

Optimierte Instandhaltung

Whitepaper der

ACK Software- und Beratungsgesellschaft mbH

Stand: 28. Februar 2011

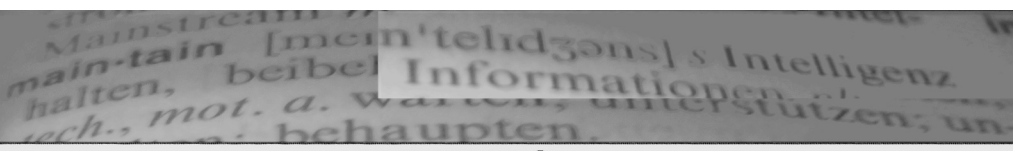
Mainstream
main-tain [mein'teɪdʒəns] s. Intelligenz
halten, beibehalten, unterstützen
tech., mot. a. warten, unterstützen; un-
behaupten.

ACK
Automation und
consulting und
Korban

MaIntelligence®



Komplexität beherrschen	1
Fehlende Dokumentation	2
Lückenhaftes Wissen	3
Betriebsstunden	4
Störungsbeseitigung	4
Alter und Aufbau	4
Verfügbarkeit	5
Instandhaltungsplanungssysteme	7
Kernanforderungen	8
Stamminformationen	8
Bewegungsinformationen	10
Strukturen	10
Orte und Objekte	12
Objektscharf	13
Sammelaufträge	15
Auswertungen und Berichte	16
Spezielle Anforderungen	18



Hierarchisch	19
Raumbezug beim Facility Management	19
Netz	20
Raumbezug bei Netzen	20
Sammelaufträge in Netzen	22
„Workflow“	22
Sonstige Optionen	24
Optimierung der Instandhaltung	25
Organisation	25
Projektteam	25
Externe Hilfe	26
Projektphasen	27
Planung	27
Projektlauf	34
Umsetzungsphase	36
Umsetzung mit IPS	36
Nutzung	38
Index	39

Kapitel 1 : Komplexität beherrschen

Es lohnt sich, Instandhaltungsorganisation und -abwicklung zu optimieren. Ein ACK-Kunde hat im ersten Jahr 400 T€ eingespart! Es gibt keinen anderen Bereich, bei dem mit wenig Aufwand soviel erreicht werden kann.

Moderne Systeme in Produktion, Versorgung und Transport sind komplex. Nimmt man einen Produktionsbetrieb, so findet man schnell Hunderte Maschinen, Betriebsmittel, Werkzeuge etc. die instandgehalten werden müssen. Ähnliches gilt für Betriebe zur Energie- und Wasserversorgung oder Transportunternehmen mit etlichen Fahr-/Flugzeugen.

Nicht nur die Anzahl der Einheiten sondern

- ihre unterschiedliche Beschaffenheit
- ihr unterschiedlicher Aufbau
- ihre herstellerabhängigen Besonderheiten
- ihr unterschiedliches Alter

und vieles mehr machen es schwierig, sie **verfügbar** zu **halten**, d. h. sie rechtzeitig zu warten und dazu die richtigen Methoden, Werkzeuge, Betriebsstoffe und Ersatzteile einzusetzen.

Fehlende Dokumentation

Im Jahr 2002 wurde eine große Fluggesellschaft informiert, dass ein Lieferant von Ersatzteilen sogenannte Bogus Parts geliefert hatte, die mittlerweile in die Schubumkehr von 5 Triebwerken eingebaut waren.

Als Bogus Parts bezeichnet man minderwertige Ersatzteile, die z. B. bei der Qualitätsprüfung durchgefallen oder schon in Gebrauch waren und wieder aufbereitet worden sind.

Da es keine Dokumentation gab, aus der man schließen und mit der man belegen konnte, in welche Maschinen bzw. Triebwerke die Teile verbaut wurden, wurde die Fluggesellschaft von der Aufsichtsbehörde dazu aufgefordert, alle Teile in allen in Frage kommenden Triebwerken binnen 18 Monaten auszutauschen (siehe SPIEGEL 31 vom 29.07.2002).

Lückenhaftes Wissen

Versorgungssicherheit bei der Energie- und Wasserversorgung war und ist ein hohes Gebot und sie wurde / wird vor allem durch Redundanz erreicht. „Man **muss** immer Trinkwasser bereitstellen!“

Redundanz kann zu Sorglosigkeit führen und erfordert nur wenig Detailwissen über den Abnutzungsprozess von Instandhaltungsobjekten.

Große Wasserwerke haben viele Brunnenpumpen, umfangreiche Aufbereitungsanlagen und in der Regel mehrere Pumpen zur Trinkwasserabgabe ins Netz.

Z. B. hatte ein großes Wasserwerk einer deutschen Großstadt allein 18 Brunnenpumpen à 1.000 m³/h, von denen schon seit vielen Jahren nur 3 für den Betrieb nötig waren und 24 Filtereinheiten, die ebenfalls zum größten Teil nicht dauernd genutzt wurden.

Jede Brunnenpumpe hat eine Armatur auf der Saug- und eine weitere auf der Druckseite, eine Rückschlagklappe, Druck- und Mengenmessung usw. Jede der o. g. Filtereinheiten hat allein 11 Armaturen mit Stellantrieben, Messtechnik usw.

Was mit jeder einzelnen Pumpe, jeder Armatur, jeder Messstelle in der Vergangenheit gemacht wurde, kann niemand ohne Hilfsmittel wissen.

Betriebsstunden

Diese Geräte sind unterschiedlich alt, unterschiedlich lange in Gebrauch und werden unterschiedlich oft betätigt. Pumpen laufen nicht immer (wegen der Redundanz) und Armaturen werden nur ein paar Minuten pro Tag bewegt. Die tatsächlichen Betriebsstunden eines jeden Gerätes zu kennen, ist unmöglich.

Störungsbeseitigung

Große Redundanz bewirkt oft, dass nur auf Störungen reagiert wird. Die große Verfügbarkeit erfordert keine weitergehende **Strategie**. Man muss sich über die Geräte und Anlagen nur wenige Gedanken machen.

Alter und Aufbau

Alle Geräte und Einheiten sind qualitativ sehr gut was Aufbau, Material und Beschaffenheit angeht. Sie können 50 Jahre und älter werden und trotzdem gute Dienste leisten.

Es kommt selten zu Störungen, was ebenfalls dazu führt, dass man sich nicht eingehend mit ihnen befassen muss.

Hohes Alter der Geräte, seltene Ausfälle und mangelnde Dokumentation bringen es mit sich, dass das Wissen über die Geräte gering ist, Unterlagen der Hersteller nicht mehr existieren und gemachte Erfahrungen schnell vergessen sind. Hinzu kommt, dass ältere Mitarbeiter ausscheiden und ihr Wissen mit in den Ruhestand nehmen.

Verfügbarkeit

Durch alle Instandhaltungsmaßnahmen sorgt man für die **Verfügbarkeit** von Geräten und Anlagen. Wie wichtig Verfügbarkeit sein kann, sieht man an Linienprozessen ohne Redundanz, wo ein Arbeitsschritt auf dem anderen aufbaut und wo die Störung in einem Teilprozess zum Stillstand des Gesamtprozesses führt.

Andere kommunale Werke, wie z. B. Klärwerke sind in der Regel nicht redundant aufgebaut. Vom Einlauf über die mechanische, biologische und / oder chemische Reinigungsstufe läuft eine Kette von Prozessen.

Der Ausfall eines „Kettengliedes“ führt zum Stillstand des Klärwerks. Abwasser mit noch hohem Verschmutzungsgrad muss in den Vorfluter geleitet werden und bewirkt Strafzahlungen.

Industrieprozesse sind auf Grund sehr spitzer Kalkulation ebenfalls selten redundant ausgelegt. „Man **muss nicht** immer Autos produzieren, aber ein Produktionsstillstand ist teuer!“

Just in time-Ketten stehen bei Störung von eingebundenen Teilprozessen still. Teilprozesse doppelt auszulegen, bindet Kapital. Hohe Verfügbarkeit zu schaffen, ist der Ausweg.

