

Asset - Management

Diese Unterlage beschreibt, was mit „Asset Management“ gemeint ist, welcher Stand erreicht ist und was angestrebt wird.

Sie basiert auf dem gleichnamigen Kapitel im Skript „Prozessleittechnik“ von H. Heckmann so wie neuen Beiträgen in der atp sowie NAMUR und VDE/VDI.

Inhalt:

	Seite:
1 Grundlagen, Begriffe, Wertschöpfung	1
2 Zustandserkennung techn. Prozesse	
2.1 Strategie	5
2.2 Verwendung von Prozessdaten	5
2.3 Anforderungen an AM – Systeme	8
2.4 Wirtschaftlichkeit, Effizienz	9
3 Installation eines AM - Systems	9
4 Ausgeführte Beispiele	10
5 Zusammenfassung und Ausblick	12
Literaturhinweise	13

1 Grundlagen, Begriffe

Asset Management (AM) bedeutet ursprünglich Vermögensverwaltung. Verallgemeinert bezeichnet der Begriff den Umgang mit wertvollen Dingen, so dass deren Wert erhalten und möglichst gesteigert wird. Bei einer Ausrichtung auf die Gesamtstrategie eines Unternehmens wird auch der Begriff Asset Optimization (AO) verwendet.

AM wird in der Prozessleittechnik auf einigen Gebieten schon lange betrieben. CAE - Systeme, Feldbus- und Feldgeräte - Technik, Prozessbeobachtung, Prozeßanalyse und vieles andere sind dem Prozess - nahen AM zuzuordnen.

Grundsätzlich müssen mehrere Arten von "Assets" unterschieden werden:

- Materielle oder **physical Assets** sind alle Einrichtungen, die zum Betreiben eines Geschäftes notwendig sind: Bürogebäude, Produktionsanlagen mit den Automatisierungskomponenten etc.
- Zu den immateriellen oder **non-physical Assets** zählen die so genannten "Intellectual Assets": Prozess-Know-how, Patente etc.
- Unter den **Capital Assets** verstehen wir das gebundene Kapital wie z.B. in Form von Lagerbeständen sowie das freie Kapital.
- Nicht zu vergessen das wichtigste Asset, das **Human Asset**, die Mitarbeiter, die mit ihrer geistigen und körperlichen Leistung den Erfolg garantieren sollen.

Zusammen mit den "Company Ethics", die heute ständig an Bedeutung gewinnen, repräsentieren die Assets die gesamten materiellen und immateriellen Werte eines Unternehmens.

Eine sinnvolle Optimierung der einzelnen Assets muss sich daher an der gesamten unternehmerischen Ausrichtung der Firma oder des Betriebes

orientieren. Ebenso wie jede Entscheidung in der Prozessführung oder jegliches andere unternehmerische Handeln, so hat auch das Asset - Management als Ziel, Produkte "in quantity - in quality - in time - in price - in place" effizient herzustellen, natürlich unter Berücksichtigung der Company Ethics, die da sind Umweltschutz, Sicherheit, menschenwürdige Arbeitsbedingungen, und Einhaltung der Gesetze, um nur einige zu nennen.

Es ist fast überflüssig zu erwähnen, dass sich gerade im heutigen Zeitalter der globalen Märkte und dem Einfluss der E - Business - Aktivitäten die Positionierung und damit die strategische Ausrichtung eines Unternehmens oder einer Produktion schnell ändern kann und das Asset Management in der Lage sein muss, diesen Änderungen genauso schnell zu folgen.

Das Thema Rationalisierung als Aufgabe der Automatisierungspartner ist in der Industrie größtenteils abgearbeitet und zählt zum laufenden Geschäft. Es geht heute und zukünftig darum, mittels Asset-Management zusätzliche Wertschöpfung z. B. durch Betrachtung der gesamten Wertschöpfungskette eines Produktes zu generieren. Vom Einkauf der Roh- und Hilfsstoffe bis zur Anlieferung des fertigen Produktes beim Kunden. Dies kann deshalb kein einmaliger Prozess sein, sondern erfordert eine dynamische Betrachtung und eine flexible Anpassung an sich ständig ändernde interne und externe Parameter. AM lebt nicht davon, daß eine Momentaufnahme eines Produktionsprozesses gemacht wird. Im Gegenteil: Das Zusammenspiel und die damit verbundene Optimierung der Assets ist ein dynamischer Prozess. Und damit wird dies zu einer Disziplin, die automatisiert werden kann und muss.

Dabei geht es nicht nur darum, den Wert einer Produktionsanlage z.B. durch Instandhaltungsmaßnahmen zu erhalten, sondern den Wert der Anlage ständig zu steigern. Dazu leistet die Instandhaltung einen wichtigen Beitrag, aber auch andere Dinge, wie ein Rohstoff- oder Energiemanagement oder eine optimierte Lagerlogistik spielen dabei eine große Rolle. Unter dieser ganzheitlichen Sichtweise ist eine enge Zusammenarbeit zwischen PLT-Hersteller und Kunde notwendig.

Das betrifft vor allem die Bereitstellung, Analyse und Umsetzung von Daten. Diese Daten sind im übertragenen Sinne das größte Asset eines produzierenden Unternehmens überhaupt. Die ständige Analyse dieser Daten gibt Aufschluss darüber, wie eng eine Produktionsanlage dem von der unternehmerischen Nutzungsstrategie vorgegebenen Weg folgt. Die Analyse der Daten deckt Lücken zwischen dem strategischen Anspruch an eine Produktionsanlage (Effizienz, Produktivität, Qualität, Lebensdauer, Wiederverkaufswert usw.) und dem tatsächlichen Zustand einer Anlage auf.

Es soll an dieser Stelle nachdrücklich darauf hingewiesen werden, dass der alleinige Fokus auf die Optimierung einzelner Subsysteme durchaus kontraproduktiv zur strategischen Optimierung eines Gesamtsystems sein kann. Zur Verdeutlichung ein einfaches Beispiel: Die Nutzungsstrategie eines Wohnhauses richtet sich nach dem Ziel und der Betrachtungsweise. Mit Hilfe der Inputs in Form von z.B. Kapital, Material und Energie erfüllt ein Haus für jeden Besitzer den Zweck der Befriedigung der Grundnutzung, z. B. Wohnen und Schlafen. Als übergeordnete Nutzungsstrategie kann aber ein Eigentümer beispielsweise definieren, dass er zu gegebener Zeit einen möglichst hohen Wiederverkaufswert für sein Haus erzielen will. Er wird also versuchen, eine Nutzungsstrategie zu entwickeln, die einen möglichst geringen Abnutzungsgrad zur Folge hat.

Daran wird deutlich, dass AM stark von der Sichtweise des Betrachters abhängig ist: Der MSR - Techniker sieht in erster Linie die Automatisierungskomponenten als seine Assets an, die es zu optimieren gilt. Der Betriebsleiter hingegen betrachtet darüber hinaus auch noch seine Anlagenkomponenten wie z.B. Reaktoren, Pumpen, Kolonnen usw. Während diese Sichtweise für den Instandhalter, den Anlagenfahrer oder Betriebsleiter charakteristisch ist, kann ein Werkleiter oder gar die Unternehmensleitung ganz andere Vorstellungen von einem Asset und seiner optimalen Nutzung haben. Dort werden ganze Betriebe, Anlagenteile und Gebäude als Assets wahrgenommen. Und ein Finanzvorstand mag vielleicht mehr die Optimierung des investierten Kapitals im Sinn haben.

Zur Zeit gibt es zu dieser Thematik NAMUR-Empfehlungen (NE...) und eine Vorabversion einer VDI/VDE- Richtlinie aus 2008:

- NE91: Anforderungen an Systeme für anlagennahes Asset Management,
- NE105: Anforderungen an die Integration von Feldgeräten in Engineeringwerkzeuge,
- NE107: Statusmeldungen von Feldgeräten
- VDI/VDE 265: Plant Asset Management in der Prozessindustrie

Man unterscheidet:

Prozessführung: Beobachten und Führen eines Prozesses am wirtschaftlichen Optimum,

Asset Management: den Wert einer **kompletten Anlage** erhaltende / steigernde Tätigkeiten / Maßnahmen in Betriebs- und Prozessführung, Verfahrensoptimierung und Instandhaltung.

Plant Asset Management: („Anlagennahes“ Asset Management): den Wert der betrieblichen Assets erhaltenden / optimierenden Maßnahmen durch

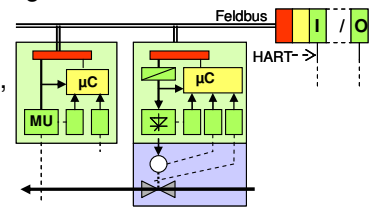
- Überwachung und Erhalt der Sollfunktionen,
- Erstellung von Prognosen zur Sicherstellung der Verfügbarkeit,
- Minimierung des Instandhaltungsaufwandes.

