



# **Das Lern- und Wissenssystem in der Instandhaltung bei der Premium Aerotec GmbH**

Roman Schimkus, Premium Aerotec GmbH

Ergebnisse des Verbundprojekts  
„Digitales Lernen in der Instandhaltung“ (DILI)

GEFÖRDERT VOM



## **Impressum**

Download:

[www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PAG.pdf](http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PAG.pdf)

Empfohlene Zitierweise:

Schimkus, Roman (2015): Das Lern- und Wissenssystem in der Instandhaltung bei der Premium Aerotec GmbH. München: ISF München. E-Paper, zugänglich unter <http://www.isf-muenchen.de/pdf/DILI-PAG.pdf>

Autor:

Roman Schimkus (Premium Aerotec GmbH)

Lektorat:

Frank Seiß (ISF München)

Herausgeber:

Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V. – ISF München

Jakob-Klar-Str. 9

D-80796 München

Tel. +49 89 272921-0

Fax +49 89 272921-60

[zentrale@isf-muenchen.de](mailto:zentrale@isf-muenchen.de)

[www.isf-muenchen.de](http://www.isf-muenchen.de)

München, im Mai 2015

# **Das Lern- und Wissenssystem in der Instandhaltung bei der Premium Aerotec GmbH**

Roman Schimkus, Premium Aerotec GmbH

## **1 Ausgangssituation**

### **1.1 Unternehmen**

Die Premium Aerotec zählt zu den weltweit führenden Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von Strukturbauteilen für den zivilen und militärischen Flugzeugbau. Am beteiligten Standort Augsburg mit gut 4.000 Beschäftigten werden vollständige Baugruppen aus Metall und carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) montiert und ausgerüstet. Die Produktion erfolgt insbesondere aufgrund der Bauteilgrößen mittels automatisierter Produktionsmaschinen, wobei die Fertigung der Teile wie die Montagen zwischen einigen Stunden und mehreren Monaten dauern können. Für den Standort gibt es eine zentrale Instandhaltung mit gut 50 Mitarbeitern, die nach Technologien, Hallen und Zuständigkeiten (Teilefertigung oder Montage) sowie in Elektroniker- und Mechaniker-Gruppen aufgeteilt sind.

### **1.2 Aufgaben der Instandhaltung**

Die Aufgabe der Instandhaltung ist es, eine hohe Anlagenverfügbarkeit sowie kurze Stillstandszeiten im Falle von Maschinenausfällen sicherzustellen. Ausfälle wurden schon bisher analysiert, jedoch gab es keinen festgelegten Weg zur vorbeugenden Fehlerbehebungen. Deshalb wurden mit Start des Forschungsvorhabens als erste Aktion die jeweiligen Informationsflüsse ermittelt. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Instandhaltungstätigkeiten ausgesprochen wissensintensive Arbeiten sind. Die Beschäftigten eignen sich ihr Wissen über lange Zeit an und greifen dabei auf unterschiedlichste Informationsquellen zurück. Dieses Wissen ist nur zu einem begrenzten Teil formalisierbar und liegt daher häufig auch nicht in schriftlicher Form vor. Die entscheidende Basis für den Arbeitserfolg bildet das individuell wie kollektiv angesammelte Erfahrungswissen, das aus der Lösung von immer neuen Problemstellungen in der täglichen Arbeitspraxis resultiert. Das Wissen über bewährte Lösungen ist oft nur den beteiligten Beschäftigten bekannt und wird bisher nicht systematisch festgehalten. Die Anforderungen an den Wissenserwerb und -transfer gerade in technologieintensiven Bereichen verändern sich laufend durch technologische Neuerungen und neue Anlagentypen.