Hohe Verfügbarkeit schafft man, indem man den **Abnutzungsvorrat** aller betroffenen Teileinheiten von einer Anlage über die darin befindlichen Geräte bis hin-

unter zu Bauteilen von Geräten „**im Auge behält**“ oder seinen Verbrauch abschätzt und **rechtzeitig** wieder „**auffüllt**“.

Auffüllen erfolgt durch Ersetzen von Verschleißteilen und Betriebsstoffen. Ein Ersatzteil früh zu wechseln, bedeutet Verschwendung von **Abnutzungsvorrat** und wird es zu spät gewechselt, gibt es eine Störung.

Die Betonung liegt also auf „**rechtzeitig**“! Alle Instandhaltungsstrategien, die über die Störungsbeseitigung hinausgehen, drehen sich um diese Bestimmung.

Sowohl die Bestimmung der richtigen Zeitpunkte für unterschiedliche Maßnahmen pro Instandhaltungseinheit als auch das Wissen, wann welche Maßnahme mit welchem Ergebnis in der Vergangenheit durchgeführt wurde, kann nur mit flexibler, auswertbarer und disziplinierter **Dokumentation** erreicht werden.

Kapitel 2 : Instandhaltungsplanungssysteme

Probate Hilfsmittel zur sicheren Dokumentation sind IT-Systeme, auf denen Datenbanken die relevanten Informationen aufnehmen, speichern und nach allen erdenklichen Gesichtspunkten wieder bereitstellen.

Passend gestaltete Datenbanken für die Instandhaltung bieten Instandhaltungsplanungs(und Steuerungssysteme (IPS oder IPSS), teilweise auch als CMMS (Computerised Maintenance Management Systems) bezeichnet.

In Deutschland gibt es weit über 100 Softwarepakete bzw. -module, die als IPS bezeichnet werden. Außer der o. g. Datenbank verfügen sie über Funktionen, die helfen, Instandhaltung zu organisieren, zu planen, durchzuführen, zu dokumentieren und zu verbessern.

Welches der vielen Systeme für einen Betrieb passend ist, muss an Hand der Anforderungen entschieden werden. Abgesehen von standardmäßigen Anforderungen, die in allen Unternehmen gleich sind, gibt es spezielle Funktionen, herstellerabhängige Lösungswege, unterschiedliche Bedienphilosophien und unterschiedliche Leistungsbereiche.

Die Auswahl fällt angesichts der großen Anzahl schwer.

Kernanforderungen

Alle IPS oder anderweitigen Hilfsmittel zur IT-gestützten Instandhaltung müssen nur wenige grundsätzliche Anforderungen erfüllen. Die DIN 31051 formuliert die grundlegenden Aufgaben in der Instandhaltung als:

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung
- Verbesserung

Diese vier Aufgabenbereiche müssen von den IPS unterstützt werden. Alles was diesbezüglich stattgefunden hat und stattfinden soll, muss gesammelt und zur Einsicht bereitgestellt werden. Es handelt sich dabei in erster Linie um den informationsbezogenen Anteil, der üblicherweise in Datenbanken gehalten wird.

In Datenbanken trennt man sogenannte Stammdaten von den Bewegungsdaten. Die Stammdaten beschreiben alles, was langfristig festgelegt werden kann und Bewegungsdaten sind die Informationen, die sich aus den täglichen Arbeiten ergeben.

Stamminformationen:

- Die Instandhaltungsobjekte müssen erfasst werden können
- Die Struktur der Instandhaltungsobjekte beschreibt ihre Lage im Prozess und die Beziehungen untereinander

- Den Instandhaltungsobjekten müssen Detailinformationen (technische Daten, Ausführung, Hersteller usw.) zugeordnet werden können
- Instandhaltungsmaßnahmen müssen grundsätzlich ggf. mit Checklisten definiert werden können
- Sie müssen den Aufgabenbereichen der DIN 31051 (siehe oben) entsprechen
- Intervalle / Zyklen sind festzulegen und gelten für Kombinationen von Instandhaltungsobjekten und Maßnahmen

Haltung

Die Komponente ist in Betrieb

71%
71%
HALTUNGEN:
002878

SträÙe: Backerstraße 23 Haltungennr.: 002878

Eigenlum: Münchner Stadtenwässerung Schacht oben: 08840009 Schacht unten: 08840007

Letzte Inspektion:	16.07.2007	[Bedarfsgenehmigung_MSE 314	Ergebnis:	
Letzte Reinigung:	26.07.2007	[Unterhaltreinigung Kanäle mit Spülfahrzeug_N	Ergebnis:	
Letzte Sanierung:	10.07.2007	[Erneuerung: Klappende Deckel_MSE 31	Ergebnis:	

Entwässerungsverfahren: Mischwasser Unterhaltspflicht: ja Profilart: Kreis Baujahr: 1960

Material: STZ Sohlhöhe oben: 524,45 Profilhöhe: 250 Haltunslänge: 41,25

Sohlhöhe unten: 524,33 Profiltbreite: 250

Komponente

Details der Objekte

Bewegungsinformationen

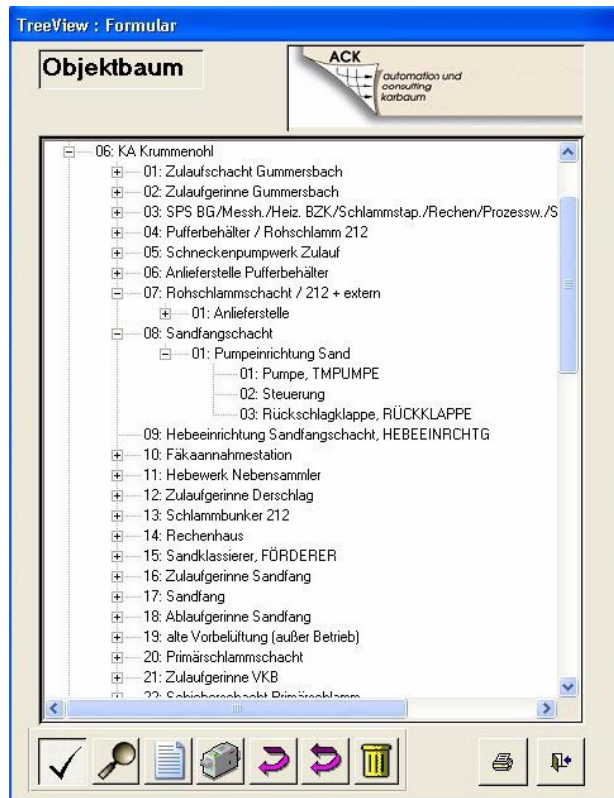
- Aufträge zur Maßnahmendurchführung sind **objektscharf** anzulegen
- Durchgeführte Maßnahmen sind ebenfalls objektscharf zu dokumentieren
- Störungen und ihre Beseitigung werden objektscharf erfasst
- Planmäßig durchgeführte Maßnahmen lösen durch ihre Erledigung den Start eines Intervalls bis zur nächsten Durchführung aus
- Geplante Maßnahmen führen zum Plandatum zur Erinnerung an die anstehende Maßnahme
- Maßnahmendurchführung ist gemäß den Aufgabenbereichen der DIN 31051 (siehe oben) zu klassifizieren
 - Damit sind die wesentlichen Anforderungen beschrieben.

Strukturen

Bei IPS ist es üblich, dass nicht nur die Instandhaltungsobjekte sozusagen „flach“, z. B. in Listenform erfasst, sondern dass sie in eine **Struktur** des Gesamtprozesses eingefügt werden.

Die **Baumstruktur** ist vor allem für Liegenschaften, Gebäude, Produktionsstandorte und Produktionsanlagen geeignet und wird bei fast allen IPS genutzt. Dabei wird z. B. eine Fabrik **hierarchisch** aufgeteilt in Gebäude, die Gebäude in Bereiche oder Anlagen, Anlagen in Geräte und die Geräte in ihre Bestandteile, im Beispiel also in 5 Hierarchieebenen.