Im Bild 1.1 sind alle Teilfunktionen des Asset Managements dargestellt.

Im **Plant Asset Management** unterscheidet man verschiedene **Typen von Assets:**

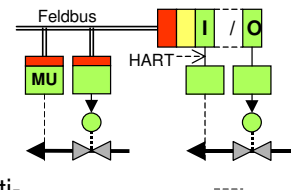
Typ1: Intelligente Feldgeräte (Feldbus oder HART) mit lokaler Rechenleistung zur:

- Erfassung zusätzl. phys. Größen zur Funktionsüberwach.,
- Selbstdiagnose des Gerätes,
- Übermittlung von detailliertem Gerätezustand, Identifikation und Parametrierung an das Leitsystem



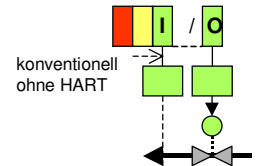
Typ 2: Einfache Feldgeräte am Feldbus oder über HART

- Eingeschränkte Selbstdiagnose,
- Übermittlung weniger Gerätezustandsinformationen, Identifikation und Parametrierung an das Leitsystem



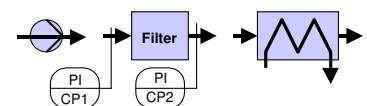
Typ 3: Konventionelle Feldgeräte verdrahtet an I/O ohne HART

- Existenz- Erkennung durch I/O,
- Überwachung des Signalbereichs im I/O- Gerät (keine Identitäts- und Zustandsinformationen)



Typ 4: Einrichtungen / Geräte ohne Komm.-Verbindung

- (Verfahrenstechn. Assets: Pumpen, Wärmetauscher, ..) (Bilder 1.2)
- Keine Existenz- oder Zustandserkennung durch das Leitsystem,
- Überwachung durch Vergleich von Messwerten mit „Modell“ (z.B. „Filter verstopft“ wenn CP1-CP2 > Grenzwert)



„**Modulare Assets**“: Zusammenfassung kleinerer Assets verschiedener Typen z.B. wegen einfacherer Handhabbarkeit durch den Anwender, als eigenes Asset vergleichbar mit Typ 4

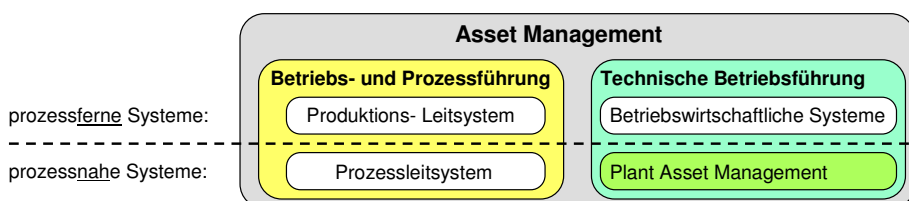


Bild 1.1 Das „ganze“ Asset- Management

Die **Überwachung (Monitoring)** der Assets erfolgt in verschiedenen Ebenen (Bild 1.3). Die höheren Ebenen (komplette Maschinen oder Teilanlagen) enthalten Assets der Typen 4 oder modulare Assets.

Intelligente Feldgeräte und Maschinen / Apparate können durch „**Condition Monitoring**“ auf ihren Zustand im Hinblick auf Sicherheit und effiziente Nutzung überwacht werden.

Die Leistungsüberwachung der gesamten Anlage sowie einzelner, für die Prozessführung relevanter Maschinen / Apparate erfolgt durch **Performance Monitoring**. Ziel: Fahren am wirtschaftlichen Optimum.

Beides zusammen ist „**Asset Monitoring**“ (Asset-Beobachtung im Prozess) und bedeutet Überwachung von Anlagenteilen und Maschinen im Abgleich mit Modellen oder „Best Practice- Werten“, also nicht Vergleich mit Auslegungsdaten sondern dem jeweils idealen Zustand im Prozess.

Ziele sind immer:

1. **Erhöhung der Verfügbarkeit**, da eine Instandhaltungseinsparung alleine die Investitionen für ein Asset Monitoring nicht deckt, und
2. **bedarfsgerechte Instandhaltung** und damit **längere Haltbarkeit** kritischer Apparate und Maschinen.

Die Kombination aus Optimierung der Prozessführung (Performance Monitoring) und anlagen-nahem Asset Management (Condition Monitoring) bietet zusätzliches Potenzial in der Gesamt-optimierung des Anlagennutzens.

Die Einrichtung der genannten Maßnahmen erfordert einigen Aufwand. Wenn man zwischen Performance Monitoring und Condition Monitoring (Bild 1.3) ein „**Process Unit Monitoring**“ einfügt und dazu standardisierte **Monitoring- Blöcke** (Bild 1.4) sozusagen als „Klassen“ zur Verfügung stellt, die für einen individuellen Anwendungsfall nur noch parametrisiert werden müssen, kommt man schneller und einfacher zur Anwendung.

Die Messwerte könnten in ein Zustandsdiagramm eingeordnet und so einfacher ausgewertet werden. Der Bediener sollte im ersten Schritt nur eine zusammenfassende Aussage erhalten, z.B. durch farbliche Kennzeichnung der Komponente: Normalbetrieb (grün) / Achtung (gelb) / Alarm (rot).

Bild 1.5 zeigt den so genannten „**Werttreiberbaum**“, eine Aufschlüsselung der Möglichkeiten, EBIT nach Kapitalkosten zu erhöhen.

(EBIT: Earnings Before Interests and Taxes, also „Ergebnis vor Zinsen und Steuern)

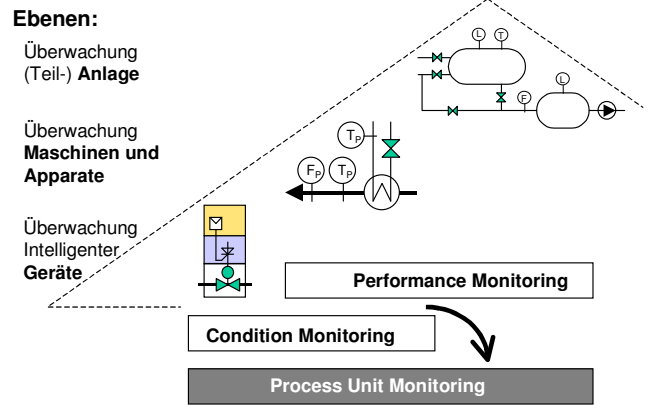


Bild 1.3: Überwachungsebenen

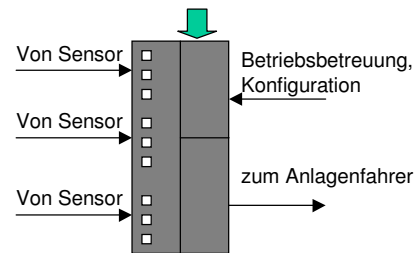


Bild 1.4: Standardisierte Monitoring- Blöcke

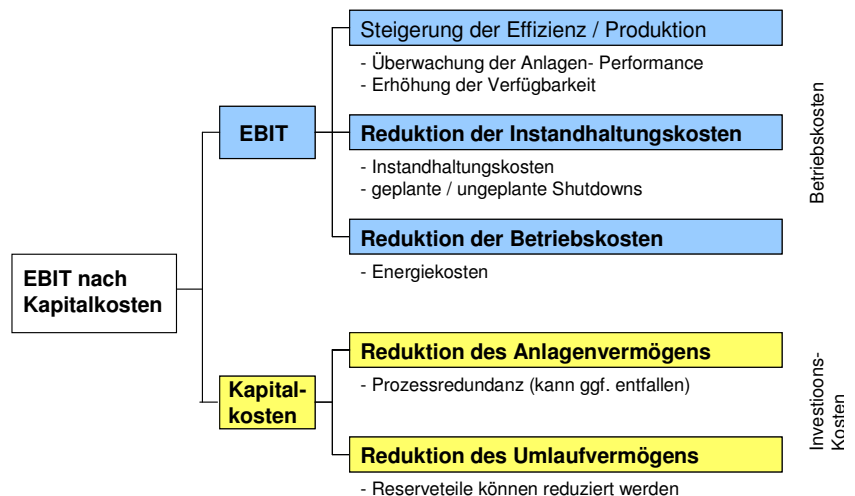


Bild 1.5: „Werttreiberbaum“

Vor diesem Hintergrund betrachtet, entwickelt sich AM zu einer zunehmend interdisziplinären und Bereichs-übergreifenden Aufgabe. Sie überspannt nicht nur den gesamten Lebenszyklus, sondern vor allem auch alle funktionalen und hierarchischen Ebenen sowie die gesamte Wertschöpfungskette in einem Unternehmen vom Rohstoffeinkauf über die eigentliche Produktion bis hin zum Verkauf der marktfähigen Produkte (Bild 1.1 a). AM folgt demnach einer unternehmerischen Gesamtstrategie und hilft, die Wertschöpfung, die "Performance" oder die Effektivität einer Anlage oder eines Produktionsstandortes ständig zu steigern.