## **2 Arbeitsschritte**

### **2.1 Analyse**

Die jeweils unterschiedlichen Vorgehensweisen der Instandhalter stellen eine beträchtliche Herausforderung dar. Denn ein Web-2.0-basiertes Lern- und Wissenssystem erfordert ein gewisses Maß an Formalisierung im Wissensaustausch, standardisierende Festlegungen bezüglich

der Art, wie neues Wissen festgehalten und trotz individualisierter Arbeits- und Lernstile anderen zugänglich gemacht wird, und systematische Verknüpfungen zwischen unterschiedlichen Arten von Daten und Dokumenten, um einen vernetzten und schnellen Zugriff innerhalb des Wissenssystems zu gewährleisten. Diese Anforderungen dürften maßgeblich dazu beigetragen haben, dass sich eine neue Stufe des Wissensmanagements noch nicht ausbilden konnte, wie sie nunmehr mit dem DILL-Lern- und Wissenssystem angestrebt wurde. Mit der Identifizierung dieser Herausforderungen konnten alle Beteiligten frühzeitig in der Entwicklung des Lern- und Wissenssystems mitwirken und so dessen Erfolgchancen und Ausprägung mitgestalten. Der langfristige Erfolg eines Lern- und Wissenssystems für die Instandhaltung steht und fällt mit seinem Nutzen für die Lösung von Problemen im Rahmen von Instandhaltungs- und Reparaturaufgaben. Es muss intuitiv bedienbar sein und auf diese Weise insbesondere Unterstützung beim Suchen nach Informationen und/oder Problemlösungen bieten. Die unterschiedlichen Vorgehensweisen von „Mechanikern“ und „Elektronikern“ bei der Lösungsfindung die unterschiedlichen Begrifflichkeiten, die sie verwenden, müssen bei der Gestaltung eines solchen Lern- und Wissenssystems berücksichtigt werden.

Ebenso muss die intensive Nutzung und Verknüpfung unterschiedlicher, insbesondere auch visueller Medien wie Grafiken, Fotos oder Videos möglich sein, da „ein Bild mehr als tausend Worte sagt“ und zudem viel schneller gemacht ist als textuelle Beschreibungen. Die sehr umfangreichen und diversifizierten Daten- und Dokumentenablagen stellen eine Herausforderung sowohl für die tägliche Arbeit der Instandhalter als auch für die Einführung eines Lern- und Wissenssystems dar. Bessere, flexiblere Zugänge zu diesen Informationen sowie sinnvolle Ergänzungs- und Verknüpfungsmöglichkeiten sind daher naheliegende Anforderungen. Das Ziel ist eine möglichst vollständige Maschinen- bzw. Anlagenhistorie, die sowohl zeitlich als auch inhaltlich strukturiert ist und die Instandhalter in ihrer täglichen Arbeit unterstützt.

## **2.2 Erprobungssystem**

Die genannten Aspekte wurden in Anforderungen an das Erprobungssystem für Hard- und Software überführt. Einen großen Abstimmungsaufwand bewirkte die bisher bei PAG nicht für diesen Zweck eingesetzte Software SharePoint. Der erhöhte Aufwand war zudem durch die notwendigen intensiven Abstimmungen mit diversen IT-Fachabteilungen und durch die hohen IT-Sicherheitsvorgaben begründet. Es gelang, die Hardware an die PAG-Standards anzupassen. In einem weiteren Schritt wurden Spezifikationen mittels iterativer Prozesse detailliert. Ein wichtiges Ziel war hier die Ausstattung mit handlichen, leichten Tablets, mit welchen vor Ort gearbeitet werden konnte. Die technische Lösung setzte der Projektpartner, die Firma Infoman, um.