Die Tiefe dieser Struktur richtet sich nach dem Aufbau und der Organisation im Unternehmen. Letztendlich müssen die Objekte, an denen Instandhaltungsmaßnahmen ausgeführt werden, in der Struktur zu finden sein.



Die Baumdarstellung einer Kläranlage

Orte und Objekte

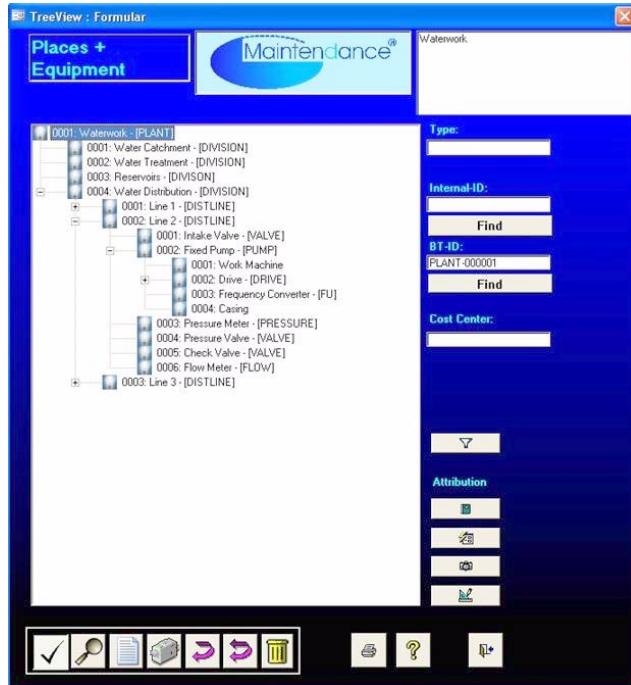
Eine derartige Baumstruktur beschreibt Orte oder Kategorien, die als Ordnungskriterien besonders gut geeignet sind, um die Objekte aufzufinden, was wichtig ist, da nicht selten Tausende Objekte erfasst werden müssen.

Aus diesem Grunde werden Baumstrukturen auch bei **Netzen** (Abwasser, Wasser, Gas, Strom etc.) eingesetzt, obwohl dort keine hierarchischen Zuordnungen bestehen. Dort werden Zonen gebildet oder Stränge festgelegt, die wieder aus Abschnitten bestehen bis hinunter zum Rohr, zur Leitung oder zur Haltung zwischen zwei Schächten bzw. Muffen.

Es gibt also in einer Instandhaltungsdatenbank Orte / Kategorien und die eigentlichen Objekte, die instandgehalten werden sollen. Man kann sich das verdeutlichen, wenn man sich vorstellt, dass für eine große Pumpe in einer Werkhalle ein Fundament gegossen wird. Während das Fundament den Ort darstellt, den Platz „Pumpe 3“, ist die aktuell installierte Pumpe **zur Zeit** das Instandhaltungsobjekt „Pumpe 3“.

Hinweis: Bei manchen IPS sind „Ort“ und „Objekt“ nicht gleichartig behandelbar!

Die Klassifizierung **Ort** und **Objekt** darf allerdings nicht dazu führen, dass ein „Ort“ nicht als „Objekt“ behandelt werden kann. In unserem Beispiel ist der Sockel ein Ort, jedoch muss ab und zu der Sockel instandgehalten werden, indem man Risse instandsetzt, Befestigungseinrichtungen oder den Anstrich erneuert.



Baum in MaintainBench

Objektscharf

Wenn die Pumpe auf dem Sockel für „Pumpe 3“ defekt ist und gegen ein anderes Exemplar vom Typ Pumpe ausgetauscht wird, wird die neue Kombination Sockel und neue Pumpe als „Pumpe 3“ bezeichnet. Die neue Pumpe hat aber sicher einen anderen Lebenslauf,

als die abgelöste. Ggf. ist sie tatsächlich neu oder sie wurde aufgearbeitet und hat schon Betriebsstunden an anderen **Plätzen** geleistet.

Hinweis: Objektschärfe bildet eine besonders wichtige Anforderung an IPS, die nicht von allen erfüllt wird!

Wichtigste Anforderung bezogen auf alle Bewegungs-
informationen ist, dass sie objektscharf zugeordnet
werden können.

Objektscharf bedeutet, dass jede Maßnahme, jede
Störung, jeder Umbau und jeder Austausch dem betrof-
fenen Instandhaltungsobjekt, in unserem Beispiel der
aktuellen Pumpe am Platz von „Pumpe 3“ zugeordnet
wird.

Bei kostspieligen Anlagenteilen kann man sich vor-
stellen, dass sie bei Defekten abgebaut und wieder auf-
gearbeitet werden. Danach liegen sie im Lager und
werden später an einem anderen Platz eingesetzt.

*Hinweis: Man will die vollständige Historie jedes
Instandhaltungsobjektes einsehen und auswerten können.
Dazu benötigt man die Klassifizierung von Objekten und ihren
Betriebsorten.*

Um später von jedem Objekt sagen zu können, wel-
che **Lebensdauer** es hat, welche **Kosten** und welcher
Aufwand während des gesamten Lebenszyklusses
angefallen ist, muss man alles zum Objekt über die
gesamte Lebensdauer dokumentieren können.

Das ist eine der Sichten des Begriffes „objektscharf“. Diese Anforderung wird nicht von allen IPS erfüllt!

Sammel- aufträge

Eine weitere Sicht zu „objektscharf“ ergibt sich aus der quasiparallelen Maßnahmendurchführung für eine große Anzahl von Instandhaltungsobjekten:

Zum Beispiel wäre der Aufwand zur Anlage von Aufträgen zur regelmäßigen Durchführung einer berufsgenossenschaftlichen Prüfung (z. B. gem. BGV A3 "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel") in Relation zu den Prüfarbeiten nicht zu vertreten, wenn man davon ausgeht, dass jedesmal hundert oder mehr Betriebsmittel (Bohrmaschinen, Kabeltrommeln usw.) geprüft werden müssen.

Hinweis: Gleichartige Maßnahmen parallel für sehr viele gleichartige Instandhaltungsobjekte führen zu großem Aufwand bei Einplanung, Auftragsanlage und -durchführung, wenn Gruppierungen mit Einhaltung der Objektschärfe nicht möglich sind!

Ein weiteres Beispiel ergibt sich aus der Betriebsführung von Abwassernetzen, wo zyklisch für fünfzig, hundert oder zweihundert Haltungen eine Reinigung (ist auch Instandhaltung) anzusetzen ist.

Viele IPS, auch bei den sog. großen haben dazu keine Lösung. Dort werden hilfsweise die vielen gleichartigen Aufträge zu einem Auftrag für alle Objekte zusammengefasst, was nur dann kein Problem ist, wenn bei der Prüfung keines der Objekte Besonderhei-

ten aufweist. Treten bei einem oder mehreren Objekten Probleme auf, kann man das in der **Rückmeldung** nicht objektscharf zuordnen.

Das ist aber nicht der Sinn der Prüfung, denn man will dabei vor allem die Ausreisser finden und man will sie auch dokumentieren, um später in der Objekthistorie wiederzufinden, was bei welcher Maßnahme entdeckt wurde, weil man z. B. überdurchschnittlich häufig beeinträchtigte Fabrikate erkennen möchte.

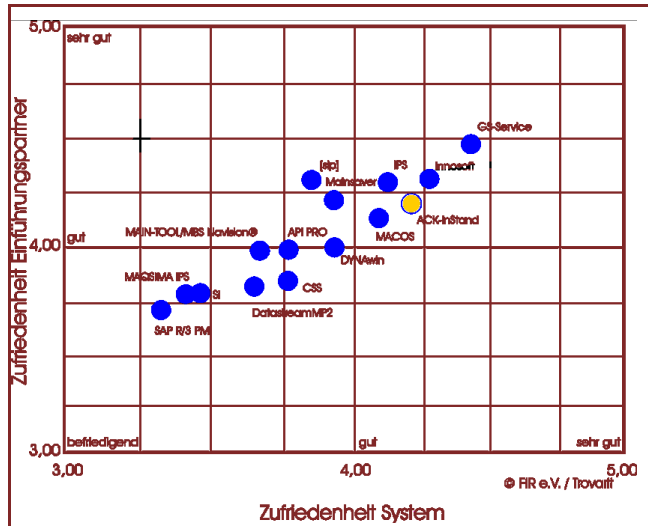
Auswertungen und Berichte

Im Jahr 2005 in der ersten Ausgabe der Zeitschrift INSTANDHALTUNG war eine Zusammenfassung der Ergebnisse einer Kundenzufriedenheitsanalyse bezüglich IPS, durchgeführt von Trovarit (siehe Bild unten).