Was bedeutet das nun für die technische Betriebsbetreuung? Wie entsteht nun eine solche ständig steigende Wertschöpfung durch unternehmerisches Handeln? Dazu stehen einem Unternehmen eine Reihe analytischer Verfahren zur Verfügung, nach deren Ergebnissen es seine unternehmerischen Aktionen ausrichtet. Mit diesen Aktionen wiederum optimiert es seine Ressourcen, seine Produktionsprozesse und seine Produkte und passt diese den Marktverhältnissen und seiner Strategie an, um damit den Wert der Unternehmung zu steigern.

Projiziert auf die technische Betriebsbetreuung ändern sich lediglich die analytischen Werkzeuge und die daraus abgeleiteten Aktionen - das Ziel einer Steigerung der Wertschöpfung und damit des Vermögens einer Unternehmung bleibt davon unberührt (Bild 1.1 b).

Eine Zustands - bezogene Wartung und das Vermeiden von Stillstandszeiten sind nur Teilaspekte des AM-Prozesses.

Der Anlagenbetreiber und mit ihm der technische Betriebsbetreuer und Instandhalter müssen die Herausforderung annehmen, jederzeit genauestens über den Zustand und die Leistungsfähigkeit ihrer Anlage informiert zu sein um das Asset, das sie verwalten, der Gesamtstrategie des Unternehmens anzupassen.

Intelligente Feldbus-fähige Feldgeräte sind übrigens keine zwingende Voraussetzung, aber sie vereinfachen und erweitern die Möglichkeiten einer AM drastisch.

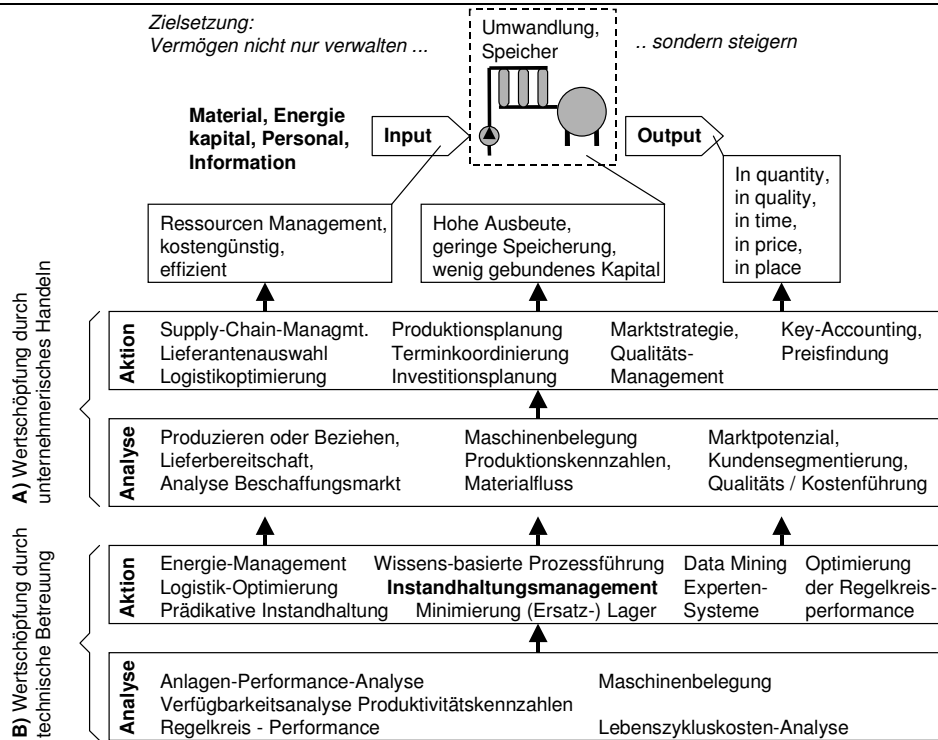


Bild 1.1: Wertschöpfung durch unternehmerisches Handeln / technische Betreuung

Eine ganzheitliche Betrachtung bedeutet die Optimierung aller Ressourcen (Kapital, Personal, Anlagen, Ausrüstung, Rohstoffe, Energie usw.). AM ist daher kein Produkt oder Verfahren im klassischen Sinne der PLT, sondern beruht auf einer Vielzahl strategischer Überlegungen. Es ist vielmehr eine beliebig komplexe Kombination von Hardwareprodukten und Softwarepaketen und den dazugehörigen Dienstleistungen, wie z.B. einer Prozessanalyse, aber auch dem Engineering, Finanzierungspaketen und schließlich umfangreichen Service- und Instandhaltungsmaßnahmen.

Die aus Sicht des Automatisierungspartners wichtigsten Aussagen zur AM sind:

- AM bedeutet nicht nur Vermögen verwalten, sondern Vermögen steigern.
- AM ist interdisziplinär und Bereichs-übergreifend.
- Teilsysteme müssen der AM-Strategie des Gesamtsystems folgen.
- AM - Tools und dazugehörige Optimierungsverfahren sind Aufgaben der PLT.
- AM ist mehr als nur ein Produkt.

In den folgenden Kapiteln werden einige Teilbereiche des AM näher betrachtet.

2. Zustandserkennung techn. Prozesse

2.1 Grundlagen und Strategie

Unter Assets bei techn. Prozessen versteht man die Hardware in Produktionsanlagen. Somit also:

- PLT-Geräte in Feld, Schaltraum oder Messwarte,
- Maschinen,
- Apparate,
- Rohrleitungen und
- Bauwerke bzw. Units, die aus diesen Komponenten zusammengesetzt werden.

Tabelle 2.1.1: Schlüsselindikatoren

Ebene:	Aufgabe:	Einflussfaktoren:	Schlüsselindikatoren:	Daten- Quelle:
Anlage Teilanlage	Herstellung der Produkte	Verändern des Anlagenzustands	Produktionsfähigkeit	Modelle
Maschinen Apparate Rohrleitungen	Teil- Operationen	Verschleiß, Korrosion, Alterung, Ansatzbildung	Nutzungsvorrat	Messungen, Wärme- / Fluß- Bilanzen
Aktoren	Stellen	Versagen, Verschleiß	Nutzungsvorrat	Gerät
Sensorsysteme	Messen	Fehlmessung	Messwertgültigkeit	Gerät / Vergleich

Um die Assets wirkungsvoll managen zu können, ist die Kenntnis des

- technischen,
- prozesslichen, und
- betriebswirtschaftlichen Zustands zwingend erforderlich.

Aus Sicht der **Instandhaltung** steht besonders der technische Zustand im Mittelpunkt der Betrachtungen und soll im folgenden erläutert werden. Das Vorgehen lässt sich aber nicht nur auf die technische Zustandsermittlung anwenden, sondern ist ebenso für die Ermittlung anderer Zustandsarten (prozesslich und betriebswirtschaftlich) nutzbringend.

Asset Management aus Sicht der **Technischen Betriebsbetreuung** bedeutet Erkennen, Erhalten und Gestalten des Technischen Anlagenzustandes mit dem Ziel die geforderte Verfügbarkeit bei minimalem Aufwand sicherzustellen. Wird dieses Ziel erreicht, leistet die Technische Betriebsbetreuung damit einen nicht unerheblichen Beitrag zur gesamten Wertschöpfungskette.

Oberstes Ziel ist in jedem Fall die Minimierung der Herstellkosten. Das Ziel des minimalen Instandhaltungsaufwands ist in der Regel dem Ziel, die geforderte Verfügbarkeit zu erreichen, untergeordnet. Wichtig ist allerdings, dass die Verfügbarkeitsanforderungen sauber definiert und die Kosten der Verfügbarkeit transparent gemacht werden.

Sichergestellte Verfügbarkeit impliziert zu dem die Einhaltung der QSUG-Randbedingungen (Qualität, Sicherheit, Umwelt und Gesundheit). So ist z. B. eine verfügbare Anlage auch immer eine sichere Anlage - eine sichere Anlage aber nicht immer ver-

In Tab. 2.1.1 sind diese Komponenten in Ebenen eingeordnet und Aufgaben, Einflussfaktoren und Schlüsselindikatoren zugeordnet. Das sind die Haupt- Kriterien, nach denen die Komponenten zu beurteilen sind. Unter „Nutzungsvorrat“ ist dabei die verbleibende Zeit gemeint, in der die Komponente voraussichtlich noch einwandfrei arbeitet.

