

# Projektübersicht: VERSTAND

---

## Verfügbarkeitsorientierte Instandhaltung - Stellhebel zur Steigerung der Verfügbarkeit produzierender Unternehmen

**Themenfeld:** Maschinen und Komponenten

**Status:** P1

**Hauptband:** PG2080

**Laufzeit:** 01.08.2006 bis 31.07.2009

### Kurzfassung:

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines ganzheitlichen, verfügbarkeitsorientierten Instandhaltungsansatzes, der produzierenden Unternehmen in Deutschland hilft, die wesentlichen Stellhebel im Bereich der Instandhaltung zur Steigerung der Verfügbarkeit und der Produktivität optimal zu nutzen. Der zu entwickelnde Ansatz wird über das ausschließliche Wiederherstellen des Sollzustands hinaus gehen; Unternehmen der Verpackungstechnik sollen in die Lage versetzt werden, die Frage zu beantworten, mit welchen - aufeinander abgestimmten - pro- und reaktiven Maßnahmen eine wirtschaftlich optimale Verfügbarkeit erreicht werden kann, sowie diese Maßnahmen weitestmöglich in Echtzeit zu planen und durchzuführen. Dazu werden instandhaltungsfreundliche Hardwarelösungen sowie durchgängige Softwarelösungen und Datenstandards entwickelt und mit den Projektpartnern Richtlinien für die Vermeidung von Schwachstellen bei der Konstruktion und Gestaltung von Betriebsmitteln erarbeitet. Im Rahmen des Projekts werden sie zunächst beim Verpackungsmaschinenhersteller zum Einsatz gelangen und erprobt. Weiteres Forschungsergebnis wird eine Sensorlösung mit einer offenen Schnittstelle sein, die beispielsweise unterschiedliche Sensorkombinationen gestattet und so vielfältige Informationen über den Abnutzungsvorrat über Netzwerke und Bussysteme an das Instandhaltungsmanagement weitergeben kann.

### Inhalt:

#### Problemstellung

Die Anforderungen des Marktes nach zuverlässigen Produkten bei schnellstmöglicher Lieferung und größtmöglicher Termintreue stellen große Ansprüche an produzierende Unternehmen. Um die qualitativen und kostenseitigen Anforderungen an die Herstellungsprozesse zu erfüllen, ist die Beherrschung der Prozessfähigkeit und Anlagenverfügbarkeit von großer Bedeutung.

Um die Marktanforderungen zu erfüllen und eine ausreichende Flexibilität sicherzustellen, nehmen Automatisierungsgrad und damit Komplexität der Produkte zu. Produktionsprozesse werden bis an physikalische Prozessgrenzen ausgereizt. Außerdem werden Produktionssysteme immer näher an ihrer Belastungsgrenze betrieben, um maximale Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Dadurch nimmt die Störungsanfälligkeit der Produktion zu: Mit zunehmender Komplexität technischer Systeme steigt auch ihre Fehleranfälligkeit.

Bisherige Instandhaltungsansätze werden den Anforderungen nicht gerecht. Es besteht deshalb der Bedarf eines handhabbaren, verfügbarkeitsorientierten Instandhaltungsansatzes.

#### Projektziele

In diesem Projekt wird eine ganzheitliche, verfügbarkeitsorientierte Instandhaltungsstrategie entwickelt, die sowohl Einzellösungen zulässt als auch deren Integration in ein unternehmensübergreifendes, handhabbares, modernes Instandhaltungskonzept ermöglicht. Das Ziel ist, mit geeigneten Sensoren für unterschiedliche Maschinenbauteile ein Überwachungssystem zu entwickeln, das in Echtzeit den Zustand der Verpackungsanlage auf einem Monitor darstellt. Dieses Überwachungssystem wird mit Sensordaten aus einer Wissensdatenbank verknüpft, die auf Erfahrungswissen beruht. Im Falle einer Abweichung der Sensordaten vom Sollzustand werden die Wissensdatenbanken mit den Echtzeiterkenntnissen synchronisiert, um daraufhin eine quasi-optimale Aussage in Bezug auf den noch vorhandenen Abnutzungsvorrat zu treffen. Ein weiteres Ziel ist die Ausgestaltung eines organisatorischen, adaptiven Instandhaltungskonzeptes, das die Instandhaltungsprozesse unterstützt.