Abgesehen vom Ergebnis pro IPS-Vertreter und deren Einordnung in ein Bewertungsdiagramm wurde von allen Kunden bezüglich aller damals beurteilten IPS bemängelt, dass die Auswertungen zu starr waren.

Berichte mussten so genutzt werden, wie sie im IPS realisiert waren oder die Erstellung neuer Berichte musste beim Lieferanten bestellt werden.

Eine freie Auswertbarkeit aller Informationsbestandteile gab es scheinbar bei den gesichteten IPS nicht.



Das und die später aufkommende Einsicht, dass man bei hoher **Disziplin** und durchgängiger Nutzung von IPS bereits nach einem Jahr riesige Datenmengen gesammelt hat, lässt früher oder später die Frage auftauchen: „Was mache ich damit?“

- Wie stellt man es an, aus z. B. fast 10.000 Aufträgen eines Jahres die herauszufinden, die mehr als 5 Arbeitsstunden gebraucht haben?
- Wenn es viele sind, wie kann man dann Gemeinsamkeiten finden, um dagegen arbeiten zu können?
- Wie kann man dem Einkäufer sachlich und mit wenig Aufwand darstellen, dass Geräte eines teureren Lieferanten letztendlich kostengünstiger sind, weil sie im Vergleich zu anderen länger „leben“ und weniger Aufwand verursachen?

- Wie kann man schnell ableiten, ob Instandhaltungsintervalle zu kurz oder zu lang sind?

usw,

Das alles erkennen zu können, ist einer der wesentlichen Gründe, warum man ein IPS einführt und einsetzt. Wir nennen das **MaIntelligence®** oder Maintenance Intelligence (MI), angelehnt an Business Intelligence (BI).

Hinweis: Maintenance Intelligence führt zu optimierter Instandhaltung!

BI wird von Controllern seit langem eingesetzt, um Zahlen- und Informationsberge aus ERP (Enterprise Resource Planning-System) zu Aussagen zu verdichten, die ihnen Entscheidungskriterien liefern, mit denen zukünftig erfolgreicher, besser und / oder kostengünstiger gearbeitet werden kann.

Genau das ist auch das wichtigste Ziel für den Einsatz von IPS und bei der Erreichung von **optimierter Instandhaltung**.

Spezielle Anforderungen

Es wurden oben schon unterschiedliche Systeme, in denen Instandhaltung stattfindet, angesprochen. Dadurch werden Anforderungen an IPS gestellt, die sie bei der Auswahl vorklassifizieren.

Hierarchisch

Ein Unternehmen mit mehreren Standorten, mehreren Gebäuden, komplexen Anlagen in den Gebäuden, die zu Teilanlagen gruppiert werden müssen, die wiederum aus komplizierten Geräten bestehen, benötigt einen „tief“ strukturierbaren Anlagenbaum, der nicht „breit“ sein muss, also viele Ebenen mit meist wenigen Einheiten pro Ebene hat.

Optionen zur Darstellung der Anlagenbestandteile in Lageplänen erhöhen die Übersicht. Wenn z. B. in RI-Schemata Anlagenkomponenten dargestellt sind und deren aktueller Zustand durch farbliche Kennzeichnung ersichtlich wird oder Detailinformationen durch Anwahl in der Grafik zu bekommen sind, dann vereinfachen sich dadurch Übersichtlichkeit und Bedienbarkeit.

Hinweis: Grafik in Schema- oder CAD-Zeichnungen bietet schnelle Übersicht. GIS ist hier nicht nötig.

Bei diesen Anlagen ist es gut, wenn im RI-Schema oder in der CAD-Zeichnung auf dem Bildschirm Kennzeichnungen Aufschluss über den aktuellen Zustand geben.

Raumbezug beim Facility Management

Insbesondere bei der Verwaltung von Liegenschaften und Gebäuden sind solche Einrichtungen gang und gäbe. Dort kommen sog. CAFM-Systeme zum Einsatz (Computer Aided Facility Management).

Hinweis: Facility Management erfordert häufig GIS-Optionen.

Da bei Gebäuden die Geografie eine große Rolle spielt, werden hier weniger CAD-Zeichnungen sondern GIS (Geografisches Informationssystem) genutzt.

Mit CAFM wird zum einen das unterstützt, was auch IPS unterstützen, nämlich die Instandhaltung und der Werterhalt bzw. die Verfügbarkeit der Objekte. Zum anderen sind dort noch weitere, gebäudespezifische Anforderungen zu erfüllen (Raumbelegung, Schlüsselverwaltung, Reinigungsplan, Flächenberechnung usw.).

Netz

Bei Netzen sieht die Struktur anders aus. Zum Beispiel ein Abwassernetz hat gewöhnlich nur eine flache Hierarchie, die vor allem aus Kategorisierungsgründen geschaffen wird, um das Netz „baumfähig“ zu machen.

Es werden dazu Zonen angelegt. Dann folgen auf der nächsten Ebene schon die Haltungen und Schächte.

Wie schon erwähnt, sind Haltungen grob gesprochen die Leitungsabschnitte zwischen zwei Schächten. Leitungsnetze mit mehreren Hundert Kilometern sind keine Seltenheit, darum sind in den Zonen oft hunderte von Haltungen und Schächten gruppiert.

Hier wird deshalb eine Struktur gebraucht, die nur zwei bis drei Ebenen hat, allerdings sind dann auf der untersten Ebene sehr viele Objekte zusammengefasst..

Raumbezug bei Netzen

Netze können zwar sehr gut als Baumstruktur in der Datenbank gehalten und die damit verbundenen Informationen können gepflegt werden, doch die tägliche

Arbeit, die Durchführung der Maßnahmen am Objekt sollte durch raumbezogene Daten und deren grafischer Darstellung unterstützt werden.

Leistungsabschnitte oder Haltungen müssen in ihrer geografischen Position aufgefunden werden können und eine geografische Darstellung von planungs-, zeit- oder maßnahmenabhängigen Zuständen ist von großem Wert.



Quelle: googlemaps

GIS zeigen Netzbestandteile

Wenn man z. B. in einer Stadtkarte schnell erkennen kann, dass in einem entlegenen Teil der Stadt mehrere Maßnahmen anstehen, weil die Objekte dort entsprechend farblich gekennzeichnet sind, kann man sehr effektiv Arbeitseinsätze vorsehen.

Hinweis: **Raumbezug** und Grafik durch GIS schaffen bei Netzen Übersicht!

IPS, die um eine sog. GIS-Komponente ergänzt werden können, sind dazu besonders geeignet.

Sammelaufträge in Netzen

Wie schon weiter oben gesagt, sind bei den Mengen an Objekten, die bei Maßnahmen gleichzeitig betroffen sind, Sammelaufträge nahezu unerlässlich, nämlich gruppierte Einzelaufträge, die objektscharf bearbeitet und zurückgemeldet werden können.

Workflow

In großen Instandhaltungsorganisationen, unabhängig von deren Prozessaufbau, werden Maßnahmen arbeitsteilig erledigt.

Z. B. werden in einer deutschen Großstadt in mehreren Bereichen des Tiefbauamtes die Arbeiten am Abwassernetz durch mehrere Abteilungen geplant, durchgeführt und betreut.

