

# Meport.net: Instandhaltung und Ersatzteillogistik

Die Herausforderung in Industrieunternehmen besteht darin, die Instandhaltung und Ersatzteillogistik optimal aufeinander abzustimmen. Ausgehend von der Anlageninstandhaltung müssen zur Optimierung der Ersatzteillogistik die Logistikketten von den Anlagen über die Hersteller bis zu den Zulieferanten betrachtet werden. Der Kostendruck legt eine systematische methodengestützte Anpassung der Instandhaltungskapazitäten und Ersatzteilbestände nahe.

**GÜNTHER PAWELLEK**  
**INGO MARTENS**

Der Ersatzteilbedarf, charakterisiert durch die logistischen Grundgrößen Art, Menge, Ort und Zeit, wird vom Ausfallverhalten der Komponenten und Anlagen generiert. Abhängig von den Instandhaltungsstrategien und Produktionsstandorten sowie der Zulieferer muss das Logistiknetzwerk für Ersatzteile gestaltet werden. In dem in Bild 1 gezeigten integrierten Instandhaltungs- und Ersatzteillogistik-Modell werden unterschiedliche Logistikstrategien für die Bereiche Beschaffung, Lagerhaltung

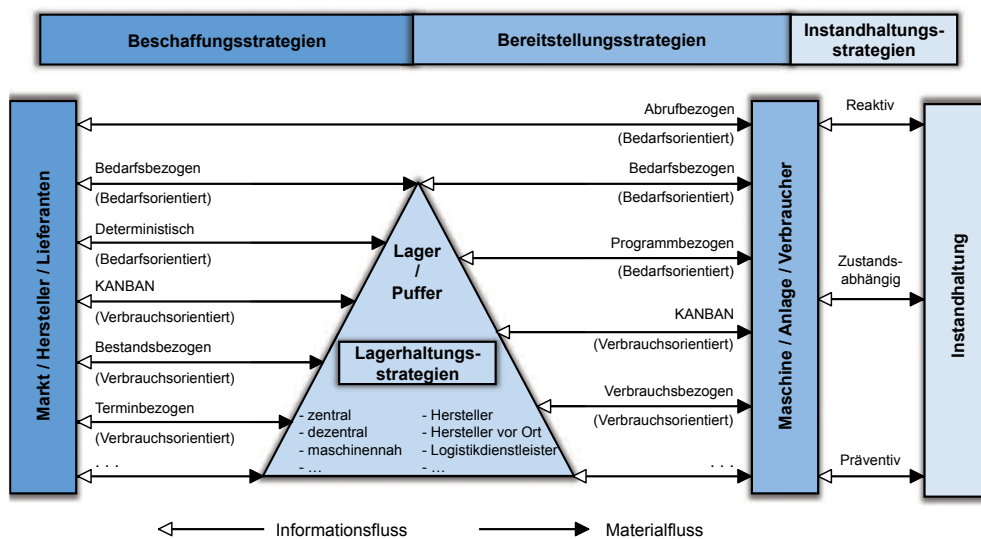
und Bereitstellung gezeigt. Die Instandhaltungsstrategien werden baugruppenbezogen differenziert. Die hohe Kombinationsflexibilität der einzelnen Strategien ermöglicht eine flexible Anpassung an betriebliche Gegebenheiten unter teilespezifischen Voraussetzungen. Zur Optimierung der Anlagenwirtschaft ist die Differenzierung der Ersatzteilstrategien unter Berücksichtigung differenzierter Ersatzteilstrategien unerlässlich.

## Differenzierte Instandhaltungsstrategien

Aufgrund des Abnutzungsverhaltens und der Bedeutung der Kom-

ponenten muss die Auswahl von Instandhaltungsstrategien baugruppenbezogen erfolgen. Es wäre zu aufwendig, für alle Komponenten Strategien festzulegen. Deshalb wird eine Systematik zur Auswahl von Strategien in drei Arbeitsschritten empfohlen:

- Vorauswahl der zu betrachtenden Komponenten, das heisst, mithilfe einer Analyse wird die Gesamtanlage analysiert, um Schwachstellen und kritische Bauteile zu ermitteln. Hier können die Methoden Funktions-, Bauteil- und Ausfallereffektanalyse zum Einsatz kommen. Oft können Betreiber aufgrund der Anlagenhistorie und der persönlichen Erfahrungen Schwachstellen und kritische Bauteile so benennen, dass nur für die verbleibende Komponentengruppe eine Analyse erforderlich wird.
- Komponentenbezogene Zuordnung von Instandhaltungsstrategien, das heisst, entsprechend des in Bild 2 dargestellten Ablaufs erfolgt die Auswahl zwischen störungsbedingter Instandsetzung, zeitbezogener Instandsetzung geplant in festgelegten Perioden und operativer Instandsetzung, bei der alle Aktivitäten vorbereitet sind und nur der Termin der Massnahme unbekannt ist. Letztere kann zustandsabhängig vor Ausfall oder störungsbedingt nach Ausfall erfolgen.



