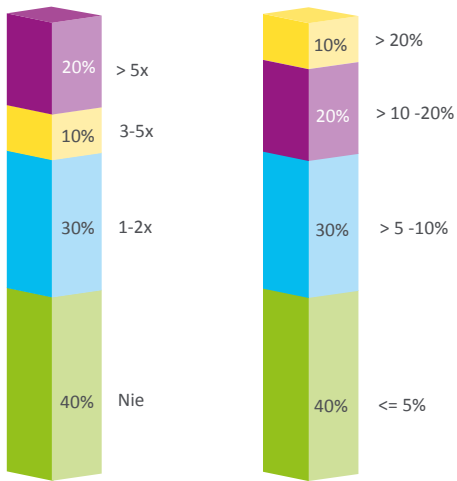


ABBILDUNG 16: ANPASSUNGSHÄUFIGKEIT PRO MONAT / HÖHE DER ANPASSUNGEN



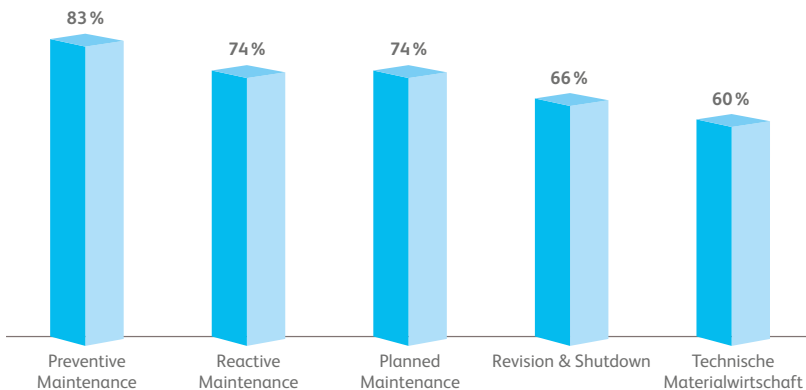
Prozessuale Aspekte

Durch die zunehmende Automatisierung der Produktion, die zwangsläufig eine Reduzierung des Personaleinsatzes zur Folge hat, steigt die Bedeutung der Instandhaltung. Die stärkere Auseinandersetzung mit Themen wie Lean Production führt immer mehr dazu, dass Bereichsgrenzen aufbrechen und es zu neuen Aufgabenteilungen, zum Beispiel zwischen der Produktion und der Instandhaltung kommt. Diese sind bei der Organisation dieser Bereiche ebenso zu berücksichtigen wie bei den relevanten Prozessen. Beides ist nicht voneinander zu trennen. Im Idealfall ist die Organisation auf die Prozesse abgestimmt bzw. orientiert sich an diesen. Das Ziel des Business Process Management ist daher die Stärkung der Prozessorientierung innerhalb der Organisation.

Die Unternehmen haben die Bedeutung von (Business) Process Management auch in der Instandhaltung erkannt. Nahezu alle befragten Unternehmen (97 Prozent) beschäftigen sich mit der Optimierung der Prozesse in der Instandhaltung. Die Prozessoptimierungsaktivitäten dieser Unternehmen konzentrieren sich dabei auf folgende Bereiche:

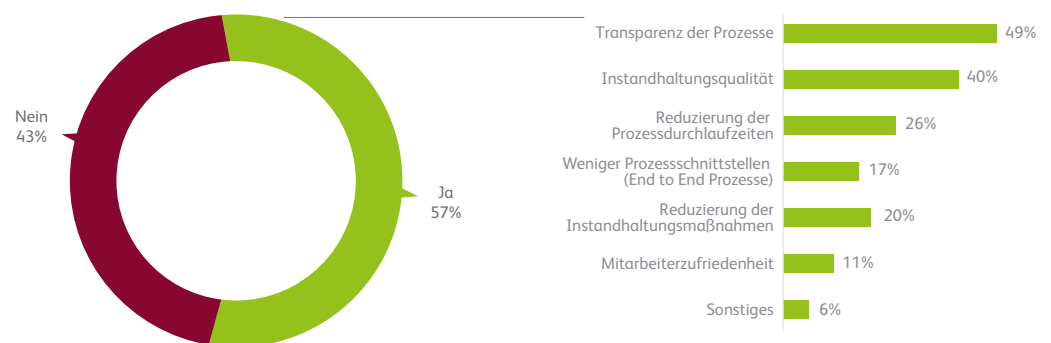
97 Prozent beschäftigen sich mit der Optimierung ihrer Prozesse in der Instandhaltung.