#### Vorgehensweise

Basierend auf Expertengesprächen wurden die Instandhaltungsstrategie, die Instandhaltungsorganisation, das Instandhaltungscontrolling, der Instandhaltungszeitpunkt, die instandhaltungsgerechte Konstruktion sowie das Ersatzteilmanagement bzw. die Materialauswahl als bedeutendste Stellhebel zur Steigerung der Verfügbarkeit identifiziert. Aufgrund der Verzahnung der sechs Stellhebel besteht die besondere Herausforderung darin, die Instandhaltungsaktivitäten zur Steigerung der Verfügbarkeit ganzheitlich und konsequent in einem Instandhaltungsmanagement umzusetzen. Die Forschungsaktivitäten zur Steigerung der Verfügbarkeit im Sinne eines ganzheitlichen, verfügbarkeitsorientierten Instandhaltungsansatzes gliedern sich in technologische und organisatorische Aspekte auf. In technologischer Hinsicht werden Hardwarelösungen sowie durchgängige Softwarelösungen und Datenstandards entwickelt, die die Zuverlässigkeit von Verpackungsmaschinen erhöhen werden. In organisatorischer Hinsicht erfolgt mit Hilfe

## Projektübersicht: VERSTAND

---

eines adaptiven Instandhaltungskonzeptes eine durchgängige, aber situativ anpassbare Ausrichtung und Unterstützung aller Instandhaltungsprozesse.

### Ergebnisse

Ein wesentliches Ergebnis ist die Ausgestaltung eines Quasi-Softwarestandards, der die Kompatibilität zwischen der Anlagensteuerung, Überwachungssystem- und IPS-/ERP-Systemen herstellt. Es werden Datenschnittstellen und -protokolle entwickelt, die es gestatten, die ausgewertete Sensorik direkt an IPS-/ERP-Systeme anzukoppeln und Informationen über notwendige Instandhaltungsaktivitäten direkt in Form von Instandhaltungsaufträgen an diese Systeme zu übergeben.

Unabdingbare Voraussetzung des adaptiven Instandhaltungskonzeptes ist schließlich ein transparentes Instandhaltungscontrolling, mit dessen Hilfe für alle Instandhaltungsaktivitäten der Aufwand dem Nutzen gegenübergestellt werden kann. Im Rahmen des Projektes werden daher Rechenverfahren entwickelt werden, die es gestatten, Investitionen in Instandhaltung zu bilanzieren, d. h. kurz- und langfristig entstehende Kosten aufzunehmen, zu verrechnen und zu vergleichen, um so eine lebenszyklusorientiert optimale Entscheidung zu gewährleisten.

### Ausblick

Im Rahmen des Projektes werden die Lösungskonzepte am Beispiel von Verpackungsmaschinen erarbeitet und erprobt. Durch die Partner im Projekt wird sichergestellt, dass die Ergebnisse auf eine Vielzahl weiterer Branchen im Sektor des Maschinen- und Anlagenbaus übertragbar sind.

Auch können die entwickelten Lösungen darüber hinaus von Anwendern in der gesamten produzierenden Industrie eingesetzt werden.

Haben in der Vergangenheit noch reaktive und präventive Instandhaltungsstrategien dominiert, richtet sich daher heutzutage das Augenmerk vermehrt auf zustandsorientierte Instandhaltungsstrategien. Sie sind die Voraussetzung für eine verfügbarkeitsgesteuerte Instandhaltung.

### **Koordinator:**

i-for-T GmbH  
Maintenance Consulting & Projektmanagement  
Herr Dipl.-Maint.-Ing. Romeo Odak  
Tel: 08031 35318-0  
Fax: 08031 35318-28  
Email: romeo.odak@i-for-t.com

### **Betreuung bei PFT:**

Herr Ing. Peter Redelstab  
Tel: 07247 82-5295  
Fax: 07247 82-5456  
Email: peter.redelstab@ptka.fzk.de

### **geförderte Partner:**

- i-for-T GmbH, Rosenheim
- RWTH Aachen - WZL, Aachen
- Institut für Analytik und Schwachstellenforschung - IAS, Mannheim
- Institut für Konstruktionstechnik und Anlagengestaltung - IKA, Dresden
- Heitec AG, Erlangen
- Rovema Verpackungsmaschinen GmbH, Fernwald
- Teekanne GmbH & Co. KG, Düsseldorf