**Integriertes Instandhaltungs- und Ersatzteillogistik-Modell.** (Bilder: Forschungsgemeinschaft für Logistik e.V.)

- Bildung einer Gesamtstrategie für eine Teil- oder die Gesamtanlage, das heisst, die Einzelstrategien müssen zu einer Gesamtstrategie zusammengefasst werden.

Zur komponentenbezogenen Auswahl von Instandhaltungsstrategien hat sich das IT-Tool «Differenzierung der Instandhaltungsstrategien» (DIS) bewährt. Damit wird der Entscheidungsprozess unter Nutzung des Erfahrungswissens der Mitarbeiter objektiviert und systematisiert. Die Strategieauswahl erfolgt wissensbasiert, in Abhängigkeit des Zustandswissens über Anlage und Prozess. Das DIS-Tool ist allgemein gehalten und anwendbar für Anlagen unterschiedlichster Art.

### Differenzierte Logistikstrategien

Massgeblich für die optimale Ersatzteillogistik sind die logistischen Anforderungen an die Teile entsprechend der Instandhaltungsstrategien. Deren Synchronisation ist eine Planungsaufgabe, die von internen Projektteams unter Nutzung von Analyse-, Bewertungs- und Optimierungsmethoden durchgeführt werden kann. Eine systematische Vorgehensweise für die Zuordnung der Teile zu den Logistikstrategien wird wie folgt vorgeschlagen:

- Bereinigung des Ersatzteilstamms: Die Bestands- und Komplexitätsreduzierung beginnt mit dem Aufspüren von Datenleichen und Lagerhütern. Erfahrungsgemäss kann dadurch die Ersatzteilanzahl mit geringem Aufwand bereits um bis zu 20 Prozent reduziert werden.
- Differenzierung der Logistikstrategien: Mithilfe der «Teiledifferenzierten Logistiko Optimierung» erfolgt die Bildung von Teileklassen und deren Zuordnung zu den Beschaffungs-, Lagerhaltungs- und Bereitstellungsstrategien.
- Optimierung der Bestandsmengen. Bei den nach der Teiledifferenzierung gelagerten Ersatzteilen werden die aktuellen



Methoden zur Optimierung der Instandhaltung und Ersatzteillogistik.

Bestände und die Verbräuche mittels Bestandsmatrix untersucht. Unter Berücksichtigung der Ersatzteilwerte lassen sich so die Potenziale zur Reduzierung der Kapitalbindungskosten ermitteln.

Zur Differenzierung der Logistikstrategien kommt das IT-Tool «Teiledifferenzierte Logistiko Optimierung» (TDL) zur Anwendung. Dabei handelt es sich um ein effizientes Werkzeug zur Analyse, Bewertung und Simulation der Logistikstrategien. Es bildet den Material- und Informationsfluss von den Zulieferern über die Beschaffungslager bis zum Bereitstellort ab. Im Wesentlichen werden mit dem TDL-Tool die Erfahrungen der Mitarbeiter bzw. das Wissen über die Situation strukturiert im Modell abgelegt und folgende Funktionen durchgeführt:

- Teileklassifikation und Strategiebewertung in Form von Merkmalsprofilen
- Berechnung der Affinität zwischen dem teilespezifischen Profil und den Logistikstrategien
- Konfliktlösung bei den Teilen, für die sich mehrere Logistikstrategien eignen

- Quantifizierung der Verbesserungspotenziale aufgrund der Differenzierung nach Logistikstrategien

### Strategieplanung und Überprüfung

In der Strategieplanung werden Instandhaltungs- und Logistikstrategien erarbeitet und aufeinander abgestimmt. Die baugruppenbezogene Differenzierung von Instandhaltungsstrategien kann mit dem DIS-Tool methodisch effizient unterstützt werden. Hierzu wird das Tool an die spezifischen Gegebenheiten bezüglich Anlagenstruktur, Stör- und Schadensstruktur, sinnvoller Strategien und Kriterien zur Entscheidungsunterstützung angepasst. Die Zuordnung erfolgt komponentenbezogen, unterstützt mittels kontextsensitiver Entscheidungshilfen. Ergebnis ist eine Komponentenliste mit den zugeordneten Strategien. Die Verteilung der Strategien wird dem optimierten Soll gegenübergestellt, um Potenziale quantifizieren zu können. Das DIS-Tool arbeitet wissensbasiert, es nutzt also das im Betrieb vorhandene Wissen über Maschinen und Anlagen. ▶

► Die teilebezogene Differenzierung der Logistikstrategien mithilfe des TDL-Tools erlaubt eine Zuordnung der Ersatzteile zu den Beschaffungs-, Lagerhaltungs- und Bereitstellungsstrategien. Nach der Strategieveränderung im Modell und Eingabe der spezifischen Teiledaten steht das TDL-Tool mit dem hinterlegten Potenzialsystem für Analysen zur Verfügung. Ein Ergebnis ist die Ermittlung der optimalen Lagerebene pro Ersatzteil, wobei die Beschaffungsprinzipien in das Lager hinein und die Bereitstellungsprinzipien zum Verbrauchsort berücksichtigt werden.