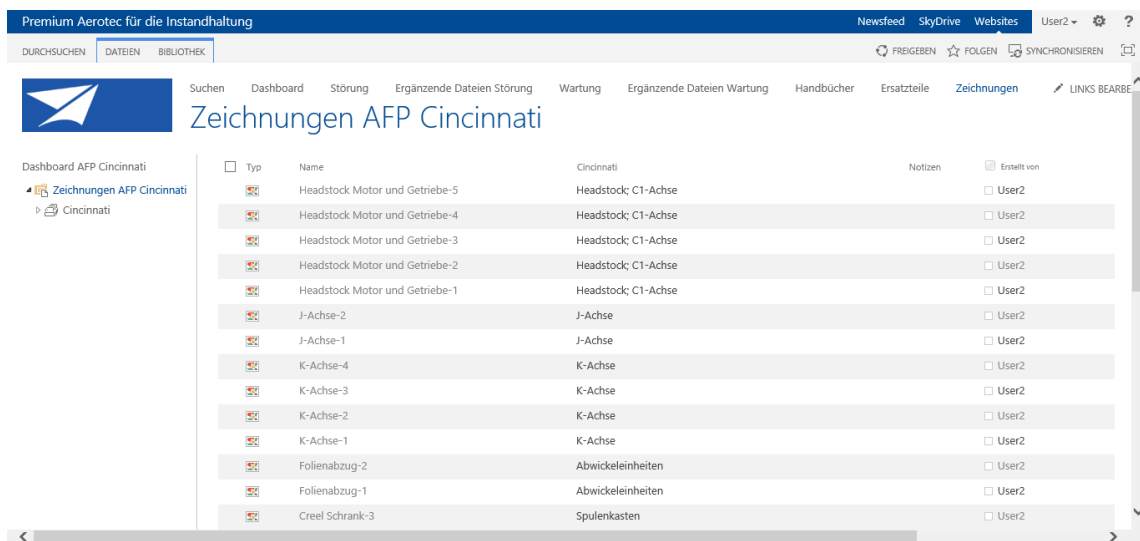
## **2.3 Umsetzung**

Sobald Hard- und Software bereitstanden, konnte mit der praktischen Erprobung begonnen werden. Die im Laufe der Nutzung ermittelten Änderungswünsche wurden gesammelt und zyklisch zur Verbesserung der Software eingearbeitet. Im Ergebnis konnten mit diesem Tool Problemlösungen zentral dokumentiert werden. Ausgehend von einer Beschreibung des Störungsbildes enthalten die entsprechenden Einträge einerseits eine Darstellung des Lösungs-

wegs, andererseits Möglichkeiten zur Verknüpfung mit unterschiedlichen Daten und Dokumenten:

- Fotos;
- Handbuchabschnitte;
- technische Zeichnungen;
- eventuell Filme für dynamische Prozesse;
- Maschineneinstellwerte.

Abbildung 1: Verzeichnis der Zeichnungen im DILI-Lern- und Wissenssystem



The screenshot shows the 'Zeichnungen AFP Cincinnati' section of the DILI system. The interface includes a navigation bar with 'DURCHSUCHEN', 'DATEIEN', and 'BIBLIOTHEK'. The main content area displays a table of drawings with columns for 'Typ', 'Name', 'Cincinnati', 'Notizen', and 'Erstellt von'. The table lists various components such as 'Headstock Motor und Getriebe-5' through 'Headstock Motor und Getriebe-1', 'J-Achse-2' through 'J-Achse-1', 'K-Achse-4' through 'K-Achse-1', 'Folienabzug-2' and 'Folienabzug-1', and 'Creel Schrank-3'. Each entry has a small icon and a checkbox for 'Erstellt von'.

Typ	Name	Cincinnati	Notizen	Erstellt von
	Headstock Motor und Getriebe-5	Headstock; C1-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	Headstock Motor und Getriebe-4	Headstock; C1-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	Headstock Motor und Getriebe-3	Headstock; C1-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	Headstock Motor und Getriebe-2	Headstock; C1-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	Headstock Motor und Getriebe-1	Headstock; C1-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	J-Achse-2	J-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	J-Achse-1	J-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	K-Achse-4	K-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	K-Achse-3	K-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	K-Achse-2	K-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	K-Achse-1	K-Achse		<input type="checkbox"/> User2
	Folienabzug-2	Abwickelheiten		<input type="checkbox"/> User2
	Folienabzug-1	Abwickelheiten		<input type="checkbox"/> User2
	Creel Schrank-3	Spulenkasten		<input type="checkbox"/> User2

Die Möglichkeit, mittels des DILI-Tablets direkt an der Maschine zu fotografieren und die Erfahrungswerte dadurch mit dem entsprechenden Bildmaterial zu unterlegen, wird als besondere Stärke des Systems angesehen. Aus Sicht der Pilotgruppe beinhaltet das DILI-System nun sämtliche Funktionen und Eingabemöglichkeiten, welche für die praktische Anwendung im Arbeitsalltag notwendig erscheinen.