ABBILDUNG 17: BPM-RELEVANTE PROZESSE



Besonders die Prozessintegration, mit angrenzenden Bereichen, wie der Produktion und dem technischen Einkauf ist sehr hoch und wird weiter an Bedeutung zunehmen. Mit der Produktion haben 79 Prozent der Unternehmen Abstimmbedarf und 12 Prozent mit dem Technischen Einkauf. Die Themen sind sehr vielfältig und reichen von „Alternativen Ersatzteilen“ über das Bestellcontrolling bis zur Planung und Abstimmung von Stillständen. Mit den Bereichen Controlling und Vertrieb besteht mit jeweils 3 Prozent fast kein Abstimmungsbedarf. Die Abstimmungsbedarfe mit der Fertigungstechnik werden ebenfalls als gering eingestuft; und das obwohl eine enge Zusammenarbeit von Engineering und Instandhaltung durchaus Sinn machen würde. Die langjährigen praktischen Erfahrungen, die bei der Wartung, Inspektion und Instandsetzung der Produktionsanlagen gemacht werden, könnten unter anderem bei der Entwicklung und dem Design neuer Maschinen und Anlagen einfließen.

ABBILDUNG 18: VERBESSERUNGEN DURCH BPM (JA/NEIN) / (WELCHE)



57 Prozent konnten durch BPM Verbesserungen erzielen.

Bereits bei 57 Prozent der Befragten konnten Verbesserungen durch Business Process Management erzielt werden. Trotz der bereits hohen Akzeptanz und Etablierung von BPM sehen 43 Prozent der Befragten bisher keine Verbesserung.

- 49 Prozent bestätigen eine erhöhte Transparenz der Prozesse durch klare Prozessbeschreibungen und verbesserte Kommunikation.
- In den meisten BPM Projekten innerhalb der Instandhaltung konnte die Instandhaltungsqualität deutlich gesteigert werden (bei circa 40 Prozent).
- Durch den Abbau von Prozessschnittstellen wurden vielfach Verbesserungen durch einen schlankeeren Prozess und Verkürzung der Prozessdurchlaufzeiten erzielt.

Zukünftige prognostizierte Situation des Business Process Management:

In Zukunft wird die Bedeutung von BPM innerhalb der Instandhaltung stark zunehmen, was die Befragten in allen Branchen bestätigen. Momentan wird die Wichtigkeit der Instandhaltung und der Einfluss auf die Produktion unterschätzt. Da die Prozesse komplexer werden und die verfügbare Zeit dafür kürzer wird, ist es wichtig diese effizient über alle beteiligten Bereiche zu gestalten. Keine harmonisierten, effizienten „End to End“ Prozesse können unmittelbar negative Einflüsse auf die Anlagenverfügbarkeit haben. Beispielsweise: Das Ersatzteil ist bei einer Betriebsstörung nicht verfügbar. Die prozessbedingten Gründe hierfür sind vielfältig:

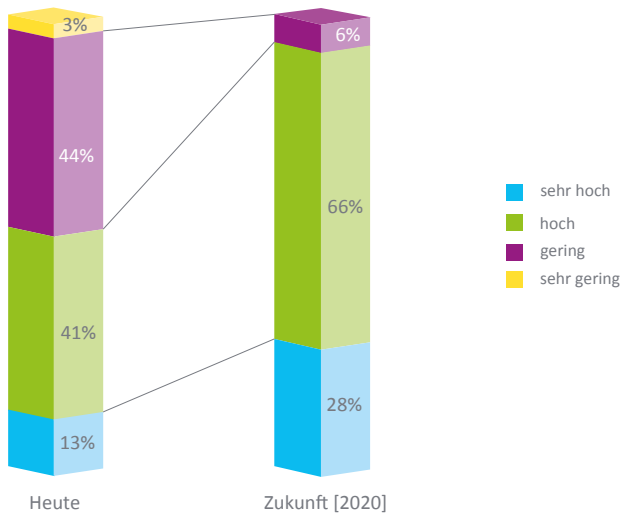
- keine klar definierten Verantwortungen der Aufgaben
- Beschaffungsprozess mit unklaren Schnittstellen
- Prozess ist nicht eindeutig beschrieben und dokumentiert

- Der definierte Prozess wird nicht gelebt
- Information zur technischen Spezifikation ist nicht schnell genug abrufbar
- etc.

Um BPM nachhaltig umzusetzen und die Verbesserungspotenziale zu heben, benötigen die meisten Unternehmen externe Unterstützung, da insbesondere bei organisatorischen und prozessualen Veränderungsprozessen, wie zum Beispiel bei der Definition von Prozessschnittstellen Neutralität erforderlich ist. Durch einen ganzheitlichen Ansatz, das heißt BPM als integraler Bestandteil der (Prozess-)Organisation sowie eine nachhaltige Umsetzung und Erfolgsmessung können messbare Ergebnisse erzielt werden.

Die Bedeutung der Instandhaltung auf die Produktion wird immer noch unterschätzt.

ABBILDUNG 19: BEDEUTUNG VON NACHHALTIGEN BPM IN BEZUG AUF DIE INSTANDHALTUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT



Für detailliertere Informationen bezüglich BPM auch außerhalb der Instandhaltung führt BearingPoint in regelmäßigen Abständen eine branchenübergreifenden Studie durch.

Die aktuelle Business Process Management Studie 2015 finden Sie unter:



Die Bedeutung von BPM für die Instandhaltung wird stark zunehmen. Durchgängige, transparente Prozesse und eine entsprechende Organisation werden zu einem kritischen Erfolgsfaktor.