Die Optimierung der Anlagenwirtschaft ist eine permanente Aufgabe, da sich Produktionsbedingungen, Anlagen und Technologien ändern. Dennoch werden Methoden und Instrumente sowie zielgerichtete Vorgehensweisen nur vereinzelt angewandt. Deshalb hat der Arbeitskreis «Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik» der Forschungsgemeinschaft für Logistik e.V. (FGL), Hamburg ([www.AK-INST.FGLnet.de](http://www.AK-INST.FGLnet.de)), sich zur Aufgabe gestellt, neben der Methodenentwicklung auch deren Anwendung in der Praxis zu fördern.

### Intranet-basiertes Methodenmanagement

Für ein flexibles Intranet-basiertes Methodenmanagement wird das Methodenportal Meport verwendet. Diese Software wurde von der Gesellschaft für Unternehmenslogistik mbH ([www.GfUHamburg.de](http://www.GfUHamburg.de)) gemeinsam mit der Projektgruppe «Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik» am Institut für Technische Logistik der Technischen Universität Hamburg-Har-

burg entwickelt und bereits in einem anderen Anwendungsbereich zur Unterstützung von Produktentwicklungsprozessen im Flugzeugbau umgesetzt ([www.MEPORT.net](http://www.MEPORT.net)). Dabei wurden Grundsätze des Content-Managements zur Neuanlage und Pflege von Methodenbeschreibungen mit entsprechend vordefinierten Workflows und ein ausgeprägtes Nutzerrollenkonzept realisiert. Die unternehmens- und anwenderspezifische Ausgestaltung durch Customizing ermöglicht nicht nur einen Zugriff auf die Methoden, sondern gewährleistet durch Zuordnung von Verantwortlichkeiten eine Sicherstellung der Methodenqualität.

Die Methodenauswahl beginnt mit Bekanntwerden eines konkreten Problems. Mithilfe des Meport kann nach geeigneten Methoden gesucht werden. Ein Vorschlag erfolgt über Beschreibungen, die einen schnellen Anlernprozess bzw. die Ausschöpfung des bestehenden Verbesserungspotenzials ermöglichen.

Der Aufbau eines Methodenmanagementsystems ist durch ein auf die Benutzerbedürfnisse zugeschnittenes Anwendungs- und Verwaltungssystem gekennzeichnet. Zu unterscheiden ist ein anwendungsspezifischer Teil zur Verwaltung der Systemeinstellungen sowie ein methodenspezifischer Teil zur Administration und Überarbeitung der Zugriffseigenschaften und Beschreibungsmerkmale der Methoden. Ausser der Methodenauswahl über die Bezeichnung können Zugriffsstrukturen wie beispielsweise die Auswahl über die Methodenfunktion oder die Methodenhierarchie gewählt werden.

Bezüglich der Ausgabealternativen kann zwischen ein- und mehrschichtigen Datenanzeigen auf verschiedenen Ebenen gewählt werden. So kann auf der obersten Ebene eine erste Kurzinformation über Zielsetzung, Arbeitsprinzip, Durchführung und Aufwand der Methoden gegeben werden.

Die weitgehend plattformunabhängige Internettechnologie bietet Vorteile, die bei der Nutzung als Disziplinen-übergreifende Wissenssammlung ausschlaggebend sind:

- Geringe Anforderungen an Hardware und Software, insbesondere wird keine spezielle Software gebraucht, die Installation eines Web-Browsers reicht.
- Einfache Installation und Wartung, da die Software nur auf dem Server installiert werden muss. Entsprechend bezieht sich auch die Wartung auf die zentrale Serverinstallation.
- Der Einstieg in die Anwendung des Katalogs wird durch die Einbettung in das Intranet erleichtert.
- Vermeidung von Datenredundanz durch zentrale Datenhaltung. Die Vorteile des dezentralen Zugriffs bleiben dabei erhalten. ■

**Günther Pawellek**, Dr.-Ing., Institutsleiter für Technische Logistik der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) und Leiter des Forschungsinstituts für Logistik (FIL) der Forschungsgemeinschaft für Logistik e.V.

**Ingo Martens**, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der ILS Integrierte Logistik-Systeme GmbH und Projektleiter des FGL-Arbeitskreises «Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik», Hamburg.