Interessant sind die Datenquellen. Während Feldgeräte online Daten über sich selbst liefern, müssen Maschinen und Apparate durch Messungen und daraus erstellte Bilanzen überwacht werden. Für Anlagen und Teilanlagen werden Modelle benötigt.

füßbar. Die technische Zustandsermittlung ist immer dann erforderlich, wenn sich aus hohen Verfügbarkeitsanforderungen an die Produktionsanlage der Wunsch nach einer Zustands - orientiert vorbeugenden Instandhaltungsstrategie ableitet.

In der Literatur wird oftmals der Eindruck erweckt, dass mit Asset Management die Zustands - orientierte Instandhaltung generell ermöglicht wird und somit auch tunlichst anzuwenden ist. Dass diese Strategie aber nicht immer möglich ist und insbesondere auch andere Strategien durchaus ihre wirtschaftliche Bedeutung haben, soll im folgenden erläutert werden.

Instandhaltungsmaßnahmen (IH - Maßnahmen) gemäß DIN 31051 werden unterteilt in Wartung, Inspektion und Instandsetzung (Tab. 2.1.1).

Tabelle 2.1.1: IH - Maßnahmen (DIN 31 051)

Wartung:	Maßnahmen zur Bewahrung des Sollzustandes
Inspektion:	Maßnahmen zur Festlegung und Beurteilung des Istzustandes
Instandsetzung:	Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes
Schwachstellenbeseitigung:	Realisierung wirtschaftlicher Alternativen

Die Schwachstellenbeseitigung als Realisierung wirtschaftlicher Alternativen ist zwar in der Deutschen Norm noch nicht verankert, in der Europäischen Norm jedoch schon vorgesehen. Die Alternativen können dabei sowohl technischer als auch organisatorischer Art sein. Wesentlich ist, dass sie wirtschaftlicher sind als die Inkaufnahme des bis-

herigen Zustands. Gibt es keine wirtschaftliche Alternative, so liegt auch keine Schwachstelle vor. Unter Verwendung der IH - Maßnahmen lassen sich verschiedene IH - Strategien realisieren, die nachfolgend an Beispielen aus der Kfz-Instandhaltung aufgezeigt werden, siehe auch Tab. 2.1.2.

Tabelle 2.1.2: IH - Strategien (Kfz)

Ausfallstrategie: (Ereignis-orientiert)	Korrosion des Schalldämpfers
Austauschstrategie: (Zeit-orientiert, vorbeugend)	Wechseln der Zündkerzen
Inspektionsstrategie: (Zustands-orientiert, vorbeugend)	Messung Reifenprofiltiefe
Anlagenverbesserung:	Edelstahl - Schalldämpfer

→ Die **Ereignis - orientierte Ausfallstrategie** trifft z.B. auf die Instandhaltung des Schalldämpfers zu. Hier wartet man, bis der Schaden - in diesem Fall das Loch - auftritt, ehe man Instandsetzungsmaßnahmen einleitet. Das ist vernünftig, weil der eintretende Schaden weder Einfluss auf die Fahr-funktion, noch auf die Sicherheit des Automobils hat. Vorteil dieser Strategie ist, dass der volle Abnutzungsvorrat ausgeschöpft wird.

→ Für den Wechsel der Zündkerzen wendet man die Zeit - orientiert **vorbeugende Austauschstrategie** an. Da der Ausfall einer Zündkerze zum Ausfall des gesamten Motors führt, verschenkt man lieber etwas Abnutzungsvorrat, stellt damit aber die Verfügbarkeit des Automobils sicher. Nachteil dieser Strategie ist, dass durch die empirische Optimierung des Intervalls ungeplante Anlagenausfälle mit völligem Verbrauch des Abnutzungsvorrats nicht gänzlich verhindert werden können.

→ Der Zustand der Reifen oder der Bremsbeläge beeinflusst nicht nur die Funktionstüchtigkeit des Automobils, sondern auch seine Sicherheit. Hier wird die Zustands - orientierte **vorbeugende Inspektionsstrategie** angewandt. Erleichternd kommt hinzu, dass die Inspektion - also die Messung von Reifenprofiltiefe oder Bremsbelagstärke durch visuelle Maßnahmen einfach durchzuführen ist und dass der weitere Abnutzungsverlauf bei gleich bleibender Belastung gut vorhersagbar ist. Auch hier wird Abnutzungsvorrat verschenkt, was allerdings durch regelmäßige Inspektionsmaßnahmen minimiert wird. Dem erhöhten Aufwand der Inspektion steht bei dieser Strategie der Vorteil minimierter Anlagenausfälle gegenüber.

→ Die Strategie der **Anlagenverbesserung** benutzt die Methode der Schwachstellenbeseitigung, um Alternativen mit verbessertem Abnutzungsverhalten oder erhöhtem Funktionsumfang umzusetzen. Beispiele können ein Schalldämpfer aus Edelstahl (wenn er denn wirtschaftlich ist) oder die Nachrüstung einer Klimaanlage sein.

Die oben aufgeführten Beispiele mögen trivial erscheinen. Sie lassen jedoch Schlüsse zu, die auch

auf die industrielle Instandhaltung übertragen werden können:

→ Es gibt keine allgemeingültige IH- Strategie für alle Technischen Plätze eines Anlagenkomplexes.

→ Ausfall- und Austauschstrategie haben durchaus ihre wirtschaftliche Berechtigung.

Schaut man sich zudem die Herstellervorgaben zum Motoröl - Wechsel an, so stellt man fest, dass das bisherige rein Laufzeit - gesteuerte Vorgehen durch moderne Motordiagnose - Systeme ersetzt wurde, bei denen ein optimiertes Intervall aus den gemessenen Daten für Motortemperatur, Drehzahl und Laufleistung online errechnet wird. Daten, die übrigens nicht erst seit der Einführung solcher Diagnosesysteme in der Automobiltechnik erfasst und angezeigt werden.

Darin spiegelt sich aber auch die Erwartung der Instandhalter an AM - Systeme wieder. Es ist die Hoffnung, dass sich mit diesen Systemen das Instrumentarium zur wirtschaftlichen Erkennung des technischen Anlagenzustandes im Sinne einer optimierenden Instandhaltung erweitern lässt. Ziel der Optimierung ist die Reduzierung ungeplanter Anlagenstillstände, um - bei hohen Verfügbarkeitsanforderungen - die Folgekosten solcher Ausfälle nicht tragen zu müssen.

2.2 Verwendung von Prozessdaten

Wendet man sich der Frage zu, wie der technische Zustand von Produktionsanlagen erfasst wird, liegt neben den klassischen Methoden wie z. B. der Schwingungsmessung, der Thermografie oder den akustischen Methoden noch vielfach ungenutztes Potenzial in der Verwendung von Prozessdaten. Diese werden bisher dem Bedien- und Servicepersonal und teilweise am Ingenieurarbeitsplatz der PLT - Betriebsbetreuung zugänglich gemacht.

Die heute zur Verfügung stehenden Daten orientieren sich überwiegend an den Belangen der Prozessleittechnik, weniger an denen des Prozesses. Da aber Prozessdaten eine große Rolle auch bei der Beurteilung Prozess - technischer Einrichtungen einnehmen, müssen Art und Umfang verbessert bzw. erhöht werden, um auch den Bedürfnissen des AM gerecht zu werden. Der Daten- und Informationsfluss einer übergreifenden Lösung sollte unter dem Blickwinkel der technischen Zustandserkennung so aussehen wie in Bild 2.3.1 dargestellt.

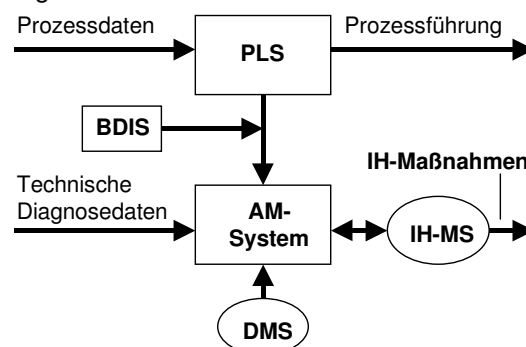


Bild 2.3.1: Daten- und Informationsfluss

Wie auch bisher, werden Prozessdaten aus dem Feld im PLS angezeigt und verarbeitet und wirken über die Signale zur Prozessführung wieder zurück auf die Anlage.