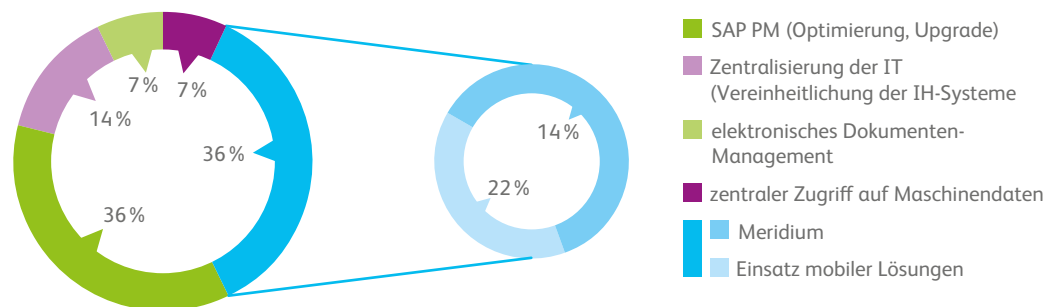
Die Nutzung eines Dokumenten-Management-Systems ist für 62 Prozent selbstverständlich.

Technologische Aspekte

Zur Unterstützung der Instandhaltungsprozesse haben sich die unterschiedlichsten IT-Lösungen in der Industrie durchgesetzt. Diese sind stets an den aktuellen Geschäftsanforderungen der Unternehmen ausgerichtet. Das ist unter anderem daran zu erkennen, dass im Rahmen der Dokumentations- und Nachweispflichten, die in den verschiedenen Industrien existieren, im Laufe der vergangenen Jahre diverse Dokumenten-Management-Systeme in die Systemlandschaften integriert wurden. So besitzen aktuell bereits mehr als 62 Prozent der befragten Unternehmen ein entsprechendes Tool, um beispielsweise Prüfzeugnisse, Konstruktionszeichnungen oder Verfahrensanweisungen angemessen zu dokumentieren. Vor allem durch den zunehmenden Kosten- und Leistungsdruck sowie dem steigenden Wettbewerb sind insbesondere anlagenintensive Unternehmen gezwungen ihre bestehenden IT-Systeme in der Instandhaltung noch effizienter und effektiver zu gestalten, um den veränderten Geschäftsanforderungen gerecht zu werden.

Dies äußert sich bei den befragten Unternehmen vor allem in den geplanten IT-Projekten sowie deren Erwartungen an diese Projekte. Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass circa zwei Drittel der befragten Unternehmen in den kommenden Jahren bestehende Systeme optimieren und harmonisieren werden, um das Potenzial der Systeme adäquat auszuschöpfen und so einen wesentlichen Beitrag zur verbesserten Ausgestaltung des Instandhaltungswesens zu erzielen.

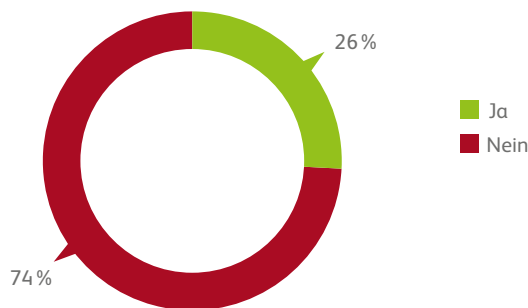
ABBILDUNG 20: WELCHE IT-PROJEKTE HABEN SIE FÜR DIE KOMMENDEN ZWEI BIS FÜNF JAHRE GEPLANT?



IT-Projekte werden auch in den kommenden Jahren eine wichtige Rolle bei der optimierten Unterstützung der Instandhaltungsprozesse spielen.

Ferner wird deutlich, dass insbesondere im Zuge der Mobilisierung, Digitalisierung und Vernetzung, Maßnahmen ergriffen werden, die eine Einführung neuer Systemlösungen zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und effizienten Gestaltung der Instandhaltungsprozesse zur Folge haben werden. So planen 22 Prozent der Unternehmen die Einführung mobiler Lösungen und 14 Prozent der Unternehmen die Einführung von IT-Lösungen zum zuverlässigen Management der Anlagenverfügbarkeit (Meridium). Durch diese Entwicklungen werden sich vor allem die „innovativen“ Instandhaltungsstrategien, wie Condition Based Maintenance und Reliability Centered Maintenance, in den Unternehmen etablieren. Ein nachweislich positiver Beitrag zur effizienten Prozessgestaltung innerhalb der Instandhaltung wird durch den „Einsatz mobiler Lösungen“ erzielt. Seit vielen Jahren wird das Thema in der Fachpresse erörtert, die Anzahl der verfügbaren Lösungen ist groß und bei mehr als der Hälfte der Unternehmen war dieses Thema in den vergangenen fünf Jahren ein Bestandteil vieler Diskussionen zur Optimierung der Instandhaltungsprozesse. Erstaunlich ist allerdings, dass nur ein Viertel der Unternehmen (26 Prozent) bereits Instandhaltungs-Prozesse mobilisiert beziehungsweise mobile Geräte im Einsatz haben.