- Wenn eine TV-Inspektion (Kamerauntersuchung) in diversen Haltungen erfolgen soll, plant und koordiniert das die Abteilung, die für Inspektionen zuständig ist.
- Sie löst vorweg die Reinigung der betroffenen Abschnitte aus, was die betriebsführende Abteilung umsetzt.
- Was dem reinigenden Personal an Besonderheiten auffällt, vermerkt es in der Rückmeldung zum Reinigungsauftrag. Dabei fallen ggf. Aufträge zur Instandset-

zung an (Wurzelschäden, Risse, fehlende Steigeisen usw.).

- Abhängig vom Instandsetzungsumfang ist entweder die betriebsführende oder die Bauabteilung zuständig. Die Bauabteilung setzt selbst instand oder vergibt aber auch Aufträge an Externe.
- Parallel erfolgt die TV-Inspektion, die zwar von der Inspektionsabteilung beauftragt, aber von der betriebsführenden Abteilung mit deren Gerät durchgeführt wird.
- Die entstehenden Videos gehen an die Inspektionsabteilung und werden von einem externen Ingenieurbüro ausgewertet.
- Damit muss gewissermaßen die Anlagenbuchhaltung aktualisiert werden (bauliche Veränderungen im GIS und Wertveränderungen im ERP, dem betriebswirtschaftlichen System und
- Es entstehen weitere Maßnahmen usw.

Der Gesamtzyklus geht noch weiter und endet bei von Externen durchgeführten Instandsetzungen nach 10 Jahren, wenn die letzte Gewährleistungsprüfung ansteht.

Hinweis: Arbeitsteilung erzwingt Workflow-Funktionalität!

Sie läuft über interne und externe Kommunikationswege, bei denen der **rote Faden** erhalten bleiben muss. Es entstehen komplizierte Arbeitsabläufe, **Workflow** genannt! Und es sind viele parallele, rote Fäden mit unterschiedlichem Beginn und Ende!

Die Betriebsführung muss jederzeit von allen roten Fäden Beginn, Status und Ende übersehen können!

Sonstige Optionen

- Lagerhaltung von Ersatzteilen und Komponenten mit Bestandsverwaltung, Bestellwesen, Inventur usw.
- Budgetplanunterstützung zur Planung der zukünftigen Arbeiten, des Personals und der Ressourcen
- Projektabwicklung mit entsprechenden Planungshilfsmitteln, Ressourcenverwaltung, Arbeitszeitkonten, Zeiterfassung, Betriebs-, Schicht- und Personalkalender
- Teilestamm
- Schmiermitteldatenbank
- Individuelle Geräteformulare
- Dokumentenverwaltung
- Kommunikationsmittel (eMail, Fax, Brief, Telefon ...)
- Mobile Terminals
- Schnittstelle zu ERP
- Kennzeichnungssystem ähnlich KKS oder AKZ

Es gibt viele weitere, denkbare Optionen. Sie sind in der Menge aller vorhandenen IPS sicher realisiert. Nur wenige davon werden alle Optionen aufweisen.

Kapitel 3 : Optimierung der Instandhaltung

Organisation

Um zu einer **optimierten Instandhaltung** zu kommen, empfiehlt es sich ein Projekt aufzusetzen. Derartige Projekte müssen die Unterstützung der Geschäftsführung bzw. des Vorstandes haben und das Projektteam sollte „interdisziplinär zusammengesetzt“ sein.

Hinweis: Das Projekt „Optimierte Instandhaltung“ kann nur mit Unterstützung der Unternehmensleitung erfolgreich sein!

Die Dauer des Projektes sollte unbegrenzt sein, denn in Form kontinuierlicher Verbesserung wird auch nach der Umstellung der bestehenden Instandhaltung laufender Bedarf für Anpassungen sein.

Projektteam

Interdisziplinär bedeutet, dass von allen betroffenen Bereichen Anregungen und Einschränkungen beige-steuert werden sollten. Abgesehen von einer kleinen Kernmannschaft müssen Mitarbeiter der Produktion,

der Arbeitsvorbereitung, aus Technikabteilungen und auch aus dem betriebswirtschaftlichen Umfeld und der IT zum erweiterten Team gehören.

Ein Projektleiter arbeitet mit dem Kernteam den größten Teil seines Arbeitstages am Projekt und ist dafür freigestellt.

Hilfreich ist die frühe Benennung eines Lenkungs-kreises, dem wenigstens ein Vertreter der Geschäftsleitung, der Projektleiter und die Abteilungsleiter der betroffenen Organisationseinheiten angehören.

Der Lenkungsausschuss wird bei Erreichung von Meilensteinterminen und zur Klärung übergeordneter Entscheidungen einberufen.

Externe Hilfe

Externe Berater, die häufig an derartigen Projekten beteiligt sind und Aspekte zur Optimierung von Instandhaltung aus vielerlei Hinsicht kennen, sind sehr hilfreich, um falsche Wege zu vermeiden.

Unter Umständen verfügen Externe über **Werkzeuge**, die schon in frühen Phasen helfen, die Projektentscheidungen auf sachlich begründete Kriterien zu stützen.

Projektphasen

Die übergeordneten Phasen

- Planung
- Umsetzung
- Nutzung

setzen sich aus Teilphasen zusammen.

Planung

1. IST-Aufnahme

Alle zu betrachtenden Einheiten im Prozess müssen im Laufe des Projektes erfasst und mit den nötigen Informationen über ihren aktuellen Zustand zusammengestellt werden.

Dazu sollten IT-Hilfsmittel zum Einsatz kommen. Minimal eignet sich ein Tabellenkalkulationsprogramm dazu, besser sind jedoch **Datenbanken**, da sie flexiblere Möglichkeiten für eine spätere Nutzung mit IPS und bei der Auswertung bieten.

Es existieren Werkzeuge, die speziell für die Planungsphase von Instandhaltungsprojekten realisiert wurden. Es gibt z. B. eines, das ausschließlich zur Vorbereitung eines IPS-Moduls in einem bestimmten großen ERP ausgelegt ist und andere neutrale, mit denen die Entscheidung, ob man überhaupt ein IPS benötigt und wenn ja, welches, nicht vorweg genommen wird.

Wenn also in der Planungsphase die Grundlagene-ntscheidungen gesucht werden, ob man überhaupt ein IPS einsetzen wird oder nicht bzw. wenn das bereits feststeht, welches das geeignete IPS sein könnte, dann ist man mit einem neutralen Werkzeug besser beraten.

Bei ACK verwenden wir **MaintainBench** mit dem Daten beim Erfassen bereits vorstrukturiert werden und Entscheidungskriterien vorbestimmt sind, die später einen Eindruck der passenden Funktionalität geben.

MaintainBench zur Aufnahme der Kriterien

Es werden in der IST-Aufnahme nicht nur die Prozessbestandteile gesammelt, sondern auch deren technische Daten, ggf. Stücklisten, Ersatzteilbezüge usw. Sehr wichtig ist in diesem Rahmen auch eine Bewertung der Einheiten auf Grund der IST-Situation.

In diese Bewertung sollten, soweit sie bekannt sind, Kenngrößen einfließen, aus denen man bisheriges Störverhalten, bisherige Maßnahmen und Intervalle, Wichtigkeit im Prozess, Auswirkungen für andere prozessbeteiligte Einheiten bei Ausfall oder Einschränkung usw. erkennen kann.

2. Schwachstellenanalyse / Verbesserungen

Aus den gesammelten Informationen und Bewertungen kann man durch gezielte Auswertungen - deshalb auch eine Datenbank - schnell Schlüsse ziehen, wo bisher großer Aufwand nötig war, Schwierigkeiten bestanden, häufig Ausfälle auftraten usw.

Damit stehen die Bereiche für Verbesserungen und ihre Kennzahlen schnell fest.

3. SOLL-Konzept

Aus der Schwachstellenanalyse und den erkannten Verbesserungsmöglichkeiten definiert man ein SOLL-Konzept, das beschreibt, wohin man mit der ersten Umsetzung kommen möchte, was dazu nötig ist, wer es zu tun hat, wie sich die Instandhaltung entwickeln soll und welche neuen Kennzahlen davon erwartet werden.

Mit dem SOLL-Konzept steht auch fest, welche **Werkzeuge** man in Zukunft einsetzen will, um die Optimierung voranzutreiben.