Abbildung 2: Verzeichnis der Störungen im DILI-Lern- und Wissenssystem

Premium Aerotec für die Instandhaltung User2

DURCHSUCHEN

Suchen Dashboard Störung Ergänzende Dateien Störung Wartung Ergänzende Dateien Wartung Handbücher Ersatzteile Zeichnungen LINKS BEARBEITEN

## Störung AFP Cincinnati

Dashboard AFP Cincinnati

- Störung AFP Cincinnati
  - Anlagenstruktur

Suchen...

<input type="checkbox"/> Titel	Problembeschreibung	Lösungsdokument	Ergänzende Dateien Störung	Anlagenstruktur	Störungsart
<input type="checkbox"/> Messer Nummer 10 undicht	-Band wird nicht abgeschnitten -Messer bewegt sich nur auf halben Weg			Cutter-Einheiten	Mechanisch
<input type="checkbox"/>	-Luftaustritt aus Zylinderdeckel				
Ersatzkabel bzw. Ausgleichsleitung für Thermoelemente Typ J	Ersatzkabel für Thermoelement Ausgleichsleitung Typ J			Schaltschränke; Sonstiges	Elektrisch
Busadresse bei Bosch Rexroth Sercos Antrieb ändern	Nach Austausch eines Bosch Rexroth Sercos Achsumformers muss die Busadresse der Baugruppe am Sercos Bus auf die richtige Adresse geändert werden.			LWL-Verkabelung; Sercos-Feldbus	Elektrisch
Ausfall Sicherung 67CB und 68CB in X-Box -	Fehlermeldung 2254 - Fehler Servostromversorgung - DC Bus			Achsen; Schaltschränke	Elektrisch

Abbildung 3: Verzeichnis der Handbücher im DILI-Lern- und Wissenssystem

Premium Aerotec für die Instandhaltung

DURCHSUCHEN

Suchen Dashboard Störung Ergänzende Dateien Störung Wartung Ergänzende Dateien Wartung Handbücher Ersatzteile Zeichnungen

## Handbücher AFP Cincinnati

Dashboard AFP Cincinnati

- Handbücher AFP Cincinnati
  - Cincinnati

<input type="checkbox"/> Typ	Name	Cincinnati	Notizen	<input type="checkbox"/> Ausgecheckt
	Bosch_Rexroth_Firmware_Handbuch	Achsen	Bosch Rexroth Beschreibung der Firmware incl. der Fehlercodes bzw. Alarmlmeldungen der Achsumformer vom Typ Indramat	
	QCD_Betriebsanleitung_Quick_Connect	Quick Connect Clamping Device	QCD Betriebsanleitung über das Quick Connect Device zur Aufnahme der Tools	
	AFP_Handbuch_Steuerung_Ersatzteile_Wartung	Steuerung	AFP - Handbuch über die Steuerung incl. Ersatzteile und Wartungsvorgänge	
	AFP_Handbuch_Programmierung_Bedienung	Steuerung	AFP Handbuch über die Programmierung und Bedienung	
	AFP_Handbuch_Maschine_Ersatzteile_Wartung		AFP Handbuch über die Maschine incl. Ersatzteile und Wartungsvorgänge	

Abbildung 4: Sprachbasierte Suche im DILI-Lern- und Wissenssystem

Premium Aerotec für die Instandhaltung

Suchen Dashboard Störung Ergänzende Dateien Störung Wartung Ergänzende Dateien Wartung Handbücher

Suche

Ergebnistyp

PDF  
Webseite

Autor

User2  
User1  
Administrator  
WEITERE ANZEIGEN

Änderungsdatum

Vor einem Jahr Heute

Sie können Ihre Suche erweitern, um alles zu durchsuchen.