ABBILDUNG 21: MOBILISIERUNG VON PROZESSEN



Obwohl das Thema mobile Lösungen seit vielen Jahren sehr präsent ist, haben bisher nur gut 25 Prozent einen Teil ihrer Instandhaltungsprozesse mobilisiert.

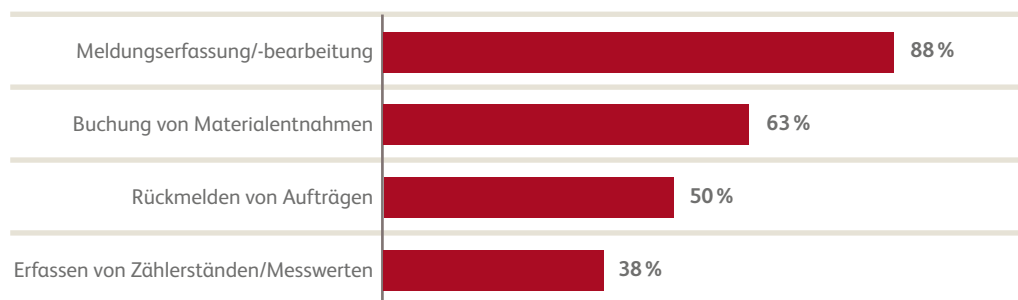
Die im Rahmen dieser Studie ermittelten Ergebnisse und unsere Erfahrungen aus vielen Kundenprojekten zeigen, dass die Einführung einer mobilen Lösung in das Instandhaltungswesen wesentlich mehr bedeutet als die Beschaffung von mobilen Endgeräten. So sind neben den rein funktionalen Anforderungen auch die IT-strategischen und sicherheitsrelevanten Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Im Wesentlichen werden die folgenden Themen als „Stolpersteine“ bei der Auswahl und Einführung einer mobilen Lösung gesehen:

- Der Anbietermarkt ist unübersichtlich, das Leistungsportfolio sehr unterschiedlich und die Preismodelle nahezu nicht vergleichbar
- Die unterschiedlichen Anforderungen seitens des Fachbereichs und der IT sind schwer in Einklang zu bringen
- Die Erstellung eines Business Case als Voraussetzung für eine Investitionsentscheidung ist schwierig

Die Einführung einer mobilen Lösung ist deutlich mehr als ein IT-Projekt und kann nur in enger Zusammenarbeit von Fachbereich und IT erfolgreich umgesetzt werden.

Die Unternehmen, die bereits ihre Prozesse mobilisiert haben, nutzen mobile Geräte hauptsächlich zur Erfassung und Bearbeitung von Meldungen (88 Prozent), zur Buchung von Materialentnahmen (63 Prozent) sowie zur Rückmeldung von Instandhaltungsaufträgen (50 Prozent). Aktuell erfassen nur 38 Prozent der Unternehmen Messwerte und Zählerstände. Aus diesen Angaben wird deutlich, dass die befragten Unternehmen vor allem die Funktionalitäten der reaktiven und geplanten Instandhaltung mit mobilen Geräten unterstützen.

ABBILDUNG 22: PROZESSE, DIE MOBIL UNTERSTÜTZT WERDEN



Um die Kernprozesse der Instandhaltung (Reactive Maintenance sowie Planned Maintenance) so effizient wie möglich zu gestalten, werden immer mehr Unternehmen in den kommenden zwei bis fünf Jahren mobile Geräte einsetzen.

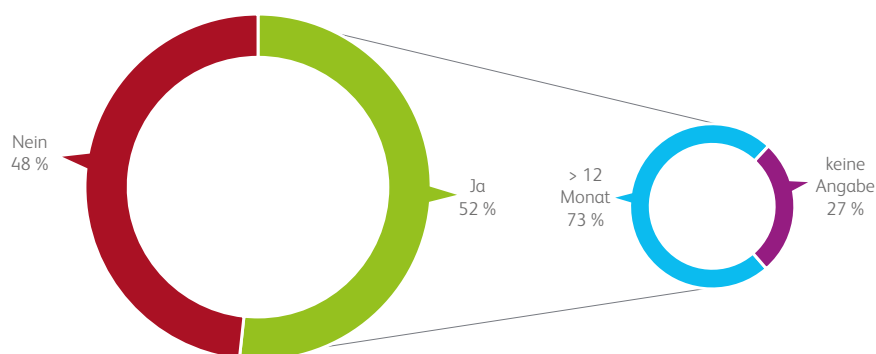
Berücksichtigt man die Angaben in Abbildung 9 (Verwendete Instandhaltungsstrategien Heute und in Zukunft), so wird es zu einer Verschiebung im Nutzenverhalten von mobilen Geräten kommen. Insbesondere im Hinblick auf Condition Based Maintenance sowie dem Predictive Maintenance ist die Verwendung von Messwerten und Zählerständen essenziell.