Neben den ABK (Anzeige- und Bedien - Komponenten) für den Anlagenfahrer gibt es einen funktional vom PLS getrennten Arbeitsplatz für den Instandhalter, die ABK für Asset Management. Hier laufen nicht nur technische Diagnosedaten von Drittsystemen wie z. B. zur Schwingungsüberwachung ein, sondern auch alle Prozessdaten, die zur Beurteilung des technischen Zustands herangezogen werden können. Diese Prozessdaten kommen entweder online aus dem PLS, oder werden aus einem Betriebsdaten - Informations - System (BDIS) herausgelesen.

Zusammen mit dem Zugriff auf das elektronische Dokumenten-Management-System sowie auf die im Instandhaltungs-Management-System abgelegte Schadenshistorie kann der Instandhalter geeignete IH - Maßnahmen (über das IH-MS) veranlassen.

2.3 Anforderungen an AM - Systeme

Für zukünftige AM - Systeme sollen folgende Grundsätze gelten:

→ Es müssen Systeme entstehen, welche die jeweiligen IH - Prozesse sowohl der Prozessleittechnik- als auch der Verfahrenstechnik- Instandhaltung gleichermaßen unterstützen.

→ Die Anlagenstruktur wird im IH-MS geführt (z.B. von SAP) und von hier in das AM-System übernommen. Andere Strukturierungen sind nur dann zulässig, solange sie optional vorhanden sind.

→ Generell werden SAP-Funktionalitäten durch AM-Systeme nicht berührt.

Die Anforderungen an AM-Systeme für die technische Zustandserkennung lassen sich in drei Hauptgebiete gliedern:

A) Zusammenführung Zustands - relevanter Daten

Im ersten Schritt müssen alle Daten zusammengeführt werden, die Aufschluss über den technischen Zustand des betrachteten Equipments erlauben. Über eine Schnittstelle zum PLS und zum BDIS (Betriebsdaten-Informationen-System) erhält man Zugriff auf relevante Prozessdaten. Daneben werden die Ergebnisse separater Diagnose-Systeme wie z. B. der Schwingungsüberwachung übernommen. Zusätzlich benötigt der Instandhalter Zugang zu der im IH-MS abgespeicherten Schadenshistorie sowie zur Anlagendokumentation, die in einem Dokumenten-Management-System (DMS) abgelegt ist (Bild 2.4.1).

- **Schnittstellen** zu
 - PLS (Prozessdaten)
 - BDIS (Prozessdatenspeicher)

- Einbindung separater Diagnosesysteme

- **Zugang** zu
 - Instandhaltungs-Management-System
 - Dokumenten-Management-System

Bild 2.4.1: Zusammenführung Zustands-rel. Daten

B) Auswertung und Darstellung

Im zweiten Schritt werden - falls erforderlich - die Diagnosedaten zu aussagekräftigen Kenngrößen verknüpft. Mit Hilfe von Kennlinien oder Kennlinienfeldern erlauben sie nicht nur die Ableitung des technischen Zustands aus den Diagnosedaten, sondern auch die Vorhersage des weiteren Abnutzungsverlaufs. Können Kennlinien oder Kennlinienfelder nicht von Planungstools übernommen werden, sollen diese mit Unterstützung des AM-Systems selbst erstellt werden können. Schließlich muss ein Akzeptanzbereich vorgegeben werden, der den Sollzustand für die betrachtete Eigenschaft repräsentiert (Bild 2.4.2).

- **Verknüpfung der Dateien** zu Kenngrößen
- **Eingabe von Kennlinien /-Feldern** aus Planungstools
- **Unterstützung** bei der Erstellung neuer Kennlinien / -Felder
- **Eingabe des Akzeptanzbereichs**

Bild 2.4.2: Auswertung und Darstellung

C) Beobachtung / Meldung / Alarmierung

Das System soll in vorwählbaren Zeitabständen die Online-Diagnose mit automatischem Soll/Ist-Vergleich durchführen. Es arbeitet damit im Hintergrund und wird nur dann aktiv, wenn entweder der Akzeptanzbereich verlassen wird, oder unvermittelt eine kritische Situation entsteht, die ein sofortiges Eingreifen des Anlagenfahrers erforderlich macht. Neben der zeitlichen Vorhersage der Funktionsuntüchtigkeit ist die Angabe möglicher Fehlerursachen wünschenswert. Technische Zustandsdaten sollen im AM-System gespeichert werden und sind damit abzugrenzen von der Schadenshistorie, die im IH-MS abgelegt ist (Bild 2.4.3).

- **Online-Monitoring** des techn. Zustands
- **Automatischer Soll / Ist - Vergleich**
- **Meldung im AM-System** bei Erfassen des Akzeptanzbereiches
- **Alarmierung im AM-System / PLS** bei kritischen Situationen
- **Zeitliche Vorhersage der Funktionsuntüchtigkeit**
- **Angabe möglicher Fehlerursachen**
- **Speichern der techn. Zustandsdaten**

Bild 2.4.3: Beobachtung / Meldung / Alarmierung

Ein Beispiel soll zeigen, welcher Nutzen schon aus einer einfachen Korrelation vorhandener Daten gezogen werden kann. In Bild 2.4.4 sind Messwerte für die Förderleistung einer Membranpumpe über der Drehzahl des Antriebs aufgetragen. Es ist augenfällig, dass zwischen diesen Werten ein eindeutiger (in diesem Fall linearer) Zusammenhang besteht. Die eingezeichnete Gerade ist damit für diese Pumpe eine charakteristische Kennlinie.

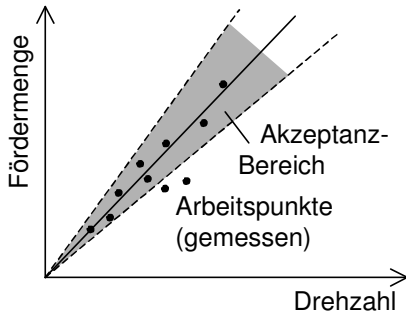


Bild 2.4.4: Arbeitspunkte einer Membranpumpe

Sollten zu einem späteren Zeitpunkt Messwerte auftreten, die außerhalb eines vorher festgelegten Akzeptanzbereichs liegen, kann damit allein durch die selektive Beobachtung bereits vorhandener Informationen eine Störung detektiert werden, die der Anlagenfahrer vermutlich erst bei zunehmendem Schädigungsfortschritt wahrnimmt. In einem weitergehenden Schritt könnte sich der Instandhalter (auch im AM-System) einen Überblick über den technischen Zustand von Motor, Umrichter oder Durchflussmessung verschaffen. Sind diese ohne Befund, muss die Ursache in der Pumpe, z.B. in ausgeschliffenen Ventilen liegen.

2.4 Wirtschaftlichkeit, Effizienz

Der Einsatz von AM-Systemen setzt eine Abschätzung über deren Wirtschaftlichkeit voraus. Zu diesem Zweck sind in Bild 2.4.1 qualitativ Kosten und Nutzen von Systemen für die technische Zustandserkennung über der Anzahl tolerierbarer Anlagenstillstände aufgetragen.

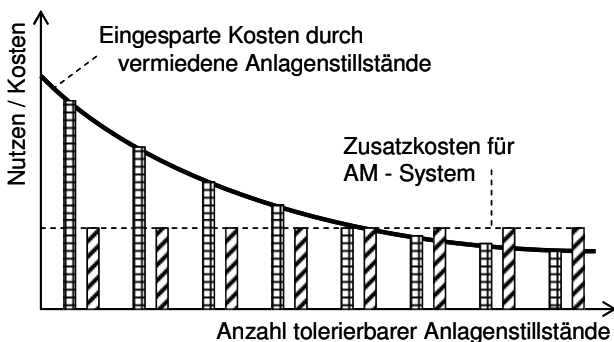


Bild 2.4.1: Wirtschaftlicher Einsatz von AM-Systemen

Für hohe Verfügbarkeitsanforderungen - links dargestellt - ist der Nutzen über die eingesparten Kosten vermiedener Anlagenausfälle besonders hoch und fällt zu niedrigen Verfügbarkeitsanforderungen hin ab. Demgegenüber stehen die Kosten für AM-Systeme, deren Höhe unabhängig von der geforderten Verfügbarkeit sind. Demnach sind sie für Anwendungen links vom Schnittpunkt der beiden Kurven nicht nur nutzbringend, sondern auch wirtschaftlich. Rechts vom Schnittpunkt - die Vorteile für andere Sichtweisen außer Acht gelassen - sind AM-Systeme nur nutzbringend.