Infoman.DILI - All Documents  
[pag/repository/Style Library/Infoman.DILI](#)

Dashboard AFP Cincinnati  
There are no items to show in this view of the "Störung" list ... Beim Schneiden des **Cutters** wird die Druckluft über das Auslassventil abgeblasen und es ...  
**Cutter**-Einheiten Mechanisch ...  
[pag/repository/Pages/Dashboard.aspx](#)

Schaltplan\_AFP  
[pag/repository/Zeichnungen/Schaltplan\\_AFP.pdf](#)

Probe\_Extend  
Sondenlaser - Probe Extend - ausfahren ist auf dieser Schaltplanseite ersichtlich ...  
[pag/repository/Ergnzungen/Probe\\_Extend.pdf](#)

Schnittstellensignale\_AFP\_QCD\_1

Die Erfüllung der Anforderung konnte in Interviews mit den Anwendern bestätigt werden. So erhält man z.B. bei der Suchfunktion über Synonymlexika eine gute Trefferquote. Des Weiteren helfen Dokumenteneinträge vor allem Urlaubsvertretungen bei der Behebung schichtübergreifender Störungen, insbesondere auch an Anlagen, die ähnlich aufgebaut sind oder werksübergreifend gleiche Komponenten enthalten. Ebenso kann eine Onlinedokumentation von Einstellwerten vorgenommen, etwa durch Verlinkungen auf Zeichnungen oder Bilder. Damit war eine Grundlage dafür geschaffen, das Aufgabenspektrum des Lern- und Wissenssystems zu erweitern. Es kann etwa zur Verkürzung der Einarbeitungszeit bei neuen Kollegen dienen. Zudem können spezialisierte Kenntnisse und Fertigkeiten auf eine breitere Basis gestellt werden. Als weiterer Nutzen stellt sich die Möglichkeit heraus, vor Ort am Tablet zu arbeiten. Alle Unterlagen, z.B. Handbücher, liegen wie eine Bibliothek kompakt vor, ein aufwändiges Suchen ist nicht mehr nötig. Ein Nacharbeiten der vor Ort getätigten Einträge ist auch im Büro mit gewohnter Tastatur und Maus möglich.

Die nächste Stufe war die Erweiterung des Erprobungssystems um eine neue Anlage. Leider konnten damit im Projektverlauf keine weitreichende Erkenntnisse gesammelt werden, da die neue Anlage verspätet in Betrieb genommen wurde. Jedoch wurden alle mit dem Aufbau verbundenen Dokumente und bei der Inbetriebnahme abfallenden Aktivitäten mit dem Erprobungssystem dokumentiert. Dazu wurde ein weiterer Anlagenbaum angelegt, welcher vom Projektpartner in die Software eingearbeitet wurde. Daraus leitet sich eine weitere Vorgabe ab; Es sollte möglich sein, die Erweiterung des Lern- und Wissenssystems auf eine neue Anlage in Zukunft eigenständig vorzunehmen, um autark zeitnah auf geänderte Anwendungen/Anforderungen reagieren zu können.