Neben dem Einsatz mobiler Geräte zur Erfassung von Messwerten und Zählerständen, stellt die automatische Nutzung von Maschinendaten den nächst höheren Reifegrad dar. Aufgrund der Vernetzung von Maschinen und Produktionsanlagen mit den entsprechenden Peripheriegeräten entstehen neue Herausforderungen und Handlungsfelder in der Instandhaltung.

Bereits heute setzen sich mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen mit der Nutzung von Maschinendaten im Bereich der Instandhaltung auseinander. Mehr als 70 Prozent sogar seit mehr als einem Jahr.

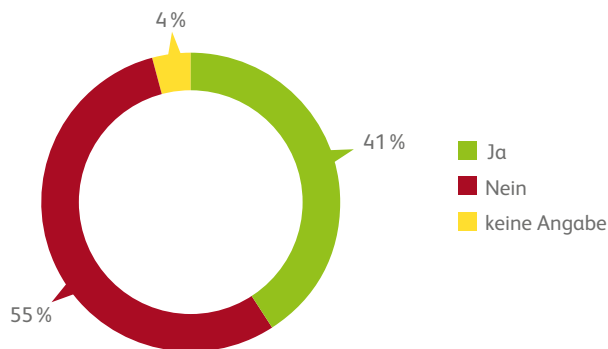
Die Verfügbarkeit von Maschinendaten wird Auswirkungen auf die verwendeten Instandhaltungsstrategien haben.

ABBILDUNG 23: NUTZUNG VON MASCHINENDATEN / SEIT WANN?



In erster Linie befassen sich die produktionsnahen Bereiche damit, um auf valide und zuverlässige Informationen und Daten zuzugreifen. Hierzu zählen neben der Instandhaltung vor allem die Produktion/Fertigung sowie auch das Ingenieurwesen und die Qualitätssicherung. Dies ist unter anderem dem Ziel geschuldet, neben einer zuverlässigen Planung der Instandhaltungsaktivitäten, eine optimale Produktions-/Fertigungsplanung zu ermöglichen. Mehr als ein Drittel der befragten Unternehmen können bereits zentral auf Maschinendaten zugreifen, auch wenn nur vereinzelt ein automatischer Informationsaustausch respektive Zugriff stattfindet. Dabei stellt sich heraus, dass vor allem Unternehmen aus der Diskreten Fertigung bereits für 30 bis 50 Prozent ihrer Maschinen und Anlagen einen zentralen Zugriff auf Maschinendaten ermöglicht haben. Hingegen ist dies in der Chemie- und Pharmaindustrie nur wenig bis gar nicht verbreitet, auch wenn solche Daten verfügbar sind.

ABBILDUNG 24: ZENTRALER ZUGRIFF AUF MASCHINENDATEN

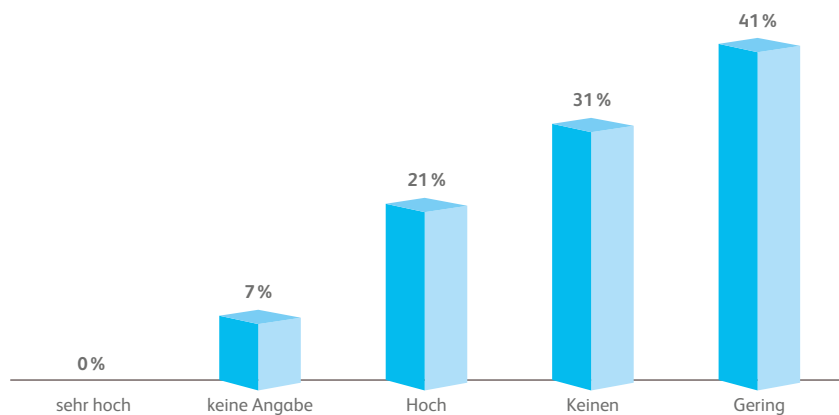


Bereits heute haben mehr als 50 Prozent zentralen Zugriff auf Maschinendaten.

Zu den am häufigsten angefragten Daten zählen vor allem Sensordaten wie beispielsweise Temperaturen, Drehzahlen, Betriebsstunden sowie Stördaten beziehungsweise Stillstände (Zeiten und Meldungen). Hauptsächlich werden diese Daten genutzt, um den Zustand der Anlagen zu überwachen und zu dokumentieren. Ferner wird auf Basis dieser Daten die präventive Instandhaltung evaluiert.

Die Nutzung von Maschinendaten, vor allem vor dem Hintergrund der Vernetzung, wird in den kommenden Jahren noch weiter an Bedeutung gewinnen, da dies die Voraussetzung für eine zuverlässige und vorausschauende Planung der Instandhaltungsmaßnahmen ist. Ferner ist sie Grundlage für CBM und RCM. Allerdings besitzt der Begriff Industrie 4.0 in diesem Zusammenhang für circa drei Viertel der befragten Unternehmen aktuell jedoch nur eine geringe beziehungsweise gar keine Bedeutung. Das liegt wahrscheinlich daran, dass dieser Begriff zu wenig konkret ist und er für viele der Teilnehmer zu abstrakt und damit zu wenig greifbar ist.