Einer der Schlüsselindikatoren für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes einer Anlage ist deren Effizienz (Performance). Heute gehört es zu den Grundbedürfnissen des Anlagenbetriebes, die Effizienz der Anlage fortlaufend zu überwachen und darzustellen. Mit den neuesten Softwarepaketen wird dieser Vorgang automatisiert und läuft parallel zur Produktion mit. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Bestimmung der Equipment- bzw. Anlagenperformance, der Identifikation aller Verluste und Schwachstellen, sowie der visuellen Verfolgung der täglichen Fortschritte über die Performanceindikatoren. Die Performance einer Anlage kann über die OEE, die Overall Equipment Effectiveness erfolgen:

$$OEE = \text{Verfügbar.faktor} * \text{Perf.Faktor} * \text{Qualit.Fakt.}$$

Dabei sind die Faktoren wie folgt definiert:

- **Verfügbarkeitsfaktor:** Berücksichtigt den Einfluss ungeplanter Anlagenstillstände, z. B. verursacht durch Anlagenstörungen,
- **Performance-Faktor:** Beschreibt die Verluste durch kurze Leerlaufzeiten und Stopps sowie durch den Betrieb bei nicht voller Leistung.
- **Qualitätsfaktor:** Beschreibt die Auswirkungen von Ausschuss, Nacharbeit und Anfahrverlusten.

Vor der Ausführung der Messungen ist es erforderlich, die Anlagen oder Anlagenteile hinsichtlich ihrer strategischen Wichtigkeit für den Produktionsprozess zu klassifizieren und die wichtigsten Maschinen bzw. Anlagenteile zu identifizieren. Hierauf sollte man sich zunächst konzentrieren, bevor man übergreifend alle Anlagenteile in die Messungen einbezieht.

Die Vorteile der Messung der OEE für die Firma sind:

- Überprüfung, ob gegebene Ziele hinsichtlich der Performance erreicht wurden,
- Trendanalyse dieser Daten über der Zeit,
- Vergleichszahlen im Verhältnis zu anderen Anlagenteilen.

Als Top-Level im internationalen Vergleich gelten heute die folgenden Zahlen:

- Verfügbarkeit > 90%
- Performance > 95%
- Qualität > 99%

Berechnet man aus diesen Zahlen die OEE, so erhält man

$$OEE = 0,9 \times 0,95 \times 0,99 = 0,85 \quad (85\%).$$

Aufgeteilt auf verschiedene Industrien können die Zahlen in Tabelle 2.4.2 zum Vergleich herangezogen werden.

Tabelle 2.4.2: OEE und totale Produktivität im Vergleich

Industrie:	OEE max	Tot. Produkt.
Fertigungsindustrie	85%	60 %
Verfahrenstechnik	> 90%	> 68%
Metallurgie	75%	55%
Papierindustrie	95%	> 70%
Zementindustrie	> 80%	60

Die Tabelle enthält in der letzten Spalte noch Ergebnisse, bei denen die OEE noch mit dem **Planungsfaktor Pf** multipliziert wurde. Der Planungsfaktor Pf definiert die Zeit, die in der Planung als Produktionszeit ausgewiesen wird im Verhältnis zur theoretisch möglichen Produktionszeit. Die theoretische Produktionszeit ist die Zeit, in der die Fabrik geöffnet ist und produziert werden könnte.

In einem Beispiel konnte in einer Anlage durch den Einsatz moderner Methoden die Verfügbarkeit der Anlage um 2 Prozent, die Performance um 2 Prozent und die Qualität um 0,5 Prozent erhöht werden. Dies resultierte in Summe in einer Verbesserung des OEE um 3,8 Prozent. Bei einem Investment von 1 Mio DM konnte innerhalb eines Jahres eine Ergebnisverbesserung von 1,683 Mio. DM erzielt werden.

3. Installation eines Asset Management - Systems [3]

Um ein Asset Management - System für Leittechnik - Geräte aufzubauen sind folgende Schritte nötig:

1. Erfassung aller eingesetzten Geräte, bei Neuanlagen möglichst durch Übernahme von Herstellerdaten oder Abfrage über Bus (soweit an einen Feldbus angeschlossen), einschließlich einer identifizierenden Kennzeichnung (wenn nicht schon vorhanden),
2. Klassifizierung der Geräte nach Wichtigkeit für den Prozess (Tabelle 3.1)
3. Klassifizierung der Geräte nach Wartungsmöglichkeit (z.B. "Austauschgerät erhältlich", Tabelle 3.2).
4. Verknüpfung der Daten nach 1. - 3. mit Wartungsplänen für
 - Wartung nach Ausfall
 - Vorbeugende Wartung
 - Ersatz / Verbesserung
 möglichst in einer Datenbank.

Tabelle 3.1: Geräte - Wichtigkeit für den Prozess

Wichtig-keit:	Beschreibung
hoch	hohe, direkte Einwirkung auf Sicherheit (SIL 2/3/4, Ex) hohe, direkte Einwirkung auf Produkt - Qualität hohe, direkte Einwirkung auf die Umwelt hohe Produktions - Ausfallkosten
mittel	mittlere Einwirkung auf Sicherheit (SIL 1) mittlere Einwirkung auf Produkt - Qualität indirekte Einwirkung auf Umwelt möglich mittlere Produktions - Ausfallkosten (zeitweise HAND-Betrieb möglich)
niedrig	niedrige oder keine Einwirkung auf Sicherheit / Qualität / Umwelt / Kosten

SIL: Safety Integrity Levels nach IEC 61508

Tabelle 3.2: Geräte - Wartungsmöglichkeiten

- aktuelles Produkt , Reservegeräte / Dokumentation / Schulung verfügbar, Beschaffungszeit akzeptabel
- Liefereinschränkung durch Hersteller angekündigt (auslaufend / veraltet / Verkaufs-Stopp)
- Lieferant nicht mehr am Markt , Herstellung seit Jahren eingestellt
- kein identisches Austauschprodukt verfügbar
- Nachfolgeprodukt nicht voll kompatibel (mechanisch / elektrische Anschlüsse / Bus-Kopplung)
- Reservegeräte-Verfügbarkeit / Reparatur schwierig (Reservegeräte aus gebrauchten Geräten erstellt)
- regelmäßiger Eingriff nötig gem. Betriebserfahrung
- wesentlich höherer Wartungsbedarf als vergleichbare Geräte
- Kombination obiger Kriterien

Für die genannten drei "Wartungspläne" gilt:

Wartung nach Ausfall: Austausch eines Gerätes oder eines seiner Teile, hauptsächlich wichtig für solche Geräte, die für den Prozess sehr wichtig sind. Hier sind Reparatur - Training und vor-Ort - Reservhaltung wichtig. Je nach Gerät Ersatz des kompletten Gerätes oder Reparatur vor-Ort.

Vorbeugende Wartung: Um unnötigen Wartungsaufwand zu vermeiden und das Risiko einer Prozess - Störung durch Geräteausfall zu verringern sollte das AM - System Informationen für die Notwendigkeit einer periodischen Wartung, Kalibrierung oder Inspektion liefern. Hierfür ist die Verwendung der Betriebszeiten, Beanspruchung und ggf. Schalthäufigkeit sinnvoll.

Bei den Feldgeräten sind insbesondere Analysengeräte regelmäßig zu kalibrieren oder brauchen Ersatz für Verschleißteile wie Elektroden oder Ersatz für verbrauchte Hilfsmedien.

Eine Rechner - gestützte Verwaltung erlaubt hier die Planung der rechtzeitigen Beschaffung, Standardisierung der Geräte reduziert Lagerkosten.

Ersatz / Verbesserung: Durch Verknüpfung der Abkündigung von Geräten durch die Hersteller oder der Information über neue, vorteilhafte Geräte mit den in der Anlage vorhandenen Typen können rechtzeitiger Ersatz alter Geräte sowie Verbesserungen der Anlage erzielt werden.

Nach einem Bericht in der atp (Februar 2007) [6] gibt es aber noch erhebliche Hürden bei der Einführung in die Praxis:

Tabelle 3.3: Hürden

Erfahrungen mit der AM- Einführung in der Praxis (rtp Februar 2007):

<p>➤ Datenquellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Systeme: <i>EDD oder FDT/DTM</i> - Standards nicht in allen Punkten eindeutig, nicht eingehalten 	<p>⇒ erhöhter Konfigurieraufwand bei verschiedenen Produkten</p>
<p>➤ Datenerfassung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Routen durch RIOs nicht in allen PAM- Systemen möglich - Durchgängige Einbindung in Diagnosetool fehlt für SIL – Kreise, Motion Control, Frequenz- Umsetzer - Weitergehende Funktionen erst mit EDDL- Erweiterung (Electronic Device Description Language) 	<p>⇒ zusätzliche HART-Profibusumsetzer notwendig</p> <p>⇒ Funktionalitätseinschränkungen</p>
<p>➤ Datenauswertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zu große Datenmengen ohne Verdichtung (Beispiel: große Pharma- Anlage: 100 000 Meldungen) 	<p>⇒ erheblicher Engineeringaufwand für Filterung</p> <p>⇒ Auswertung zu personalintensiv</p>

4. Ausgeführte Beispiele

Die Realisierung von Asset Management- Systemen ist immer eine Sache der Prozessleitsysteme, da diese über die meisten erforderlichen Daten sowieso schon verfügen.