Sollte das in Zukunft mit einem IPS unterstützt werden, dann kann man ebenfalls aus dem SOLL-Konzept entnehmen, was man von seiten des Prozesses, der technischen Gegebenheiten und definierten Kennzahlen vom IPS verlangen muss.

Die Betrachtung der Organisation, der späteren Nutzer und des IT-Umfeldes im Haus geben weitere Anforderungen an ein IPS an.

Hinweis: Aus IST und SOLL wird das Lastenheft!

Wenn man das IST-Aufnahme-Ergebnis und SOLL-Konzept zu einem auf das IPS-ausgerichteten **Lastenheft** erweitert, nämlich diese zusätzlichen Anforderungen in ein Kapitel hineinformuliert, dann liegt der technische Teil einer IPS-Ausschreibung umfassend vor.

4. Ausschreibung

Es ist sehr zu empfehlen, eine Ausschreibung durchzuführen, denn durch die Beschäftigung mit mehreren unterschiedlichen Repräsentanten von IPS-Funktionalität, erkennt man zusätzliche Möglichkeiten, die man aus eigenem Antrieb u. U. nicht berücksichtigt hätte.

Auch hier kann externe Hilfe sehr zweckmäßig sein, da spezialisierte Berater zum einen wissen, was der Markt bietet und zum anderen, eine Ausschreibung mit der nötigen Absicherung für ein gutes Ergebnis durchführen.

Hinweis: Externe Berater kennen den Markt und sichern den Projekterfolg!

Allein die geschickte Vorauswahl von potenziellen Lieferanten, die ausschreibungsbegleitenden Verhandlungen und die Berücksichtigung formaler Dinge für den Vertragsabschluss führen oft dazu, dass Beraterhonorare durch Einsparungen, gewonnene Funktionalität und Sicherheit mehr als ausgeglichen werden.

Bei der Auswertung der Angebote sollte der Preis der genannten Lösungen stark in den Hintergrund treten. Wichtig ist die Bedienbarkeit, die Flexibilität / Anpassbarkeit und die Akzeptierbarkeit durch den späteren Nutzerkreis.

Hinweis: Der Preis ist nicht entscheidend!

Ein IPS mit den zugehörigen Lieferleistungen zur Installation, Anpassung, Schulung und Einführungsunterstützung mag viel oder wenig kosten. Wenn man bedenkt, wieviel Arbeit in Zukunft die eigenen Mitarbeiter in die konsequente Nutzung investieren, spielt das eine geringe Rolle.

Wenn z. B. die Grunderfassung der Stammdaten durch geschickte Stammdatenpflegefunktionen statt in 6 Monaten in 4 oder 5 Monaten erfolgen kann, dann werden damit Zeit, Aufwand und Engagement gewonnen, die ggf. den Projekterfolg nachhaltig bestimmen (siehe unten „Projektlauf“).

Die Beurteilung der Angebote sollte man durch das Preisgefüge auch nicht in die Gegenrichtung beeinträchtigen. Die tatsächlich aufgetretene Aussage „Für unseren Betrieb brauchen wir IPS-Angebote unter 30 T€ gar nicht näher zu betrachten, die können nicht ausreichend sein!“ ist beim bestehenden IPS-Angebot vollkommen falsch.

Hinweis: „Kleine“ IPS können oft genauso viel wie die „Großen“!

Es wird viel von „kleinen“ und „großen“ IPS gesprochen. „Klein“ und „groß“ orientiert sich da fast ausschließlich am Lizenzpreis.

Die Leistungsfähigkeit, insbesondere wenn man die eigenen Anforderungen in den Vordergrund stellt, ist oft nur in abgrenzbaren, teilweise exotischen Optionen unterschiedlich. Das gilt in beiden Richtungen, denn

man findet in preisgünstigen IPS besondere, pfiffige Funktionen, die man bei einem „großen“ IPS vergeblich sucht.

Hinweis: Anpassungen bekommt man eher bei „kleinen“ IPS!

Mit Sicherheit bekommt man nötige Anpassungen bei den Lieferanten von „kleinen“ IPS eher und schneller als von denen der „Großen“.

Hinweis: „Große“ IPS passen oft besser zur Infrastruktur des Unternehmens!

Umgekehrt bieten die „Großen“ natürlich dann bestimmte Funktionalität, die gut zu den eigenen Anforderungen passt, weil sie z. B. gut in die Infrastruktur passen. Wenn das vorhandene ERP auch ein IPS-Modul aufweist, ist die Schnittstelle zwischen beiden wahrscheinlich einfach.

Hinweis: Schnittstellen sind normiert über die Datenbanken!

„Schnittstellen“ spielen durch die Normierung in der Software bei weitem nicht mehr die Rolle, die sie früher spielten.

Schnittstellen werden mittlerweile vor allem in den Datenbanken gebildet, beim „großen“ wie „kleinen“ IPS. Es ist normales Datenbankgeschäft, darin auf vereinbarte Tabellen zu schreiben bzw. daraus zu lesen und hat mit Hersteller-ERP zu Hersteller-IPS wenig zu tun.

Insbesondere ist an den oben genannten Bewertungspunkt „Akzeptierbarkeit durch den späteren Nutzerkreis“ zu denken. Die Nutzer sind dann engagiert und diszipliniert, wenn sie den Eindruck haben, dass das IPS vor allem ihnen selbst nutzt.

Hinweis: Die Nutzer müssen motiviert und überzeugt werden!

Entsteht der Eindruck, dass damit vor allem Berichtstätigkeiten für Controlling und Betriebsführung verbunden sind, schwindet die Akzeptanz.

Projektablauf

Instandhalter neigen dazu, aktuellen Ereignissen, insbesondere Störungen die höchste Priorität zu geben. „Es muss alles laufen!“ heisst es unabhängig von Redundanz, aktueller Situation und Zukunftszielsetzung.

Nicht zu dokumentieren, IPS nicht zu nutzen, über Verbesserungen nicht nachzudenken und alles, wie immer zu tun, wird oft mit der Dringlichkeit der Reaktion auf Störereignisseentschuldigt.

Hinweis: Reaktion nimmt die Zeit zur Aktion!

Damit eröffnet sich ein Teufelskreis, der nur durch Innehalten und Neuverteilung der Prioritäten zu durchbrechen ist.

Viele IPS- und Optimierungsprojekte scheitern daran. Man muss die Nutzer motivieren und sie von den Nutzen überzeugen.

Schnelligkeit ist dabei ein wesentliches Moment: Man muss mit frühen (Teil)Ergebnissen dafür sorgen, dass die Instandhalter während des Projektes „bei der Stange bleiben“.

Hinweis: Die Nutzer muss man „bei der Stange“ halten!

Sollte eine ausreichende Planungsphase nicht innerhalb von 4-6 Monaten möglich sein, sollte man mit Teilergebnissen an die betriebliche Öffentlichkeit treten. Die IST-Aufnahme muss nicht vollständig abgeschlossen sein, bevor daraus Ergebnisse in den Betrieb einfließen können.

Konzentriert man sich z. B. auf einen bestimmten Maschinentyp (wo man große Verbesserungspotenziale vermutet oder sogar schon kennt) kann man die Informationssammlung erstmal auf diesen Typ beschränken. Sind alle erfasst, kann typbezogen schon eine Schadensanalyse vorgezogen und Verbesserungen können beschlossen und eingeführt werden.

Hinweis: Frühe Teilergebnisse sind besser als zu späte Gesamtlösungen!

Geht man auf diese Weise Typ für Typ und Bereich für Bereich vor und stellt man die frühzeitig definierten Verbesserungen als Ergebnisse des Projektes dar, dann bleiben alle nicht direkt Beteiligten geduldig beim Projekt.

Hinweis: Die positiven Ergebnisse müssen gut und schnell „verkauft“ werden!

Umsetzungsphase

Wenn sich die Optimierung ohne IPS umsetzen lässt, sind mit der Definition von IST und SOLL der Ausgangspunkt und das Ziel beschrieben. Die diesbezügliche Umsetzung besteht im Versuch, diese Ziele zu erreichen.