ABBILDUNG 25: BEDEUTUNG VON INDUSTRIE 4.0



Auch wenn der Begriff aktuell populär ist, und sich in den vergangenen vier Jahren zu einem Trendthema in Politik und Wirtschaft entwickelt hat, so lassen sich doch viele bereits bestehende Konzepte hierunter vereinen, beispielsweise SMART Maintenance, SMART Factory, Internet der Dinge oder Cyber Physical Systems usw. Vielleicht ist gerade das der Grund, dass die befragten Unternehmen dem Begriff misstrauisch gegenüberstehen. Im Wesentlichen geht es aus Sicht der Instandhaltung doch um eine vertikale Integration und Vernetzung der Produktionssysteme, eine horizontale Integration über die Wertschöpfungsnetzwerke sowie letztlich eine vollständige Durchgängigkeit des Engineering über die gesamte Wertschöpfungskette. Die damit einhergehenden Anforderungen an die IT haben autonome, selbstregulierende und interagierende Programme zur Folge, die den wesentlichen Anforderungen des Instandhaltungsmanagements Rechnung tragen und eine Veränderung des Aufgabenspektrums zur Folge haben werden.

Datenschutz und Datensicherheit stellen auch bei der Digitalisierung der Produktion eine Herausforderung dar.

Die Umsetzung von Industrie 4.0 ist ein mittel- bis langfristiges Thema und wird noch fünf bis zehn Jahre dauern.

Im Hinblick auf eine erfolgreiche Umsetzung existieren aktuell noch viele ungelöste Herausforderungen. So sind offene Fragen hinsichtlich der Datensicherheit und dem Datenschutz, der Standardisierung von Schnittstellen (horizontal und vertikal), einer zuverlässigen Netzwerkkumgebung, aber auch bezüglich einer anwendungsfreundlichen Entwicklungsumgebung zu klären.

Die befragten Unternehmen hingegen sehen die Herausforderung in der Freigabe monetärer Mittel und befürchten nicht absehbare direkte und indirekte Kosten (TCO). Ferner stellt die aktuelle IT-Infrastruktur sowie der Zustand und das Alter bestehender Maschinen und Anlagen eine Herausforderung dar. Dies ist nachvollziehbar da insbesondere existierende Maschinen und Anlagen umgerüstet beziehungsweise neu hergestellt werden müssen, um den Anforderungen an Industrie 4.0 vollends gerecht zu werden. Ausgehend von diesen Angaben wird es noch eine Weile dauern bis Industrie 4.0 sich als Gesamtkonzept durchsetzen wird.

Zusammenfassend lässt sich jedoch sagen, dass erste signifikante Tendenzen zu erkennen sind (Einsatz mobiler Lösungen, Nutzung von Maschinendaten) und gute Aussichten auf eine Umsetzung und Realisierung bestehen. Umso wichtiger ist es, bereits frühzeitig Maßnahmen einzuleiten und nachweisbare Erfolge an potenzialträchtigen Anwendungsfällen zu erzielen. Diese müssen jedoch stets alle drei Perspektiven (Organisation, Prozess und IT) sowie den Menschen und die Geschäftsanforderungen entsprechend reflektieren. Andernfalls besteht die Gefahr sich in Diskussionen zu verzetteln und die gewünschten Ergebnisse nicht zu erzielen.

Handlungsempfehlungen

Wie die Ergebnisse der Studie zeigen, gibt es eine Reihe an wichtigen Themen und Herausforderungen, mit denen sich die technische Instandhaltung in den kommenden Jahren konfrontiert sieht. Die Empfehlung kann auf keinen Fall heißen, abzuwarten was passiert, sondern sich proaktiv mit den für sie relevanten Themen zu beschäftigen. Ein wesentlicher Aspekt ist, die Ziele für die kommenden Jahre klar zu definieren und die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Themenfeldern zu erkennen.

In der folgenden Matrix sind die aus unserer Sicht wichtigsten Themenfelder dargestellt. Welche Relevanz und Bedeutung diese Themenbereiche für Sie haben, hängt von unterschiedlichen Faktoren ab, zum Beispiel mit welchen dieser Themen Sie sich bereits in der Vergangenheit beschäftigt haben und welchen „Reifegrad“ Sie bereits erreicht haben. Sie soll als Orientierungshilfe dienen, um keine wichtigen Aspekte unberücksichtigt zu lassen.