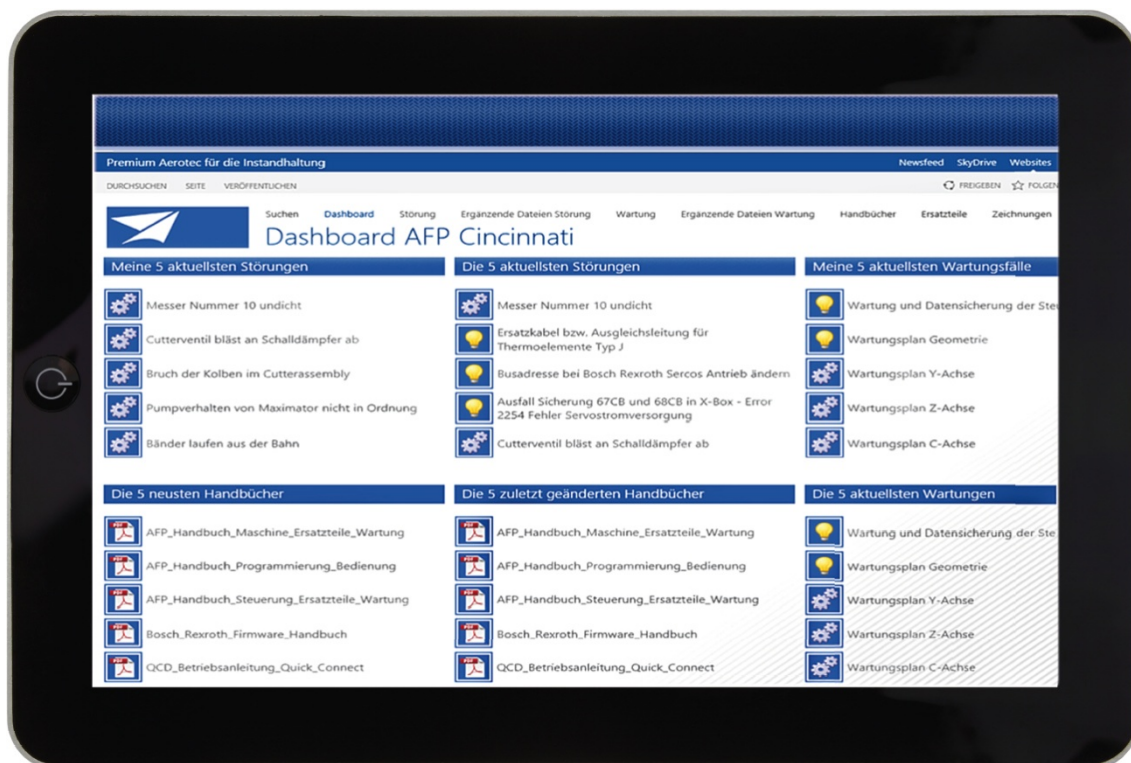
### 3 Wirtschaftliche/technische Bewertung

Eine wirtschaftliche Bewertung kann aktuell nicht abgegeben werden. Das Erprobungssystem trägt den Aussagen der Anwender zufolge zur Erleichterung und Unterstützung ihrer Arbeit bei. Diese Effekte sind jedoch nicht quantifizierbar bzw. basieren auf Annahmen:

- Verbesserter Informationsaustausch innerhalb der Instandhaltung, aber auch abteilungsübergreifend, z.B. mit Maschinenbedienern
- Schnellere Problembhebungen
- Höhere Verfügbarkeit von Anlagen
- Störungsreduzierung durch bessere Gesamtkonstitution von Maschinen
- Berücksichtigung von Best Practices aus anderen Instandhaltungsbereichen mittels Übertragung von Problemlösungen anderer Anlagen
- Da vorhandene Web-2.0-Technologien genutzt wurden, war kein neues IT-Tool nötig, sondern es konnte auf die IT-basierte Lösung (SharePoint) zurückgegriffen werden

Technisch lief der Praxisbetrieb des Erprobungssystems innerhalb der Projektlaufzeit problemlos, so dass die Anwender ungestört ihrer eigentlichen Arbeit nachgehen konnten. Das lag im Wesentlichen am übersichtlichen Aufbau der Einstiegsmaske „Dashboard“, welche den Anwender intuitiv führt.

Abbildung 5: Die Einstiegsmaske „Dashboard“





## **4 Fazit und Ausblick**

Ein Ausrollplan auf weitere Anlagen war innerhalb der Projektlaufzeit nicht geplant. Ob sich dies mittelfristig realisieren lässt, hängt davon ab, ob sich das Lern- und Wissenssystem an die bestehenden IT-Systeme anbinden und in sie integrieren lässt. Auf Grundlage der bisherigen Projekterfahrungen wurde ein Ausrollplan erstellt, unterlegt mit Terminen und Budget. Diese Aufplanung startet mit einem Pilotbereich und geht bis zum kompletten Ausrollzustand über alle Werke der PAG. Es wird als sinnvoll erachtet, die Arbeit der Pilotgruppe über die Projektlaufzeit hinaus weiterzuführen, um die bisherigen Einträge und damit die Leistungsfähigkeit des Systems für anstehende Entscheidungsfindungen zu nutzen und weitere Erfahrungen damit zu sammeln.