In regelmäßigen Abständen wird dabei geprüft, welche Fortschritte gemacht wurden und ob weitere Verbesserungsmöglichkeiten realisierbar sind.

Umsetzung mit IPS

Im Folgenden wird die Umsetzungsphase als Einführung eines IPS beschrieben.

Mit dem erfolgreichen Abschluss einer Ausschreibung steht der IPS-Lieferant fest. Falls das gewählte IPS von Grund auf die Anforderungen des Lastenhefts erfüllt, wird der Lieferant mit der Installation, Schulung und Einführung beginnen.

Wenn bei der Ausschreibung kein IPS gefunden werden konnte, das ohne Anpassung die Anforderungen erfüllt, müssen entweder die Anforderungen an die Standardmöglichkeiten angepasst werden oder es muss ein IPS gewählt werden, das möglichst viele der Anforderungen erfüllt und bei dem der Lieferant bereit zur Anpassung ist.

Hinweis: Nicht jeder Lieferant macht Anpassungen!

1. Pflichtenheft

Sollten Parametrierungen, Programmanpassungen und / oder Neuentwicklungen nötig sein, wird das Lastenheft, in dem das **WAS** beschrieben ist, um eine Beschreibung des **WIE** erweitert. Das Ergebnis ist das **Pflichtenheft**.

Nun, da feststeht, mit welcher Basis weitergegangen wird, kann festgelegt werden, ob und wie diese Basis zur Erfüllung der Anforderungen verändert werden muss.

- Beschlossene Parametrierungen werden in einem Protokoll festgehalten und mit dem Lastenheft zusammengefasst
- Programmanpassungen werden in neuen Kapiteln beschrieben, wobei Anforderung für Anforderung den Anpassungsmaßnahmen gegenüber gestellt werden
- Neuentwicklungen werden vollständig mit ihren Bezügen zum Standardsystem beschrieben

2. Anpassung

Der Lieferant des IPS sorgt für die Anpassungen des IPS durch Parametrierung, Programmierung oder Neuentwicklung gemäß dem Pflichtenheft.

3. Abnahme

Das angepasste IPS wird spätestens nach der Fertigstellung der Pflichtenheftanforderungen im Betrieb installiert. Zur Erfüllung einer Abnahme sind unter-

schiedliche Vorgehensweisen und Schritte denkbar. Sie sollten bereits in der Ausschreibung oder im Vertrag mit dem Lieferanten beschrieben sein.

An Hand des Pflichtenhefts wird Schritt für Schritt geprüft, ob alle Anforderungen erfüllt werden. Wenn keine oder kleinere Abweichungen vorliegen, erfolgt eine Abnahme ggf. mit einem Mängelprotokoll zur Nachbesserung.

4. Schulung

Parallel zur Umsetzung und Installation oder nach der Abnahme werden die Nutzer geschult.

5. Einführung

Für die ersten Schritte mit dem neuen IPS werden Einschränkungen, Vorgehensweise und Weiterentwicklung bis zur vollen Nutzung definiert.

Nutzung

Im Rahmen des SOLL-Konzeptes wurden Ziele definiert, die aus dem Gesichtspunkt der abgeschlossenen IST-Aufnahme sinnvoll und machbar erschienen.

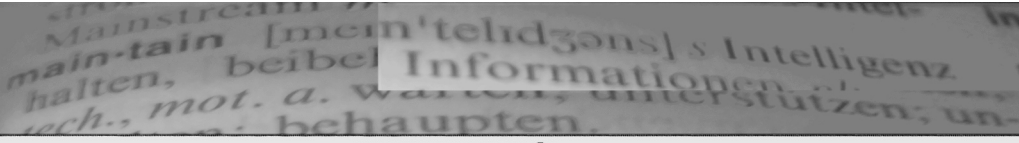
Mit zunehmender Einführung der neuen Abläufe und Werkzeuge werden weitere Verbesserungsmöglichkeiten erkennbar und ggf. unerreichbare Ziele als solche deutlich.

Die Nutzungsphase sollte unter ständiger Betrachtung der bisherigen Ziele zu einer Korrektur der alten bzw. Setzung von neuen Zielen führen.

Index

A

Abnahme 37, 38
Abnutzung 3
Abnutzungsvorrat 5, 6
Abschnitt 12
Absicherung 31
ACK 28
Aktion 34
Akzeptanz 34
Akzeptierbarkeit 31, 34
Anlage 4, 5, 10
Anlagenbaum 19
Anlagenbestandteil 19
Anlagenbuchhaltung 23
Anlagenkomponente 19
Anlagenteil 14
Anpassbarkeit 31
Anpassung 25, 32, 33, 36, 37
Arbeitsabläufe 23
Arbeitsstunde 17
arbeitsteilig 22
Arbeitsteilung 23
Arbeitsvorbereitung 26
Aufgabenbereich 8, 9, 10
Aufträge 10, 15, 16, 17
Aufwand 15, 17, 29, 32
Ausfälle 4, 5, 29
Ausschreibung 30, 31, 36, 38
Auswertbarkeit 16



Auswertung 16, 27, 29, 31
Auswirkung 29

B

Baumstruktur 10, 12, 20
Bauteil 6
Bedienbarkeit 19, 31
Berater 26, 31
Bereich 10, 25, 35
Bericht 16
berufsgenossenschaftliche Prüfung 15
Bestandsverwaltung 24
Bestellwesen 24
Betrieb 35, 37
betriebsführend 22, 23
Betriebsführung 24
Betriebsmittel 1, 15
Betriebsort 14
Betriebsstoff 1, 6
Betriebsstunden 4, 14
betriebswirtschaftlich 23, 26
Bewegungsdaten 8
Bewegungsinformation 10, 14
Bewertung 16, 29, 34
Bewertungsdiagramm 16
BI 18
Budgetplan 24
Business Intelligence 18

C

CAD 19, 20
CAFM 19, 20
Checkliste 9

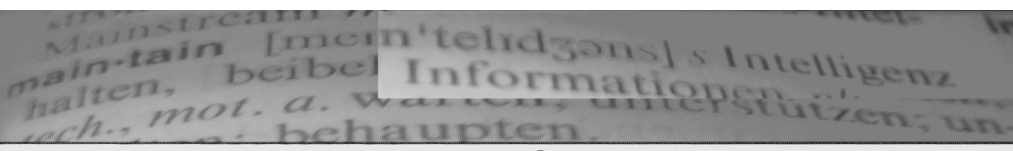
CMMS 7
Computer Aided Facility Management 19
Computerised Maintenance Management Systems 7

D

Datenbank 7, 8, 20, 29, 33
Datenmenge 17
Defekt 14
Detailinformation 19
Detailinformationen 9
Detailwissen 3
DIN 31051 8, 9, 10
Disziplin 17
diszipliniert 34
Dokumentation 2, 4, 6, 7
Dokumentenverwaltung 24
dokumentieren 7, 10, 15

E

Ebene 19, 20
Einführung 32, 36, 38
Einschränkung 29
Engagement 32
engagiert 34
Enterprise Resource Planning 18
Entscheidungskriterien 28
Ergebnis 35
ERP 18, 23, 24, 27, 33
Ersatzteil 1, 6, 2, 24
Externe 23, 26, 31
Externe Hilfe 26
externe Hilfe 31



F

- Facility Management 19
- Flexibilität 31
- Fortschritt 36
- Funktion 7
- Funktionalität 28

G

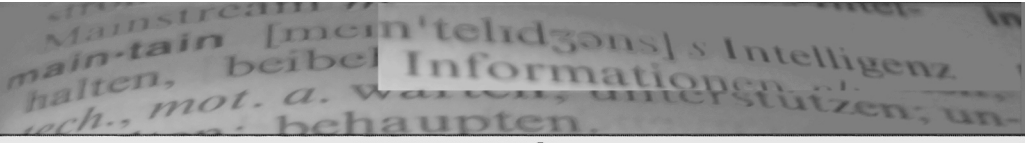
- Geografie 20
- geografische Darstellung 21
- geografischen Position 21
- Geografisches Informationssystem 20
- Gerät 4, 5, 6, 10
- Geräteformulare 24
- Gesamtlösung 35
- Gesamtzyklus 23
- Geschäftsführung 25
- Geschäftsleitung 26
- Gewährleistung 23
- GIS 19, 20, 21, 23
- Grafik 19, 22
- grafischer Darstellung 21
- Grundlagenentscheidung 28
- Gruppierung 15