Business Process Management	Flexible Anlagenverfügbarkeit	Digitalisierung	Innovative Systeme und Technologien
Definition der Prozesse und Festlegung eindeutiger Verantwortlichkeiten	Identifikation der kritischen* Anlagen (Teile) sowie deren Monitoring	Integration der Maschinen in die IT-Landschaft	Harmonisierung von Systemen und Technologien
Ermittlung der Reifegrade der Prozesse zur Identifizierung von Handlungsfeldern	Integration der Produktions- und Instandhaltungsplanung	Nutzung relevanter Maschinendaten	Effizienzsteigerung durch Einsatz mobiler Lösungen
Ausrichtung der Organisation an den Prozessen	Zustandsüberwachung und Nutzung von Algorithmen zur Berechnung der Wartungszyklen	Datenaustausch mit Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern	Nutzung von integrierten Dokumenten-Management-Systemen
Verwendung von Kennzahlen zur Messung und Steuerung der Prozesse	Anpassung der IH-Maßnahmen und Ersatzteilbestände an die Anlagenverfügbarkeit	Vorausschauende und zustandsorientierte Instandhaltung auf Basis von Maschinendaten	Auswertung und Nutzung von Echtzeitdaten

* Nach Kosten- und / oder Sicherheitsaspekten

Auf der Grundlage einer Vielzahl von Projekten in verschiedenen Industrien hat BearingPoint ein strukturiertes Beratungsangebot für das Instandhaltungs-Management, Produktions- und Technikleiter sowie Prozessverantwortliche entwickelt, mit der die oben genannten Themen erfolgreich unterstützt werden können.

Zu den einzelnen Themen bietet BearingPoint umfangreiches Know-how sowie eine Reihe von Services an, zum Beispiel:

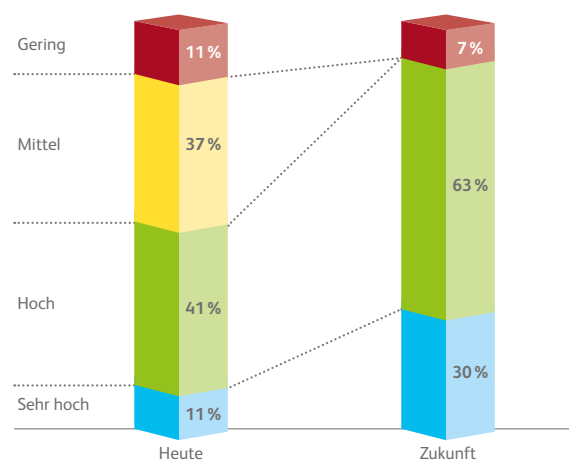
- Quick-Scan der Instandhaltungsorganisation, der Prozesse und der IT-Systeme
- Prozessdatenbank mit Prozesssteckbriefen, -diagrammen, -kennzahlen und Reifegradmodellen
- Prozessmodellierung und -dokumentation
- Aufbau einer Prozessorganisation
- Optimierung der IT-Anwendungen (SAP) durch verbesserte Benutzerfreundlichkeit
- Identifizierung relevanter Maschinendaten sowie Integration von MES an SAP
- Definition und technische Umsetzung einer Berechnungslogik für ein Frühwarnsystem
- Auswahl und Implementierung von mobilen Lösungen
- Bewertung und Auswahl von Condition-based Monitoring Lösungen
- Auswertung Echtzeitdaten – Stichwort: Big-Data (HyperCube®)
- Optimiertes Ersatzteilmanagement
- Stammdatenmanagement

Einen Gesamtüberblick über unser umfangreiches Portfolio sowie unsere Projektpreferenzen stellen wir Ihnen gerne im Rahmen eines persönlichen Gesprächs vor.

Fazit/Ausblick

Nach Einschätzung der teilnehmenden Unternehmen wird es in den kommenden Jahren eine signifikante Steigerung der Bedeutung der Instandhaltung geben – Während heute gut die Hälfte (52 Prozent) der befragten Unternehmen der Instandhaltung eine hohe bis sehr hohe Bedeutung zugesteht, werden zukünftig mehr als 90 Prozent diese Einschätzung teilen.

ABBILDUNG 26: BEDEUTUNG DER INSTANDHALTUNG



Die Instandhaltung führt heute in vielen Unternehmen immer noch ein Schattendasein und wird als Kostenfaktor angesehen. Auch wenn sich die Wahrnehmung der Instandhaltung in den vergangenen Jahren schon verbessert hat, so wird Ihre Bedeutung auf den Unternehmenserfolg häufig immer noch unterschätzt. Mit der zunehmenden Betrachtung und Optimierung von „End to End“ Prozessen einerseits und der stärkeren Vernetzung von Maschinen und IT-Systemen andererseits wird deutlich, dass eine effiziente Instandhaltung als integraler Bestandteil der Supply Chain ein Schlüsselement zur Erreichung der Unternehmensziele ist.

In einem dynamischen Umfeld zwischen erhöhten Produktionskapazitäten, gesteigerten Kostendruck sowie zunehmender Ressourcenknappheit erwartet die Mehrheit der befragten Unternehmen in den kommenden Jahren einen steigenden Einsatz technologischer Neuerungen, wie beispielsweise mobile Lösungen, bis hin zur Vernetzung von Maschinen und Anlagen. Die zunehmende Digitalisierung der Prozesse sowie der Dokumentation und die damit einhergehende steigende Anzahl von Daten und Informationen erfordert die Auswertung in Echtzeit, um adäquate Maßnahmen frühzeitig zu planen und zu initiieren. Die Ergebnisse zeigen eine klare Tendenz hin zu Instandhaltungsstrategien wie CBM und RCM sowie zu einer stärkeren Flexibilisierung der Anlagenverfügbarkeit.