Nachfolgend ist die Anwendung von (Plant) Asset Management in drei aktuellen Prozessleitsystemen in vergleichbarer Darstellung gezeigt.

4.1 Siemens- Prozessleitsystem PCS7

Bild 4.1 zeigt, (Plant) Asset Management im Siemens- Prozessleitsystem PCS7.

Dabei bedeutet: „ERP“ (Enterprise Resource Planning) meint dabei den effizienten Einsatz von Ressourcen in einem Unternehmen, „MES“ (Manufacturing Execution Systems“ sind Produktionssysteme.

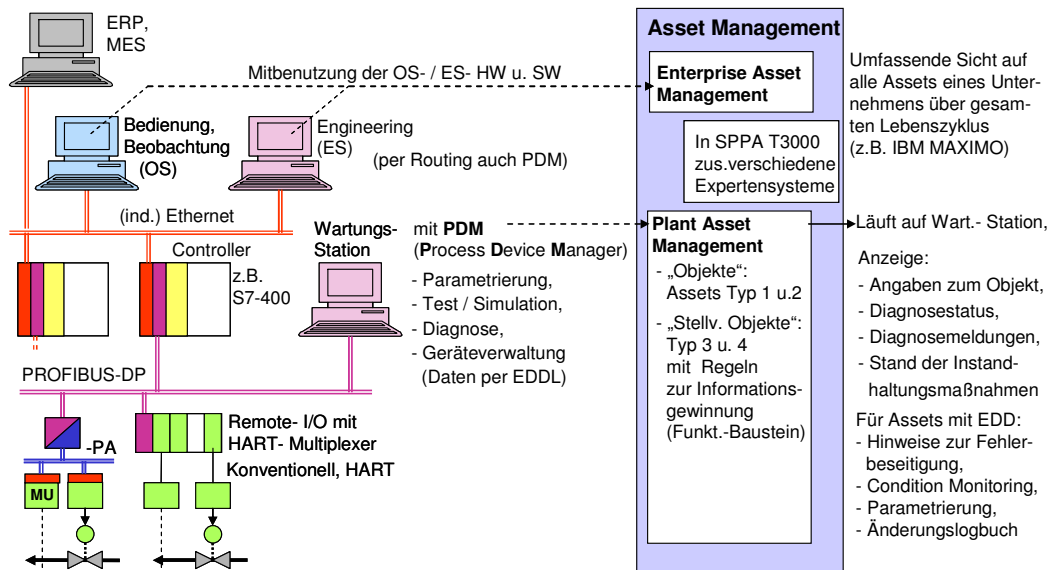


Bild 4.1: Asset Management im Siemens- Prozessleitsystem PCS7

Das mehr betriebswirtschaftlich orientierte „Enterprise Asset Management“ wird durch ein spezielles Programmpaket realisiert (z.B. IBM „MAXIMO“) und benutzt die HW und SW von Bedien- und Beobachtungsstationen (OS) sowie von Engineeringstationen (ES) mit.

Assets der Typen 3 u. 4 (passiv) werden mit Hilfe eines programmierbaren Logikbausteins eingebunden, der die Werte überwacht und Diagnose durchführt.

Im Kraftwerksleitsystem T3000 gibt es zusätzlich spezielle Expertensysteme, z.B. für die Überwachung einer Turbine und einer Gasturbinen-Brennkammer.

Über verschiedene Ansichten werden Bediener und Instandhalter informiert.

Das Plant Asset Management läuft auf der Wartungsstation mit Hilfe des Process Device Managers. Assets der Typen 1 u. 2 (siehe Kap. 1) können damit als „aktive“ Assets parametrisiert und überwacht werden.

4.2 Emerson DELTA V mit AMS

Die „Asset Management Solution Suite“ des Emerson- Prozessleitsystems DELTA V enthält spezielle Unterprogramme als „Asset Portal“ für die Überwachung verschiedener Asset- Arten. In einem Navigator werden sie in einer WEB- Ansicht einheitlich dargestellt. In einer Übersicht werden die Assets nach Wichtigkeit und deren Meldungen auch nach Wichtigkeit sortiert dargestellt. Die AMS bietet vielseitige Anwendungen mit vielen Funktionalitäten. „CMMS“ bedeutet „Computerized Maintenance System“. Hier werden Arbeitsaufträge für die Instandhaltung erstellt und über die Ausführung Buch geführt. Hier kommen SAP oder IBM MAXIMO zur Anwendung.

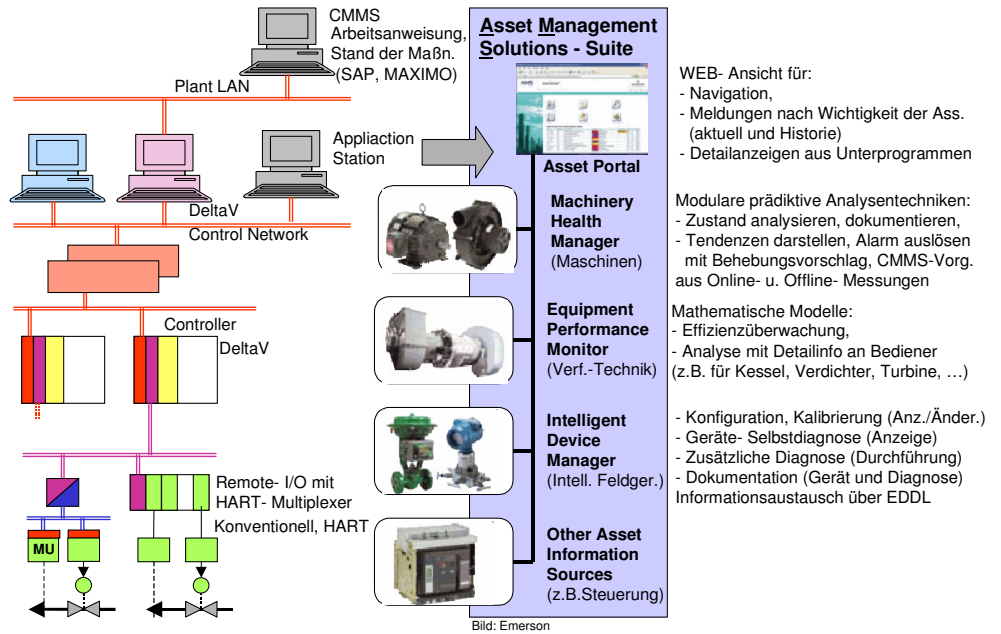


Bild 4.2: Asset Management im Emerson- Prozessleitsystem DELTA V

4.3 ABB AC 870P und AC 800M

Die Parametrierung und Konfiguration von Feldgeräten sowie das Auslesen von Informationen erfolgt über die Engineeringstation. Um eine höhere Effizienz und Performance zu erzielen wird in AC 870P das Programmsystem „Optimax“ eingesetzt (siehe Bild 4.3). Es enthält spezielle Funktionalitäten für die verschiedenen Anwendungen. Die Instandhaltung kann durch ein eigenes Programm des Optimax oder mit Hilfe von SAP gemanagt werden (CMMS).