H

- Hierarchie 20
- Hierarchieebene 10
- Hierarchisch 19
- hierarchisch 10
- Historie 14

I

Information 7, 8, 20, 27, 35
Infrastruktur 33
Inspektion 8, 22, 23
Installation 32, 36, 38
INSTANDHALTUNG 16
Instandhaltung 7, 8
Instandhaltungsdatenbank 12
Instandhaltungsintervall 18
Instandhaltungsmaßnahme 9, 11
Instandhaltungsmaßnahmen 5
Instandhaltungsobjekt 9, 14
Instandhaltungsobjekte 8, 10
Instandhaltungsplanungs(und Steuerungs)systeme 7
Instandhaltungsplanungssysteme 7
Instandhaltungsstrategien 6
Instandsetzung 8, 23
interdisziplinär 25
Intervall 9, 10, 29
Inventur 24
IPS 7, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38
IPS-Modul 33
IPSS 7
IST 36
IST-Aufnahme 27, 29, 35, 38
IST-Situation 29
IT 26, 30
IT-gestützt 8
IT-Hilfsmittel 27
IT-System 7



K

Kalkulation 5
Kapital 5
Kategorien 12
Kategorisierung 20
Kenngrößen 29
Kennzahl 29
Kennzeichnung 19, 24
Kernteam 26
Klassifizierung 14
Kommunikation 24
Kommunikationsweg 23
Komponente 24
kontinuierliche Verbesserung 25
Korrektur 38
Kosten 15
kostengünstig 18
Kriterien 26, 28
Kundenzufriedenheitsanalyse 16

L

Lagepläne 19
Lagerhaltung 24
Lastenheft 30, 36, 37
Lebensdauer 15
Lebenslauf 13
Lebenszyklus 15
Leistungsabschnitt 20, 21
Lenkungskreis 26
Lizenz 32
Lösung 16

M

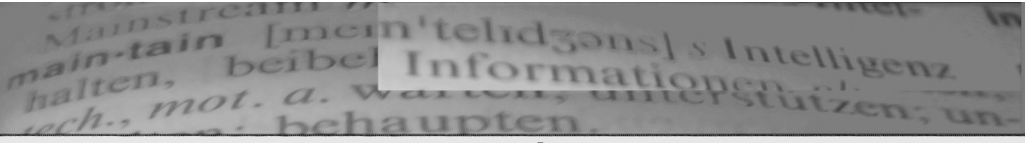
MaintainBench 13, 28
MaIntelligence® 18
Maintenance Intelligence 18
Markt 31
Maßnahme 6, 9, 10, 14, 15, 21, 22, 23, 29
Maßnahmendurchführung 10
Meilenstein 26
Methoden 1
MI 18
Mitarbeiter 25, 32
Mobile Terminals 24

N

Netz 12, 20, 22
Netzbestandteil 21
Neuentwicklung 37
neutral 27, 28
normales Datenbankgeschäft 33
normiert 33
Normierung 33
Nutzen 34
Nutzer 30, 31, 34, 35, 38
Nutzerkreis 34
Nutzung 17, 27, 32, 38

O

Objekt 12, 14, 20, 22
Objekthistorie 16
Objektscharf 13, 14
objektscharf 10, 14, 15, 16, 22
Objektschärfe 14, 15



Optimierung 26, 30, 34, 36
Organisation 11, 25, 30
Organisationseinheit 26
Ort 12

P

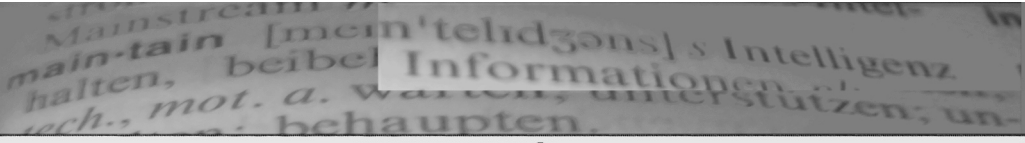
Parametrierung 37
Personal 24
Personalkalender 24
Pflichteheft 37
Pflichtenheft 37, 38
Planung 24, 27
Planungsphase 35
Platz 14
Plätze 14
Preis 31
Priorität 34
Produktion 25
Programmanpassung 37
Programmierung 37
Projekt 25, 26, 27, 35
Projektablauf 32, 34
Projektabwicklung 24
Projekterfolg 31, 32
Projektleiter 26
Projektphasen 27
Projektteam 25
Prozess 8, 27, 30
Prozessbestandteil 29
Prüfarbeit 15
Prüfung 16

R

raumbezogen 21
raumbezogene Daten 21
Raumbezug 19, 20, 22
Reaktion 34
redundant 5
Redundanz 3, 4, 5, 34
Reinigung 15, 22
Reinigungsauftrag 22
Ressource 24
Ressourcenverwaltung 24
RI-Schema 19
roter Faden 23
Rückmeldung 16, 22

S

Sammelaufträge 15, 22
Schadensanalyse 35
Schema 19
Schmiermitteldatenbank 24
Schnelligkeit 35
Schnittstelle 24, 33
Schulung 32, 36, 38
Schwachstellenanalyse 29
Sicherheit 31, 33
Situation 34
Software 33
SOLL 36
SOLL-Konzept 29, 30, 38
Stadtkarte 21
Stammdaten 8, 32
Stammdatenpflege 32



Stamminformationen 8
Standard 36, 37
Stillstand 5
Störereignis 34
Störung 4, 5, 6, 10, 14
Störungsbeseitigung 4, 6
Störverhalten 29
Strategie 4
Struktur 8, 10, 11, 20
strukturiert 28
Stückliste 29

T

Tabelle 33
technische Daten 29
Teilestamm 24
Typ 35

U

Umsetzung 27, 29, 36, 38
Umsetzungsphase 36
Unternehmensleitung 25

V

Verbesserung 8, 29, 34, 35, 36, 38
Verbrauch 6
verfügbar 1
Verfügbarkeit 4, 5, 20
Verhandlung 31
Verschleißteil 6
Verschwendung 6
Vertrag 31, 38

Vorauswahl 31
Vorstand 25

W

Wartung 8
Werkzeug 1, 26, 27, 28, 30, 38
Werterhalt 20
Wertveränderung 23
Wichtigkeit 29
Wissen 3, 4, 6
Workflow 22, 23

Z

Zeit 32
Zone 12, 20
Zukunftszielsetzung 34
Zustand 27
Zustände 21
Zyklen 9

Mainstream
main-tain [mein'teɪdʒəns] s. Intelligenz
halten, beibehalten, unterstützen
tech., mot. a. warten, unterstützen; un-
behaupten.

ACK

Automation und
consulting und
Korban

MaIntelligence®





ACX
Automation und
consulting
Karlsruhe

MaIntelligence®

ACK Software- und Beratungsgesellschaft mbH

Know how

Seit 1991 besteht ACK und seit 1995 sind wir beratend im schwierigen Feld der Instandhaltung tätig.

Seit 1996 vertrauen Kunden auf unser Produkt:

ACK-INSTAND

Unabhängig davon ob Sie ein IPS einführen wollen oder bei der Optimierung Ihrer Instandhaltung Hilfe suchen, fragen Sie uns und beziehen Sie uns ein.

Wir beraten neutral und helfen Ihnen mit unserem Wissen Ihre Instandhaltung zu verbessern und gegebenenfalls das richtige IPS für Sie zu finden. Das muss nicht unbedingt ACK-INSTAND sein!

ACK Software- und Beratungsgesellschaft mbH

Gasenbergstraße 55

D-44269 Dortmund

Tel.: +49-231-527604

Mail: Instandhaltung@ACKnowledge.de

Web: <http://www.ACKnowledge.de>