Für die Instandhaltung gibt es im Rahmen von Industrie 4.0 die große Chance in den kommenden Jahren ihre „Vernetzung“ (prozessual und technisch) und ihre Integration in den Unternehmen deutlich zu verbessern und damit ihrer Bedeutung entsprechend wahrgenommen zu werden. Nur wenn die Bedeutung auf oberster Managementebene erkannt wird, werden erforderliche Investitionen genehmigt werden, die für die Initiierung und Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen, wie zum Beispiel die Anbindung von Maschinen oder die Implementierung einer mobilen Lösung, notwendig sind.

Abkürzungsverzeichnis

BPM	Business Process Management
CBM	Condition Based Maintenance
ERP	Enterprise Resource Planning
MTBF	Mean Time between Failure
MTTR	Mean Time to Repair
OEE	Overall Equipment Effectiveness
RCM	Reliability Centered Maintenance
TCO	Total Cost of Ownership
TPM	Total Productive Maintenance
VMI	Vendor Managed Inventory

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Herausforderungen der technischen Instandhaltung.....	4
Abbildung 2: Teilnehmerstruktur nach Mitarbeiteranzahl und Branchen.....	4
Abbildung 3: Organisation der Instandhaltung.....	5
Abbildung 4: Organisatorische Zuordnung.....	6
Abbildung 5: Lagerorganisation.....	6
Abbildung 6: Artikel mit Mindesthaltbarkeitsrelevanz / Angewendete Prüfmechanismen für Mindesthaltbarkeit.....	7
Abbildung 7: Anteil der fremdvergebenen Instandhaltungsleistungen.....	7
Abbildung 8: Anteil der Vorräte die in einem vom Lieferanten geführten Lager gelagert werden.....	8
Abbildung 9: Verwendete Instandhaltungsstrategien heute und in Zukunft.....	9
Abbildung 10: Standardisierung technischer Ersatzteile / Gerätebörsen/Gerätepools für Ersatzteile.....	9
Abbildung 11: Kennzahlen zur Steuerung der Instandhaltung / Festlegungs-Ebene der Kennzahlen.....	10
Abbildung 12: Anteil der Instandhaltungskosten am Umsatz.....	11
Abbildung 13: Veränderung der Instandhaltungskosten.....	11
Abbildung 14: Anstieg und Reduzierung der Instandhaltungskosten.....	12
Abbildung 15: Geforderte Anlagenverfügbarkeit konstant? Anpassung der IH-Maßnahmen.....	12
Abbildung 16: Anpassungshäufigkeit pro Monat / Höhe der Anpassungen.....	13
Abbildung 17: BPM-relevante Prozesse.....	13
Abbildung 18: Verbesserungen durch BPM (Ja/Nein) / (Welche).....	14
Abbildung 19: Bedeutung von nachhaltigen BPM in Bezug auf die Instandhaltung heute und in Zukunft.....	15
Abbildung 20: Welche IT-Projekte haben Sie für die kommenden zwei bis fünf Jahre geplant?.....	16
Abbildung 21: Mobilisierung von Prozessen.....	17
Abbildung 22: Prozesse, die mobil unterstützt werden.....	17
Abbildung 23: Nutzung von Maschinendaten / seit wann.....	18
Abbildung 24: Zentraler Zugriff auf Maschinendaten.....	19
Abbildung 25: Bedeutung von Industrie 4.0.....	19
Abbildung 26: Bedeutung der Instandhaltung.....	22

Kontakt

Dr. Stefan Penthin

Partner

stefan.penthin@bearingpoint.com

Frank Duscheck

Partner

frank.duscheck@bearingpoint.com

Autoren: Ralf Blameuser, Mirko Galonske, Sven Gehrman

Über BearingPoint

BearingPoint Berater haben immer im Blick, dass sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen permanent verändern und die daraus entstehenden komplexen Systeme flexible, fokussierte und individuelle Lösungswege erfordern. Unsere Kunden, ob aus Industrie und Handel, der Finanz- und Versicherungswirtschaft oder aus der öffentlichen Verwaltung, profitieren von messbaren Ergebnissen, wenn sie mit uns zusammenarbeiten. Wir kombinieren branchenspezifische Management- und Fachkompetenz mit neuen technischen Möglichkeiten und eigenen Produkt-Entwicklungen, um unsere Lösungen an die individuellen Fragestellungen unserer Kunden anzupassen. Dieser partnerschaftliche, ergebnisorientierte Ansatz bildet das Herz unserer Unternehmenskultur und hat zu nachhaltigen Beziehungen mit vielen der weltweit führenden Unternehmen und Organisationen geführt. Unsere 3.500 Mitarbeiter unterstützen zusammen mit unserem globalen Beratungs-Netzwerk Kunden in über 70 Ländern und engagieren sich gemeinsam mit ihnen für einen messbaren und langfristigen Geschäftserfolg.

Für weitere Informationen: www.bearingpoint.com

BearingPoint®