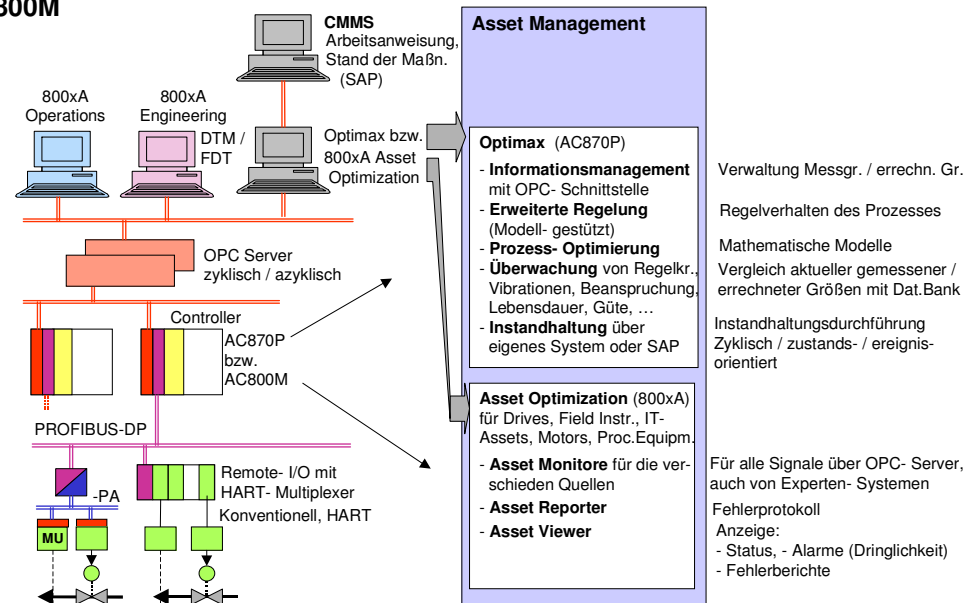


Bild 4.3: Asset Management in den ABB- Prozessleitsystemen

Beim AC 800M wird ein in die HMI integriertes SW- Paket „Asset Optimization“ eingesetzt mit einem Arbeitsplatz, dessen Design für Bedienung und Instandhaltung gleich ist. Auch hier sind spezielle Unterprogramme für die verschiedenen Anwendungen mit vielen Funktionalitäten vorhanden.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Als Zusammenfassung und Ausblick für die Entwicklung zukünftiger Systeme zur technischen Zustandsbestimmung lassen sich nachfolgende Kernaussagen formulieren:

- Technisches Zustandswissen ist neben Prozesswissen und betriebswirtschaftlichem Wissen Grundlage zur wertoptimierenden Bewirtschaftung der Anlagen - Assets.
- Durch Verknüpfung von Prozessdaten lässt sich das Wissen über den technischen Zustand erweitern. Durch „Process Unit Monitoring“ mit der Bildung von parametrierbaren „Monitoring Blocks“ (siehe Seite 2) könnte der Engineering-Aufwand in Grenzen gehalten werden. Das gilt z.B. für Apparate wie Wärmetauscher, bei denen ca. 6 Einzelmessungen in ein Zustandsdiagramm eingeordnet und darin bewertet werden können. Der Anlagenfahrer sollte zunächst nur eine zusammengefasste Information „Normal / Warnung / Alarm“ erhalten. [7]
- Die gezielte Zuordnung und getrennte Verarbeitung von Prozess - relevanten Informationen einerseits und IH - relevanten Informationen andererseits führt neben dem PLS zu einem funktional getrennten AM-System mit eigener Anzeige- und Bedienstation. Neben der Versorgung der Instandhaltung mit notwendigen Informationen erlaubt dies eine Reduzierung der Informationsflut für den Anlagenfahrer. Ihm dürfen damit aber keine Informationen vorenthalten werden. Bei Bedarf soll er sich auch weiterhin die ganze Vielfalt der übertragenen Messwerte ansehen können.

- Wert - schöpfendes Asset Management verlangt neben den Systemen zur reinen Prozessautomatisierung zunehmend Systeme mit integrierten und vorkonfektionierten Lösungen für die technische Zustandsermittlung (PLT und Anlage). Einzellösungen werden vielfach schon auf dem Markt angeboten. Anzustrebendes Ziel ist ein geschlossenes System für alle Assets und alle Perspektiven (Bild 4.1) [2]. Die Ausstattung der Messwarten, beginnend mit einer Ansammlung von Einzelgeräten möglicherweise verschiedener Fabrikate hin zu heutigen Prozessleitsystemen eines Herstellers, steht beispielhaft für diese Entwicklung.
- Der Instandhalter wird künftig mehr als bisher den Prozess beobachten und verstehen müssen, um den techn. Anlagenzustand hinreichend beurteilen zu können.

Derzeit sind drei Lösungsansätze für "Anlagen-nahe" Asset - Management - Systeme zu beobachten:

- Betrachtung verfahrenstechnischer Anlagenkomponenten, in der Regel ohne Parametrierwerkzeuge für Feldgeräte,
- Zentrale Parametrierung von Feldgeräten mit Erweiterungen zur technischen Betriebsbetreuung von Prozess - technischen Einrichtungen.
- Funktionale Erweiterung des Engineering - Systems der Prozessleittechnik.

In allen Fällen muss ein integriertes System angestrebt werden wie in Bild 5.1 (unten) dargestellt [3].

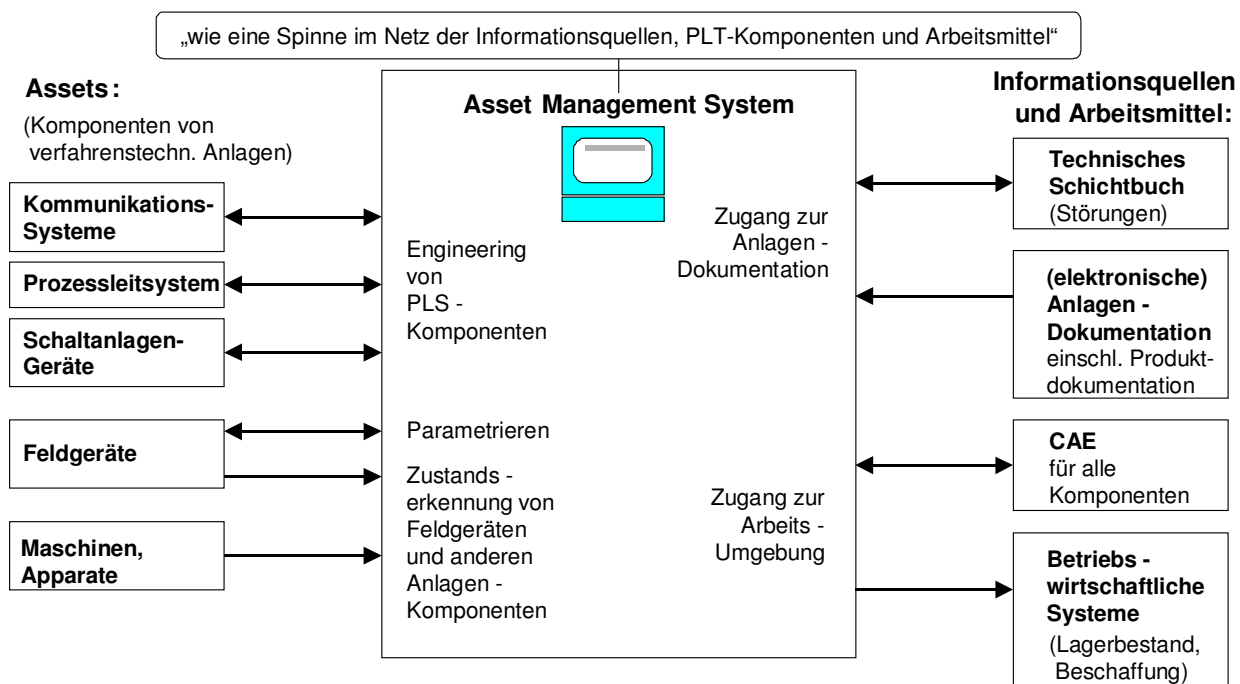


Bild 5.1: Zentrales, integriertes AM - System

Literaturhinweise:

- [1] "Asset Management" H. Heckmann, BA-Skript
- [2] "Anlagennahes Asset - Management" atp INERKAMA 2001 (Hinweis auf NAMUR)
- [3] "Establishing a balanced maintenance strategy for field instrumentation" atp 11/2002
(Autoren: Peripherie-Hersteller E&H)
- [4] „Ganz schön clever“, „Nicht-intelligente Komponenten in das anlagennahe Asset Management einbinden“
Thomas Müller-Heinzerling, Bernd-Markus Pfeiffer und Herbert Grieb, Siemens AG, atp 11/2006
- [5] „Potenziale von Asset Management- Systemen“ (von der 69. NAMUR- Hauptsitzung), Birgit Vogel-Heuser
(Universität Kassel), atp 12/2006
- [6] „Plant Asset Management – Betriebliche Wirklichkeit“, M. Gote (BASF), atp 02/2007
- [7] „Von der Prozessführung zum Asset Management“, Christine Maul (Bayer AG), atp 02/2007
- [8] NAMUR- Empfehlungen 81: „Anforderungen an Systeme für anlagennahes Asset Management“
- [9] NAMUR- Empfehlungen 105: „Anforderungen an die Integration von Feld-Geräten in
Engineeringwerkzeuge“
- [10] NAMUR- Empfehlungen 107: „Statusmeldungen von Feldgeräten“
- [11] VDI/VDE- Richtlinie 265: „Plant Asset Management in der Prozessindustrie“ (Vorabversion 2008)